

SUPPORTING INFORMATION

S3

MedSens index: The bridge between marine citizen science and coastal management

Eva Turicchia^{1,5,7,9,10}, Carlo Cerrano^{2,5,7,8,11}, Matteo Ghetta³, Marco Abbiati^{1,5,6,9,10}, Massimo Ponti^{4,5,7,9,10}

¹ Dipartimento di Conservazione dei Beni Culturali, Università di Bologna, Via degli Ariani 1, 48121 Ravenna, Italy.

² Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italy.

³ Faunalia, Piazza Garibaldi 5, 56025 Pontedera, Italy.

⁴ Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna, Via S. Alberto 163, 48123 Ravenna, Italy.

⁵ Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare, Piazzale Flaminio 9, 00196 Roma, Italy.

⁶ Istituto di Scienze Marine, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Piero Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy.

⁷ Reef Check Italia onlus, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italy.



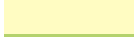


⁸ Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale, 80121, Napoli, Italy

⁹ Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Fonti Rinnovabili, Ambiente, Mare ed Energia, Università di Bologna, Via S. Alberto 163, 48123 Ravenna, Italy

¹⁰ Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali, University of Bologna, Via S. Alberto 163, 48123 Ravenna, Italy

¹¹ Fano Marine Center, Viale Adriatico 1, 61032 Fano, Italy

TABLE S3.1 MedSens index values toward physical (*MedSens_{phy}*), chemical (*MedSens_{che}*), biological (*MedSens_{bio}*) and overall pressures (*MedSens_{tot}*) in the Mediterranean MPAs reported in the World Database on Protected Areas made available by UNEP-WCMC and IUCN (2019) (WDPA marine shapefile downloadable from www.protectedplanet.net/marine) by using the RCMed U-CEM data from 2001 to 2019 (last access May 18th, 2019). Sensitivity colour legend:

Colour	Mean sensitivity of the species assemblage
	Very low
	Low
	Moderate
	High
	Very high

References

UNEP-WCMC & IUCN (2019). *Marine Protected Planet [On-line], [October, 2019]*. Cambridge, UK: UNEP-WCMC and IUCN Available at: www.protectedplanet.net.

