



**ISTITUTO SICUREZZA SOCIALE
DIPARTIMENTO DI SANITA' PUBBLICA**

U.O. Tutela dell'Ambiente Naturale e Costruito

**MONITORAGGIO DELLA QUALITA'
DELLE ACQUE FLUVIALI
ANNO 2007**

E.T.A. Dott. Omar Raimondi

T.T.A. P.I. Giancarlo Ceccoli

T.T.A. Geom. Silvio Conti



INTRODUZIONE

L'approccio ecosistemico, sviluppato dalle recenti normative nel campo dell'idrosfera (Direttiva quadro 2000/60/CE), richiede l'affermarsi di competenze in grado di sostenere le nuove procedure di conoscenza e conservazione dell'integrità ecologica degli ecosistemi, che finalizzino le iniziative di monitoraggio, di controllo e di gestione delle informazioni ambientali, alla costruzione di un sistema informativo integrato a supporto dei processi decisionali.

Lo studio effettuato in collaborazione con il Centro Naturalistico Sammarinese, in linea con le principali Direttive europee in materia e con la normativa italiana, ha lo scopo di valutare lo stato qualitativo, sia dal punto di vista chimico fisico che biologico, in cui si trovano i torrenti che insistono sul territorio della Repubblica di San Marino.

Gli indicatori che vengono di seguito riportati, rappresentati sia come metadati che come dati oggettivi, sono stati classificati e suddivisi secondo le cinque categorie dello schema DPSIR (fig.1). Tale schema, sviluppato in ambito AEA, si basa su una struttura di relazioni causa/effetto che lega tra loro i seguenti elementi:

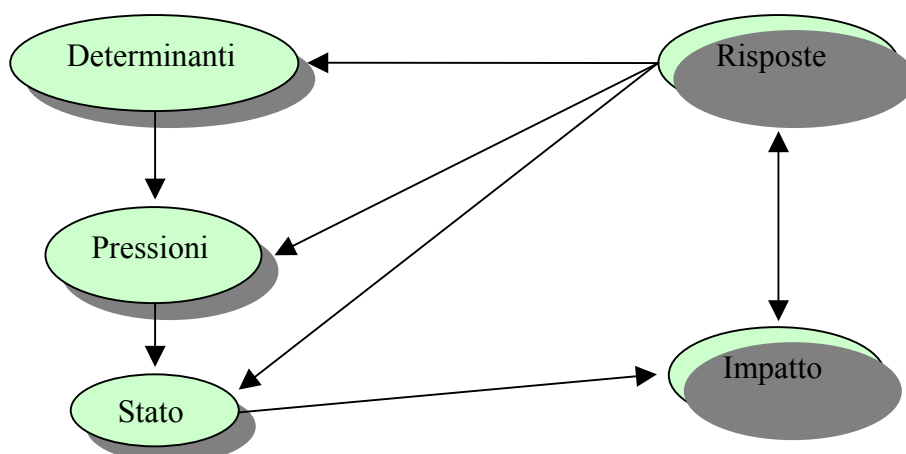


Figura. 1: Schema **DPSIR**

1. **Determinanti (D)**, che descrivono i settori produttivi dal punto di vista della loro interazione con l'ambiente e perciò come cause generatrici primarie delle pressioni ambientali;
2. **Pressioni (P)**, che descrivono i fattori di pressione in grado di influire sulla qualità dell'ambiente;



3. **Stato (S)**, che descrive la qualità attuale e tendenziale dell'ambiente e delle sue risorse;
4. **Impatto (I)**, che descrive le ripercussioni, sull'uomo e sulla natura e i suoi ecosistemi, dovute alla perturbazione della qualità dell'ambiente;
5. **Risposte (R)**, che, all'interno dell'Annuario regionale dei dati ambientali di Arpa Emilia-Romagna, sono generalmente rappresentate dalle risposte agenziali alle criticità dell'ambiente in termini di attività di monitoraggio e controllo ispettivo.

STATO

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Livello inquinamento da Macrodescrittori	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Adimensionale	FONTE	SIA
COPERTURA SPAZIALE DATI	Intero territorio	COPERTURA TEMPORALE DATI	2007
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Controllo territoriale
RIFERIMENTI NORMATIVI	D.Lgs 152/99		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Calcolo del 75° percentile della serie delle misure e attribuzione del punteggio corrispondente secondo la tabella 7 All.1 D.lgs. 152/99		



Descrizione dell'indicatore

Il Livello Inquinamento Macrodescrittori è un indice sintetico di inquinamento chimico-microbiologico dei corsi d'acqua, rappresentabile in cinque livelli di qualità (da 1 a 5). Il punteggio che determina il LIM è calcolato in base al valore del 75° percentile di 7 parametri detti “macrodescrittori” (O₂, BOD₅, COD, N-NH₄, N-NO₃, P tot, E. coli) relativi al bilancio dell'ossigeno e allo stato trofico.

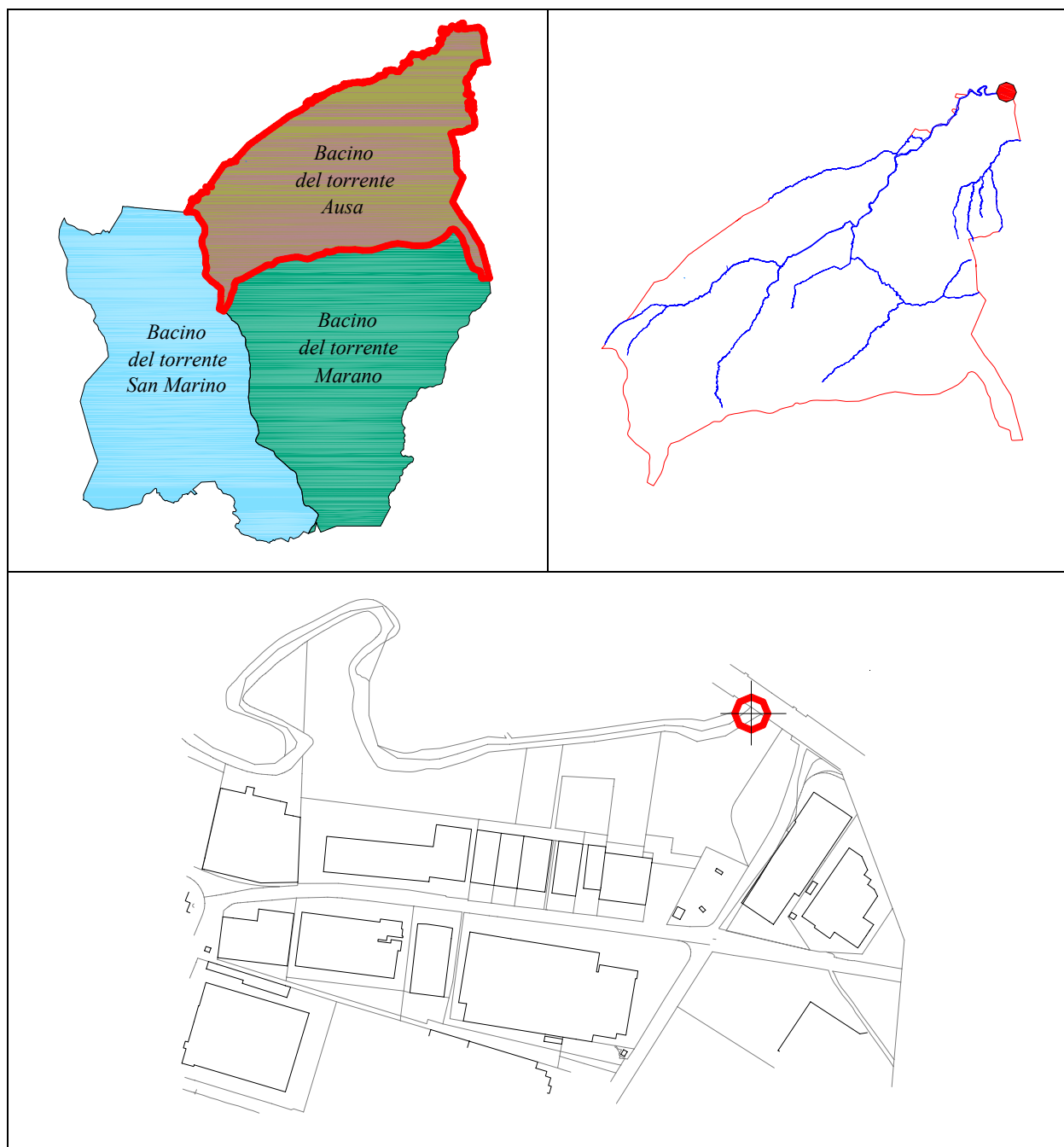
Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Ossigeno Disc. (% sat)	≤ 1101	≤ 1201	≤ 1301	≤ 1500	≤ 1501
BOD (O ₂ mg/l)	< 2.5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	≤ 15
COD (O ₂ mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	≤ 25
NH ₄ (O ₂ mg/l)	< 0.03	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 1.50	≤ 1.50
NO ₂ (O ₂ mg/l)	< 0.3	≤ 1.5	≤ 5	≤ 10.0	≤ 10.0
Fosforo t. (P mg/l)	< 0.07	≤ 0.15	≤ 0.30	≤ 0.60	≤ 0.60
E. coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1000	≤ 5000	≤ 20000	≤ 20000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Scopo dell'indicatore

