



**MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE
SETTEMBRE 2021**

Materiali e Metodi

La campagna di monitoraggio si è svolta nella giornata del 22 Settembre 2021, dalle ore 7 alle ore 14 circa. Le condizioni meteomarine erano caratterizzate da cielo sereno, mare calmo e brezza leggera con provenienza N - NO (4-6 nodi). In corrispondenza delle imboccature portuali il mare era prevalentemente calmo.

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

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 Settembre 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 Settembre 2021 sono superiori alla media del periodo.

Settembre è stato caratterizzato da precipitazioni inferiori la media del periodo, per un totale di 4 giorni piovosi, con un unico valore elevato (81,6 mm) il giorno 26. (Fig. 1).

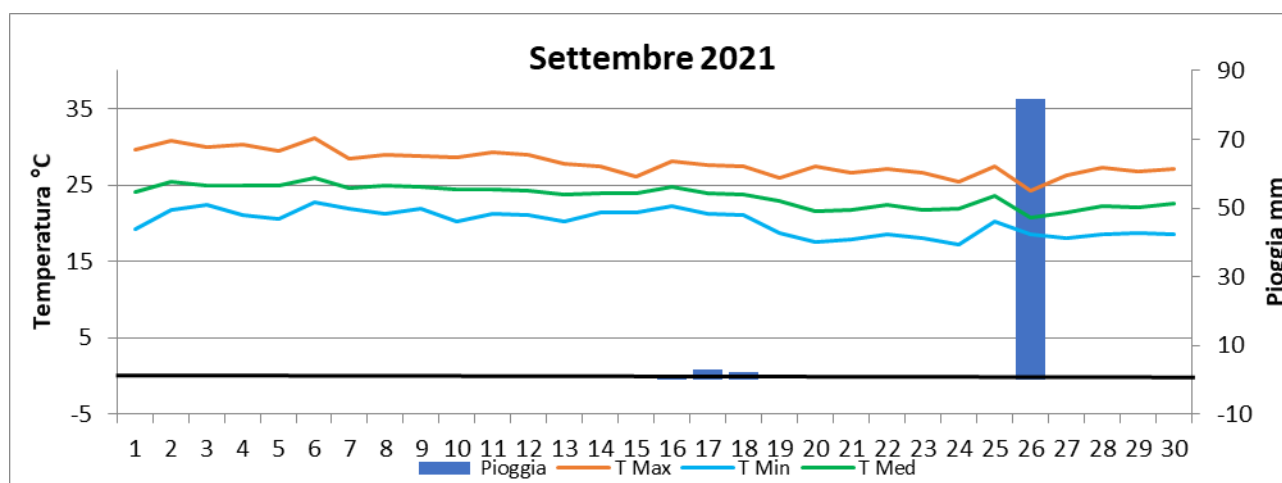


Fig. 1 Andamento delle precipitazioni e della temperatura nel mese di Settembre 2021

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

Il regime dei venti, con provenienza variabile da E e da SE, 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).

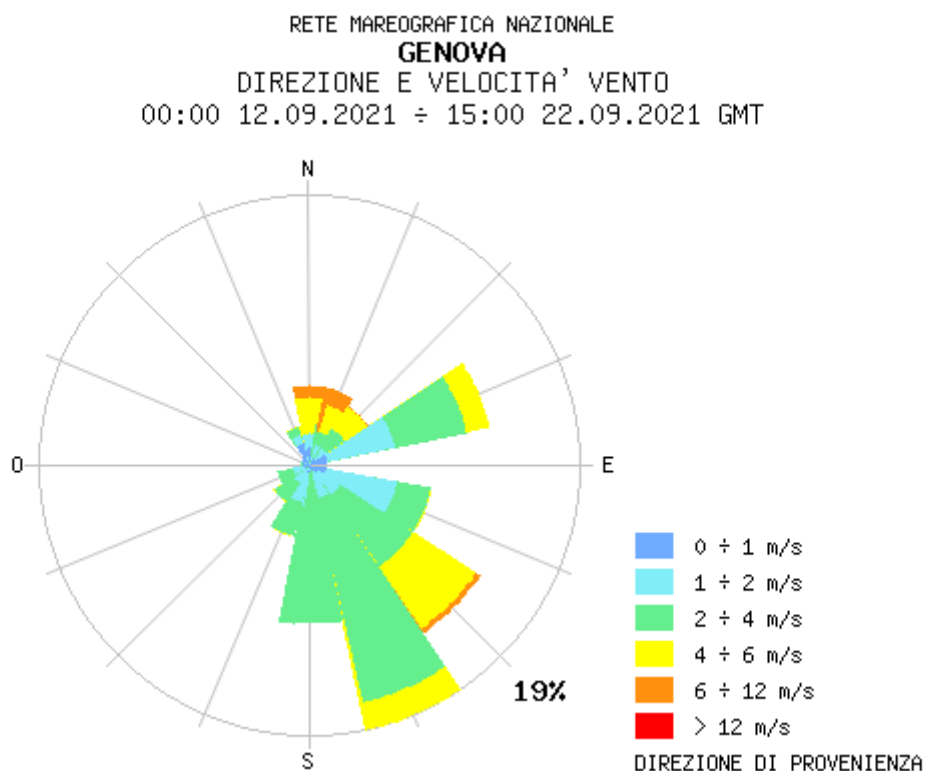


Fig. 2 Venti 12-22 Settembre 2021

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 24.05°C, con un andamento costante nell'intera area. (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 37.977 PSU. I valori minimi sono stati riscontrati nella zona della foce del Polcevera e nell'imbocco di levante del bacino portuale. 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 il depuratore in Darsena e nell'area centrale del bacino portuale, con

valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno rispettivamente del 74,7% e del 62,0%. 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 0,25 mg/l e 5475 UFC/100 ml) e alla foce del Torrente Polcevera (rispettivamente 0,21 mg/l e 6867 UFC/100 ml). (All.5 e 6, Tab.3).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla *a*, presenta un valore medio pari a 3.54 µg/l. Raggiunge i massimi presso l'area di levante del bacino portuale e davanti al porto di Sampierdarena. I minimi si trovano all'imboccatura di Ponente (0.47 µg/l). (All.7, Tab.3).

Le acque marine presentano generalmente stabilità di pH (da 7.8 a 8.0) 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 7.9 e il pH presenta una distribuzione abbastanza omogenea in tutta la zona. I valori minimi si registrano nella zona centrale del bacino portuale (7.8). (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 449.60 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 5.89 NTU. Valori elevati si sono riscontrati in ampie aree dell'intero bacino portuale, sia negli specchi acquei antistanti Sampierdarena sia nella zona di levante, probabilmente favoriti dalle elevate temperature e dell'aumento conseguente dell'attività biologica. (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 24.10°C. I valori massimi si riscontrano nell'area antistante Pegli-Prà, all'interno del canale di Prà e alla sua imboccatura (24,45°C) (All.2, Tab.2).

In tutta l'area la salinità presenta un valore medio pari a 38.059 PSU. I valori minimi si riscontrano nel canale di Prà (37.969 PSU). Nelle restanti aree i valori risultano costanti (All.3, Tab.2).

I valori di ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione, risultano generalmente uniformi. I massimi sono stati trovati nel tratto di mare antistante Pegli (in prossimità del 100%). (All.4, Tab.2).

Per l'azoto ammoniacale si riscontrano valori inferiori al limite di rilevabilità in tutta l'area, tranne una stazione di campionamento all'interno del bacino di Multedo (0.08 mg/l); per i coliformi fecali tutti i valori si trovano al di sotto o in prossimità del limite, ad eccezione di due stazioni, una nel bacino di Multedo ed una antistante Voltri (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 (>12.00 µg/l) e nel canale di Prà (>12.00 µg/l). I valori minimi si riscontrano nella zona di mare antistante Voltri (0.20 µg/l). Il valore medio di tutta l'area è pari a 2.16 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 477.69 mV e ha una distribuzione abbastanza omogenea. (All.9 Grafico 2, Tab.2)

Il valore medio di torbidità riscontrato in quest'area è di 4.43 NTU, con valori più elevati nella zona antistante Voltri (26.11 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.55, in corrispondenza della Foce del torrente Varenna, tra Multedo e Pegli, come indicato nella mappa della Fig.3, sono stati prelevati alcuni campioni ad una profondità di circa 18 metri, sui quali è stata svolta un'analisi granulometrica ed un'analisi chimico-biologica.

L'analisi sulla granulometria dei campioni ha rilevato una distribuzione che concentra il 97,36% del campione nella categoria delle sabbie ed una piccola percentuale classificabile come pelite (1,89%). I risultati sono illustrati nell'allegato rapporto di prova n. 663A/2021 di M3C s.r.l. del 15/10/2021.

