

Spediz. in abb. postale - gruppo V

SPELEOLOGIA SARDA

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

67

ANNO XVII - N. 3 - LUGLIO - SETTEMBRE 1988

552

FEDERAZIONE
SPELEOLOGICA SARDA
BIBLIOTECA

Inv. N° 210

SOMMARIO

CURRELI R. - Strutture geol. e carsismo ipogeo in Sardegna	pag. 1
FRUTTU A. - Il Castello di S. Michele	» 13
TIRALONGO S. - Cavit� artificiali nel culto dei morti	» 21
FLORIS A. - Cav. artif. in Via Vittorio Veneto	» 23
SARDU G. - Voragine del Cervo	» 26
MURRU G. - Preparazione psicofisica	» 28
SARDELLA R. - Cognome fenicio a Senis	» 31
La radice Nurra	» 31
Il toponimo Sorgono	3 ^a cop.
Il toponimo Tiskali	3 ^a cop.
FRUTTU A. - Convegno P. I. gestione territorio	pag. 32

SPELEOLOGIA SARDA

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

RESPONSABILE - Dr. Giovanni Saloni - (070) 492270

Autorizzazione del Tribunale di Cagliari N. 259 del 5.6.1972

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

ABBONAMENTO ANNUO L. 15.000 - UNA COPIA L. 4.000 - ARRETRATA L. 4.000

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   consentita senza l'autorizzazione della Segreteria e senza citarne la fonte e l'autore.

SPELEOGENESI

RAPPORTI FRA STRUTTURE GEOLOGICHE E CARSIISMO IPOGEO IN SARDEGNA

2500

Introduzione

L'argomento in questione non è semplice, in quanto implica la conoscenza di nozioni di chimica, geochimica, fisica ecc.

Scopo di questo lavoro è vedere come le strutture geologiche influenzano sul carsismo.

Si citano in primo luogo le rocce carsificabili e le loro condizioni geodinamiche nella messa in posto. Si sa dai cenni di geologia elementare che queste si trovano situate generalmente su fasce orogenetiche, può sorgerci allora un grosso dubbio: come mai la Sardegna una zona stabile ha rocce carsificabili?

La risposta è presto data, in tempi precedenti l'isola non era una zona stabile ma ha subito vari cicli di orogenesi di cui due compressivi (Caledoniano e Ercinico) e uno distensivo (Alpino).

I primi due hanno compresso i sedimenti carbonatici (rocce carsificabili) facendoli venire a giorno come catene montuose oggi massicci, per questo motivo troviamo questi tipi litologici. In Sardegna o meglio nel Sulcis non si conoscono evaporiti (altre rocce carsificabili, come gesso, salgemma, anidrite, silvite ecc., (mentre si conoscono moltissime rocce carbonatiche come calcari, dolomie e loro affini, vedi grafici di Barth e Eskola 1939, e di Leighton et alii 1962.

Fenomeni di carsismo molto antico sono segnalati su quarziti nella zona di Domusnovas (studio ancora in corso).

L'impostazione di strutture carsiche dipende moltissimo dalla tettonica della zona, perché in base alle zone di debolezza si riesce ad intuire la presenza di tali strutture. Per esempio una zona in diaclasi, può essere allargata dalle acque circolanti a formare una grotta. Un insieme di diaclasi incrociandosi possono formare delle strutture molto complesse, acquistando importanza non solo locale ma anche regionale, es. Is Angurtidroxius presso Perdus de Fogu. Concludendo questa parte posso dire che nonostante in Sardegna la percentuale di calcari sia molto bassa, circa il 5% del territorio, il fenomeno carsico sia sotterraneo che superficiale è molto intenso, e sicuramente a tale fenomeno hanno contribuito gli avvicendamenti climatici nell'isola, e hanno permesso la formazione di bellissime grotte molto cristallizzate e molto concrezionate.

Nozioni base sulle rocce carsificabili in Sardegna

Molte considerazioni da fare sulle rocce carsificabili sono dovute a fattori di tipo petrologico e petrochimico, che permettono di raggruppare le singole rocce. Comunque queste possono essere divise in tre grosse famiglie:

- a) rocce carbonatiche
- b) evaporiti
- c) quarziti

Queste sono situate lungo le grandi fasce orogenetiche per esempio, le Alpi, gli Appennini, l'Himalaia ecc., a parte le quarziti che in precedenza erano delle arenarie quarzose. Quest'ultimo dà un carsismo molto antico di alcune centinaia di milioni di anni con forme abbastanza sviluppate (in Venezuela sono segnalati dei pozzi profondi anche 400 m.); comunque questo è un argomento molto complesso che non verrà trattato in questa sede.

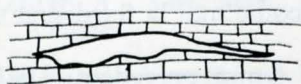


fig 4
Formazione di una
grotta sui giunti
di strato

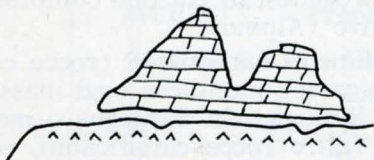


fig. 7

Formazione di una grotta al contatto di due litologie differenti
basamento cristallino, e calcari in giacitura orizzontale



Formazione di grotte su diaclas:
o su faglie

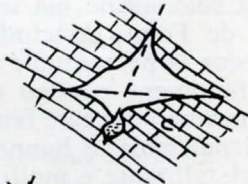
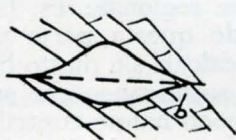


fig 5



- b) su faglia orizzontale
- c) incrocio tra due faglie
- d) faglia verticale o obliqua
- e) successiva evoluzione con
formazione di condotto for

Vediamo ora una piccola ricostruzione paleogeografica della Sardegna. Nell'orogenesi ercinica l'isola era una zona orogeneticamente attiva, con il piegamento di rocce carbonatiche in direzione E-W prima (fase sarda dell'orogenesi caledoniana), N-S e NW-SE e NE-SW poi. Nel mesozoico inizia l'orogenesi alpina, che colpisce l'isola solo di riflesso; l'acme di questa si ha nel Miocene, precisamente nell'Acquitano inferiore con formazione di strutture a Horst-Graben, quindi con una tettonica distensiva, con direzioni N-S (fosssa Sarda) e E-W (valle del Cixerri, piana di Giba, fossa di Funtanazza, Graben di Ottana ecc.). Nella struttura principale cioè la fossa Sarda troviamo delle rocce carbonatiche di origine marina. Nel Pliocene si ha un ulteriore sprofondamento di una parte della fossa Sarda cioè l'area che va dal golfo di Cagliari al golfo di Oristano, con la formazione della «fossa del Campidano» avente direzione NNW-SSE.

Vediamo ora le rocce carsificabili avvicendatesi nelle varie ere geologiche. Nel Paleozoico, precisamente nel CAMBRIANO, troviamo calcari e dolomie: queste sono situate nella regione geografica e geologica del Sulcis-Iglesiente-Arburese (Paleozoico auct.), e in alcune zone del Sarrabus-Gerrei (Paleozoico alloct.). Nel Cambriano inferiore troviamo delle lenti di calcari marini ad archeociatine e alghe, intercalati a livelli di arenarie a Trilobiti (Formazione di Nebida), a queste lenti di calcare seguono dei banchi di dolomie e calcari sempre del Cambriano inferiore, con una potenza di circa 700 m. (Formazione di Gonnessa). Questa inizia basalmente con il membro della dolomia rigata, segue il membro della dolomia grigia in eteropia di facies con il calcare cerroide.

Successivamente troviamo dei livelli di calcare scuro a *Ortoceras* e *Tentaculiti* del SILURIANO-DEVONIANO, dopo troviamo dei livelletti di metacalcari del POSTGOTHLANDIANO alloctono.

Il Mesozoico in Sardegna è ben rappresentato e affiora principalmente nella Nurra, nel Sulcis-Iglesiente-Arburese (mesozoico occid.) nella fascia orientale è presente, nell'isola di Tavolara, nel Monte Albo, Monte Tuttavista, golfo di Orosei, supramonte di Oliena-Orgosolo. Mentre nella zona centrale lo troviamo nei «Tacchi» (Laconi, Ierzu, Nurri-Oroli ecc.), queste rocce altamente carsificabili sono del TRIAS, GIURASE, CRETACEO. Nella Nurra è segnalato anche il gesso in giacitura pseudodiapirica.

Nel Cenozoico troviamo rari banchi di rocce carsificabili: sono da annoverare i calcari ad alveoline e nummuliti dell'EOCENE di Monte Cardiga (il reticolato di fratture di questo rilievo può dare delle grotte molto complesse.), presso Escalaplano e Perdasdefogu, e i calcari MIOCENICI delle colline di Cagliari presso Villagrecia (in questi calcari ad alghe si vedono i fori dei litodomi che determinano paleogeograficamente la linea di costa) e del Sassarese. Sono da segnalare alcuni episodi di depositi continentali, con calcari lacustri, a Oschiri, Perfugas, e nel Sulcis Monte Narcao presumibilmente del miocene (lavoro ancora in corso di studio). Il Quaternario è ben rappresentato dalle facies di incrostazione (travertini), spesso affioranti allo sbocco di sorgenti termali. Nella zona di Tanì (Carbonia) sono rappresentati notevoli fenomeni carsici.

