



STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO DI CUNEO”
Struttura Semplice 10.03 Attività Strumentali di laboratorio

**OGGETTO: Analisi microbiologiche Torrente Ipogeo e Polla delle Anatre-
 Grotte di Bossea**
Comune: Frabosa Soprana (CN)



Dal sito web: <http://www.frabosasoprana.com/img/grotta.jpg>

Analisi	Funzione: Coll.Tecnico Professionale	Firma: 
	Nome: Ornella Ambrogio	Firma: 
	Mariella Ghigo Tiziana Beccaria	Firma: 
Redazione	Funzione: Coll.Tecnico Professionale	Firma: 
	Nome: Mario Aragno	
Verifica	Funzione: Responsabile laboratorio	Firma: 
	Nome: Marco Vincenzi	
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento di Cuneo	Firma: 
Data: 21/02/2012	Nome: Silvio Cagliero	

GROTTE DI BOSSEA:

Il bacino carsico di Bossea è localizzato nella parte meridionale del Piemonte e nelle Alpi Liguri ad una quota compresa tra gli 800 e 1700 m s.l.m. . L'area di assorbimento principale delle acque è localizzata tra le Valli Corsaglia e la Valle Maudagna a cui confluiscono una serie di valloni assorbenti (Rio di Roccia Bianca e Rio Bertino) con portate piuttosto modeste e variabili a seconda delle condizioni meteorologiche. Il territorio carsico fa sì che le acque meteoriche raggiungono facilmente l'ambiente interno delle grotte ed influenzano direttamente sia la portata e sia le caratteristiche chimiche e microbiologiche dell'acquifero.

Le acque di infiltrazione vanno ad alimentare un collettore carsico, il Torrente Mora che percorre l'intera cavità e torna alla luce attraverso una serie di emergenze localizzate in prossimità dell'alveo del Torrente Corsaglia ad una quota di 800 m s.l.m..

Nel corso degli anni l'ARPA su richiesta e in collaborazione con il comune di Frabosa Soprana ha effettuato una indagine microbiologica sulle acque del torrente Mora e sulla Polla delle Anatre al fine di verificare la presenza di inquinamento batterico di origine fecale nell'ambiente acquatico della grotta.

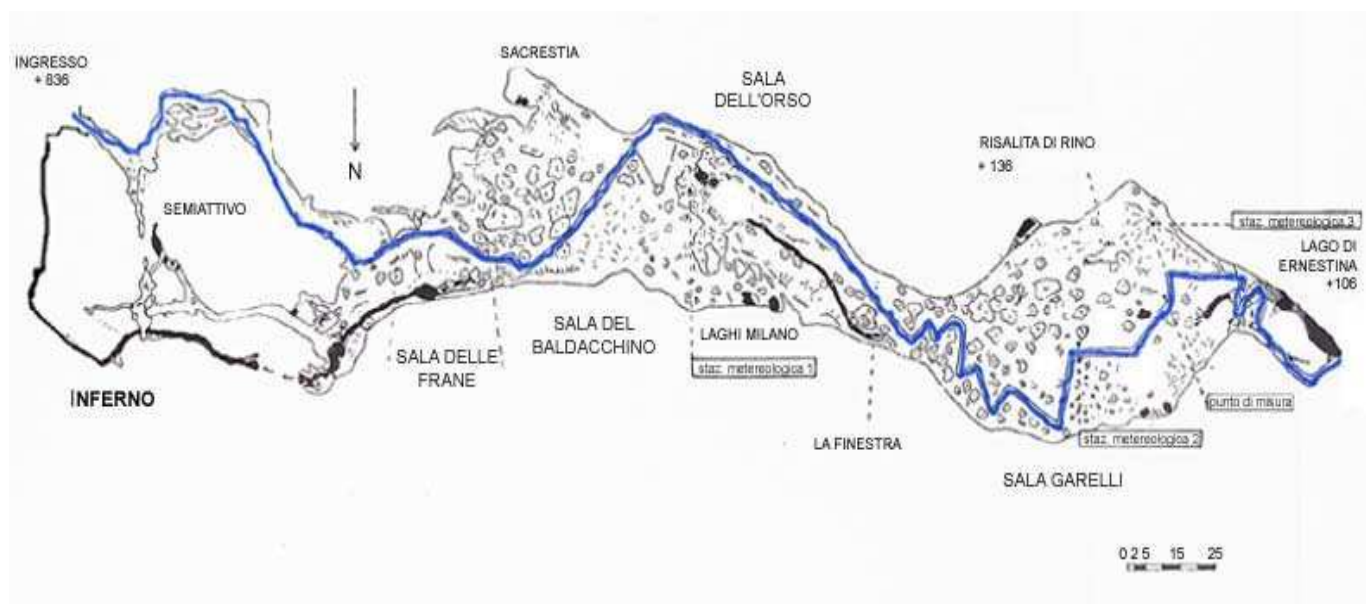


Fig 1: MAPPA DELLE GROTTE DI BOSSEA

A) ANALISI MICROBIOLOGICHE TORRENTE IPOGEO MORA ANNO 2010/2011

E' stata effettuata a partire da marzo 2010 sino a dicembre 2011 un'indagine microbiologica sulle acque del torrente che ha prodotto i risultati elencati nelle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 1. I microrganismi ricercati nello studio appartengono sia a gruppi di batteri ambientali, presenti quindi nel suolo e acqua, sia a batteri di origine fecale ovvero microrganismi che colonizzano l'intestino degli animali a sangue caldo.

- 1) **Coliformi totali:** sono batteri bastoncellari gram negativi, fermentanti il lattosio con produzione di acido e gas; sono ossidasi negativi e betagalattosidasi positivi. Possono essere sia di origine fecale o tellurica (suolo, vegetali, acque superficiali). La loro presenza aumenta soprattutto dopo periodi di piogge estive/autunnali ed è riconducibile al suo effetto di dilavamento del suolo. Nel corso dell'anno la presenza di questi microrganismi si è verificata soprattutto nei mesi di agosto, settembre e novembre periodo interessato da piogge intense nella zona montana.
- 2) **Coliformi fecali:** sono batteri bastoncellari gram negativi, fermentanti il lattosio con produzione di acido e gas; sono ossidasi negativi e betagalattosidasi positivi, sono "termo-tolleranti" in quanto si sviluppano a 44°C . La crescita nella matrice acquosa richiede la presenza di sostanza organica metabolizzabile. Sono prevalentemente di origine fecale. Il loro aumento è riscontrabile nel periodo di piogge estive/autunnali ed è riconducibile alle attività di pascolo di mandrie di bovini nella stagione estiva. Nel corso dell'anno l'incremento di questi batteri si è verificato nel periodo estivo in seguito alla presenza di bovini in alpeggio. Occorre notare che in novembre all'aumento dei coliformi totali non è corrisposto un aumento significativo dei fecali.

