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

2.4 INTEGRAZIONE RAPPORTO 2012

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 2012 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 disciolto 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. Conclusioni ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

7. Bibliografia consultata 30

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 2012.

Questa relazione è da considerarsi come integrazione ai report annuali come richiesto nella nota Ares(2013)3578519 - 27/11/2013.

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”.

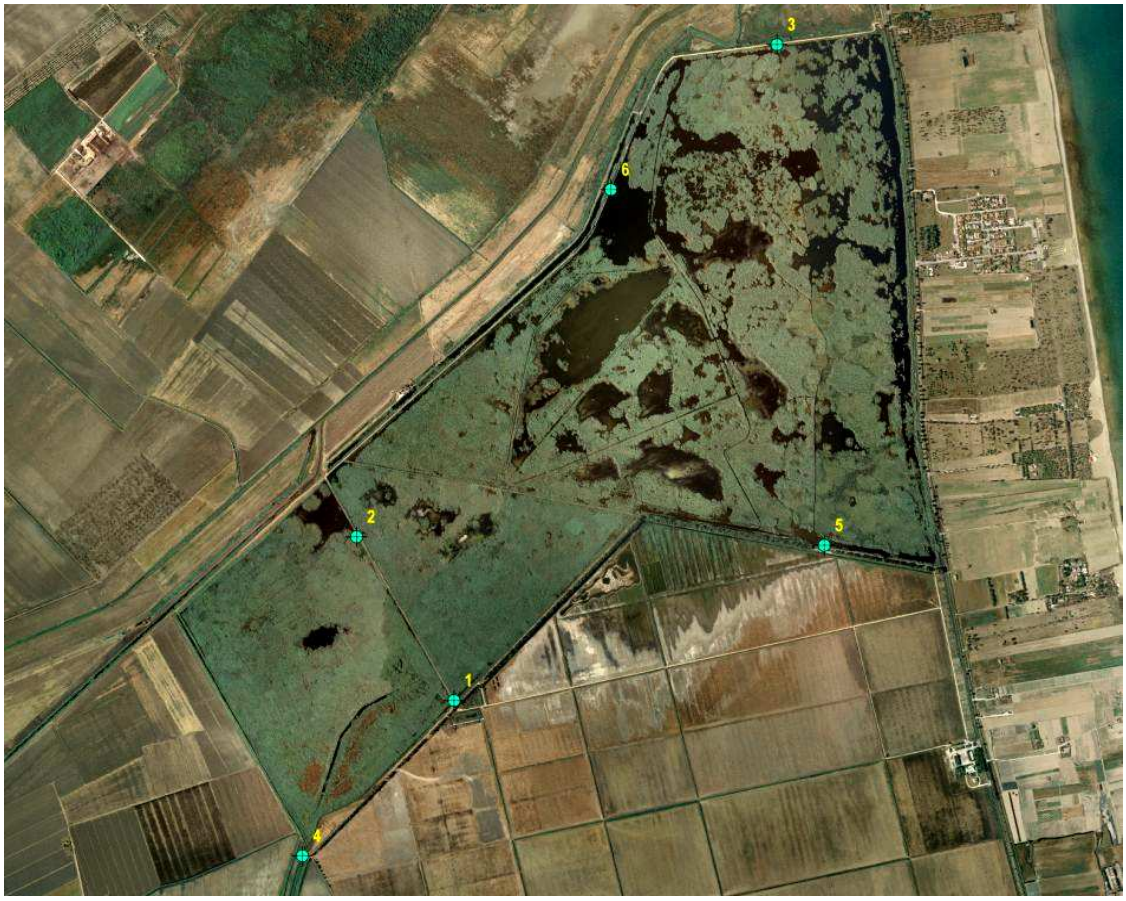


FIGURA 1 STAZIONI DI MONITORAGGIO E CAMPIONAMENTO (QUADRATINI IN CELESTE)

5.Risultati anno 2012

Vengono di seguito presentati i risultati raccolti dal gennaio a dicembre 2012.

5.1.Analisi chimica e fisica delle acque

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

5.1.1. Azoto ammoniacale

	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	0,115	0,112	0,040	0,066	0,026	0,062	0,110	0,098	0,051	0,064	0,158	0,040
valle alta	0,053	0,052	0,071	0,063	0,143	0,084	0,063	0,043	0,046	0,066	0,029	0,063
chiusa	0,072	0,107	0,040	0,074	0,013	0,068	0,115	0,118	0,063	0,110	0,122	0,042
imbarcadero	0,038	0,055	0,050	0,075	0,032	0,036	0,055	0,052	0,167	0,106	0,115	0,183
chiaro	0,041	0,067	0,057	0,073	0,025	0,059	0,064	0,054	0,098	0,102	0,113	0,065
foce	0,075	0,085	0,055	0,058	0,017	0,078	0,121	0,052	0,042	0,106	0,050	0,126

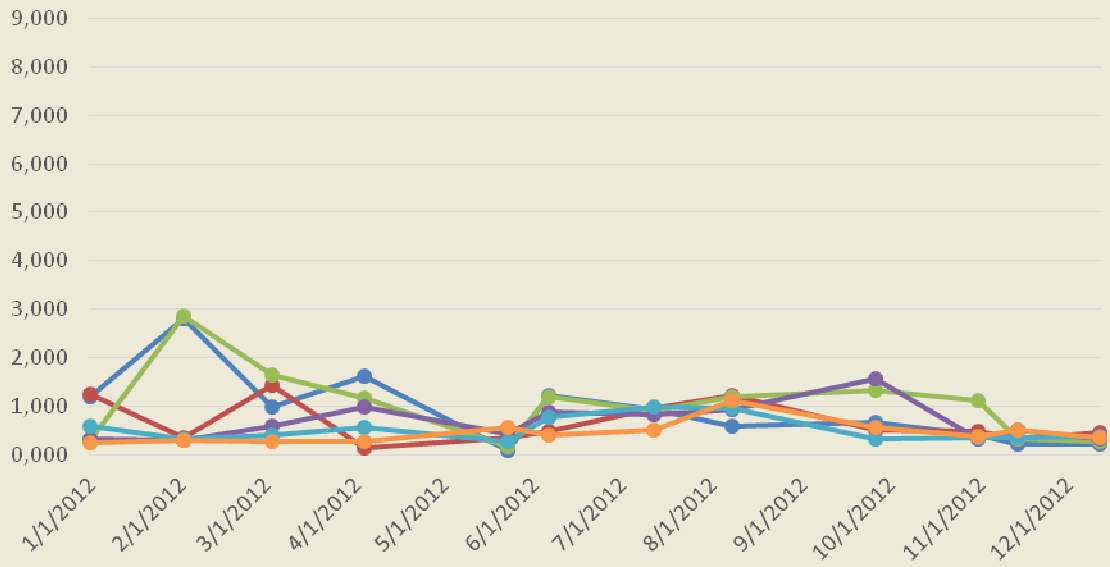
FIGURA 2 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

5.1.2. Azoto nitroso

	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	0,052	0,036	0,025	0,052	0,012	0,024	0,016	0,010	0,023	0,000	0,032	0,022
valle alta	0,026	0,016	0,036	0,012	0,034	0,021	0,015	0,014	0,025	0,000	0,030	0,027
chiusa	0,045	0,049	0,035	0,059	0,009	0,046	0,027	0,132	0,065	0,078	0,032	0,025
imbarcadero	0,035	0,019	0,024	0,039	0,017	0,014	0,021	0,016	0,113	0,007	0,026	0,032
chiaro	0,045	0,037	0,023	0,036	0,013	0,019	0,018	0,021	0,034	0,011	0,039	0,022
foce	0,032	0,019	0,024	0,016	0,008	0,023	0,033	0,015	0,027	0,006	0,036	0,032