MedSens index				Observers	Observations	Taxa	Area Km ²	WDPAID	Name	Country
Tot	Phy	Che	Bio							
2.02	1.95	2.14	2.08	10	202	21	540.97	13170	Riserva Naturale Marina Isole Egadi	ITA
2.02	1.95	2.15	2.06	10	205	21	542.44	555529741	Fondali dell'Arcipelago delle Isole Egadi	ITA
2.01	1.95	2.04	2.16	9	150	23	0.15	555578848	Scoglio dell'Argentarola	ITA
2.01	1.96	2.10	1.98	7	92	22	3.75	555529708	Fondali di Scilla	ITA
2.00	1.96	2.08	1.98	9	175	22	294.44	555540553	Costa Viola	ITA
1.97	1.96	2.02	1.93	3	56	21	10.95	555529055	Fondali tra Punta del Pecoraro e Capo Linaro	ITA
1.95	1.87	2.09	1.96	8	372	25	159.24	16154	Area Marina Protetta Isola Di Ustica	ITA
1.94	1.87	2.09	1.96	8	405	25	162.17	555529785	Fondali dell'isola di Ustica	ITA
1.94	1.88	2.08	1.92	10	185	21	482.60	555540555	Arcipelago delle Egadi - area marina e terrestre	ITA
1.92	1.92	1.92	1.92	3	40	21	1.48	555528265	Fondali Punta Manara	ITA
1.92	1.87	2.03	1.87	10	329	24	15.24	13165	Area Naturale Marina Protetta Punta Campanella	ITA
1.92	1.87	2.03	1.87	10	329	24	15.24	555547527	Punta Campanella	ITA
1.90	1.85	1.96	1.92	10	388	25	84.97	555540498	Fondali marini di Punta Campanella e Capri	ITA
1.90	1.85	1.96	1.92	10	388	25	84.97	555580585	Fondali marini di Punta Campanella e Capri	ITA
1.88	1.84	1.94	1.89	7	239	25	154.91	555528845	Isola di Montecristo e Formica di Montecristo	ITA
1.88	1.84	1.94	1.89	7	239	25	154.91	555577778	Isola di Montecristo e Formica di Montecristo	ITA
1.85	1.84	1.97	1.69	27	590	25	49.17	555540513	Parco marino di Punta degli Infreschi	ITA
1.85	1.84	1.97	1.69	27	590	25	49.17	555580663	Parco marino di Punta degli Infreschi	ITA
1.85	1.80	1.93	1.88	9	115	24	23.32	390449	Area Marina Protetta Costa degli Infreschi e della Masseta	ITA
1.85	1.84	1.86	1.80	8	44	18	3.80	555528219	Fondali Noli - Bergeggi	ITA
1.84	1.83	1.90	1.76	22	580	25	181.79	555540588	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	ITA
1.84	1.84	1.81	1.84	6	56	23	501.94	555526890	Porto/Scandola/Revellata/Calvi/Calanches de Piana	FRA
1.83	1.81	1.87	1.76	23	644	25	153.26	13174	Area Naturale Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo	ITA
1.83	1.81	1.87	1.76	23	644	25	153.26	365003	Tavolara - Punta Coda Cavallo	ITA
1.83	1.81	1.87	1.76	23	644	25	160.19	555529928	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	ITA
1.81	1.75	1.81	1.98	5	61	23	5.47	555528284	Fondali Punta Mesco - Rio Maggiore	ITA
1.80	1.73	1.83	1.96	12	203	24	21.79	182731	Area Naturale Marina Protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine	ITA
1.80	1.73	1.83	1.96	12	203	24	21.55	555529786	Fondali di Isola delle Femmine - Capo Gallo	ITA
1.79	1.69	1.98	1.81	6	44	19	1.69	555546265	Zona Fil-Bahar Bejn Il-Ponta Tal-Hotba u Tal-Fessej (Ghawdex)	MLT
1.79	1.69	1.98	1.81	6	44	19	1.69	555578885	Zona Fil-Bahar Bejn Il-Ponta Tal-Hotba u Tal-Fessej (Ghawdex)	MLT
1.79	1.81	1.78	1.62	3	32	23	0.48	555528223	Fondali Finale Ligure	ITA
1.78	1.79	1.75	1.79	5	50	23	990.24	555539599	Capu Rossu , Scandola, revellata, Calvi	FRA
1.78	1.78	1.78	1.77	6	135	23	15.19	555528184	Fondali Capo Berta - Diano Marina - Capo Mimosa	ITA
1.76	1.76	1.72	1.82	3	393	25	4.74	555528195	Fondali Riva Ligure - Cipressa	ITA
1.76	1.73	1.79	1.75	3	227	25	210.19	555540584	Arcipelago La Maddalena	ITA
1.76	1.73	1.79	1.75	3	227	25	210.19	555580620	Arcipelago La Maddalena	ITA
1.75	1.71	1.73	1.92	114	7513	25	5.44	555528258	Fondali Monte Portofino	ITA
1.75	1.71	1.73	1.92	112	7273	25	3.62	365021	Portofino	ITA
1.74	1.68	1.75	1.89	10	85	20	110.22	555528881	Isola di Giannutri - area terrestre e marina	ITA
1.74	1.68	1.75	1.89	10	85	20	110.22	555577779	Isola di Giannutri - area terrestre e marina	ITA
1.74	1.70	1.77	1.76	6	39	17	2.01	390513	Area Marina Protetta Isola di Bergeggi	ITA
1.74	1.75	1.70	1.75	3	116	21	108.19	182734	Area Marina Protetta Isola Dell'Asinara	ITA
1.74	1.75	1.70	1.75	3	116	21	172.06	555529932	Isola dell'Asinara	ITA