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere lo stato della qualità degli ambienti di acque correnti dal punto di vista chimico-fisico e microbiologico e di valutarne le variazioni nello spazio (trend monte-valle) e nel tempo.



Bacino idrografico	Ausa
Localizzazione	Rovereta - Falciano



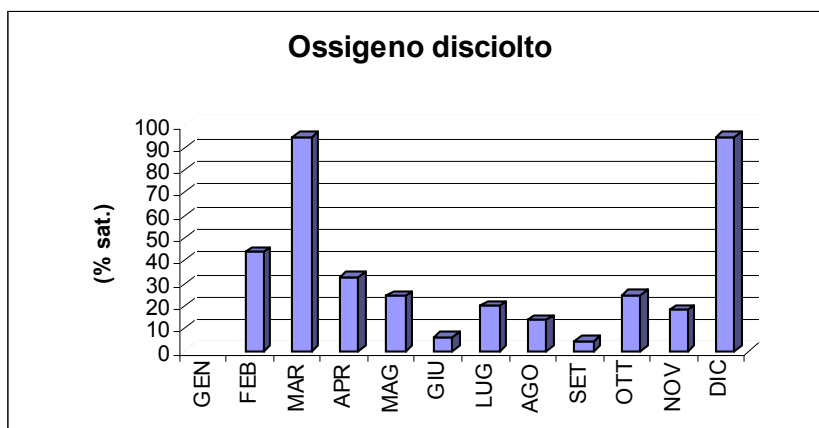
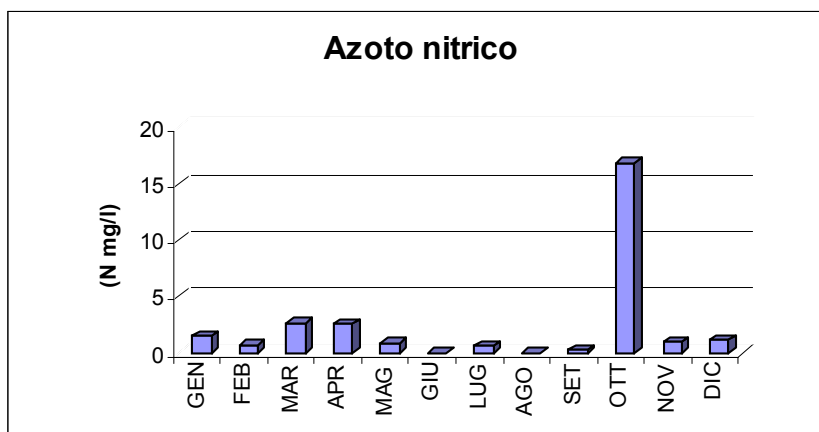
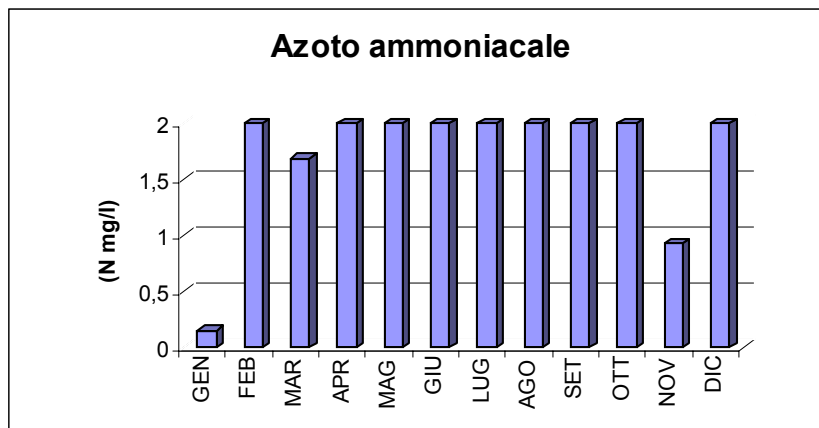


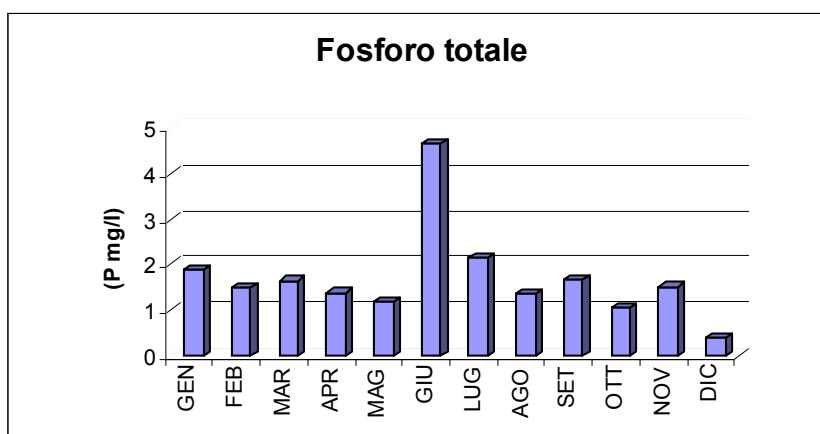
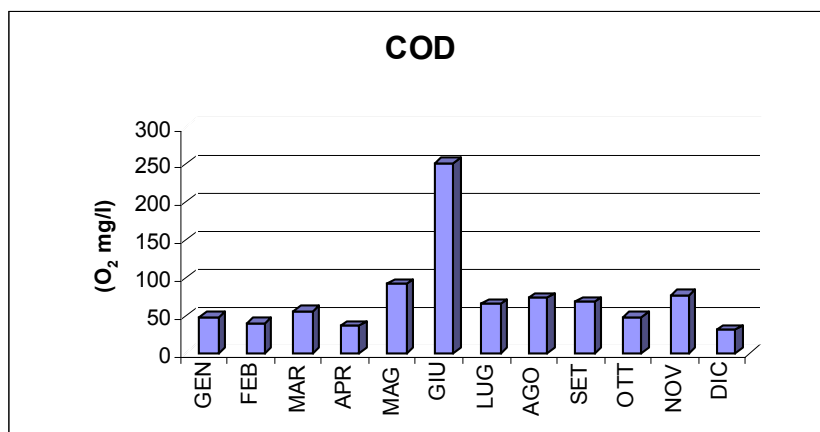
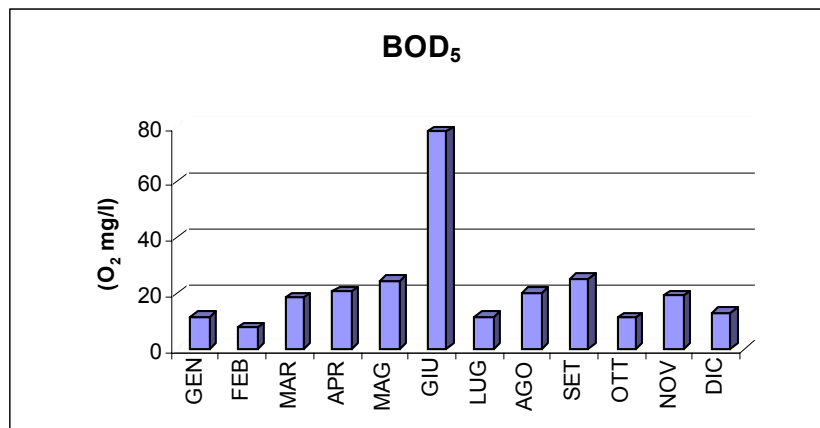
PARAMETRI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
pH	7,61	8,23	7,86	7,78	7,67	7,36	7,78	7,64	7,6	7,55	7,77	8,32
Solidi sospesi (mg/l)	12	10	367	7	5,5	58	18	12	10	58	16	35
Temperatura (°C)	-	7,8	10,2	15,5	16,3	22,1	21,5	20,05	15,9	14,3	9,5	5,2
Conducibilità (µS/cm (20°C))	1495	1431	665	1685	1031	1946	2360	1749	2190	1614	1518	1459
Azoto nitroso (N mg/l)	0,14	0,149	0,083	0,545	0,165	0,026	0,153	0,404	i.l.r.	0,548	0,266	0,283
Azoto ammoniacale (N mg/l) (*)	0,15	4,72	1,69	3,08	4,47	18,9	10,2	10,8	8,65	6,93	0,93	2,82
Azoto nitrico (N mg/l) (*)	1,47	0,682	2,63	2,61	0,856	i.l.r.	0,64	i.l.r.	0,285	16,8	0,963	1,16
Ossigeno disciolto (%sat) (*)	-	43,7	94,8	32,9	24,3	6,3	20	13,7	4,3	24,9	17,9	94,9
BOD5 (O2 mg/l) (*)	11,6	7,7	18,4	20,4	24,6	78,1	11,6	20	25,3	11,2	19,1	13
COD (O2 mg/l) (*)	47,4	40,2	55,6	36,3	91,4	252	64,4	72,4	68	47,7	77,1	30,3
Ortofosfato (P mg/l)	1,59	1,25	0,778	1,18	0,974	3,16	1,94	1,04	1,4	0,885	1,16	0,334
Fosforo Totale (P mg/l) (*)	1,88	1,48	1,64	1,38	1,18	4,64	2,16	1,35	1,66	1,05	1,52	0,399
Cloruri (Cl- mg/l)	285	242	84,1	315	194	407	590	330	555	225	222	190
Solfati (SO4—mg/l)	160	174	126	192	101	114	155	112	219	228	151	257
Escherichia coli (UFC/100 ml) (*)	305000	210000	1000000	630000	2200000	4000000	3350000	1300000	445000	2000000	4400000	150000