FIGURA 3 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

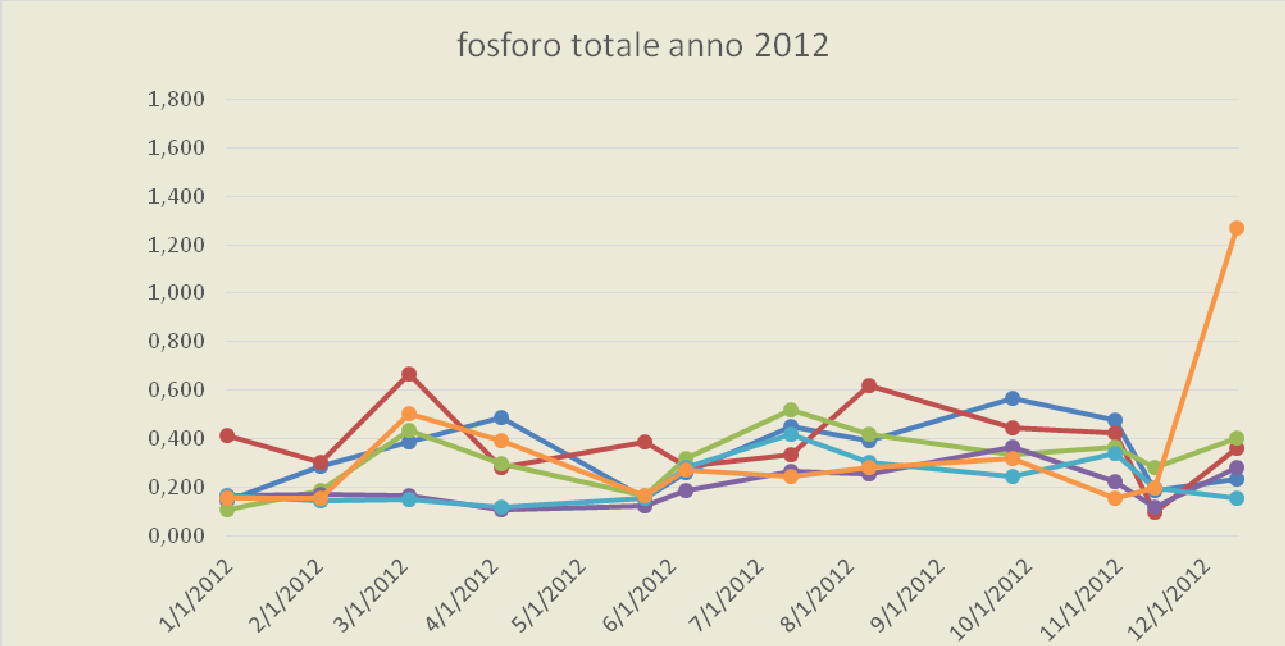
5.1.3. Azoto nitrico



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	1,214	2,821	0,998	1,625	0,100	1,234	0,935	0,598	0,686	0,420	0,235	0,227
valle alta	1,250	0,361	1,443	0,156	0,355	0,485	0,963	1,220	0,524	0,490	0,325	0,465
chiusa	0,317	2,856	1,646	1,170	0,170	1,212	0,899	1,212	1,325	1,120	0,328	0,277
imbarcadero	0,328	0,312	0,601	0,981	0,427	0,873	0,833	0,930	1,560	0,333	0,515	0,344
chiaro	0,592	0,338	0,403	0,556	0,281	0,775	0,987	0,975	0,344	0,367	0,354	0,387
foce	0,258	0,300	0,282	0,274	0,570	0,419	0,515	1,111	0,563	0,397	0,521	0,353

FIGURA 4 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

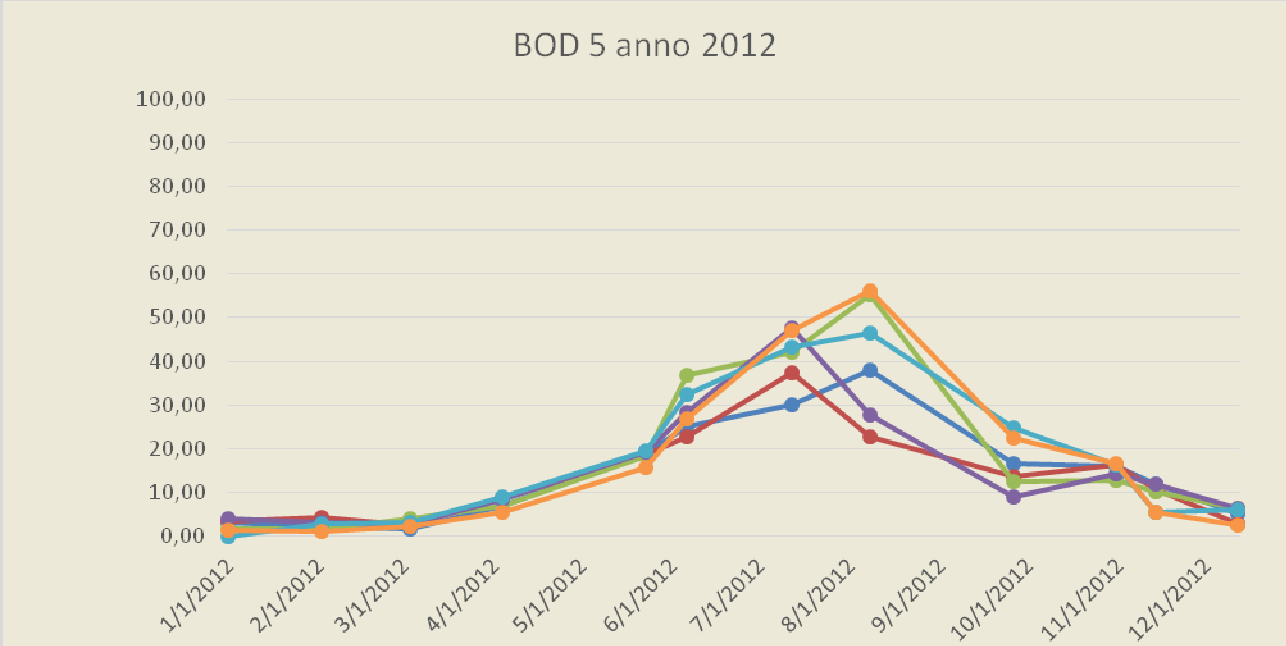
5.1.4. Fosforo totale



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	0,145	0,287	0,387	0,488	0,156	0,264	0,450	0,391	0,566	0,478	0,185	0,233
valle alta	0,412	0,304	0,667	0,285	0,389	0,290	0,336	0,622	0,445	0,425	0,098	0,360
chiusa	0,109	0,187	0,436	0,298	0,165	0,317	0,520	0,419	0,335	0,369	0,285	0,406
imbarcadero	0,169	0,173	0,166	0,111	0,122	0,187	0,269	0,258	0,366	0,222	0,118	0,283
chiaro	0,166	0,144	0,153	0,121	0,155	0,281	0,421	0,301	0,247	0,338	0,198	0,156
foce	0,158	0,155	0,506	0,392	0,169	0,271	0,247	0,285	0,319	0,156	0,198	1,270

