

STUDI E RICERCHE



numero unico - 2008

STUDI E RICERCHE

numero unico – 2008

SOCIETA' DI STUDI CARSICI « A.F.LINDNER » Via F.lli Cervi n° 9/G 34077 RONCHI DEI LEGIONARI (Gorizia)

Sono molto onorata di presentare questo numero di Studi e Ricerche, giunto alla sua quinta edizione. Il volume si compone di sette articoli su studi e ricerche di argomento speleologico e scientifico, non tralasciando neanche l'aspetto del folclore, riportando curiose leggende e storie mitologiche, che rendono più lieve la lettura.

La prima relazione riporta i risultati di una campagna esplorativa svolta nelle Valli del Natisone, nel Cividalese, dove, a distanza di cent'anni, è stata rivisitata una vecchia grotta e sono state individuate e rilevate nuove interessanti cavità. La seconda illustra le conoscenze relative ad una grotta del Carso Goriziano esplorata alla fine del 1800 .Le successive tre relazioni si riferiscono a spedizioni speleologiche realizzate all'estero, negli anni dal 2006 al 2008, in ambienti completamente differenti rispetto alle grotte "di casa nostra", ma non per questo meno interessanti: in Turchia, nelle Isole Azzorre e in Marocco.Ogni viaggio è stato preceduto da lunghi mesi di preparazione con raccolta di materiale informativo, ricercando informazioni su pubblicazioni già esistenti e via internet.Le esplorazioni in loco sono state appassionanti e proficue, nonostante le difficoltà di ordine pratico, quali la scarsa possibilità di comunicazione con i locali, il caldo massacrante, le lunghe distanze su strade non sempre agevolmente praticabili, scarse indicazioni stradali e informazioni non sempre aggiornate.

Ma la curiosità per la ricerca e la passione per l'esplorazione hanno spinto gli autori di queste spedizioni a raggiungere i loro obiettivi, raccogliendo buoni risultati in ordine di dati e conoscenze.

Vanno ricordati, ad esempio, i rinvenimenti di cavità sepolcrali su pareti rocciose in Turchia, l'esplorazione di grotte di origine lavica nelle isole Azzorre, la scoperta di incisioni e pitture rupestri nelle grotte del Marocco.Il quinto e sesto articolo parlano di cavità artificiali: trincee e pozzi risalenti al periodo della Grande Guerra nel territorio di Monfalcone e fortificazioni militari poste a difesa del Passo del Predil nel Tarvisiano già dall'inizio del 1800.

Il settimo e ultimo articolo è in memoria di uno dei soci fondatori della nostra Società, Alfio Prodan, prematuramente scomparso, cui va il nostro più caro saluto.Un sentito ringraziamento è dovuto in particolare al socio Fabrizio Bosco, che tanto si è prodigato per la realizzazione della presente opera.

Antonella Miani

Segretaria della Società di Studi Carsici "A.F. Lindner"

Ringraziamenti
La Società di Studi Carsici "Antonio Federico Lindner "ringrazia per aver contribuito alla stampa di questa pubblicazione:

Fabrizio Bosco, Ugo Stocker, Maurizio Comar, Antonella Miani.

Redazione:

INDICE

Valli del Natisone - Alla ricerca delle Krivapete	p. 7
Il problema della "Grotta delle Frane" - Carso Monfalconese	p. 24
Spedizione "TURCHIA 2006"	p. 37
Spedizione " AZZORRE 2007 " Inquadramento Geografico Ricerche speleologiche Animali cavernicoli delle Azzorre Analisi generale sulla vegetazione e flora della Azzorre	p. 51p. 51p. 57p. 72p. 82
Spedizione "MAROCCO 2008 " I siti paleontologici di Alnif L'arte rupestre nella regione Pre-Sahariana	p. 91 p. 91 p. 105
Cavità' Artificiali Monfalcone sotterranea Fortificazioni del confine Nord orientale d'Italia	p. 131p. 131p. 138
In ricordo di un amico	n 165

Fabrizio Bosco

Valli del Natisone - Alla ricerca delle Krivapete

Riassunto

Si è preso in esame una piccola porzione del territorio delle Valli del Natisone partendo dallo studio, di una delle prime grotte esplorate nella provincia di Udine. Oltre all'analisi speleologica è riportata una leggenda legata a questa cavità. A completamento della ricerca si sono documentate 4 nuove grotte trovate nell'area in esame.

Abstract

A small portion of the territory of the Natisone valley was taken into consideration starting from the study of one of the first caves explored in the province of Udine. Beside the speleological analyses, a legend connected to this cave is reported. As a completion of the research, four new caves discovered in the area have been documented.

La leggenda

Una volta, nelle valli del Natisone si incontravano le Krivapete, donne selvagge con le gambe corte e i piedi storti, dalle sembianze di rana, che vivevano nelle grotte della valle. In particolare, si trovavano sotto Tercimonte: nella cavità della Velika Jama. Da molto tempo gli abitanti della zona erano perseguitati da questi esseri, che rapivano i bambini che si avvicinavano incuriositi alle grotte. Un giorno, a Vernasso, un contadino incontrò nel bosco una Krivapeta che dormiva sotto un castagno. Veloce, prese una corda, legò la Krivapeta e la portò in paese. Tutti gli abitanti si fecero attorno a quella giovane strega, incuriositi dal suo aspetto.

Si deve sapere che a quel tempo gli abitanti delle Valli non avevano grandi mezzi di sostentamento e si cibavano soltanto di polenta e latte. La strega, in cambio della libertà, promise agli abitanti di Vernasso di insegnare loro tutti i segreti che conosceva, ed essi accettarono nella speranza di migliorare la propria esistenza.

Nei giorni che seguirono, la Krivapeta insegnò loro a fare il burro e il formaggio, la ricotta, il pane e la pinza, le ceste di vimini e le scarpe di pezza, ad affilare le falci e a conservare le carni del maiale, a fare salami e salsicce. Quindi, un giorno la donna radunò tutto il paese, e disse che aveva insegnato loro a far tutto ciò di cui era a conoscenza, e che quindi il patto doveva essere rispettato e lei venir liberata. Questi la lasciarono andar via, ma quando si fu allontanata e oramai al sicuro, la Krivapeta si mise a gridare: «Vi ho insegnato tutto, meno che a fare i dolci!». Allora gli abitanti le corsero dietro per acchiapparla nuovamente, ma lei scomparve nel folto del bosco. Da quel giorno si dice che gli abitanti di Vernasso non sappiano fare i dolci. Per molti anni ancora le Krivapete perseguitarono gli abitanti della valle, nonostante tutti gli stratagemmi che erano stati tentati per liberarsi dalla loro presenza. Ma un giorno un giovane boscaiolo riuscì nell'intento. Messosi a tagliare legna nei pressi dell'imbocco della Ciastita Jama, una delle grotte abitate dalle Krivapete, egli conficcò l'ascia in un grosso ceppo di legno e si mise a gridare che qualcuno lo aiutasse a togliere l'attrezzo dal tronco. Le Krivapete uscirono dalla grotta e vedendo il giovane in difficoltà accorsero in suo aiuto infilando le mani nella fessura del legno e tirando affinché lui potesse estrarre l'ascia.

Quando la spaccatura fu allargata quel tanto che l'attrezzo potesse venire estratto, il boscaiolo tolse velocemente la scure, in modo tale che la fenditura, senza l'attrezzo incuneato a tenerla aperta, si richiudesse di colpo imprigionando le mani delle streghe.

Le Krivapete, impossibilitate a fuggire, vennero uccise dal boscaiolo. E da quel giorno, in tutte le valli del Natisone, non se ne videro mai più.

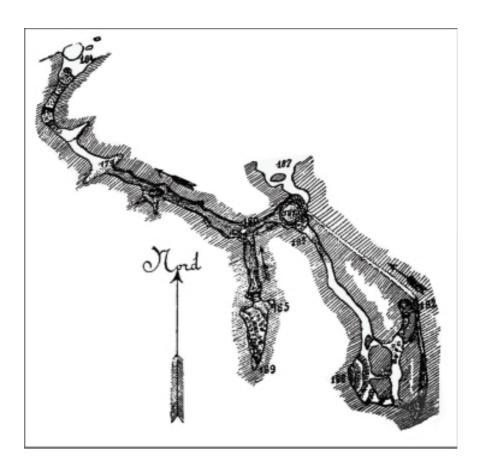
La Ciastita Jama (Catasto regionale 155/21 FR):

Questa grotta che nella leggenda è stata l'ultima dimora delle Krivapete , si apre innanzi alla borgata di Corretta . Dai rilievi reperibili , risulta che l'esplorazione speleologica sia stata piuttosto sofferta. Forse ci hanno messo lo zampino le citate streghe .

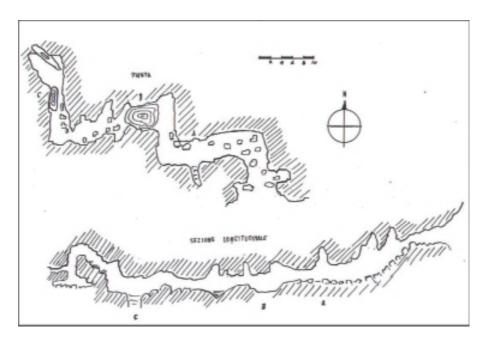
Storia delle esplorazioni:

Tratto da: Mondo sotterraneo - Edito dal Circolo Idrologico Speleologico Friulano - Gennaio-Dicembre 1915 La grotta, si apre con due bocche a 173 e 176 m. sul mare, sulla sinistra del torrente Alberone, di fronte alla borgata di Clenia. Le due aperture sono ad una quarantina di metri l'una dall'altra. Entrando dalla più bassa, a 30 metri dall' ingresso, si incontra un ruscello proveniente dall'interno; risalendolo, a 60 metri dall'esterno si trova un bivio. Il cunicolo proveniente da est è strettissimo, ma da esso arriva il ruscello; l' altro canale, diretto a sud, in salita, termina a 85 m. dall'ingresso. Entrando dalla bocca superiore, dopo breve tratto si incontra un pozzo profondo circa 5 metri, sormontato da una cupola con stalattiti; sul fondo del pozzo, da est verso ovest passa il ruscello che entra poi nell' altra galleria. Girando il pozzo si rimonta una galleria asciutta, diretta a sud che, verso il fondo, mediante cunicoli, comunica con un' altra galleria più breve, e questa, a sua volta, con un cunicolo strettissimo ove si ritrova il ruscello. Le acque del ruscello escono all'aperto per una sorgente, che sgorga sotto la grotta, a 160 metri sul mare. In tempi di piena le acque eccedenti escono dalla bocca superiore. La Ciastita Jama (Grotta sacra), fu esplorata dal Circolo Speleologico nel 1898 (Lazzarini, Due Grotte). La Ciastita fu visitata di nuovo nel settembre 1905 per studiarne il regime idrologico, in vista della costruzione dell'acquedotto per la borgata di Azzida (Lazzarini, Ciastita). Vedi pure Marinelli 0. (Guida, pag. 657-658).