L'analisi chimica di metalli, di alcuni idrocarburi e PCB mostra la presenza in misura significativa di alcuni metalli pesanti (Cr, Ni, Zn) 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, Nichel e Zinco;
- significativa concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), pari a 0,66 mg/Kg s.s., con prevalenza di Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Benzo(k)fluorantene;
- i composti organoclorurati e 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 sotto 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 in misura non significativa e l'assenza di salmonella.

I risultati delle analisi sono dettagliati nell'allegato Certificato di campionamento e analisi RT 663A/2021 di M3C s.r.l. del 15/10/2021.

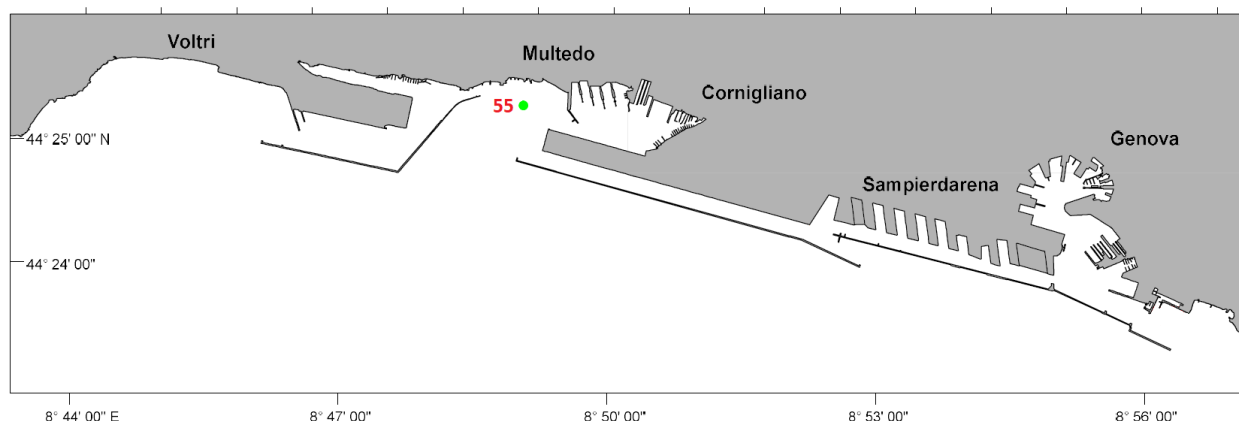


Fig. 3 – Punto di campionamento sedimenti

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 663A/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	22 settembre 2021	07:35:30	44,404	8,924	24,22	38,123	84,7	8,0	427,8	1,37
14	22 settembre 2021	07:37:28	44,404	8,920	24,19	38,189	85,8	8,0	422,3	1,83
7	22 settembre 2021	07:41:12	44,406	8,918	24,23	38,176	89,6	7,9	420,8	1,91
8	22 settembre 2021	07:43:04	44,409	8,918	24,25	38,165	87,4	8,0	416,8	2,02
13	22 settembre 2021	07:47:01	44,408	8,925	24,31	38,165	76,8	7,9	428,1	2,51
12	22 settembre 2021	07:50:34	44,410	8,926	24,21	38,115	90,8	7,9	429,8	>30
11	22 settembre 2021	07:54:52	44,411	8,925	24,31	38,190	79,5	7,9	431,3	3,36
10	22 settembre 2021	07:57:11	44,413	8,920	24,46	38,089	79,0	7,8	428,9	16,07
9	22 settembre 2021	07:58:36	44,411	8,919	24,39	38,049	74,7	7,8	430,0	5,09
1	22 settembre 2021	08:00:57	44,411	8,917	24,41	38,134	84,9	7,9	431,7	10,06
2	22 settembre 2021	08:03:34	44,411	8,913	24,22	38,135	86,1	7,9	434,1	2,50
3	22 settembre 2021	08:03:34	44,410	8,914	24,21	38,204	83,1	7,9	431,7	4,33
5	22 settembre 2021	08:05:14	44,408	8,913	24,32	38,103	91,9	7,9	436,3	5,52
4	22 settembre 2021	08:06:39	44,409	8,910	24,23	38,173	88,2	8,0	433,4	3,96
6	22 settembre 2021	08:14:08	44,406	8,913	24,41	37,960	91,1	7,9	431,4	2,30
122	22 settembre 2021	08:15:14	44,407	8,911	24,37	38,013	88,3	7,9	431,0	2,44
121	22 settembre 2021	08:16:15	44,406	8,915	24,47	37,956	90,5	8,0	431,5	14,00
16	22 settembre 2021	08:17:10	44,400	8,920	24,08	38,216	90,8	8,0	438,6	2,53
120	22 settembre 2021	08:18:23	44,398	8,922	24,09	38,197	62,0	8,0	437,3	2,98
127	22 settembre 2021	08:19:34	44,406	8,884	24,04	38,073	89,4	8,0	452,3	2,81
17	22 settembre 2021	08:20:54	44,399	8,929	24,07	38,183	92,9	7,9	437,9	3,89
18	22 settembre 2021	08:20:54	44,396	8,927	23,77	35,408	95,0	8,0	432,6	>30
101	22 settembre 2021	08:24:22	44,391	8,940	23,87	38,070	88,7	8,0	438,7	5,67
19	22 settembre 2021	08:24:52	44,392	8,932	23,87	38,090	88,2	8,0	438,7	5,34
101bis	22 settembre 2021	08:25:13	44,389	8,939	23,89	37,883	95,5	8,0	448,0	2,43
103	22 settembre 2021	08:28:13	44,387	8,938	23,86	38,169	98,1	7,9	448,9	2,21
104	22 settembre 2021	08:29:04	44,389	8,945	23,76	38,218	96,1	8,0	447,1	6,73
105	22 settembre 2021	08:30:36	44,392	8,944	23,88	38,057	94,2	8,0	452,0	6,97

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto (%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
102	22 settembre 2021	08:31:22	44,392	8,941	24,00	38,250	90,6	8,0	467,7	3,10
20	22 settembre 2021	08:31:55	44,395	8,922	24,08	38,230	89,7	8,0	479,2	5,09
21	22 settembre 2021	08:33:56	44,397	8,916	24,18	38,055	91,5	7,9	464,1	4,04
124	22 settembre 2021	08:43:15	44,405	8,895	24,09	38,178	87,5	7,9	462,2	3,27
125	22 settembre 2021	08:45:13	44,405	8,892	24,05	38,143	90,2	8,0	459,4	9,03
126	22 settembre 2021	08:48:59	44,405	8,888	24,09	38,179	89,5	7,9	461,9	8,87
123	22 settembre 2021	08:51:14	44,402	8,907	24,20	38,130	90,5	8,0	460,4	2,89
22	22 settembre 2021	09:18:53	44,400	8,912	24,06	37,306	92,8	7,9	465,3	5,13
23	22 settembre 2021	09:21:47	44,398	8,908	24,17	38,168	89,8	7,9	463,3	7,09
24	22 settembre 2021	09:23:16	44,399	8,904	24,15	38,132	87,7	8,0	469,9	10,60
25	22 settembre 2021	09:27:58	44,400	8,903	24,16	38,146	87,7	8,0	469,2	10,61
26	22 settembre 2021	09:29:09	44,400	8,900	24,13	38,163	89,4	8,0	461,5	3,79
27	22 settembre 2021	09:30:35	44,402	8,899	24,04	38,167	90,2	8,0	459,2	6,13
28	22 settembre 2021	09:30:38	44,401	8,896	24,09	38,175	87,1	7,9	462,3	5,80
29	22 settembre 2021	09:33:23	44,402	8,892	24,06	38,137	91,4	8,0	459,6	9,15
30	22 settembre 2021	09:34:47	44,402	8,888	24,09	38,177	89,4	7,9	462,4	22,67
31	22 settembre 2021	09:36:34	44,403	8,884	24,04	37,810	89,8	8,0	452,4	3,17
32	22 settembre 2021	09:36:35	44,404	8,880	24,08	38,194	89,7	8,0	467,9	3,81
33	22 settembre 2021	09:37:53	44,403	8,877	24,06	38,187	90,4	7,9	467,0	5,22
34	22 settembre 2021	09:37:55	44,405	8,875	23,61	37,240	82,7	7,9	465,6	8,30
35	22 settembre 2021	09:39:48	44,408	8,876	23,98	37,700	82,1	7,9	462,6	6,91
36	22 settembre 2021	09:39:50	44,407	8,875	23,75	37,068	86,4	7,9	463,3	27,96
37	22 settembre 2021	09:41:09	44,405	8,873	23,76	37,699	87,5	7,9	458,7	6,50
38	22 settembre 2021	09:41:12	44,402	8,873	23,87	38,024	89,2	7,9	458,3	6,07
39	22 settembre 2021	09:43:28	44,401	8,879	23,17	37,593	91,1	7,9	457,0	2,80
40	22 settembre 2021	09:44:56	44,399	8,883	23,58	37,882	92,3	7,9	455,2	2,50
41	22 settembre 2021	09:47:30	44,403	8,869	23,52	37,756	92,2	8,0	475,8	5,44
129	22 settembre 2021	09:50:13	44,405	8,866	23,43	37,292	90,7	7,9	473,8	4,39
130	22 settembre 2021	09:53:09	44,406	8,862	24,03	38,028	90,6	7,9	473,7	2,85