FIGURA 5 UNITÀ DI MISURA IN MG/L

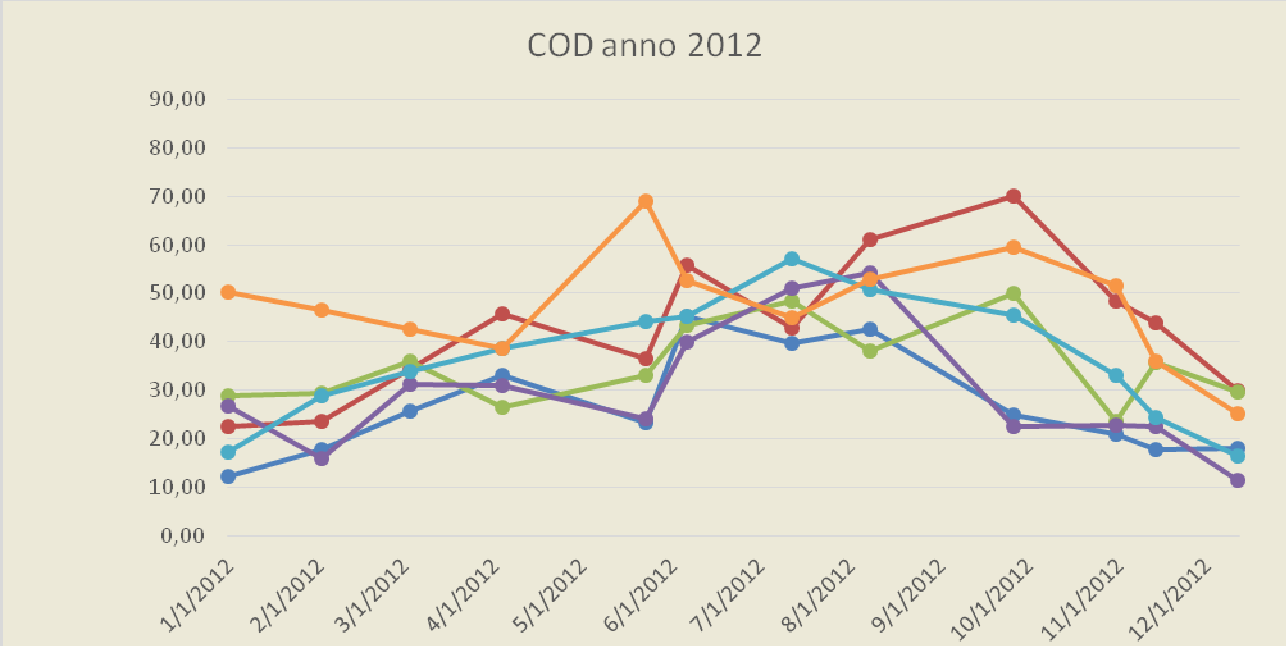
5.1.5. BOD_5



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	3,10	2,19	1,53	6,89	19,00	25,00	30,00	38,00	16,58	16,00	12,00	5,19
valle alta	3,29	4,23	2,63	8,78	18,66	22,73	37,44	22,85	13,70	16,33	10,67	2,74
chiusa	1,67	1,53	3,99	6,85	18,22	36,84	42,15	55,14	12,60	12,67	9,99	6,22
imbarcadero	4,10	3,17	2,78	8,40	19,22	28,43	47,66	27,80	9,00	14,33	11,97	6,45
chiaro	0,00	2,69	3,17	8,93	19,54	32,43	43,23	46,55	24,70	16,22	5,36	6,11
foce	1,37	0,99	2,27	5,43	15,68	26,90	47,11	56,25	22,40	16,44	5,37	2,44

FIGURA 6 UNITÀ DI MISURA IN MGO2/L

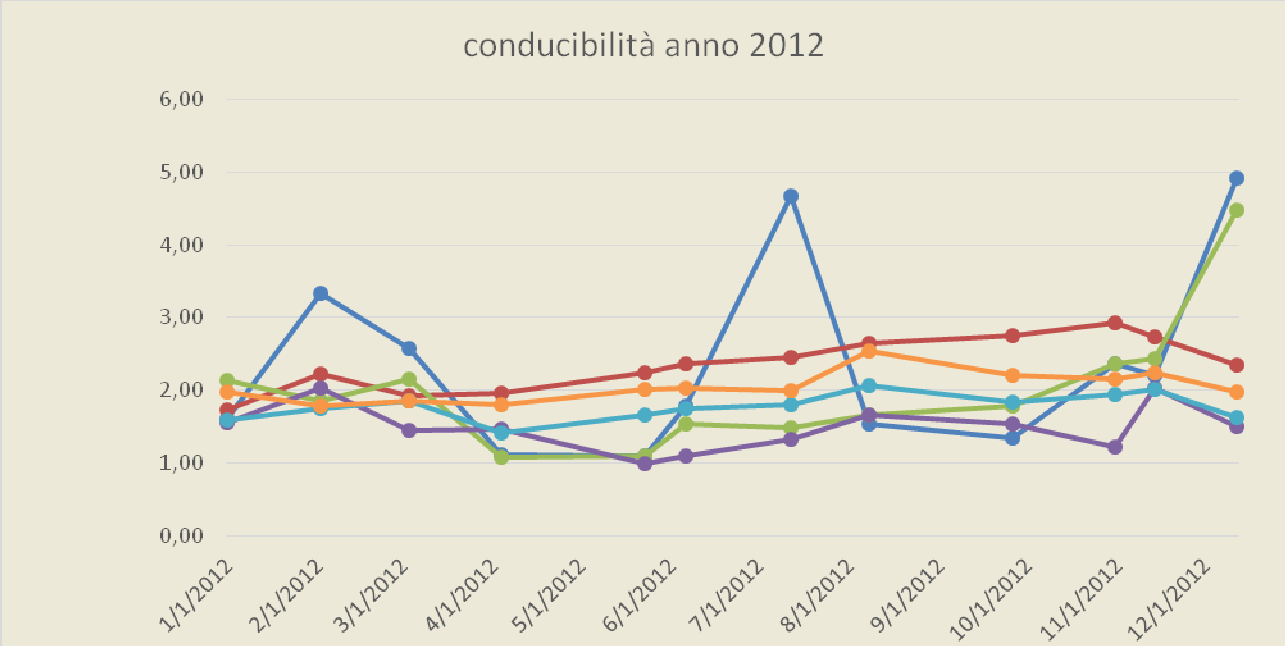
5.1.6. COD



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	12,37	17,88	25,60	33,10	23,40	45,30	39,78	42,55	24,90	21,00	17,77	18,01
valle alta	22,60	23,57	34,50	45,90	36,60	55,73	42,84	61,06	70,10	48,50	43,90	30,03
chiusa	29,00	29,55	36,13	26,48	33,00	43,33	48,34	38,10	49,88	23,60	35,83	29,78
imbarcadero	26,78	15,98	31,30	30,88	24,10	40,02	51,08	54,30	22,50	22,70	22,47	11,50
chiaro	17,30	28,97	33,83	38,58	44,10	45,14	56,99	50,90	45,60	33,01	24,53	16,55
foce	50,38	46,47	42,57	38,73	69,00	52,67	44,98	52,88	59,60	51,70	36,10	25,11