Questo primo rilievo , sebbene limitato dall'assenza di uno spaccato e di sezioni trasversali , risulta sostanzialmente corretto nella descrizione morfologica generale della cavità . Uno dei suoi maggiori limiti è derivante dall'errata indicazione della direzione del flusso idrico nel ramo superiore (a destra nel rilievo), che ha costretto l'esecutore della restituzione ad inventare una condotta inesistente . Ma questo è un argomento che tratteremo più avanti. In epoca successiva, non sappiamo quando e da chi , mancando le informazioni nel database del catasto , la grotta venne scomposta in due . Al ramo inferiore venne dato il numero catastale Fr21, al ramo superiore , il numero catastale Fr22 . Nel sottostante rilievo corrispondente al ramo inferiore (ex Fr21), scompaiono le indicazioni sul percorso idrico, così come il punto di collegamento con il ramo superiore . Inoltre l'indicazione del nord risulta ruotata di 180° rispetto al rilievo pubblicato nel 1915 .

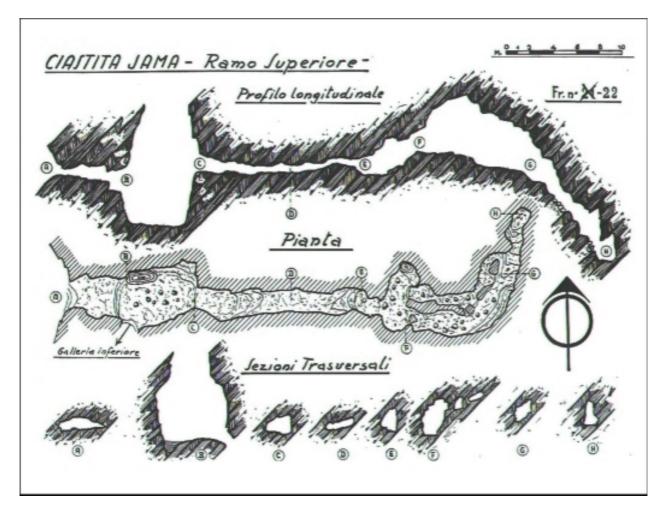


Primo rilievo planimetrico



Rilievo della FR21

La restituzione del rilievo del ramo superiore (ex FR22) venne realizzato da un diverso autore (date e nomi sempre sconosciuti). Ciò si desume dal confronto tra i due disegni . Il primo risulta frettoloso, quasi uno schizzo da rilievo esplorativo . Il secondo invece risulta elaborato, minuzioso, quasi un'opera d'arte grafica. Purtroppo è tecnicamente ancora più errato / lacunoso del precedente. In questa restituzione, viene indicato il punto di congiunzione con il ramo inferiore. Manca invece il ramo attivo ed il nord magnetico viene orientato in maniera abbastanza inspiegabile in direzione est. Contrastando quindi , sia con il rilievo del 1915 sia con il rilievo del ramo inferiore.



Rilievo della FR22

Ad un certo punto vennero nuovamente unificate le cavità . Scomparve la Fr22 e l'unificazione prese il numero catastale 155/21Fr . A seguire , la relativa descrizione e i dati catastali :

Altezza = 0

Profondità = 10m

Sviluppo = 130 m

ACCESSO:

la grotta si apre con due bocche, una a quota 173m s.l.m. e l'altra a quota 176m s.l.m.. Quest'ultima corrisponderebbe alla grotta 22FR che però è fuori catasto in quanto viene qui descritta in collegamento con la 21FR. Gli ingressi si trovano sulla sinistra del Torrente Alberone, di fronte alla

borgata di Clenia e distano fra di loro circa 40 m.

DESCRIZIONE:

entrando dall'ingresso più basso, a 30m dall'esterno si incontra il ruscello, che sparisce fra i sassi. A 60m si trova un bivio: ad Est, da un passaggio non praticabile, proviene il torrente che attraversa la grotta più alta, a Sud la galleria continua in salita ancora per qualche metro e termina poi in una serie di fessure intransitabili. Entrando dalla galleria superiore, dopo un breve tratto, si trova un pozzo di 5m sormontato da un camino; sul fondo scorre il ruscello che poi riappare nella grotta sottostante. Oltre il pozzo la galleria continua, dapprima pianeggiante, poi in discesa, e termina in un cunicolo ostruito. Le prime esplorazioni risalgono alla fine del secolo scorso e allora, secondo i primi esploratori, una serie di cunicoli portava ad una galleria molto stretta dove si ritrovava il torrente.

A fronte di questa unificazione, non venne rifatto il rilievo. Si sono presi i due disegni. Sono stati modificati per renderli graficamente analoghi, ed incollati sullo stesso foglio. Da questa ultima restituzione, che è stata distribuita ai gruppi speleologici, dalla precedente gestione catastale, con il dvd datato maggio 2007, sono state tolte le indicazioni sulla direzione del Nord magnetico perché risultavano ovviamente contrastanti.

Preso atto di queste numerose incongruenze, con la scusa della ricerca delle ultime tracce delle Krivapete, abbiamo deciso ad oltre 100 anni dalle prime ricerche, di rifare l'esplorazione ed il rilievo.

I dati aggiornati:

Dall'ingresso del ramo basso : Altezza = 13 m Profondità = 4 m Dislivello = 17 m Sviluppo planimetrico = 197 m

L' ultima esplorazione :

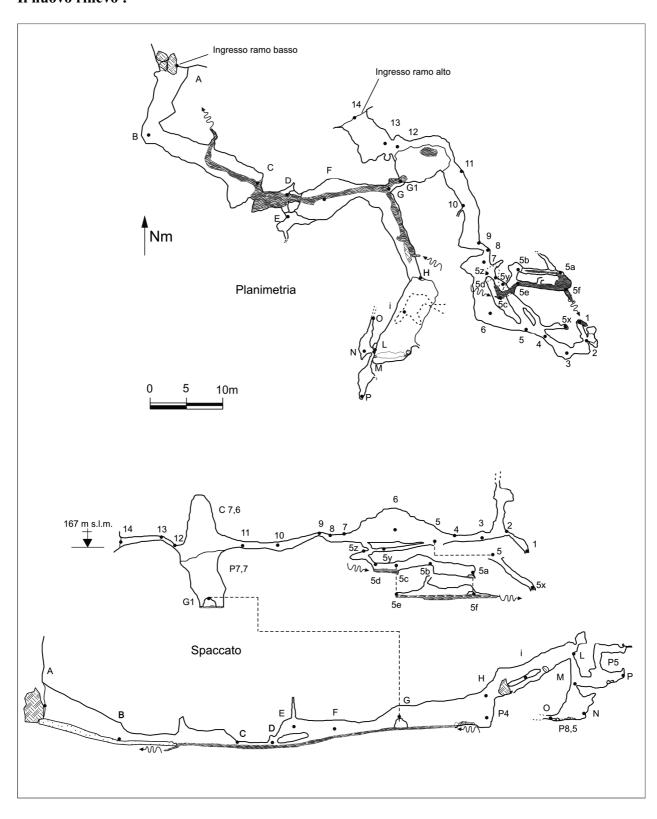
Entrando dal basso ingresso del ramo superiore si intercetta un ampio pozzo profondo 7,7 m, sormontato da un camino cieco alto 7,6 m. Alla base del pozzo in direzione sud, si apre un basso passaggio che mette in comunicazione i due rami. Per accedere da questo punto, al ramo inferiore si è costretti a strisciare nell'acqua del ruscello che percorre la maggior parte di questo ramo basso. Nei periodi di massima piovosità, l'acqua penetra alla base del pozzo riempiendola completamente. Rimanendo sopra il pozzo e percorrendolo, per parte del suo perimetro, in direzione est, si incontra la prosecuzione del ramo superiore. Questo, inizialmente risulta largo oltre 2 metri, ma basso, in alcuni punti, una cinquantina di centimetri. Dopo una strettoia a gomito, si incontra una sala di crollo, dove si riesce finalmente, a riacquistare la posizione eretta. La base della sala risulta ricoperta da materiale lapideo minuto e argilla. Al termine della sala, in direzione E, scende uno stretto cunicolo che dopo una parte ricoperta da sedimenti sabbiosi, termina con un profondo laghetto. Pochi metri più avanti, il ramo termina con un camino concrezionato, da cui scende un notevole stillicidio. Il camino risulta inizialmente ampio, sino a 5 m d'altezza, dove si trovano due nicchie laterali opposte. Poi stringe sempre di più, diventando impraticabile. Alla base del camino, scende uno stretto cunicolo che termina con un profondo laghetto d'acqua limpida entro il quale si intravedono grossi massi di crollo. Ritornati alla sala, si incontra sul lato E, una bassa prosecuzione che dopo pochi metri si ricongiunge tramite una finestra all'inizio della sala. Sotto questa congiunzione, dopo un saltino di due metri, si trova una stanzetta da cui parte in direzione S uno

stretto ramo che risultava parzialmente ostruito da un masso di una settantina di centimetri di diametro. Rimosso senza troppa fatica, ci ha permesso di accedere ai rami attivi dati per ostruiti. Oltrepassata la prima strettoia si incontra l'acqua, questa filtra abbondantemente tra gli stati rocciosi da NW (ingresso della grotta) e si dirige verso E seguendo un percorso diametralmente opposto a quello del ruscello che percorre il ramo inferiore. Pertanto ci è venuto il dubbio che si trattasse di due corsi d'acqua distinti. Continuando la progressione, la galleria dopo pochi metri si divide in due rami paralleli che si congiungono alla fine attraverso una bassa finestra .

Seguendo il corso del torrente, si è costretti a strisciare per un paio di metri nell'acqua tenendo la testa di lato per riuscire a respirare. Subito dopo, la volta si alza ed è sormontata da una stretta fessura di dimensioni impraticabili. L'acqua raggiunge un metro di profondità. Alla fine si incontra una stanzetta semi circolare completamente allagata con la volta a cupola. Da questa verso N si apre il pertugio che mette in comunicazione con il ramo parallelo. L'acqua invece penetra con un sifone in una stretta fenditura nella roccia in direzione S.

