Spediz. in abb. postale - gruppo V

SPELEOLOGIA SARDA

Notiziario trimestrale di informazione naturalistica
a cura del Gruppo Speleologico Pio XI
Via Sanjust, 11 - Cagliari

SSL FEDERAZIONE
SPELEOLOGICA SARDA
BIBLIOTECA
Inv. N° 433

71

ANNO XVIII - N. 3 - LUGLIO-SETTEMBRE 1989

SOMMARIO

SALIMBENI P.	- Meteorologia ipogea	Pag. 1
CURRELI R. PIRAS G.L ARU P.	- Discariche	» 9
MASALA R.	- Influenza dell'umano sul suolo	» 17
FURREDDU A.	- Cultura carsismo	» 19
FANCELLO L.	- Incidente speleosub	» 24
MURRU G.	- Preparazione psico-fisica VIII	» 26
FLORIS A.	- Cavità artificiali di Cagliari	» 27
FANCELLO L.	- Pulizie a Su Cologone	» 29
FLORIS A.	- Pubblicazioni SSI	» 30
SARDELLA R.	- Il Dio Maimmone	» 31
SARDELLA R.	- Il tempio a pozzo in Sardegna	» 32

SPELEOLOGIA SARDA

DIRETTORE - P. *Antonio Furreddu - (070) 43290 - Via Sanjust, 11 - CAGLIARI*

RESPONSABILE - *Dr. Giovanni Salonis - (070) 492270*

Autorizzazione del Tribunale di Cagliari N. 259 del 5.6.1972

SEGRETERIA e AMMINISTRAZIONE - Via Sanjust, 11 - 09100 Cagliari.

ABBONAMENTO ANNUO L. 18.000 - UNA COPIA L. 4.500 - ARRETRATA L. 5.000

Versamento sul C.C. postale N. 17732090 - Speleologia Sarda - Cagliari.

Il contenuto degli articoli impegna esclusivamente gli autori.

La riproduzione totale o parziale degli articoli non è consentita senza l'autorizzazione della Segreteria e senza citarne la fonte e l'autore.

2504

Nozioni elementari di meteorologia ipogea

Parametri, fisici, strumentazione, metodologie operative

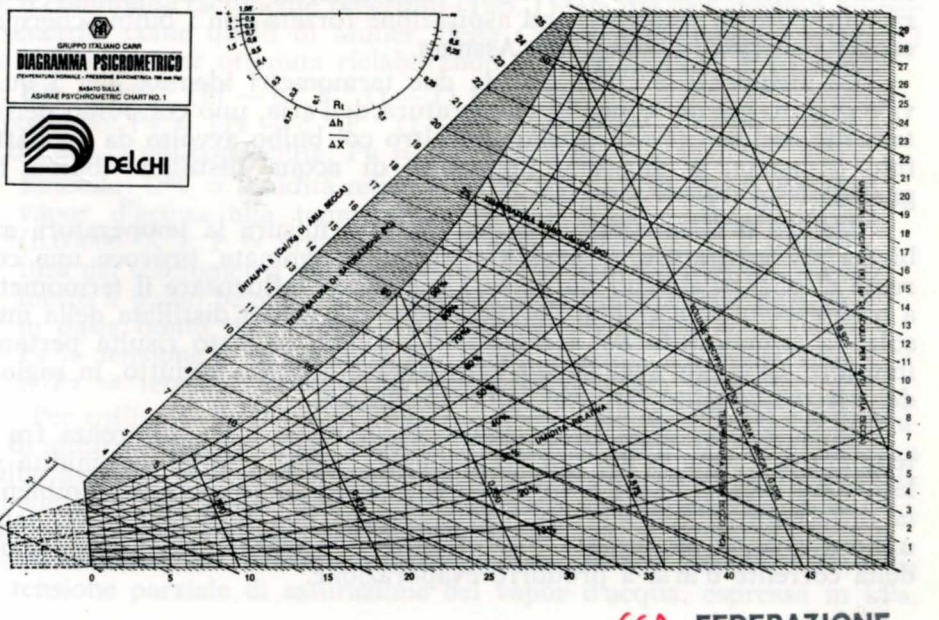
(II)

Le misurazioni vengono eseguite praticando, nella roccia asciutta, dei fori orizzontali, profondi circa 30 centimetri, nei quali viene inserito il termometro; la sigillatura del foro deve essere eseguita con materiale termicamente isolante.

Sotto la superficie terrestre ad una quota variabile secondo la latitudine, l'altitudine e le caratteristiche del terreno, s'incontra una zona che prende il nome di strato termoinvarabile e che non risente delle variazioni termiche nè diurne nè annue; la temperatura si mantiene praticamente costante nel tempo ed aumenta, con l'aumentare della profondità, secondo quello che viene chiamato gradente geotermico il cui valore, sebbene mutevole col variare del tipo di terreno, può essere assunto come medio e stimato con la:

$$Tr = Ts - 3{,}3 * z / 100$$

Essendo: Tr = temperatura del terreno alla profondità z; Ts = temperatura del terreno alla superficie; z = profondtà espressa in metri.



SSL FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA
BIBLIOTECA
Inv. N° 433

Umidità atmosferica

Vi sono svariati modi per esprimere l'umidità atmosferica; a secondo dei parametri presi in esame, e del modo in cui vengono posti in correlazione, si parla di umidità: assoluta, relativa, specifica, ed ancora di rapporto di: saturazione, mescolanza.

— Umidità assoluta: è la massa del vapor d'acqua, espressa in grammi, presente in un metro cubo di aria: non varia al variare della temperatura se non intervengono fenomeni di evaporazione o di condensazione.

— Umidità relativa: è il rapporto percentuale fra la tensione parziale effettiva del vapor d'acqua e la tensione parziale del vapor d'acqua saturo, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione.
La tensione parziale di un gas, componente di un miscuglio, è quella pressione che il gas avrebbe se occupasse da solo tutto il volume.

— Umidità specifica: è il rapporto fra la massa del vapor d'acqua, espressa in grammi, e la massa di aria secca, espressa in chilogrammi, nella quale essa è presente.

— Rapporto di saturazione: è il rapporto percentuale fra la massa del vapor d'acqua e la massa del vapor d'acqua saturo, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione; è spesso confuso con l'umidità relativa.

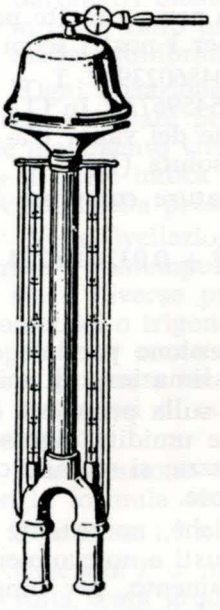
— Rapporto di mescolanza: è il rapporto fra la massa di vapor d'acqua, espressa in gramm, e la massa di aria secca, espressa in chilogrammi, con cui è mescolata; spesso, ed in particolar modo in termotecnica, è inteso come umidità specifica.

La misura dell'umidità relativa dell'aria all'interno delle cavità, essendo in suo range di pochi gradi igrometrici, deve essere necessariamente molto accurata; è pertanto vincolante, al fine di rigorose misurazioni, l'uso di psicometri ad aspirazione forzata con i bulbi schermati contro l'energia radiante, tipo Assman.

Lo strumento è composto da due termometri identici, per i quali vale quanto già detto per la temperatura dell'aria, uno col bulbo perfettamente asciutto (bulbo asciutto) l'altro col bulbo avvolto da un battufolo di garza, o mussola, impregata di acqua distillata (bulbo bagnato). (Fig. 1).

Mentre il termometro a bulbo asciutto misura la temperatura ambiente, un aspiratore, girante a velocità determinata, provoca una corrente d'aria (di almeno 3-4 m/sec) che, senza influenzare il termometro a bulbo asciutto, accellera l'evaporazione dell'acqua distillata della mussola; la temperatura del termometro a bulbo bagnato risulta pertanto inferiore, di quella segnata dal termometro a bulbo asciutto, in ragione del raffreddamento indotto dall'evaporazione.

Dalla lettura della temperatura ambiente, e dalla differenza fra le temparature segnate dai due termometri, si può risalire all'umidità relativa dell'aria; è infatti intuitivo che, a parità di temperatura ambiente, la differenza di temperatura registrata dai due termometri sia tanto minore quanto più umido è l'ambiente e pertanto inefficace l'azione della corrente d'aria a produrre evaporazione.



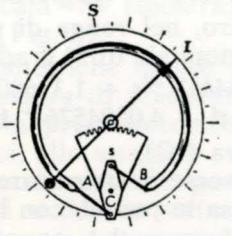


Fig. – Barometro aneroide

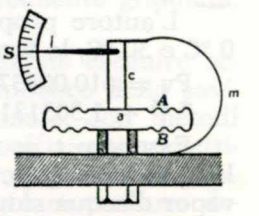


Fig. – Barometro olosterico

Un accorgimento importante è quello di tenere sia il bulbo asciutto sia il bulbo bagnato, avvolto dalla muffolina, perfettamente pulito e privo di incrostazioni.

Il valore dell'umidità relativa può essere ricavato con facilità, sia servendosi delle apposite tavole psicrometriche a corredo dello strumento, o comunque facilmente reperibili (Tab. 1), sia dai vari diagrammi psicrometrici come quelli di Muller, della Carrer, dell'ASHRAE (Tab. 2) sia dall'equazione ottenuta rielaborando la nota formula di Regnault:

$$U\% = 100 * (Pf - c * P * (t - f) / a) / Ps$$

e ponendo: $Pv = (Pf - c * P * (t - f) / a)$

si ottiene la più conosciuta: $Pv = 100 * Pv / Ps$

Essendo: U% = umidità relativa; Pf = tensione di saturazione del vapor d'acqua alla temperatura f; c= costante psicrometrica (0.00066 $°K^{-1}$); P = pressione barometrica effettiva; t = temperatura del termometro a bulbo asciutto; f = temperatura del termometro a bulbo bagnato; a = coefficiente adimensionale dipendente dalla bontà del sistema (per ottimi psicrometri a = 0.98); Ps = tensione d saturazione, del vapor d'acqua, alla temperatura t; Pv = tensione parziale del vapor d'acqua alla temperatura t.

Per utilizzare la formula è necessario conoscere la tensione parziale di saturazione del vapor d'acqua alla temperatura del termometro a bulbo asciutto; anche in questo caso ci si può servire sia delle apposite tabelle (Tab. 3), riguardanti le caratteristiche del vapor d'acqua saturo, sia di particolari formule psicrometriche.

L'ASHRAE ha sviluppato un'equazione la cui soluzione fornisce la tensione parziale di saturazione del vapor d'acqua, espressa in kPa,

per qualsiasi temperatura; l'ampio range abbracciato non permette però di raggiungere approssimazioni sufficienti, almeno per i nostri scopi:

$\ln (Pv) = -5800\,2206 / T + 1{,}3914993 - 0.04860239 * T + 0{,}41754768 * 10^{-4} * T^2 - 0{,}14452093 * 10^{-7} * T^3 + 6{,}5459673 * \ln (T)$

Essendo: = Pv = tensione parziale di saturazione del vapor d'acqua alla temperatura "T"; T = temperatura assoluta (K).