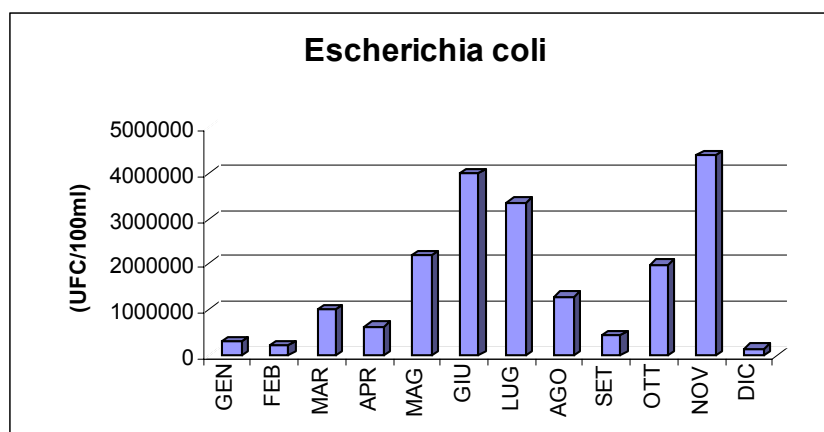
(*) Macrodescrittori

BACINO	STAZIONE	LUOGO DI PRELIEVO	LOCALITA'	LIM
TORRENTE AUSA	AUSA 2	Str. Rovereta, confine di Stato	Rovereta	Livello 5