MedSens index				Observers	Observations	Taxa	Area Km ²	WDPaid	Name	Country
Tot	Phy	Che	Bio							
1.74	1.75	1.70	1.75	3	116	21	96.76	555540583	Isola Asinara	ITA
1.74	1.70	1.71	1.90	83	5059	25	1.10	5977	Area Naturale Marina Protetta Portofino	ITA
1.73	1.71	1.61	2.03	3	201	25	89.58	555526874	Cap Ferrat	FRA
1.72	1.77	1.54	1.85	3	63	22	1.19	555578641	J rt o. Zverinac	HRV
1.71	1.68	1.79	1.68	17	2536	25	54.16	555529937	Isola Rossa - Costa Paradiso	ITA
1.71	1.72	1.73	1.62	20	279	22	3.72	555529438	Isole Tremiti	ITA
1.70	1.62	1.58	2.21	3	22	21	0.99	555528257	Fondali Golfo di Rapallo	ITA
1.69	1.66	1.72	1.73	9	81	23	44.73	13160	Area Marina Protetta Cinque Terre	ITA
1.69	1.71	1.67	1.61	18	225	22	3.42	555540524	Isole Tremiti	ITA
1.67	1.71	1.47	1.90	3	215	25	580.45	555578747	J. Molat-Dugi-Kornat-Murter-Pašman-Ugljan-Rivanj-Sestrunj	HRV
1.66	1.67	1.70	1.54	44	1152	25	13.00	13164	Riserva Naturale Marina Isole Tremiti	ITA
1.65	1.46	1.61	2.37	5	58	23	4.66	555529000	Costa tra Ancona e Portonovo	ITA
1.65	1.67	1.59	1.67	5	216	25	1141.00	555577747	Kvarnerski otoci	HRV
1.65	1.60	1.68	1.69	4	85	24	19.32	55552487	Reserva Marina De Cabo De Palos-Islas Hormigas	ESP
1.64	1.61	1.66	1.65	15	176	25	274.97	365014	Mar Menor y Costa Oriental De La Region De Murcia	ESP
1.63	1.59	1.73	1.60	4	594	25	157.62	555540558	Isola di Pantelleria e area marina circostante	ITA
1.63	1.59	1.62	1.71	20	233	25	1262.40	555593058	Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos	ESP
1.60	1.59	1.51	1.75	9	89	22	55.01	555528844	Isola di Pianosa - area terrestre e marina	ITA
1.60	1.59	1.51	1.75	9	89	22	55.01	555577777	Isola di Pianosa - area terrestre e marina	ITA
1.60	1.58	1.58	1.67	19	180	24	134.66	555524030	Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia	ESP
1.59	1.60	1.63	1.45	111	1544	25	2.13	555528230	Fondali Santa Croce - Gallinara - Capo Lena	ITA
1.58	1.57	1.41	1.92	4	71	22	31.47	555529465	Posidonieto Isola di San Pietro - Torre Canneto	ITA
1.57	1.64	1.47	1.45	3	170	25	1.25	555578778	Otoci rovinjskog podruca - podmorje	HRV
1.56	1.51	1.63	1.52	3	35	24	0.21	555540357	Isole di Cerboli e Palmaiola	ITA
1.56	1.51	1.63	1.52	3	35	24	0.21	555580524	Isole di Cerboli e Palmaiola	ITA
1.54	1.58	1.33	1.79	3	84	22	130.47	555577748	S dio zaderskog arhipelaga	HRV
1.54	1.56	1.41	1.71	45	1011	25	26.53	555578834	Tegnùe di Chioggia	ITA
1.53	1.50	1.32	2.01	15	98	20	0.25	555578838	Area marina di Miramare	ITA
1.49	1.47	1.43	1.66	8	84	23	60.85	555529474	Costa Otranto - Santa Maria di Leuca	ITA
1.44	1.48	1.07	1.92	63	747	25	154.55	555577746	Akvatorij zapadne Istre	HRV
1.43	1.47	1.07	1.93	64	750	25	762.24	555578823	Akvatorij zapadne Istre	HRV
1.40	1.44	1.44	1.18	3	57	22	32.88	182733	Area Marina Protetta Isole Pelagie	ITA
1.40	1.44	1.44	1.18	3	57	22	127.25	555540570	Arcipelago delle Pelagie - area marina e terrestre	ITA
1.40	1.44	1.44	1.18	3	57	22	40.82	555578863	Fondali delle Isole Pelagie	ITA
1.37	1.35	1.16	1.79	3	27	18	1.54	555578845	Scoglietto di Portoferraio	ITA
1.31	1.21	1.03	2.16	19	2767	24	0.66	555528781	Relitto della piattaforma Paguro	ITA
1.29	1.24	1.28	1.44	10	251	25	556.74	555589829	Il-Bahar Ta' Madwar Ghawdex	MLT
1.29	1.24	1.28	1.44	10	251	25	556.64	555623626	Zona fil-Bahar madwar Ghawdex	MLT

TABLE S3.2 Matrix of the Pearson product-moment correlation coefficients (r , top) and corresponding p -values (bottom) among MedSens index toward different pressures, number of observations, observers, taxa considered and size of the investigated areas ($n = 81$). Significant correlations ($\alpha < 0.05$) are highlighted in bold.