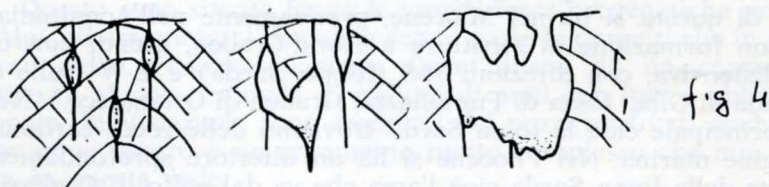


fig 4

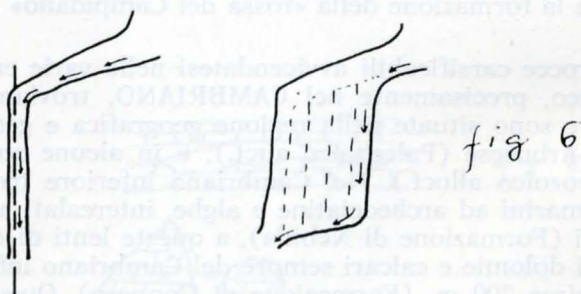


fig 6

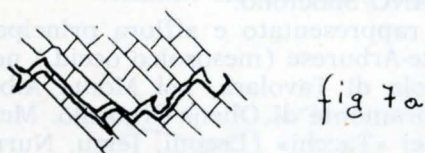
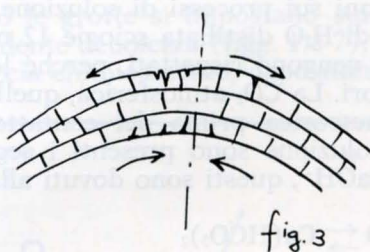


fig 7a

Fig. 4) Evoluzione secondo la teoria di Maucci dei vani fusiformi su strati piegati, con successiva formazione di grotte

Fig. 6) Formazione dei pozzi-cascata secondo Dematteis, che la loro formazione sono agevolati dalla presenza di molto diaclasata o fagliate

Fig. 7a) Formazione di una grotta che segue l'andamento degli strati

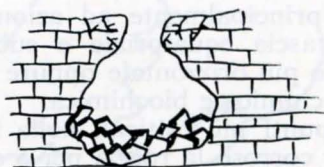


In questa piega si vede come nella parte alta si abbia una zona distensiva mentre nella parte bassa si ha una zona compressiva

fig. 3



a



b

Schema evolutivo di una dolina di crollo da rocce molto fratturate

fig. 7

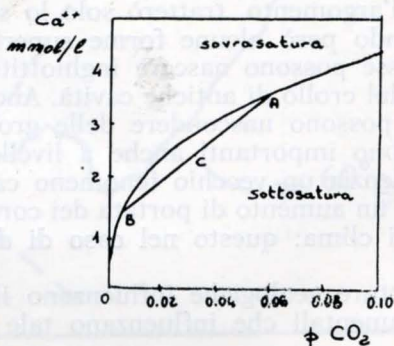
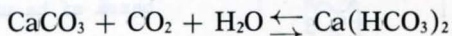


fig. 8

In questo caso si hanno due acque che stanno in equilibrio fra loro (curva di equilibrio) ma hanno differente pressione parziale di CO_2 . La miscelazione dell'acqua A con la B dà un'acqua C che si trova nella zona di sottosaturazione, quindi tale acqua ha azione aggressiva

Cenni sui processi di soluzione e influenza strutturale

Inizialmente si citano alcune nozioni sui processi di soluzione nelle rocce carbonatiche. Si sa che un litro di H₂O distillata scioglie 12 mg. di CaCO₃, ma in natura questi valori non vengono rispettati, perché le percentuali di roccia disciolte sono maggiori. La CO₂ atmosferica, quella che normalmente si scioglie nell'acqua meteorica prima del contatto con il terreno, è dello 0.03-0.04%. Nella soluzione sono presenti i seguenti ioni: H⁺, OH⁻, HCO₃⁻, CO₃⁺⁺, Ca⁺⁺, CaOH⁻, questi sono dovuti alla reazione:



Il CaCO₃ è la roccia in posto, la H₂O è quella meteorica, mentre la CO₂ oltre quella dell'atmosfera già citata, può essere prodotta dall'attività biologica, cioè per decomposizione di resti vegetali e animali: tale gas viene sciolto dalle acque che percolano nel suolo.

Il clima è molto importante per il fenomeno carsico. Con un clima freddo si ha formazione di cavità a sviluppo verticale, poco concrezionate, dovute principalmente ad azione gravitativa, mentre con climi caldo-umidi (fascia equatoriale e subtropicale) si generano grotte a sviluppo per lo più orizzontale oppure con scarsi dislivelli con prevalenza dell'azione chimica e biochimica.

Uno dei punti più criticati nella formazione delle grotte, è quello che dopo aver corrosa la roccia per 5 o 6 m. le acque circolanti dovrebbero sovrasaturarsi, quindi non aver più azione attiva nella corrosione delle rocce carbonatiche, quindi non si spiegherebbe la presenza di grotte lunghe decine di Km. La spiegazione di tale fenomeno verrebbe attribuita alla presenza di piccole quantità di ioni Mg⁺⁺ che creano il cosiddetto «effetto dello ione simile» questo si ha quando il rapporto ioni Ca⁺⁺ e ioni Mg⁺⁺, è minore di 0.1.

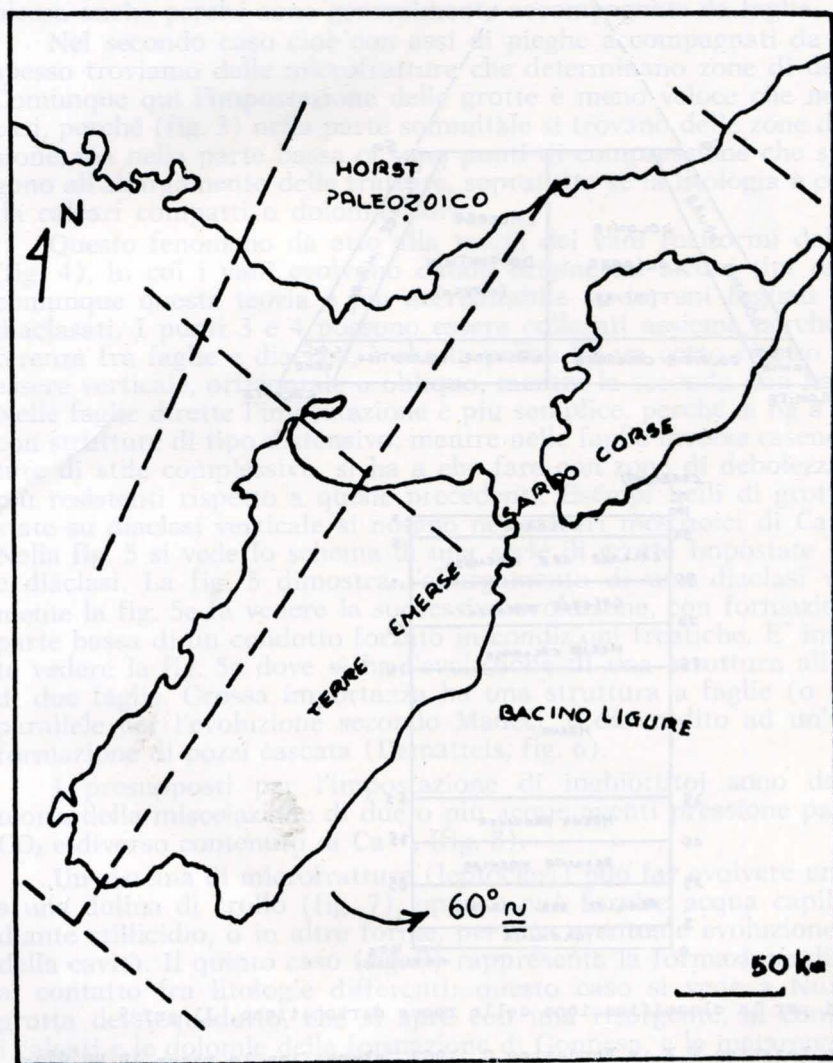
Schemi strutturali

Per non dilungare troppo l'argomento, tratterò solo lo schema del carsismo ipogeo, non trascurando però alcune forme superficiali, per esempio le doline perché da esse possono nascere inghiottitoi, oppure alcune di queste sono formate dal crollo di antiche cavità. Anche le doline di subsidenza e alluvionali possono nascondere delle grotte preesistenti. Queste considerazioni sono importanti anche a livello paleoclimatico, perché una dolina evidenzia un vecchio fenomeno carsico e la sua successiva copertura, indica un aumento di portata dei corsi d'acqua, quindi anche un mutamento di clima: questo nel caso di doline alluvionali.

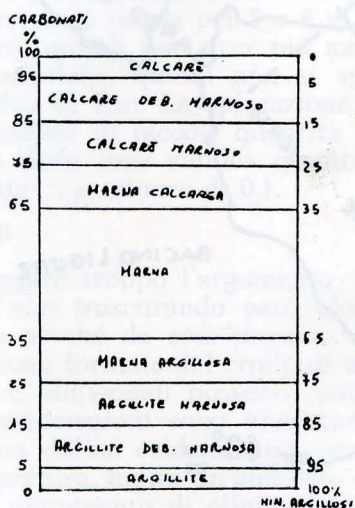
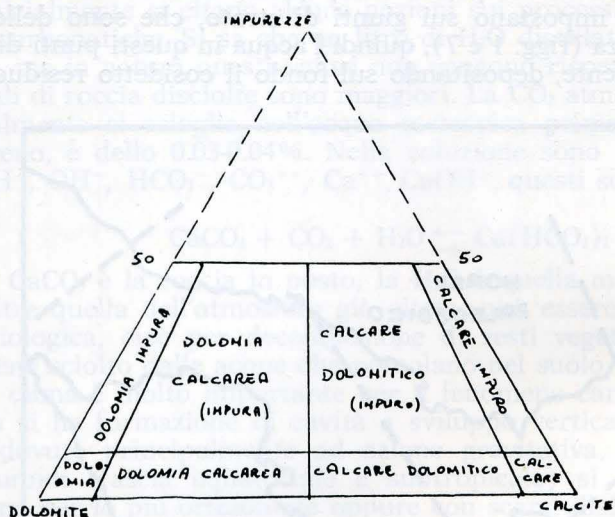
Si vedrà ora come le strutture geologiche influenzano il carsismo sotterraneo. Gli elementi fondamentali che influenzano tale fenomeno sono:

- a) stratificazioni o giunti di strato
- b) assi di pieghe con flessura (anche per microforme)
- c) faglie
- d) diaclasi e leptoclasii
- e) contatti con rocce di altra genesi

Da questo si vede come le grotte si formino in base alla struttura delle rocce. Vediamo ora il primo caso, quello della stratificazione. In questo le grotte si impostano sui giunti di strato, che sono delle zone di evidente debolezza (figg. 1 e 7), quindi l'acqua in questi punti dissolve la roccia chimicamente, depositando sul fondo il cosiddetto residuo inso-



LE GRANDI LINEE STRUTTURALI
DELLA SARDEGNA E PROVENIENZA DELL'OROGENESI
ALPINA
Tratto da C. MONLEAU- 1986



Grafici per la classificazione delle rocce carbonatiche. Il primo secondo Leighton M.W. e Pendexter G. 1962, classifica le rocce in un diagramma triangolare con calcite e dolomite e impurezze, il secondo da Barth Correns, Eskola. 1939, usa i carbonati e i min. argillosi. (tratto da Zecchi

lubile, costituito da minerali argillosi che si sono depositati coevamente, con i sedimenti carbonaici; questi si depositano perchè hanno bisogno di particolari condizioni di pH per entrare in soluzione. Casi particolari di grotte impostate su giunti di strato, sono quelli che si manifestano su blocchi molto piegati con la presenza di pieghe complesse, come pieghe a ventaglio, pieghe a scatola ecc., in questi casi l'interpretazione è complessa anche perché sono generalmente accompagnate da faglie.