LIM: Livello Inquinamento Macrodescrittori

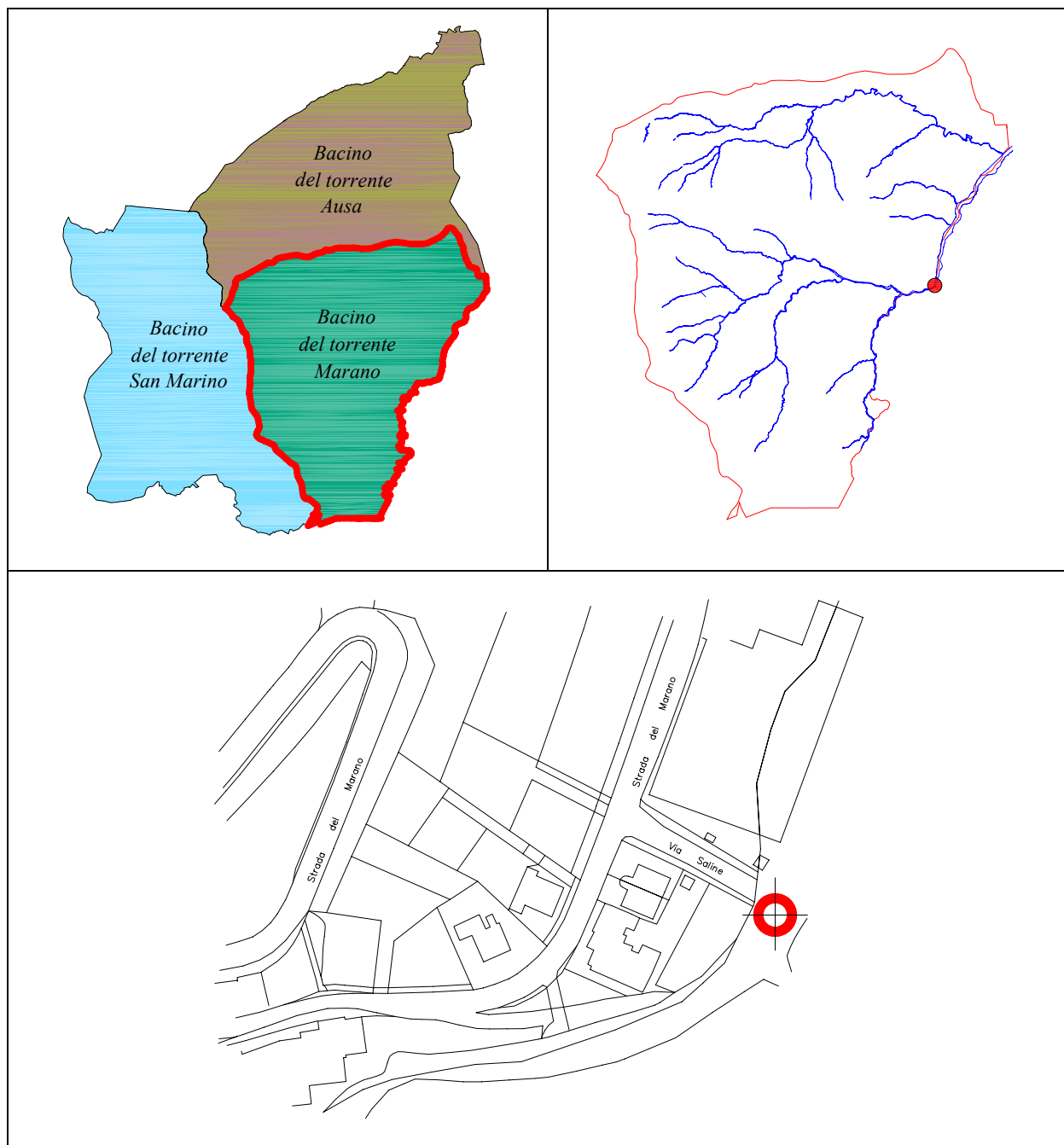








Bacino idrografico	Marano
Localizzazione	Via Saline - Faetano





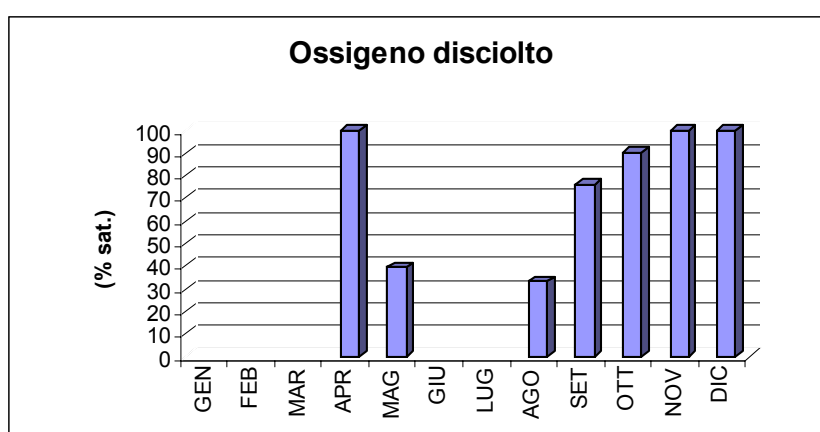
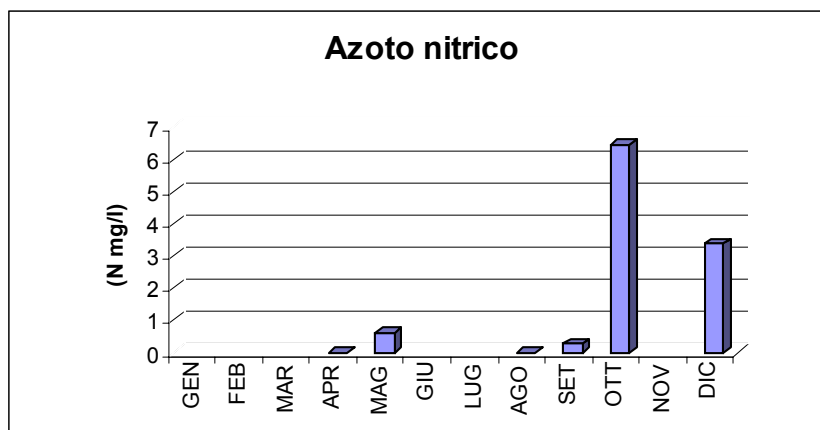
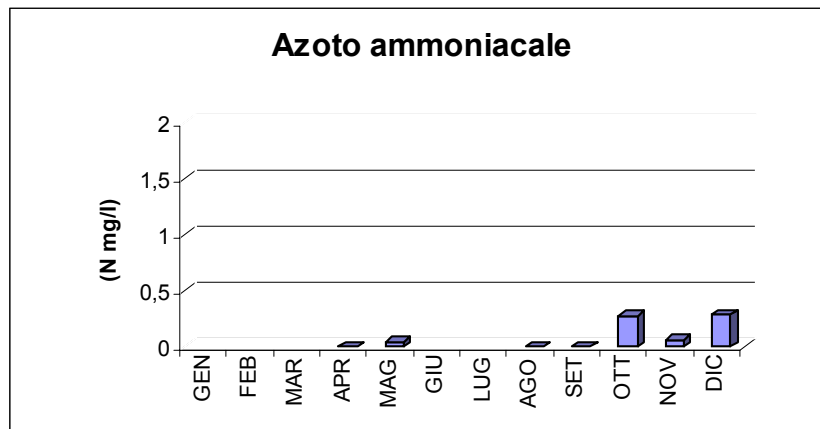
PARAMETRI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
pH				8,12	7,66			7,46	7,69	8	8,14	8,37
Solidi sospesi (mg/l)				7	6,6			52	113	12,3	10,7	34
Temperatura (°C)				13,5	15,9			21	14,8	12,2	7,1	3,8
Conducibilità (µS/cm (20°C))				2070	2350			1461	2210	2050	2060	1666
Azoto nitroso (N mg/l)				i.l.r.	i.l.r.			i.l.r.	i.l.r.	0,119	0,023	0,044
Azoto ammoniacale (N mg/l) (*)				i.l.r.	0,045			i.l.r.	i.l.r.	0,274	0,064	0,288
Azoto nitrico (N mg/l) (*)				i.l.r.	0,625			i.l.r.	0,278	6,44		3,39
Ossigeno disciolto (%sat) (*)				106,6	39,3			33,4	76	90,3	104,4	102,3
BOD5 (O2 mg/l) (*)				1,1	2,2			2,3	6,8	3,7	1,07	1,3
COD (O2 mg/l) (*)				9,3	19,6			17,8	31,3	20,7	13,6	17,5
Ortofosfato (P mg/l)				i.l.r.	i.l.r.			0,032	0,096	0,052	i.l.r.	0,06
Fosforo Totale (P mg/l) (*)				i.l.r.	0,072			i.l.r.	0,359	0,08	0,058	0,06
Cloruri (Cl- mg/l)				109	177			95,9	201	135	113	104
Solfati (SO4—mg/l)				1105	1338			572	1052	796	816	603
Escherichia coli (UFC/100 ml) (*)				90	2900			610	3100	2000	900	4000

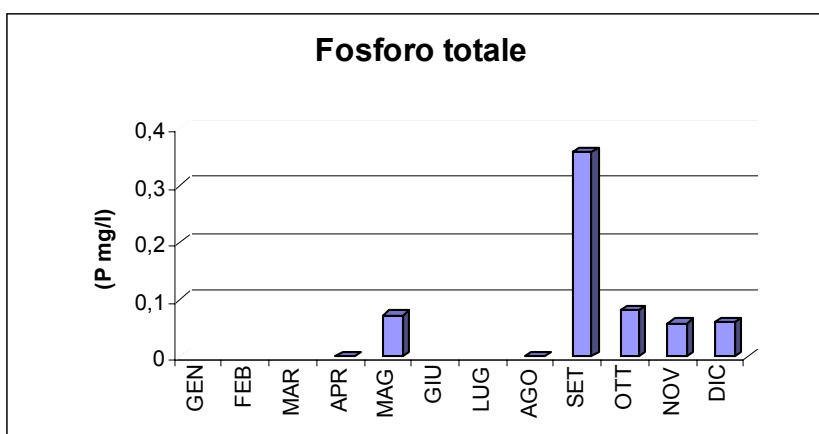
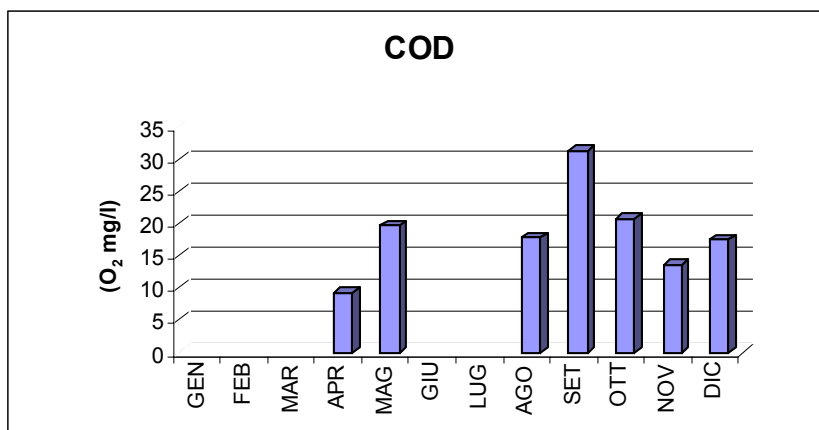
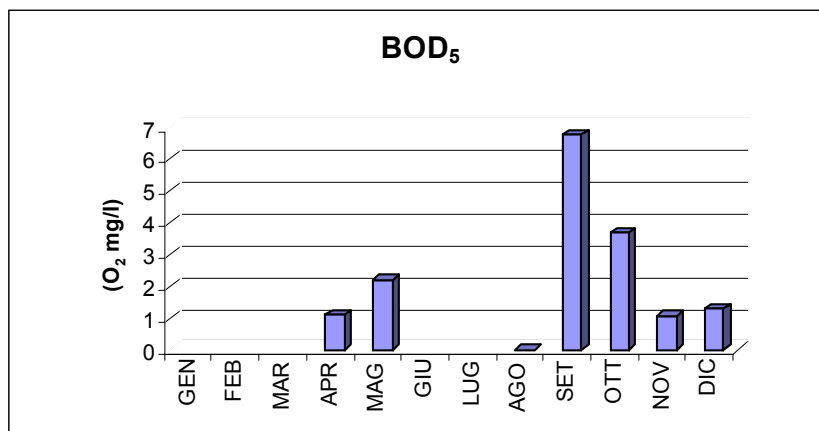
(*) Macrodescrittori

