16/01/2014

AZIONE E.2 Monitoraggio delle acque del Lago Salso

A cura del Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FOGGIA

2.5 RAPPORTO 2013

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FOGGIA

Sommario

1. Premessa 2

2. L'Azione E2 "Monitoraggio delle acque del Lago Salso" 3

3. Normativa di riferimento 4

4. Materiali e metodi 5

5. Risultati anno 2013 6

5.1. Analisi chimica e fisica delle acque 6

5.1.1. Azoto ammoniacale 7

5.1.2. Azoto nitroso 8

5.1.3. Azoto nitrico 9

5.1.4. Fosforo totale 10

5.1.5. BOD_5 11

5.1.6. COD 12

5.1.7. Conducibilità elettrica 13

5.1.8. Ossigeno 14

5.1.9. pH 15

5.1.10. Calcio 16

5.1.11. Magnesio 17

5.1.12. Durezza 18

5.1.13. Coliformi totali 19

5.1.14. Streptococchi fecali 20

5.1.15. Escherichia coli 21

5.2. Produttività primaria 22

5.3. Diatomee bentoniche 23

5.4. Macrofite acquatiche 24

5.5. Multihabitat proporzionale 25

5.6. Fauna ittica 26

5.7. Deflusso Minimo Vitale 27

6. Discussione dei risultati 28

7. Bibliografia consultata 29

1.Premessa

Il seguente report si inserisce nell'ambito delle azioni di monitoraggio del LIFE+ NATURA & BIODIVERSITA' "Interventi di conservazione dell'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso" AZIONE E.2 - "Monitoraggio delle acque".

I dati qui presentati sono stati raccolti da gennaio a dicembre 2013 e rappresentano il report dello stato di avanzamento dell'azione suddetta.

In generale nel 2013 non sono stati riscontrati problemi di alcun modo a parte la difficoltà nel percorrere i sentieri dell'oasi specialmente nella stagione invernale a causa del fango e dei solchi causati dai mezzi pesanti utilizzati per lo svolgimento delle azioni concrete di conservazione.

2. L'Azione E2 "Monitoraggio delle acque del Lago Salso"

L'Azione E2 "Monitoraggio delle acque del Lago Salso", come spiegato precedentemente contiene dei refusi erronei, pertanto si riporta la tabelle seguente che riassume le analisi e le metodologie effettuate, secondo progetto:

ANALISI	**ANALISI EFFETTUATA IN CORSO D'OPERA**	**N° DI CAMPIONAMENTI**	**PERIODO**
Qualitativa e quantitativa	Chimico-fisica e microbiologica	12	mensile
Indice di produttività primaria	Rilevamento dati	2	semestrale
Elementi di qualità biologica	- Diatomee; - Macrofite acquatiche; - Multi Habitat proporzionale (MHS); - Fauna ittica.	2 (e 3)	semestrale/quadrimestrale
Deflusso Minimo vitale	Rilevamento dati	2	Semestrale, raccolta dati settimanale.

3. Normativa di riferimento

Il suddetto lavoro è stato effettuato seguendo le sottoelencate normative di riferimento:

- Direttiva 2000/60/CE “Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque”;
- Decreto legislativo 152/2006 “Norme in materia ambientale”;
- Decreto 56/2009 “Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006”;
- Decreto 260/2010 “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali”.

4. Materiali e metodi

Fare riferimento alla relazione dal titolo “1.0 MATERIALI E METODI”.

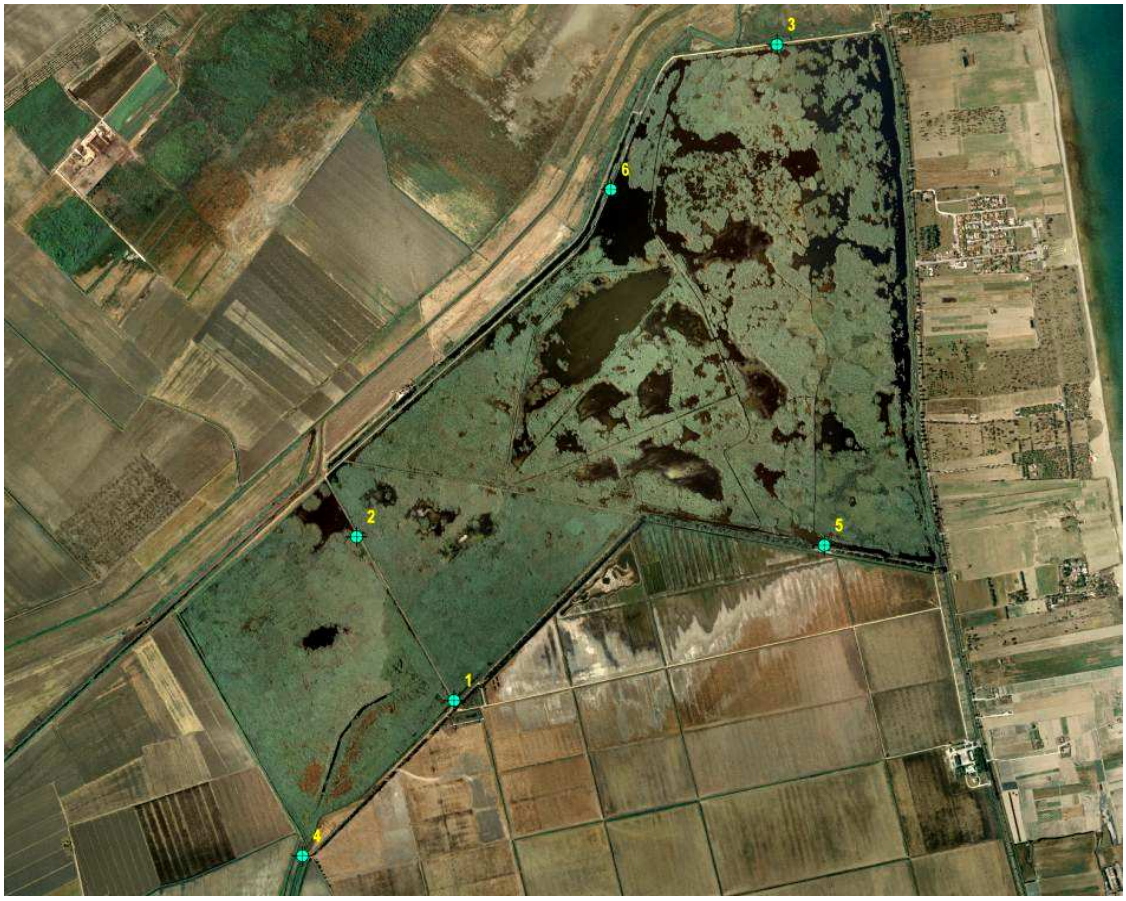


FIGURA 1 STAZIONI DI MONITORAGGIO E CAMPIONAMENTO (QUADRATINI IN CELESTE)

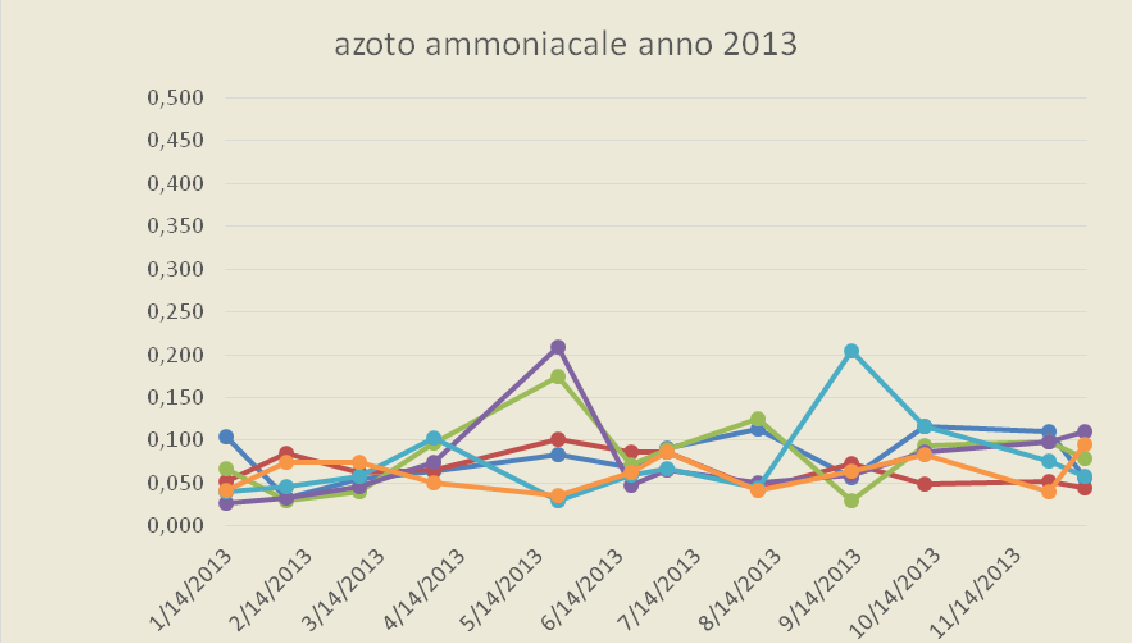
5. Risultati anno 2013

Vengono di seguito presentati i risultati raccolti dal gennaio a dicembre 2013.