Nel secondo caso cioè con assi di pieghe accompagnati da flessura spesso troviamo delle microfratture che determinano zone di debolezza. Comunque qui l'impostazione delle grotte è meno veloce che negli altri casi, perché (fig. 3) nella parte sommitale si trovano delle zone di distensione, ma nella parte bassa ci sono punti di compressione che si oppongono all'allargamento delle fratture, soprattutto se la litologia è composta da calcari compatti o dolomie pure.

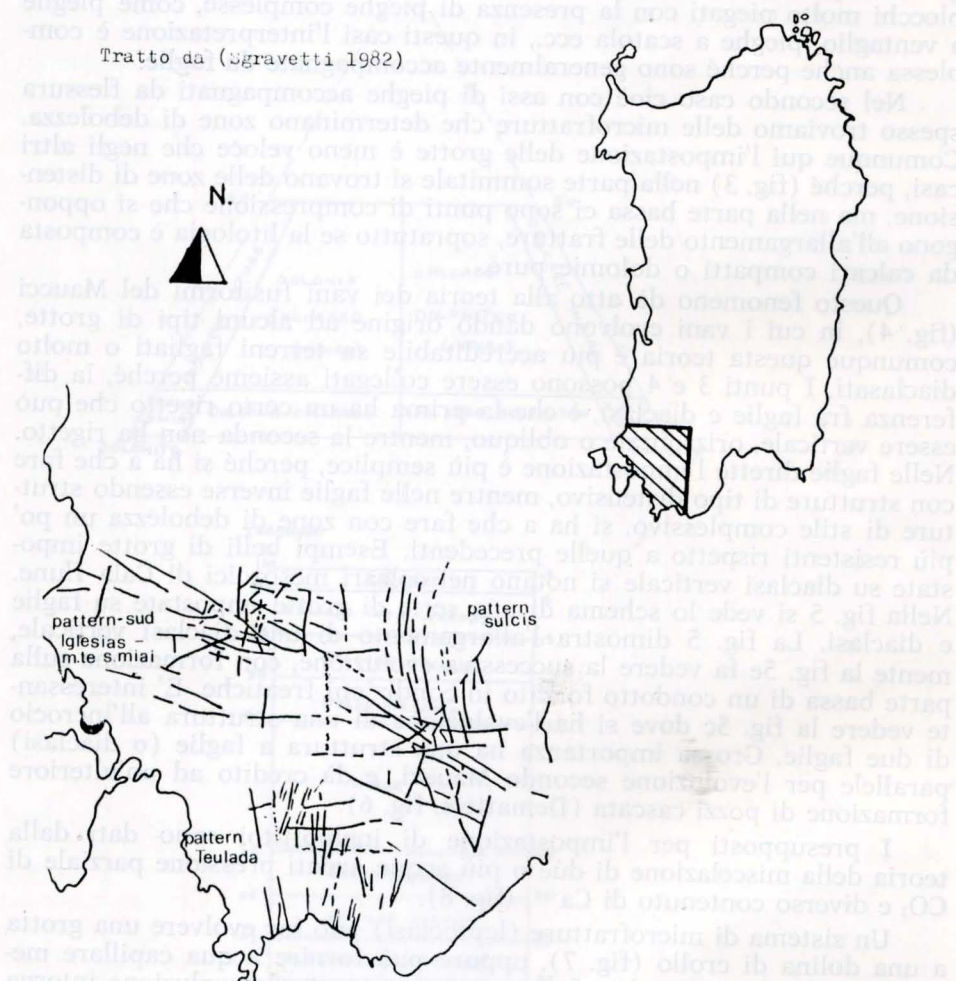
Questo fenomeno dà atto alla teoria dei vani fusiformi del Maucci (fig. 4), in cui i vani evolvono dando origine ad alcuni tipi di grotte, comunque questa teoria è più accreditabile su terreni fagliati o molto diaclasati. I punti 3 e 4 possono essere collegati assieme perché, la differenza fra faglie e diaclasi, è che la prima ha un certo rigetto che può essere verticale, orizzontale o obliquo, mentre la seconda non ha rigetto. Nelle faglie dirette l'impostazione è più semplice, perché si ha a che fare con strutture di tipo distensivo, mentre nelle faglie inverse essendo strutture di stile complessivo, si ha a che fare con zone di debolezza un po' più resistenti rispetto a quelle precedenti. Esempi belli di grotte impostate su diaclasi verticale si notano nei calcari mesozoici di Cala Ilune. Nella fig. 5 si vede lo schema di una serie di grotte impostate su faglie e diaclasi. La fig. 5 dimostra l'allargamento di una diaclasi verticale, mentre la fig. 5e fa vedere la successiva evoluzione, con formazione sulla parte bassa di un condotto forzato in condizioni freatiche. E' interessante vedere la fig. 5c dove si ha l'evoluzione di una struttura all'incrocio di due faglie. Grossa importanza ha una struttura a faglie (o diaclasi) parallele per l'evoluzione secondo Maucci, e dà credito ad un'ulteriore formazione di pozzi cascata (Dematteis, fig. 6).

I presupposti per l'impostazione di inghiottitoi sono dati dalla teoria della miscelazione di due o più acque aventi pressione parziale di CO_2 e diverso contenuto di Ca^{++} , (fig. 8).

Un sistema di microfratture (leptoclasie) può far evolvere una grotta a una dolina di crollo (fig. 7), oppure può fornire acqua capillare mediante stillicidio, o in altre forme, per una eventuale evoluzione interna della cavità. Il quinto caso (fig. 9) rappresenta la formazione di caverne al contatto fra litologie differenti: questo caso si vede a Nuxis nella grotta dell'Acquedotto, che si apre con una risorgente, al contatto fra i calcari e le dolomie della formazione di Gonnesa, e le metarenarie della formazione di Nebida. Nella figura 10 si vede la grotta con contatto orizzontale fra basamento cristallino e calcari. Tale fenomeno lo possiamo avere nella zona dei «Tacchi» (Sardegna centrale), dove si ha un basamento cristallino paleozoico e sopra calcari e dolomie del Giurese in giacitura orizzontale.

Roberto Curreli

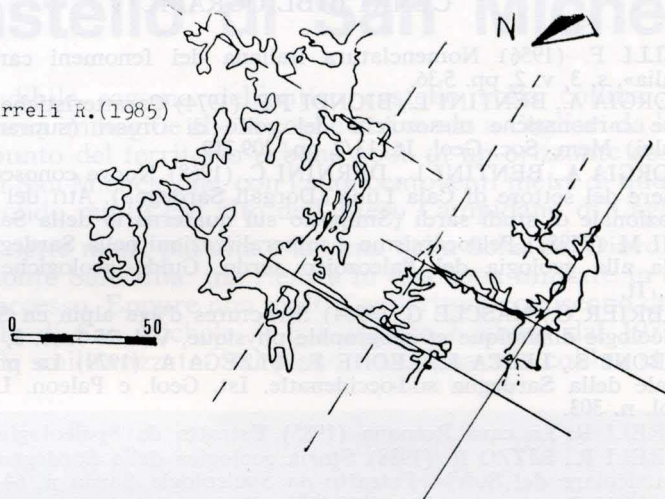
Tratto da (Sgravetti 1982)



Schema strutturale della Sardegna sud-occidentale, è importante notare l'andamento delle linee tettoniche formate dalle tre orogenesi. Le grotte nei calcari cambriici seguono lo schema strutturale tracciato dall'orogenesi Ercinica. Nella figura successiva sono rappresentati due esempi di grotte dove tali linee hanno influenzato il carsismo ipogeo.

Il Castello di Michele

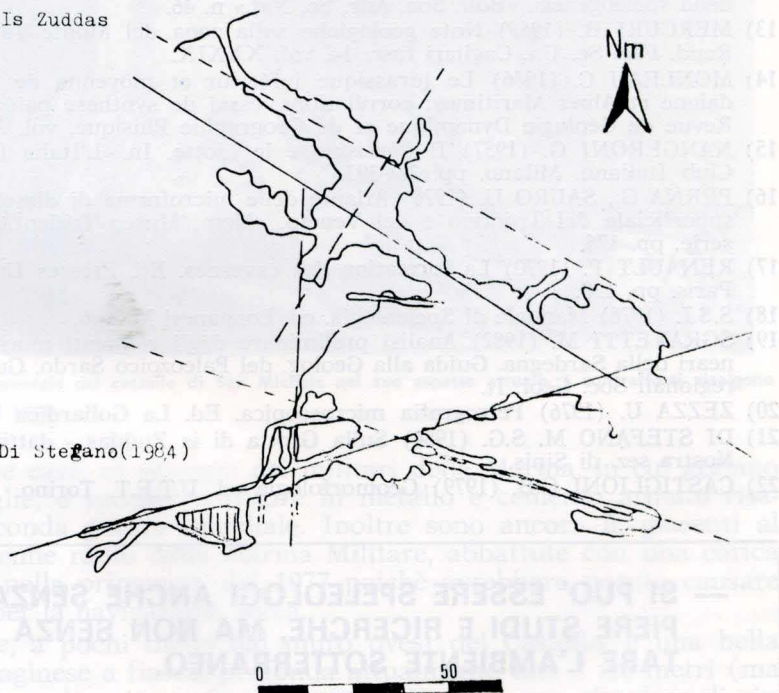
Tratto da Curreli R.(1985)



Schemi strutturali di due grotte del Sulcis che seguono l'andamento delle linee tettoniche tracciate dall'Orogenesi Ercinica:

In alto è rappresentata la Cava Romana situata nel Comune di Nuxis

e in basso Is Zuddas
a Santadi



Tratto da Di Stefano(1984)