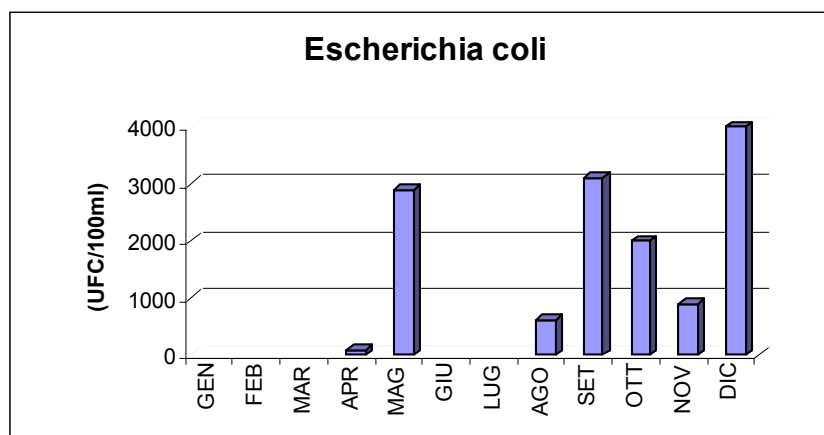
☐ Alveo in secca per assenza di precipitazioni

BACINO	STAZIONE	LUOGO DI PRELIEVO	LOCALITA'	LIM
TORRENTE MARANO	MARANO 1	Via Saline, ponte	Faetano	Livello 3