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

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto(%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
42	22 settembre 2021	09:49:02	44,417	8,846	24,02	37,973	93,6	7,9	475,1	2,70
43	22 settembre 2021	09:49:54	44,417	8,845	24,00	38,005	93,2	7,9	476,3	5,08
44	22 settembre 2021	09:51:21	44,417	8,844	23,98	37,995	93,6	7,9	479,0	3,16
45	22 settembre 2021	09:53:00	44,416	8,843	24,04	38,014	93,1	8,0	481,5	3,89
46	22 settembre 2021	09:54:56	44,415	8,840	24,12	37,986	93,7	8,0	484,2	3,51
47	22 settembre 2021	09:56:28	44,416	8,839	24,11	37,973	92,0	8,0	484,8	3,13
48	22 settembre 2021	10:01:22	44,415	8,837	24,35	37,826	93,9	7,9	484,4	2,85
131	22 settembre 2021	10:04:47	44,420	8,839	24,21	38,088	93,7	8,0	480,5	11,20
63	22 settembre 2021	10:18:22	44,411	8,799	24,01	37,155	97,2	8,0	462,6	1,74
65	22 settembre 2021	10:20:02	44,421	8,805	24,09	38,069	97,0	8,0	478,5	2,58
139	22 settembre 2021	10:22:47	44,413	8,824	24,09	37,998	93,7	8,0	474,2	12,69
72	22 settembre 2021	10:26:02	44,422	8,795	24,05	37,969	96,3	8,0	478,8	3,61
71	22 settembre 2021	10:28:51	44,421	8,799	24,12	38,079	96,5	8,0	478,3	2,84
69	22 settembre 2021	10:30:59	44,416	8,799	24,28	38,146	96,9	8,0	479,4	2,28
68	22 settembre 2021	10:33:01	44,417	8,801	24,25	38,152	97,5	8,0	480,5	2,30
66	22 settembre 2021	10:34:22	44,418	8,804	24,23	38,092	98,2	8,0	472,5	8,22
64	22 settembre 2021	10:37:31	44,421	8,809	24,17	38,028	95,9	8,0	482,1	3,71
61	22 settembre 2021	11:16:32	44,416	8,809	24,07	38,147	95,0	8,0	477,7	2,42
62	22 settembre 2021	11:17:39	44,415	8,805	24,04	38,119	96,2	8,0	470,7	2,01
60	22 settembre 2021	11:19:57	44,419	8,810	24,05	38,160	95,5	8,0	468,9	2,95
59	22 settembre 2021	11:21:52	44,421	8,815	24,12	38,063	99,1	8,0	474,1	2,60
58	22 settembre 2021	11:23:23	44,413	8,815	24,07	38,224	93,8	7,9	465,1	2,28
54	22 settembre 2021	11:26:16	44,413	8,820	24,16	38,228	91,5	8,0	468,4	8,23
55	22 settembre 2021	11:28:01	44,420	8,820	24,04	38,053	95,1	8,0	472,8	2,16
52	22 settembre 2021	11:29:26	44,417	8,823	24,20	38,122	94,3	7,9	487,2	9,78
51	22 settembre 2021	11:30:28	44,419	8,825	24,23	38,118	95,4	8,0	489,0	2,16
50	22 settembre 2021	11:31:26	44,416	8,828	24,26	38,114	95,1	8,0	486,5	2,28
49	22 settembre 2021	11:32:27	44,415	8,832	24,29	38,099	93,9	7,9	485,6	5,80

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto(%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
132	22 settembre 2021	11:35:41	44,422	8,836	24,19	38,085	96,3	8,0	479,9	5,57
133	22 settembre 2021	11:37:35	44,421	8,834	24,45	38,070	91,6	8,0	479,6	3,22
134	22 settembre 2021	11:38:54	44,421	8,832	24,33	37,911	95,8	8,0	480,8	3,85
135	22 settembre 2021	11:40:13	44,421	8,830	24,39	38,082	92,3	8,0	478,4	2,39
136	22 settembre 2021	11:41:30	44,421	8,828	24,37	38,122	93,0	8,0	477,3	2,37
137	22 settembre 2021	11:42:36	44,424	8,786	23,77	37,793	94,0	8,0	479,5	3,45
73	22 settembre 2021	11:50:36	44,415	8,794	24,22	38,106	95,6	8,0	479,3	4,36
74	22 settembre 2021	11:53:05	44,415	8,790	24,10	38,157	96,9	8,0	479,9	2,39
78	22 settembre 2021	11:56:07	44,423	8,782	23,78	37,825	94,6	8,0	479,2	4,14
79	22 settembre 2021	11:59:01	44,414	8,780	24,02	38,142	96,8	8,0	477,2	6,30
82	22 settembre 2021	12:02:57	44,417	8,775	23,96	38,188	95,8	8,0	478,4	26,11
138	22 settembre 2021	12:05:08	44,412	8,807	24,05	38,237	96,9	8,0	462,2	10,32
85	22 settembre 2021	12:07:13	44,415	8,773	23,82	38,189	96,4	8,0	477,0	2,39
76	22 settembre 2021	12:15:41	44,413	8,786	24,05	38,157	97,3	8,1	477,6	2,84
77	22 settembre 2021	12:16:40	44,416	8,784	24,06	38,163	96,4	8,0	478,3	2,52
80	22 settembre 2021	12:18:47	44,415	8,778	24,00	38,178	96,8	8,0	477,2	2,62
81	22 settembre 2021	12:22:02	44,419	8,778	23,89	38,222	97,1	8,0	476,5	2,07
84	22 settembre 2021	12:24:41	44,418	8,770	23,87	38,196	97,2	8,1	475,9	2,37
83	22 settembre 2021	12:44:12	44,421	8,773	23,89	38,227	97,1	8,0	476,0	2,34
75	22 settembre 2021	12:50:30	44,423	8,789	23,82	37,785	96,5	8,0	480,7	2,97

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

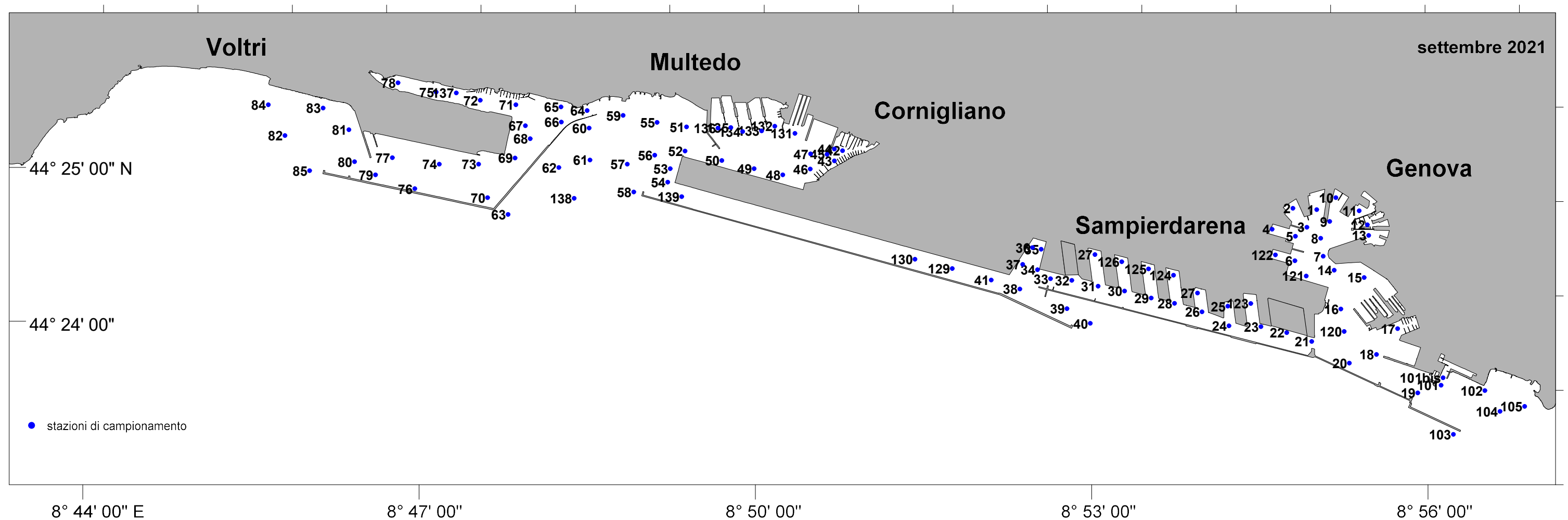
Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
8	22 settembre 2021	07:10:41	44,409	8,918	1050	0,08	0,74
10	22 settembre 2021	07:32:31	44,413	8,920	5475	0,25	0,70
16	22 settembre 2021	07:49:29	44,400	8,920	74	<0.05	0,68
101bis	22 settembre 2021	08:00:58	44,389	8,939	41	<0.05	0,49
104	22 settembre 2021	08:08:28	44,389	8,945	169	<0.05	0,30
19	22 settembre 2021	09:30:08	44,392	8,932	201	0,06	0,61
21	22 settembre 2021	08:18:01	44,397	8,916	10	<0.05	0,56
34	22 settembre 2021	08:42:01	44,405	8,875	6867	0,21	0,56
38	22 settembre 2021	08:46:32	44,402	8,873	241	0,05	0,76
40	22 settembre 2021	09:12:19	44,399	8,883	173	0,05	0,65