FIGURA 7 UNITÀ DI MISURA IN MGO2/L

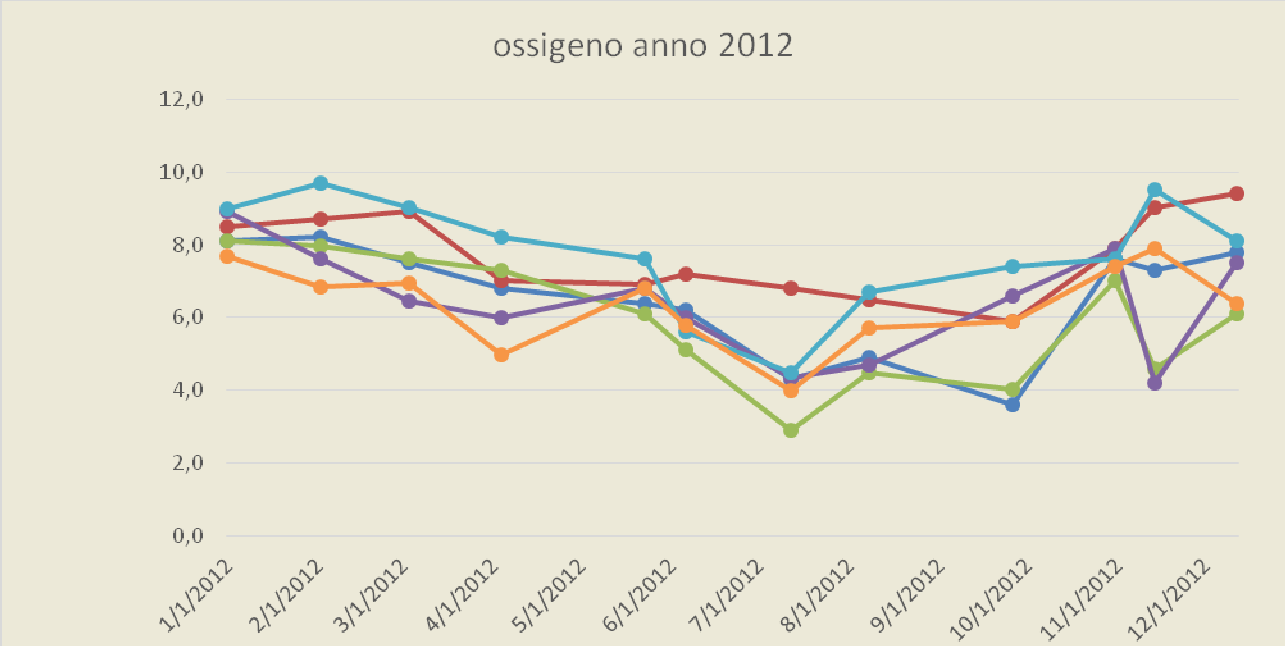
5.1.7. Conducibilità elettrica



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	1,61	3,33	2,57	1,12	1,10	1,78	4,67	1,54	1,35	2,36	2,20	4,91
valle alta	1,73	2,22	1,92	1,97	2,25	2,36	2,45	2,64	2,75	2,93	2,74	2,35
chiusa	2,14	1,85	2,15	1,08	1,10	1,54	1,48	1,66	1,78	2,36	2,44	4,48
imbarcadero	1,56	2,04	1,46	1,47	0,99	1,10	1,32	1,67	1,54	1,22	2,03	1,51
chiaro	1,60	1,75	1,85	1,41	1,66	1,75	1,81	2,06	1,83	1,95	2,02	1,63
foce	1,98	1,78	1,85	1,80	2,01	2,04	2,00	2,54	2,21	2,15	2,25	1,98

FIGURA 8 UNITÀ DI MISURA µSIEMENS/CM 20 °C

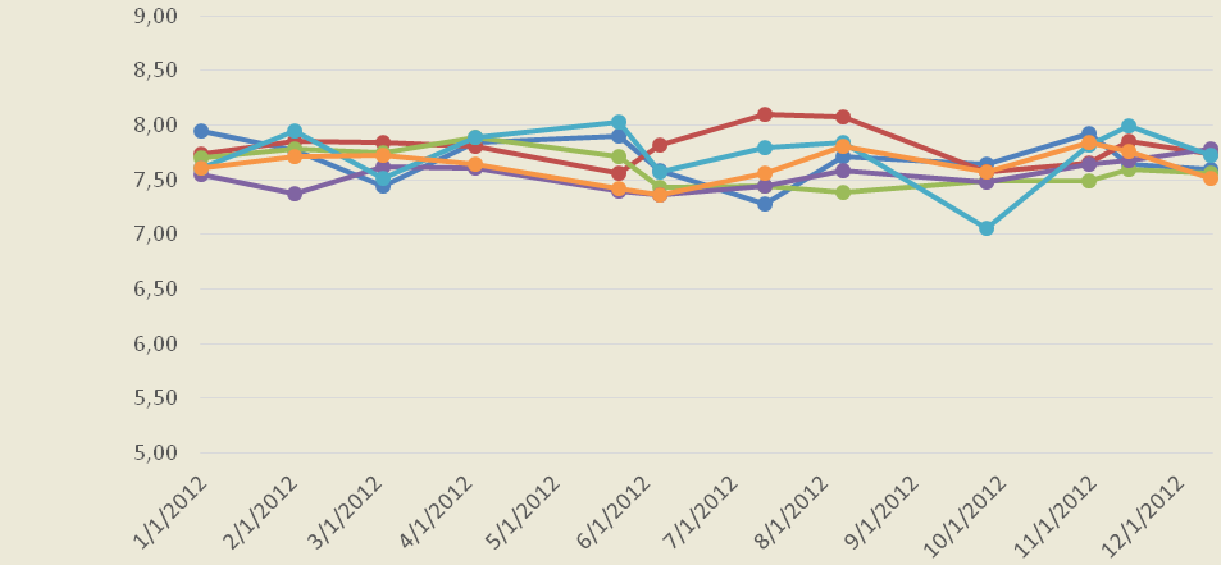
5.1.8. Ossigeno disciolto



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	8,1	8,2	7,5	6,8	6,4	6,2	4,3	4,9	3,6	7,6	7,3	7,8
valle alta	8,5	8,7	8,9	7,0	6,9	7,2	6,8	6,5	5,9	7,9	9,0	9,4
chiusa	8,1	8,0	7,6	7,3	6,1	5,1	2,9	4,5	4,0	7,0	4,6	6,1
imbarcadero	8,9	7,6	6,5	6,0	6,8	6,0	4,4	4,7	6,6	7,9	4,2	7,5
chiaro	9,0	9,7	9,0	8,2	7,6	5,6	4,5	6,7	7,4	7,6	9,5	8,1
foce	7,7	6,9	6,9	5,0	6,8	5,8	4,0	5,7	5,9	7,4	7,9	6,4