LIM: Livello Inquinamento Macrodescrittori

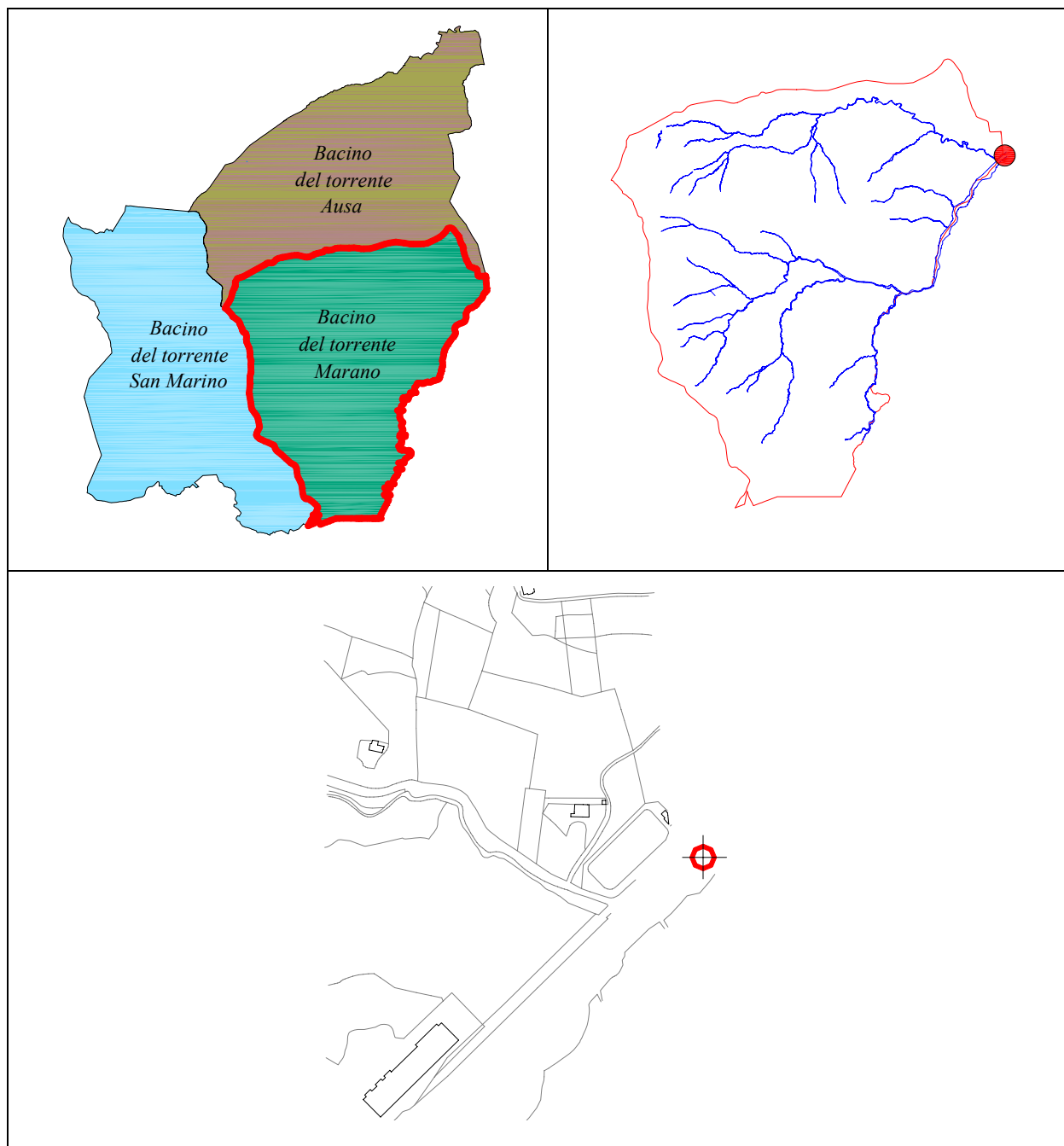








Bacino idrografico	Marano
Localizzazione	Lago di Faetano - Faetano





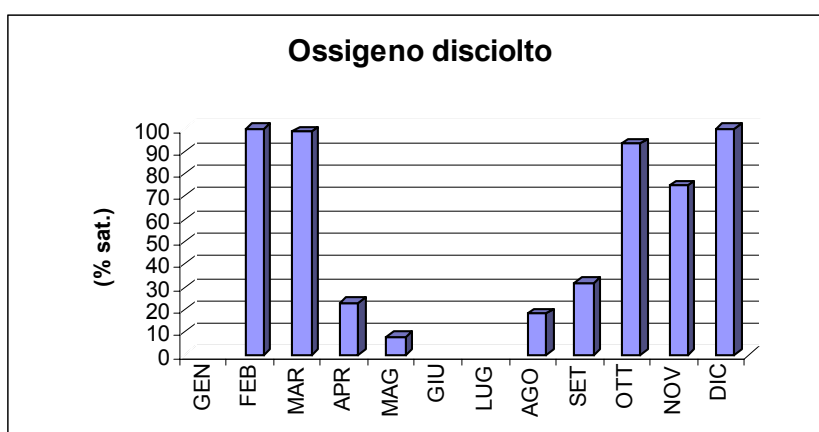
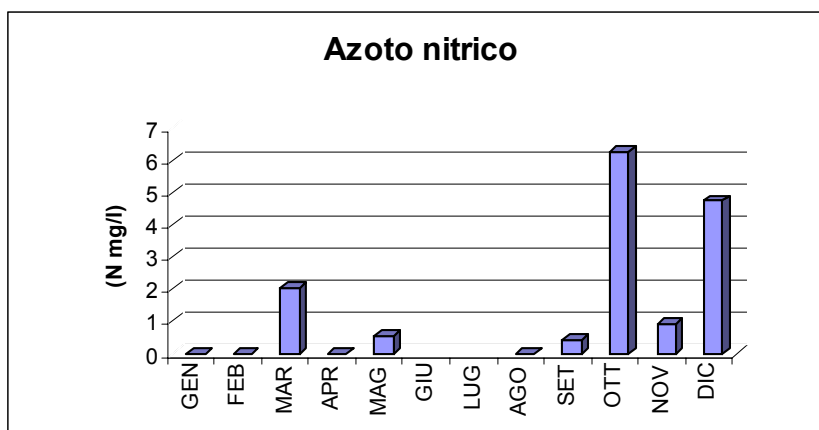
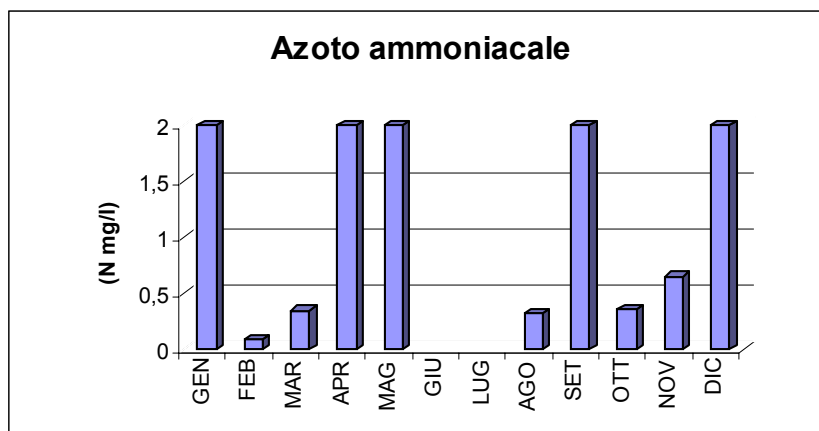
PARAMETRI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
pH	8,04	8,42	8,16	7,73	7,54			7,43	7,56	8,07	8,02	8,37
Solidi sospesi (mg/l)	8	4,5	1160	31	11,5			5	35	11,2	52	61
Temperatura (°C)		5,6	8,6	14,2	15,7			20,6	14,1	12,3	8,4	3,9
Conducibilità (µS/cm (20°C))	2520	2330	1129	2430	1757			2650	2660	2270	2200	1699
Azoto nitroso (N mg/l)	i.l.r.	i.l.r.	0,03	0,034	i.l.r.			0,031	i.l.r.	0,063	0,067	0,044
Azoto ammoniacale (N mg/l) (*)	2,13	0,085	0,345	12,93	7,69			0,322	12,5	0,357	0,65	2,81
Azoto nitrico (N mg/l) (*)	i.l.r.	i.l.r.	2,03	i.l.r.	0,559			i.l.r.	0,431	6,26	0,936	4,73
Ossigeno disciolto (%sat) (*)		103,8	98,8	22,8	8			18	31,8	93,5	75	102,2
BOD5 (O2 mg/l) (*)	1,6	0,8	5,7	25	29,7			11	19,1	2,7	33	9,5
COD (O2 mg/l) (*)	12,6	12,1	55,6	68,4	87,2			38,8	78,3	17	113	31,1
Ortofosfato (P mg/l)	i.l.r.	i.l.r.	0,175	1,16	1,25			0,129	2,19	i.l.r.	1,38	0,283
Fosforo Totale (P mg/l) (*)	i.l.r.	i.l.r.	1,48	1,34	1,41			0,138	3,09	0,075	1,67	0,314
Cloruri (Cl- mg/l)	482	394	97,5	423	295			401	595	315	266	167
Solfati (SO4—mg/l)	762	696	332,4	642	267			746	521	657	534	497
Escherichia coli (UFC/100 ml) (*)	9	100	25000	1240000	139500			1900	400000	30000	3240000	200000

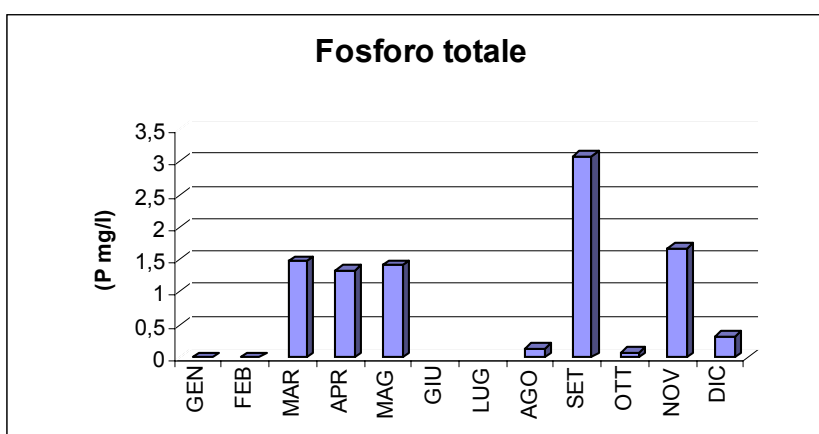
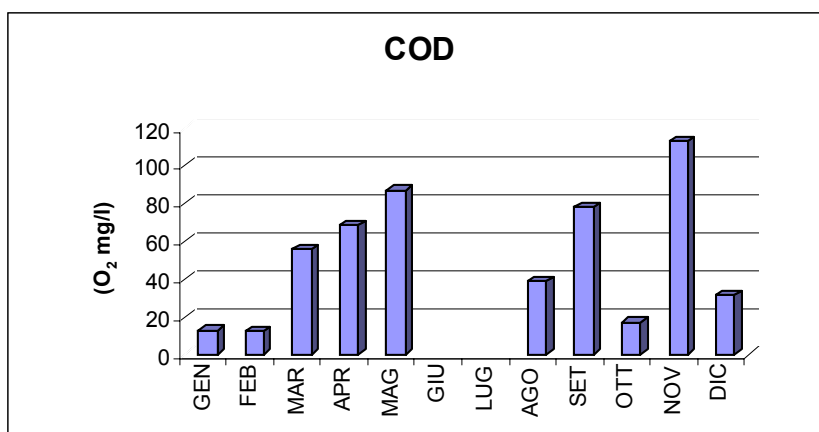
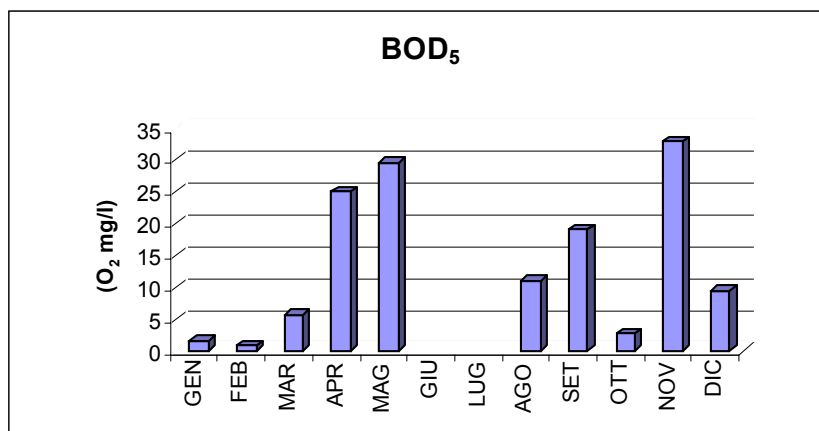
(*) Macrodescrittori

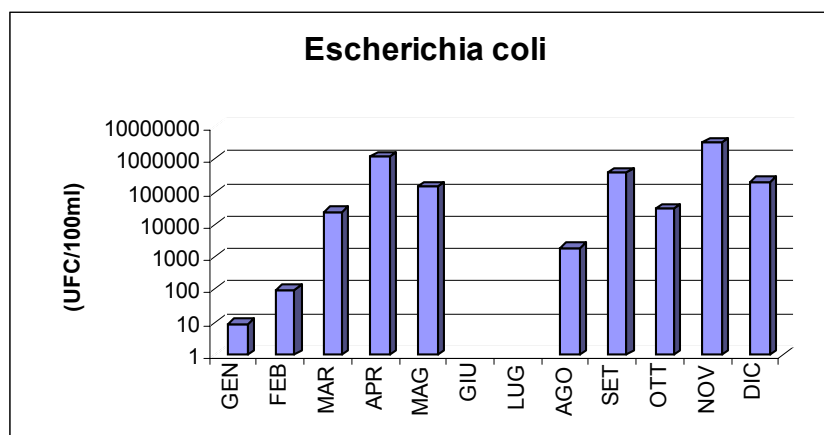
☐ Alveo in secca per assenza di precipitazioni