CENNI BIBLIOGRAFICI

- 1) ANELLI F. (1956) Nomenclatura italiana dei fenomeni carsici. «Le grotte d'Italia», s. 3, v. 2, pp. 5-36.
- 2) ASSORGIA A., BENTINI L., BIONDI P.P. (1974) Caratteristiche strutturali delle assise carbonatiche mesozoiche del golfo di Orosei (supramonte Orgosolo-Urzulei) Mem. Soc. Geol. It. 13/2 pp. 209-219.
- 3) ASSORGIA A., BENTINI L., DERNINI C. (1968) Nuove conoscenze sulle grotte costiere del settore di Cala Luna (Dorgali Sardegna). Atti del X congresso internazionale di studi sardi (Simposio sul quaternario della Sardegna).
- 4) BONI M. (1982) Peleocarsismo e mineralizzazioni nella Sardegna sud-orientale. Guida alla geologia del Paleozoico sardo. Guide geologiche regionali. Soc. Geol. It.
- 5) CHABRIER G., MASCLE G. (1984) Structures d'âge alpin en Sardaigne. Revue de Géologie dynamique et géographie physique, Vol. 25 fasc. 2, pp. 69-7.
- 6) CARBONI S., LECCA L., LEONE F., ULZEGA A. (1979) La piattaforma continentale della Sardegna sud-occidentale. Ist. Geol. e Paleon. Univ. di Cagliari pubbl. n. 303.
- 7) CURRELI R. La cava Romana (1985) Estratto da Speleologia Sarda n. 56.
- 8) CURRELI R., RIZZO R. (1988) Storia geologica della Sardegna sud-occidentale in particolare del Sulcis. Estratto da Speleologia Sarda n. 64-65.
- 9) FÉNELON P. (a cura di) (1968-1974) Phénomènes karstiques; Centre Rech. Doc. Géog. C.N.R.S., Mem. et Doc.» 4 e 15 (Vol. I e II).
- 10) FORD T.D., CULLINGFORD C.H.D. (1976) The science of speleology. Ed. Academic Press, London.
- 11) LECCA L. (1982) La piattaforma continentale della Sardegna occidentale. Red. Soc. Geol. It. 5, pp. 93-97.
- 12) MAUCCI W.I. (1952) L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi. «Boll. Soc. Adr. Sc. Nat.» n. 46.
- 13) MERCURI B. (1969) Note geologiche sulla zona del Monte Tamara (Sulcis). Rend. Fac. Sc. Un. Cagliari fasc. 1-2 vol. XXXIX.
- 14) MONLEAU C. (1986) Le jurassique inférieur et moyenne de Provence, Sardaigne et Alpes Maritimes: corrélations, essai de synthèse paléogéographique. Revue de Géologie Dynamique et de Géographie Physique. vol. 27 pp. 3-11.
- 15) NANGERONI G. (1957) Il Carsismo e le grotte. In «L'Italia fisica» Touring Club Italiano, Milano. pp. 284-303.
- 16) PERNA G., SAURO U. (1978) Atlante delle microforme di dissoluzione carsica superficiale del Trentino e del Veneto. «Mem. Museo Trident. Sc. Nat.» 22n. serie. pp. 176.
- 17) RENAULT P. (1970) La formation des cavernes. Ed. Presses Univ. de France, Paris. pp. 128.
- 18) S.S.I. (1978) Manuale di Speleologia. ed. Longanesi Milano.
- 19) SGRAVETTI M. (1982) Analisi preliminare degli elementi morfostrutturali lineari della Sardegna. Guida alla Geolog. del Paleozoico Sardo. Guide geologiche regionali Soc. Geol. It.
- 20) ZEZZA U. (1976) Petrografia microscopica. Ed. La Goliardica Pavese.
- 21) DI STEFANO M. S.G. (1984) Sulla Grotta di is Zuddas - dattiloscritto Italia Nostra sez. di Sinis.
- 22) CASTIGLIONI G.B. (1979) Geomorfologia ed. U.T.E.T. Torino.

— SI PUO' ESSERE SPELEOLOGI ANCHE SENZA COMPIERE STUDI E RICERCHE, MA NON SENZA RISPETTARE L'AMBIENTE SOTTERRANEO.

Il Castello di San Michele

L'inconfondibile sagoma dell'antico castello sulla collina di San Michele è la prima immagine che si coglie arrivando a Cagliari da lontano. Nessun altro punto del territorio urbano gode di un orizzonte così vasto come il colle di San Michele che, con i suoi centoventi metri di quota, rappresenta il secondo punto più alto dell'intero Campidano di Cagliari.

Di appena sette metri più alta è la cima della Sella del Diavolo, nota col nome di Monte Sant'Elia: ma rientra in una zona militare in cui non è consentito l'accesso. Eppure non molti Cagliaritari conoscono da vicino l'antico Castello di San Michele, il cui accesso è libero dal 1977, anno in cui il colle fu smilitarizzato. Sul pianoro in cima alla collina si ergono



Panoramica generale del castello di San Michele nel suo aspetto attuale. I contrafforti risalgono a restauri del 1700.

ancora alcune case, ex alloggio dei militari della Marina, in cui abitano alcune famiglie, e vecchie strutture in metallo e cemento armato risalenti alla seconda guerra mondiale. Inoltre sono ancora lì, giacenti al suolo, le antenne radio della Marina Militare, abbattute con una carica di esplosivo nella primavera del 1977 poichè avrebbero potuto causare un pericolo per la navigazione aerea.

Sul colle, a pochi metri dal muro ovest del Castello, è una bella cisterna cartaginese a fiasca, profonda attualmente due o tre metri (ma doveva essere molto più profonda in antico), con bocca circolare di cir-

ca un metro come quelle di Castello. E' facilmente riconoscibile poiché dalla sua bocca spunta una bella pianta di fico, l'unica in zona, e perché verso di essa riconduce tutta la serie di canaletti scavati sul banco roccioso per non disperdere l'acqua piovana.

Attualmente il castello si presenta nell'insieme di forma geometrica, a pianta quadrata, con tre torri agli angoli (l'angolo ad ovest ne è sprovvisto) di cui quella rivolta a sud più alta. E' circondato da un fossato ancora in discrete condizioni, scavato nella roccia, con ponte levatoio esterno verso nord-est. All'interno è ancora visibile la porta saracinesca con la guida stessa della porta ed i fermi che bloccavano le catene di scorrimento.

Due stemmi sono murati sopra la porta d'ingresso: uno di essi è il disegno del castello, come era obbligatorio nel 14° secolo e vi si riconosce un castello a tre torri con ponte levatoio, e porta saracinesca.



La bocca della cisterna punica a pochi metri dalla parete ovest del castello. Una pianta di fico la rende pericolosamente poco visibile. (Foto M. Tatti)

Il secondo stemma, di più difficile lettura, è probabilmente da attribuire alla famiglia pisana che costruì il Castello, o più probabilmente ampliò una struttura precedente. Non abbiamo infatti notizie sulla prima edificazione del Castello di San Michele, che alcuni storici cagliaritari tra cui Francesco Alziator ritengono attribuibile al primo arrivo dei Pisani a Cagliari nel tredicesimo secolo.

Eppure sulla cima del colle doveva esistere qualche edificio fin dal tempo dei Cartaginesi, se non addirittura dell'epoca nuragica. Troppo

importante e centrale era la posizione del colle, per venir trascurata dai Cartaginesi, con una città florida e ricca a qualche centinaio di metri di distanza più sotto. Dal colle si controllavano perfettamente le due vie di accesso a Cagliari da nord (pianura del Campidano) e da ovest (pianura del Cixerri): del resto la presenza della grossa cisterna a fiasca sul colle testimonia la necessità di accumulare una grossa scorta d'acqua per gli occupanti di qualche edificio oggi scomparso.

Intorno al IX o X secolo i giudici cagliaritani costruirono il primo nucleo del Castello di San Michele, probabilmente per proteggere la città dalle scorrerie arabe. Karalis non era più la città romana che si estendeva sotto gli attuali quartieri di Marina, Stampace e viale Trieste, ma la nuova città di Santa Igia, ubicata lungo la laguna, nella fascia di terra tra lo stagno ed il Castello, tra Sant'Avendrace e il cosiddetto



Particolare del fossato che circonda il castello.

Fossario. Da quella posizione il Castello poteva difendere l'intera città che si estendeva ai suoi piedi: a questo periodo appartengono sicuramente i più antichi resti murari riconoscibili nel castello, e cioè quegli elementi ad archi, riferibili a finestre e a un'antica porta sul lato ovest del castello.

Nel 1257 una coalizione pisana e sarda radeva al suolo Santa Igia, deponendo la sfortunata giudicessa Benedetta, e prendeva formale possesso della città di Cagliari, del territorio e delle saline circostanti. La città fu rasa al suolo, ed il castello di San Michele, così importante per il controllo e la difesa del territorio, cambiò proprietario: i Pisani am-

pliarono e fortificarono la struttura precedente (senza demolirla, come era invece previsto dagli accordi di pace stipulati nel luglio 1257) dandole l'aspetto attuale a tre torri e pianta quadrata.

I Pisani non restarono comunque a lungo nella rocca, nonostante il loro stemma campeggi ancora ben visibile sulla porta d'ingresso.

Quando la Sardegna passò nelle mani della Corona d'Aragona, l'Infante Alfonso ricompensò il suo Ammiraglio Francesco Carroz con il Castello di San Michele, e l'ampio feudo che gli era annesso. Il regalo, formalmente, era destinato al figlio Berengario Carroz, ma comportava un obbligo: restaurare le mura del Castello, circondarlo di un fossato e difenderlo validamente. Risale probabilmente a questo periodo il profondo fossato perimetrale che circonda l'edificio: non conosciamo invece quali modifiche interne siano avvenute nel Castello. La famiglia Carroz, prima



Particolare di una delle antiche cave di tufo nel colle di San Michele. Alle pareti si nota l'asportazione dei blocchi per costruzione.

di tornare definitivamente in Spagna, abitò a lungo nel castello: da Berengario il castello era passato alla figlia Violante, tristemente nota a Cagliari come «*la sanguinaria*». Vuole la tradizione che la principessa, essendosi innamorata del suo cappellano, respinta dall'uomo, lo abbia fatto impiccare ad una finestra del castello senza processo.

Al rientro dei Carroz in Spagna il Castello passò alla Corona che lo trasformò in piazzaforte militare. Da allora è quasi impossibile seguire le mille modifiche alle mura ed agli ambienti interni che il castello conobbe. Ne citeremo per brevità solo alcune. Nel 1625 un disegno conservato all'Archivio della Corona d'Aragona a Barcellona lo riporta con quattro

torri anziché le tre attuali: forse fu un errore del tempo nella preparazione del disegno, forse una confusione con altri castelli. O forse la quarta torre fu edificata davvero, ma non ebbe vita lunga. Solo lo scavo archeologico potrebbe chiarire tutti i dubbi.

Nel 1652, in occasione della famosa peste, il Castello è trasformato in lazzaretto, con ampliamento e aggiunta di ambienti interni. E' la stessa peste del voto a Sant'Efisio.