L'autore propone peraltro, nel range di temperature comprese fra 0 °C e 30 °C, la funzione polinomiale di 5° grado:

$Pv = 610.005374 + 44.9944417 * t + 1{,}33680708 * t^2 + 0{,}0324056224 * t^3 + 1{,}30313145 * 10^{-4} * t^4 + 4{,}0804576 * 10^{-6} * t^5$

Essendo: t = temperatura (°C).

la quale fornisce, per le diverse temperature, la tensione parziale del vapor d'acqua saturo, espressa in pascal, con l'approssimazione all'unità.

Gli igrometri a capello basano il loro principio sulla proprietà dei capelli, perfettamente sgassati, di assorbire o cedere umidità (igroscopicità) ed a variare di conseguenza la propria lunghezza; si starano con facilità e pertanto devono essere tarati frequentemente.

Sono senz'altro i più usati dagli speleologi poichè, nonostante la loro minore precisione, risultano più pratici, più robusti e notevolmente più economici degli psicometri; lasciati ininterrottamente, per lunghi periodi, all'interno delle grotte, come avviene per le determnazioni continue con gli igrografi, perdono alquanto in affidabilità.

Pressione atmosferica

Vi sono molteplici unità di misura, alcune ormai deffinibili «storiche» altre utilizzate solo in ben determinati campi ingegneristici, altre ancora, come il mbar ed il torr (mmHg), più restie ad essere dimenticate; il Sistema Internazionale ha assunto, quale unità di misura delle pressioni, il pascal (Pa).

Le formule di conversione sono:

1 atm = 1 013 25 mbar = 760 torr = 101 325,0 Pa
1 mbar = $9{,}869 * 10^{-4}$ atm = 0.750 torr = 10^2 Pa
1 torr = $1{,}315 * 10^{-3}$ atm = 1,333 mbar = 133,322 Pa
1 pascal = $9{,}869 * 10^{-6}$ atm = 10^{-2} mbar = $7{,}5 * 10^{-3}$ torr

Gli strumenti atti alla misurazione della pressione atmosferica sono i barometri: quello a mercurio, o di Fortin, discendente diretto delle esperienze di Torriccelli e quelli metallici che a loro volta possono essere: aneroidi, oloserici; nella pratica speleologica è comunque da escludere, se non in casi molto particolari, l'uso di barometri a mercurio, troppo delicati e complessi.

— Barometri aneroidi: sono formati da un tobo metallico, a sezione lenticolare, curvato ad arco, in cui è stato praticato il vuoto.

Ogni variazione di pressione modifica la posizione delle due estremità «A» e «B»; tale movimento viene amplificato e, tramite rotismi, trasmesso all'indice «I» il quale indica sulla scala «S» (mostra), opportunamente tarata, il valore della pressione. (Fig. 2).

— Barometri olosterici: sono formati da una o più camere metalliche in cui è stato praticato il vuoto e le cui basi sono sostenute da una molla equilibrante che ne evita lo schiacciamento.

Ogni variazione di pressione modifica la posizione di equilibrio delle pareti, ondulate per offrire una maggiore elasticità alle deformazioni; tale movimento viene amplificato e, tramite rotismi, trasmesso all'indice «I» il quale indica sulla scala «S» (mostra), opportunamente graduata, il valore della pressione. (Fig. 3).

Nelle livellazioni barometriche ipogee è indispensabile eseguire accurate e contemporanee misure di pressione, sia all'imbocco della cavità sia a diverse profondità precedentemente determinate, con metodi geometrici o trigonometrici, allo scopo di stabilire i coefficienti correttivi per tener conto dei diversi valori dei parametri termoigrometrici dell'aria ipogea; a tal uopo ci si deve accertare della regolare taratura degli strumenti di cui si devono conoscere, con esattezza, le costanti di correzione.

La pressione «vera», esistente in un determinato punto, si ricava con la formula (equazione dell'aneroide):

$$P = Ps + t * x + y * (W * (Ps + t * x) + z$$

Essendo: P = pressione atmosferica corretta; Ps = pressione letta sulla scala graduata dello strumento (mostra); t= temperatura interna dello strumento; x = coefficiente correttivo per la temperatura; v = coefficiente relativo alla divisione della scala graduata; W = valore, equivalente ad 1 atm, dipendente dall'unità di misura adottata per le pressioni (101 325 Pa. 1 013.25 mbar, 760 mmHg); z = correzione d'indice.

Mentre x ed y rimangono per lungo tempo invariabili la z, per contro, varia comunemente a causa di scosse o di rapidi ed irregolari cambiamenti di senso della pressione; situazioni che si verificano abitualmente all'interno delle grotte.

Particolarmente complessa risulta la determinazione della densità media ponderata della colonna d'aria compresa fra due stazioni di rilevamento; lo stato termoigrometrico dell'ambiente assume in questo caso un'importanza rilevante, mentre se i barometri sono ben compensati, e non si registrano forti escursioni termiche, le correzioni per la temperatura (riduzione allo zero) si possono considerare nulle; le correnti anemoscopiche agiscono da elemento perturbante difficilmente valutabile.

Prima di eseguire ogni lettura bisogna porre lo strumento in piano e, dopo aver atteso alcuni minuti, si deve battere leggermente sul vetro sì da far vincere, all'indice di lettura, le resistenze interne dovute agli attriti non eliminabili; la sensibilità dei barometri utilizzati per le livellazioni aneroidiche ipogee non dovrebbe essere inferiore a 13 Pa (circa $1.3 * 10^{-1}$; 0.1 torr).

Con ciò si dovrebbe poter considerare ogni singola livellazione, per dislivelli fino a qualche centinaio di metri, affetta da un errore temibile

Pressione di saturazione del vapore d'acqua, in Pa, per temperature da −29,9 a 29,9°C

t(°C)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-29	42	42	41	41	41	40	40	39	39	39
-28	47	46	46	45	45	44	44	44	43	43
-27	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47
-26	57	57	56	56	55	55	54	53	53	52
-25	63	63	62	62	61	60	60	59	59	58
-24	70	69	69	68	67	67	66	65	65	64
-23	77	77	76	75	74	74	73	72	71	71
-22	85	85	84	83	82	81	80	80	79	78
-21	94	93	92	91	90	90	89	88	87	86
-20	103	102	102	101	100	99	98	97	96	95
-19	114	113	112	111	110	109	108	106	105	104
-18	125	124	123	122	120	119	118	117	116	115
-17	138	136	135	134	132	131	130	129	128	126
-16	151	150	148	147	145	144	143	141	140	139
-15	165	164	162	161	160	158	157	155	154	152
-14	181	180	178	176	175	173	172	170	169	167
-13	199	197	195	193	192	190	188	186	185	183
-12	218	216	214	212	210	208	206	204	202	201
-11	238	236	234	232	230	228	226	224	222	220
-10	260	258	255	253	251	249	247	244	242	240
-9	284	281	279	277	274	272	269	267	265	262
-8	310	307	305	302	299	297	294	292	289	286
-7	338	335	332	330	327	324	321	318	315	313
-6	369	366	363	359	356	353	350	347	344	341
-5	402	398	395	392	388	385	382	378	375	372
-4	437	433	430	426	423	419	416	412	409	405
-3	476	472	468	464	460	456	452	448	445	441
-2	517	513	509	505	500	496	492	488	484	480
-1	562	558	553	548	544	539	535	531	526	522
-0	610	605	600	596	591	586	581	576	572	567
0	610	614	619	623	628	633	637	642	647	651
1	656	661	666	671	676	681	686	691	696	701
2	706	711	716	721	726	732	737	742	747	753
3	758	764	769	775	780	786	791	797	802	808
4	814	819	825	831	837	843	848	854	860	866
5	872	878	885	891	897	903	909	916	922	928
6	935	941	948	954	961	968	974	981	988	995
7	1002	1008	1015	1022	1029	1037	1044	1051	1058	1065
8	1073	1080	1087	1095	1102	1110	1117	1125	1133	1140
9	1148	1156	1164	1171	1179	1187	1195	1203	1211	1219
10	1228	1236	1244	1253	1261	1269	1278	1286	1295	1304
11	1312	1321	1330	1339	1348	1356	1366	1375	1384	1393
12	1402	1411	1421	1430	1440	1449	1459	1468	1478	1488
13	1497	1507	1517	1527	1537	1547	1557	1568	1578	1588
14	1598	1609	1619	1630	1640	1651	1662	1672	1683	1694
15	1705	1716	1727	1738	1749	1760	1772	1783	1794	1806
16	1818	1829	1841	1853	1864	1876	1888	1900	1913	1925
17	1937	1949	1962	1974	1987	1999	2012	2025	2038	2051
18	2064	2077	2090	2103	2116	2129	2143	2156	2170	2183
19	2197	2211	2225	2238	2252	2266	2281	2295	2309	2323
20	2338	2352	2367	2382	2396	2411	2426	2441	2456	2471
21	2486	2502	2517	2532	2548	2564	2579	2595	2611	2627
22	2643	2659	2676	2692	2708	2725	2742	2758	2775	2792
23	2809	2826	2843	2860	2878	2895	2913	2930	2948	2966
24	2984	3002	3020	3038	3056	3074	3093	3111	3130	3148
25	3167	3186	3205	3224	3243	3263	3282	3301	3321	3341
26	3361	3381	3401	3421	3441	3461	3482	3502	3523	3544
27	3565	3586	3607	3628	3649	3671	3692	3714	3736	3758
28	3780	3802	3824	3846	3869	3891	3914	3937	3960	3983
29	4006	4029	4052	4076	4099	4123	4147	4170	4194	4218

Tabella I – Tavola psicrometrica per la determinazione dell'umidità relativa alla pressione atmosferica di 755 mm (*Estratto dalle Tavole edite dall'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma*).

| Temperatura del termometro umido t_2 | $t_1 - t_2$ DIFFERENZA TRA LE TEMPERATURE DI TERMOMETRI SECCO E UMIDO | | |

di circa quattro metri; in pratica per contro, a causa delle caratteristiche peculiari dell'ambiente ipogeo, l'errore potrebbe risultare anche alquanto superiore.

La differenza di quota, fra due misurazioni, si può calcolare secondo la formula semplificata di Laplace, corretta per tener conto della elevata umidità relativa dell'ambiente ipogeo:

$$h = 18\,000 * \log (Pb / Pa) * (1 + Af * Tm) * (1 + 0.377 * Pt / Pm)$$

o con la formula ridotta di Babinet, sempre corretta per l'umidità, che ha il vantaggio di essere razionale:

$$h = 16\,000 * (Pb - Pa) / (Pb + Pa) * (i + Af * tm) * (1 + 0.377 * Pt / Pm)$$

Essendo: h = dislivello, espresso in metri, compreso fra le due stazioni; a (superiore), b (inferiore); Pb = pressione atmosferica, ridotta a zero gradi, misurata nella stazione inferiore; Pa = pressione atmosferica, ridotta a zero gradi, misurata nella stazione superiore; Af = coefficiente di dilatazione cubica (per l'aria si può assumere $Af = 3.665 * 10^{-3}$); tm = temperatura media ponderata, espressa in Celsius, della colonna d'aria compresa fra le due stazioni; Pt = tensione di saturazione del vapor d'acqua alla temperatura tm; Pm = media delle pressioni, ridotte a zero gradi, misurate nelle due stazioni Pm = (Pb + Pa) / 2.

