

Article

Assessment of the anthropogenic sediment budget of a littoral cell system (Northern Tuscany, Italy)

Supplementary Materials:

Table S1. List of each sediment input intervention carried out in the 1980-2020 time interval within the considered sector of the Northern Tuscany littoral cell, sorted by year of occurrence. Volumes are expressed in m³.

#	SEDIMENT INPUT (m ³)	YEAR	NOURISHMENT AREA	NOURISHMENT AREA CODE	NOTES
1	7,500	1983	Marina di Massa	2	inland quarry
2	5,000	1997	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry
3	500	1997	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
4	5,000	1998	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry
5	500	1998	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
6	20,000	1999	Marina di Massa	2	inland quarry
7	2,000	1999	Marina di Massa	2	inland quarry
8	1,000	1999	Marina di Massa	2	inland quarry
9	5,000	1999	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry
10	500	1999	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
11	6,800	2000	Marina di Massa	2	inland quarry
12	14,000	2000	Marina di Massa	2	inland quarry
13	7,200	2000	Marina di Massa	2	inland quarry
14	7,500	2000	Marina di Massa	2	inland quarry
15	5,000	2000	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry

16	500	2000	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
17	6,000	2001	Marina di Massa	2	inland quarry
18	21,333	2001	Ronchi	2	inland quarry
19	26,000	2001	Ronchi	2	inland quarry
20	5,000	2001	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry
21	500	2001	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
22	21,667	2001	San Rossore	5	inland quarry
23	6,667	2002	Marina di Massa	2	inland quarry
24	2,400	2002	Marina di Massa	2	inland quarry
25	16,349	2002	Marina di Massa	2	inland quarry
26	5,000	2002	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry
27	500	2002	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
28	30,000	2002	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	Magra River dredging
29	21,667	2002	San Rossore	5	inland quarry
30	57,000	2003	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging
31	3,000	2003	Marina di Massa	2	inland quarry
32	3,000	2003	Poveromo	2	inland quarry
33	2,000	2003	Poveromo	2	inland quarry
34	5,000	2003	Marina di Massa - Cinquale	2	inland quarry
35	500	2003	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
36	21,667	2003	San Rossore	5	inland quarry
37	8,160	2004	Marina di Massa	2	inland quarry

38	2,000	2004	Marina di Massa	2	inland quarry
39	2,200	2004	Ronchi	2	inland quarry
40	1,800	2004	Ronchi	2	inland quarry
41	6,600	2004	Marina di Massa	2	inland quarry
42	2,333	2004	Marina di Massa	2	inland quarry
43	1,333	2004	Marina di Massa	2	inland quarry
44	500	2004	Marina di Carrara - Marina di Massa	2	inland quarry
45	4,533	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
46	233	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
47	233	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
48	4,533	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
49	233	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
50	233	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
51	4,533	2005	Ronchi	2	inland quarry
52	233	2005	Ronchi	2	inland quarry
53	233	2005	Ronchi	2	inland quarry
54	3,555	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
55	889	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
56	4,800	2005	Marina di Massa	2	inland quarry
57	20,000	2006	Marina di Carrara	1	inland quarry
58	20,000	2007	Marina di Carrara	1	inland quarry
59	15,300	2007	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	inland quarry
60	45,550	2007	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging

61	20,000	2008	Marina di Carrara	1	inland quarry
62	15,300	2008	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	inland quarry
63	45,550	2008	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging
64	25,000	2008	Marina di Carrara	2	inland quarry
65	20,000	2009	Marina di Carrara	1	inland quarry
66	15,300	2009	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	inland quarry
67	45,550	2009	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging
68	500	2010	Fiumaretta	1	inland quarry
69	20,000	2010	Marina di Carrara	1	inland quarry
70	15,300	2010	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	inland quarry
71	45,550	2010	Fiumaretta - Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging
72	2,409	2010	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
73	875	2010	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
74	20,000	2011	Marina di Carrara	1	inland quarry
75	2,409	2011	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
76	875	2011	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
77	2,409	2012	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
78	875	2012	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
79	400	2013	Fiumaretta	1	inland quarry
80	2,409	2013	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago
81	875	2013	San Rossore	5	backdune accumulations at Torre del Lago