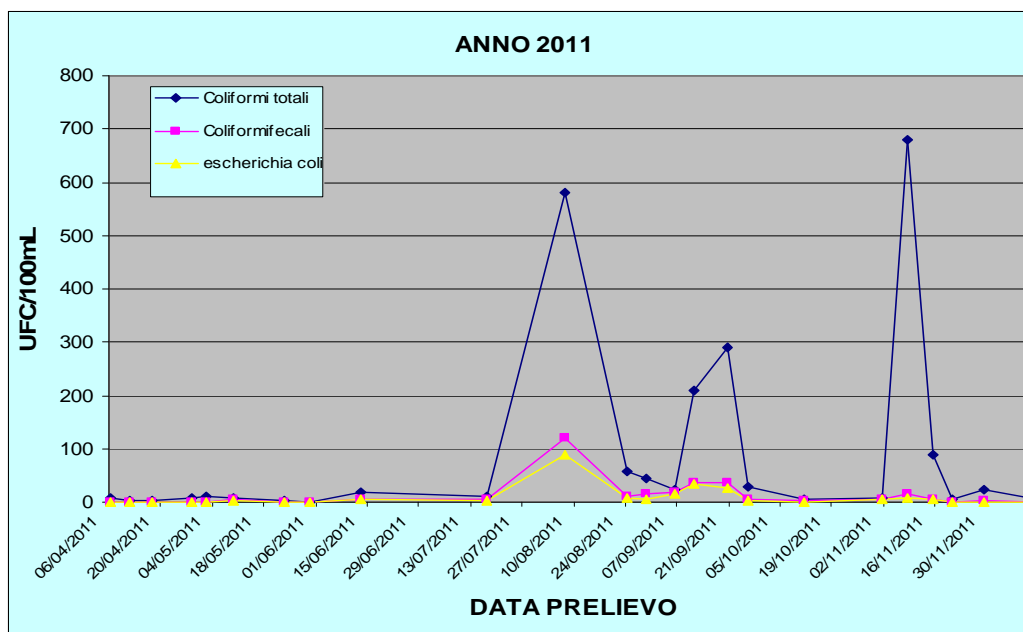


GRAFICO1: Distribuzione dei batteri coliformi nell'anno 2011

- 3) **Escherichia coli:** sono batteri bastoncellari gram negativi, fermentanti il lattosio con produzione di acido e gas; sono ossidasi negativi e betagalattosidasi positivi, sono "termo-tolleranti" in quanto si sviluppano a 44°C . La crescita nella matrice acquosa richiede la

presenza di sostanza organica metabolizzabile. Sono di origine fecale in quanto colonizzano l'intestino degli animali a sangue caldo, la loro presenza è indice di contaminazione da materiale fecale. Il loro aumento è riscontrabile nel periodo di piogge estive/autunnali ed è riconducibile alle attività di pascolo di mandrie di bovini nella stagione estiva. Nel corso dell'anno la loro presenza nei campioni analizzati ha seguito l'andamento dei coliformi fecali gruppo di batteri che li comprende.

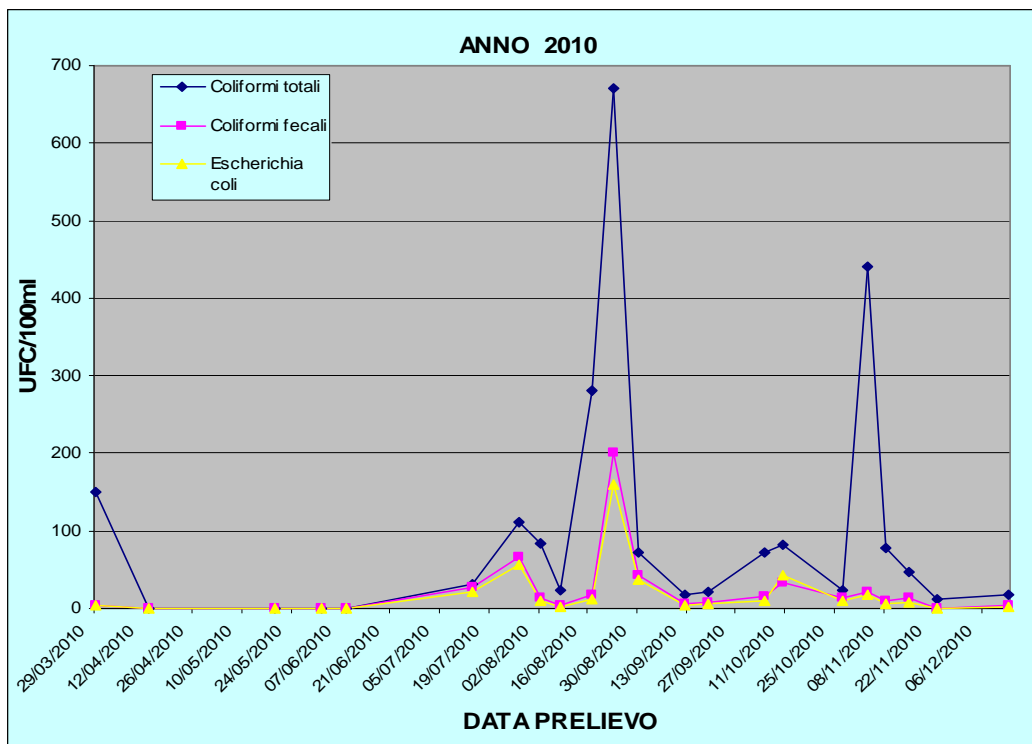


GRAFICO2: Distribuzione dei batteri coliformi nell'anno 2010

- 4) **Streptococchi fecali:** Sono cocchi gram positivi, capaci di crescere a 44°C. Sono di prevalente origine fecale ma sono in quantità inferiore rispetto al gruppo dei coliformi o di Escherichia coli. La loro presenza nei campioni può essere discontinua, sono un gruppo di batteri più resistenti nell'ambiente esterno ed agli agenti chimico-fisici, pertanto si possono riscontrare più a lungo dopo un inquinamento fecale dell'acqua. Il loro ritrovamento nel corso dell'anno è stato limitato agli eventi atmosferici con una presenza limitata, ed una presenza sporadica nei restanti prelievi analizzati.
- 5) **Clostridium perfringens:** Sono batteri sporigeni presenti nell'ambiente esterno sotto forma di spore. Sono presenti nelle feci in quantità inferiore rispetto agli Escherichia coli e Streptococchi fecali pertanto il loro ritrovamento può essere saltuario. In effetti il loro ritrovamento nel corso dell'anno è stato sporadico e non legato direttamente agli eventi atmosferici.