Il ramo inferiore: L'ingresso risulta ampio. Una galleria scende con discreta pendenza compiendo dopo una decina di metri una curva a gomito. Dopo altrettanti metri, si incontra il ruscello che scompare in una fessura impraticabile in direzione N. Poco più avanti, la volta si abbassa sino a 50 centimetri dall'acqua. La galleria ora risulta completamente allagata. Dall'ingresso a questo punto, la base della grotta è interamente occupata da argilla impregnata d'acqua costellata da numerosi piccole zone di assorbimento. Non c'è traccia di materiale detritico. Nella prosecuzione, per una decina di metri tocca nuotare in un'acqua profonda al massimo un metro. Si giunge così ad un'enorme masso sormontato da due stretti camini. Qui la volta si alza nuovamente. Proseguendo, si incontra nell'acqua la bassa finestra che comunica con la base del pozzo del ramo superiore. Un quindicina di metri più avanti si trova la sorgente che fuoriesce da una larga ma bassa e non percorribile fessura. Subito dopo si incontra una parete verticale di 4 metri. L'arrampicata è resa impossibile dalla friabilità della roccia. Completamente bagnati e privi di materiale per la progressione verticale abbiamo deciso di terminare qui la nostra esplorazione. L'alta piovosità di inizio anno, ci ha impedito per alcuni mesi di ritornare a completare il lavoro. Ritornato il sereno, siamo ritornati con 3 obiettivi. Verificare con l'uso di un tracciante se il ruscello del ramo superiore è lo stesso che si incontra in quello inferiore. Eseguire una documentazione fotografica. Fare la risalita nel punto in cui ci eravamo fermati la volta precedente. In questa seconda uscita, abbiamo trovato una maggior quantità d'acqua all'interno, al punto che l'ingresso dal ramo inferiore risultava inibito. Ci siamo recati nella parte attiva del ramo superiore ed abbiamo versato nell'acqua in movimento, 20 grammi di fluorescina, nel punto 5e indicato sul rilievo seguente. Dopo 28 minuti, il colorante è uscito dalla sorgente del ramo inferiore. Pertanto il ruscello percorre nelle zone non transitabili, una rotazione di quasi 180°, prima di uscire nel ramo sottostante. Alla fine qualche cosa di storto lo abbiamo trovato, non sono i piedi delle Krivapete, bensì il percorso idrico interno. Eseguita la risalita, nel ramo inferiore, si incontrano grossi massi di crollo, sotto i quali si sviluppa un basso percorso che termina in direzione E con una fessura impraticabile. In questo punto, si sente molto bene il rumore dello scorrere dell'acqua proveniente probabilmente da zone sottostanti, per noi non raggiungibili. Il ramo procede in salita con discreta pendenza. Al suo termine, a contatto con la parete W si apre un piccolo ingresso semi circolare di un pozzo. Dopo pochi metri di discesa, diventa una stretta fessura. Sulla verticale, scende allargandosi e terminando in una stanzetta dalla base ricoperta da massi. In direzione N si trova una piccola fessura larga pochi centimetri. Proseguendo invece in orizzontale, si incontra un altro breve ramo sormontato da un altro rametto raggiungibile con una arrampicata di 5 metri. Entrambe presentano alcune fessure di dimensioni non transitabili. La grotta si sviluppa interamente in conglomerato di età eocenica. Rimane il mistero di dove fuoriesca l'acqua della grotta. Infatti, nonostante l'abbondante flusso idrico interno, il torrente

Il nuovo rilievo:



esterno risultava completamente asciutto sino alla confluenza con il torrente Alberane, ad esclusione di una piccola pozza stagnante da cui la fluorescina non è uscita. Lo stesso torrente Alberone, nelle vicinanze della grotta, a distanza di 5 ore dall'immissione, non presentava coloritura.



Rilievo 3d, vista superiore

Non paghi del lavoro svolto, abbiamo eseguito numerose battute di ricerca nell'area sovrastante la grotta, lungo il perimetro esterno alla recinzione della cava di pietra.

Il territorio, classico delle attuali Valli del Natisone, è reso spesso impenetrabile dall'abbandono della cultura boschiva. Le antiche coltivazioni di castagni, si alternano a numerose specie d'alto fusto. Il sottobosco è ingombro di alberi caduti naturalmente e di ramaglie abbandonate durante i disboscamenti, che si intrecciano a rovi e sterpaglie. In questa giungla non è facile individuare nuovi o vecchi ingressi. Ma la perseveranza ha dato i suoi frutti. Abbiamo individuato quattro nuove grotte. Tutte hanno richiesto una o più disostruzioni per permettere il transito.



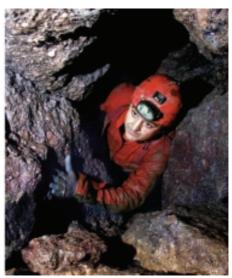
L' ingresso al ramo inferiore



L'ingresso al ramo superiore



Il traverso sul pozzo del ramo superiore



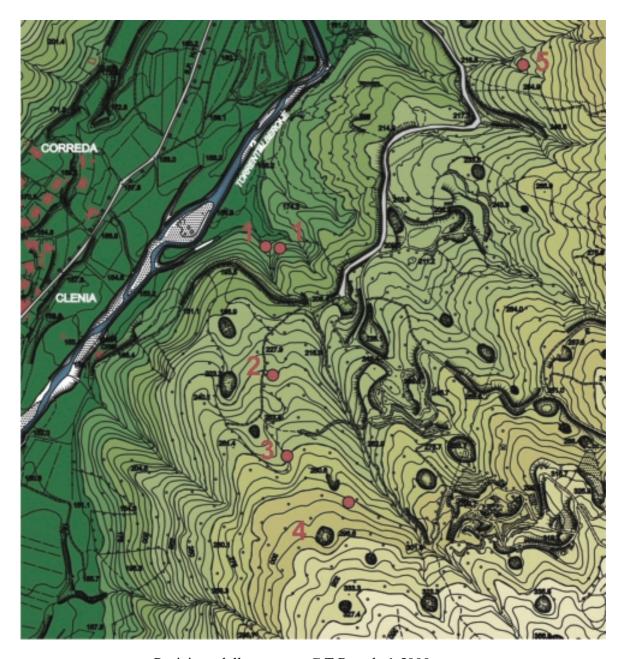
L'ingresso al ramo attivo superiore



Risalita al termine del ramo inferiore



Il tracciante esce dalla sorgente del ramo inferiore



Posizione delle grotte su C.T.R scala 1:5000

- 1 = I due ingressi della Ciastita Jama. Posizione ED1950, ingresso superiore 46°07'56,6" 13°30'23,4". Ingresso inferiore 46°07'56,16" 13°30'22,24"
- 2 = Pozzo 1° a E di Clenia. Posizione ED 1950, 46°07'47,6" 13°30'24,28"
- 3 = Grotta delle strettoie. Posizione ED1950, 46°07'42,24" 13°30'25,09"
- 4 = Grotta Lino Franco. Posizione ED1950, 46° 07'39,6" 13°30'31,58"
- 5 = Grotta del Silenzio. Posizione ED1950, 46°08'08,0" 13°30'47,1"

La prima ad essere individuata, alla fine del 2007 è stata la Grotta delle strettoie. La sua esplorazione è stata completata all'inizio del 2008. L'ingresso della cavità si presenta come un'ampoio inghiottitoio semi circolare avente 5 m di diametro e 3,5 m di profondità.

Giunti alla base, si incontra un piccolo e non percorribile ingresso, tra il materiale detritico. Questo, si unisce con il pozzo principale più in basso, in direzione N scende uno stretto pozzo che dopo pochi metri era intransitabile, questo punto è stato allargato di una diecina di centimetri. Sotto, l'ampia base del pozzo, presenta un alto cumulo di argilla, tagliata in due dalla traccia di un corso d'acqua. La grotta si sviluppa nel conglomerato. Un conglomerato minuto, con frequenti lenti di marna. Sono numerose le concrezioni attive anche se di piccole dimensioni. Dalla base del pozzo principale verso W troviamo un basso passaggio che permette di raggiungere la base di un ampio camino cieco alto 8 metri, da cui scende un diffuso stillicidio che frequentemente assume l'aspetto di vere e proprie fontanelle. Questo camino ha un secondo collegamento più alto, con la base del pozzo principale. In direzione NE, passata una strettoia divisa in due da un masso incastrato, inizia un ramo in salita abbastanza largo, ma piuttosto basso. Dopo una quindicina di metri, termina con grossi massi di frana. In direzione E, si apre una fessura di larghezza non superiore ai 15 centimetri, da cui scende l'acqua del ruscello. Ritornati alla base del pozzo principale, abbiamo provato a seguire il ruscello in discesa. Una prima strettoia (punto 3 della poligonale) larga oltre un metro ma bassa 30 centimetri porta ad un primo salto di due metri tra grossi massi di marna. Pochi metri più avanti, una fessura sub verticale altrettanto stretta porta ad un saltino alto un metro e mezzo. Sotto questo, sia trova una vaschetta da erosione scavata nella marna. Ha una forma perfettamente circolare di circa 35 centimetri di diametro ed è piena d'acqua. Tre metri più avanti incontriamo una nuova strettoia impegnativa, ma questa volta per passarla tocca strisciare in una seconda vaschetta piena d'acqua. Subito oltre il passaggio era in buona parte ostruito da grossi massi. E' stato faticoso asportarli, dato le anguste dimensioni del ramo.

Questo lavoro ci ha però permesso di raggiungere un nuovo pozzetto semi circolare profondo 7 metri, avente un diametro massimo di 2,8 metri. Alla base si apre, in direzione SE, tra detriti minuti e molta argilla, uno stretto passaggio che dopo un paio di metri diventa di dimensioni non percorribili. In questa parte della grotta si riscontra una totale assenza di circolazione d'aria. Il pozzo si è velocemente riempito del nostro vapore .