Pertanto, in considerazione dell'elevato valore dell'errore temibile e della limitata affidabilità, imputabile alla facilità con cui tali strumenti perdono la costante di correzione d'indice, possiamo affermare che la livellazione barometrica ipogea, in condizioni d'impiego normali, deve essere impiegata esclusivamente per ricavare dei dati approssimati da utilizzare in rilievi di massima.

Ottimi si sono dimostrati i barometri aneroidi tipo Paulin che, comparativamente agli ordinari barometri olosterici, comunemente utilizzati nei barografi, presentano un notevole miglioramento in quanto l'isteresi meccanica delle scatole di Vadi è praticamente eliminata.

Gli altimetri non sono altro che dei berometri forniti peraltro di una seconda scala, girevole coassialmente alla prima, detta scala altimetrica; su quest'ultima è possibile eseguire le misure dirette dell'altezza, con alcuni accorgimenti.

La scala altimetrica è infatti graduata secondo un'aria «standard» (pressione 101 325 Pa, umidità relativa 65%-70%, temperatura 15 °C, peso volumico 1.225 kg/m_3); fornisce pertanto risultati che tanto più si discostano dai valori reali quanto più differenti sono i parametri dell'aria atmosferica rispetto a quelli dell'aria standard.

In alcuni altimetri, oltre la scala delle altezze, viene costruita, irrazionalmente, uniforme anche la scala delle pressioni; le due scale non possono per contro essere entrambe uniformi senza indurre errori di lettura su cui si devono necessariamente operare delle correzioni.

Paolo Salimbeni

SALVAGUARDIA DEL PAESAGGIO CARSICO
A PROPOSITO DI DISCARICHE:

La discarica a Nuxis

di: R. Curreli, G. L. Piras, P. Aru

RIASSUNTO

Spesse volte si ubicano strutture di scarico pubblico in aree non adeguate, sia dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico, sia da quello paesaggistico e ambientale. Questo è il caso della discarica situata nel Comune di Nuxis che raccoglie i rifiuti solidi urbani dei Comuni di Nuxis, Narcao e Villaperuccio.

PREMESSA

Oggi lo smaltimento dei R.S.U. rappresenta un grave problema ed è causa di scontri frontali fra associazioni ambientalistiche ed enti locali i quali spesso e volentieri decidono in proposito senza tenere debito conto del parere degli esperti.

I R.S.U. si distinguono in due categorie:

1) materia organica (carta, residui vegetali e alimentari, plastica ecc.);
2) materiali inorganici (vetro, metalli, ceneri).



Discarica «selvaggia» nel Comune di Nuxis - Ampliamento della vecchia cava - (Foto Curreli R.)

In Sardegna la produzione di R.S.U. è stata in media di 653.1 g/ab nel 1976, e di 646.1 g/ab nel 1979.

La campagna denigratoria contro gli inceneritori, il freno dei burocrati alle discariche controllate. permettono il forte avanzare di «discariche selvagge», la cui ubicazione è decisa da persone non competenti e non conscie dei disastri geomorfologici, paesaggistici, ma in modo particolare idrogeologici dell'area in esame.

Il pericolo principale derivante dalla cattiva ubicazione delle discariche dal punto di vista geolitologico è appunto quello di un possibile inquinamento delle falde acquifere dovuto ai percolati.

Questo potrebbe essere il caso della discarica di R.S.U. ubicata in una vecchia cava di calcare e oggi in fase di ampliamento, in località Costa su Monti al confine tra i Comuni di Nuxis e Narcao.

Eppure negli ultimi anni non sono mancate leggi a riguardo.

La prima è la «legge Merli» n. 319 del 10.5.1976, seguono poi la legge n. 883 del 23.12.1978, ancora. la n. 650, del 24.12.1979, il D.P.R. n. 915 del 10.9.1982, «Attuazione delle direttive C.E.E. n. 75/442 per R.S. ecc.».

Decreto dell'Assessore alla difesa dell'Ambiente (Sardegna) n. 307 del 29.7.1983. ancora il supplemento alle disposizioni del D.P.R. delibera del 27.7.84, il D.L. n. 361 del 31.8.1987.

Esistono inoltre varie proposte provinciali, regionali, locali, (dattiloscritti, volumi unici ecc.) tesi a una più radicale organizzazione di tali regolamenti.

SITUAZIONE GEOLITOLOGICA

E' stato realizzato un rilevamento geologico di dettaglio sulla carta tecnica della Sardegna in scala 1:10000,F. 565 (Pula) sez. 565 A_2 (Acquacadda). Ci si è avvalsi della carta geologica F. 233 «Iglesias», e di alcune strisciate di fotografie aeree in scala 1:10000, la cui ripresa è stata eseguita per conto della Regione Autonoma della Sardegna nell'anno 1977 tra i mesi di aprile e maggio.

La situazione geologica è piuttosto complesso a causa delle fasi orogenetiche Caledoniana, Ercinica e Alpina (di riflesso), che hanno interessato tale settore.

La situazione stratigrafica procedendo dal basso verso l'alto e la seguente:

PALEOZOICO

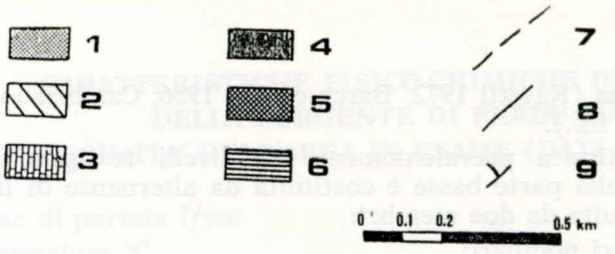
CAMBRIANO

Formazione di Gonnesa (Rasetti 1972, Cambriano inf.).

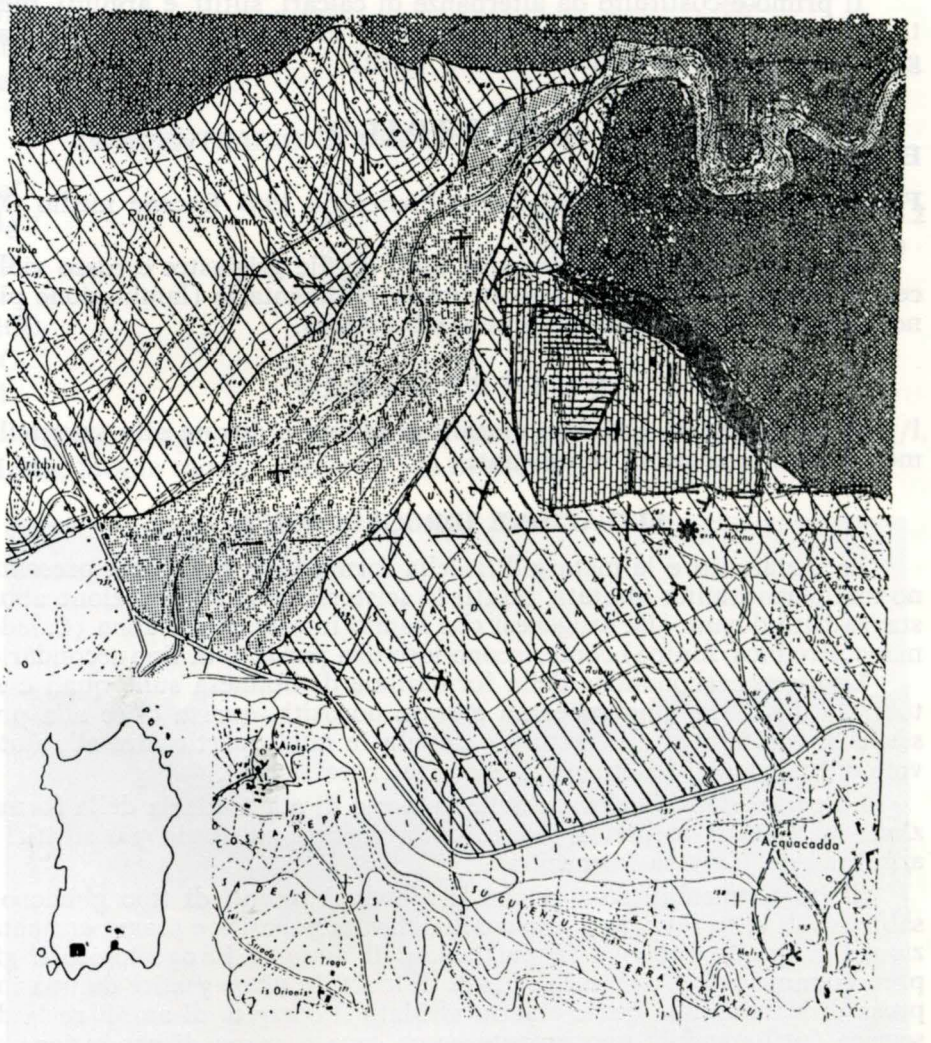
Formazione prevalentemente carbonatica, costituita da tre mambri:

1) Membro della Dolomia rigata;
2) Membro della dolomia grigia;
3) Membro del calcare ceroide.

In tale area sono presenti sia dolomie grigie massive, sia calcari ceroidi, spesso in eteropia di facies, di colore grigio e nero, altamente carsificati (microcarsismo), e fratturati.



CARTA GEOLOGICA DELL'AREA IN CUI E' UBICATA LA DISCARICA



1- ALLUVIONI QUATERNARIE

2-FORMAZIONE DEL CIXERRI

3-CALCARI E DOLOMIE CAMBRICHE

4-CALCARI NODULARI

5-SCISTI DI CABITZA

6)-AREA DELLA DISCARICA

7-FAGLIE PRESUNTE

8-FAGLIE CERTE

9-STRATI INCLINATI 20-70°

10-SORGENTI

11-STRATI VERTICALI

12-STRATI ORIZZONTALI 0-20°

Formazione di Cabitza (Rasetti 1972, Barca et Alii 1986, Cambriano medio, Ordoviciano inf.).

Formazione costituita prevalentemente da livelli terrigeni nella parte alta, mentre nella parte basse è costituita da alternanze di livelli carbonatici. E' costituita da due membri:

1) Membro dei calcari nodulari;
2) Membro degli Argilloscisti.

Il primo è costituito da alternanze di calcari, siltiti, e argilliti, mentre il secondo è costituito prevalentemente da arenarie fini, siltiti e argilliti metamorfosate. (facies a scisti verdi).

CENOZOICO

EOCENE

Formazione del Cixerri (Pecorini e Pomesano 1969 Eocene medio Oligocene inf.).

Questa è costituita da arenarie, silti, argille grigiastre e rosso violacee di origine continentale, con strutture sedimentarie (laminazione piano parallela, laminazione incrociata, e burrows).

QUATERNARIO

E' costituito da alluvioni ciottoloso sabbiose dovute allo smantellamento delle formazioni soprastanti.

SITUAZIONE IDROGEOLOGICA

Le metareniti e le metargilliti della formazione di Cabitza presentano una permeabilità limitata, infatti la scistosità e la fratturazione abbastanza fitte dovute alle orogenesi che hanno interessato la zona (Caledoniane, Ercinica, Alpina) conferiscono loro una porosità di tipo secondario.

Le rocce carbonatiche della formazione di Gonnesa sulle quali è situata la discarica sono rocce ad elevata porosità, questa oltre alla presenza di vari sistemi di frattura è dovuta in modo partirolare alla notevole diffusione del fenomeno carsico (microcarsismo).

La permeabilità è elevata nelle arenarie di età terziaria della formazione del Cixerri, mentre si riduce notevolmente nei livelli più siltitici e argillitici della stessa formazione.