FIGURA 9 UNITÀ DI MISURA MG/L

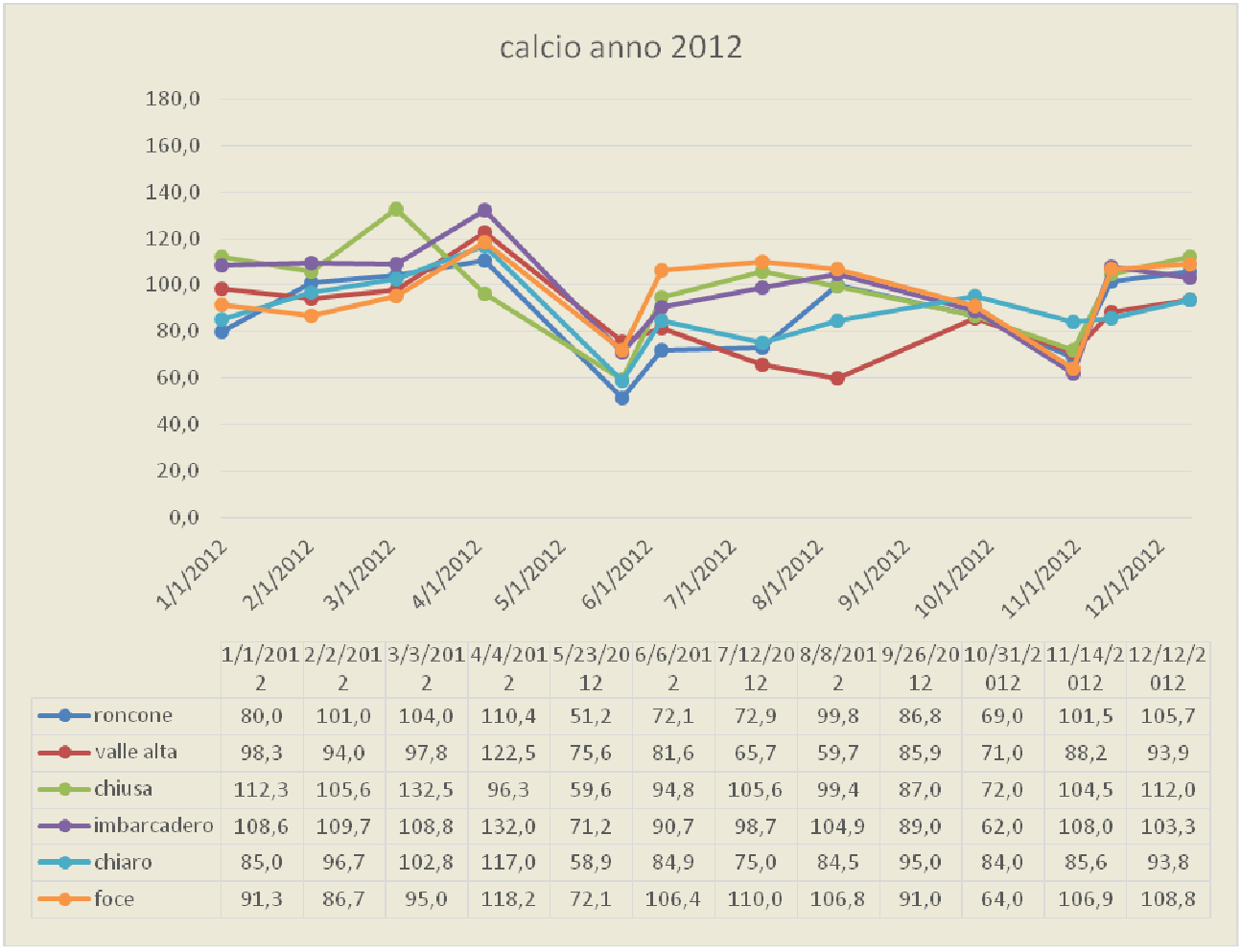
5.1.9. pH



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	7,95	7,77	7,45	7,84	7,90	7,59	7,28	7,71	7,64	7,93	7,64	7,60
valle alta	7,74	7,85	7,84	7,81	7,56	7,82	8,10	8,08	7,57	7,66	7,85	7,74
chiusa	7,70	7,79	7,75	7,89	7,71	7,43	7,44	7,39	7,49	7,49	7,60	7,56
imbarcadero	7,55	7,37	7,62	7,61	7,40	7,36	7,45	7,59	7,48	7,64	7,68	7,78
chiaro	7,61	7,95	7,52	7,89	8,03	7,57	7,80	7,84	7,06	7,82	8,00	7,72
foce	7,61	7,71	7,73	7,64	7,42	7,36	7,56	7,81	7,57	7,84	7,76	7,51

FIGURA 10 UNITÀ

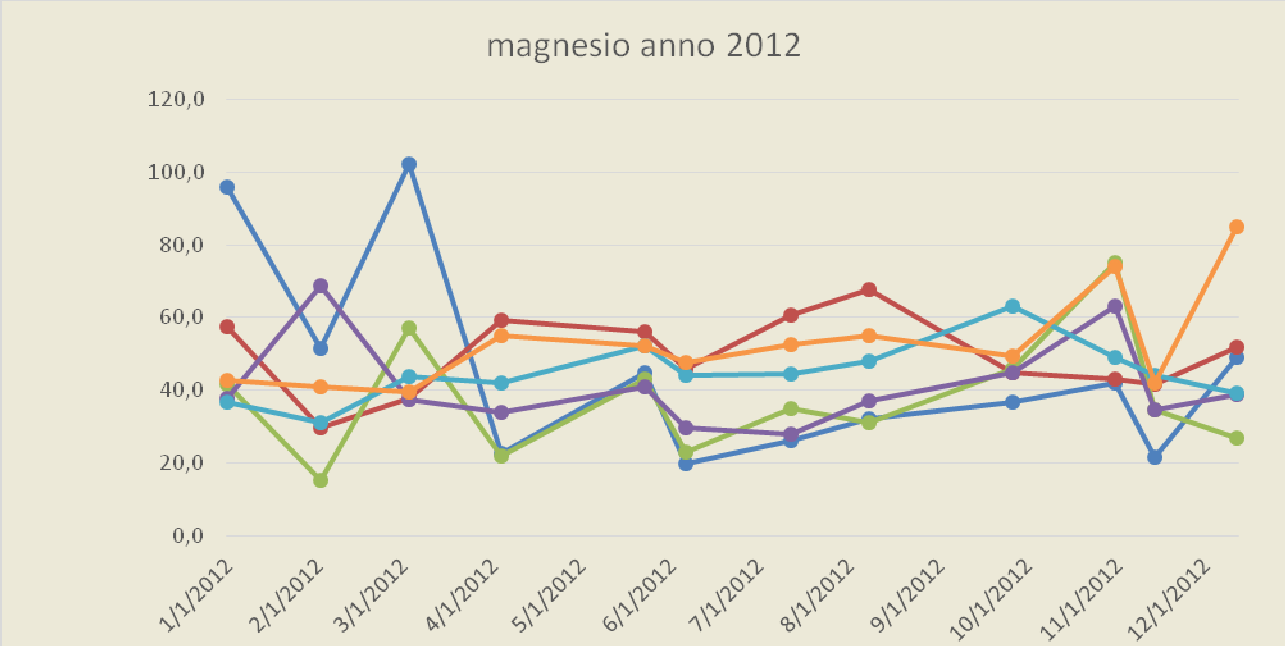
5.1.10. Calcio



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	80,0	101,0	104,0	110,4	51,2	72,1	72,9	99,8	86,8	69,0	101,5	105,7
valle alta	98,3	94,0	97,8	122,5	75,6	81,6	65,7	59,7	85,9	71,0	88,2	93,9
chiusa	112,3	105,6	132,5	96,3	59,6	94,8	105,6	99,4	87,0	72,0	104,5	112,0
imbarcadero	108,6	109,7	108,8	132,0	71,2	90,7	98,7	104,9	89,0	62,0	108,0	103,3
chiaro	85,0	96,7	102,8	117,0	58,9	84,9	75,0	84,5	95,0	84,0	85,6	93,8
foce	91,3	86,7	95,0	118,2	72,1	106,4	110,0	106,8	91,0	64,0	106,9	108,8