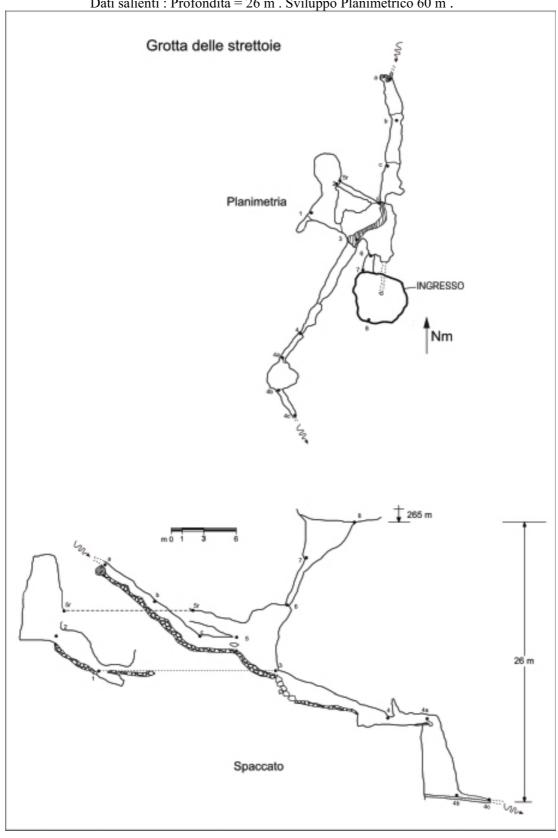




L'ingresso

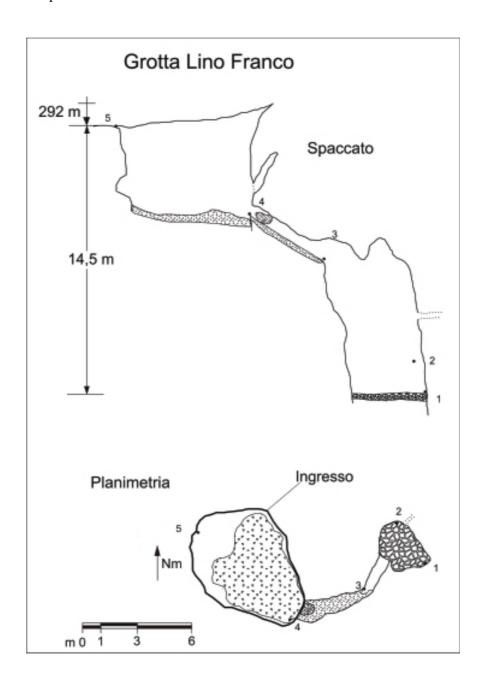
Il cunicolo terminale

Dati salienti : Profondità = 26 m . Sviluppo Planimetrico 60 m .

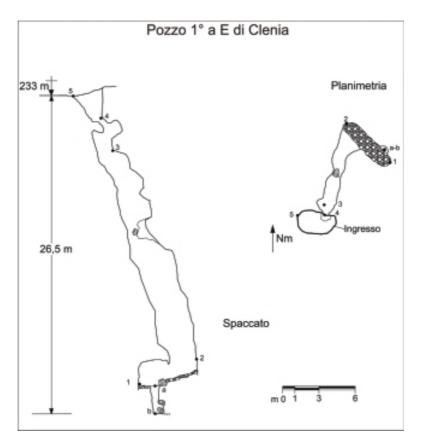


A questa seguì la Grotta Lino Franco. Situata qualche centinaio di metri a SE della precedente. Si presenta come un'ampio sprofondamento dalle pareti verticali. Il diametro del pozzo d'accesso, misura 7x5 m ed ha una profondità di 5,5 m. Alla base, in direzione E si intravvedeva una fessura. Dopo un paio di ore di scavi, asportati due grossi massi, si è aperta una galleria discendente, con buona pendenza, che conduce ad un ampio pozzo profondo 7 metri. Sulla parete NW, si apre tra due concrezioni, un passaggio largo pochi centimetri. La parte terminale di questo pozzo risulta piuttosto concrezionata.

La profondità complessiva risulta essere di 14,5 m e lo sviluppo planimetrico è di 17 m. La maggior parte della grotta si sviluppa nel conglomerato di età eocenica. Solo alla base del pozzo d'accesso, si trovano alcune ampie nicchie di marna .



A Sud della grotta delle strettoie si apre, il Pozzo 1° a E di Clenia. L'ingresso è un inghiottotoio semi circolare ad imbuto, con un diametro iniziale di 2,5 metri ed una profondità di 2 m. Alla base si apre in direzione N una stretta fessura. Nonostante i lavori di disostruzione eseguiti, il transito rimane piuttosto impegnativo. Una volta oltrepassata si accede ad un'ampio pozzo che scende allargando leggermente, le pareti risultano profondamente erose. Alla base, in direzione SE, si è formata una stanzetta dalla forma vagamente rettangolare dalla base della quale, scende a contatto con la parete di NE, uno stretto pozzetto, che dopo poco più di 2 metri risulta completamente ostruito da materiale di crollo.

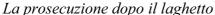




Lo stretto passaggio subito dopo l'ingresso . Punto 4 della poligonale , indicata sul rilievo

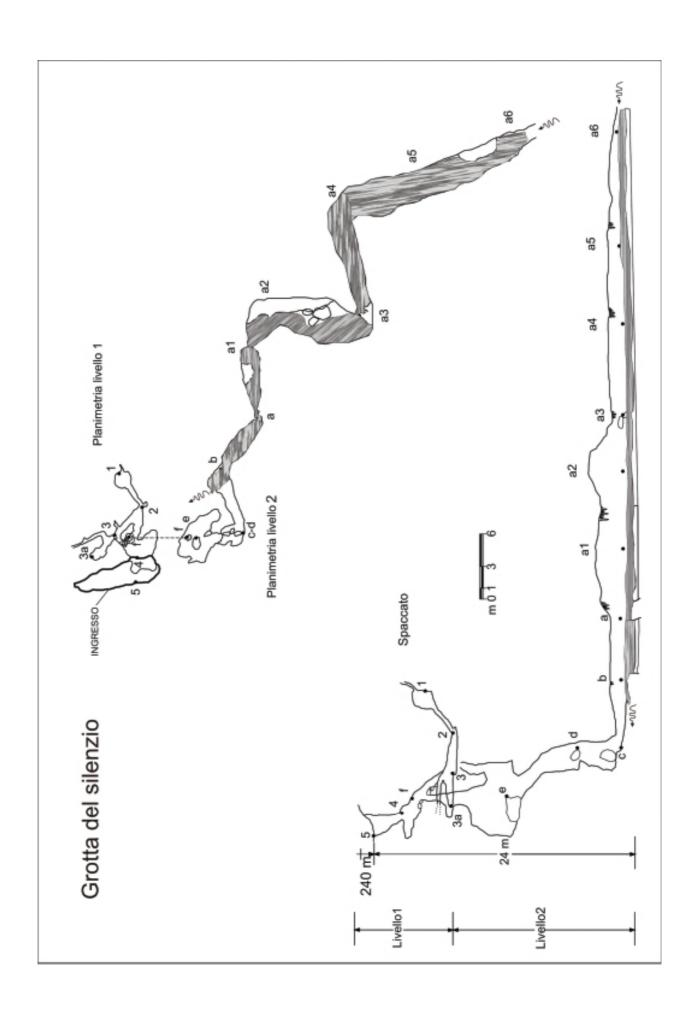
A circa 500 metri dal pozzo, in direzione NE abbiamo trovato la più interessante tra queste nuove cavità. L'ingresso ha la forma di un grande sprofondamento, largo poco più di 2 m, ma lungo 8 m. Alla base in direzione E, si apre l'ingresso ad una cavernetta. Qui , il terriccio proveniente dall'esterno lascia il posto a materiale detritico e grossi massi. Da questa partono alcuni brevi rami a morfologia meandriforme. Sono quasi tutti stretti e terminano con fessure impraticabili.Dalle fessure presenti tra i grossi massi della caverna iniziale, fuoriusciva un discreto flusso d'aria. Sono state necessarie diverse ore di lavoro, per riuscire ad asportarne alcuni e creare così un passaggio praticabile. Da questo pertugio, scende un pozzo inizialmente stretto, che dopo alcuni metri permette l'accesso ad una sala di 5 m per 3,5 m. La base risulta colma da materiale lapideo grossolano e da alcuni enormi massi. Sul lato SE sale un camino, mentre verso S scende un pozzetto di pochi metri. Alla base di questo è stato necessaria asportare alcuni massi per poter accedere ad una fessura che conduce ad un ulteriore saltino. Qui, una breve galleria congiunge questa parte sub verticale della grotta con un ramo attivo. Questo ramo inizia con un laghetto profondo un metro e venti centimetri. Al termine, a poco più di un metro d'altezza dall'acqua, si apre tra concrezioni, una fessura a gomito che è stata allargata a fatica (terza disostruzione). Oltre, il ramo ritorna ampio. E' percorso quasi interamente dal flusso dell'acqua e presenta molte concrezioni. Non solo stalattiti, ma anche numerose colate calcitiche alla base, erose dalla circolazione d'acqua. Dopo pochi metri, la volta comincia ad abbassarsi, costringendo gli esploratori ad immergersi nell'acqua per poter proseguire. Al termine, la volta raggiunge la superficie del ruscello. Qui, l'acqua è profonda pochi centimetri, non si sente rumore di ruscellamento e la circolazione d'aria risulta assente. Tra le sabbie del fondo del ruscello, si trovano molti detriti vegetali minuti, in disfacimento e alcune castagne. Questo fa presumere che a monte, ci sia una seconda comunicazione con la superficie, anche se di dimensioni non percorribili, dato che, una attenta ricerca non ha portato risultati significativi. La grotta ha una profondità di 24m ed uno sviluppo planimetrico di 86 m. E' stata chiamata grotta del silenzio, perché a 100 metri di dislivello più in basso si trova una pista di go-kart. Questa attività, nei fine settimana inquina acusticamente tutta la valle e risulta particolarmente fastidiosa a chi, immerso nella natura, vorrebbe sentire solo il canto degli uccelli. All'interno della grotta, dopo pochi metri il fastidioso rumore fortunatamente scompare.







Il pozzo





Ingresso delle Grotta del Silenzio

E le Krivapete ? Di loro nessuna traccia . Forse non sono veramente estinte , ma certamente sono diventate troppo furbe per farsi vedere da quei brutti ceffi degli speleologi .

Hanno partecipato all'esplorazione e rilievo:

Fabrizio Bosco – Gruppo speleologico Valli del Natisone e Società di studi carsici A.F.Lindner Ugo Stoker – Società di studi carsici A.F.Lindner

Antonella Miani – Società di studi carsici A.F.Lindner

Andrea Colus – Società di studi carsici A.F.Lindner

Elisabetta Miniussi – Società di studi carsici A.F.Lindner

Ferdinando Suppan – Società di studi carsici A.F.Lindner

Rossella Tedesco – Gruppo Speleologico C.A.I. Napoli

Francesca Pagon – Gruppo Speleologico Valli del Natisone

Maura Silvestri – Forum Julii Speleo

Umberto Aviani – Forum Julii Speleo

Bibliografia:

Catasto Regionale delle Grotte – Regione autonoma Friuli Venezia Giulia Mondo sotterraneo – Edito dal Circolo Idrologico Speleologico Friulano – Gennaio-Dicembre 1915 (ristampa) .