Nel 1700, con la guerra di successione di Spagna, il Castello riprende in pieno la sua funzione militare, conosce nuove modifiche al suo assetto poiché il crescente uso di nuove armi da guerra, soprattutto dell'artiglieria pesante, impone il rafforzamento delle mura. Nel 1716 appaiono così rampari e garitte, a cui fanno seguito ulteriori fortificazioni nel 1736, nel 1772, e nel 1793 per contrastare l'invasione dell'isola da parte della flotta francese.

Con i primi dell'800 il Castello si trasforma in caserma di un corpo di soldati invalidi, e perde progressivamente la sua importanza militare. Nel 1840 vengono smantellate le artiglierie, e nel 1860 è in vendita a privati. Ne diventa proprietario il marchese Roberto di San Tommaso, che sulla fine del secolo provvede ad un vasto restauro sotto la direzione di Dionigi Scano, e fa piantare quella graziosa pinetina che ancora è sulle pendici del colle.

Sempre in questo periodo il castello viene dichiarato monumento nazionale. Mentre diventa sempre più difficile per il visitatore odierno comprendere cosa appartenesse alla vecchia struttura dopo un intervento di restauro eseguito nel 1896 dall'allora *Ufficio Regionale per la Conservazione dei Monumenti*. Comunque alla fine del secolo scorso, per testimonianza del Canonico Spano, era ancora in buone condizioni un bel cisternone al centro del castello che oggi si intravede appena sul piano del pavimento.

Seguì un ennesimo restauro nel 1930, probabilmente per integrare i crolli sul muro ovest. Intanto alla vigilia della 2ª guerra mondiale il colle ritornò allo Stato, che lo attrezzò di una imponente serie di fortificazioni in superficie e nel sottosuolo, realizzando anche una polveriera nelle viscere della montagna di cui parleremo più avanti.

La presenza militare sul colle è attiva fino al 1977, nonostante il castello conosca altri scavi e restauri nel 1966. Nel 1977 vengono definitivamente abbandonati tutti gli impianti, e colle e castello diventano terra di nessuno, accelerando quel processo di distruzione e abbandono già in corso, anche se già dal 1972 il Comune di Cagliari aveva preparato un piano di restauro, in attesa che la Marina smilitarizzasse il colle (per la sommità del colle il vincolo esisteva già nell'agosto 1964). Nel 1981 si tentò di estendere il vincolo alle pendici del colle, includendovi le propaggini di monte Claro e le zone verdi del Seminario, e bloccando la realizzazione di una lottizzazione già approvata dal Consiglio Comunale nella precedente legislatura. Fu una vittoria a metà poiché nei sette anni successivi sarebbero apparsi i palazzoni alle pendici del colle nell'area del Seminario, anche se altri progetti edilizi di grande portata sono stati sospesi o respinti.

La circoscrizione è oggi attivamente impegnata nel promuovere il restauro del Castello e il suo riutilizzo come centro culturale e sociale secondo un progetto già auspicato da Francesco Alziator vent'anni fa.

Oggi la pinetina piantata cent'anni fa sulla sommità del colle risente degli anni e dell'incuria degli uomini, mentre tutto il lato sud del colle, prospiciente via Cadello, è diventato una gigantesca discarica abusiva su cui non cresce più un filo d'erba. Però da qualche anno a questa parte sono anche incominciati grandi lavori di risanamento ambientale, soprattutto nell'area dell'acquedotto: i grandi impianti che oggi deturpano il profilo del colle e sono quasi limitrofi al castello stanno per diventare sotterranei, ed esiste un piano di intervento di vasto respiro per l'intero colle che prevede il restauro conservativo del monumento. Il piano, che



Particolare di alcune strutture murarie sul lato ovest del castello. Sono visibili elementi architettonici pre-esistenti, di epoca probabilmente giudicale.

utilizza un finanziamento di 27 miliardi concesso dalla C.E.E., prevede entro tre anni la realizzazione di un anello stradale intorno al colle per accedervi più facilmente, il rimboschimento con alberi d'alto fusto, la messa a dimora di molte specie di piante della flora mediterranea, e la sistemazione del castello a museo di reperti medioevali.

Le cavità nel colle di San Michele

Nel colle sono presenti numerose cavità (21 secondo i rilievi fatti nel 1978/79 da Antonello Floris e altri del gruppo Spano) quasi tutte artificiali. Sono presenti ripari sotto roccia, gallerie scavate nel tufo, vasti ambienti in cui è ben visibile l'asportazione di blocchi di

tufo alle pareti come materiale da costruzione, altri ambienti adibiti a deposito o magazzino. Comunque solo alcune delle cavità presentano la traccia evidente di estrazione di materiali da costruzione: le altre sono legate a scopi prevalentemente bellici e servivano probabilmente a garantire una maggiore difesa del Castello e del Colle. Vuole un'antica tradizione che un passaggio sotterraneo colleghi il Castello con la città sottostante, l'antica Santa Gilla distrutta nel 1257. Difficile collocare cronologicamente queste grotte e gallerie: una delle cavità più grandi presenta alla parete nicchie porta-lucerna di tipo abbastanza simile a quelle presenti nelle cavità sotto la salità di Porta s'Avanzada, ed attribuite al periodo romano imperiale. Graffiti di tutte le epoche sono presenti sulle friabili pareti delle gallerie, ed alcuni simboli, probabilmente bizantini,



Ingresso principale della lunga galleria realizzata sotto il colle durante la seconda guerra mondiale.

sarebbero meritevoli di più attenta lettura. Sul colle d'altronde esisteva una cappella dedicata al culto di San Michele già da epoca bizantina, ed il nome del Castello in dialetto cagliaritano mantiene la forma bizantina del toponimo: Santu Miali. La tradizione vuole che sul colle ci fosse un monastero dedicato all'Arcangelo Michele, come risulta per altri colli cagliaritani come Monte Urpinu, Monte Claro e Colle Sant'Elia. Si trattava probabilmente di monaci vallombrosani che già nel dodicesimo secolo possedevano monasteri intitolati a San Michele in alcune parti della Sardegna.

Da uno spiazzo adiacente agli impianti dell'acquedotto, sul lato est del colle, parte un tunnel in cemento armato, costruito nella seconda

guerra mondiale ed adibito a polveriera militare, e successivamente a deposito della Marina fino al 1977. Il tunnel, dopo una ventina di metri ed una deviazione ad angolo retto sulla sinistra, scende di circa 60 metri nel cuore del colle, con una lunghissima scalinata di 174 gradini, e poi prosegue in orizzontale, con ambienti di varie dimensioni su entrambi i lati, fino all'uscita in via Sirai, quasi davanti alla palazzina della circoscrizione. Tale uscita è attualmente impedita da un vecchio cancello metallico, coperto da rovi, che però lascia abbondantemente filtrare aria e luce. Nel tunnel, che si sviluppa complessivamente per oltre quattrocento metri, alla fine della scalinata fa bella mostra di sé la carcassa di una Fiat 500 e diverse scocche di motorini rubati ed abbandonati lì. Alle pareti intonacate sono i graffiti generosamente lasciati in dodici anni da occasionali visitatori, e in una parete poco in vista c'è anche un'iscrizione funebre sormontata da una croce, dedicata ad un signor Vacca di Pirri morto in quel luogo nel 1953, probabilmente per un incidente di lavoro.

Nell'ambito del progetto per il restauro del Castello e la valorizzazione del colle è previsto anche il recupero di questo singolare tunnel, che adeguatamente ripulito ed illuminato offrirebbe un interessante esempio di architettura militare della metà del XX secolo.

Antonello Fruttu

NOTA BIBLIOGRAFICA

(in ordine cronologico)

- ALZIATOR Francesco, 1982
«L'Elefante sulla Torre. Itinerario Cagliaritano», Edizioni Trois, Cagliari.
- VARGIU Adriano, 1983
«Il Castello di San Michele», opuscolo di otto pagine a cura delle Edizioni «Alfa 2000», Cagliari.
- FLORIS Antonello, 1983
«Il Colle di San Michele», in «Speleologia Sarda», n. 48, novembre/dicembre 1983, pagg. 8-9.
- SPIGA Giuseppe, 1986
«Il Castello di S. Michele sentinella di Santa Igia?», in «S. Igia Capitale Giudicale», E.T.S. Editrice, Pisa, 1986.
- FRUTTU Antonello, 1988
«Il Castello di San Michele», in «Sardegna Oltre», Anno VI, n. 5 maggio 1988, pagg. 26-28.
- FIGARI Carlo, 1988
«Galleria con bar e negozi nel colle ritrovato», in «L'Unione Sarda», giovedì 25 agosto 1988.
- FIGARI Carlo, 1988
«I monumenti perduti. Itinerario per il turista del Duemila». In «L'Unione Sarda», venerdì 26 agosto 1988.

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

SPELEOLOGIA URBANA

ALCUNI ESEMPI DI CAVITA' ARTIFICIALI NEL CULTO DEI MORTI IN SARDEGNA

In ogni civiltà troviamo un modo specifico di sepoltura e quindi un tipo specifico di tomba. Prendiamo in esame quello che più ci interessa o perlomeno entra nel campo di cavità artificiale. Il primo esempio che la preistoria isolana ci mostri, diffuso su tutto il territorio, è quello delle Domus de Janas, che nella Cultura di Ozieri (fine del 4° millennio a.c., primi secoli del 3°) ci appare in un centinaio di esempi. Infatti, le tombe in questione, altro non sono che grotticelle artificiali scavate nella roccia e, almeno sino ad oggi, si presentano in tre tipi di ingresso: a corridoio, dove il terreno di ingresso scende gradatamente, e a volte si incontra qualche gradino nel piano in cui è scavata la tomba, a pozzetto, e qui chiaramente l'ingresso avviene dall'alto e solitamente si incontra un vestibolo alla base prima della tomba vera e propria, un'altra a portello, scavata a balze nella roccia in cui l'ingresso è praticamente orizzontale rispetto alla tomba.



Anghelu Ruju ad Alghero (Foto Tiralongo)



Al loro interno esse riproducono a volte dimore dei vivi: nelle dimensioni soprattutto nell'altezza, sono ridotte, cosicché la tradizione popolare le ha chiamate «Domus de Janas», cioè case (appunto per questa rassomiglianza) di janas, piccoli esseri che si pensava abitassero queste tombe. La pianta di queste cavità comprende vari ambienti disposti solitamente intorno ad uno centrale; in quello di Bonorva, a S. Andrea Priu, se ne contano ben 18. Le pareti sono spesso dipinte di

rosso o in giallo, scolpite o decorate, con false porte, pilastri o «protumi taurine»: il dio «Toro» era l'elemento maschile della coppia di divinità, simbolo della forza riproduttrice della natura.