5.1. Analisi chimica e fisica delle acque

Si riportano di seguito in formato grafico e tabella i risultati di ogni analita divisi per tipologia e anno per le sei stazioni di monitoraggio:

5.1.1. Azoto ammoniacale



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	0,105	0,033	0,055	0,064	0,083	0,069	0,090	0,114	0,057	0,116	0,110	0,057
valle alta	0,053	0,085	0,063	0,066	0,101	0,086	0,086	0,043	0,073	0,049	0,052	0,045
chiusa	0,068	0,029	0,040	0,097	0,175	0,072	0,090	0,125	0,030	0,094	0,098	0,079
imbarcadero	0,026	0,033	0,046	0,075	0,209	0,048	0,065	0,051	0,060	0,086	0,098	0,110
chiaro	0,040	0,046	0,058	0,103	0,030	0,060	0,067	0,044	0,204	0,116	0,076	0,058
foce	0,042	0,075	0,074	0,051	0,035	0,062	0,087	0,042	0,064	0,084	0,040	0,095

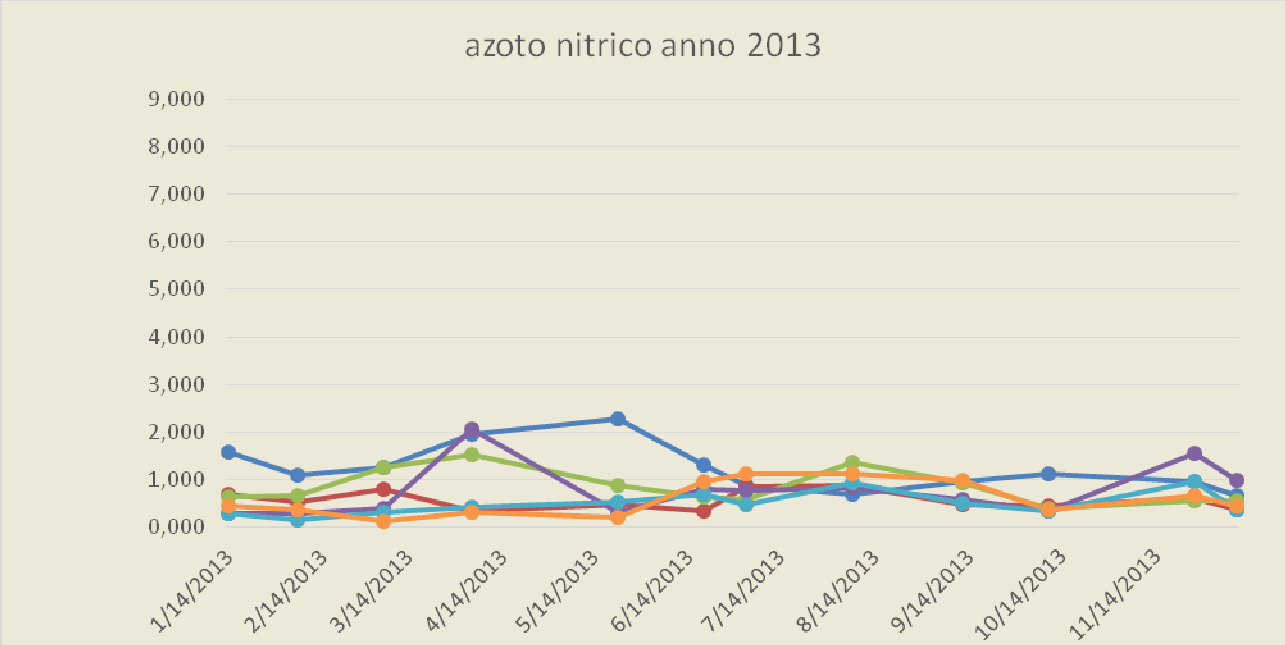
FIGURA 2 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

5.1.2. Azoto nitroso

	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	0,048	0,031	0,034	0,071	0,040	0,019	0,020	0,016	0,063	0,065	0,035	0,018
valle alta	0,036	0,017	0,042	0,005	0,020	0,029	0,024	0,023	0,051	0,019	0,023	0,015
chiusa	0,039	0,028	0,024	0,116	0,028	0,016	0,020	0,099	0,087	0,039	0,054	0,048
imbarcadero	0,036	0,020	0,042	0,046	0,020	0,030	0,058	0,025	0,029	0,042	0,054	0,061
chiaro	0,029	0,036	0,025	0,043	0,024	0,038	0,018	0,022	0,034	0,021	0,026	0,059
foce	0,028	0,045	0,036	0,019	0,024	0,048	0,037	0,020	0,059	0,004	0,062	0,078

FIGURA 3 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

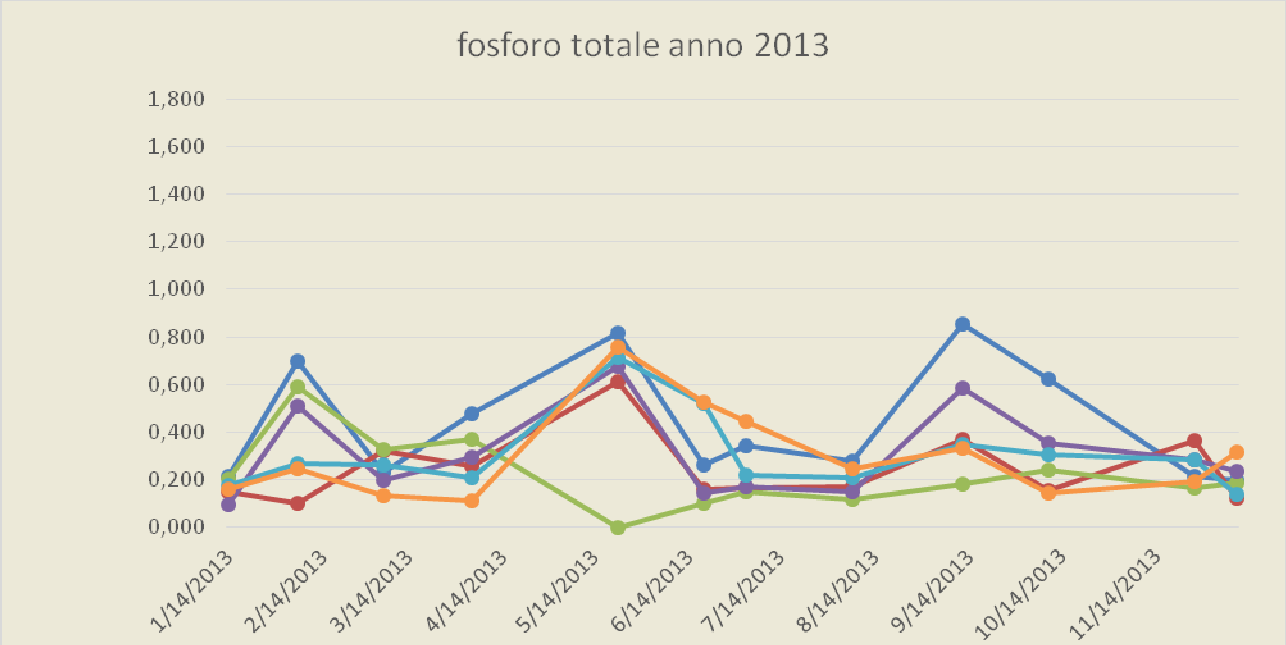
5.1.3. Azoto nitrico



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	1,581	1,090	1,256	1,960	2,290	1,321	0,887	0,699	0,974	1,120	0,965	0,678
valle alta	0,699	0,539	0,806	0,340	0,477	0,355	0,857	0,880	0,480	0,446	0,627	0,361
chiusa	0,641	0,675	1,247	1,520	0,876	0,638	0,587	1,378	0,947	0,408	0,549	0,562
imbarcadero	0,298	0,297	0,404	2,060	0,316	0,798	0,764	0,825	0,589	0,357	1,550	0,990
chiaro	0,298	0,156	0,321	0,415	0,522	0,691	0,486	0,925	0,497	0,341	0,953	0,364
foce	0,458	0,372	0,123	0,324	0,200	0,954	1,114	1,116	0,988	0,362	0,666	0,456

FIGURA 4 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

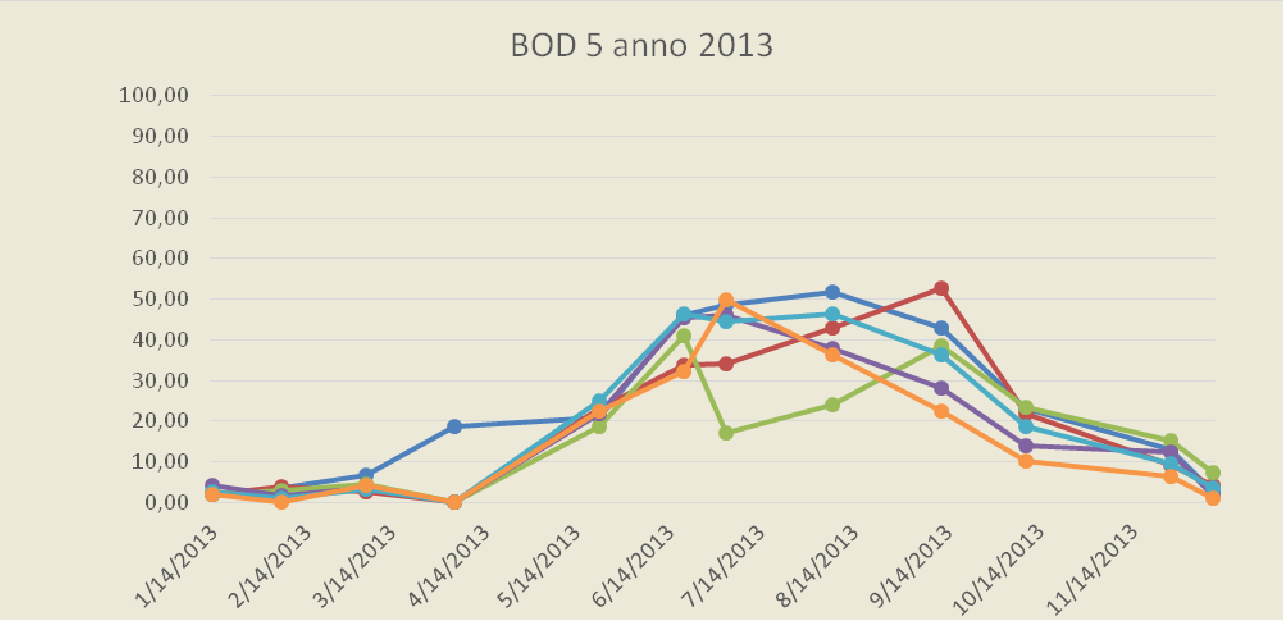
5.1.4. Fosforo totale



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	0,212	0,699	0,231	0,478	0,817	0,265	0,341	0,281	0,856	0,623	0,214	0,198
valle alta	0,149	0,103	0,322	0,255	0,615	0,159	0,164	0,169	0,369	0,156	0,366	0,123
chiusa	0,203	0,591	0,326	0,369	0,000	0,099	0,151	0,119	0,184	0,239	0,166	0,187
imbarcadero	0,098	0,509	0,199	0,297	0,678	0,145	0,173	0,148	0,587	0,356	0,286	0,236
chiaro	0,174	0,269	0,265	0,211	0,713	0,522	0,221	0,209	0,347	0,305	0,285	0,138
foce	0,161	0,246	0,135	0,111	0,759	0,527	0,448	0,247	0,333	0,145	0,193	0,319