Sui sentieri del Friuli Venezia Giulia – Rudi Vittori – ed. C.D.A. Torino

Maurizio Comar

Il problema della "Grotta delle Frane" - Carso Monfalconese.

Riassunto

Si riassume quanto conosciuto su una cavità esplorata a fine ottocento, presso Jamiano, nel Carso Goriziano, in rapporto alla conoscenza attuale sulle grotte della zona.

Abstract

We summarize how know about a cave explored at the and of eight hundred century, close the Jamiano village, in Goriziano Karst, in relation at actually knowledge on the zone caves.

Premessa

Sul quotidiano di Trieste "IL PICCOLO" del 3 gennaio 1892 venne pubblicata la notizia della scoperta di una grotta nel distretto di Monfalcone, presso il paese di Jamiano. A detta di una delle persone che la visitarono, essa aveva una considerevole lunghezza e non presentava difficoltà particolari. La descrizione è ricca di motivi pittoreschi, ma priva di dati precisi sullo sviluppo e sulla profondità e, soprattutto, sulla sua posizione. Alla cavità venne impropriamente attribuito il nome di abisso e poi non venne più esplorata. Tale articolo riportava:

"...si discende parte carponi, parte curvi, per un canale lungo 60 metri. La discesa diventa sempre più difficile, quando arrivati ad un punto, si può dire che non si discende, ma si precipita. Avanzando si trova un pertugio, dal quale si passa a stento e che, serbando sempre la medesima asprezza, ha per base un terreno roccioso, liscio, che per dieci metri circa si interna con un angolo di 45° avanti nella caverna. Passato questo punto, il piede affonda nella melma argillosa, si scivola da ogni parte, pure si prosegue per altri 100 metri circa. Poi si arriva ad un punto dove le fiamme delle candele impallidiscono ed oscillano, il respiro si fa affannoso, ma ciò dura poco, poiché inoltrandosi, la grotta, che in questa parte è alta da poter stare ritti, si abbassa nuovamente e si cambia in un corridoio lungo forse 80 metri, dal quale si accede in una stanza quadrangolare di 16 x 12 metri, alta più di 20 metri, di forma di piramide. Nel mezzo di questa stanza s'innalza un maestoso stalagmite con linee e curve tali da rappresentare un individuo in grandezza naturale e barba lunga fluente. Si osservano nettamente gli occhi, il naso e la bocca e, senza dare dell'esagerato, pare una statua mutilata dal tempo, ed anzi più abbozzata di quanto si suole vedere nella celebre grotta dell'Adelberga (Postumia). Da questo punto si allarga una via, dalla quale si prosegue ancora 100 metri; la discesa è malagevole e si da di cozzo in stalagmiti e stalattiti in formazione, che paiono perle. La grotta continua ancora, però, mancando le candele, i perlustratori presero la via del ritorno, contando di rivisitare la grotta fra qualche giorno. I visitatori osservarono altresì qua e la colonne spezzate, colonne atterrate, cortine splendide, formazioni stupende di stalattiti".

Come si osserva si tratterebbe di una cavità di oltre 300 metri di sviluppo, una cavità notevole per il tipo di fenomeno carsico tipico della zona com'è conosciuta oggi. Infatti le cavità maggiori della zona hanno uno sviluppo conosciuto al massimo di poco più di un centinaio di metri (Grotta Generale Ricordi, Grotta dell'infermeria). Di questa cavità si sono perse completamente le tracce (purtroppo in questo territorio ha avuto un effetto devastante il primo conflitto mondiale) e si è ipotizzato di identificarla almeno con un paio di cavità attualmente conosciute (di cui una completamente ostruita), anche se ci sarebbe un'altra che potrebbe essere tranquillamente presa in considerazione. Naturalmente la descrizione sull'articolo apparso sul giornale è redatto da persone completamente digiune di speleologia, che spesso hanno il vizio di ampliare enormemente ciò che vedono. E' capitato allo scrivente di esplorare cavità nel cividalese, su indicazione di abitanti della zona, descritte come lunghissime e percorse da corsi

d'acqua notevoli. In verità si sono sempre dimostrate di modesto sviluppo e di corsi d'acqua neanche l'ombra. Perciò si deve prendere con un'ombra di dubbio le descrizioni fatte da persone non addestrate a queste discipline.

Le grotte 38/221 VG e 471/1066 VG.

A posteriori si è cercato di affiancare la descrizione della cavità sopra descritta nel citato articolo de "Il Piccolo" a due cavità che si aprono e/o aprivano nei pressi del paese di Jamiano: le cavità con numero catastale 38/221 VG e 471/1066 VG. La seconda è attualmente completamente ostruita da detriti, esisteva ancora un accenno dell'ingresso alla grotta nel 1970, che si identificava, con ottime probabilità, con la 471/1066 VG, descritta negli anni venti sia nel 2000 Grotte che nel Catalogo delle Cavità Carsiche della Venezia Giulia. Infatti nel rilievo di Ugo Stocker (facente parte allora del GSM "Spangar") redatto il 07/05/1970 (vedi fig. 1), venivano fornito i seguenti dati catastali:

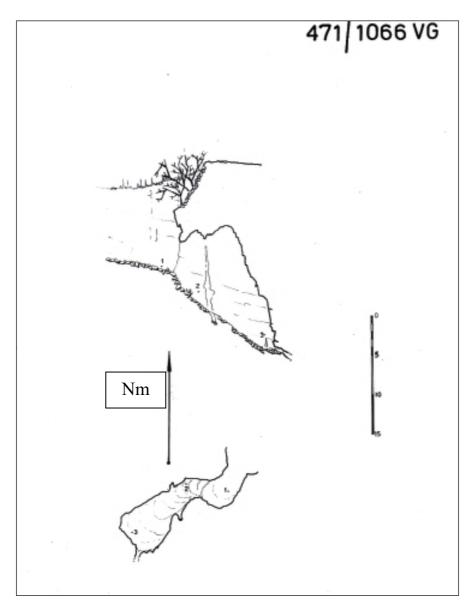


Fig. 1.- 471/1066 VG – Rilievo Ugo Stocker del 07 maggio 1970 (da scheda del Catasto Regionale delle Grotte del Friuli Venezia Giulia).

Pozzo di Jamiano (471/1066 VG) – Cord. Geogr. 1° 07' 32" – 45° 49' 23" Quota ingresso m 60 – Profondità m 9,60 – Lunghezza m 12,50.

Note del Catasto Regionale: "Sul fondo di uno sprofondamento si apre un antro della volta rotta da un camino che raggiunge la superficie. Usata per la distruzione di residui bellici e vi si scaricano le immondizie del paese".

Quindi con un aggiornamento del 2002 si è passati ai seguenti dati catastali più completi dal punto di vista storico e di precisione:

"Comune: Doberdò del Lago - Carta: CTR 5000, Monfalcone Stazione, 088152 - Posizione: Long. 13° 34' 40",5 - Lat. 45° 49' 30",2 - Coordinate chilometriche (da GPS): Long. 2409458 - Lat. 5075506 - Quota ingresso: m 39 - Profondità: m 10 - Sviluppo: m 12,50 .

Aggiornamenti: U. Stocker (GSM "Spangar") 7 maggio 1970, F. Gherlizza (CAT) 29 giugno 2002.

Primo rilievo: I. Gariboldi, SAG – Pozzo di Iamiano – 25.000 XXV III NE Aurisina – Posizione m. 750 0 + 28° N da Iamiano – quota ingresso m. 60 – prof. m. 26 – lungh. totale m. 49.

Nelle note si legge che l'ingresso si apriva sul fondo di una dolina posta a pochi metri dal ciglio destro della strada che, da Jamiano, conduce a Doberdò del Lago. Si trovava, al limite del paese, a circa 100 metri dall'incrocio con la SS 55. All'epoca dell'ultimo aggiornamento catastale (Stocker, 1970) è descritta come una piccola caverna dal fondo ingombro di detriti e immondizie che non permettevano l'esplorazione di eventuali proseguimenti. Sul rilievo, pubblicato dal Gariboldi, sia sul "Catalogo" che nel "Duemila Grotte", viene indicata la profondità di 26 metri e, alla fine, un ulteriore pozzo non esplorato. Lo scarico indiscriminato di materiali da scavo e immondizie ha completamente riempito la cavità. Durante il primo conflitto mondiale, venne usata dalle truppe austriache. Sulle carte austro-ungariche è indicata con il nome di "Caverna n° 19" che si apriva nella "Taubendoline" ovvero "Dolina dei colombi". Così viene descritta da un ufficiale austro-ungarico:

"....Attraversando un camminamento scoperto, i due ufficiali giungono alla "dolina dei colombi", dove il battaglione romeno è concentrato in una grotta.

Si scende da una scala traballante che è priva di molti pioli e poi, dopo un lungo corridoio luminoso, si arriva in una caverna pulitissima dove sui graticci che ricoprono il pavimento, stanno seduti circa trecento soldati. Lungo le pareti corrono su tre piani i tavolacci, tutti occupati dai soldati. In questo ricovero sono stanziati circa seicento uomini. In una seconda caverna, molto più piccola, si trovano il comando del battaglione e il telefono. Tutto è molto ordinato e accogliente. «È una maledetta trappola» pensa il capitano. ... (da Kernel Abel- Carso. Le battaglie carsiche nelle memorie di un ufficiale austriaco - pag. 89)"

Alla fine del conflitto venne usata per la bonifica degli esplosivi e già a quell'epoca s'iniziò lo scarico di immondizie e detriti al suo interno. Interessante notare che mentre nel rilievo allegato al "Catalogo", il pozzo finale porta un punto di domanda ed è posizionata una scala (vedi figura 2a); nel disegno allegato nel "Duemila Grotte) è occluso da detriti (vedi figura 2b). Ad ogni modo si può identificare con una buona percentuale di possibilità con la cavità visitata nel 1892, come anche scrive il G.S. Carsico di San Martino del Carso in una sua pubblicazione.