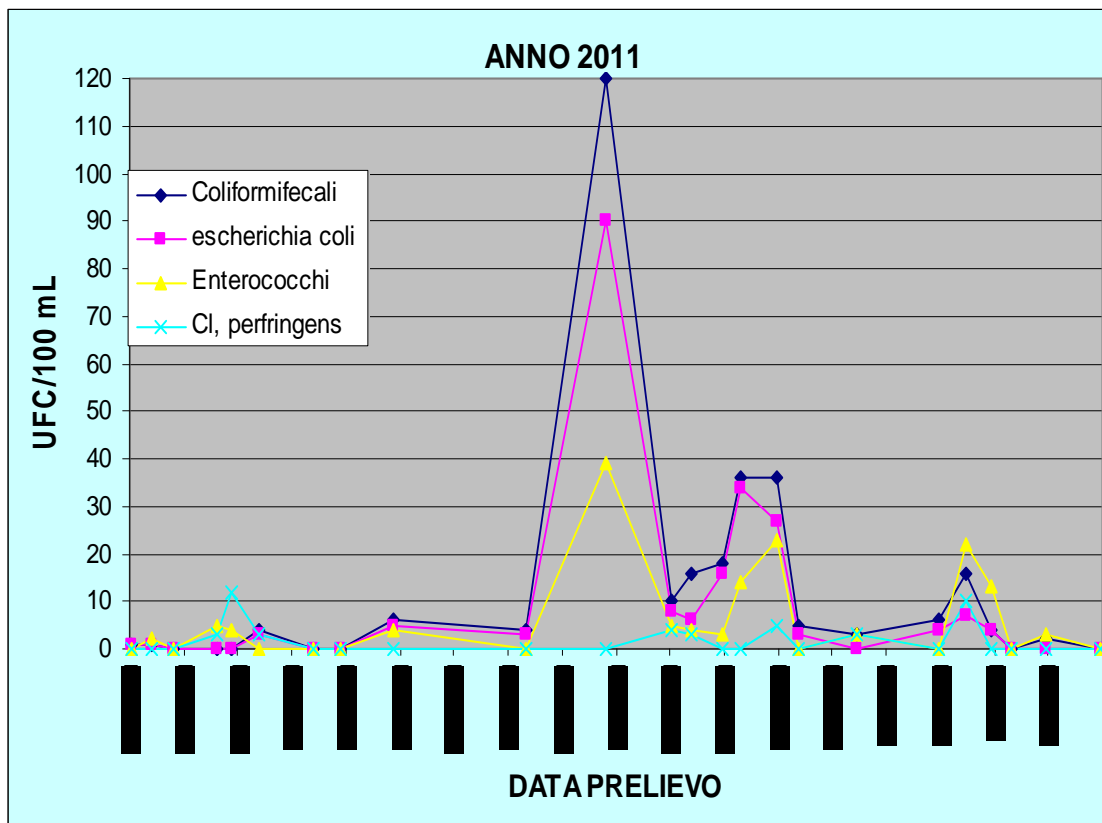


GRAFICO 3: Distribuzione dei batteri di origine fecale nell'anno 2011

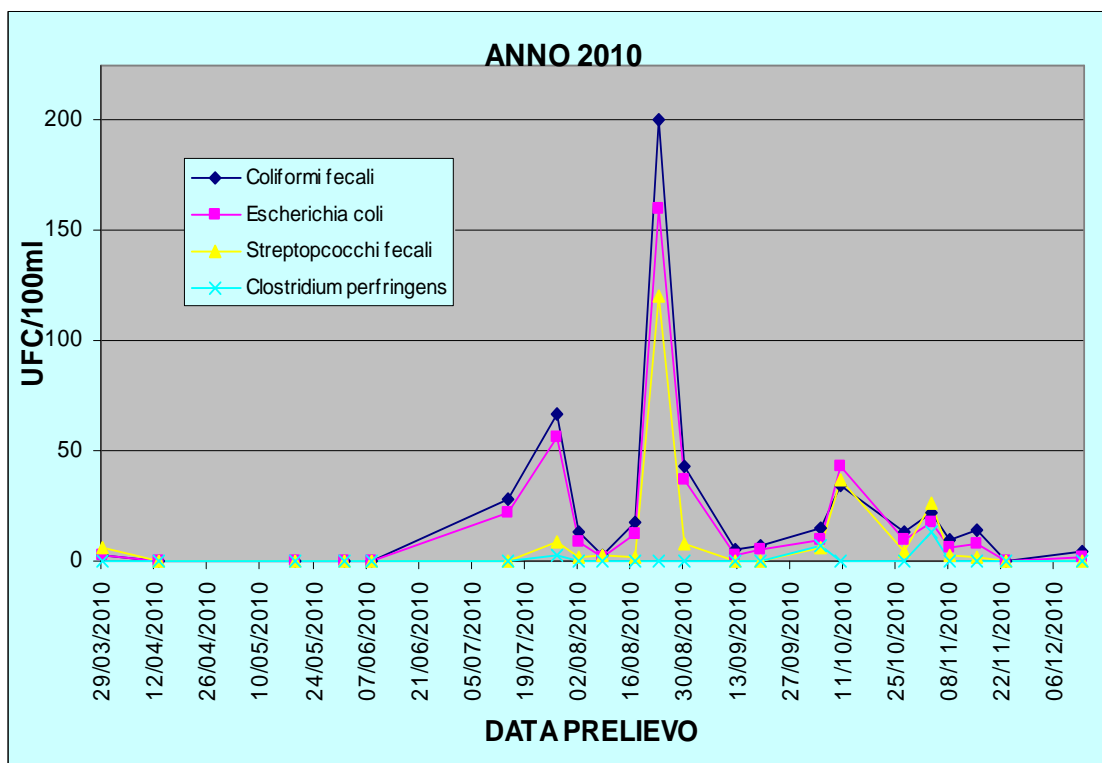


GRAFICO 4: Distribuzione dei batteri di origine fecale nell'anno 2010

Come si può notare dal grafico l'andamento dei coliformi fecali ed Escherichia coli è sovrapponibile; la presenza degli enterococchi può subire un ritardo temporale mentre il ritrovamento dei Clostridi perfringens risulta occasionale

- 6) **Salmonella spp:** è un enterobatterio patogeno, il suo ritrovamento nell'acqua indica l'esistenza di una contaminazione fecale di animali portatori di tale microrganismo. Nell'indagine effettuata tutti i campioni analizzati sono risultati negativi
- 7) **Conteggio di colonie a 22°C e a 36°C :** Esprime il numero di batteri presenti in un mL di acqua. La conta a 36°C è relativa a quei microrganismi legati all'uomo, agli animali ed alle attività antropiche con temperatura ottimale di sviluppo a 36°C. La conta a 22°C invece indica il numero di microrganismi di origine ambientale con temperatura ottimale di sviluppo a 22°C.