FIGURA 11 UNITÀ DI MISURA MG/L

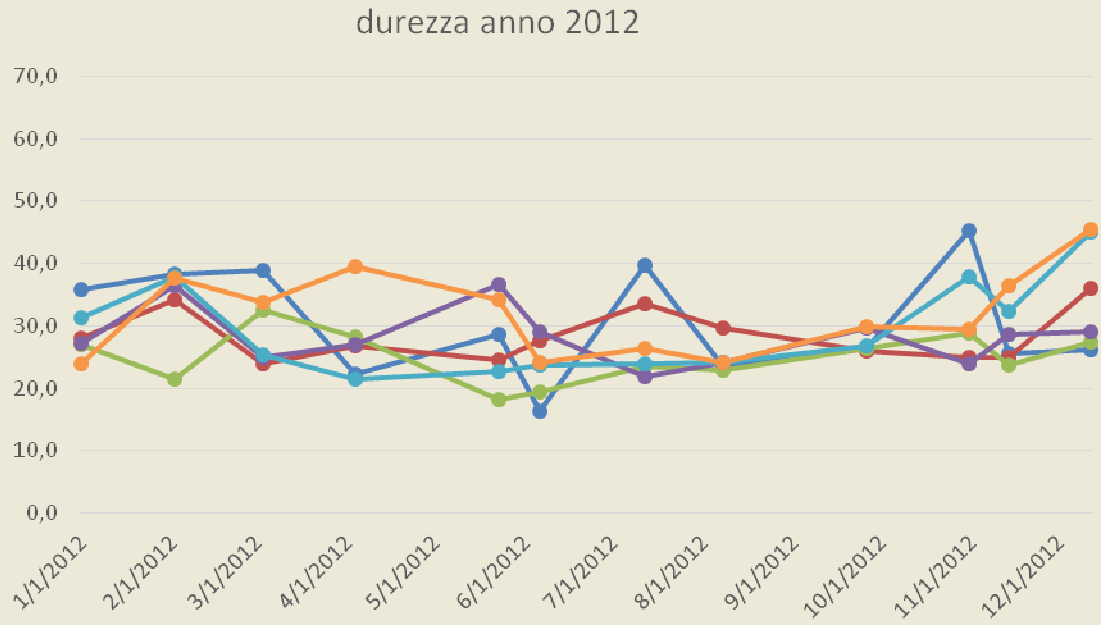
5.1.11. Magnesio



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	95,8	51,6	102,2	22,7	45,0	20,0	26,2	32,2	36,8	42,1	21,6	48,9
valle alta	57,4	29,9	37,9	59,4	56,0	46,0	60,8	67,8	45,0	43,0	41,8	52,0
chiusa	41,6	15,2	57,2	22,1	43,0	22,9	35,0	31,0	46,0	75,0	34,8	27,0
imbarcadero	37,8	68,7	37,4	33,8	41,0	29,7	28,1	37,1	45,0	63,0	34,7	38,9
chiaro	36,7	31,2	43,9	42,1	52,2	44,0	44,4	48,1	63,1	48,9	44,2	39,2
foce	42,7	41,1	39,6	54,9	52,4	47,8	52,5	55,2	49,3	74,0	42,1	85,0

FIGURA 12 UNITÀ DI MISURA MG/L

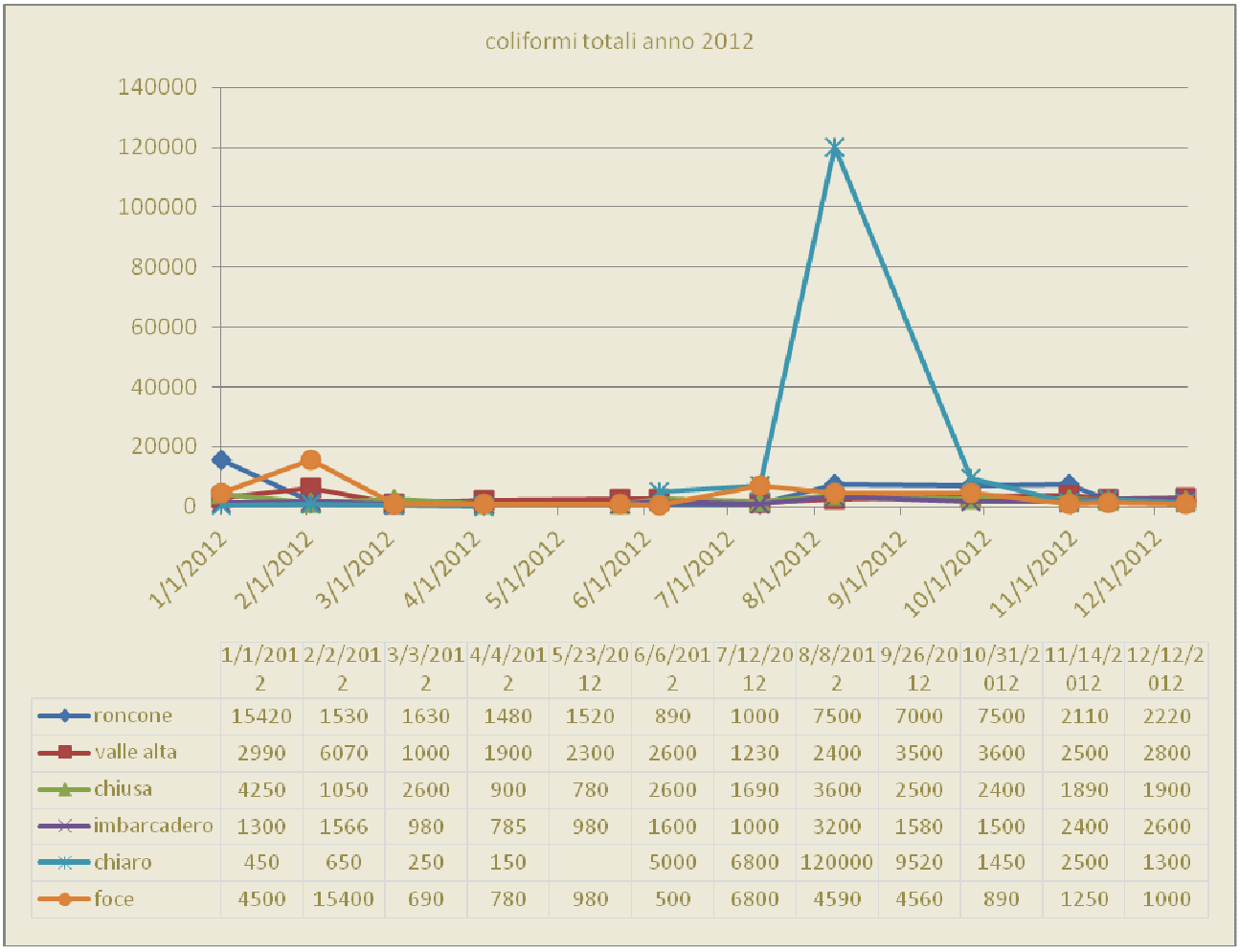
5.1.12. Durezza



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	35,9	38,2	38,9	22,2	28,7	16,4	39,7	23,5	26,4	45,3	25,6	26,1
valle alta	28,0	34,2	23,9	26,8	24,6	27,5	33,5	29,7	25,9	24,9	25,0	36,0
chiusa	27,0	21,4	32,6	28,3	18,2	19,4	23,5	22,8	26,4	28,9	23,7	27,5
imbarcadero	27,1	36,4	24,9	26,9	36,7	29,0	21,9	24,1	29,7	23,9	28,7	29,1
chiaro	31,2	37,8	25,4	21,5	22,6	23,6	24,0	24,2	26,8	37,9	32,3	45,1
foce	23,9	37,6	33,7	39,5	34,2	24,2	26,3	24,2	29,9	29,4	36,5	45,4

FIGURA 13 UNITÀ DI MISURA MG/L

5.1.13. Coliformi totali



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	15420	1530	1630	1480	1520	890	1000	7500	7000	7500	2110	2220
valle alta	2990	6070	1000	1900	2300	2600	1230	2400	3500	3600	2500	2800
chiusa	4250	1050	2600	900	780	2600	1690	3600	2500	2400	1890	1900
imbarcadero	1300	1566	980	785	980	1600	1000	3200	1580	1500	2400	2600
chiaro	450	650	250	150		5000	6800	120000	9520	1450	2500	1300
foce	4500	15400	690	780	980	500	6800	4590	4560	890	1250	1000