FIGURA 5 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

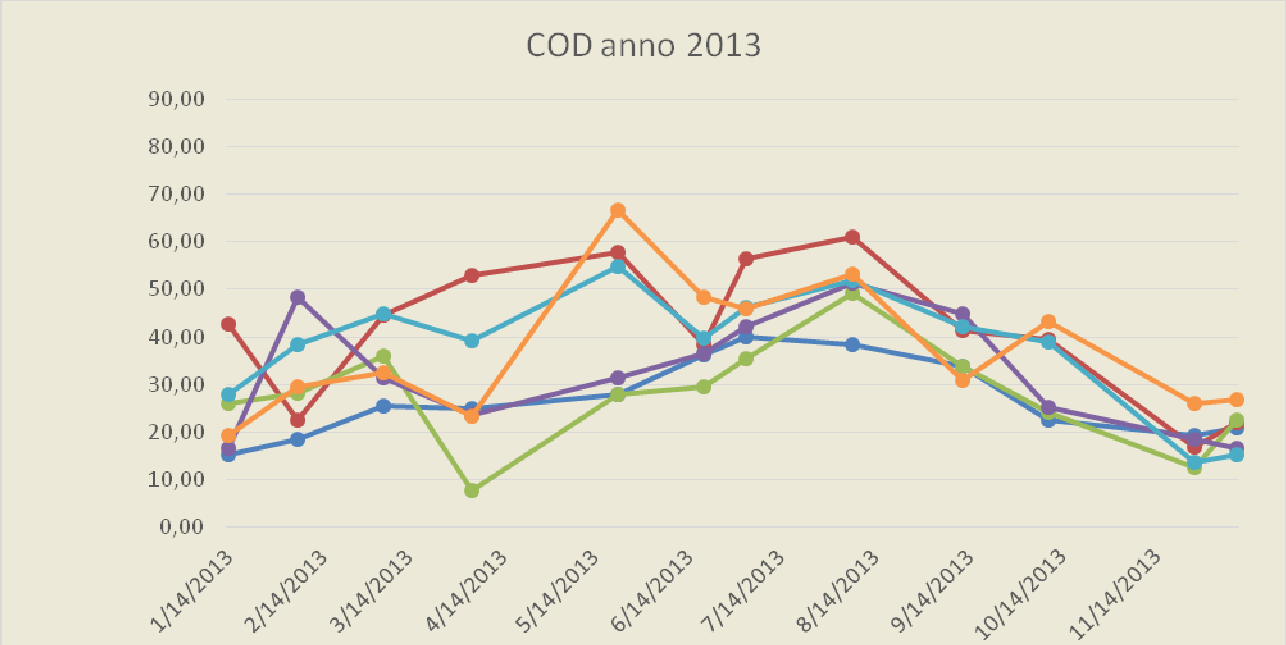
5.1.5. BOD_5



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	2,00	3,58	6,85	18,65	20,80	46,00	48,50	51,75	43,00	23,20	13,00	2,66
valle alta	2,01	3,98	2,63	0,00	23,00	33,94	34,10	42,85	52,66	22,00	9,33	4,38
chiusa	1,99	2,98	4,56	0,00	18,60	41,10	17,27	24,12	38,64	23,58	15,37	7,36
imbarcadero	4,10	1,67	3,70	0,00	21,90	45,40	46,20	37,80	28,20	14,10	12,33	1,67
chiaro	2,64	1,00	3,16	0,00	25,00	46,50	44,50	46,55	36,48	18,75	9,57	3,70
foce	1,99	0,00	4,17	0,00	22,40	32,11	49,97	36,25	22,45	10,07	6,44	1,17

FIGURA 6 UNITÀ DI MISURA IN MGO2/L

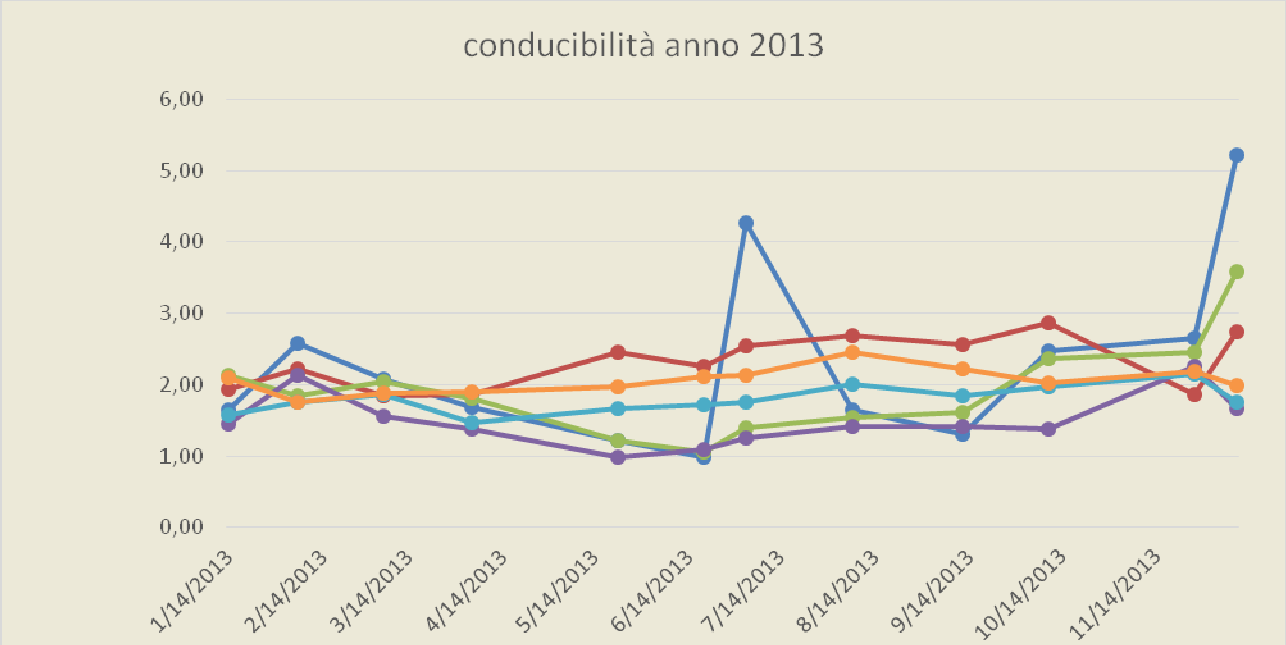
5.1.6. COD



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	15,33	18,60	25,60	24,90	28,00	36,15	40,13	38,44	33,78	22,53	19,44	21,03
valle alta	42,60	22,65	44,50	52,90	57,70	38,47	56,35	61,10	41,33	39,57	16,88	22,10
chiusa	26,00	28,10	36,13	7,63	28,00	29,44	35,37	49,10	33,88	24,22	12,58	22,47
imbarcadero	16,73	48,30	31,30	23,60	31,30	36,55	42,10	51,30	44,89	25,17	18,45	16,77
chiaro	27,80	38,33	44,83	39,20	54,90	39,77	46,20	51,99	42,15	39,05	13,55	15,22
foce	19,20	29,66	32,58	23,30	66,60	48,25	45,93	53,25	30,88	43,19	26,11	26,76

FIGURA 7 UNITÀ DI MISURA IN MGO2/L

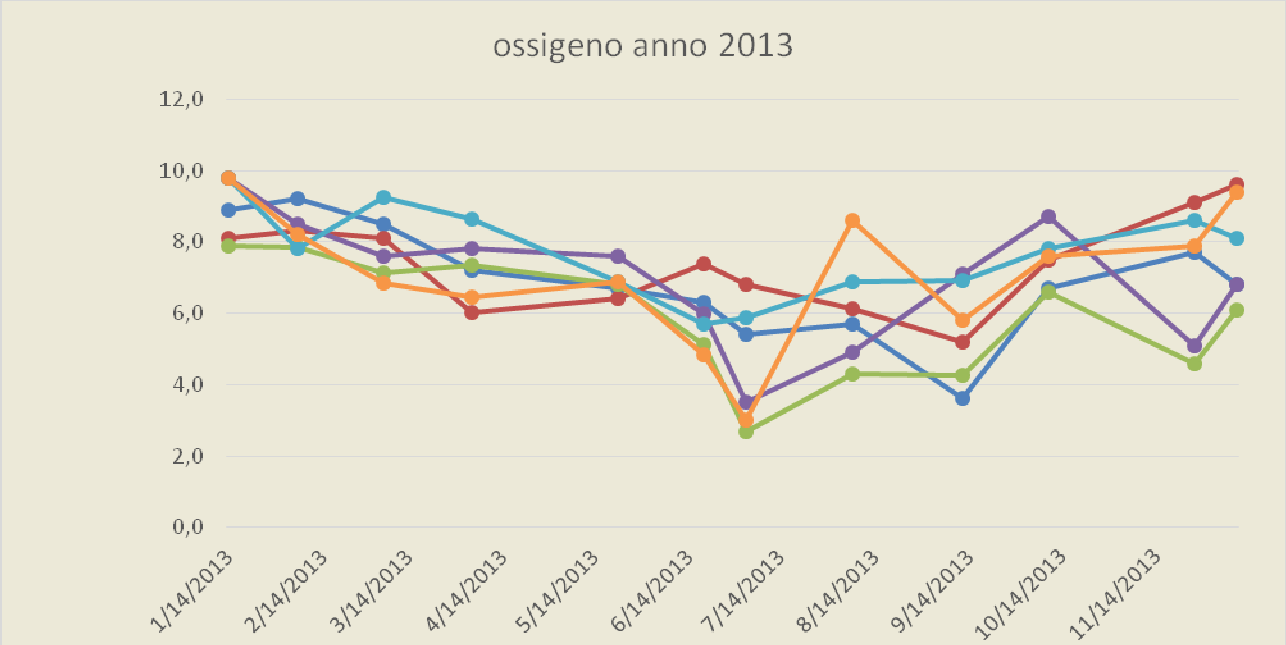
5.1.7. Conducibilità elettrica



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	1,64	2,58	2,07	1,68	1,22	0,98	4,27	1,64	1,31	2,48	2,66	5,22
valle alta	1,94	2,22	1,84	1,86	2,45	2,25	2,54	2,68	2,57	2,87	1,87	2,74
chiusa	2,14	1,85	2,05	1,81	1,22	1,06	1,39	1,54	1,62	2,36	2,45	3,58
imbarcadero	1,46	2,14	1,56	1,37	0,99	1,10	1,25	1,41	1,42	1,37	2,25	1,66
chiaro	1,58	1,75	1,86	1,47	1,67	1,71	1,76	2,01	1,85	1,96	2,15	1,76
foce	2,09	1,75	1,88	1,89	1,97	2,12	2,14	2,45	2,22	2,03	2,19	1,98