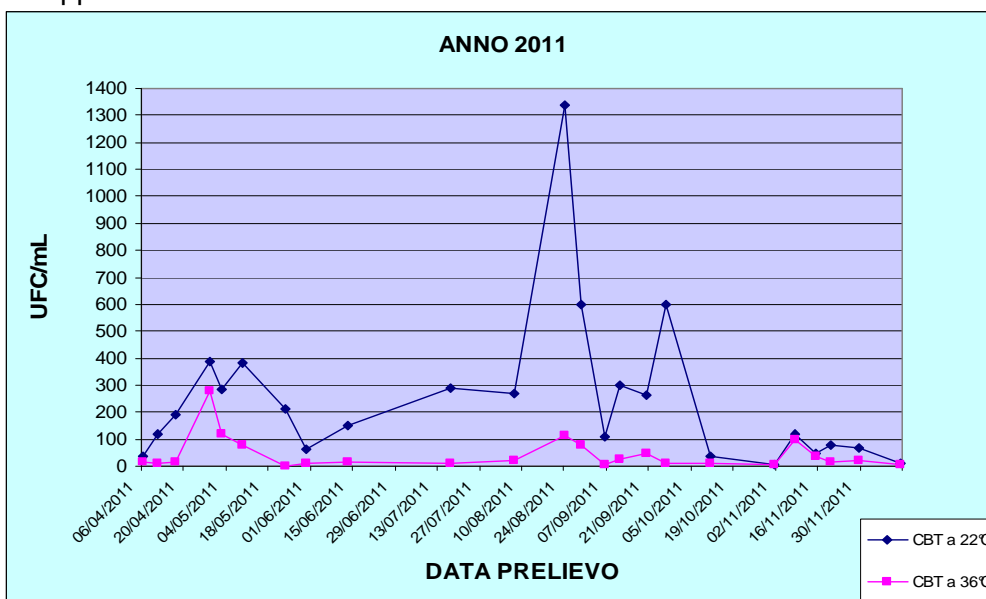


GRAFICO 5: Distribuzione dei microrganismi a 22°C e a 36°C nell'anno 2011

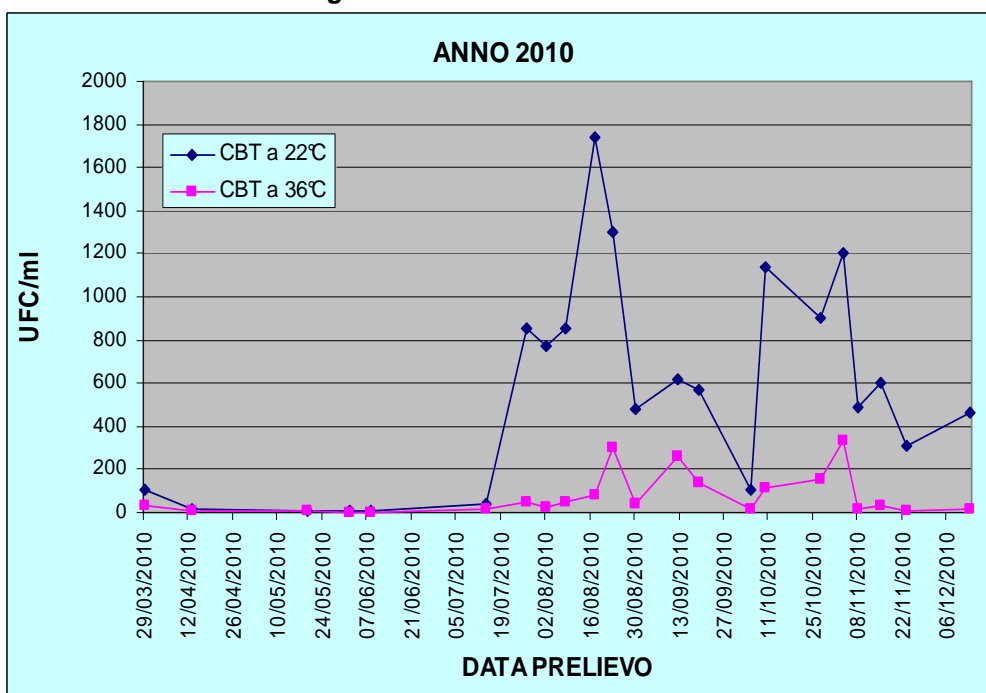


GRAFICO 6: Distribuzione dei microrganismi a 22°C e a 36°C nell'anno 2010

Nel corso degli anni si è verificato un aumento delle cariche batteriche soprattutto di quella a 22°C come conseguenza delle piogge verificatesi nel periodo agosto/novembre e nel corso del 2011 il conteggio è rimasto su valori elevati in relazione all'elevata temperatura ambientale registratasi nei mesi di agosto e settembre.

B) ANALISI MICROBIOLOGICHE TORRENTE IPOGEO MORA ANNO 2008/2009

Già a partire dall'aprile 2008 e nel 2009 era stata svolta un'indagine microbiologica sulle acque del torrente che evidenziato i risultati riportati nelle tabelle 3 e 4 dell'Allegato 2.

I microrganismi ricercati sono quelli analizzati negli anni 2010 e 2011 e riportati nei grafici sottostanti.

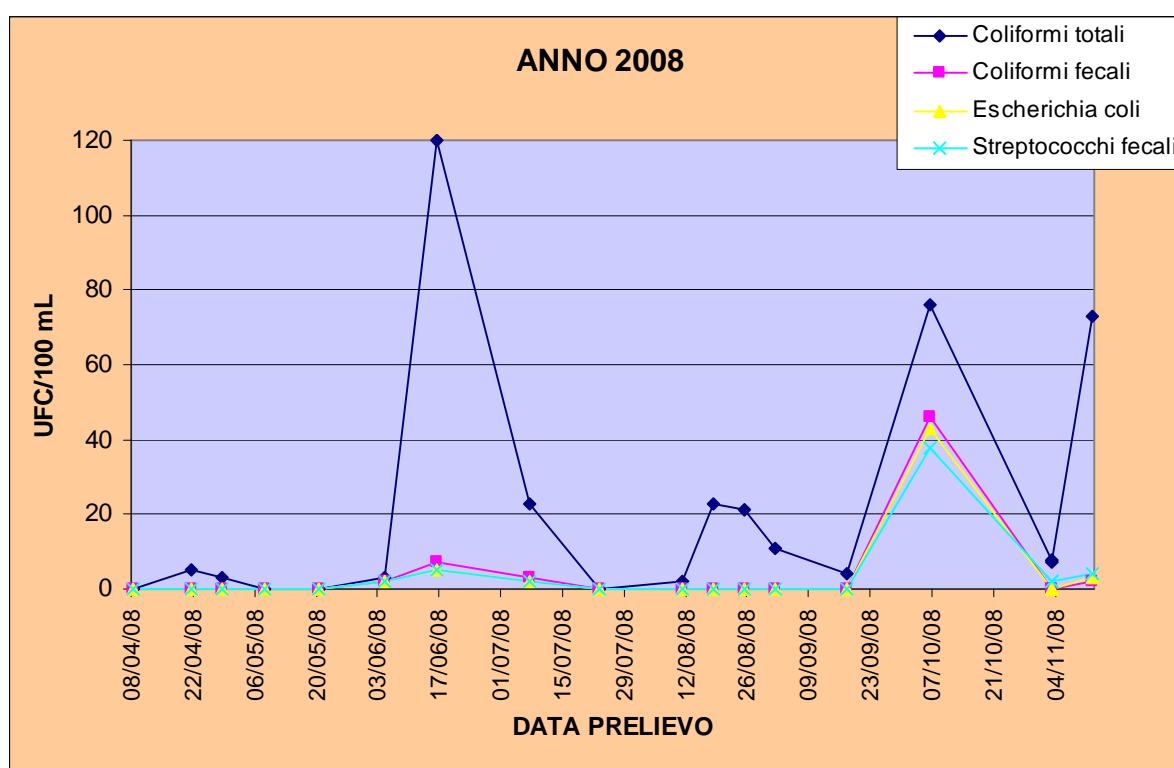


GRAFICO 7: Distribuzione dei batteri di origine tellurica e fecale nell'anno 2008