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	22 settembre 2021	09:38:25	44,411	8,799	<10	<0.05	0,66
52	22 settembre 2021	09:45:54	44,417	8,823	10	<0.05	1,05
49	22 settembre 2021	09:49:28	44,415	8,832	<10	<0.05	1,40
47	22 settembre 2021	09:55:01	44,416	8,839	<10	0,08	2,51
43	22 settembre 2021	09:58:15	44,417	8,845	20	<0,05	2,45
66	22 settembre 2021	11:17:21	44,418	8,804	<10	<0.05	0,94
72	22 settembre 2021	10:29:33	44,422	8,795	<10	<0.05	1,91
73	22 settembre 2021	10:49:01	44,415	8,794	<10	<0.05	0,73
79	22 settembre 2021	10:55:08	44,414	8,780	<10	<0.05	0,66
82	22 settembre 2021	11:00:30	44,417	8,775	31	<0.05	0,61

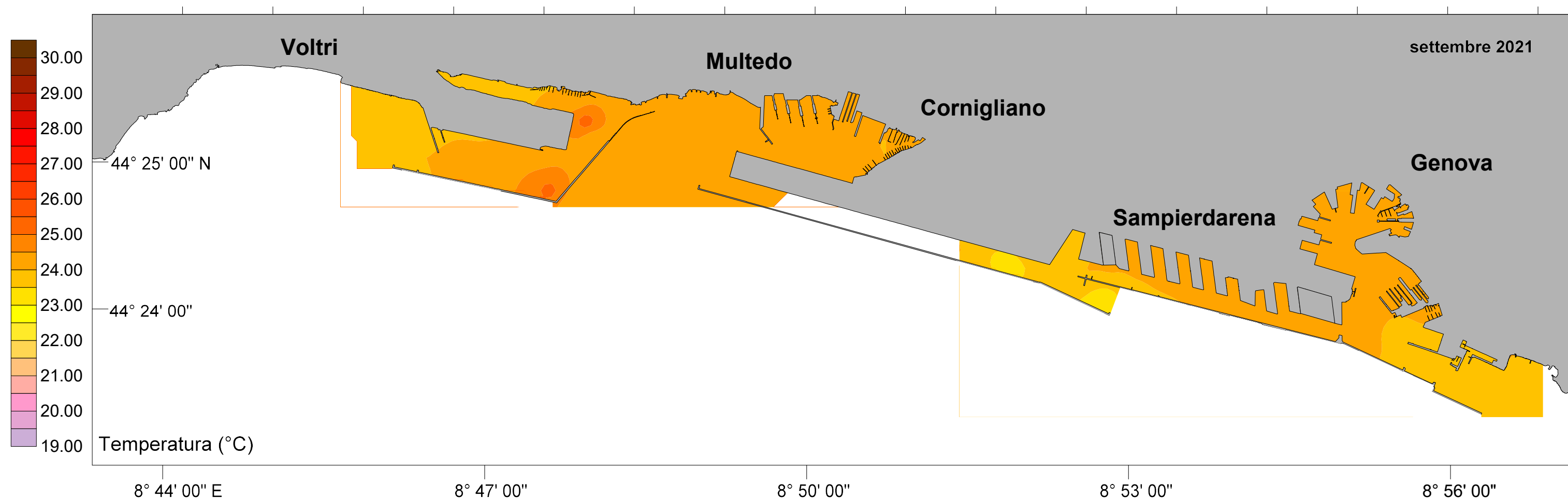
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 1



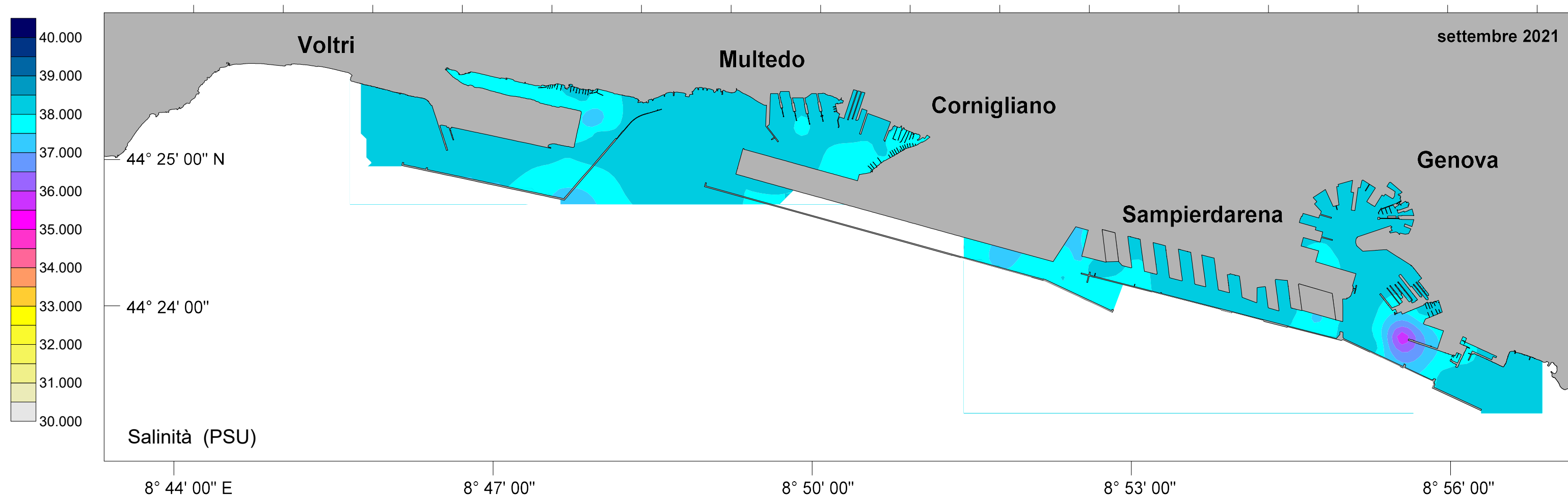
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 2