FIGURA 8 UNITÀ DI MISURA µSIEMENS/CM 20 °C

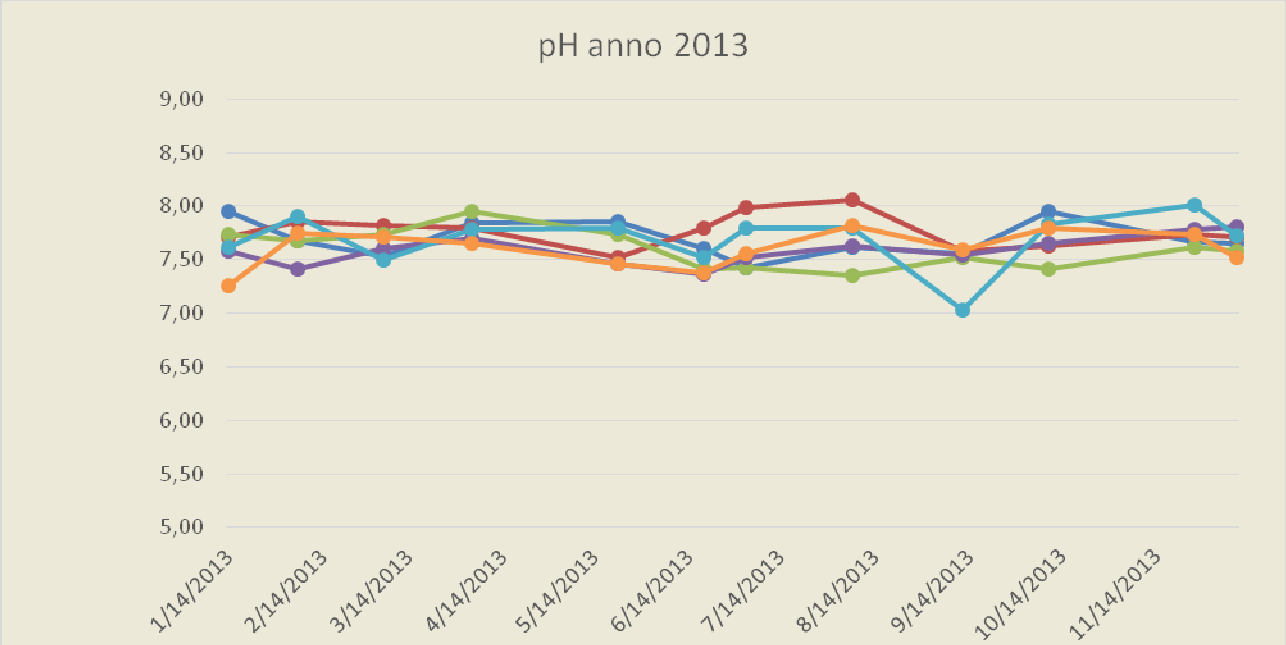
5.1.8. Ossigeno



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	8,9	9,2	8,5	7,2	6,7	6,3	5,4	5,7	3,6	6,7	7,7	6,8
valle alta	8,1	8,3	8,1	6,0	6,4	7,4	6,8	6,1	5,2	7,5	9,1	9,6
chiusa	7,9	7,9	7,1	7,4	6,8	5,1	2,7	4,3	4,3	6,6	4,6	6,1
imbarcadero	9,8	8,5	7,6	7,8	7,6	6,0	3,5	4,9	7,1	8,7	5,1	6,8
chiaro	9,8	7,8	9,3	8,7	6,9	5,7	5,9	6,9	6,9	7,8	8,6	8,1
foce	9,8	8,2	6,9	6,5	6,9	4,9	3,0	8,6	5,8	7,6	7,9	9,4

FIGURA 9 UNITÀ DI MISURA MG/L

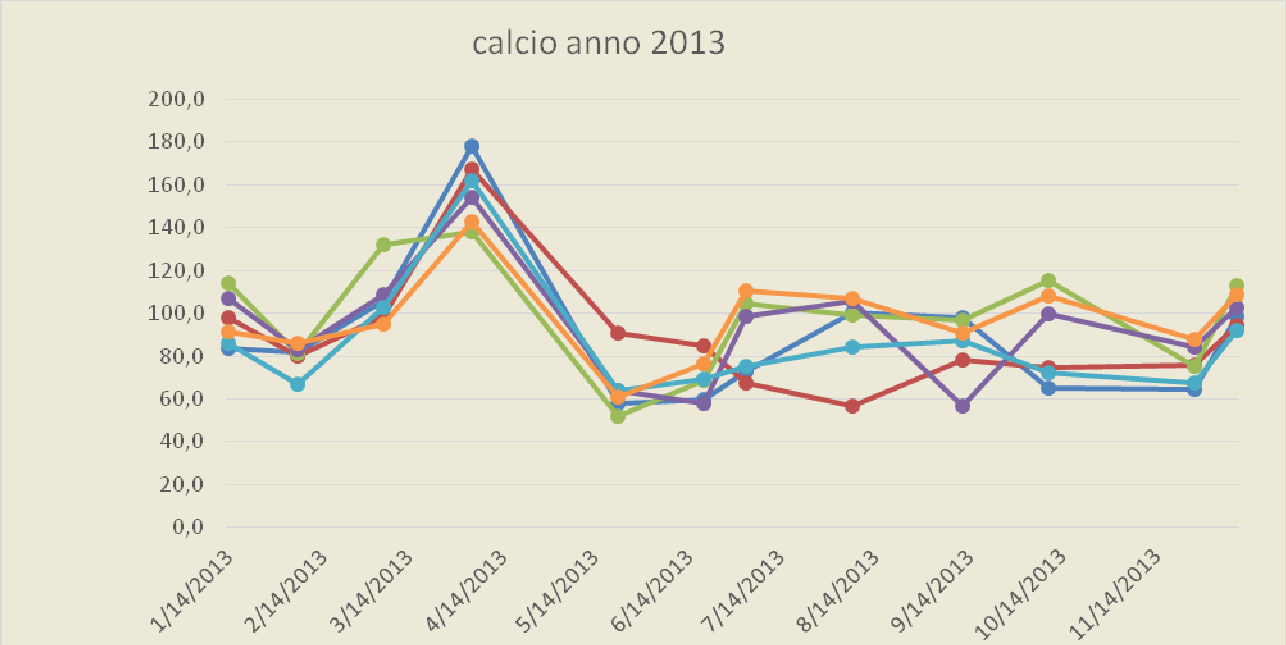
5.1.9. pH



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	7,95	7,67	7,53	7,84	7,85	7,61	7,42	7,62	7,56	7,95	7,66	7,65
valle alta	7,71	7,85	7,82	7,80	7,52	7,79	7,99	8,06	7,58	7,63	7,74	7,71
chiusa	7,73	7,68	7,74	7,95	7,74	7,41	7,42	7,35	7,52	7,41	7,62	7,58
imbarcadero	7,58	7,41	7,61	7,70	7,46	7,36	7,52	7,63	7,55	7,65	7,78	7,81
chiaro	7,62	7,90	7,50	7,78	7,79	7,52	7,80	7,79	7,03	7,83	8,01	7,72
foce	7,26	7,75	7,71	7,65	7,46	7,38	7,56	7,82	7,59	7,79	7,74	7,52

FIGURA 10 UNITÀ

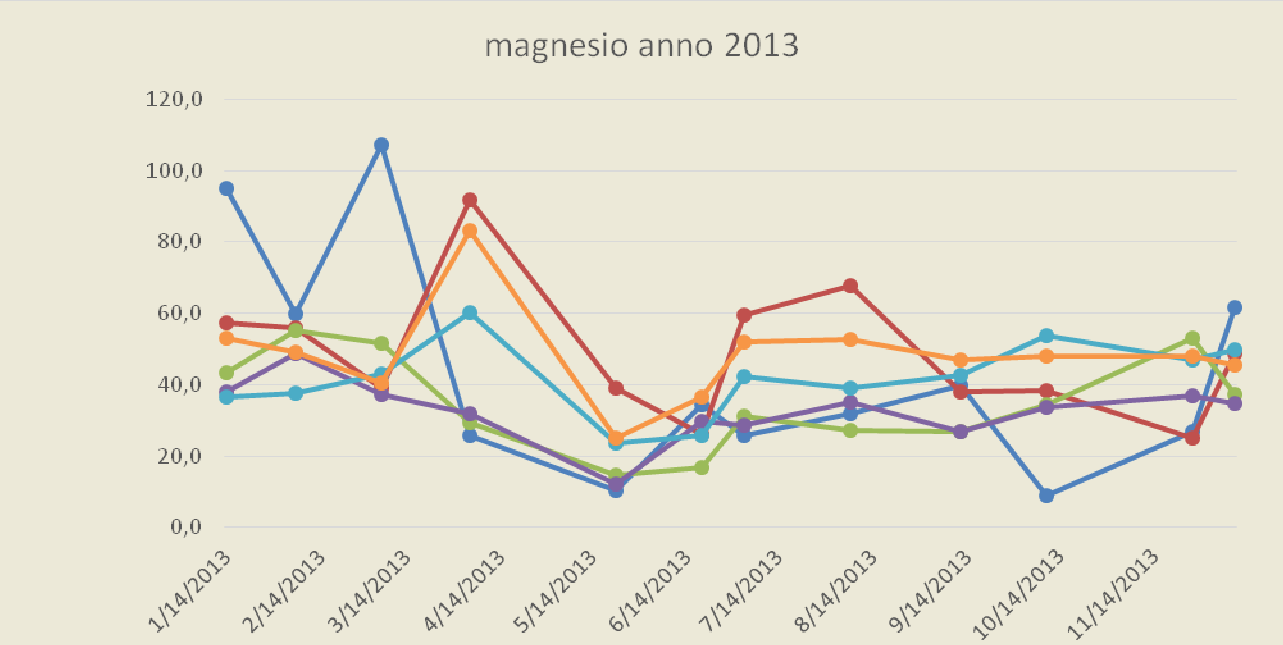
5.1.10. Calcio



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	83,5	82,0	106,0	178,0	57,7	59,7	72,6	100,6	97,9	65,4	64,6	98,5
valle alta	98,2	80,2	98,7	167,0	90,8	85,0	67,5	56,5	78,0	74,6	76,0	94,4
chiusa	114,0	81,3	131,8	138,0	51,7	68,9	104,5	98,9	97,0	115,1	75,0	113,0
imbarcadero	107,2	83,2	108,9	154,0	64,0	58,0	98,4	105,7	56,9	100,0	84,0	102,9
chiaro	86,0	67,0	103,0	162,0	63,6	69,0	75,2	84,3	87,0	72,0	67,5	91,7
foce	91,5	86,0	94,8	143,0	61,1	76,4	110,5	107,0	91,0	107,9	87,9	108,4