82	9,000	2013	San Rossore	5	shoreface dredging at the Port of Marina di Pisa
83	500	2014	Fiumaretta	1	Magra River dredging
84	46,000	2014	Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging
85	50,000	2014	Marinella di Sarzana	1	Magra River mouth dredging
86	959	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
87	948	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
88	11,331	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
89	10,759	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
90	6,414	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
91	4,335	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
92	1,536	2014	Marina di Massa	2	inland quarry
93	100	2015	Fiumaretta	1	Magra River dredging
94	644	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
95	745	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
96	398	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
97	231	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
98	4,035	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
99	4,456	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
100	3,512	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
101	2,529	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
102	5,971	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
103	5,738	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
104	82	2015	Marina di Massa	2	inland quarry

105	16,734	2015	Marina di Massa	2	inland quarry
106	2,742	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
107	3,006	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
108	1,663	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
109	1,359	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
110	4,145	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
111	4,165	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
112	824	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
113	339	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
114	269	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
115	5,509	2016	Marina di Massa	2	inland quarry
116	1,200	2019	Marina di Massa	2	inland quarry
117	4,000	2020	Poveromo	2	inland quarry
<hr/>					
Total:	1,011,034				
<hr/>					

Table S2. List of each sediment transfer intervention carried out in the 1980-2020 time interval within the considered sector of the Northern Tuscany littoral cell, sorted by year of occurrence. Volumes are expressed in m³.

#	SEDIMENT TRANSFER (cube meters)	YEAR	NOURISHM. AREA	DREDG. AREA CODE	NOURISHM. AREA CODE	NOTES
1	42,525	1980	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
2	35,905	1981	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
3	109,480	1982	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
4	17,500	1983	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from nearby shoreface
5	97,570	1983	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
6	97,933	1984	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
7	92,022	1985	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
8	42,950	1986	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
9	17,725	1987	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
10	11,800	1988	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)

11	6,590	1989	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
12	33,760	1990	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
13	15,860	1991	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
14	8,020	1992	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
15	6,930	1993	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
16	86,000	1995	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
17	10,430	1995	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
18	32,340	1996	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
19	100,000	1997	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
20	28,630	1997	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
21	29,890	1998	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
22	66,500	1999	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
23	35,000	1999	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
24	12,000	2000	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)

25	8,000	2000	Marina di Massa	5	2	sediment bypass (Port of Viareggio)
26	10,000	2002	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
27	41,981	2002	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
28	48,579	2003	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
29	10,000	2004	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
30	71,764	2004	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
31	50,200	2005	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
32	24,745	2006	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
33	38,530	2007	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
34	81,149	2008	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
35	48,750	2009	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
36	10,176	2009	Morto Nuovo River mouth	5	5	sediment dredging from nearby shoreface
37	10,000	2010	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
38	400,103	2010	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)

39	96,300	2011	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
40	58,585	2012	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
41	56,000	2013	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
42	60,600	2013	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
43	100,000	2014	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
44	85,054	2015	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
45	250	2016	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from river mouth
46	2,000	2016	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from river mouth
47	92,657	2016	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
48	800	2017	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from river mouth
49	300	2017	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from river mouth
50	65,012	2017	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
51	9,000	2018	Cinquale	2	2	sediment dredging from river mouth
52	250	2018	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from river mouth

53	9,000	2018	Cinquale	2	2	sediment dredging from river mouth
54	44,850	2018	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
55	5,000	2019	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from nearby shoreface
56	10,000	2019	Poveromo	2	2	sediment dredging from nearby shoreface
57	15,000	2019	Marina di Massa	2	2	sediment dredging from river mouth
58	54,000	2019	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
59	123,000	2020	downdrift of the Port of Marina di Carrara	2	2	sediment dredging from harbor (Port of Marina di Carrara)
60	100,000	2020	Poveromo	5	2	sediment bypass (Port of Viareggio)
61	68,348	2020	downdrift of the Port of Viareggio	5	4	sediment bypass (Port of Viareggio)
<hr/>						
Total:	2,947,343					

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



© 2020 by the author. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).