Ad Alghero troviamo un altro grosso complesso: quello di Anghelu Ruju, è la più importante concentrazione delle sepolture tipiche della «Cultura di Ozieri» (fine del terzo millennio A.C.). Sono anch'esse scavate nella trachite, solitamente con nicchie e panchine; nelle celle e nei corridoi venivano deposti i cadaveri, in alcune ne sono stati trovati anche 30.

Questa di Anghelu Ruju è, come è stato scritto, «un cimitero di marinai, metallurghi, e agricoltori, come parrebbe dai numerosi e multiformi corredi di suppellettili che, secondo l'uso dei tanti popoli preistorici, accompagnavano i morti nella loro esistenza ultraterrena.

Come dicevo poco fa, a Bonorva, esiste forse il più bel complesso di Domus de Janas. Qui infatti la fantasia dei costruttori nella fine del 3° millennio A.C. si è esibita fino a marcare le tombe con una imitazione così realistica delle case dei vivi da averle fatte paragonare ai più begli esempi della architettura funeraria Etrusca.

Tre di queste, sono le più fortemente caratterizzate dalla mano dell'uomo che le scavò e le decorò. Una ricorda lo schema della capanna circolare dei pastori, ancora oggi visibile in alcuni punti dell'isola; riproduce il tetto a cono con le travi in legno, graffito nella roccia. Un'altra del tipo della tomba a camera, imita la pianta della casa rettangolare col tetto a doppia falda, da un atrio quadrangolare, cui si accede per mezzo di una scala a gradini anch'essi scavati nella roccia, si entra in una sala rettangolare di circa 5 mt. pre 3 e alta 2. Una terza, infine è composta da 18 ambienti diversi: da un atrio semicircolare, con un tetto graffito a raggiera, si passa a 2 grandi camere a pilastri; da cui si accede alle stanze più piccole; le prime dovevano avere un significato rituale, le celle più piccole invece accoglievano i defunti, una cripta di famiglia insomma, che per la sua ampiezza e complessità dell'architettura merita effettivamente il nome che le è stato dato dalla tradizione popolare e cioè: la «Tomba del Capo».

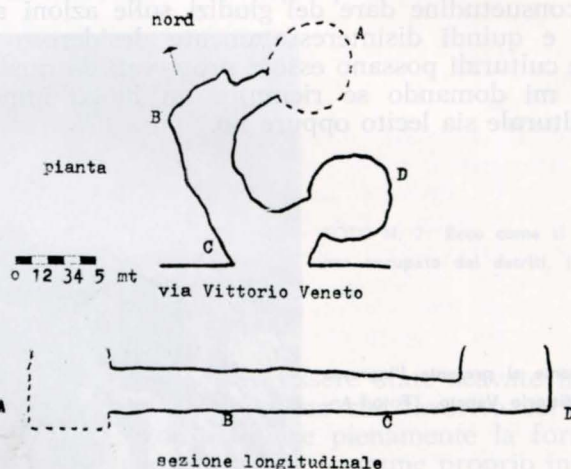
Nel periodo fenicio-punico, si ha un tipo di sepoltura che ricorda in qualche modo le «domus de janas»; sono comunque tombe ipogeiche, raccolte in genere in grandi necropoli (Tharros, Sulci e Tuvixeddu a Cagliari). Anche in questo tipo di tombe si accedeva o per corridoi (tombe a dromos) più ripido di quello che solitamente si immette nelle «domus» o per un pozzetto con delle pedarole laterali, sino ad un piccolo vestibolo prima della tomba vera e propria. Anche queste con elementi di decorazione, sia pure meno ricche di quelle prenuragiche. Anche qui i cadaveri venivano deposti con i loro monili e suppellettili. Anche i Romani frequentarono queste stesse necropoli ma in genere preferivano la sepoltura in tombe di marmo in bei sarcofaghi per i più ricchi, e in povere tombe a cista o in veri e propri fossi scavati nella terra ed appena protetti con lastre di pietra o terracotta. Comunque scavate e quindi artificiali.

Sebastiano Tiralongo

SPELEOLOGIA URBANA

ALCUNE NOTE INTORNO AD UNA CAVITÀ ARTIFICIALE IN VIA VITTORIO VENETO A CAGLIARI

L'omonima via, punto di collegamento tra la zona di Viale S. Avendrace e Viale Merello, custodisce, in alcuni casi in bella evidenza, alcune cavità artificiali di indubbio significato culturale, piuttosto decadute, in questi ultimi trenta o quarant'anni, a testimoni incolpevoli di accadimenti prima di carattere delinquenziale, ultimamente a veri e propri contenitori di detriti assumendo in alcuni casi le sembianze di vere e proprie pattumiere. E' una fine ingloriosa, anche se una buona dose di ottimismo ci fa sperare in un loro recupero per assolvere a funzioni più dignitose.



DIDASCALIA: Pianta e sezione della cavità. Tratteggiate le parti attualmente invisibili. Le stesse sono una ricostruzione ideale per cui le proporzioni potrebbero rivelarsi diverse.
(Rilievo: Antonello Floris-Gian Luca Floris-Maria Simonetta Gherardini).

Siamo in un luogo con una densità di cavità artificiali notevole, una delle più alte della città, se teniamo conto della limitrofa Necropoli punica di Tuvixeddu o di tutto quello che senz'altro è stato asportato da una intensa attività cavatoria.

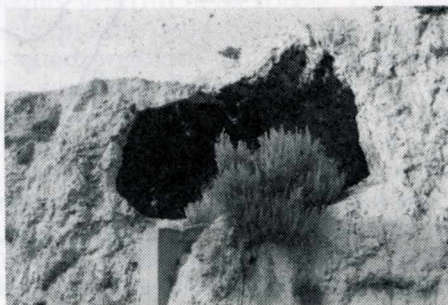
Intendo scrivere alcune note su una cavità particolare che si trova proprio di fronte al numero civico 46, quasi al culmine della strada, nel punto in cui, per chi arriva da Viale Merello, inizia a degradare verso Viale Trento.

Dietro un cespuglio, sulla destra, a quattro metri di altezza rispetto al piano stradale, una apertura di mt. 4,40 di larghezza per mt. 2,35 di altezza, irregolarmente e vagamente rettangolare, si apre proprio nel balzo roccioso, facendoci capire che opere successive al suo scavo l'hanno parzialmente distrutta. Superato questo dislivello ci si immette in un ambiente fino a qualche mese fa collegato con due cisterne a base tonda a forma di due cilindri, anche in questo caso irregolari. Ho scritto fino a qualche mese fa perché, recatomi sul posto per effettuare alcune misurazioni e per fare delle fotografie, ho notato, con notevole stupore che una di queste due cisterne non esiste più non tanto perché distrutta, ma essendo stata riempita di detriti! Anche l'altra recava tangibili segni di azione umana, avendo al suo interno una specie di ponticello in legno che collega col soprastante terreno, circa quattro metri più in alto.

E' evidente che il tutto, a mio modesto avviso, possa mettersi in relazione ad un costruendo palazzo che si nota dalla strada.

Non è mia consuetudine dare dei giudizi sulle azioni altrui, però, come estimatore e quindi disinteressatamente desideroso che tutti i beni ambientali e culturali possano essere preservati da qualsiasi azione che li deteriori, mi domando se riempire un luogo importante dal punto di vista culturale sia lecito oppure no.

FOTO N. 1: Ecco come si presenta l'ingresso della cavità da via Vittorio Veneto. (Foto: Antonello Floris)



D'altronde ancora oggi sono visibili, uno all'interno, l'altro nel versante stradale, due condutture di smaltimento di acque...

Evidentemente è una sua vocazione, cedere ai più disparati sistemi di utilizzazione, escluso quello del proprio recupero.

E' una constatazione amara che comunque non mi distoglie dal descrivere l'ambiente. Appena saliti c'è, davanti a noi, una piccola galleria lunga circa dieci metri, larga mediamente due, alta, sempre mediamente mt. 2,15. Subito a destra ci si immette in una cisterna, con vaga forma circolare di diametro oscillante tra i quattro ed i cinque metri e per una altezza di metri quattro. Un grosso fico, sporcizia, una condotta di acque lungo l'altezza, alcune ingombranti costruzioni di legno, non permettono una facile lettura, anche se può vedersi il lavoro di sfaldamento, di erosione e corrosione delle pareti. Non avendo la volta, è completamente illuminata.

Il tutto l'ho documentato, al contrario del secondo ambiente, in fondo a destra rispetto al corridoio accennato, in quanto ricoperto dai detriti nominati. Posso quindi tentare una descrizione basandomi su quanto osservato in precedenti occasioni. In fondo alla galleria iniziale, svoltando a destra è possibile scorgere tali detriti dopo circa sette metri. Il resto dovrebbe, ma ne sono praticamente sicuro, essere costituito da una cisterna simile alla precedente, con un dislivello di circa un metro rispetto alla base della galleria, forse con lo stesso diametro. Mi ricordo soltanto i resti di una automobile alla base!

Il mio disegno mette in evidenza la parte realmente controllata di tutto l'ambiente, lasciando tratteggiata la parte ostruita che penso sia quasi simile alla realtà.

Esaminando il tutto, in condizioni così difficili, posso azzardare alcune ipotesi, da verificare anche perché impossibilitato ad un controllo nella parte soprastante, essendoci i detriti che ricoprono eventuali tracce di canalette o altri segni preziosi.

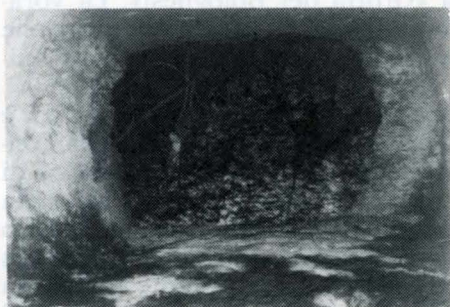


FOTO N. 2: Ecco come si presentava lo spazio ora occupato dai detriti. (Foto: Antonello Floris)

Le due cisterne potrebbero essere state scavate in periodo punico sfruttando la pendenza della collina che favoriva certamente l'afflusso delle acque piovane. Non convince pienamente la forma cilindrica invece che a bottiglia, certamente più comune proprio in zona. D'altronde manca qualsiasi segno di scavo, proprio a causa dell'usura, a parte i segni di scalpello nella volta della breve galleria. Proprio questa galleria mette in evidenza un successivo tentativo di collegamento dei due contenitori idrici artificiali, per raccordarli forse ad un complesso idrico più sofisticato, magari in epoca successiva, romana. Ma il fatto che l'ingresso sia proprio a strapiombo rispetto al piano stradale, mostra che si è intervenuti successivamente, interrompendo l'opera. Attualmente lo sviluppo è di circa 24 metri ai quali dovrebbero aggiungersi almeno altri tre o quattro metri di diametro della cisterna sepolta.