BACINO	STAZIONE	LUOGO DI PRELIEVO	LOCALITA'	LIM
TORRENTE MARANO	MARANO 2	Str. del Marano, confine di Stato	Faetano	Livello 3

LIM: Livello Inquinamento Macrodescrittori

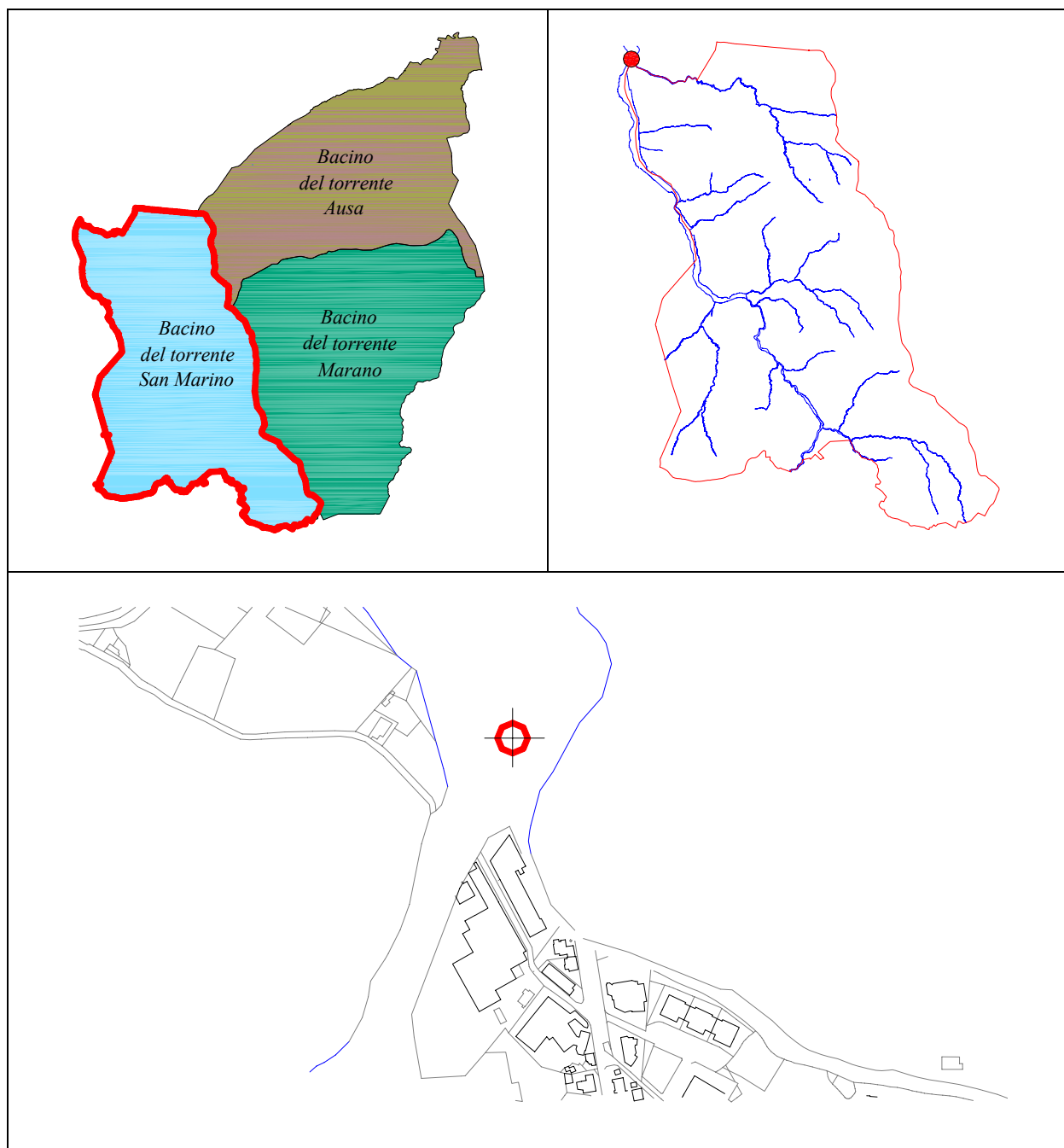








Bacino idrografico	San Marino
Localizzazione	Confine di Stato - Gualdicciolo



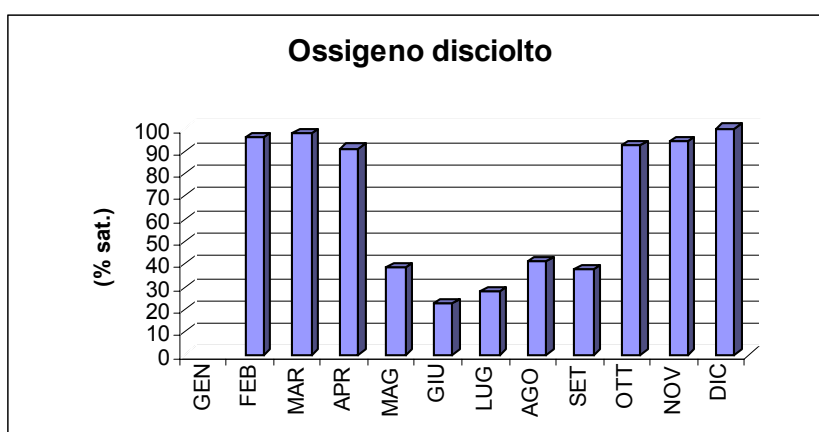
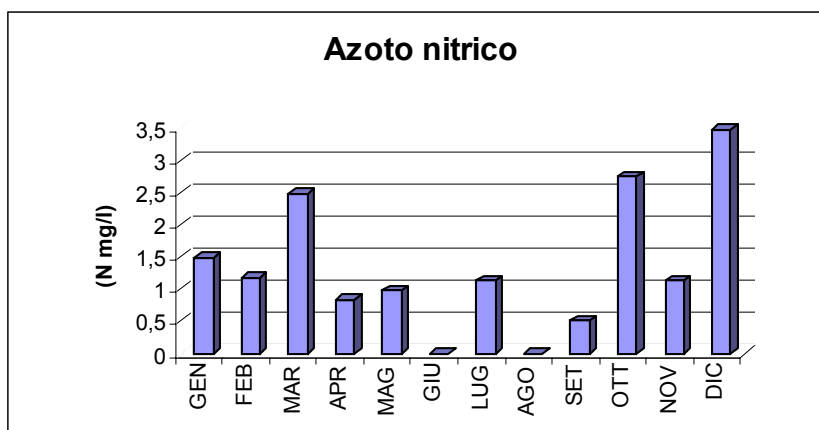
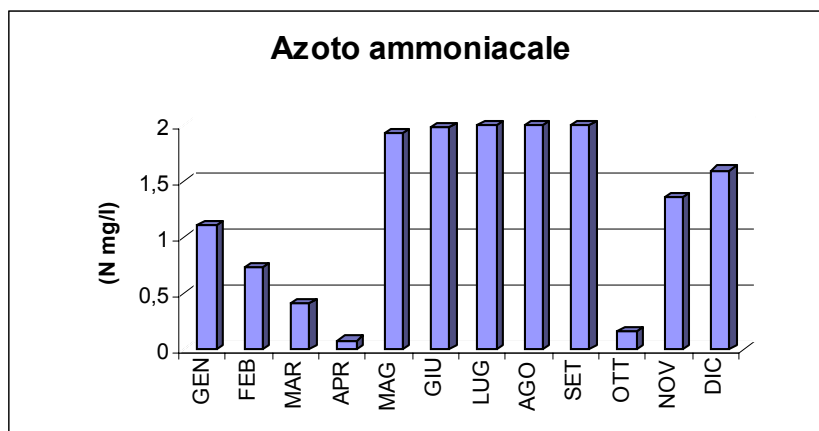