Molto permeabili sono anche le alluvloni recenti di tipo ghiaioso - sabbioso di letto fluviale a causa della elevata porosità e scarsa cementazione. In queste litologie in particolare il dissesto idrogeologico è già preoccupante per la presenza di cave di inerti in alveo gestite da una impresa di Narcao, alla quale è stato affidato il compito di ampliare la discarica (utilizzandola nuovamente come cava a scopo di produzione di inerti per l'edilizia).

Le misure effettuate in molti pozzi a valle della discarica dimostrano che il livello piezometrico della falda è superficiale, quindi questa risulta facilmente aggredibile dagli agenti inquinanti.

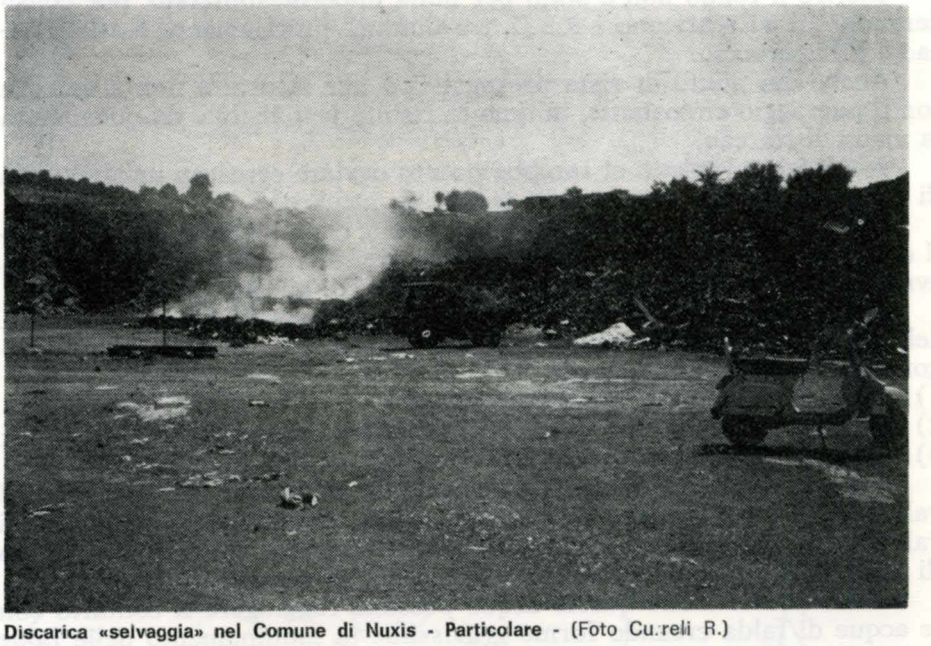
CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DELLE ACQUE DELLA SORGENTE DI PERDU MANCA IN PROSSIMITA' DELL'AREA IN ESAME (DATI RIFERITI AL 1981)

Classe di portata l/sec.	6
Temperatura °C	22
Conducibilità ms/cm	0.95
ph	6.9
Eh mV	—
Salinità g/l	0.662

CONCENTRAZIONE DEI PRINCIPALI IONI PRESENTI

Ca^{++}	4.13	SiO_2	313
Mg^{++}	2.47	F^-	28.2
Na^+	2.95	H_3BO_3	<9
K^+	0.09		
HCO_3^-	5.25		
SO_4^{--}	1.10		
Cl^-	2.93		

Il Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+, K^+, HCO_3^-, SO_4^{--}, Cl^-, sono espressi in meq/l, H_3BO_3, SiO_2 in mmM/, mentre F^- in mmcq/1.



Discarica «selvaggia» nel Comune di Nuxis - Particolare - (Foto Cu.reli R.)

POSSIBILI CONSEGUENZE ATTRIBUIBILI ALLA PRESENZA DELLA DISCARICA SULLA SITUAZIONE IDROGEOLOGICA

Il pericolo più immediato è quello che i liquami infiltrandosi in falda danneggino le sorgenti in prossimità della discarica e i pozzi a valle. La più minacciata è la sorgente di Perdu Manca che dalle misure effettuate nel 1982 (Bertolino et alii) e nel 1985 (Curreli et alii. tesina inedita) presenta classe di portata 6. Le acque della sorgente attraversano sicuramente le formazioni carbonatiche della formazione di Gonnesa. sono acque medio minerali bicarbonato-alcalino-terrose (vedi diagramma di Piper) con presenza di solfati dovuta a giacimenti a solfuri misti.

Un altro grave rischio è quello che gli agenti inquinanti possano raggiungere il vicino Riu Mannu. le cui acque prima di riversarsi nel bacino di Monte Pranu attraversano le campagne dei comuni di Narcao e Villaperuccio. alimentando le falde superficiali. e sono utilizzate a scopo irriguo.

I pozzi a valle sono alimentati dalle acque piovute nel blocco paleozoico ubicato rispetto alla discarica a N NE.

CONCLUSIONI

Dalle osservazioni fatte si può stabilire che nell'utilizzo dell'area di discarica non è stato sufficentemente tenuto conto della situazione geologica e idrogeologica.

I rifiuti vengono depositati su rocce carbonatiche. altamente permeabili della Formazione di Gonnesa. queste ultime permettono quindi la percolazione di eventuali inquinanti.

Inoltre il fondo non è stato per nulla impermeabilizzato. pur considerando che vi scaricano i R.S.U. tre Comuni precisamente Nuxis. Narcao e Villaperuccio.

Anche dal punto di vista paesaggistico tale struttura non si integra con il paesaggio circostante, in quanto risulta ben visibile da quasi tutta la piana di Narcao.

A tali inconvenienti si sarebbe potuto ovviare cercanto un'altra area di discarica (primo dei requisiti tecnici da attuare).

Sia il Comune di Nuxis, di Villaperuccio, che di Narcao sono presenti dei grossi banchi di tufi vulcanici, che con una buona impermeabilità avrebbero consentito una migliore ubicazione di questa.

Da un lavoro effettuato, patrocinato lalla CASMEZ, e dall Reg. Aut. della Sardegna inerente alla degestione dei rifiuti, si è stabilito che vengono liberati tre tipi di acque:

1) acqua di imbibizione dei rifiuti stessi;
2) acqua di composizione liberata in seguito ai processi di demolizione;
3) acque meteoriche percolate attraverso gli strati superiori.

Queste acque si presentano fortemente inquinate con elevatissimi valori B.O.D. dell'ordine di 3000-6000 mg/l, ancora presentano elevati valori li C.O.D., presenza di ioni metallici e sostanze tossiche. Dal punto di vista batteriologico sono presenti miriadi di germi patogeni.

Nella percolazione queste acque possono raggiugere il contatto con le acque di falda creando forme gravissime in inquinamento delle falde

acquifere. Questo è ciò che potrebbe avvenire nell'area in esame, poichè a valle di tale settore è presente il rio Mannu che contribuisce all'alimentazione dell'area di Rio Murtas-Narcao. Tale falda inoltre è già dissestata dalla presenza di cave in alveo per la produzione di inerti per l'edilizia.

Proposte di ristrutturazione potrebbero essere le seguenti:

1) di tipo preventivo: legato alla scelta dell'area in cui situare la discarica;
2) di tipo correttivo: per evitare l'inquinamento delle falde.

Si propone la rimozione dei rifiuti e l'assestamento di questi ultimi in altri siti. Nello stesso sito si dovrebbero fare coperture con strati di terre impermeabilizzanti, in modo da limitare i percolati. con realizzazioni di fossi di guardia o altri presidi idraulici.

L'utilizzazione di tale area dopo lo smaltimento dei R.S.U. è basata sopratutto sul tipo di terra che viene usata per la copertura. Di Fidio (1985) propone cinque tipi di utilizzazione:

— Agricola
— Forestale
— Ecologica
— Ricreativa
— Edilizia.

Il settore in esame potrebbe essere utilizzato nei seguenti modi, tenendo conto delle caratteristiche morfologiche. Questa essendo una discarica a trincea potrebbe essere riempita e in seguito forestata con essenze locali, oppure potrebbe essere utilizzata per ripristinare l'ecosistema locale. Non si può utilizzare per altri scopi a causa della sua perifericità.

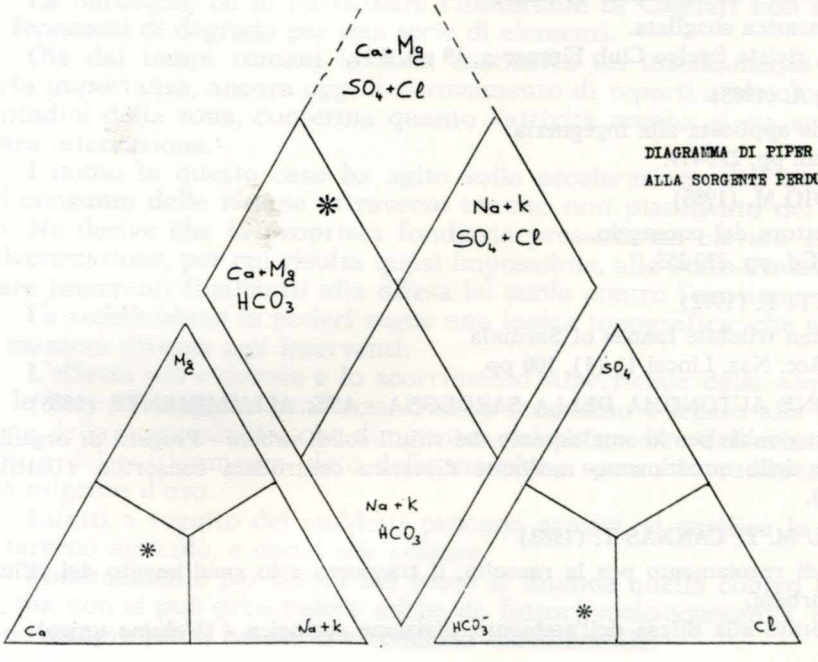


DIAGRAMMA DI PIPER RELATIVO ALLA SORGENTE PERDU MANCA.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

— A.A. V.V., (1982)
Piano per lo smantellamento dei rifiuti solidi urbani della Sardegna - CASMEZ, Regione Autonoma Sardegna (volume unico).

— A.A. V.V. (1981)
Piano regionale per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani.
La programmazione in Sardegna, studi, ricerche, documenti, notizie di programmazione economica e sociale - Anno XIV maggio-agosto 1981, n. 87-88.

— ARCA G., MARANI L. (1985)
La provincia di Cagliari nell'esercizio dell'attività del controllo sullo smaltimento dei rifiuti solidi - Amm. Prov. di Cagliari, Assessorato tutela ambiente ed ecologia (dattiloscritto).

— BERTORINO G., CABOI R.. CAREDDA A. M., CIDU R., FANFANI L., SITZIA R., ZANZARI A. R., ZUDDAS P. (1981)
Le manifestazioni termali del Sulcis
Periodico di Mineralogia - Roma, Anno 50, pp. 233 - 255.

— CURRELI R. (1989)
Rilevamento geologico e inventario delle risorse geominerarie, pedologiche e fitografiche di una porzione del territorio di Nuxis (Sardegna Meridionale).
Tesi di laurea inedita.

— CURRELI R., RIZZO R. (1987-88)
Storia Geologica della Sardegna Sud-Occidentale in particolare del Sulcis.
Speleologia Sarda n. 64-65 pp. 1-20.