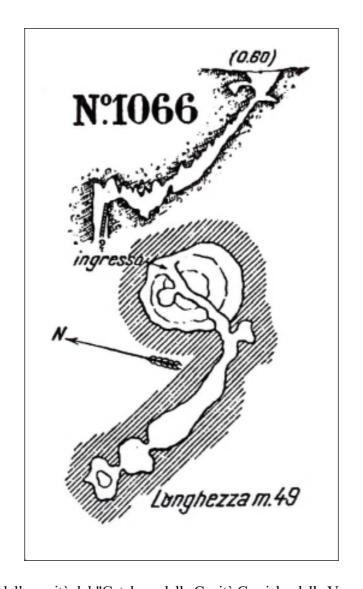


Fig. 2a.- Il rilievo della cavità dal "Catalogo delle Cavità Carsiche della Venezia Giulia".

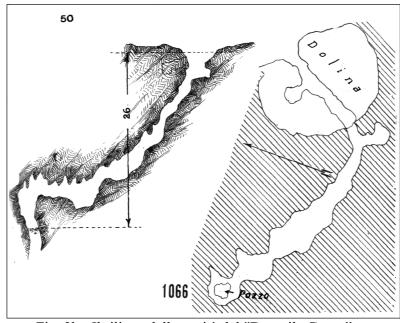


Fig. 2b.- Il rilievo della cavità dal "Duemila Grotte".

Altro problema è quello che si evince dalla cavità dalla "grotta delle frane" o "grotta presso Jamiano" (38/221 VG). Il primo accenno a questa cavità è dato dal "Catalogo delle Cavità Carsiche della Venezia Giulia", del 1907, dove vengono dati i seguenti dati catastali:

"Abisso presso Jamiano" (da notare l'uso della "I" o della "J", a seconda del periodo storico-politico – lo scrivente usa la lettera originale) – posizione 1040 NO 298° da Jamiano, quota m. 32, profondità m. 14?, lunghezza?.

Non esiste il rilievo. Note: occorrono attrezzi speciali per la visita.

Al chè si deve pensare che era un pozzo visitabile solo con le scale, allora.

Il "Duemila Grotte" non porta alcuna notizia a proposito di questa cavità.

Nel 1969 Ugo Stocker rileva una cavità alle (vedi figura 3a e 3b) pendici poste a SW del Monte Arupacupa (toponimo sloveno che indica un posto con erba cattiva o amara) con i seguenti dati catastali:

"Grotta presso Jamiano" (38/221 VG) – Comune di Doberdò del Lago – tavoletta 25.000 40° III NO – Posizione 1° 07' 46" – 45° 49' 1"30 – quota ingresso m. 65 – dislivello m. 4,80 – lunghezza m. 64.70 rilievo Stocker (GSM) 09 marzo 1969.

Note del Catasto: "Sul quotidiano di Trieste IL PICCOLO del 3 gennaio 1892 venne pubblicata la notizia della scoperta di una grotta nel distretto di Monfalcone, presso il paese di Jamiano; Essa può identificarsi con questa grotta recentemente esplorata sulle pendici del monte Arupacupa. L'ingresso è ampio e si scende per una china di sassi, raggiungendo una prima sala dal suolo terroso, oltre la quale inizia un tratto ascendente con qualche strozzatura e modeste concrezioni. Il corridoio, sempre occupato da materiale di crollo, sbocca in un ultimo ambiente chiuso da una frana.

La cavità è una delle più interessanti ed estese del Carso monfalconese e si accosta, per le sue caratteristiche di un antico inghiottitoio, alla vicina 1064 VG."

Si tratta di un ottimo rilievo, visto i mezzi dell'epoca. Nel 1991 venne rifatto il rilievo con metodi moderni con un occhio alle caratteristiche geologiche e morfologiche della cavità. Inoltre vennero rilevati dei rami nuovi, appena scoperti dal G.S. Carsico di San Martino del Carso, assieme allo scrivente. I nuovi dati catastali sono:

"Grotta delle Frane o presso Jamiano" (38/221 VG) – Comune di Doberdò del Lago – Località Monte Arupacupa – Elemento CTR 5000 Monfalcone Stazione n° 088152 – Posizione 13° 33' 52,80" – 45° 49' 10"80 – quota ingresso m. 42 – dislivello m. 17,80

(- 14,8/+ 3) – lunghezza m. 82.80 - rilievo Comar Maurizio (SSC Lindner) e Visintin Ranieri (GSC San Martino), 18-19 settembre 1991.

Note del Catasto: "Dalla frazione di Seltz (Ronchi dei Legionari) si prosegue verso i laghi delle Mucille, poi tramite uno sterrato che parte da una cascina, si prosegue sempre dritti fino ad un sottopassaggio dell' autostrada. Quindi si prosegue costeggiando sulla destra il Lago di Pietrarossa fino alle rovine di un vecchio cimitero di guerra. Qui si sale sul bosco per un sentiero appena segnato fino ad una linea di trincea dove si apre la grotta.

Si tratta di una cavità già rilevata, nel 1969. Siccome si sono trovate due prosecuzioni nuove si è proceduto al rilievo nuovo per agganciare i nuovi ritrovamenti altrimenti difficilmente agganciabili

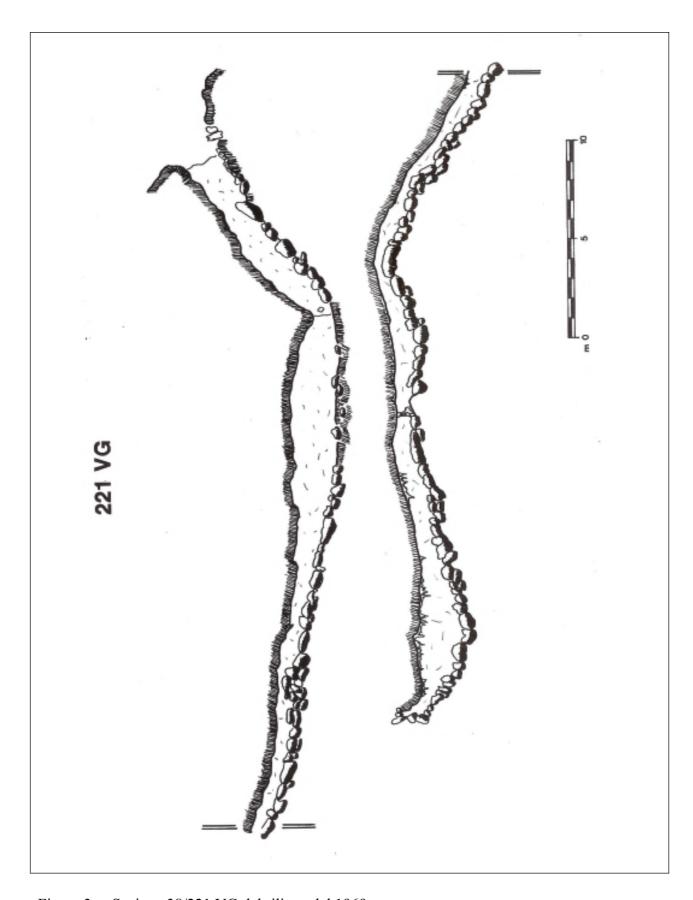


Figura 3a.- Sezione 38/221 VG dal rilievo del 1969.

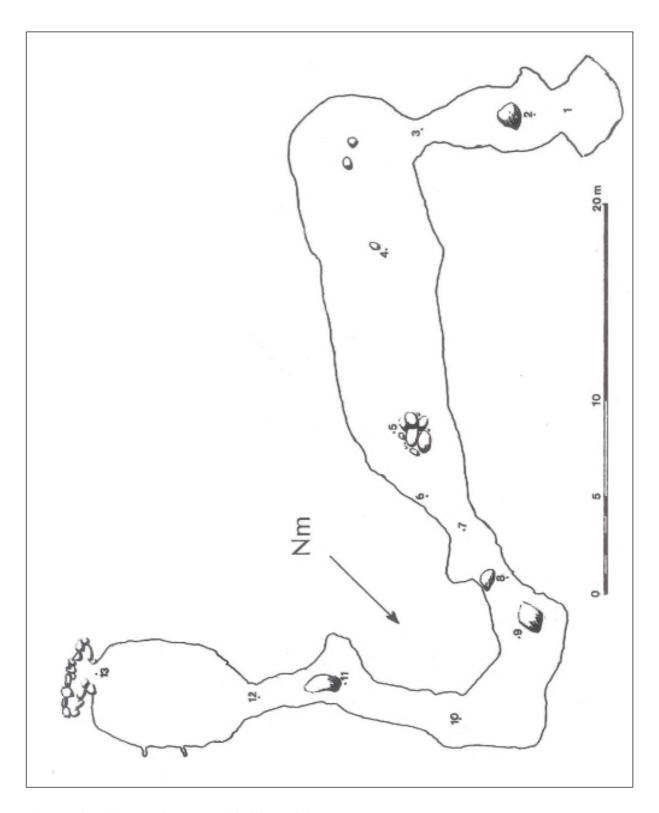


Figura 3b.- Pianta 38/221 VG dal rilievo del 1969.

sul rilievo vecchio. Dal nuovo rilievo si sono un pò variati i dati metrici sul vecchio rilievo, mentre sono abbastanza variati con le nuove aggiunte.

Le parti nuove sono :

- a) Cunicolo molto stretto a sezione rotonda che prosegue per circa 4 m. dritto e parallelo alla cavità e poi gira a destra e si insinua sotto i massi di frana per poi dopo 2 m. farsi impraticabile.
- b) Serie di pozzetti che si aprono a pochi metri dall'ingresso che si chiudono in frana senza ulteriori prosecuzioni visibili. A sinistra si ha un cunicolo che chiude in strettoia dove, gettando sassi si sente rumore d'acqua. In questa parte su una pozzanghera d'acqua, è stato trovato un gamberetto del genere Troglocharis. L'ingresso a questa parte è molto stretto.

In tutta la cavità interessata da movimenti franosi, si ha un modesto concrezionamento; mentre si osservano molte morfologie di distacco, dovute probabilmente ai furiosi bombardamenti della prima Guerra Mondiale. All'ingresso si possono trovare molti reperti militari che indicano che la grotta è stata usata come rifugio da soldati di entrambi gli eserciti in conflitto sul Carso durante la 1º Guerra".

Da "Il Carso di Monfalcone" si danno i dati della posizione in coordinate polari: m. 1000 N+39° E da Cima Pietrarossa. Nelle note si riporta che sono stati notati alcuni pipistrelli.