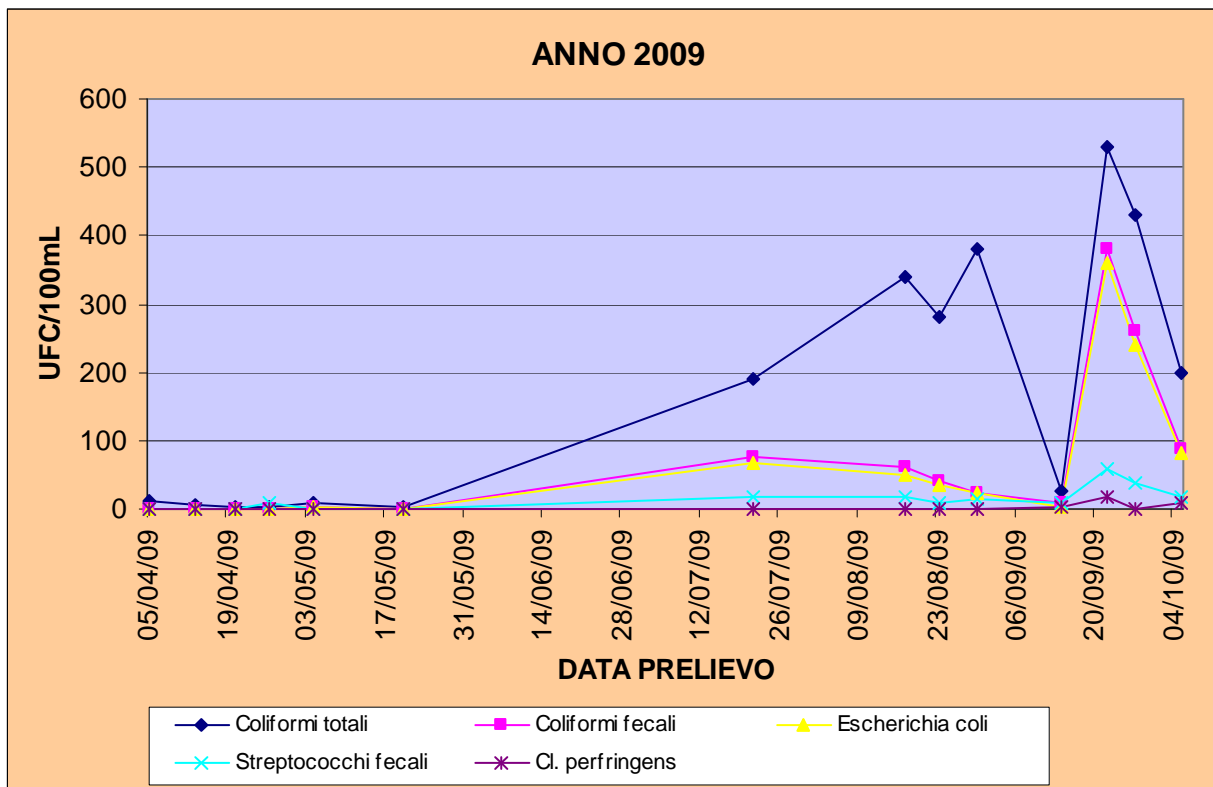


GRAFICO 8 : Distribuzione dei batteri di origine tellurica e fecale nell'anno 2009

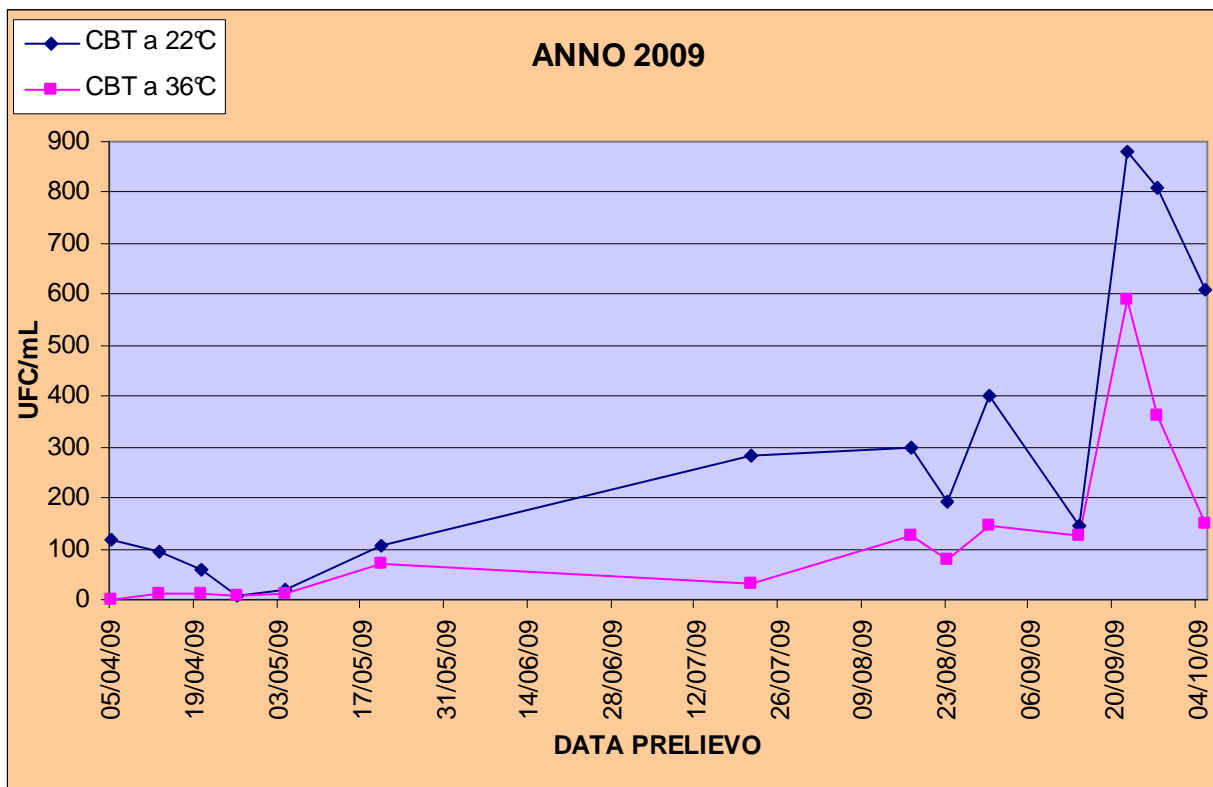


GRAFICO 9: Distribuzione cariche batteriche a 22°C e a 36°C - anno 2009

Le analisi microbiologiche eseguite tra il 2008 ed il 2009 hanno evidenziato nel Torrente Ipogeo delle Grotte di Bossea un incremento medio dei valori dei parametri analizzati (Coliformi totali e fecali, E.coli, Streptococchi fecali) con un aumento delle cariche nel periodo autunnale.

C) RIEPILOGO ANALISI MICROBIOLOGICHE EFFETTUATE NEGLI ANNI 2002/03 E 2006

Negli anni precedenti erano già state avviate delle campagne di indagini microbiologiche e precisamente negli anni 2002/2003 e poi nel 2006.

I dati riscontrati vengono riportati nella tabelle sottostanti:

GROTTA DI BOSSEA (COLLETTORE PRINCIPALE): ANALISI MICROBIOLOGICHE DELLE ACQUE , ANNI 2002/2003 (Dati UFC/100mL)			
Data prelievo	Coliformi totali	Coliformi fecali	Escherichia coli
11/08/02	>100	4	/
22/08/02	39	9	/
30/09/02	48	4	/
28/10/02	23	1	2
16/12/02	15	0	0
20/01/03	17	0	0
17/02/03	23	0	0
03/04/03	13	0	0
13/05/03	10	0	0
05/06/03	7	0	0
11/07/03	28	0	0
20/08/03	50	42	33

La tabella riassume le presenze di coliformi totali, coliformi fecali ed Escherichia coli riscontrate nell'acqua del Torrente Mora nel periodo di indagini effettuate dal nostro laboratorio: la presenza costante di coliformi totali abbastanza elevato nel periodo estivo ed il riscontro di batteri fecali lasciava già ritenere una contaminazione della falda da attività zootecniche esercitate in superficie che nel corso del 2006 si è verificata ulteriormente.