FIGURA 11 UNITÀ DI MISURA MG/L

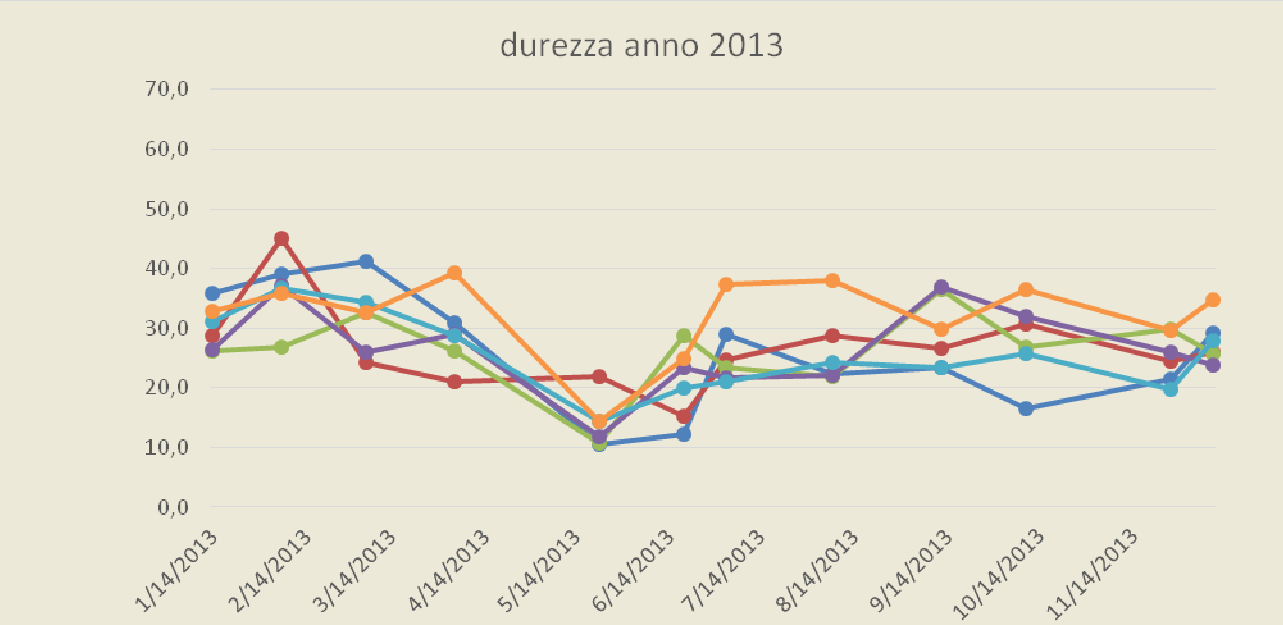
5.1.11. Magnesio



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	94,9	59,7	107,2	25,9	10,4	34,2	25,8	31,7	39,9	8,9	26,9	61,8
valle alta	57,4	56,0	38,9	91,9	39,0	26,0	59,6	67,8	38,1	38,5	24,9	48,8
chiusa	43,3	55,0	51,7	29,2	14,8	16,9	31,0	27,3	26,8	34,5	53,0	37,4
imbarcadero	37,8	48,9	37,3	32,0	12,3	29,9	28,7	35,1	26,8	33,5	36,8	34,6
chiaro	36,7	37,7	42,9	60,3	23,6	25,9	42,2	39,1	42,7	53,7	46,8	49,7
foce	53,1	49,0	40,6	83,0	25,2	36,6	52,1	52,6	46,9	48,0	48,1	45,6

FIGURA 12 UNITÀ DI MISURA MG/L

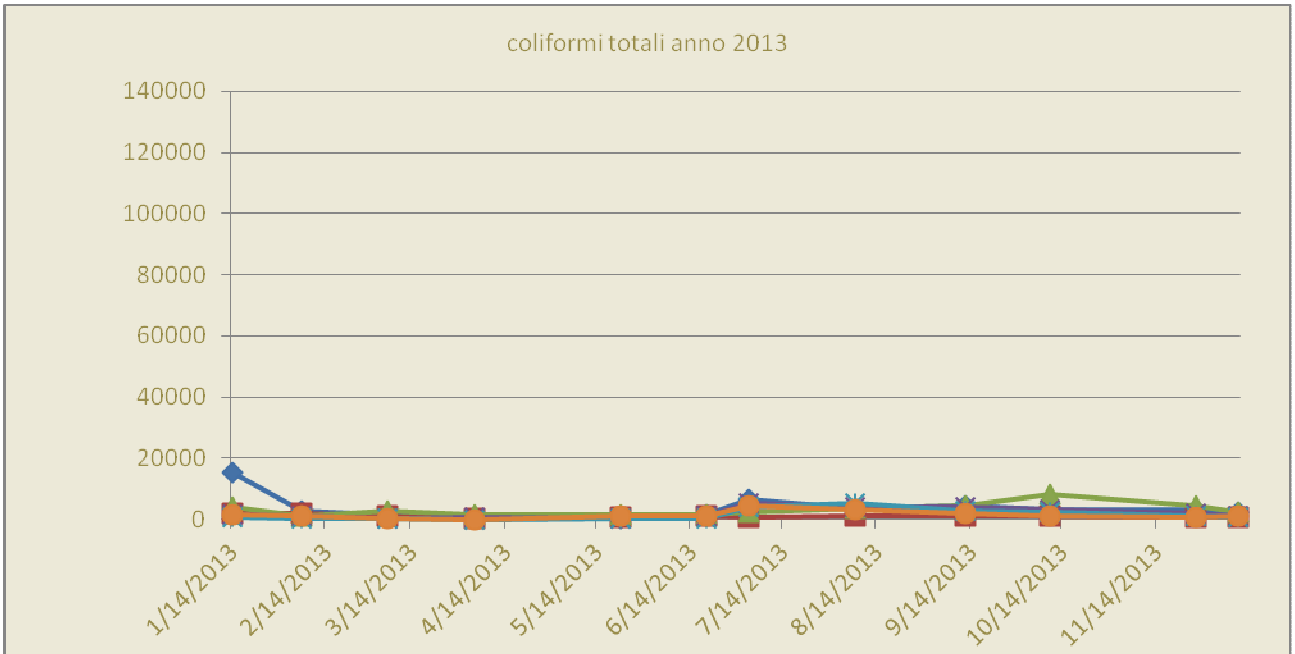
5.1.12. Durezza



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	35,9	39,0	41,2	31,0	10,5	12,3	28,9	22,3	23,4	16,5	21,5	29,3
valle alta	28,7	45,0	24,2	21,0	21,8	15,2	24,6	28,7	26,7	30,8	24,5	26,0
chiusa	26,1	26,8	32,6	26,1	10,7	28,7	23,5	21,9	36,4	26,8	29,8	25,7
imbarcadero	26,4	37,2	25,9	29,0	11,8	23,4	21,6	22,1	36,8	32,0	25,9	23,9
chiaro	31,2	36,8	34,4	28,7	14,4	19,9	21,0	24,2	23,4	25,8	19,9	27,9
foce	32,9	35,9	32,7	39,3	14,4	24,8	37,3	38,1	29,8	36,6	29,7	34,8

FIGURA 13 UNITÀ DI MISURA MG/L

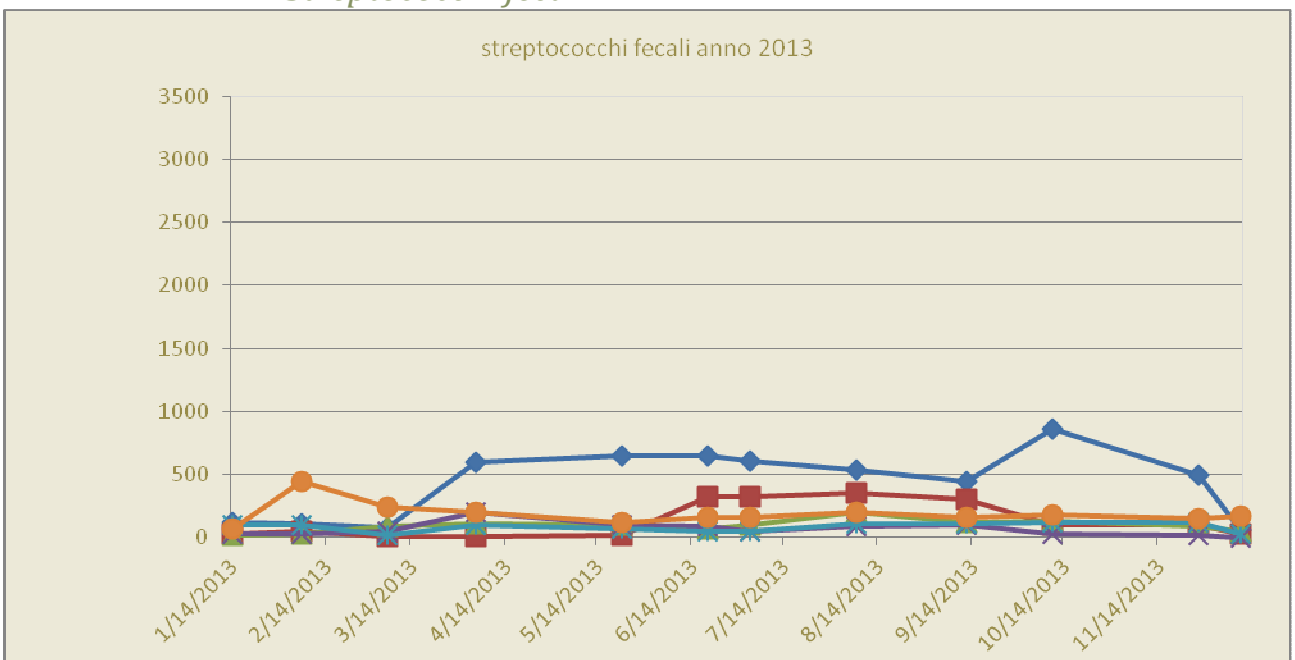
5.1.13. Coliformi totali



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	15428	2660	1560	70	120	1580	6510	3750	4500	3000	3200	2410
valle alta	2090	1800	1000	70	780	1000	800	890	1000	1200	800	800
chiusa	4200	900	2600	1400	1500	1300	2300	3600	4500	8000	4500	2300
imbarcadero	1600	900	260	700	450	900	5300	3900	4200	3200	2100	1000
chiaro	650	450	160	10	250	350	4000	5200	2600	2250	1200	456
foce	1500	920	350	20	1000	1200	4500	3200	1850	987	742	890