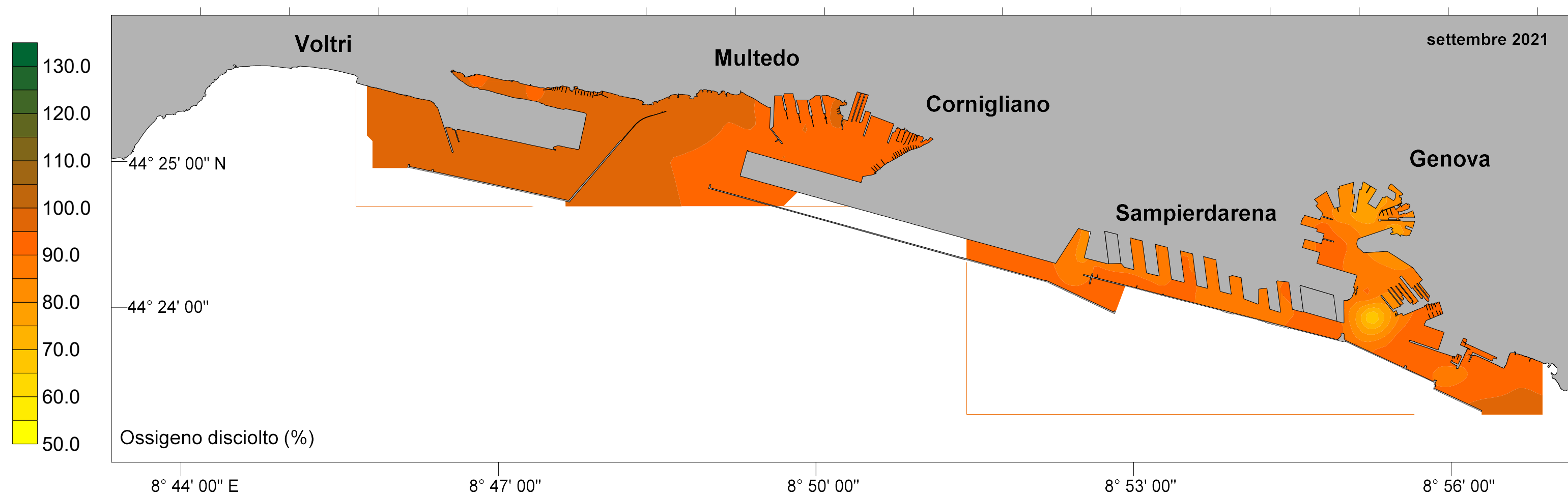
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 3



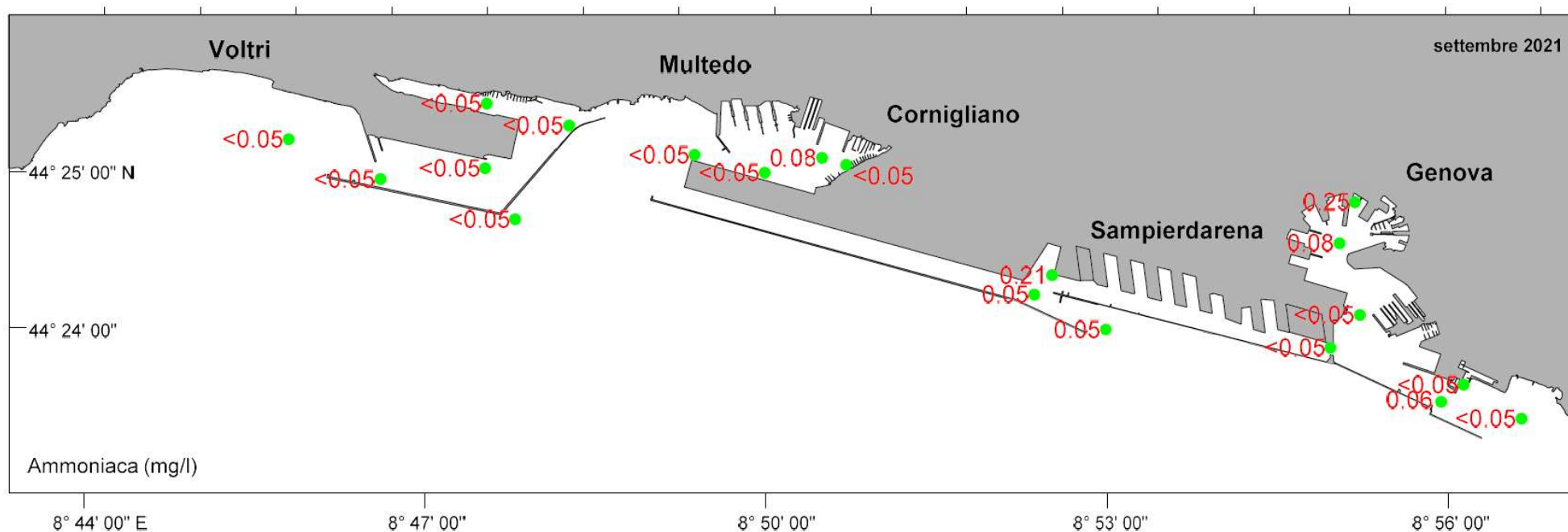
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 4



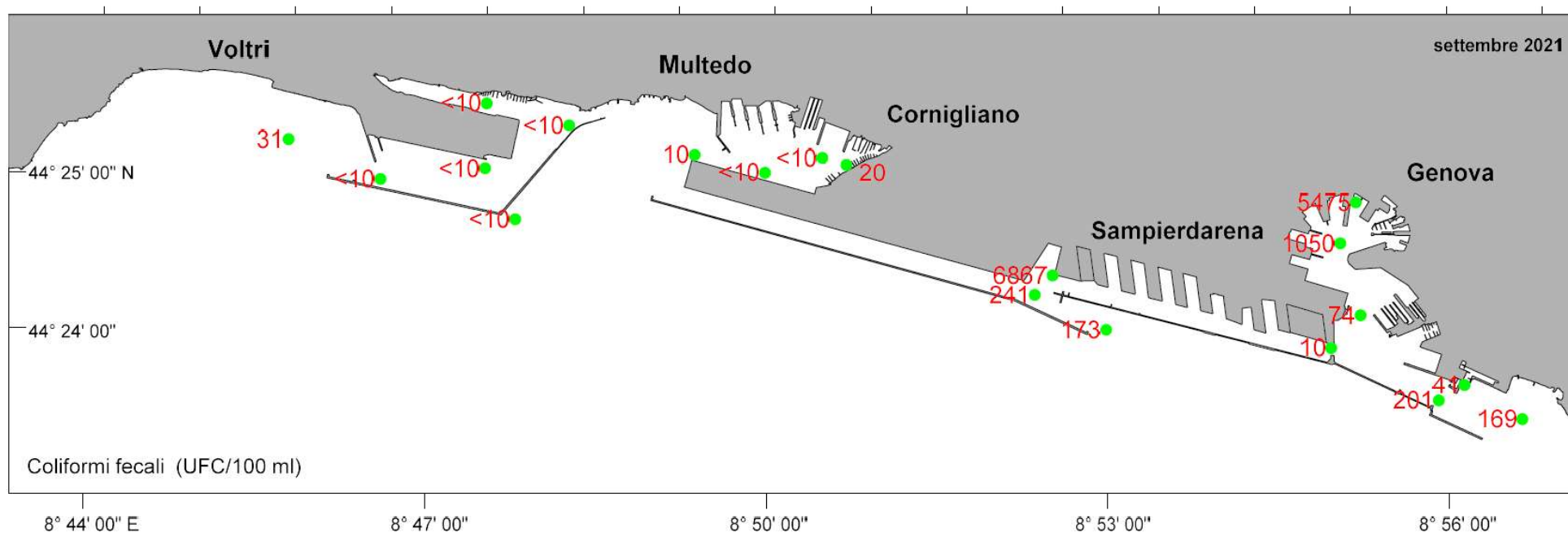
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 5



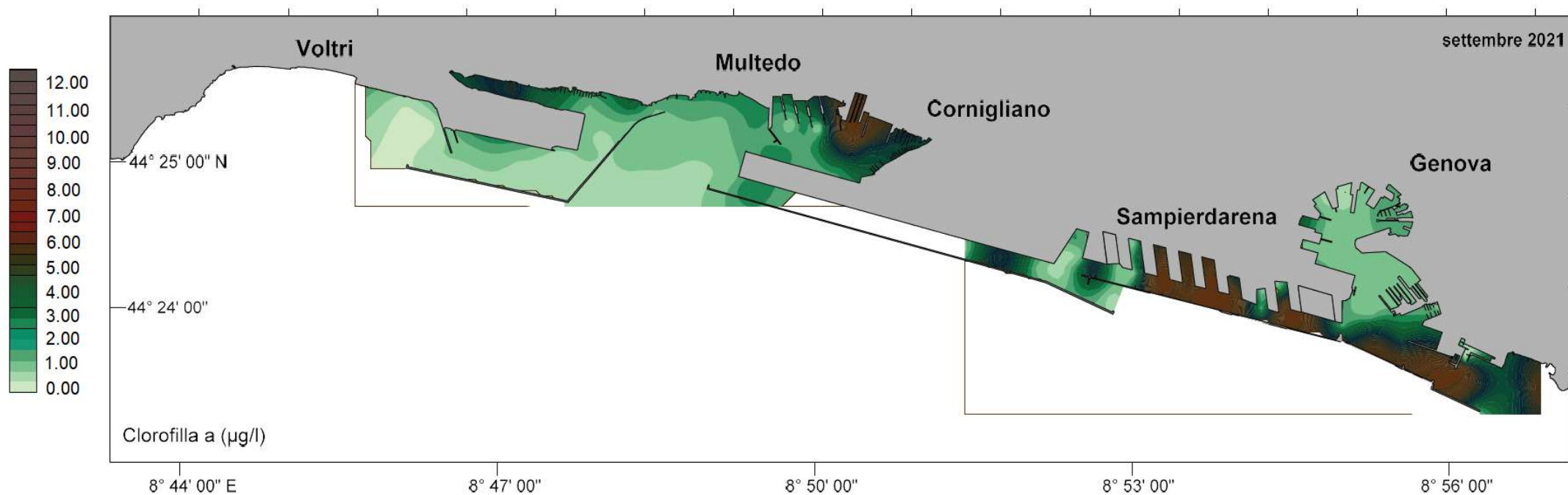
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 6