FIGURA 14 UNITÀ DI MISURA UFC/100 ML

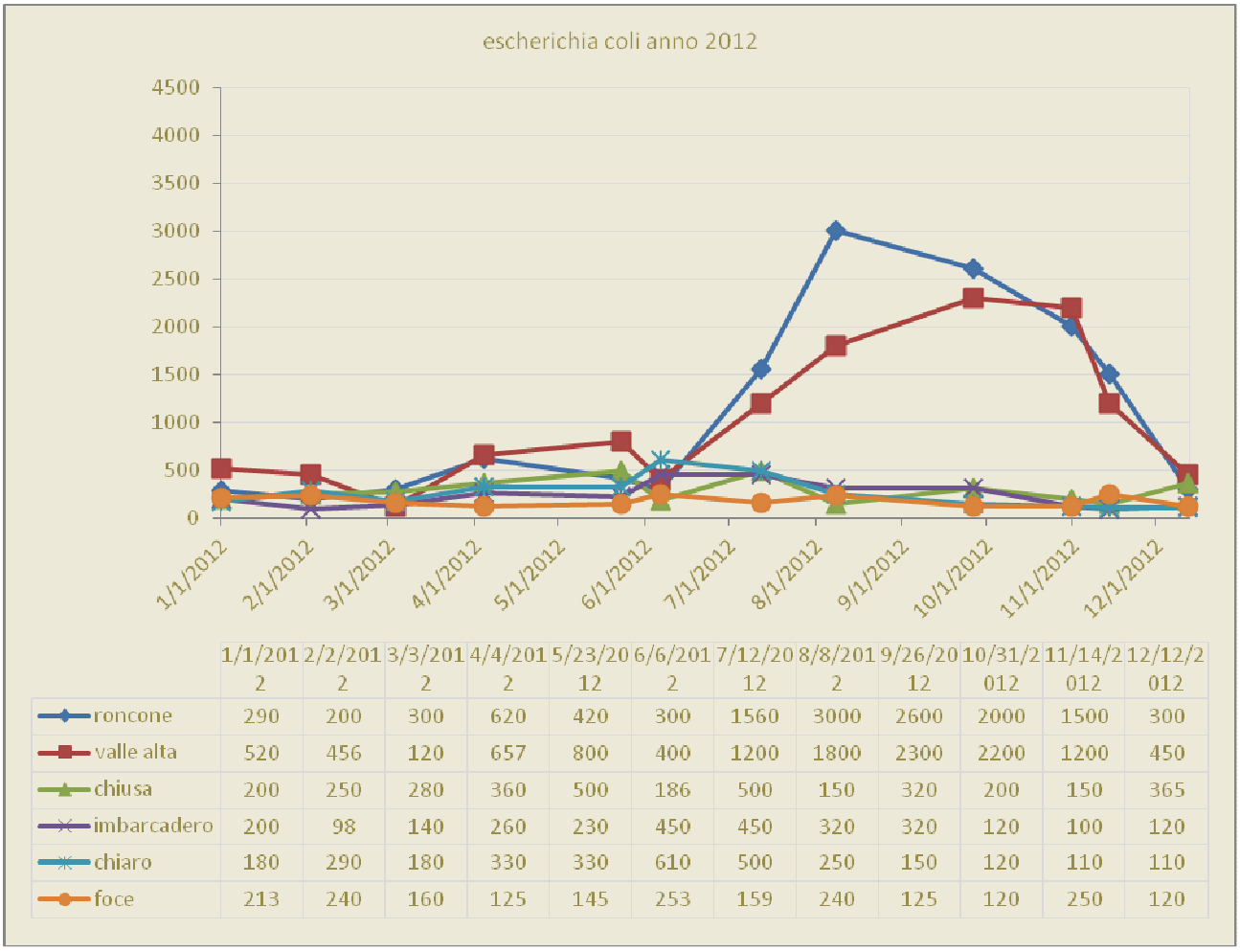
Anaerobi quindi…

5.1.14. Streptococchi fecali

	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	170	400	187	300	620	1200	1300	1500	980	800	450	200
valle alta	120	144	100	160	100	120	200	210	250	200	160	185
chiusa	90	250	100	280	200	280	160	200	200	100	110	62
imbarcadero	110	140	110	115	200	250	120	110	100	92	32	30
chiaro	100	150	164	165	230	530	230	305	201	120	100	100
foce	310	250	220	120	100	340	240	200	120	200	351	120

FIGURA 15 UNITÀ DI MISURA UFC/100 ML

5.1.15. *Escherichia coli*



	1/1/2012	2/2/2012	3/3/2012	4/4/2012	5/23/2012	6/6/2012	7/12/2012	8/8/2012	9/26/2012	10/31/2012	11/14/2012	12/12/2012
roncone	290	200	300	620	420	300	1560	3000	2600	2000	1500	300
valle alta	520	456	120	657	800	400	1200	1800	2300	2200	1200	450
chiusa	200	250	280	360	500	186	500	150	320	200	150	365
imbarcadero	200	98	140	260	230	450	450	320	320	120	100	120
chiaro	180	290	180	330	330	610	500	250	150	120	110	110
foce	213	240	160	125	145	253	159	240	125	120	250	120

FIGURA 16 UNITÀ DI MISURA UFC/100 ML

5.2.Produttività primaria

Anche nel 2012 è stata calcolata la produttività primaria a seguito della metodologia descritta precedentemente. Di seguito si riportano i valori riassuntivi degli ultimi anni:

	2009	2010	2011	2012
Produzione primaria netta (mg/l)	33,4	31,1	26,2	20,5
Produzione primaria lorda (mg/l)	52,4	50,5	45,3	43,2

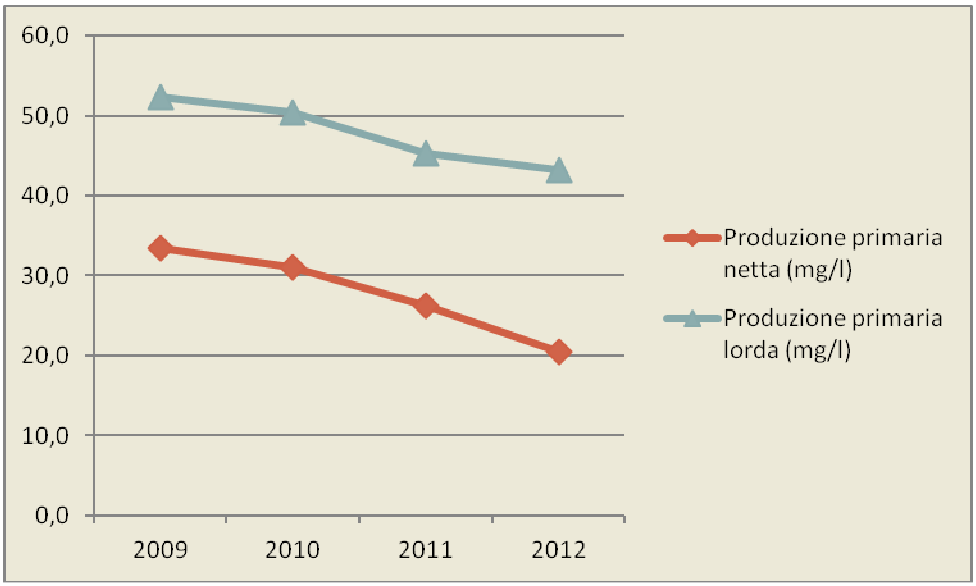


FIGURA 17 GRAFICO ANDAMENTO DELLA PRODUTTIVITÀ DEGLI ANNI MONITORATI

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 2012

Stazione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	ICMi I semestre	ICMi II semestre	ICMi valore medio	Classe di qualità
Roncone	Lago Salso	0,75	0,58	0,67	BUONO
Imbarcadero	Lago Salso	0,71	0,53	0,62	BUONO