FIGURA 14 UNITÀ DI MISURA UFC/100 ML

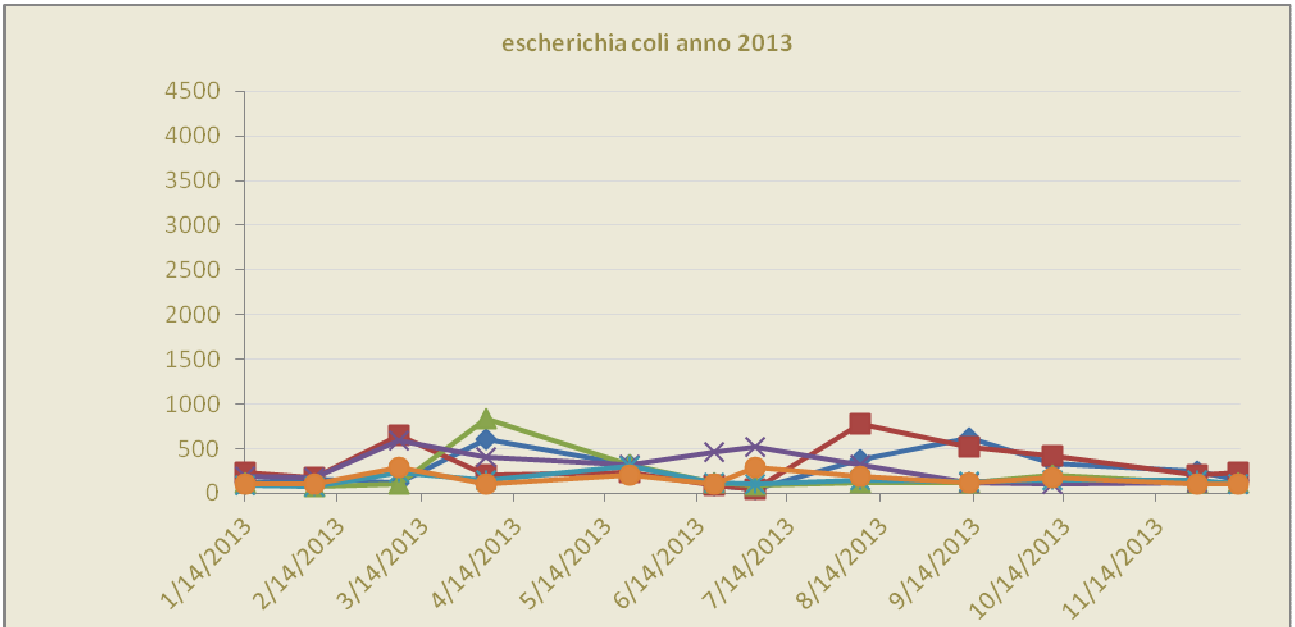
5.1.14. Streptococchi fecali



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	120	110	80	600	650	652	610	540	450	860	500	62
valle alta	25	45	10	10	20	320	325	354	300	100	95	28
chiusa	20	27	90	110	100	68	100	200	120	134	94	52
imbarcadero	30	29	50	200	100	92	52	94	100	30	15	1
chiaro	100	95	21	100	65	45	45	105	105	120	120	29
foce	65	450	240	200	120	156	161	200	165	185	150	171

FIGURA 15 UNITÀ DI MISURA UFC/100 ML

5.1.15. *Escherichia coli*



	1/14/2013	2/6/2013	3/6/2013	4/4/2013	5/22/2013	6/19/2013	7/3/2013	8/7/2013	9/12/2013	10/10/2013	11/27/2013	12/11/2013
roncone	120	160	120	600	320	89	45	380	620	340	250	150
valle alta	230	180	650	200	230	90	50	780	520	420	200	240
chiusa	120	70	100	830	320	120	84	120	120	200	120	120
imbarcadero	190	170	590	400	320	460	523	312	123	100	120	100
chiaro	86	78	240	150	300	120	100	150	130	150	150	100
foce	110	110	290	100	200	100	295	195	120	170	100	100

FIGURA 16 UNITÀ DI MISURA UFC/100 ML

5.2.Produttività primaria

Si riportano di seguito la tabella relativa ai dati rilevati nel 2013 e in grafico l'andamento medio durante gli anni di monitoraggio.

	2013
Produzione primaria netta (mg/l)	15,1
Produzione primaria lorda (mg/l)	40,9

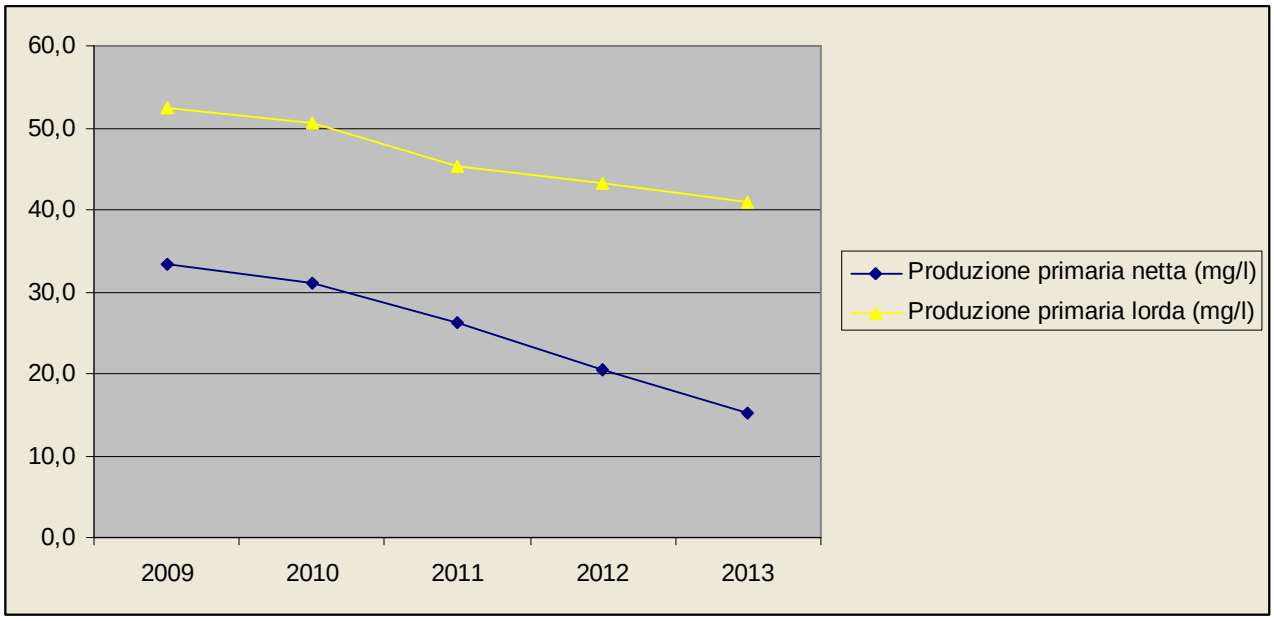


FIGURA 17 GRFICO DELL'ANDAMENTO MEDIO DELLA PRODUTTIVITÀ NEGLI ANNI MONITORATI

5.3.Diatomee bentoniche

I risultati delle campagne di monitoraggio dell'elemento di qualità biologica "Diatomee bentoniche" sono riportati nelle tabelle seguenti, ed espressi sia come valore singolo dell'indice ICMi per ogni semestre che come valore medio annuale, con le relative classi di qualità.

TABELLA 1 VALORI E CLASSI DELL'INDICE ICMI ANNO MEDIE 2013

Stazione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	ICMi I semestre	ICMi II semestre	ICMi valore medio	Classe di qualità
Roncone	Lago Salso	0,72	0,61	0,67	BUONO
Imbarcadero	Lago Salso	0,74	0,62	0,68	BUONO

5.4.Macrofite acquatiche

I risultati delle campagne di monitoraggio dell'elemento di qualità biologica "Macrofite acquatiche" sono rappresentati nella seguente tabella, in cui si riporta l'indice IBMR per i due distinti semestri ed il valore medio delle due campagne.

TABELLA 2 VALORI E CLASSI DELL'INDICE IBMR ANNO MEDIE 2013

Stazione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	IBMR I semestre	IBMR II semestre	IBMR valore medio	Classe di qualità
Roncone	Lago Salso	0,70	0,64	0,67	SUFFICIENTE
Imbarcadero	Lago Salso	0,76	0,69	0,73	SUFFICIENTE

5.5.Multihabitat proporzionale

Irisultati dell'indice STAR_ICMi, espressi sia come valore singolo per quadrimestre che come valore medio, sono riportati nella tabella della pagina successiva, nella quale sono illustrate anche le classi di qualità ottenute per ognuno delle stazioni monitorate (Roncone ed Imbarcadero)

In particolare, valutando le sei metriche componenti l'indice STAR_ICMi si possono fare alcune considerazioni riassunte di seguito:

TABELLA 3 VALORI E CLASSI DELL'INDICE STAR_ICMI MEDIA 2013

Stazione	Corpo Idrico	STAR_ICMi I	STAR_ICMi II	STAR_ICMi III	STAR_ICMi valore medio	Classe Stato Ecologico
Roncone	Lago Salso	0,72	0,88	0,45	**0,68**	SUFFICIENTE
Imbarcadero	Lago Salso	0,47	0,69	0,41	**0,52**	SUFFICIENTE

5.6.Fauna ittica

In tabella sono evidenziati i dati relativi all'indice ISECI del 2013.

TABELLA 4 VALORI E CLASSI DELL'INDICE ISECI MEDIA 2013

Stazione	Corpo Idrico	zona zoogeografic ecologica	Valore di f1 (specie indigene)	Valore di f2 (condizione biologica)	Valore di f3 (presenza ibridi)	Valore di f4 (presenza specie aliene)	Valore di f5 (presenza specie endemiche)	Valore ISECI	Classe Stato Ecologico
Roncone	Lago Salso	IV	0,0	0,45	1	0,75	0,67	0,4	SUFFICIENTE
Imbarcadero	Lago Salso	IV	1	0	1	1	0,3	0,4	SUFFICIENTE

5.7.Deflusso Minimo Vitale

Si riportano di seguito alcuni valori stazionali del torrente Cervaro e del Canale Roncone raccolti dal 2009 al 2013:

TABELLA 5 PORTATE MEDIE ANNUE 2013

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Q (m^3/s) Cervaro	4,66	4,34	4,02	2,3	1,7	,22	0	0	0	0	3,44	5,28
Q (m^3/s) Roncone	1,22	2,88	2,5	1,01	0,6	0,1	0	0	0	0	1	2,3

6. Discussione dei risultati

Il monitoraggio della qualità delle acque del Lago Salso non ha riscontrato particolari problemi per il periodo intercorso fra il 2009 e il 2013. Alcune problematiche temporali che hanno influito parzialmente sulle attività di campo sono state causate durante le attività concrete di conservazione in quanto il movimento terra avvenuto in valle ha reso difficoltoso il campionamento. Inoltre il passaggio di mezzi pesanti ha influito negativamente sullo stato della viabilità tanto da rendere spesso impercorribili gli argini utili per il raggiungimento delle stazioni di prelievo specialmente nella stagione invernale.