— CAPECCHI F., PRANZINI G. (1988)
Una discarica sbagliata.
Speleo, rivista Speleo Club Firenze n. 19 pp. 8-11.

— DESIO A. (1985)
Geologia applicata alla ingegneria.
Hopli ed. pp. 271-419.

— DI FIDIO M. (1985)
Architettura del paesaggio.
Pirola Ed. pp. 239-255.

— RASETTI F. (1972)
Cambrian trilobite faunas of Sardinia
Mem. Acc. Naz. Lincei 11 (1), 100 pp.

-- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - ASS. ALL'AMBIENTE (1986)
Piano regionale per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani - Progetti di organizzazione dello smaltimento mediante discarica controllata consortile. (Dattiloscritto).

— SIRIGU M. T., CANNAS T. (1983)
Bozza di regolamento per la raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani.
Assessorato alla difesa dell'ambiente, divisione ecologica - (Volume unico).

INFLUENZA DELL'UOMO SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL SUOLO, NELL'HINTERLAND A CAGLIARI

La trasformazione dell'uomo da cacciatore a pastore e quindi ad agricoltore, ha determinato fin dall'antichità una crescente pressione antropica sugli ambienti spontanei. Questa azione ha portato alla distruzione e alterazione di numerose comunità biologiche.

In epoca più recente, il disturbo ambientale è divenuto sempre più importante per l'estendersi delle aree abitate dall'uomo.

A ciò, si aggiunge l'inquinamento diretto, o tramite l'aria e l'acqua, con introduzione di sostanze estranee agli ambienti naturali.

L'influenza antropica ha causato, quindi, conseguenze molto gravi sullo stato di evoluzione e conservazione del suolo, sia a livello degli ecosistemi, sia per i danni provocati in agricoltura, sia per la possibilità di inquinare delle fonti d'acqua per usi civili.

Si cpisce, come sia importante proteggere il suolo da qualsiasi forma di degrado, poichè esso fa parte di un delicato equilibrio tra suoli, appunto, clima e comunità biologica, non è altro che lo strato inferiore degli ecosistemi terrestri, ed il supporto essenziale per la biosfera.

L'uomo non ha fatto altro che disturbare questi equilibri con incendi, pascoli, urbanizzazione, industrie, costruzioni di strade.

In molte parti del mondo questa influenza è stata disastrosa, e solo in tempi recenti, si va consolidando una coscienza ecologica capace di utilizzare meglio le risorse, attraverso una gestione oculata.

La Sardegna, ed in particolare l'hinterland di Cagliari non è esente da fenomeni di degrado per una serie di elementi.

Già dai tempi romani la zona costituiva un insediamento di una certa importanza, ancora oggi il ritrovamento di reperti archeologici, dai contadini della zona, conferma quanto l'attività umana si sia succeduta senza interruzione.

L'uomo in questo caso ha agito sulla accelerazione dell'erosione, e nel consumo delle risorse attraverso un uso non pianificato del territorio. Ne deriva che la proprietà fondiaria presenta un elevato grado di polverizzazione, per cui risulta quasi impossibile, allo stato attuale, effettuare interventi finalizzati alla difesa lel suolo contro l'erosione.

La suddivisione in poderi segue una logica topografica, che risponde in maniera diversa agli interventi.

L'effetto più evidente è lo scorrimento superficiale delle acque, lungo le linee di maggior pendenza. Questo fenomeno è legato alla diminuzione della permeabilità, che diminuisce col progredire dell'erosione per effetto del costipamento, dato dalle macchine spesso sovradimensionate alle esigenze d'uso.

Infatti a seguito dei suddetti processi erosivi, si verifica la perdita di terreno agricolo, e danni alle colture.

Comunemente per difesa del suolo si intende quella contro l'erosione, ma non si può prescindere anche da fattori socio-economici, che tendono sempre più a limitarlo e renderlo inutilizzabile:

Il primo, di questi fattori. è il consumo delle terre fertili con l'espansione urbana, e soprattutto con l'abusivismo di seconde case, non finalizzato all'uso agricolo, particolarmente evidente nelle aree servite da rete di distribuzione idrica.

Fattorie e villaggi hanno lo stesso impatto ambientale di una città solamente su una piccola scala. Gli effetti consistono essenzialmente, nella rimozione della vegetazione naturale, nelle modifiche del drenaggio naturale, importazione o esportazione d'acqua alle o dalle aree urbanizzate, alterazione dell'originale topografia, idrografia e provocando profonde interferenze nell'ecosistema.

Tutto l'hinterland di Cagliari, è sottoposto ad una urbanizzazione selvaggia e irrazionale, compromettendo per il futuro, l'uso di una risorsa che in Sardegna è piuttosto limitata.

Un successivo aspetto, è dato dalle cave lungo i corsi d'acqua attuali per l'estrazione di inerti, da utilizzare in opere edili e stradali.

La conseguenza di questi lavori sono: uno squilibrio in tutto il bacino idraulico, variazioni della velocità di deflusso e del rapporto erosione - sedimentazione, modifica del livello di falda con emungimento, deturpazione del paesaggio, e fatto dolente utilizzazione delle cave come sito di discarica di materiali di ogni genere, in certi casi fortemente inquinanti - (il caso delle cave di Flumini di Quartu).

Da qanto detto, il futuro uso del territorio richiede l'urgenza di un piano di coordinamento territoriale per tutta l'area metropolitana di Cagliari, che tenga conto della reale suscettibilità del territorio a sostenere le varie utilizzazioni, onde evitare errori grossolani come l'irrigazione di aree rocciose, o con suoli poverissimi (in alcuni tratti del Campidano) alcuni lavori di rimboschimento in zone non adatte a sostenere colture forestali (Aru '83).

Si impone, quindi, una politica della conservazione attraverso struttre amministrative competenti, una legislazione appropriata che ripartisca razionalmente le attività umane, il controllo delle tecniche di uso del suolo che potrebbero degradare, o inquinare l'ambiente.

Rosa Masala

BIBLIOGRAFIA

— ARU A. (1983):
Importanza dello studio dei suoli sulla pianificazione delle aree suburbane. In sviluppo agricolo anno 17.

— ARU A., BALDACCINI P., MALQUORI A., MELIS R. T., VACCA S. (1983):
Il consumo delle terre a causa dell'espansione urbana del territorio intorno a Cagliari.

— GISOTTI:
Geologia e pedologia nell'assetto del territorio.

— MASALA ROSA:
Contributo allo studio e protezione del suolo del territorio tra Settimo S. Pietro e Piscina Nuscedda - (Tesi di laurea, 1989).

COMMISSIONE SCUOLE

Corso di perfezionamento culturale

STUDIO ORGANICO E SISTEMATICO DEL FENOMENO CARSICO DI UNA ZONA

0. SCOPI: Ottenere più informazioni e dati possibili sul fenomeno di una zona per poter avere una visione la più completa possibile e poter elaborare un modello interpretativo della genesi e della evoluzione dei fenomeni naturali il più soddisfacientemente possibile.

1. STUDIO A TAVOLINO:
   - 1. 1 Programmazione delle ricerche.
   - 1. 2 Consultazione della bibliografia (generale e specifica).
   - 1. 3 Consultazione della cartografia (topografia, geologia, speciale).
   - 1. 4 Consultazione delle foto.

2. ESPORAZIONE SISTEMATICA E COMPLETA DI TUTTO IL COMPLESSO CARSICO:
   - 2. 1 Carsismo epigeo (Grande e piccola scala).
   - 2. 2 Carsismo ipogeo (dalle cavità di 5 m agli eventuali grandi complessi carsici).
   - 2. 3 Carsismo di risorgenza (Sorgenti, cavità sommerse,...).

3. STUDIO DETTAGLIATO DELLA ZONA DOVE SI APRE/ONO LA/E CAVITA', ESTESO A TUTTA L'AREA PROBABILE DEL BACINO DI ALIMENTAZIONE:
   - 3. 1 Individuazione della/e roccia/e affiorante/i, relativa identificazione geologico- stratigrafica (Vedi 4.12).
   - 3. 2 Localizzazione e misurazione della giacitura degli strati (scistosità) della zona dove si apre/ono la/e cavità.
   - 3. 3 Misurazioni statistico-qualitative della giacitura degli strati (scistosità) nella zona dove si apre/ono la/e cavità e posizionamento dei risultati su Reticolo.
   - 3. 4 Localizzazione e misurazione delle principali dislocazioni e fratture nella zona dove si apre/ono la/e cavità.
   - 3. 5 Misurazioni statistico-quantitative delle dislocazioni e fratture nella zona dove si apre/ono la/e cavità e posizionamento su Reticolo.
   - 3. 6 Individuazione e misura di eventuali livelli di porosità primaria e/o secondaria nella zona dove si apre/ono la/e cavità.
   - 3. 7 Misurazioni statistico-qualitative degli eventuali livelli di porosità e posizionamento su Reticolo.
   - 3. 8 Campionatura litologica: segnare la posizione del prelievo sulla carta geologica e sulla carta topografica di dettaglio.

3. 9 Studio della campionatura litologica per determinazioni del litotipo:
— Classificazione petrografica (sezioni sottili).
— Determinazione della solubilità chimica.
— Analisi chimica completa.
— Determinazione della permeabilità all'acqua.
— Determinazione della carsificabilità.
— Determinazioni particolari (Paleontologiche, ...).

3.10 Verifica (eventuali correzioni) della cartografia topografica.

3.11 Verifica (eventuali correzioni) delle carte geologiche esistenti e delle teorie dei vari Autori.

3.12 Rilevamenti fotografici dei principali particolari esterni e panoramiche.

3.13 Riconoscimento, misurazioni, interpretazioni e classificazione delle varie morfologie epigee.

3.14 Verifica dell'influenza dei vari litotipi e della tetonica sulle varie morfologie epigee.

3.15 Stesura della carta morfologica della zona:
— Carsismo superficiale (e interrelazioni con quello ipogeo).
— Tettonica.
— Composizione geo-litologica.
— Modificazioni fluvio-glaciali, eventualmente marine.
— Modificazioni crionivali.
— Altre forme particolari.

4. STUDIO DETTAGLIATO DI OGNI CAVITA' (APPROFONDIMENTO COMPLETO PER QUELLE PIU' IMPORTANTI):

4. 1 Rilevamento dei Dati Catastali indispensabili:

— N. di Catasto Regionale, Regione, Provincia, Eventuale Area.
— Nome locale e Nome provvisorio.
— Comune.
— Frazione, Località.
— Monte, Valle.
— Cartografia I.G.M.: Foglio, Quadrante, Tavoletta.
— Quota.
— Coordinate polari: m... da ... in direzione ...
— Coordinate geografiche: Long., Latitud.
— Coordinate U.T.M.
— Dati geografici:
  — dr (distanza reale — sviluppo spaziale).
  — dt (distanza topografica — sviluppo in pianta).
  — +h (dislivello sopra l'ingresso principale).
  — —h (dislivello sotto l'ingresso principale).
  — H tot. (somma matematica dei due dislivelli).

Nota: eventualmente di seguito suddividere, dettagliando, se esistono diramazioni importanti.

— Ril.: Nomi dei Rilevatori, data, strumenti, valutazione della precisione.
— Dis.: Noni dei Disegnatori (in grotta).