GROTTA DI BOSSEA (COLLETTORE PRINCIPALE): ANALISI MICROBIOLOGICHE DELLE ACQUE , ANNI 2006 (Dati UFC/100mL)					
Data prelievo	Coliformi totali	Coliformi fecali	Escherichia coli	Streptococchi fecali	Salmonella spp/ in 1 L
17/07/06	2000	1400	1300	100	Assente
02/08/06	320	100	210	56	Assente
23/08/06	30	16	13	0	Assente
06/09/06	1900	260	230	120	Assente
19/09/06	14000	14000	12000	1000	Presente
04/10/06	82	57	43	18	Assente

La tabella riassume le presenze dei microrganismi elencati nell'acqua del torrente Mora, nel periodo d'indagine: è facilmente constatabile il forte incremento di batteri di origine fecale nel periodo estivo/autunnale con il riscontro della presenza di Salmonella spp nel prelievo del 19/09/06. Questi dati testimoniano un sostanziale aumento della contaminazione delle acque ad opera delle attività zootecniche esercitate in superficie. In effetti è possibile correlare le attività pastorali insediate nel bacino di assorbimento della grotta per cui negli anni si è cercato di ridurre l'immissione di inquinanti e fanghi nel sistema idrico carsico per migliorare la qualità

delle acque in modo da migliorare anche l'ambiente ipogeo delle grotte molto sensibile all'inquinamento con materiale organico.

CONCLUSIONI ED ANALISI DATI MICROBIOLOGICI

L'analisi comparativa tra 2008 e 2009 dei dati microbiologici rilevati nel Torrente Ipogeo delle Grotte di Bossea ha evidenziato un incremento medio dei valori dei parametri analizzati (Coliformi totali e fecali, *E.coli*, Streptococchi fecali). Non si dispongono di elementi per poter attribuire univocamente tale incremento a fattori specifici e a attività antropiche o pastorali. Possono aver avuto un ruolo importante le dinamiche conseguenti alle precipitazioni nevose certamente molto copiose nel corso dell'inverno 2009, inusuali rispetto alle tendenze degli anni precedenti, così come, in misura più o meno significativa, le attività pastorizie nel territorio circostante.

L'analisi comparativa dei dati microbiologici nel triennio 2009/2010/2011 riscontrati nel Torrente Ipogeo delle Grotte di Bossea ha evidenziato che la presenza di coliformi totali raggiunge il picco nei periodi di piogge intense che si verificano prevalentemente nei mesi di agosto e novembre. Dai dati riscontrati si può affermare che il ritrovamento di flora microbica di origine fecale nel corso degli anni è diminuita grazie anche allo spostamento dell'attività pastorali dal vallone del Rio Bianco effettuato dopo il 2006.

Le attività pastorizie nel territorio circostante alle grotte sembra influire soprattutto sui prelievi effettuati nel mese di agosto in concomitanza degli eventi temporaleschi estivi in quanto negli eventi autunnali non si ha un aumento della flora fecale rispetto a quella tellurica o ambientale.

D) ANALISI MICROBIOLOGICHE POLLA DELLE ANATRE GROTTA DI BOSSEA ANNI 2011-2010

E' stata effettuata a partire da marzo 2010 sino a dicembre 2011 un'indagine microbiologica sulle acque della Polla che ha prodotto i risultati elencati nelle tabelle 5 e 6 dell'Allegato 3.

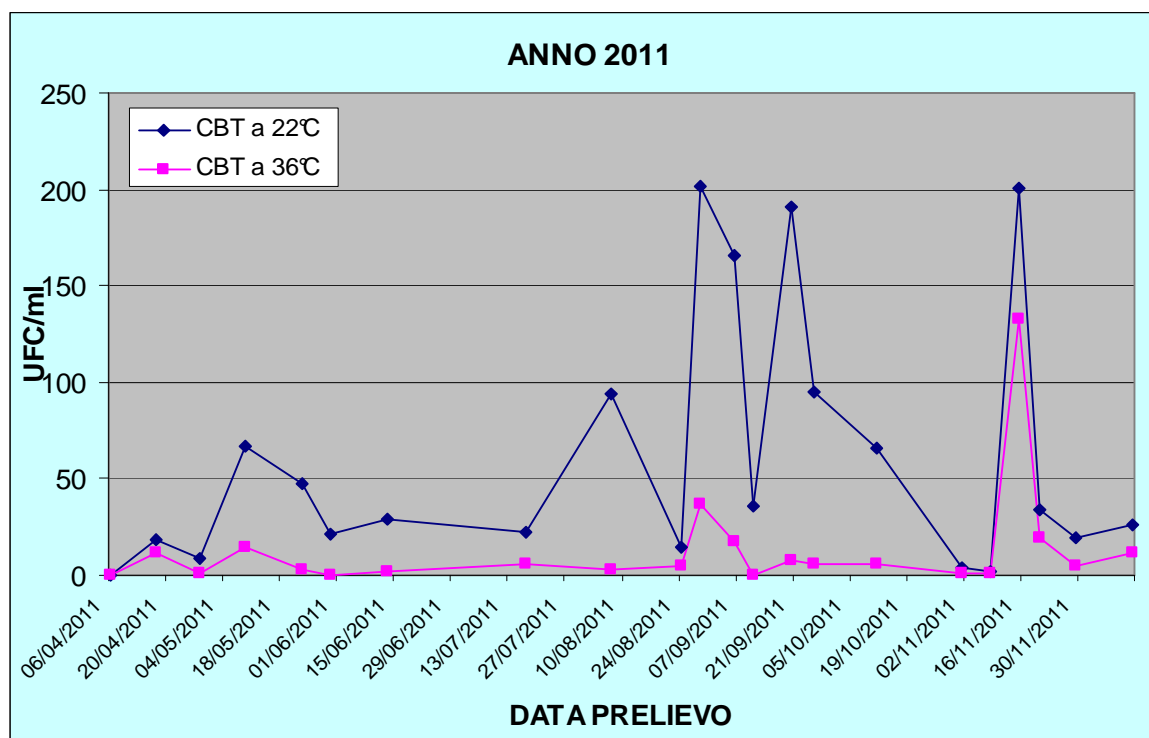


GRAFICO 10: Distribuzione dei microrganismi a 22°C e a 36°C per Polla delle Anatre nell'anno 2011

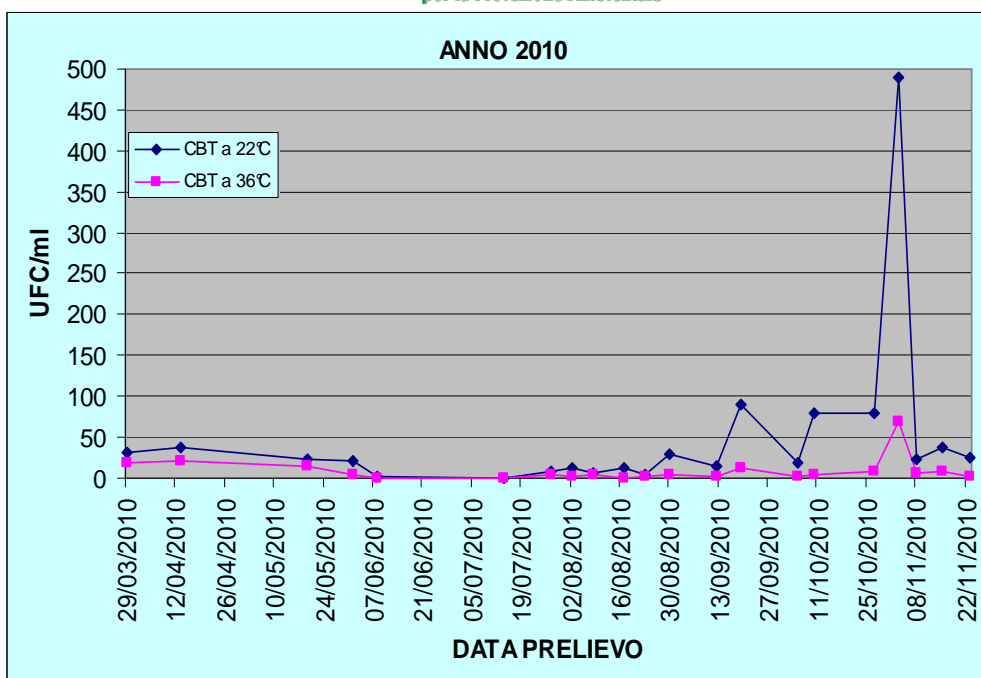


GRAFICO 11: Distribuzione dei microrganismi a 22°C e a 36°C per Polla delle Anatre nell'anno 2010