I dati anlitici chimico-fisici e microbiologici non hanno mostrato andamenti diversi dalle annate precedenti. Mentre al produttività primaria è registrata con un andamento che diminuisce negli anni dal 2009 al 2013, la causa probabilmente è da attribuire ad un minor afflusso di nutrienti all'interno della palude.

Gli elementi di qualità biologica (EQB) mostrano in generale un buono stato ecologico della palude, ad ogni modo si sottolinea che tali indici sono "tarati" per condizioni per acque lotiche, e seppur il Lago Salso presenta un'attività di corrente, si considera che tali dati EQB siano leggermente sotto valutati.

Data la mole notevole di dati raccolti, in data odierna, non è stato possibile presentare un'analisi statistica e critica ma viene esposta esclusivamente una disamina dei dati disponibili utili, ad ogni modo, a effettuare il monitoraggio della palude.

Tale obiettivo sarà anche raggiungibile grazie al contratto di collaborazione con il tecnico ambientale appositamente scelto per l'analisi dei dati (oltre che per il seguito delle attività di campo e laboratorio del 2014).

7. Bibliografia consultata

AA.VV., 2001. Boschetti, Spazi naturali e Fauna selvatica in Pianura. Il Divulgatore, Anno XXIV, 11, Provincia di Bologna.

AGNELLI L., 1879 La Daunia antica e la Capitanata moderna i boschi, Napoli.

ANPA, 2000. I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. 223 pp.

BARRAI I., 1984. Metodi di regressione e classificazione in biometria. Edagricole, Bologna.

BIANCO P. - MEDAGLI P. - D'EMERICO S., Primo elenco di entità floristiche in pericolo di estinzione in Puglia. 86° Congresso della Società Botanica Italiana, Viterbo - Nuovo Giornale Botanico Italiano, 125 (3): 437, 1991.

BIANCO P., Elementi florisici di interesse fitogeografico ed endemici della Puglia. - Atti XVI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia. - (Allegato), Bari-Martina Franca (TA), 23-28 settembre, 1991.

Bianco P., Scaramuzzi F., Medagli P., D'emerico S.. 1991. Aspetti della flora e della vegetazione spontanea della Puglia centro-meridionale. Atti del XVI Congresso nazionale italiano di Entomologia. Bari - Martina Franca (TA) 23/28 settembre 1991.

Bisogni G.L., Malcevschi S., 1996. Ecosistemi filtro: l'esperienza della Valle Trebbia. In Atti del Convegno: Fitodepurazione, metodologie ed applicazioni. Finale Emilia, 21 gennaio 1994: 125-133.

BISSANTI A. A., 1968. La temperatura dell'aria in Puglia. Ist. Geogr., Fac. Econ. e Comm., Bari.

BISSANTI A. A., 1968. Le piogge in Puglia. Ann. Fac. Econ. e Comm. Vol. XXIII, Bari.

Blasi C. e Paolella A.. 1992. Progettazione ambientale. Ed. La Nuova Italia Scientifica. Roma.

BULGARINI F., et al., 1998 – Libro rosso degli animali d'Italia, Vertebrati, WWF Italia, Roma;

BUX M., RIZZI V., COCUMAZZI B. E PAVONE A., 2000 - An analysis of Apulian micromammal population by studying owls' pellets. Hystrix, 11 (2): 55-59;

BUX M., SCALERA LIACI L., SCILLITANI G. E SORINO R., 2003 – I Mammiferi terrestri della Puglia: Status e Conservazione, Atti del Convegno nazionale sulla biodiversità;

CALVARIO E., GUSTIN M., SARROCCO S., GALLO-ORSI U., BULGARINI F. FRATICELLI F. 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Rivista Italiana Ornitologia. 69 (1): 3-43.

CAPPELLETTI E PIGNATTI, Trattato di Botanica, UTET 1976

CONTI F. - MANZI A. - PEDROTTI F., Libro Rosso delle Piante d'Italia. Associazione Italiana per il World Wildlife Fund in collaborazione con la Società Botanica Italiana, 1992.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF, Società Botanica Italiana, Università di Camerino.

CONTOLI, PALLADINO SEBASTI; Carta dei biotopi d'Italia, IST.POLIG.DELLO STATO,1971

Cooper P., 1996.Reed beds & constructed Wetlands for wastewater treatment. S.T.W.WRC Ed.

D'AMICO F. S. - SIGNORILE G., Osservazioni sulle comunità vegetali igrofile nei laghi in agro di Conversano (Ba). Convegno Territorio e Società nelle Aree Meridionali – Università degli Studi di Bari, 24-25 ottobre: 59, 1996.

DE ZIO S., FERRI V., FRISENDA S., SCILLITANI G., GIOIOSA M., RIZZI V. & SIGISMONDI A., 1995. Il progetto bioitaly e la fauna pugliese: osservazioni e proposte. Convegno UZI, Reggio Calabria.

Egaddi F., 1991. Ruolo della fitodepurazione nell'abbattimento dei nutrienti. Biologia Ambientale, n° 6: 5-14.

EMBERGER L., 1930. Sur une formule applicatible en geographie botanique. C. R. Acad. Sc. 191: 389, Paris

EMBERGER L., 1955. Une classification biogeographique des climats. Rec. trav. lab. bot. geol. zool. Fac. Sc. Montpellier, serie bot. 7: 3-43.

EPA, 1993. Subsurface flow constructed wetlands for wastewater tratment. EPA 832-R-93-001, U.S. EPA Office of Water (WH547).

Fenaroli L., 1966. Il Gargano, suoi aspetti vegetazionali e floristici. Ann. Acc. It. Sc. Forest., 15:107-135.

FENAROLI L., 1966. Il Gargano, suoi aspetti vegetazionali e floristici. Ann. Acc. It. Sc. Forest., 15:107-135.

FORMAN R.T.T. E GODRON M.. 1986. Landscape ecology. John Wiley & Sons. NY.

FORMAN R.T.T..1995. Land Mosaic. The ecology of landscape and regions. Cambridge University Press.

FORTE L. E VITA F.. 1998. Diagrammi bioclimatici di Montero de Burgos e Gonzales Rebollar: applicazioni al territorio pugliese. Annali della Facoltà di Agraria.

FORTE L., 2002. Worksheet per il calcolo degli indici bioclimatici secondo Montero de Burgos e Gonzales Rebollar. Dpt. Scienze delle Produzioni Vegetali, Museo Orto Botanico, Università di Bari.

FRANCINI-CORTI E., 1966. Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleoegeico meridionale della Puglia. Ann. Acc. It. Sc. Forest., 15:137-194.

GIACOMINI V. E FENAROLI L.. 1958. La Flora. Conosci l'Italia. Vol. II. Touring Club Italiano. Milano.

GUSTIN M., ZANICHELLI F. & COSTA M., 1997. Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Emilia-Romagna: un approccio metodologico alle specie con priorità di conservazione. Rivista Italiana Ornitologia 67 (1): 33-53.

Hanski I.. 1994. Patch occupancy dynamics in fragmented landscapes. TREE Vol. 9 n° 4: 131 – 135.

Hansky I., Moilanen A., Gyllenberg M.. 1996. Minimum viable metapopulation size. The American Naturalist. 147: 527-541. .

I.U.C.N., 1994. IUCN Red List Categories. Gland, I.U.C.N. Species survival Commission.

IUCN, 1996 - 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. (Baillie & Groombridge, 1996).

Kalkhoven J.T.R.. 1993. In: Bunce R.G.H., Ryzkowsky L., Paoletti M.G. «Landscape ecology and agroecosystems». Lewis Publishers.

Kareiva P. & Wennergren U.. 1995. Connecting landscape patterns to ecosystem and population processes. Nature. Vol. 373: 299 – 302.

KAYE H. - KOOPOWITZ H., Piante in estinzione. (Edizione italiana a cura di Francesco Corbetta), Edagricole, 1985.

LEVITT J., 1980 - RESPONSES OF PLANTS TO ENVIRNONMENTAL STRESSES. ACCADEMIC PRESS, NEW YORK, 95-124.

LEVITT J., 1980 - Responses of plants to envirnonmental stresses. Accademic Press, New York, 95-124.

LORENZONI G.G., CURTI L., 1971. La duna di Lesina: importanza naturalistica, paesaggistica, idrogeologica. In: Scalera Liaci L. (Ed.), 1971. Atti del I Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Ist. Zool. Univ. di Bari., pp. 199-213, Cacucci editore, Bari.

M.Borin, Marchetti C., 1997. Sistemi di depurazione delle acque basati sull'uso di vegetazione macrofita. II. Esempi applicativi e gestione della vegetazione. ARS n. 56: 7-12. CEMAGREF. WWW.cemagref.fr

MACCHIA F., 1976. Principali aspetti del clima e della vegetazione della Puglia. In: Scalera Liaci L. (Ed.), 1976. Atti del VI Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Ist. Zool. Univ. di Bari., pp. 159-177, Cacucci editore, Bari.

MACCHIA F., 1986 – Relazioni fra clima e ciclo ontogenetico. Atti I colloqui su "Approcci metodologici per la definizione dell'ambiente fisico e biologico del Mediterraneo" - Lecce - pag. 61-75.

MACCHIA F., 1987 - Dew as a possible key factor in the distribution of Pinus halepensis Mill. in Apulia (Southern Italy). G.B.I., 121: 200-202.

MACCHIA F., 1993 - Caratteri adattativi di mediterraneità alla base di definizione e caratterizzazione del paesaggio vegetale mediterraneo. Atti III Convegno "Paesaggi e Giardini del Mediterraneo", vol.1: 181-186.

MACCHIA F.. 1993. Lineamenti del clima e della vegetazione della Puglia settentrionale. Atti del convegno "La Flora e la vegetazione spontanea della Puglia nella Scienza, nell'arte e nella storia". Bari, 22-23 maggio 1993.

MARCUZZI G., 1971. Il problema dei "siti naturali" in Puglia. In: Scalera Liaci L. (Ed.), 1971. Atti del I Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Ist. Zool. Univ. di Bari., pp. 113-131, Cacucci editore, Bari.