— Nomi di chi ha fatto la descrizione morfologica.
— Descr. tecnica: Nome di chi ha fatto la descrizione che serve per la progressione tecnica (Descrizione con tutti i dettagli degli attacchi ed i passaggi).
— Pericoli eventuali.
— Livello di documentazione (come da Schede Catastali Regionali o S.S.I.).
— Bibliografia generale e specifica.

4. 2 Posizionamento: poligonale esterna di collegamento con un punto sicuro già posizionato.

4. 3 Descrizione dell'itinerario di accesso ad un punto topografico facilmente individuabile (su carta e terreno) fino all'ingresso della cavità).

4. 4 Segnalazione del più vicino Posto di Chiamata del Soccorso Speleologico.

4. 5 Descrizione sintetica della zona circostante l'ingresso della cavità.

4. 6 Rilevamento topografico dettagliato:
— Disegni della PIANTA con i piani di stratificazione ed i piani di fratturazione (nei pozzi: all'inizio, nei punti intermedi degni di interesse, al fondo).
— Disegni della SEZIONE LONGITUDINALE con strati apparenti e fratturazioni.
— Disegni delle SEZIONI TRASVERSALI con strati apparenti e fratturazioni (una almeno ogni punto significativo). Segnare sulla Pianta e sulla Sezione Longitudinale la posizione ed il verso di lettura).
— Eventuali DISEGNI SPECIALI: assonometrie, proiezioni su piani privileg.

4. 7 Rilevamenti fotografici dei pricipali particolari interni.

4. 8 Localizzazione e misurazione della giacitura degli strati (scistosità) nella cavità:
— DIREZIONE (due versi in gradi).
— IMMERSIONE (un verso in gradi).
— INCLINAZIONE (una graduazione negativa).

4. 9 Misurazioni statico-quantitative della giacitura degli strati (scistosità) nella cavità e posizionamento dei risultati su Reticolo.

4.10 Localizzazione e misurazione delle principali dislocazioni e fratture nella cavità:
— DIREZIONE (due versi in gradi).
— IMMERSIONE (un verso in gradi).
— INCLINAZIONE (una graduazione negativa).

4.11 Misurazioni statistico-quantitative delle dislocazioni e fratture nella cavità e posizionamento dei risultati su Reticolo (tipo Schmidt).

4.12 Individuazione della/e roccia/e incassante/i, relativa identificazione geologico-stratigrafica:
— GRUPPO/ERATEMA: comprende più sistemi di una Era (UNITA' GEOGRAFICA) (Esempio: «Unità di Ormea»).

— FORMAZIONE: unità lito-stratigrafica fondamentale (NOME GEOGRAFICO) (Esempio: «Elemento Mongioie-Saline»).
— MEMBRO: insieme di più strati con analoghe caratteristiche (NOME LITOLOGICO più nome GEOGRAFICO) (Esempio: «Calcari di Val Tanarello»).
— STRATO: struttura fondamentale sedimentaria prodotta da un atto di sedimentazione in condizioni ambientali costanti (DESCRIZIONE SINTETICA) (Esempio: «Bancone biancastro, costituito da biomicrite a crinoidi, con resti ...ecc...»).

4.13 Potenza statigrafica in mm. dm. m.

4.14 Campionatura litologica (segnare la posizione del prelievo sul rilievo topografi di dettaglio. Segnare il verso alto/basso in ogni campionatura).

4.15 Studio della campionatura litologica per determinare il lito-tipo:
— Classificazione petrografica (sezioni sottili al microscopio).
— Analisi mineralogica.
— Determinazione della solubilità chimica e del residuo insolubile.
— Analisi chimica completa (anioni, cationi).
— Determinazione della permeabilità all'acqua.
— Determinazione della carsificabilità.
— Determinazioni particolari.

4.16 Studio dei riempimenti:
— Clastici: granulometria, pezzatura, cemento.
— Lito-chimici: analisi chimiche e petrografiche-mineralogiche come 4.14.
— Biologici: pollini, resti organici.

4.17 Interpretazioni genetiche dei riempimenti e correlazioni col paleocarsismo e paleoclimi della zona.

4.18 Riconoscimento, misurazioni, interpretazioni e classificazioni delle varie morfologie ipogee dell'intera cavità.

4.19 Stesura della carta morfologica della cavità.

4.20 Interpretazione speleogenetica della cavità (la più oggettiva possibile con i dati posseduti).

4.21 Ricerche meteorologiche ipogee:
— Temperature (Roccia, Acqua, Aria).
— Umidità (Relativa, Assoluta, Evaporizzazione/Condensazione/Pressione autosferica).
— Composizione atmosferica.
— Correnti d'aria (Intensità e Versi).
— Studio di eventuali accumuli di ghiaccio/nevai interni (Permanenti o Temporanei).
— Interrelazione con il Macro-clima esterno.
— Relazione tra il Micro/Macro-climi ed evoluzione genetica.

4.22 Ricerche sistematiche biologiche (fito-mico-zoologiche).

4.23 Studi su eventuali inquinamenti od alterazioni naturali od antropiche.

4.24 Determinazione del sistema ecologico «Interno Cavità - Area Esterna».

4.25 Ricerche sistematiche di archeologia-paletnologia nella cavità e nelle immediate vicinanze, messe in relazione con le conoscenze archeologiche della zona.
4.26 Ricerche etnologiche e folcloristiche legate alla cavità ed all'area.

5. STUDIO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IN ESAME:

5. 1 Individuazione e posizionamento topografico di:
— Eventuale idrografia superficiale (attiva e fossile).
— Inghiottitoi.
— Rami attivi nelle varie cavità.
— Collettori di base ipogei.
— Eventuali linee di base (sospesa e/o di fondo).
— Risorgenze.
— Studi dell'andamento delle acque ipogee messe in relazione con le risorgenze (uso di traccianti idrogeologici ed adeguati mezzi di rilevamento).
5. 2 Calcolo delle portate delle singole canalizzazioni idriche.
5. 3 Misurazione e studio delle temperature idriche messe in relazione con medie climatiche delle cavità e dell'esterno, e tra di loro.
5. 4 Analisi chimico-fisiche, batteriologiche e di potabilità delle acque.
5. 5 Studio sull'eventuale presenza di bacini od accumuli interni e loro possibili struttamenti civili.

6. ANALISI COMPARATIVE MORFOLOGICHE, SPELEOGENETICHE ED IDROLOGICHE TRA TUTTE LE CAVITA' DI UNA ZONA (E DI EVENTUALI SINGOLI SETTORI).

7. ANALISI DELLE INTERRELAZIONI TRA LITOTIPI (Dati petrografici, mineralogici e chimici), TETTONICA, TOPOGRAFIA (rilievo esterno e misure topografiche interne), FATTORI CLIMATICI, IDROLOGICI, BIOLOGICI, FISICI, CHIMICI MESSI IN RELAZIONE CON IL CARSISMO DELLA ZONA IN ESAME.

8. SINTESI FINALE DEL CARSIMO DELLA ZONA:

8. 1 Genesi.
8. 2 Evoluzione.
8. 3 Degradazione e distruzione.

9. PUBBLICAZIONE MONOGRAFICA E MESSA A CATASTO. DIVULGAZIONI.

A. Furreddu

Riflessioni su un incidente di due Speleo Sub

In Sardegna è in continuo aumento il numero di coloro che si cimentano in esplorazioni speleosubacquee, spesso senza un'adeguata esperienza o preparazione psico-fisica e con materiali e tecniche inadatte. L'incidente occorso a due subacquei nella notte tra il 4 e il 5 agosto scorso nei laghi interni delle grotte del Bue Marino ci dà lo spunto per fare delle brevi considerazioni in merito.

PREMESSA

Venerdì 21 luglio due subacquei dorgalesi, neo-brevettati PADI, in compagnia del loro istruttore e di un aiuto istruttore, si recano nelle grotte del Bue Marino per compiere un'immersione speleosubacquea nel sifone tra il lago Smeraldo e il lago Abissale. Mentre l'istruttore e un allievo garantiscono l'assistenza in superficie. gi altri due s'immergono nel lago Smeraldo per imboccare il sifone.

La sagola guida è costituita da una grossa corda (10 mm.) che svolta dalla superficie viene trascinata al seguito, creando subito delle difficoltà ai sub, sia per la fatica di «tirarla» che per la facilità con la quale s'impiglia; il tutto, aggravato dalla mancanza del GAV (giubetto ad assetto variabile), porta i due a «ravanare» sul fondo sollevando il sedimento e annullando la visibilità.

Il meno esperto perde subito la testa, il contatto con il compagno di immersione e l'orientamento, andando in affanno. Soltanto per caso e/o per fortuna riesce a ristabilire il contatto con l'aiuto istruttore e a guadagnare l'uscita del sifone.

IL FATTO

Immemori di questo, due settimane dopo sul posto ritornano, oltre al subacqueo che si smarrì nella precedente spedizione, altri due neo-brevettati e alcuni amici per l'assistenza esterna. Mentre il primo, grazie a un erogatore difettoso e a una sana paura per il pericolo precedentemente corso, preferisce rinunciare e attendere in superfie, gli altri due si immergono rifiutando di farsi sagolare dalla solita grossa fune. Il primo non aspetta neanche il compagno di immersione e si infila immediatamente nel sifone, il socondo aumenta la pinneggiata per raggiungerlo e in pochi secondi la visibilità è nulla, perdendo immediatamente il senso dell'orientamento.

Ambedue perdono la testa e, pinneggiando follemente, si infilano nel primo condotto che trovano libero, emergendo in un lago interno della grotta, dove, affranti e piangenti si disperano per la brutta situazione in cui si sono cacciati; confidando in un eventuale soccorso si arrampicano in uno scoglio e attendono.

Dopo circa 4 ore dall'immersione i compagni all'esterno chiamano in aiuto il loro istruttore che a sua volta, data la scarsa conoscenza della grotta, chiama il sottoscritto alle 4.30 del mattino. Un veloce sopraluogo al lago Abissale e al lago Nero, nonchè ai rami fossili della grotta, dà esito negativo e, visto che non sono emersi nei laghi conosciuti collegati al sifone del lago Smeraldo, si teme apertamente per la loro vita. L'istruttore vorrebbe immergersi per sincerarsene ma viene sconsigliato vivamente data la mancanza di attrezzature idonee.

Si torna a Dorgali per prendere quanto serve: bombole, sagola guida adatta, torce, GAV ecc., prelevando anche Fabio. l'altro speleosub del G.R.A. di Dorgali. Nel frattempo si avvisano anche i Carabinieri.

Ci stiamo preparando in prossimità del lago Smeraldo quando ecco che, alle 7.30, ricompaiono come due fantasmi, fradici e piangenti per la brutta avventura i due sub. Infreddoliti e in preda a una comprensibile agitazione hanno avventatamente riaffrontato il condotto sommerso dal quale sono arrivati, riguadagnando l'uscita per puro caso, dato l'alto numero di diramazioni trovato lungo il tragitto.