La ricerca di microrganismi nell'acqua della Polla delle Anatre delle grotte di Bossea negli anni 2010 e 2011 ha evidenziato che la contaminazione batterica da parte di microrganismi di origine tellurica e/o fecale risulta molto limitata nel tempo (2 campionamenti di novembre) dovuta essenzialmente allo straripamento del torrente con conseguente alterazione del microbismo della polla stessa.

Dall'andamento della carica batterica nel corso del 2011 si nota la presenza di valori più elevati nel periodo agosto –settembre dovuto essenzialmente alle piogge ed alla alta temperatura registratasi nel periodo e un aumento in novembre come conseguenza della piena del torrente ipogeo. Ha dato esito negativo in tutti i campioni la ricerca di *Salmonella* spp

E) ANALISI MICROBIOLOGICHE POLLA DELLE ANATRE GROTTI DI BOSSEA ANNO 2009 | risultati relativi all'anno 2009 sono riportati nella tabella 7 dell'Allegato 3.

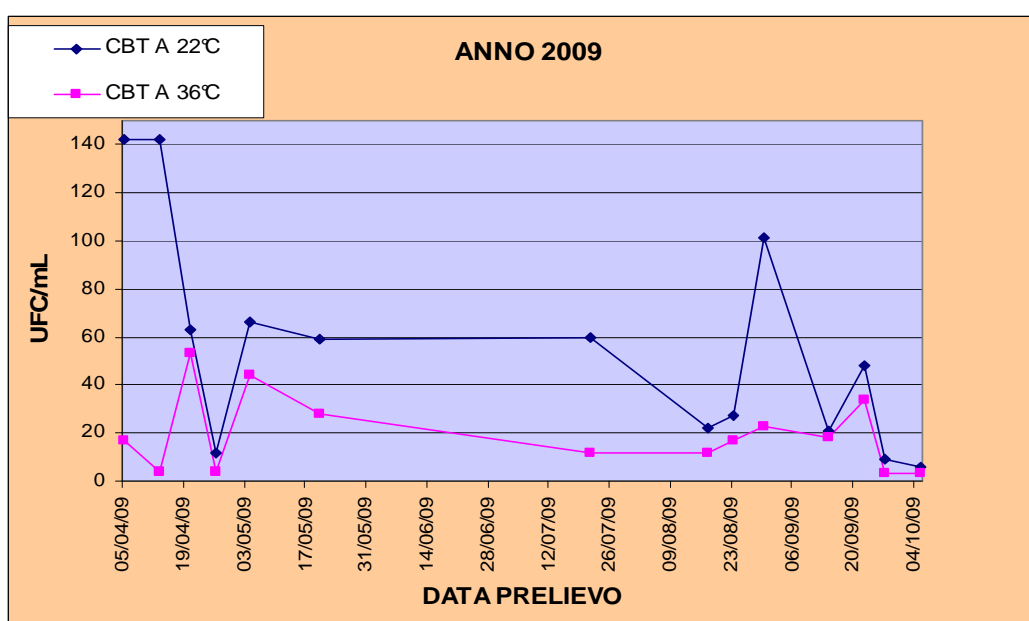


GRAFICO 12: Distribuzione dei microrganismi a 22°C e a 36°C per Polla delle Anatre nell'anno 2010

In questo caso la contaminazione batterica da parte di microrganismi di origine tellurica e/o fecale risulta molto limitata nel tempo (nei campionamenti di aprile/maggio e nel campionamento del 22/09) e con una carica microbica relativamente bassa come si può notare nella tabella soprastante, legato di più al fenomeno di scioglimento delle nevi e meno ai fenomeni pluviali estivi-autunnali.

Il conteggio delle colonie a 22°C e a 36°C si è man tenuto basso con una riduzione di carica nel tardo periodo estivo (settembre).

Ha dato esito negativo in tutti i campioni la ricerca di *Clostridium perfringens* e di *Salmonella* spp.

CONCLUSIONI

La contaminazione microbica della Polla delle Anatre è legata soprattutto agli eventi alluvionali presenti all'interno della grotta determinati dall'esondazione del torrente Mora nei periodi di piena,

F) ANALISI MICROBIOLOGICHE POLLA 2 – SALA DEGLI ORSI

Nel corso degli anni sono stati effettuati 5 campioni di acqua della Polla 2 (Sala degli Orsi) che vengono riportati nella tabella sottostante.

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Entero-cocchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
21/07/09	4	0	0	0	0	13	5
01/09/09	3	0	0	0	0	12	5
16/11/09	7	0	0	14	0	>300	48
11/04/11	0	0	0	0	0	9	1
02/05/11	33	0	0	0	0	168	136

Dai pochi dati analizzati non è possibile effettuare una valutazione sulla dinamica di un'eventuale contaminazione microbica di questa polla.

BIBLIOGRAFIA:

- Peano G., Gili R.R., Villavecchia E. – Gestione antropica della prateria alpina in area carsica e problemi inerenti: i danni da alpeggio nella Grotta di Bossea. Lavoro presentato al convegno Internazionale International Show Caves Association, Grotte di Frasasssi, 2004
- Aragno M., Lana E., Morisi A., Peano G. – Variazione della carica batterica nella Grotta di Bossea e loro possibili relazioni con la rarefazione delle popolazioni di *Niphargus* sp. (Crostacei anfipodi). Atti Convegno nazionali "L'Ambiente Carsico e l'Uomo", Centro stampa Provincia di Cuneo, 2005.

Si ringrazia il dott. G. Peano per aver collaborato nell'effettuare i prelievi dei campioni e consegnarli in sede al laboratorio.