MASON C.F. & MACDONALD S.M., 2000. Influence of landscape and land-use on the distribution of breeding birds in farmland in eastern England. Journal zool. London. 251: 339-348.

MC DONNEL M.J. AND PICKETT S.T.A.. 1993. Humans as component of ecosystem: a synthesis. In Humans as component of ecosystem di Mc Donnel M.J. and Pickett S.T.A.. Springer-Verlag. New York, Heidelberg, Berlin.

MILSON T.P., LANGTON S.D., PARKIN W.D., PEEL S., BISHOP J.D., HART J.D. & MOORE N., 2000. Habitat models of birds species'distribution: an aid to theagement of coastal grazing marshes. Journal of Applied Ecology, 37, 706-728.

MONTERO DE BURGOS J.L., GONZALES REBOLLAR J.L., 1974. Diagramas bioclimaticos. Icona, Madrid.

MOONEY H.A., 1982 - Habitat, plant form and plant water relation in Mediterranean climate regions. Ecologia Mediterranea, 8: 287-296.

Moroni F., Pergetti M., Ghetti P.F., 1996. La fitodepurazione con il sistema a flusso subsuperficiale: principi di funzionamento e aspetti progettuali di un impianto per il trattamento di reflui civili. In Atti del Convegno: Fitodepurazione, metodologie ed applicazioni. Finale Emilia, 21 gennaio 1994: 137-146. 10

NAHAL I., 1981. The Mediterrean climate from a biological viewpoint. In: di Castri F., Goodall D.W., Spechi R. (eds.) Ecosystem of the world 11: Mediterranean-type shrublands. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York.

NAPPI A., 2001 – I Micromammiferi d'Italia, ed. Simone;

NAVEH Z.. 1982. Landscape ecology as an emerging branch of human ecosystem science. Advances in Ecological Research, 12:189-237.

Naveh Z.. 1982. Landscape ecology as an emerging branch of human ecosystem science. Advances in Ecological Research, 12:189-237.

Naveh Z. 1982.b Mediterranean landscape evolution and degradation as multivariate biofunctions: theoretical and practical implications. Landscape planning, 9: 125 – 146.

Naveh Z., Whittaker R.H., 1980. Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. Vegetatio 41: 171 – 190.

NAVEH ZEV. 1982. Mediterranean landscape evolution and degradation as multivariate biofunctions: theoretical and practical implications. Landscape planning, 9 (1982).

NOSS R.F.. 1983. Regional landscape approach to mantain diversity. BioScience vol. 33 n°11:700-706.

NOSS R.F.. 1996. Ecosystem as conservation targets. TREE. Vol.11, n°8: 351.

Odum E.P.. 1988. Basi di Ecologia. Ed. Piccin. Padova.

PAIERO P., CURTI L., LORENZONI G.G., MARCHIORI S., 1972. Carta della vegetazione del bacino di Lesina (Foggia). In: Scalera Liaci L. (Ed.), 1972. Atti del II Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Ist. Zool. Univ. di Bari., pp. 263-276, Cacucci editore, Bari.

PAOLETTI M.G. & FAVRETTO M.R., 1992. Consigli utili per la conservazione della biodiversità negli agroecosistemi. In: Paoletti M.G. e Favretto M.R. (Eds), Biodiversità negli agroecosistemi, 157. Osservatorio Agroambientale, Cesena.

PAOLETTI M.G.. 1999. Struttura del paesaggio, diversità e processi di domesticazione. International workshop: «Prespectives for the enhancement of connectivity in Mediterranean landscapes». IAM.B Valenzano (BA) - Italy. 4 june 1999.

PAPANASTASIS V.P.. 1997. Livestock grazing in Mediterranean ecosystems: an historical and policy perspective. Proceedings of the international Workshop held in Thessaloniki (Greece): "Ecological basis of livestock grazing in mediterranean ecosystems". October 23-25, 1997.

PARKER R. E., 1984. Introduzione alla statistica per la biologia. Edagricole, Bologna.

PASA A., 1953 - Alcuni caratteri della mammalofauna pugliese. Mem. Biogeogr. Adriatica, 2: 1-23;

PICKETT S.T.A. e White P.S.. 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic press. Orlando

PIGNATTI S., 1982. Flora d'Italia. 1-3, Edagricole, Bologna.

PIGNATTI S., 1995. Ecologia vegetale. UTET, Torino.

PIGNATTI S., Ecologia del paesaggio, UTET, Torino.

PIGNATTI S., Piani vegetazionali in Italia, GIO.BOT.ITA. 113:411-420

Pimental D., Stachow U., Takas D.A., Brubaker H.W., Dumas A.R., Meany J.J., O'Neil J.A.S., Onsi D.E., Corzilius D.B.. 1992. Conserving biological diversity in agricultural/forestry system. BioScience Vol. 42 n°5: 354 – 362.

PINNA, Climatologia, UTET

PIROLA A..1970. Elementi di Fitosociologia. Ed. Clueb. Bologna.

PIRONE G., 1995. Alberi arbusti e liane d'Abruzzo. COGECSTRE, Penne.

POTTER C., 1997. Europe's changing farmed landscape. In: Pain J.D., Pienkowski M.W. (Eds), Farming and Birds in Europe; the Common Agricoltural Policy and its Implication for Birds Conservation, 25-42. Academic Press, Londra.

POZIO E., FRISENDA S.. 1977. Gli anfibi e i rettili della regione Puglia. Atti del VII Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Bari, 20-23 aprile 1977. Ed. Cacucci. Bari.

PRATESI F. & TASSI F., 1979. Guida alla natura della Puglia, Basilicata e Calabria. A.Mondadori Ed., Milano.

PROVINI, GALASSI, MARCHETTI, Ecologia applicata, Città Studi Ed..

RAE J., 1994. Agriculture and the environment in the OECD. In: Williamson C. (Ed)- Agriculture, the Environment and Trade, 82-114. International Policy Council on Agriculture Trade. Washington.

RAUNKIAER C., 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford.

REED S.C., Middlebrooks E.J., Crites R.W., 1998. Natural system for waste management and treatment. Mc Graw-Hill Book Company, 6: 164-202.

RIVAS MARTINEZ S., SÁNCHEZ-MATA D., COSTA M., 1999. North American Boreal and Western Temperate Forest Vegetation (syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America) Itinera Geobotanica, 12: 3-311.

RIVAS-MARTÍNEZ S., 1977. Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale. Colloques phytosociologiques VI: 55-71.

RIZZOTTO M., 1995. Le categorie IUCN per la compilazione delle "Liste Rosse" e l'attività della S.B.I. per la conservazione della flora. Inform. Bot. Ital., 27: 315-338.

ROBSON N., 1997. The evolution of the Common Agricoltural Policy and the incorporation of environmental considerations. In: Pain J.D., Pienkowski M.W. (Eds)- Farming and Birds in Europe; the Common Agricoltural Policy and its Implication for Birds Conservation, 43-78. Academic Press, London.

ROSSI P..1988. Puglia: regione naturale e spazio organizzato. Ed. Adriatica. Bari.

ROYER J. M., 1991. Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. Dissertationes Botanicae, 178: 1-296.

RUSSO R..1996. Storia della Puglia. Editrice Rotas. Barletta.

RUSSO S., 1990, Grano, pascolo e bosco in Capitanata tra sette e ottocento", Edipuglia.

SAVAGE J.M.. 1995. Systematics and the biodiversity crises. BioScience vol.45 n°10: 673-679.

SCHÖNFELDER I. & P., 1986. La Flora mediterranea. Istituto Geografico De Agostini, Novara.

Shafer C.L.. 1995. Values and shortcomings of small reserves. BioScience vol. 45 n°2: 80 – 88.

Shaffer M.L..1981. Minimum population sizes for species conservation. BioScience vol. 31. N°2: 131-134.

SIGISMONDI A. & TEDESCO N., 1990. Natura in Puglia. Mario Adda Ed., Bari.

SIGISMONDI A. & TEDESCO N., 1994. Il Parco Nazionale del Gargano. Mario Adda Ed., Bari.

SLOCOMBE D.S.. 1993. Implementing ecosystem-based management. BioScience vol. 43 n°. 9: 612 – 621.

SPAGNESI M. E TOSO S., 1999 - Iconografia dei Mammiferi d'Italia. INFS, Ozzano Emilia. 201 pp.;

SPSS INC., 1992. SPSS/PC+ Advanced Statistics Manual. SPSS Inc, Chicago.

STRASBURGER, 1995, Trattato di botanica, antonio Delfino Ed.

SUSMEL L., 1988. Principi di Ecologia: fattori ecologici, ecosistemica, applicazioni. CLUEP, Padova.

Suter W..1998. Involving conservation biology in biodiversity strategy and action planning. Biological Conservation Vol. 83 n° 3: 235 – 237.

TASSI F., 1971. Proposta per un parco regionale del Gargano. In: Scalera Liaci L. (Ed.), 1971. Atti del I Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura. Ist. Zool. Univ. di Bari., pp. 231-254, Cacucci editore, Bari.

Thompson J.N.. 1996. Evolutionary ecology and the conservation of biodiversity. TREE vol. 11 n°7: 300 – 303.

Tilman D., May R.M., Lehman C.L., Nowak M.A.. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. Nature Vol. 371: 65 - 66

TOMMASELLI, Introduzione allo studio della fitosociologia, INDUSTR.POLIGR.LOMB. 1956

TROLL C., 1971. Landescape ecology (geo-ecology) and bio-ceonology- a terminology study. Geoforum 8, 43-46.

TURNER M.G.. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. Annu. Rev. Ecol. Syst. 20: 171 – 197.

VIOLA F., DUCOLI V., 1982. Metodi per l'applicazione degli indici bioclimatici. Economia Montana, 5: 12-20.

Vismara R., 1998. Depurazione biologica - Teoria e processi. Hoepli Ed.: 778 pp.

VISMARA R., Egaddi F., Garuti G., Pergetti M., Pagliughi A., 2001. Linee guida per il dimensionamento degli impianti di fitodepurazione a macrofite radicate emergenti: gli esempi internazionali ed una proposta italiana. Biologi Italiani, 4: 40-51.

WALTER H., 1983 - The significance of Sclerofilly in Competition. Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-biosphere. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo.

WHITTAKER R.H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21:213-215.

WHITTAKER R.J..1998. Island Biogeography: ecology, evolution and conservation. Oxford University Press.

WILCOVE D.S. 1995. The ecosystem management bandwagon. TREE. Vol. 10 n°8: 345

WILSON E.O.. 1989. La diversità biologica in pericolo. In "Le Scienze: quaderni" N° 68. Ottobre 1992: 58-64.