Il nuovo rilievo è in figura 4. Difficilmente questa cavità può essere la stessa del 1892, come detto nelle note del primo rilievo, in quanto è posta in una posizione alquanto discosta dal paese di Jamiano. Dalle cartografie dell'epoca si possono trarre le posizioni più o meno esatte che sono riportate anche nel "Catalogo delle Cavità Carsiche della Venezia Giulia", del 1926 (fig. 5) e nella carta allegata nell' "Elenco e carta topografica delle grotte del Carso" del 1907, per la cavità denominata 221 (fig. 6).

Come si osserva la cavità 221 è abbastanza uguale come posizione in entrambe le carte, la 1066 non è riportata nella carta del 1907.

La 221, erroneamente rinumerata così la cavità rilevata nel 1969 e aggiornata nel 1991, potrebbe essere una cavità "scoperta" e rilevata dal GSC di San Martino, accatastata nel 1974 con il numero 2312/4744 VG e denominata "Pozzo a NW di Jamiano". Tale cavità attualmente misura 5,5 metri di profondità, causa il riempimento di pietrame effettuato probabilmente dagli abitanti della zona per lo spietramento dei campi, indicando che sarebbe appropriato rinominare 221 tale cavità. Difatti le misurazioni effettuate con i vecchi dati dal riferimento di Jamiano vecchio (normalmente il riferimento era il campanile del paese che era visibile anche da lontano, ma il campanile fu abbattuto dagli austro-ungarici durante il primo conflitto mondiale, per cercare di dare meno riferimenti possibili alle artiglierie italiane) si cade come posizione quasi esattamente sul suo ingresso (figura 7).

Si danno in figura 8 e 9 le attuali posizioni ufficiali di queste due cavità su CTR 1:5000 (da Catasto Regionale delle cavità naturali del Friuli Venezia Giulia).

Infine è da prendere in considerazione un'altra cavità che si apre presso Jamiano, e che prima del primo conflitto mondiale aveva certamente un aspetto differente di adesso, ed è la cavità con il numero catastale 405/1064 VG o "Caverna Generale Ricordi", che presenta uno sviluppo di oltre 100 metri, una profondità di 23 metri e si apre a quota 60 metri sul livello marino. E' una cavità che ha avuto cambiamenti notevoli per renderla fruibile come caverna di guerra e la morfologia era probabilmente completamente diversa. Quale è stata la cavità visitata dai lontani esploratori del 1892? Probabilmente

non lo sapremo mai, anche se la più probabile (la più vicina al paese) è la 471/1066 VG, oramai irrimediabilmente perduta.

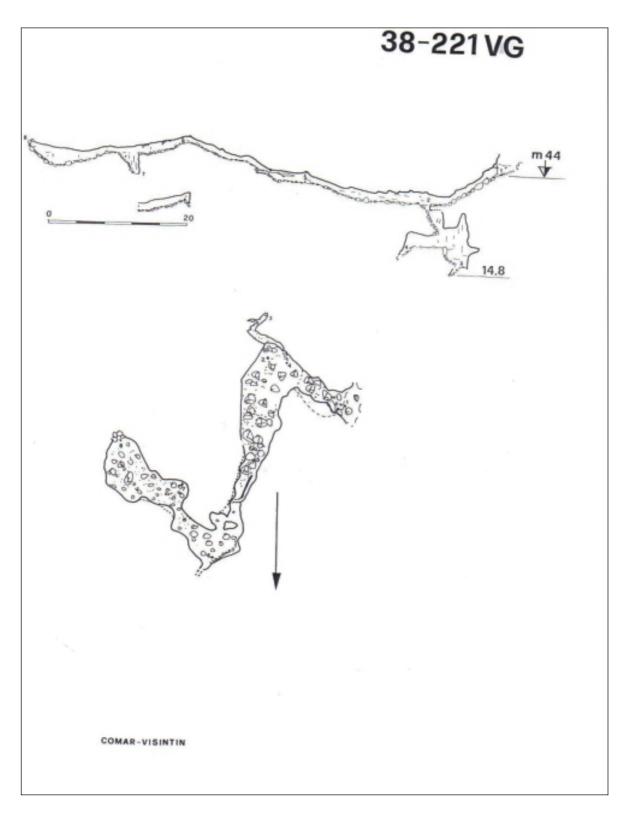


Figura 4.- Rilievo nuovo della 38/221 VG (da scheda catastale).

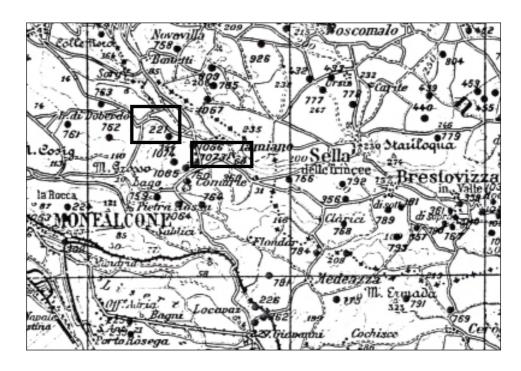


Fig. 5.- Posizione cavità 221 e 1066 in "Catalogo delle Cavità Carsiche della Venezia Giulia", del 1926.

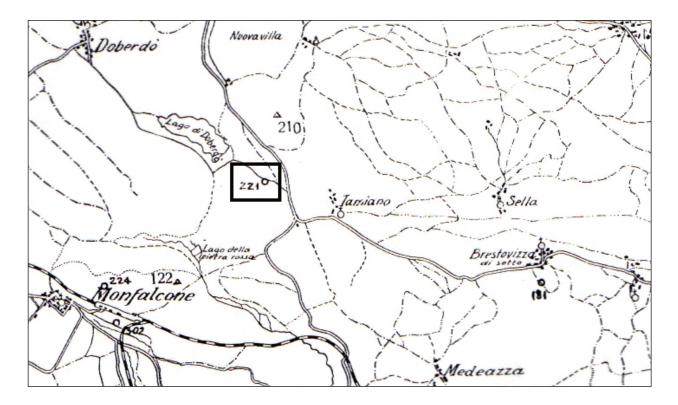


Fig. 6.- Posizione cavità 221 nell'Elenco e carta topografica delle grotte del Carso, del 1907.

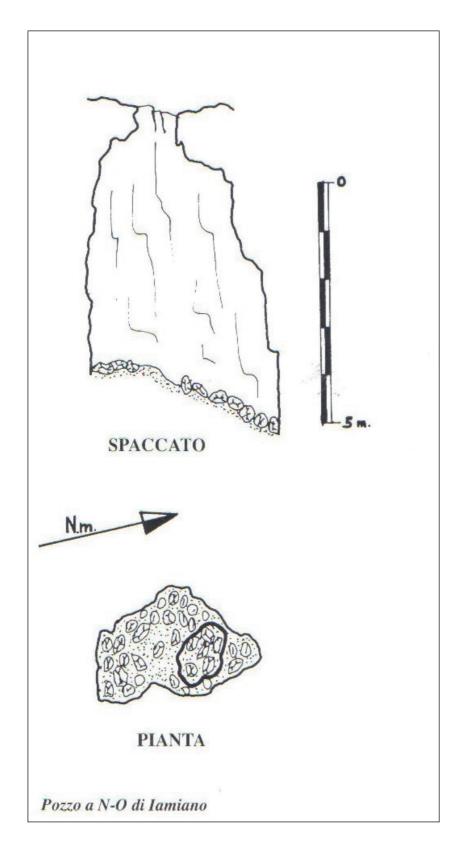


Fig. 7.- Pozzo a NW di Jamiano, da "Attività speleologica sul Carso Goriziano" del GSC San Martino.

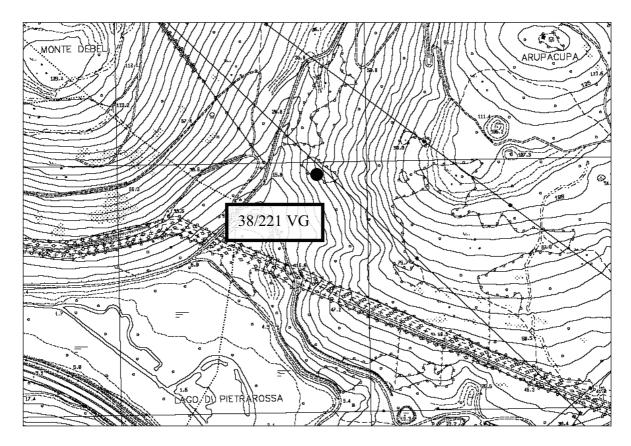


Fig. 8.- Posizione 38/221~VG nella CTR 088152-Monfalcone Stazione.

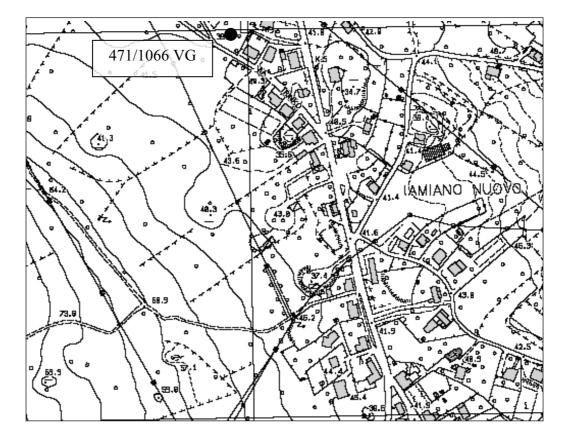


Fig. 9.-Posizione 471/1066 VG nella CTR 088152 – Monfalcone Stazione.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Signor Visintin Ranieri del GSC San Martino per le numerose notizie verbali dattomi sull'argomento, il Signor Gherlizza Franco per il materiale fornitomi e il Catasto Regionale delle Cavità Naturali del Friuli Venezia Giulia per il materiale catastato.

Bibliografia

Bertarelli L.V., Boegan E. (1926) - Duemila Grotte.

Touring Club Italiano - Milano, 1926.

Boegan E. (1907) – Elenco e carta topografica delle grotte del Carso.

pp. 1-20, Stab. Art. Tipogr. G. Caprin, 1 carta topografica, 1907 Trieste.

Boegan Eugenio (1920) - Grotte ed abissi della Carsia Giulia.

Alpi Giulie - Rivista della Società Alpina delle Giulie, Anno XXII - Trieste, 1920.

Boegan E. (1930) - Catasto delle grotte italiane.

Fase. I, Grotte della VG. Stab. Tip. Naz.

Cancian G. (1970) - I fenomeni carsici in una zona a nord di Jamiano (Carso goriziano) in rapporto alla litologia ed alla tettonica.