Antonello Floris

MEGLIO IL PESO DI UN SACCHETTO DI RIFIUTI, CHE UN PESO SULLA COSCIENZA.

Voragine del Cervo

— 100 A FLUMINIMAGGIORE

Le nuove scoperte si sa hanno sempre un sapore e un fascino particolare che inebriano le menti e riaccendono entusiasmi rimasti a lungo sopiti. E' il caso della nuova scoperta fatta dal G.S.A.G. nei primi mesi del 1988 in territorio di Fluminimaggiore dove, a seguito di massacranti saliscendi, è stato possibile individuare un'enorme voragine di chiara origine carsica che con la sua perfetta verticale unica di circa 80 m. costituisce sicuramente un primato per Fluminimaggiore.

La voragine oggetto delle nostre attenzioni ricade come detto in territorio di Fluminimaggiore, nella zona di «Pubusinu», a circa 900 m. a sud/est dell'ingresso principale della «Grotta dei Bolognesi». La voragine risulta di non facile localizzazione a causa della fitta vegetazione che ricopre la zona, e costituisce un serio pericolo per persone ed animali.

L'incontro con la voragine è impressionante e mozzafiato, ed è assimilabile per emozioni e maestosità (dimensioni a parte) alla lontana voragine «Golgo». L'abisso si presenta nella sua parte superiore di forma ellittica (circa 6×3 m.) con il suo asse maggiore disposto sulla direttrice Est/Ovest; nel primo pozzo (75 m.) è presente un leggero stillicidio, le pareti sono ricoperte da bellissime colate ad indicare un passato caratterizzato da una notevole attività idrica; durante la discesa si intravedono numerose finestre che danno origine a probabili sistemi paralleli.

Al 2° pozzo (7 m.) si accede attraverso una piccola discenderia, alla base di questi ha inizio un cono detritico in notevole pendenza che costituisce in pratica il pavimento della grande sala terminale alta circa 30 m.

Sul pavimento sono presenti numerose ossa di piccoli roditori e di grossi animali precipitati nell'abisso, tra cui le bellissime corna ramificate di un cervo sardo che ha suggerito il nome da dare alla voragine battezzata per l'appunto in «Voragine del Cervo».

Sono state dedicate ben 3 uscite all'esplorazione completa della voragine e, per il momento, sembra preclusa ogni possibilità di proseguimento. Il rilievo particolareggiato è attualmente in fase di elaborazione.

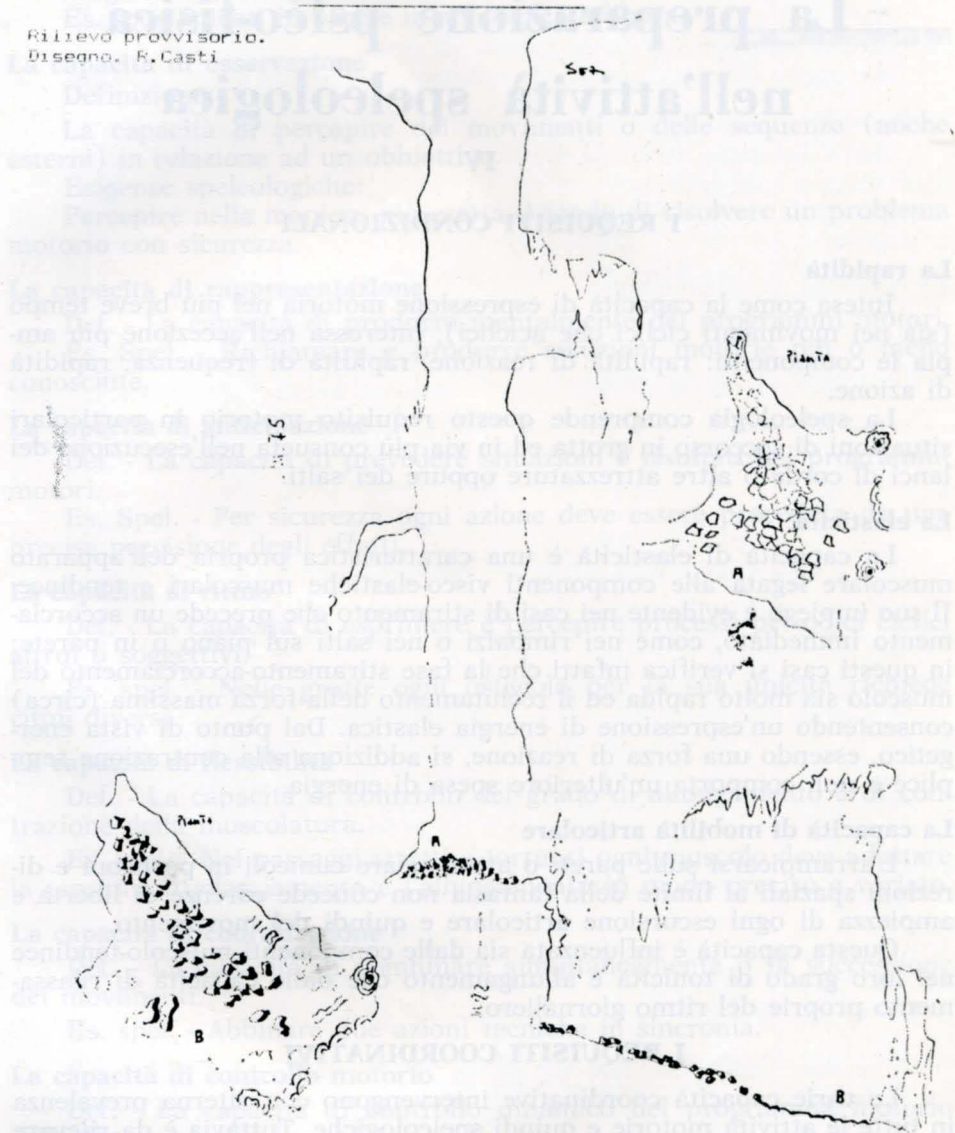
Per la discesa sono sufficienti una corda da 100 m. dei cordini e qualche placca. Le possibilità di ancoraggio ritenute più idonee sono due:

1) Grosso leccio che fa capolino all'interno della voragine, previa realizzazione di un corrimano lungo la discenderia che porta all'albero stesso.

2) Parete Est, ancoraggio su albero, campata interamente nel vuoto senza frazionamenti.

Partenza del 2° pozzo su spit altezza d'uomo.

Rilievo provvisorio.
Disegno. R. Casti



La scoperta dell'abisso rientra in un programma di ricerche esterne che il G.S.A.G. insieme agli amici Fluminesi sta compiendo nella zona, con lo scopo di individuare delle zone di assorbimento che conducano, attraverso sistemi carsici profondi, all'alveo del torrente che origina la grande risorgente di «Pubusinu».

Tra noi e l'obbiettivo, lo sappiamo, ci sono non meno di 200 m. di roccia compatta, ma l'ottimismo (testardaggine) non manca, e le possibilità come si può vedere ci sono.

(Giuseppe Sardu)

La preparazione psico-fisica nell'attività speleologica

IV

I REQUISITI CONDIZIONALI

La rapidità

Intesa come la capacità di espressione motoria nel più breve tempo (sia nei movimenti ciclici che aciclici), interessa nell'accezione più ampia le componenti: rapidità di reazione, rapidità di frequenza, rapidità di azione.

La speleologia comprende questo requisito motorio in particolari situazioni di soccorso in grotta ed in via più consueta nell'esecuzione dei lanci di corde o altre attrezzature oppure dei salti.

La elasticità

La capacità di elasticità è una caratteristica propria dell'apparato muscolare legata alle componenti visco-elastiche muscolari e tendinee. Il suo impiego è evidente nei casi di stiramento che precede un accorciamento immediato, come nei rimbalzi o nei salti sul piano o in parete; in questi casi si verifica infatti che la fase stiramento-accorciamento del muscolo sia molto rapida ed il reclutamento della forza massima (circa) consentendo un'espressione di energia elastica. Dal punto di vista energetico, essendo una forza di reazione, si addiziona alla contrazione semplice e non comporta un'ulteriore spesa di energia.

La capacità di mobilità articolare

L'arrampicarsi sulle pareti o attraversare cunicoli in posizioni e direzioni spaziali al limite della fantasia non concede carenze di libertà e ampiezza di ogni escursione articolare e quindi del movimento.

Questa capacità è influenzata sia dalle componenti muscolo-tendinee nel loro grado di tonicità e allungamento che dalle capacità di rilassamento proprie del ritmo giornaliero.

I REQUISITI COORDINATIVI

Le varie capacità coordinative intervengono con alterna prevalenza in tutte le attività motorie e quindi speleologiche. Tuttavia è da rilevare che le caratteristiche dell'ambiente sotterraneo, per la carenza di stimoli ottici e acustici, creano difficoltà crescenti con la permanenza, alla percezione degli analizzatori sensoriali e quindi alla espressione delle subordinate capacità coordinative.

La capacità di differenziazione sensoriale

Definizione:

La capacità di graduare, dosare e differenziare con precisione il movimento nelle varie fasi.

Esigenze speleologiche:

Es. spostamenti in parete in arrampicata libera.

La capacità di osservazione

Definizione:

La capacità di percepire dei movimenti o delle sequenze (anche esterni) in relazione ad un obiettivo.

Esigenze speleologiche:

Percepire nella maniera più esatta il modo di risolvere un problema motorio con sicurezza.

La capacità di rappresentazione

Def. - La capacità di produrre mentalmente dei programmi motori.

Es. Spel. - Richiamare e produrre soluzioni motorie più o meno conosciute.

La capacità di anticipazione

Def. - La capacità di prevedere situazioni e risultati dei programmi motori.

Es. Spel. - Per sicurezza ogni azione deve essere preceduta da una precisa previsione degli effetti.

La capacità di ritmo

Def. - La capacità di esprimere e percepire processi periodici ciclici altrui o soggettivi.

Es. spel. - Nelle grotte ogni ostacolo per la sua unicità richiede ritmi diversi.