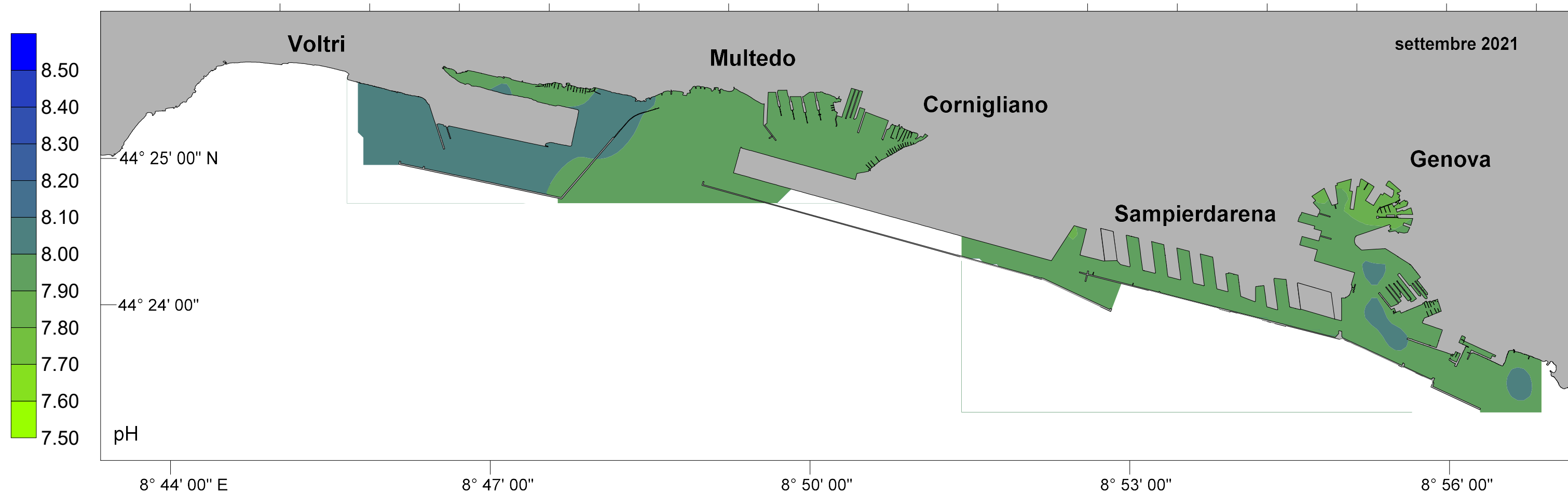
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 7



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

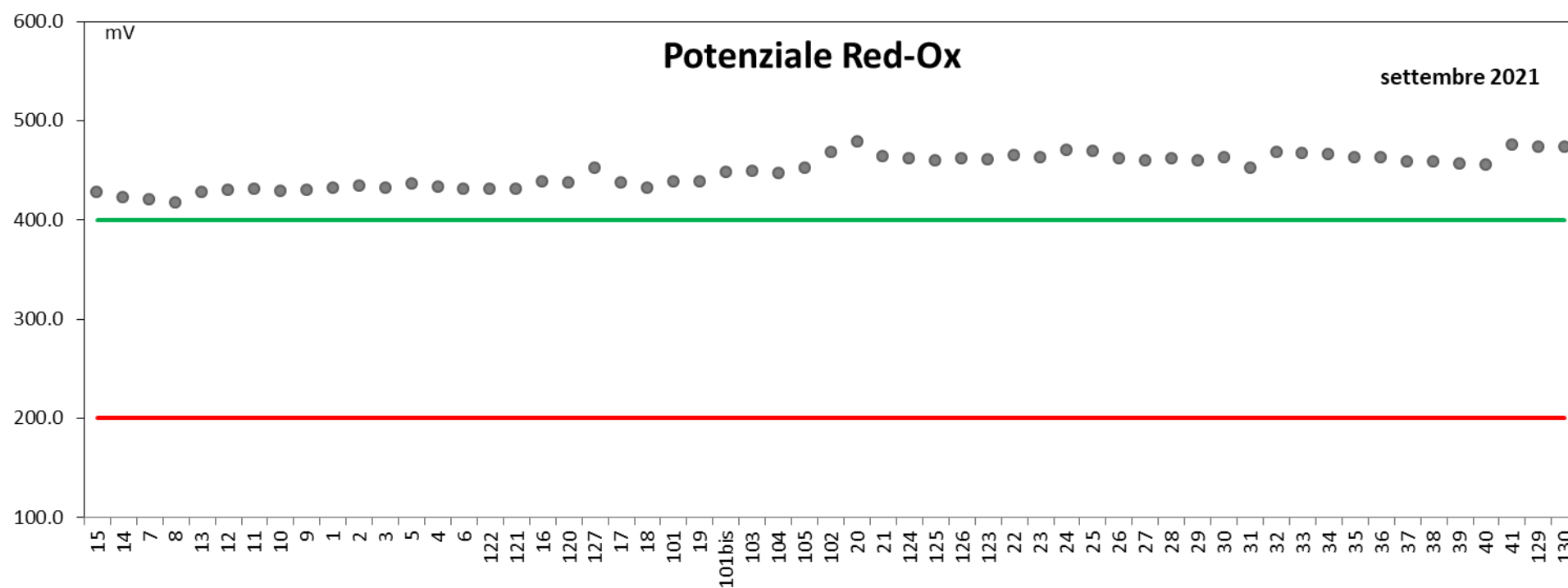
allegato 8



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 9

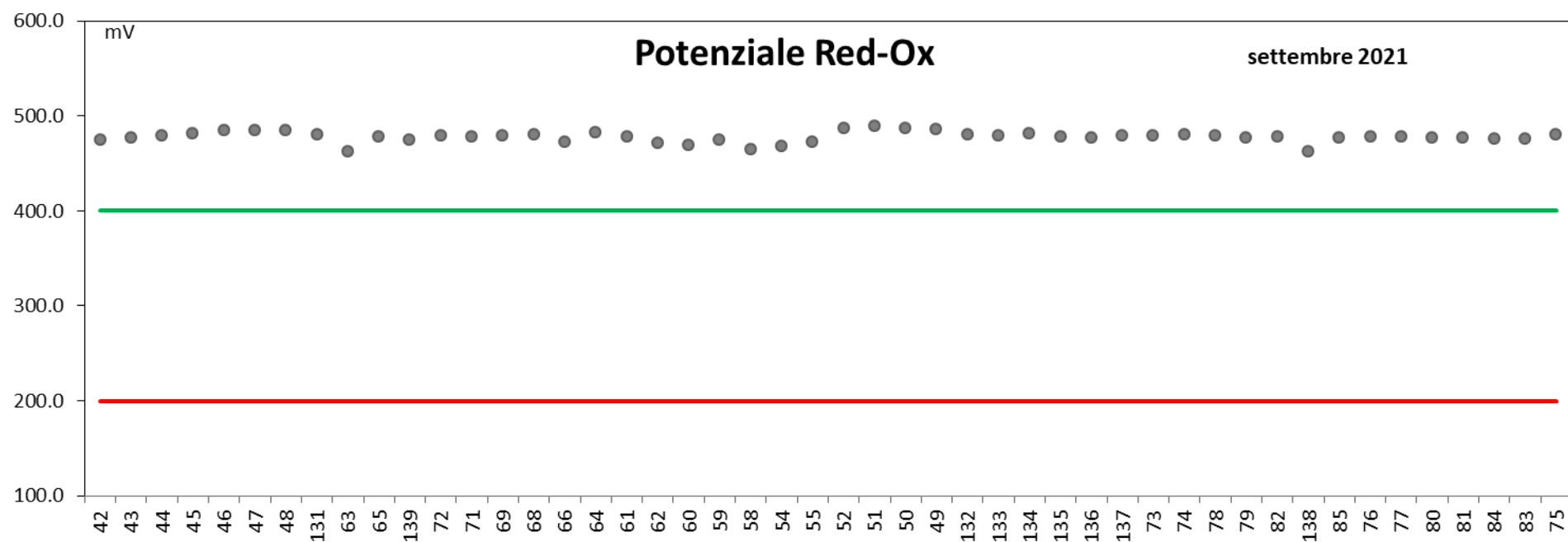
Grafico 1- area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