CONSIDERAZIONI FINALI

Il materiale usato dai sub era costituito da monobombole da 15 lt. senza GAV, con un solo primo stadio a cui erano collegati i due erogatori e il manometro (il classico Octopus da scuola). una sola pila a testa, niente sagola guida. I presupposti per la tragedia c'erano tutti:

— l'esperienza pressochè nulla dei subacquei, avendo preso il brevetto da pochi giorni e pertanto non in grado di compiere immersioni neppure in acque libere senza guide capaci e tantomeno in grotta dove la conoscenza delle tecniche speleosubacquee deve essere assoluta.
— La giovane età dei due (18 e 28 anni) che li ha portati a compiere una serie di errori dovuti, oltre che all'inesperienza di cui sopra, anche alla mancanza della conoscenza dei propri limiti psico-fisici e tecnici, dimostrati dalla precipitazione nel pianificare l'immersione e nel prendere ulteriori decisioni dissennate dopo.
— Erano sprovvisti di sagola guida e quella che avevano intenzione di usare non era adatta allo scopo, sia per le generose dimensioni sia perchè non era bobinata e portata appresso dai sub anzichè svolta dalla superficie.
— Avevano un solo primo stadio a testa a cui erano collegate le attrezzature: in caso di problemi alla rubinetteria (tipo INT) o alle attezzature stesse non avrebbero potuto isinserirle e usare quelle di riserva, con il rischio di rimanere senza aria in caso di forti perdite o guasti.
— Non avevano il GAV, cosa che, in particolari situazioni, può far insorgere e/o aggravare le crisi di affanno, nonchè far sì che l'assetto diventi negativo. portando il sub a «ravanare» sul fondo sollevando il sedimento e riducendo la visibilità.
— L'illuminazione era insufficiente: le luci devono essere almeo tre e di buona autonomia, fissate su un casco o agli avambracci con degli elastici.

Purtroppo questo modo di affrontare le immersioni in grotta è piuttosto comune nel Golfo di Orosei e le considerazioni suesposte sono

riduttive vista la complessità delle tecniche speleosubacque. Si potrebbero affrontare altri aspetti, dalla necessità del compagno di immersione alla tecnica da usare (quella americana o europea? con rubinetteria con attacco INT o DIN? basta il mono con rubinetteria biattacco o il bibo con rubinetteria separata?). Il discorso si farebbe eccessivamente lungo e non basterebbe un libro, oltre al fatto che il sottoscritto non è il più qualificato per affrontarlo.

Ci auguriamo che episodi simili non abbiano a ripetersi, non sempre la fortuna bussa due volte...

Leo Fancello
Gruppo Ricerche Ambientali
Dorgali

P.S.: Paradossalmente ho paura che i nostri eroi abbiano trovato un nuovo lago del Bue Marino. Contiamo di fargli una visita al più presto.

La preparazione psico-fisica nell'attività speleologica

Gli esercizi del capo (continua)

VIII

Oltre che negli esercizi settoriali, la fisiologia del capo trova adeguato stimolo negli esercizi ad effetto generale quale il nuoto; sia nelle fasi propedeutiche che in esercitazioni parziali o complete della tecnica natatoria.

ESEMPI:

Posizione di partenza:

— galleggiamento prono tipo «stile libero» braccia semipiegate con le mani in appoggio sul bordo o tavoletta o altro galleggiante.

ESERCIZI:

a) battuta di gambe con respirazione alta (elevare il capo alla posizione flesso dietro);
b) variante respiratoria con torsione laterale ad effettuare la respirazione monolaterale DX ripetuta o SX ripetuta;
c) variante con respirazione bilaterale (alternata: DX - espirazione subacqua - SX);.

Nuoto senza appoggi:

a) battuta gambe zona con respirazione laterale (flesso - torsione del capo alternata DX SX);
b) variante (d) con respirazione alta;
c) nuoto completo nei 4 stili alternati;
d) virata nei quattro stili (vedi cap. di orientamento);
e) immersione verticale (valido anche per lo scarico gravitazionale della colonna vertebrale);

In immersione verticale:

f) ricondurre il capo lentamente 1 volta e poi risalire.

Giulio Murru

Note intorno ad alcune cavità artificiali a Cagliari

(II parte)

Nella sommità di via Bainsizza, praticamente sotto un grande edificio dell'ASST, delimitata da via Is Maglias, all'altezza della Facoltà di Ingegneria, si trova certamente una delle più notevoli cavità a cielo aperto di Cagliari. (Fig. B). E' una latomia. quindi il tentativo di chi vi operò era finalizzato alla estrazione di quantità di pietra da rifinire per poi utilizzare in un secondo momento come materiale da costruione. In effetti molto lavoro fu impegnato in tale opera se il risultato è un grande fossato, di forma piuttosto irregolare ma che potrebbe richiamare l'idea di un rombo o forse di un rettangolo. Le misure che ho ricavato sono di metri 58 x metri 44 ed una profondità di metri 15. La profondità è di 15 metri solo ipoteticamente, in quanto col passare del tempo, molti detriti si sono depositati, unitamente ad altro materiale, quali carcasse di auto o motorini portati in loco da un'altra «inciviltà» purtroppo emergente. Tornando alla conformazione potrei dire che indubbiamente lo scavo ha interessato il luogo dall'alto verso il basso anche in modo piuttosto regolare. lo dimostrano alcune pareti a strapiombo nelle quali leggiano i segni delle intemperie, direi in modo principale l'erosione eolica. vista la quota. Ad un certo punto,, nel versante NO e SO, con uno sviluppo abbastanza pianeggiante e lineare, troviamo altre due cavità che altro non sono se non un naturale proseguimento della cava in senso orizzontale sfruttando la presenza di roccia più prestante allo scavo. La prima (Fig. B-1) piuttosto ben squadrata si presenta con un salone vagamente rettangolare e raggiunge una lunghezza di trenta metri. Una grande colonna naturale, sulla sinistra rispetto all'ingresso, anche questo è un classico del periodo punico, ma anche romano, aveva una funzione di sostenimento della volta anche se penso soltanto nel caso lo scavo potesse poi riproseguire verso l'alto. Allo stato attuale, infatti, lo strato roccioso è talmente alto e spesso da non creare problemi al più timoroso dei progettisti. Ne vedrei una interruzione dei lavori forse perchè gli stessi si presentavano piuttosto improduttivi. Vorrei limitarmi a questa descrizione in quanto un'attento osservatore di queste cavità, il Prof. Antonello Fruttu, mi ha, a più riprese fatto osservare come, secondo lui, sia sulla destra dell'ingresso, sia all'interno, alcuni tratti dello scavo potrebbero far pensare alla presenza di un tempio punico ipogeo. Vedremo se questa sua intuizione l'abbia portato ad ulteriori ed interessanti conclusioni. Nell'attesa mi limito a notare che l'ingresso, già artificiale, è stato reso ancora più artificiale da uno spesso muro in cemento

armato, durante l'ultima guerra mondiale, quando nel luogo, vista la felice posizione geografica, funzionava una postazione anti-aerea. In effetti due fortini, uno a nord e l'altro a sud, sono ancora oggi la testimonianza di questa presenza. L'altra cavità (Fig. B-2) non ha i segni di presenza militare, si presenta abbastanza regolare, con gli stessi simboli dello scavo, ma con la parte terminale a forma di cunicolo naturale. Si presenta piuttosto minuta, almeno rispetto alle altre due, raggiungendo appena i dieci metri di lunghezza. Le due cavità, unite alla grande latomia, permettono di raggiungere uno sviluppo complessivo di 100 metri. Per raggiungere il luogo occorre superare superare via Bainsizza. costeggiare a sinistra l'IPSIA, a destra un nuovo insediamento residenziale e la Azienda ASST. Proprio a pochissimi metri dal muro di cinta trovasi questa cavità, praticamente invisibile fino a quando ci si trova nella sommità. Per scendere occorre portarsi sul lato est, dove una discenderia ci porterà alla base. E' difficile trovare in zona testimonianze edilizie del periodo punico, ma anche di quello romano, per cui non possiamo fare congetture circa la destinazione del materiale estratto. Possiamo però essere certi che la presenza punica nel luogo, come quella romana, è documentata da altri resti dei quali parleremo in seguito.

Alcuni di questi sono evidenti, altri purtroppo sono stati cancellati negli ultimi decenni. Vista la posizione estremamente felice credo che un luogo simile possa essere adeguatamente riadattato quale testimonianza di un importante passato, anche recente. Penso che gli stessi fortini meritino di essere ristrutterati, quale testimonianza dell'ultima guerra ed eventuale monito per il futuro.

Lasciamo ora questo posto per recarci più ad ovest, in via Vittorio Veneto per incontrare un'alta curiosità: altra cavità (fig. C) artificiale. a sviluppo prevalentemente orizzontale, alla quale si può accedere dopo aver superato un leggero balzo roccioso, a circa una trentina di metri dalla strada, in direzione est. Come sempre siamo alle prese col solito dilemma circa le cause che hanno determinato la costruzione. Ma procediamo con ordine: originariamente la cavità era molto più ampia poichè, fino agli inizi degli anni cinquanta un tratto di via Vittorio Veneto era parzialmente occupato da un balzo roccioso che conteneva parte del vuoto. Inoltre una abitazione limitrofa ha forse determinato un'altra interruzione. All'interno diversi muri che farei risalire all'ultimo tragico conflitto mondiale hanno riattato la struttcra. Lo stesso ingresso. risulta in parte ostruito da un muro di pietre ed è uno degli almeno quattro ingressi possibili. tutti ben nascosti. Risulta subito interessante la presenza di alcune colonne, in questo caso anche rifinite in modo da risultare più ampie verso la volta per meglio sostenerla.

Antonello Floris

(continua)

PULIZIE A SU COLOGONE

Al Sig. Sindaco di Oliena
Al Presidente della Federazione Speleologica Sarda
Alla Segreteria della Federazione Speleologica Sarda
Alla Rivista «Speleologia Sarda»

OGGETTO: *Relazione pulizie subacquee risorgenza Su Gologone.*

Come in programma sabato 26 agosto alle ore 15 sono state effettuate le pulizie subacquee della risorgenza di Su Gologone. Si premette che in precedenza gli speleosubacquei del G.R.A. avevano compiuto diverse immersioni esplorative per acquisire maggiori conoscenze sulla risorgenza stessa e che, in una punta, sono stati raggiunti i —50 sulla verticale del 2° pozzo che porta al fondo (—75 m). In tali occasioni fu notata una grande quantità di rifiuti giacenti tra i —34 e i —35 m lungo la frattura iniziale, oltre ad innumerevoli e pericolosissimi spezzoni di sagola guida abbandonati in occasione di spedizioni precedenti.

Alle operazioni di pulizia hanno partecipato sette subacquei (due speleosub e tre sommozzatori del G.R.A., l'istruttore e l'aiuto istruttore del Diving Center «Alexandra» di Calagonone), divisi in tre squadre di lavoro e recupero. La prima squadra ha iniziato le operazioni di raccolta e accumulo dei rifiuti, la seconda ha completato la prima fase ed ha provveduto quindi ad insaccare il tutto; infine la terza squadra ha imbragato i sacchi e organizzato il recupero.

L'assistenza a terra è stata garantita da uno speleologo dello Speleo Club di Oliena e quattro del G.R.A. di Dorgali. Sono stati recuperati complessivamente 70/80 Kg. di rifiuti quali bottiglie, scarpe vecchie, pezzi di automobile; le difficili condizioni ambentali, la profondità (e quindi l'autonomia), il freddo e l'eccessivo intorbidimento dell'acqua ha impedito il recupero delle sagole guida abbandonate. Per portare i sacchi in superficie è stato eseguito un armo esterno con spit e corde statiche.