ALLEGATO 1

TAB.1: RIEPILOGO RISULTATI MICROBIOLOGICI TORRENTE IPOGEO MORA ANNO 2011

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Enterococchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
06/04/2011	8	1	1	0	0	35	13
11/04/2011	3	1	1	2	0	119	10
17/04/2011	3	0	0	0	0	190	13
28/04/2011	8	0	0	5	3	390	280
02/05/2011	10	0	0	4	12	284	121
09/05/2011	7	4	3	0	3	380	75
23/05/2011	3	0	0	0	0	213	1
30/05/2011	0	0	0	0	0	63	12
13/06/2011	18	6	5	4	0	150	13
17/07/2011	11	4	3	0	0	290	11
07/08/2011	580	120	90	39	0	267	20
24/08/2011	58	10	8	5	4	1340	116
29/08/2011	44	16	6	4	3	600	77
06/09/2011	23	18	16	3	0	110	5
11/09/2011	210	36	34	14	0	300	28
20/09/2011	290	36	27	23	5	263	48
26/09/2011	30	5	3	0	0	600	12
11/10/2011	6	3	0	3	3	37	9
01/11/2011	8	6	4	0	0	6	4
08/11/2011	680	16	7	22	10	119	100
15/11/2011	89	4	4	13	0	47	35
20/11/2011	4	0	0	0	0	75	16
29/11/2011	23	2	0	3	0	67	19
13/12/2011	6	0	0	0	0	8	4

TAB.2: RIEPILOGO RISULTATI MICROBIOLOGICI TORRENTE IPOGEO MORA ANNO 2010

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Enterococchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
29/03/2010	150	3	3	6	0	108	29
13/04/2010	0	0	0	0	0	16	6
19/05/2010	0	0	0	0	0	12	6
01/06/2010	0	0	0	0	0	5	<1
08/06/2010	0	0	0	0	0	5	2
14/07/2010	31	28	22	0	0	38	17
27/07/2010	112	67	56	9	3	850	52
02/08/2010	83	13	9	2	0	770	21
08/08/2010	23	3	2	3	0	850	51
17/08/2010	280	18	12	2	0	1740	82
23/08/2010	670	200	160	120	0	1300	300
30/08/2010	73	43	37	8	0	480	40
12/09/2010	17	5	3	0	0	620	260
19/09/2010	22	7	5	0	0	570	136
05/10/10	73	15	10	6	7	102	14
10/10/10	81	34	43	37	0	1140	112
27/10/2010	23	13	10	4	0	900	154
03/11/2010	440	22	18	26	13	1200	330
08/11/2010	78	10	6	3	0	490	18
15/11/2010	47	14	8	2	0	600	29
23/11/2010	12	0	0	0	0	310	11
13/12/2010	18	4	2	0	0	460	16

ALLEGATO 2

TAB 3: ANALISI MICROBIOLOGICHE TORRENTE IPOGEO MORA ANNO 2009

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Entero- cocchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
05/04/09	12	0	0	0	0	119	1
13/04/09	5	0	0	0	0	93	10
20/04/09	4	0	0	0	0	60	11
26/04/09	3	0	0	8	0	7	6
04/05/09	8	2	2	0	0	18	12
20/05/09	2	0	0	0	0	105	71
21/07/09	190	75	68	18	0	283	31
17/08/09	340	61	50	18	0	300	125
23/08/09	280	42	35	9	0	193	79
30/08/09	380	24	22	14	0	400	144
14/09/09	26	8	4	10	3	146	124
22/09/09	530	380	360	58	19	880	590
27/09/09	430	260	240	38	0	810	360
05/10/09	200	89	82	18	8	610	150

TAB 4: ANALISI MICROBIOLOGICHE TORRENTE IPOGEO MORA ANNO 2008

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Entero- cocchi UFC/100ml
08/04/08	0	0	0	0
21/04/08	5	0	0	0
28/04/08	3	0	0	0
08/05/08	0	0	0	0
20/05/08	0	0	0	0
04/06/08	3	2	2	2
16/06/08	120	7	5	5
07/07/08	23	3	2	2
23/07/074	0	0	0	0
11/08/08	2	0	0	0
18/08/08	23	0	0	0
25/08/08/	21	0	0	0
01/09/08	11	0	0	0
17/09/08	4	0	0	0
06/10/08	76	46	43	38
03/11/08	8	0	0	2
03/11/08	7	0	0	2
12/11/08	73	2	3	4

ALLEGATO 3

TAB.5: RIEPILOGO RISULTATI MICROBIOLOGICI POLLA DELLE ANATRE GROTTI DI BOSSEA ANNO 2011

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Enterococchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
06/04/2011	0	0	0	0	0	18	12
17/04/2011	0	0	0	0	0	9	1
28/04/2011	0	0	0	0	0	67	15
09/05/2011	0	0	0	0	0	47	3
23/05/2011	0	0	0	0	0	21	0
30/05/2011	0	0	0	0	0	29	2
13/06/2011	0	0	0	0	0	22	6
17/07/2011	0	0	0	0	0	94	3
07/08/2011	0	0	0	0	0	15	5
24/08/2011	0	0	0	0	0	202	37
29/08/2011	0	0	0	0	0	166	17
06/09/2011	0	0	0	0	0	36	0
11/09/2011	0	0	0	0	0	191	8
20/09/2011	0	0	0	0	0	95	6
26/09/2011	0	0	0	0	0	66	6
11/10/2011	0	0	0	0	0	4	1
01/11/2011	0	0	0	0	0	2	1
08/11/2011	130	8	4	0	7	201	133
15/11/2011	14	0	0	0	0	34	19
20/11/2011	0	0	0	0	0	19	5
29/11/2011	0	0	0	0	0	26	12
13/12/2011	0	0	0	0	0	1	1

TAB.6: RIEPILOGO RISULTATI MICROBIOLOGICI POLLA DELLE ANATRE GROTTI DI BOSSEA ANNO 2010

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Enterococchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
29/03/2010	4	0	0	0	0	32	19
13/04/2010	0	0	0	0	0	38	21
19/05/2010	0	0	0	0	0	23	15
01/06/2010	0	0	0	0	0	20	4
08/06/2010	0	0	0	0	0	2	1
14/07/2010	0	0	0	0	0	<1	<1
27/07/2010	0	0	0	0	0	8	4
02/08/2010	0	0	0	0	0	13	2
08/08/2010	0	0	0	0	0	6	5
17/08/2010	0	0	0	0	0	13	1
23/08/2010	0	0	0	0	0	5	2
30/08/2010	0	0	0	0	0	29	4
12/09/2010	0	0	0	0	0	14	3
19/09/2010	0	0	0	0	0	89	12
05/10/10	0	0	0	0	0	18	3
10/10/10	0	0	0	0	0	79	5
27/10/2010	0	0	0	0	0	80	9
03/11/2010	36	7	4	5	8	490	68
08/11/2010	5	0	0	0	0	23	6
15/11/2010	0	0	0	0	0	37	8
23/11/2010	3	0	0	0	0	26	2
13/12/2010	0	0	0	0	0	19	<1

TAB.7: RIEPILOGO RISULTATI MICROBIOLOGICI POLLA DELLE ANATRE GROTTE DI BOSSEA ANNO 2009

Data	Coliformi totali UFC/100ml	Coliformi fecali UFC/100ml	Escherichia coli UFC/100ml	Enterococchi UFC/100ml	Cl. perfringens UFC/100ml	CBT a 22°C UFC/ml	CBT a 36°C UFC/ml
05/04/09	43	7	6	83	0	142	17
13/04/09	26	9	7	27	0	142	4
20/04/09	8	0	0	0	0	63	53
26/04/09	0	0	0	0	0	12	4
04/05/09	130	0	0	6	0	66	44
20/05/09	0	0	0	0	0	59	28
21/07/09	0	0	0	0	0	60	12
17/08/09	0	0	0	0	0	22	12
23/08/09	0	0	0	0	0	27	17
30/08/09	0	0	0	0	0	101	23
14/09/09	0	0	0	0	0	21	18
22/09/09	20	7	5	0	0	48	34
27/09/09	0	0	0	0	0	9	3
05/10/09	0	0	0	0	0	6	3



Il baldacchino, ambiente della Grotta di Bossea © Monica Genovesi
<http://www.ilreporter.com/reportage/piemonte-nella-grotta-di-bossea>