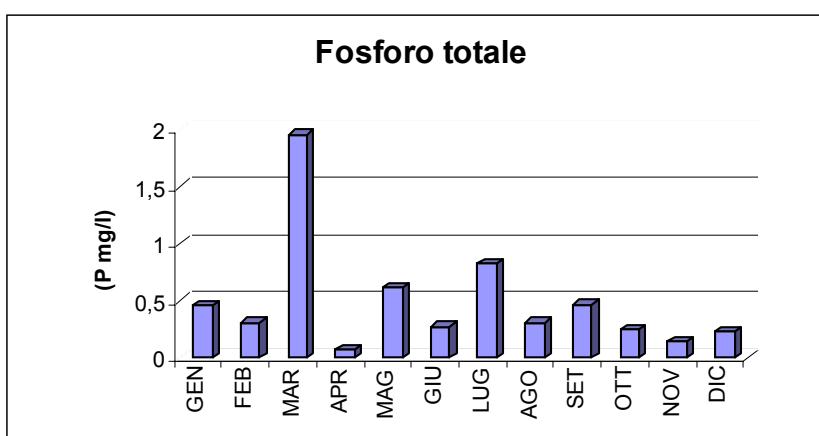
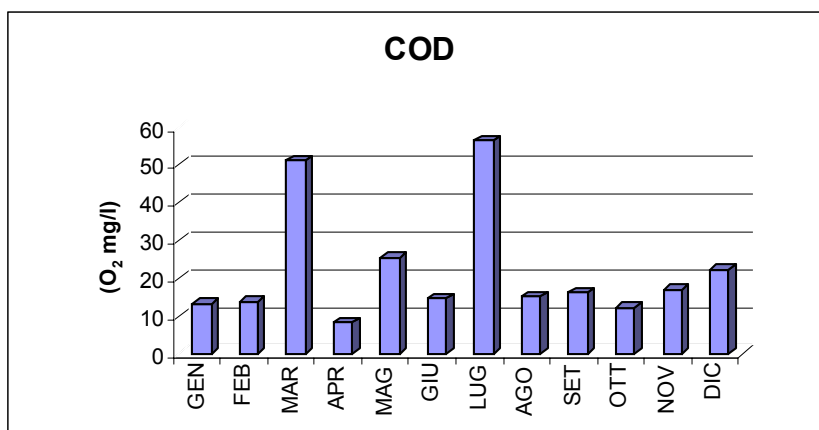
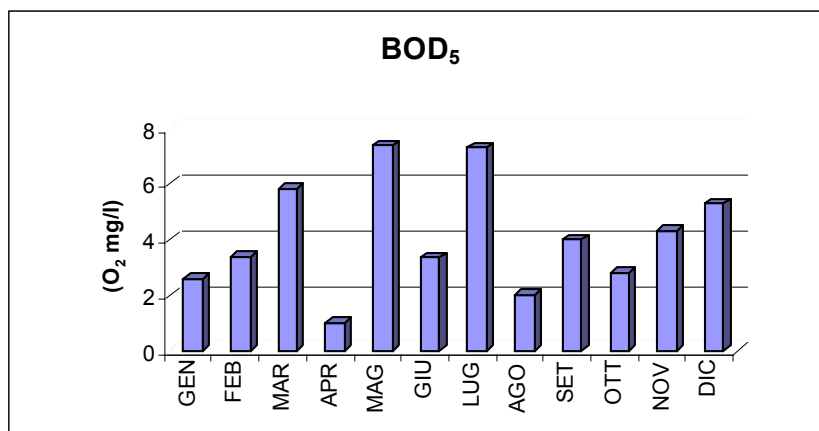
PARAMETRI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
pH	7,96	8,6	8,25	8,18	7,84	7,44	7,43	7,5	7,62	8,12	8,16	8,38
Solidi sospesi (mg/l)	7	12,5	1480	3,6	3	4	24	10,5	0,5	6,9	30	64
Temperatura (°C)		6,3	8,4	14,7	15,9	20,7	20,2	19,7	16,2	12,6	7,5	4,1
Conducibilità (µS/cm (20°C))	931	996	873	913	1226	1307	1139	1074	1384	1068	1082	1142
Azoto nitroso (N mg/l)	0,04	0,037	0,039	i.l.r.	0,114	i.l.r.	0,222	0,047	0,057	0,046	0,032	0,048
Azoto ammoniacale (N mg/l) (*)	1,11	0,732	0,408	0,083	1,93	1,98	4,72	2,01	3,19	0,163	1,36	1,6
Azoto nitrico (N mg/l) (*)	1,49	1,17	2,48	0,834	0,979	i.l.r.	1,13	i.l.r.	0,504	2,74	1,13	3,47
Ossigeno disciolto (%sat) (*)		96,3	97,9	91,2	38,4	22,3	28,1	41,3	37,8	92,3	94,4	101
BOD5 (O2 mg/l) (*)	2,6	3,4	5,83	1	7,4	3,35	7,3	2	4	2,8	4,31	5,3
COD (O2 mg/l) (*)	13,3	13,9	51,4	8,2	25,5	14,6	56,5	15,1	16,3	12,2	17	22,3
Ortofosfato (P mg/l)	0,445	0,253	0,216	0,058	0,541	0,224	0,612	0,288	0,391	0,205	0,106	0,219
Fosforo Totale (P mg/l) (*)	0,459	0,31	1,96	0,068	0,611	0,268	0,822	0,304	0,467	0,248	0,138	0,231
Cloruri (Cl- mg/l)	103	91,3	67,2	77,9	164	191	133	100	300	79,5	72,5	94,5
Solfati (SO4—mg/l)	161	197	231	177	142	148	168	148	282	201	206	2,57
Escherichia coli (UFC/100 ml) (*)	150000	51000	38000	31000	180000	37000	3900000	2000	156400	41500	198000	57000

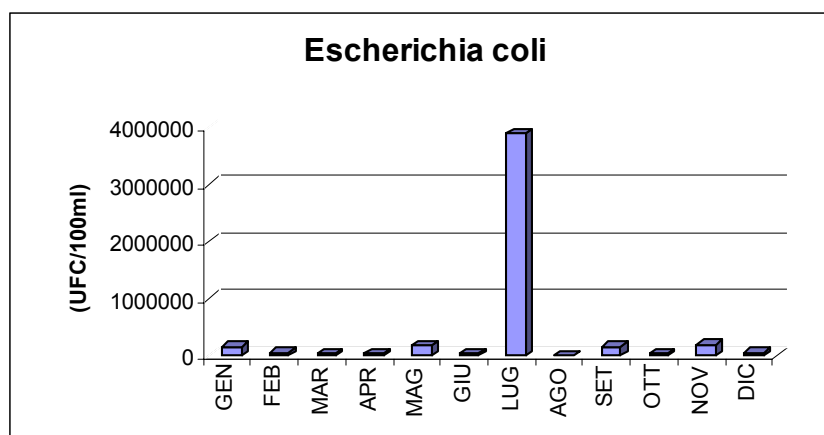
(*) Macrodescrittori

BACINO	STAZIONE	LUOGO DI PRELIEVO	LOCALITA'	LIM
TORRENTE SAN MARINO	SAN MARINO 2	Via Rivo Fontanelle, confine di Stato	Gualdicciolo	Livello 3

LIM: Livello Inquinamento Macrodescrittori









Commento dati

BACINO	STAZIONE	LUOGO DI PRELIEVO	LOCALITA'	LIM 2006	LIM 2007
MARANO	MARANO 1	Via Saline, strada per Albereto	Faetano	Livello 3	Livello 3
MARANO	MARANO 2	Str. del Marano, confine di Stato	Faetano	Livello 2	Livello 3
S. MARINO	S. MARINO 2	Via Rivo Fontanelle, confine di Stato	Gualdicciolo	Livello 3	Livello 3
AUSA	AUSA 2	Str. Rovereta, confine di Stato	Rovereta	Livello 5	Livello 5

Dalla tabella riassuntiva sopra riportata, si può osservare che le stazioni di monitoraggio sul Torrente Marano e San Marino presentano un Livello di Inquinamento da Macrodescrittori sufficiente (Livello 3), mentre quella sul Torrente Ausa presenta un livello pessimo (Livello 5).

Rispetto all'anno 2006, il 2007 presenta inoltre un peggioramento del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori presso la stazione situata al confine di Stato sul Torrente Marano.