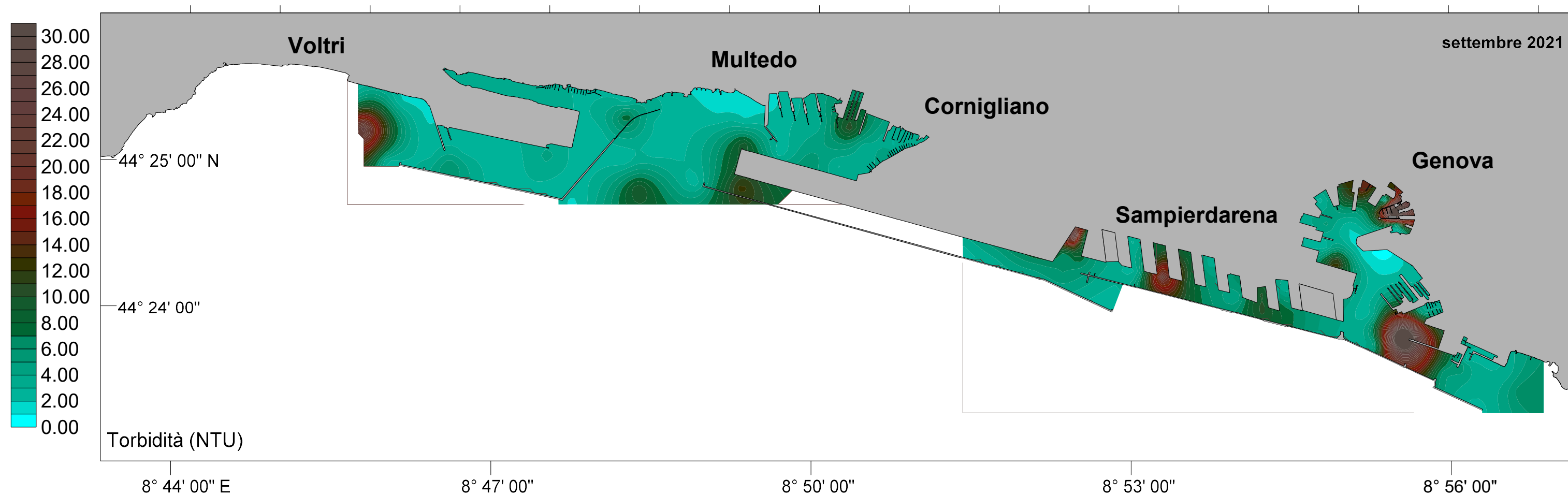
allegato 9

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. 663A/2021

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

Data emissione: 15/10/21

Matrice campione: Solido

Denominazione campione: Sedimenti

Data prelievo: 22/09/21

Luogo di prelievo: Campionamento con benna di profondità da 5 kg in mare aperto, in prossimità della foce del torrente Varenna, Punto di campionamento n.55, ad una profondità di circa 18 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	%	83,7	-	UNI EN 14346-1 2007 met A
Arsenico	mg/Kg	15,2	12	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cadmio	mg/Kg	0,05	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Cromo totale	mg/Kg	737	1	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cromo VI	mg/Kg	< 0,1	0,1	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Rame	mg/Kg	23,5	40	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Mercurio	mg/Kg	< 0,03	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Nichel	mg/Kg	516	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Piombo	mg/Kg	26	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Zinco	mg/Kg	104	100	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Vanadio	mg/Kg	43	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Alluminio	mg/Kg	16200	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Ferro	mg/Kg	41800	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Idrocarburi C>12	mg/Kg	< 5	-	EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007



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 ^(*)	Valori limite ^(*)	Metodo
Acenafilene	µg/Kg	3,7	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)antracene	µg/Kg	64	75	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorantene	µg/Kg	96	110	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Naftalene	µg/Kg	3	35	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Antracene	µg/Kg	8	24	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)pirene	µg/Kg	79	30	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg	82	40	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg	40	20	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg	46	55	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Acenafene	µg/Kg	1,3	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorene	µg/Kg	1,5	21	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fenantrene	µg/Kg	29	87	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Pirene	µg/Kg	80	153	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg	16	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Crisene	µg/Kg	67	108	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/Kg	42	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	µg/Kg	658	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	0,12	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD p,p'	µg/Kg	0,22	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD	µg/Kg	0,34	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	0,41	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDE	µg/Kg	0,41	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	0,24	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT	µg/Kg	0,24	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	%	0,41	-	UNI EN 15936:2012
PCB 028 + PCB 031	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 052	µg/Kg	0,13	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 077	µg/Kg	0,34	-	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	0,28	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 118	µg/Kg	0,19	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 126	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 128	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 138	µg/Kg	0,68	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 153	µg/Kg	0,62	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 156	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 169	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 180	µg/Kg	0,43	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCB	µg/Kg	2,67	8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 105	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria T.E.PCB Diossina simili	ng/Kg	< 0,6	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	ng/Kg	< 0,6	-	UNI EN 16190:2019 + NATO CCMS Report n°176 1988
Sommatoria TE, PCDD, PCDF e PCB Diossina simili	ng/Kg	< 1,2	2	Calcolo
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g	2,4x10 ¹	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Streptococchi fecali	MPN/g	2,7x10 ¹	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Ricerca salmonella spp	/50g	assenza	-	Manuale APAT 20/2003
Coliformi fecali	MPN/g	4,3	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Coliformi totali	MPN/g	4,3	-	Rapp. ISTISAN 02/3

^(*) Rif. RP 21LA46202 del 12/10/2021 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.



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 (Cr, Ni, Zn) e di alcuni idrocarburi policiclici aromatici. La presenza di Cr e Ni potrebbe essere attribuibile a fondo naturale, mentre per quanto concerne gli altri analiti si ritiene che la loro presenza sia correlata esclusivamente all'attività antropica.

Il sedimento non presenta un significativo livello di contaminazione batterica.

Analisi Geologiche:

L'analisi della granulometria del sedimento mostra come esso sia costituito prevalentemente da sabbia (97,36%), infatti la maggior parte del campione ha dimensione inferiore a 1 mm con un diametro medio di 0,53 mm.

Riferimento RDP del laboratorio RINA in allegato n. 21109-01 del 04/10/2021.



RAPPORTO DI PROVA n. 21109-01

Verbale di accettazione N. 21109 del 22/09/2021

Data di emissione: 04/10/2021

Cliente: M3C Srl

Cantiere: Mare aperto Foce Varenna

Il rapporto contiene 3 pagine, inclusa la presente

Genova, 04/10/2021

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.