I subacquei erano attrezzati con monobombole da 15 litri con doppia rubinetteria, GAV, erogatori Cressi e Scubapro (due a testa) computer subacquei Aladin, caschi con torce, faretti a mano, bombole di riserva lungo il cavo di immersione, ecc.

Ogni squadra è rimasta in immersione per 25 minuti alla profondita di 35 metri.

Dorgali 6 settembre 1989.

Gruppo Ricerche Ambientali - Dorgali
p. Il Presidente
Leo Fancello



Subacquei del G.R.A. si preparano alla immersione.



Speleosub del G.R.A. a Su Gologone.

COMMISSIONE CENTRALE SPELEOLOGICA
CLUB ALPINO ITALIANO

COMMISSIONE DIDATTICA E COMMISSIONE SCUOLE
SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA

presentano

«Storia della speleologia»

n. 50 diapositive didattiche con libretto di commento a cura di Pino Guidi e Franco Utili.

Le Diapositive sono ordinate secondo il seguente schema generale: Periodo arcaico (a.C. - 1850); Inizio delle esplorazioni (1850-1918); 1918-1940-45 (solo Italia); 1945-1970 (solo Italia); 1970 a oggi (solo Italia).

Pre-vendita: Lire 25.000 a confezione, comprensive di spese di spedizione.

Richiederle a: Istituto Italiano di Speleologia - Commissione Didattica - Via Zamboni, 67 - 40127 Bologna.

Allegando ricevuta di versamento sul C.C.P. n. 58504002 intestato a: Società Speleologica Italiana - Via Zamboni, 67 - 40127 Bologna.

SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA
Commissione Nazionale Cavità Artificiali

DATI BIBLIOGRAFICI:

Vengono portate alla conoscenza di Gruppi e Singoli, due iniziative della Commissione Cavità Artificiali in seno alla SSI.

a) RICERCA ACQUEDOTTI IPOGEI: Coordinatore CARLO PICIOCCHI-NAPOLI. Raccolta di dati bibliografici, censimento di tratti finora conosciuti di acquedotti regionali, ricerca storica ed eventuali resoconti con planimetrie e grafici. Un primo contributo di tale lavoro sarà dato alle stampe entro la fine del 1989 sotto l'egida della Commissione Cavità Artificiali. Tutti i dati dovranno eventualmente pervenire a:
CARLO PICCIOCCHI Gruppo Speleologico CAI sez. Napoli-Castel dell'Ovo - 80132 NAPOLI - Casella Postale 148.

b) BIBLIOGRAFIA DELLE CAVITA' ARTIFICIALI: Coordinatori: Antonello Floris - Ulisse Lapegna.

Si tratta di completare la precedente bibliografia (850 titoli) destinata ad essere stampata. Tutti i Gruppi o Singoli sono pregati di fare pervenire dati bibliografici (ordinati secondo le norme internazionali nelle apposite schede SSI, eventualmente da richiedere) sulle cavità artificiali, non soltanto personali, ma derivanti da ricerche storiche o bibliografiche in genere. Il tutto dovrà avvenire entro e non oltre il mese di agosto 1988. Chi è interessato potrà fare confluire i dati ai seguenti recapiti (basta sceglierne uno):

— Antonello Floris - via Dalmazia n. 22 - 09127 Cagliari.
— Ulisse Lapegna - via G. Bonito n. 27/E - 80129 Napoli.

I dati che eventualmente risultassero già compresi nella precedente bibliografia, non saranno presi in considerazione.

Antonello Floris

IL DIO MAIMMONE

Il coro di Neoneli, noto per le sue brillanti esecuzioni di canti sardi, ha introdotto nel suo repertorio anche una specie di preghiera nella quale si trova una parola misteriosa ancora in uso in certi dialetti: Maimmone, Maimmone kerede abba su laore, kerede abba su sikkau .... Maimmone laudau.... iskurtami soberanu....

Dal contesto sembra si tratti d'un essere che ha in sè il potere della pioggia e del tempo meteorologico in genere, come risulta anche dai significati ancora in uso ad eccezione di quelli declassati del tutto come spauracchi ecc. ecc. Maimmone viene preceduto dalla parola vento: su entu Maimmone o vento di tempesta.

Si tratta d'un caso etnologico del massimo interesse in cui si rivolge un'orazione a un dio nuragico personificazione dell'inverno e dell'uragano: MAH IM (+ allungamento in une) che significa appunto la gran tempesta, la grande pioggia, gran vento insieme, personificati in un unico dio delle tempeste. La stessa divinità poteva chiamarsi anche MER e questo nome risulta per iscritto nella lapide trilingue di San Nicolò Gerrei (II secolo A.C.): Eshmun Merre, Asklepio Merre, Esculapio Mer, dove gli viene attribuito il titolo di dio della salute per ovvie ragioni, perchè l'inverno la mette in pericolo. Mere risulta nella lingua sarda e nel cognome Mereu (= l'irato, il furioso, tipico atteggiamento del dio dell'inverno, passato ad indicare il padrone). La radice Mer d'origine sumerica è presente anche nei geroglifici egiziani sia in Egitto che nel Museo di Torino ed è considerata estranea all'egiziano perchè appunto d'origine sumerica.

In epoca semitica in Mesopotamia Mer divenne Hadad, Adad, Ada (Ebla) e quindi si trova nella Bibbia, in fenicio e ad Ebla, donde Nur-Ada (= Nuradda). Dagli studi sulla religione fenicia risulta ancora l'ulteriore nome di BAAL = Signore, citato ancora nella Bibbia sempre con riferimento allo stesso dio. Il più remoto nome del dio-uragano è, però, Maimmone, vero residuato fossile vivente, eredità della civiltà nuragica.

La preghiera del coro di Neoneli risulta opportuna stante i lunghi periodi di sciopero di questo dio sulla Sardegna.

Prof. Raffaele Sardella

— La più bella esplorazione è quella che non lascia segno del nostro passaggio.

— Lo stato delle grotte testimonia il grado di civismo dei propri frequentatori.

IL TEMPIO A POZZO IN SARDEGNA

In Sardegna il tempio a pozzo risalente alla civiltà nuragica è estremamente diffuso ed è legato ad una architettura particolare in quanto si tratta dell'applicazione della volta a «tholos» a questo caso con successo come risulta quando essa è rimasta intatta o è stata ricostruita.

Uno dei templi a pozzo più ben conservati è quello di Orune (NU) e quello di Escalaplano - Ballao, uno ricostruito con successo è quello di S. Cristina di Paulilatino (OR).

Gli archeologi locali si riferiscono a un culto delle acque o a un culto ctonio per spiegare la meravigliosa evoluzione di questo tempio particolare. Il culto delle acque era assai praticato nelle comunità primitive e gli antichi storici (Prisciano, Solino e il vescovo Isidoro) parlano di acque miracolose in Sardegna. L'acqua fu usata in origine come mezzo magico e strumento di pratiche ordaliche. L'archeologo Lilliu fa risalire al 1200 a.C. la costruzione dei primi templi a pozzo in Sardegna. Noi crediamo, invece, che essi nella loro versione più rozza risalgono alla stessa epoca iniziale della costruzione dei nuraghi e, cioè, al 2000 - 1800 a.C. essendo con essi complementari come religiosità. Intorno all'800 - 700 a.C. essi furono rinnovati ed assunsero una nuova veste con l'aiuto dei Fenici con pietre di costruzione meglio lavorate e levigate.

Esempio di pozzi antichi: Orroli; es. di templi rimodernati: S. Vittoria di Serri; quest'ultimo certamente perchè si trattava d'un santuario molto importante a differenza di quello di Orroli. La collaborazione dei Fenici si spiega sia con scambi commerciali sia col fatto che una devozione basata su templi a pozzo era propria anche della religione fenicia, basata su riminescenze orientali come per i nuragici come vedremo.

Dal punto di vista architettonico il tempio a pozzo consta d'un pozzo in muratura, generalmente con scale, profondo fino a 2,30 - 3 metri circa, sormontato da una cupola aggettante. La base della costruzione ovale ricorda a S. Vittoria quella del tempio di Kefage in Mesopotamia (C. Zervos).

La zona del pozzo viene considerata sacra come risulta da S. Vittoria. Presso il pozzo si facevano i sacrifici alla divinità delle acque. La cupola in alcuni casi è seminterrata e si scende per le scale al pozzo che si trova sotto il livello del suolo (v. i templi a pozzo di Matzanni a Villacidro e ad Escalaplano). In vari templi a pozzo (Orroli, Sardara, Escalaplano, Villacidro) le sorgenti sono ancora vive nonostante la siccità in atto. A. S. Vittoria, invece, sembra che il tempio a pozzo fosse basato soltanto sull'acqua piovana. Questo santuario è il più suggestivo sia per la sua posizione in altezza, come tutti i nuraghi, sia perchè ci sono i resti di un santuario complesso con spianata per le feste e giochi, trattoria, luogo per il mercato, per la compravendita delle merci durante le feste. La presenza di ampi luoghi di riunione e della fabbrica artigianale di statuine ex voto completa il quadro di un'organizzazione funzionante come gli attuali santuari cristiani di campagna. La vera matrice dei templi a pozzo è di marca tipicamente orientale e precisamente sumerica. Infatti

in questi templi si ritrova l'immagine del toro e le mammelle insieme simboli evidenti del dio e della dea della vegetazione dalla quale aveva origine la primavera che finiva in luglio con la morte dello sposo (il dio morente è un elemento costante della mitologia sumerica). La risurrezione dello sposo dava origine alla primavera (v. Mito Sumero pag. 102 Jaca Book - Milano). Un ricordo di questo mito si ha ancora nell'espressione popolare «mamma de funtana».

In Mesopotamia, come in Sardegna, esistono templi a pozzo al servizio dei santuari e pozzi oggetto di culto autonomo (Rel. Sum. pag. 174).

I secondi soltanto sono veri e propri santuari. Le divinità più direttamente interessate a questo tipo di religiosità sono, quindi, Talmuz (sum. Dumuzi, lio della vegetazione) e Inanna Ishtar corrispondente alla nostra Venere.

Da notare che il tempio a pozzo era legato a un tipo particolare di spiritualità e non poteva esaurire tutta la religione politeista di allora che comprendeva anche un culto astrale. Si è conservata una certa parte della terminologia del tempio a pozzo che ora è inglobata nel sostrato linguistigo remoto.

Questa terminologia dimostra che essa era esclusivamente in sumerico. Es.: ISPODDI (Benetutti) = ISH-PU-DI = il pozzo sacro, ISPODDAI = presso il tempio a pozzo, Osposidda (Orgosolo), USH-PU-ZIDDA = il fondamento del pozzo sacro.

Di questi residuati assai chiari ne esistono parecchi a prova della nostra tesi.

Prof. Raffaele Sardella

— VI È GIÀ CHI DISTRUGGE, DETURPA, INQUINA LE GROTTE: NON AIUTIAMOLI!

LA GROTTA, DA SEMPRE, E' IL LUOGO DELLA VERITA'.

IN ESSA SI SONO SEMPRE DRAMMATICAMENTE RISOLTE LE TENSIONI EMOTIVE, TANTO COLLETTIVE CHE INDIVIDUALI, CHE IN SUPERFICIE LA QUOTIDANA E "LUMINOSA" EVIDENZA DEL MONDO ESTERNO NON CONSENTE DI INTUIRE E AFFRONTARE.


SOC. POLIGRAFICA SARDA