5.4.Macrofite acquatiche

I dati raccolti hanno permesso l'elaborazione dell'indice IBMR. 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 2012

Stazione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	IBMR I semestre	IBMR II semestre	IBMR valore medio	Classe di qualità
Roncone	Lago Salso	0,72	0,61	0,67	SUFFICIENTE
Imbarcadero	Lago Salso	0,80	0,68	0,74	SUFFICIENTE

5.5.Multihabitat proporzionale

Si riportano nella tabella seguente i valori dell'indice STAR_ICMi e le rispettive classi di qualità:

TABELLA 3 VALORI E CLASSI DELL'INDICE STAR_ICMI MEDIA 2012

Stazione	Corpo Idrico	STAR_ICMi I	STAR_ICMi II	STAR_ICMi III	STAR_ICMi valore medio	Classe Stato Ecologico
Roncone	Lago Salso	0,72	0,83	0,49	**0,68**	SUFFICIENTE
Imbarcadero	Lago Salso	0,49	0,67	0,42	**0,53**	SUFFICIENTE

5.6.Fauna ittica

Nelle successive tabelle vengono riassunti i dati relativi alla classificazione dell'indice ISECI:

TABELLA 4 VALORI E CLASSI DELL'INDICE ISECI MEDIA 2012

Stazione	Corpo Idrico	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	0,33	0.90	1	1	0.4	0,7	BUONO
Imbarcadero	Lago Salso	IV	0.27	0.17	1	1	0,4	0,5	SUFFICIENTE

5.7.Deflusso Minimo Vitale

Si riportano di seguito alcuni valori stazionali del torrente Cervaro e del Canale Roncone raccolti nel 2012:

TABELLA 5 PORTATE MEDIE ANNUE 2012

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Q (m^3/s) Cervaro	4,22	6,22	4,5	2,6	1,5	0,54	0	0	0	0	2,02	5,12
Q (m^3/s) Roncone	1,1	2,5	2,3	1	0,5	0,03	0	0	0	0	2	2,5

6. Discussione dei risultati

In riferimento all'azoto ammoniacale si riscontrano valori molti bassi che mettono in evidenza che non è presente inquinamento (concimi, diserbanti etc.) dovuto ai campi circostanti. I nitriti benché forma molto instabile e facilmente trasformabili in nitrati sono presenti anche se in concentrazione molto bassa. Valori più alti sono stati riscontrati nei punti di prelievo Roncone e Chiusa. Tali punti iniziali risentono degli apporti provenienti dal Torrente Cervaro. Da notare dei grandi picchi durante il periodo di settembre. Le verifiche in campo e lungo il corso del torrente Cervaro hanno accertato anomalie dovuti a probabili scarichi inquinanti a valle della zona ASI di Foggia di Borgo Incoronata (FG) che rapidamente sono giunti fino al Lago Salso. I valori di fosforo si mantengono anche molto bassi. Da notare che nel corso del campionamento si è registrato un trend decrescente dei valori sopra menzionati, ciò evidenzia una corretta gestione dei terreni limitrofi, probabilmente in virtù delle azioni di miglioramento e conversione dei terreni agricoli dell'Oasi convertiti durante il LIFE a prati allagati nonchè le misure del PSR adottate nei terreni circostanti l'Oasi. E' interessante osservare che le concentrazioni di azoto nitrico registrate sono molto basse ad eccezione del Roncone e della Chiusa, ciò sta ad indicare che l'azoto ammoniacale presente nelle acque sottoposte a monitoraggio ha trovato condizioni di temperatura e concentrazione di O_2 idonee alla sua riduzione a nitrati.

I valori riscontrati di BOD_5 e COD tendono ad essere elevati specialmente nel periodo primaverile-estivo, riconoscendo una tendenza univoca per tutte le stazioni. Tali parametri indicano un carico organico per cui il consumo biologico e chimico di ossigeno impiegato per la sua decomposizione è, in ogni momento, superiore alla capacità di recupero delle acque profonde. Nel corso dell'anno le quantità di ossigeno presenti nel lago tendono a diminuire, in particolare nei mesi estivi. L'aumento della temperatura superficiale nei mesi estivi e la stagnazione delle acque profonde riduce la quantità di ossigeno presente nella parte superficiale del lago. Mentre nei mesi invernali, a seguito dell'intensa produzione biologica, si concentrano grandi quantità di ossigeno nella parte superficiale del lago.

I Coliformi totali vengono presi in considerazione come indicatori di inquinamento non recente, in considerazione della loro buona adattabilità all'ambiente esterno. Nelle stazioni analizzate la carica microbica, durante il periodo di campionamento, si è mantenuta sempre molto bassa. Gli Streptococchi fecali, in concomitanza con i Coliformi fecali, rafforza il concetto di contaminazione fecale del corpo idrico. Nelle stazioni analizzate la carica microbica, durante il periodo di campionamento, si è mantenuto sempre bassa (< 2000 UFC/100ml) fatta eccezione per alcuni campionamenti effettuati nella stazione Roncone.

Le considerazioni preliminari dovute all'analisi dei dati raccolti fin ora si possono commentare mettendo in evidenza come le acque provenienti dal corso d'acqua Cervaro attraverso il canale

Roncone presentano carichi inquinanti rilevanti ma grazie alla capacità fitodepurativa del Lago Salso è possibile abbattere questo apporto di sostanze non favorevoli alla vita biologica. La ritenzione delle sostanze inquinanti è permessa dal processo noto come "fitodepurazione". La fitodepurazione non è altro che un sistema di depurazione naturale che sfrutta il principio di autodepurazione in virtù della capacità dei vegetali ad accumulare e filtrare le sostanze dannose immesse dall'Uomo nell'ambiente. Il Lago Salso all'interno del bacino del Torrente Cervaro assume una funzione di filtro delle acque inquinate, che giungono dal Cervaro e arrivano nella zona umida (attraverso il Canale Roncone), dove la presenza della vegetazione (canneto) contribuisce ad abbattere i valori elevati di sostanze chimiche e organiche presenti nell'acqua a causa delle acque reflue domestiche, agricole e industriali. Da tutto ciò si deduce come la presenza di scarichi delle aree industriali e di scarichi di reflui urbani non funzionanti a dovere possano contribuire a superare il limite della capacità di autodepurazione del sistema umido Cervaro-Lago Salso e ciò può portare non solo a un grave danno alla biodiversità ma anche alla salute pubblica e al turismo balneare del Golfo di Manfredonia (a tal proposito ricordiamo che le acque del Lago Salso sfociano nel torrente Candelaro). Quindi attualmente le acque del Lago Salso si possono considerare con un buon libello di qualità ma è purtroppo un'area a rischio perchè dipende fortemente dalle acque provenienti dal Torrente Cervaro. Il torrente quindi è un elemento debole di questo sistema ambientale, che se non viene opportunamente regolamentato potrebbe influire negativamente sugli equilibri dell'oasi in caso, ad esempio, di un disastro ambientale, come una perdita di inquinanti industriali.

La produttività primaria, come si vede nel grafico (Figura 17) evidenzia un andamento che è andato a diminuire nel tempo. Tale trend si può spiegare probabilmente in virtù degli interventi dovuti alle azioni di progetto o ai miglioramenti colturali che sono stati effettuati all'interno del comprensorio idrografico.

Gli elementi di qualità biologica mostrano uno stato ecologico dell'area anche nel 2012 generalmente classificabile come sufficiente o buono.

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.