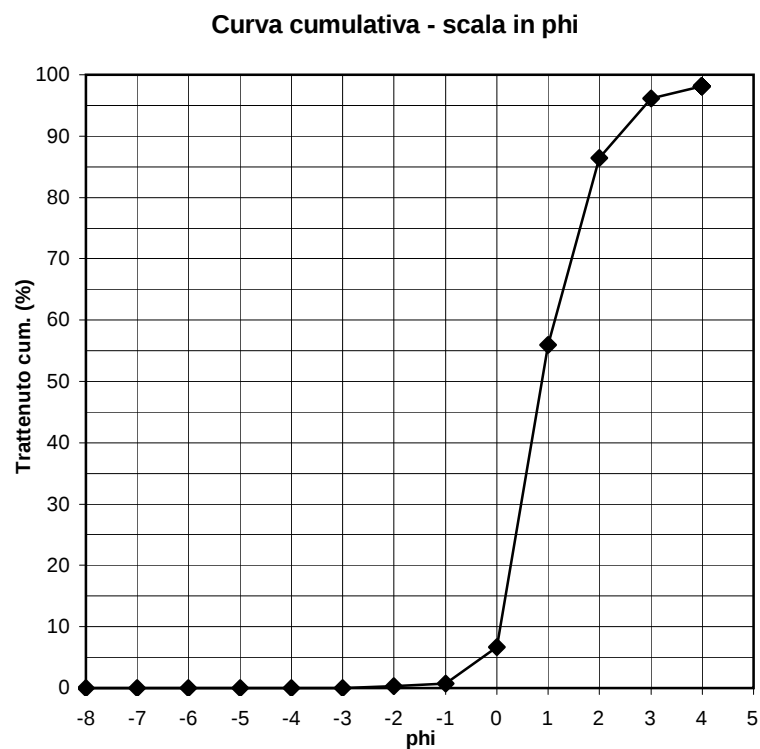
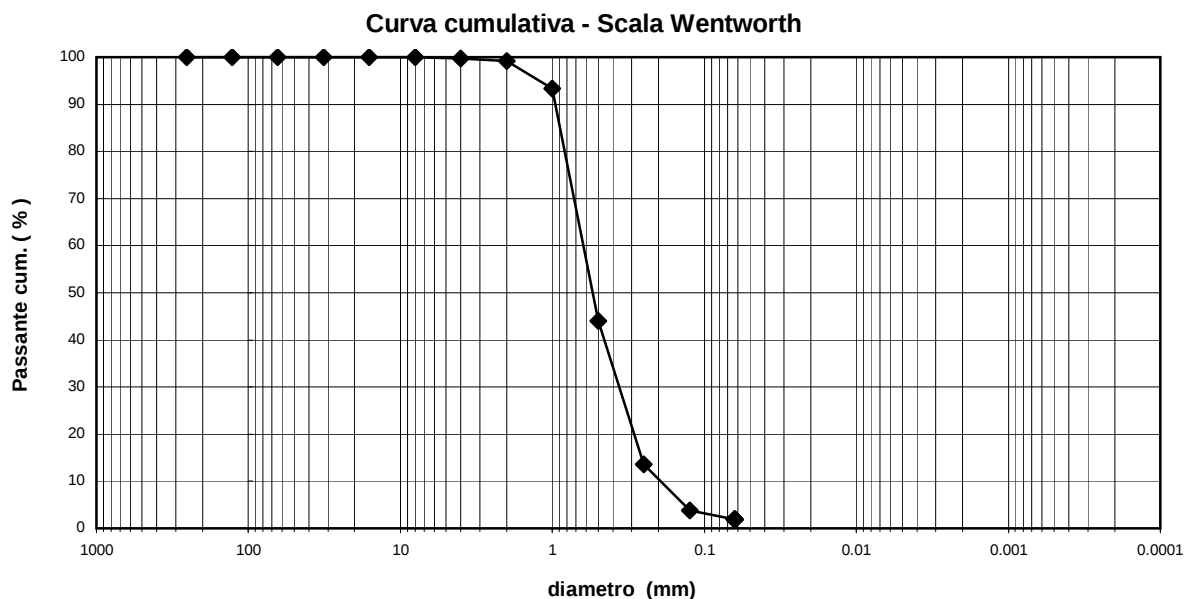
Sede legale: Via A. Cecchi, 6 - 16129 Genova (GE)


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 Varenna
 Id. Campione : C1 - Punto 55
 Descrizione : Sabbia medio fine poco gradata

Data Ricevimento : 22/09/2021

Data Prova : 28/09/2021



Parametri Granulometrici			
% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	0.75	97.36	1.89

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	99.73
2	99.25
1	93.36
0.5	44.03
0.25	13.61
0.125	3.82
0.063	1.89
0.032	N.D.
0.016	N.D.
0.008	N.D.
0.004	N.D.
0.002	N.D.
0.001	N.D.
0.0005	N.D.

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Giada Zavaglia

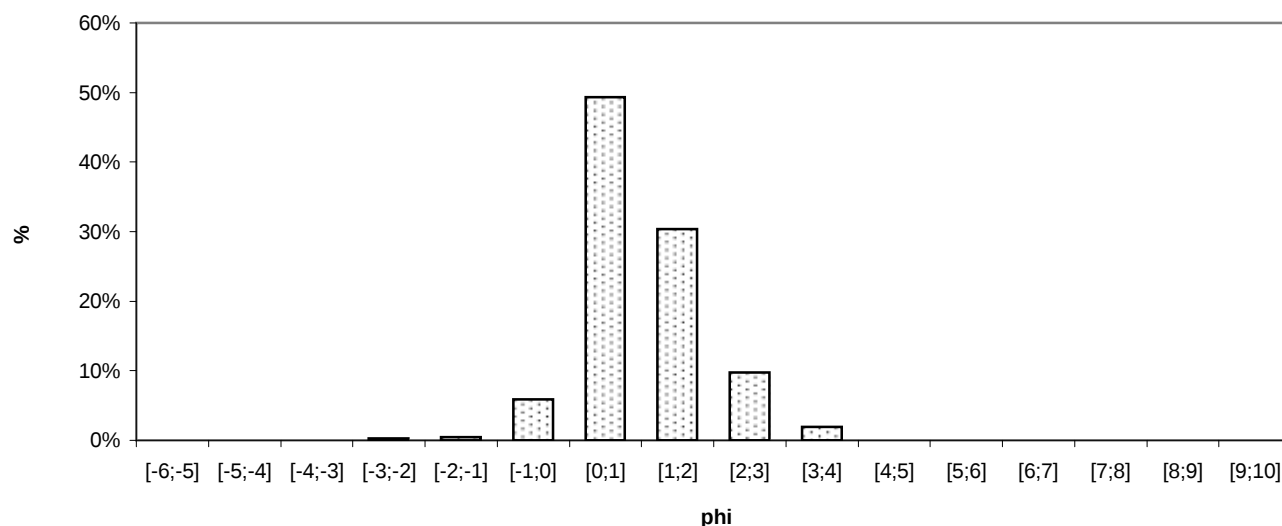


Cliente : M3C S.r.l.
 Località : Mare aperto Foce Varenna
 Id. Campione : C1 - Punto 55
 Descrizione : Sabbia medio fine poco gradata

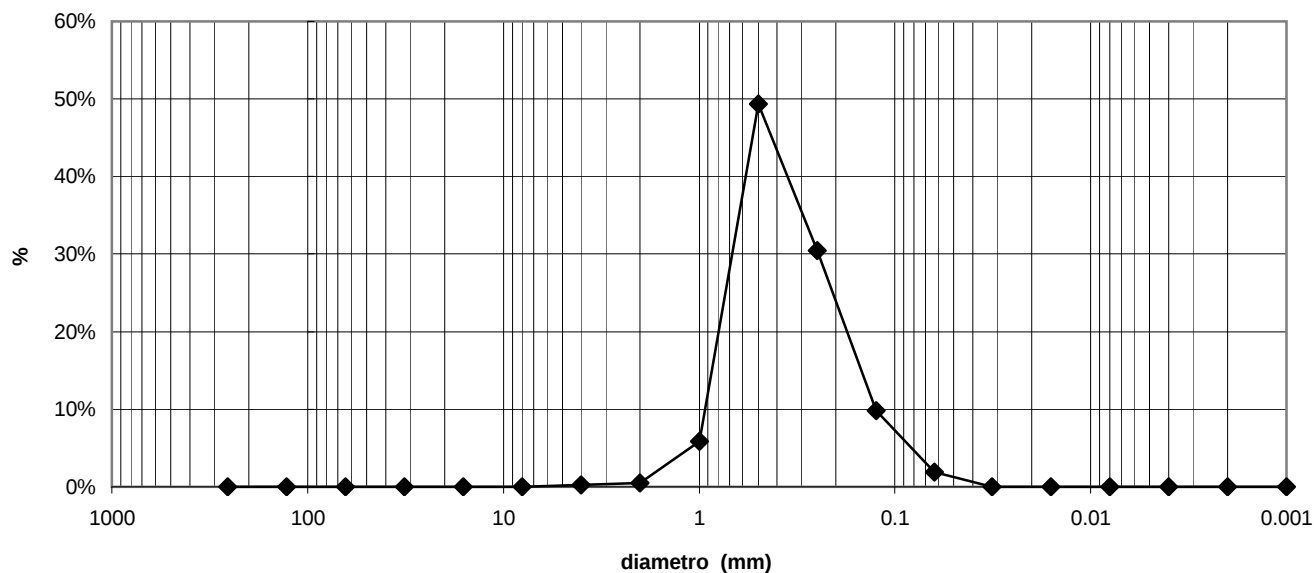
Data Ricevimento : 22/09/2021

Data Prova : 28/09/2021

Trattenuto



Curva di frequenza



Parametri granulometrici

DIAMETRO MEDIO (di Folk & Ward) in phi: 0.96
 DIAM. MEDIO (di Folk & Ward) in mm: 0.53
 CLASSAZIONE (di Folk & Ward): 0.92
 DISPERSIONE (di Folk & Ward): 0.87
 SKEWNESS (di Folk & Ward) : 0.23

Parametri organolettici

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

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Giada Zavaglia