La capacità di flessibilità

Def. - La capacità di controllo del grado di allungamento e di contrazione della muscolatura.

Es. spel. - Nei passaggi stretti e tortuosi ogni muscolo deve adattare la tensione il rilasciamento e l'allungamento in modo preciso e variato.

La capacità di coordinazione

Def. - La capacità di combinare simultaneamente o in successione dei movimenti.

Es. spel. - Abbinare due azioni tecniche in sincronia.

La capacità di controllo motorio

Def. - La capacità di controllo dinamico del programma motorio nella fase operativa.

Es. spel. - La capacità di portare una tecnica adattandola finemente alle caratteristiche morfologiche dell'ambiente e dell'attrezzo.

La capacità di reazione

Def. - La capacità di reagire nel più breve tempo al variare degli obiettivi e delle situazioni.

Es. spel. - Prontezza nel porre rimedio alle situazioni più o meno impreviste.

La capacità di fantasia motoria

Def. - La capacità di saper inventare e creare schemi motori nuovi idonei alla soluzione di un problema motorio.

Es. spel. - Trovare anche più soluzioni adatte ad ogni difficoltà.

La capacità di equilibrio

Def. - La capacità di valutare e conservare il baricentro all'interno della base d'appoggio.

Es. spel. - Camminare saltare arrampicarsi su ridotte superfici di appoggio.

La capacità di orientamento

Def. - La capacità di ritenere un sistema di riferimento.

Es. spel. - Saper orientarsi rispetto all'uscita o all'attrezzo (corda, scala o parete) ed allo spazio.

BIBLIOGRAFIA

Kurt Meinel e Günter Schnabel - *Teoria del movimento*. S.S.S. Roma 1984.

Cei A., Bergerone C. Ruggeri: *Anticipazione e stile attentivo*. Riv. S.D.S. n. 6 1986 Roma.

Pöhlmann R., Kirchner G., Wolgefahrt: *Il complesso delle capacità psicomotorie*. Riv. S.D.S. NU 1982 e Riv. S.D.S. N. 0 1982 Roma.

Baursfeld M. - *La rapidità e le capacità motorie*. Riv. S.D.S. n. 1 1985.

Matteucci E., Bosco C., Massaccesi R. - *I muscoli per saltare*. Riv. S.D.S. n. 5 1986.

Manno R. - *Le capacità coordinative*. Riv. S.D.S. n. 1 1984.

Horre D., Lotz I. - *L'allenamento della forza rapida*. Riv. S.D.S. n. 5 1986.

Singer R.N. - *L'apprendimento delle capacità motorie*. Ed. S.S.S. Roma 1984.

Morino C. - *Le capacità coordinative e gli sport di squadra*, N. 11 1987 Riv. S.D.S. Roma.

Giulio Murru

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.

Un cognome fenicio a Senis

Nell'onomastica tipica di Senis si trova il cognome di Scema.

La sua identificazione è assai facile per chi conosce le lingue semitiche ove essa non ha il senso negativo implicito nella lingua italiana.

Infatti si riconosce in "SCEMA" il verba fenicio SHM' = ha ascoltato che, vocalizzato, dà "shêma" corrispondente esattamente al cognome citato, come risulta nel vocabolario fenicio di M. J. Fuentes Estañol.

Questa forma poteva essere data come nome ai bambini nati per l'intercessione d'un dio invocato dai genitori ed è per questo che è rimasto in uso, successivamente, finò ai nostri giorni come cognome.

Il medesimo verbo si trova nell'ebraico biblico più volte: per es. shêma, Ishrael! = ascolta Israele! (Deuteronomio 6,49; 11,13-21).

Nel senso di: ascolta! può essere un ordine d'un dio, come si vede.



La bistrattata radice Nurra

Proprio l'altro giorno ho appreso che il vocabolario dello Zanardelli riporta per la radice Nurra, Nur il significato di tomba, forse per iniziativa del Prof. Pittau. Il significato più noto fino a questo momento, di mucchio, cavità, era stato ritenuto figurato da J. Hubschmid in «Sardische Studien» e, quindi, diverso da quello originale.

Lo stesso M. L. Wagner vi aderì in DES affermando, però, allo stesso tempo, che nessuno per il momento conosceva il vero significato di Nurra e Nuraghe.

Infatti si tratta di significati popolari succesivi alla fine della civiltà nuragica. I significati citati di mucchio, cavità per Nur non si trovano in nessuna lingua.

Nelle lingue semitiche, in particolare, nell'accadico, Nur, Nura significa luce, splendore e, quindi, i significati di fuoco e casa vanno espunti.

La radice Nur da luce diventa una tomba per l'insipienza dei nostri studiosi.

Per questo sento il dovere di riaffermare quanto risulta nelle lingue originarie perchè soltanto questo ha valore scientifico e permette di risolvere tutti i numerosi composti collegati.

In senso figurato Nurra significa in acc. il dio Sole (A. Deimel).

Raffaele Sardella

SOTTOTERRA NESSUNO CI VEDE: OGNUNO SIA RESPONSABILE DELLE PROPRIE AZIONI.

Convegno del Ministero della Pubblica Istruzione sulla formazione tecnica per la gestione del territorio e dell'ambiente

Il Ministero della Pubblica Istruzione ha patrocinato un interessante Convegno di studi sulla formazione tecnica per la gestione del territorio e dell'Ambiente al Park Hotel di Costa degli Angeli, in località Capitanà, tra il 9 ed il 12 maggio di quest'anno. L'iniziativa assume particolare rilievo poiché mette in evidenza la buona volontà del Ministero della Pubblica Istruzione di recuperare in fretta il tempo perduto verificando la funzionalità degli attuali curriculum scolastici e l'idoneità dei livelli di formazione in un settore così delicato e cruciale per gli anni a venire quale la gestione del territorio e dell'ambiente.

Al Convegno hanno partecipato esperti del C.N.R., della Protezione Civile, dell'E.N.E.A. e del Ministero dell'Ambiente, oltre ad una folta schiera di personalità del mondo della scuola e del Ministero della Pubblica Istruzione.

Alcuni docenti rappresentanti delle principali scuole superiori della Sardegna, che hanno svolto lavori nel quadro della gestione del territorio e dell'ambiente, hanno presentato ai convegnisti, provenienti da tutta Italia e rappresentanti scuole di quasi tutta la penisola, quanto era stato svolto. Tra essi, i docenti delegati dell'Istituto Tecnico Femminile Grazia Deledda di Cagliari, proff. Rossella Picasso e Peppina Aru hanno illustrato i lavori svolti dagli alunni del corso biologico-sanitario nell'analisi batteriologica e chimica sulle acque del sottosuolo di Cagliari, e particolarmente quelle della grotta di Porta s'Avanzada, di Su Stiddiu, della grotta di Is Mirrionis, e delle falde nell'area dell'Orto Botanico.

Tali analisi sono state svolte con gli speleologi del Pio XI di Cagliari, regolarmente ripetute e controllate, ed infine pubblicate sui fascicoli della rivista «Speleologia Sarda». Le analisi, effettuate sotto la direzione di docenti e tecnici della scuola che hanno accuratamente seguito tutte le fasi (una menzione particolare è doverosa al professore di chimica Giuseppe Girau ed al tecnico di microbiologia Salvatore Aledda) oltre a fornire dei risultati utili per l'intera collettività sulle caratteristiche delle acque del sottosuolo di Cagliari, hanno soprattutto rappresentato un valido esempio di collaborazione tra scuola ed organizzazioni esterne, quali il Gruppo di ricerca speleologica Pio XI, nel comune interesse della corretta gestione e tutela dell'ambiente.

Antonello Fruttu

Il toponimo SORGONO e le formazioni simili

Questo toponimo sardo appartiene certamente al sostrato linguistico antico riferibile alla civiltà nuragica anche se ha subito in epoca successiva un processo di modifiche irrilevanti ai fini del nostro studio (le «o» della pronuncia odierna erano certamente tutte «u»).

In conseguenza riteniamo che il nome della capitale del Mandrolisai nulla abbia a che vedere nè col verbo italiano sorgere e nè con la parola italiana sorgente. Nei paesi vicini si usava, anche la forma metatica «Trogon» presente nel toponimo di Austis «Trogoneri» pure.

Sgomberato il campo dalle etimologie facili basate su occasionali assonanze riteniamo opportuno collegare il nome in oggetto colla denominazione d'un nuraghe di Ghilarza, detto Orgono (anch'esso da un più antico Urganu).

Nelle tavolette cuneiformi rinvenute in località Telloh (corrispondente a Lagash nel periodo sumerico) in Mesopotamia, è stata letta l'espressione UR-GU-NU che nella lingua sumerica significa il servo, l'uomo buono (o grande). Si tratta del nome d'un sacerdote carismatico divinizzato dal popolo (potere teocratico nelle mani dei sacerdoti-capi).

Nel nome del paese di Sorgono la prima parte varia mentre l'ultima resta uguale. Il senso varia di poco.

Infatti la parte iniziale viene sostituita da ZUR o SUR=sacerdote o stregone con la funzione di cantore delle lamentazioni.

Il senso viene modificato così: il sacerdote buono (o grande).

Altra ipotetica variante sarebbe: il servo, il sacerdote del gran tempio per entrambi i casi, trascritto: UR-GUNU o ZUR-GUNU.

Per Trogoneri, invece, abbiamo= ZUR-GUN-ERI' il sacerdote glorioso della città. Si fa notare che, generalmente, la «z» veniva letta come una «s» sonora.

Per altre eventuali soluzioni si veda il mio libro alle pagg. 221, 222. sacerdote buono. «Connessione anche con l'orgolese «Lisorgòni»= LI-ZUR-GU-NU il puro sacerdote buono.

Raffaele Sardella

Il toponimo "TISKALI,, (Oliena)

Il nome di questa località di grande interesse turistico può indicare con una certa sicurezza a quale divinità era consacrato il villaggio nuragico rinvenuto nei pressi e che costituisce un altro meraviglioso ricordo di questa civiltà. In effetti Tiskali corrisponde esattamente al sumerico DISH-GAL la dea grande, Inanna o Ishtar grande. Inanna era la dea dell'amore e della fertilità. Questo titolo divino risulta in uso a UrIII già prima del 2000 a.C. e viene riportato in *Analecta Aorientalia* n. 19 alla pag. 17 n. 15, anno 1939.

Si tratta di una rivista edita dal Pontificio Istituto biblico.

Raffaele Sardella



SOC. POLIGRAFICA SARDA