$p \backslash r$	<i>MedSens_{tot}</i>	<i>MedSens_{phy}</i>	<i>MedSens_{che}</i>	<i>MedSens_{bio}</i>	observers	observations	taxa	size
<i>MedSens_{tot}</i>		0.971	0.939	0.516	-0.099	-0.032	-0.054	-0.059
<i>MedSens_{phy}</i>	0.000		0.886	0.395	-0.086	-0.054	-0.034	-0.039
<i>MedSens_{che}</i>	0.000	0.000		0.290	-0.137	-0.055	-0.039	-0.081
<i>MedSens_{bio}</i>	0.000	0.000	0.009		0.016	0.110	-0.110	-0.030
observers	0.378	0.447	0.223	0.891		0.816	0.341	-0.052
observations	0.779	0.631	0.628	0.329	0.000		0.306	-0.125
taxa	0.630	0.762	0.730	0.328	0.002	0.006		0.193
size	0.603	0.731	0.474	0.789	0.646	0.265	0.084	

TABLE S3.3 MedSens index values toward physical (*MedSens_{phy}*), chemical (*MedSens_{che}*), biological (*MedSens_{bio}*) and overall pressures (*MedSens_{tot}*) in the management zone of the Italian MPAs, calculated using the RCMed U-CEM data from 2001 to 2019 (last access May 18th, 2019). Zone: A = full protection, B = partial protection, C = buffer zone. Sensitivity colour legend: see TABLE S3.1.

MedSens index				Observers	Observations	Taxa	Area	MPAzoneID	Name	Zone
Tot	Phy	Che	Bio							
2.2308	2.1268	2.3501	2.3805	4	104	21	168.53	37	Isole Egadi	C
1.9664	1.9276	2.0488	1.9400	8	165	25	8.49	67	Tavolara - Punta Coda Cavallo	B
1.9542	1.8706	2.0951	2.0063	7	263	25	74.74	53	Isola di Ustica	C
1.9481	1.8901	2.0691	1.9356	5	156	19	1.96	139	Punta Campanella	B
1.9417	1.8816	1.9787	2.0857	4	66	22	0.18	1	Portofino	C
1.9203	1.8651	2.0738	1.8498	7	158	24	77.66	52	Isola di Ustica	B
1.8403	1.7910	1.9075	1.8752	8	109	23	4.61	149	Costa degli Infreschi e della Massetta	B
1.8141	1.7924	1.9431	1.6478	7	73	23	3.69	137	Punta Campanella	B
1.8076	1.7588	1.8017	1.9767	43	1798	25	0.65	3	Portofino	B
1.8024	1.8371	1.7656	1.7533	3	62	21	70.91	176	Isola dell'Asinara	B
1.7965	1.7283	1.8198	1.9622	11	199	24	17.77	43	Capo Gallo - Isola delle Femmine	C
1.7921	1.7872	1.8281	1.7035	21	435	25	116.40	10	Tavolara - Punta Coda Cavallo	C
1.7382	1.6981	1.7164	1.9040	81	4843	25	0.98	4	Portofino	B
1.7289	1.7142	1.6855	1.8219	12	93	24	0.65	2	Portofino	C
1.7285	1.6961	1.6727	1.9242	18	279	25	0.16	5	Portofino	A
1.7223	1.6836	1.6926	1.8816	18	306	25	0.21	6	Portofino	C
1.7180	1.6816	1.7583	1.7159	6	36	12	0.21	171	Isola di Bergeggi	AB ¹
1.7093	1.6862	1.7737	1.6565	38	735	25	10.25	105	Isole Tremiti	C
1.6692	1.6498	1.6887	1.6754	8	65	19	0.73	167	Cinque Terre	A
1.5983	1.6417	1.6164	1.3894	26	657	25	2.25	104	Isole Tremiti	B
1.5375	1.5269	1.5956	1.4497	7	37	12	4.32	33	Isole Egadi	A
1.5296	1.5045	1.3211	2.0133	15	98	20	0.24	115	Miramare	A

¹ A and B zones were joined because too small to be considered individually.