Vita negli Abissi, pagg. 10-46 edito dal G.S.M. Spangar

Cancian G. (1976) - II Carso monfalconese: litostratigrafia, tettonica, speleomorfologia e speleogenesi.

Estr. da "Le Grotte d'Italia" serie IV, vol.V 1974/75

Cancian G. (1979) – Caratteristiche geologiche, morfologiche, idrologiche e speleologiche.

In: AA.VV. - Il Carso di Monfalcone, pp. 1-182, Offset snc – Mariano del Friuli, aprile 1979.

Gherlizza F. – Radacich M. (2005). Grotte della grande guerra.

pp. 1-352, Centralgrafica – Trieste 2005.

G.S. "L.V. Bertarelli" (1991) - 30 Grotte del Carso Goriziano.

pp. 1-160, Cartotecnica Isontina, 1991 Gorizia.

G.S. Carsico (2000) – La grotta delle frane, nuove ricerche.

In: Attività speleologica sul Carso Goriziano (1988-92), numero I, pp. 40-43, Tip. Savorgnan, Monfalcone 2000.

Kernel Abel (2001) - Carso. Le battaglie carsiche nelle memorie di un ufficiale austriaco.

Nordpress Edizioni, Brescia - ottobre 2001.

Ministero della guerra (Comm. Confini italo-S.H.S.) - Delegazione Italiana (1926) –

Catalogo delle cavità carsiche della Venezia Giulia.

Pubblicazione n° 362 R - 4 Carte topografiche – 1926 IGM Firenze.

Passaro D. (1991) – Grotte della tavoletta Monfalcone.

GSM "Spangar", pp. 1-128, Centralgrafica – Trieste 1991.

Fabrizio Bosco

Spedizione "TURCHIA 2006 "

Riassunto

Delle ricerche fatte nella Turchia Mediterranea ed Egea, si illustrano in questo capitolo: l'esplorazione di una nuova grotta carsica e lo studio eseguito su una tomba Licia. Di questa tomba si è illustrato l'aspetto architettonico e la storia mitologica a cui viene associata.

Abstract

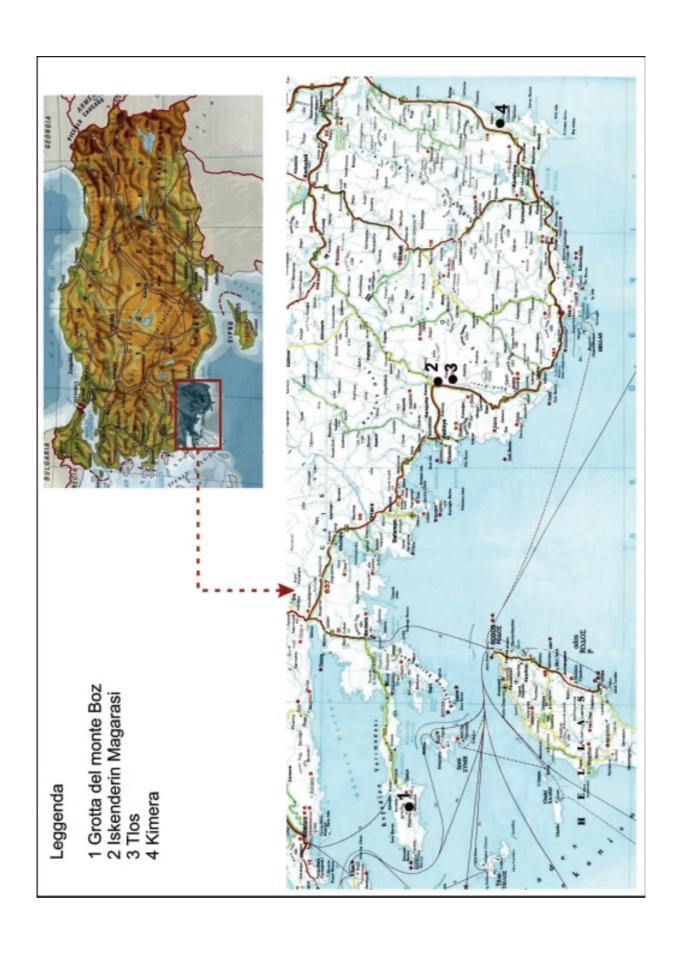
Based on the research made in the Mediterranean and Aegean Turkey this chapter illustrates the exploration of a new Karst cave and the study made on a Lycian tomb, the architectural aspect as well as the mythological history connected to it.

Premessa

La scelta di organizzare una spedizione speleologica in Turchia, è stata dettata in parte dalla curiosità di visitare e studiare un paese, in cui non eravamo mai stati, potendo tra l'altro fare dei confronti, con la situazione geologica, speleologica ed archeologica verificata nelle spedizioni precedenti, in modo particolare in quella nella vicina Grecia. D'altra parte la scelta è stata dettata da esigenze puramente logistiche. Avevamo la necessità di utilizzare mezzi di trasporto propri, non solo per essere il più indipendenti possibile, ma anche per poter trasportare tutto il materiale necessario per affrontare qualsiasi situazione ci fossimo trovati davanti. La Turchia è collegata settimanalmente da un traghetto che parte da Ancona raggiungendo dopo due giorni di navigazione la cittadina di Cesme situata ad una ottantina di chilometri a sud di Smire. Pertanto c'erano tutti i presupposti per scegliere questo stato piuttosto che altri. Individuato il paese e come raggiungerlo, rimaneva da organizzare in dettaglio dove andare e cosa fare. E' stata la prima spedizione che si è organizzato, ma memore delle precedenti a cui era partecipato, ai sapeva di avere due possibili strade da poter percorrere. La prima era quella di contattare tramite ambasciata o ministeri preposti dei gruppi speleologici locali, sperando in un loro interesse ad accettare una nostra collaborazione. Nel caso ci fosse stata una risposta positiva, avremmo probabilmente potuto studiare delle cavità di dimensioni interessanti togliendoci però la soddisfazione della scoperta e soprattutto rimanendo vincolati a zone molto ristrette. La seconda possibilità era quella di recepire tramite pubblicazioni cartacee e siti internet quali zone potevano essere più interessanti ed andare all'avventura, con il rischio di tornare a casa a mani vuote. Dopo una prima ricerca generica, abbiamo scoperto, che ci sono dei grossi problemi burocratici da affrontare, per ottenere permessi specifici. Abbiamo pertanto deciso di fare gli speleologi, travestiti da 'turisti per caso '. Più che una spedizione, abbiamo organizzato, una ricognizione, per capire le potenzialità speleologiche e le eventuali difficoltà, nei contati umani, con una popolazione per cultura, religione e tradizioni, così diversa dalla nostra. In questa relazione, racconteremo il territorio attraversato (2200 chilometri) tramite la descrizione di tre siti di interesse speleologico.

Il percorso

Il programma prevedeva di dirigerci verso est, seguendo la costa Egea sino alla costa mediterranea



orientale per poi ritornare verso il punto di partenza compiendo un itinerario a circolo nell'entroterra. Non avendo indicazioni specifiche sulle aree carsiche del percorso ed essendo particolarmente interessati anche alla speleo-archeologia, si è ipotizzato di sostare ed esplorare le aree circostanti ai siti storici più importanti. Sapendo che, se non avessimo trovato grotte, per lo meno avremmo potuto documentare delle cavità artificiali. La vasta area visitata presenta numerose cavità naturali, ad andamento sub orizzontale, che spesso sono state utilizzate in epoche anche molto antiche dall'uomo. Inoltre la storia antica Turca, è così ricca di manufatti architettonici e di siti archeologici, spesso non solo non valorizzati, ma nemmeno scavati, da rendere impossibile una documentazione dettagliata che non sia frutto di molti anni di lavoro. Noi, vi proponiamo solo alcuni flash, che riteniamo culturalmente interessanti .

Nella pagine seguente, viene riportata in forma grafica la zona delle nostre ricerche.

Cronologia storica

Penso sia opportuno iniziare, schematizzando con poche parole la storia della Turchia. Perlomeno quella antica che verrà richiamata in seguito.

Teniamo presente che nessuna civiltà è fine a se stessa, ma è una evoluzione delle precedenti. La Turchia per la sua collocazione geografica di unione tra occidente ed oriente, ha subito da entrambe i versanti numerose invasioni o colonizzazioni, di popoli che si sono mescolati con le culture autoctone preesistenti rendendo difficile una schematizzazione.

Sinteticamente, la sua storia umana inizia con il periodo Paleolitico (da 2 milioni a 10.000 anni a.C.). A questo è seguito il periodo Neolitico (dal 7,000 al 5,500 a.C.) e il periodo Eneolitico (dal 5,500 al 3000 a.C.).

Nel terzo millennio a.C. gli Hatti furono i primi coloni comparsi in Asia Minore.

Nel secondo millennio a.C. giunsero gli Assiri che costruirono 7 città commerciali vicino alle città degli Hatti e introdussero l'alfabeto cuneiforme, sostituendo i geroglifici usato sino ad allora.

Nel XVI secolo a.C. gli Ittiti vi fondarono il loro impero scegliendo la città di Hattusa, che si trova al centro dell'Asia Minore, come capitale.

Nel 1250 a.C. gli Achei attaccarono i principati della costa Egea dando inizio alla guerra di Troia.

Dal IX. secolo al IV. secolo a.C. la Turchia divenne un grande crogiuolo di razze. Frigi e Cimmeri, Mesi e Lici, Greci e Carii, Urartei e Persiani si insediarono nell'area in un continuo susseguirsi di alleanze e guerre sino a quando, nel IV. secolo a.C. , Alessandro Magno, prese il controllo

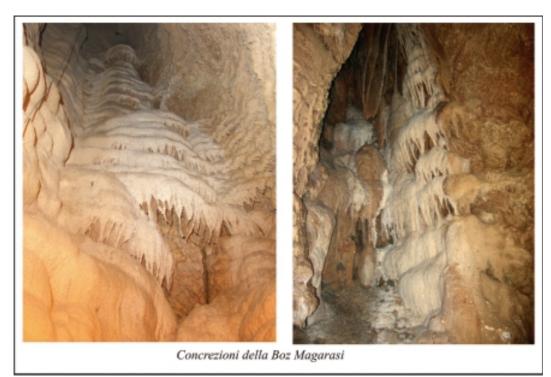
dell'Asia Minore. Dopo la sua morte, due dei suoi generali si divisero il territorio. Lisimaco occupò la regione Egea, Seleuco invece il centro-orientale e sud-orientale. In seguito alle guerre tra i generali di Alessandro Magno la geografia politica dell'Anatolia cambiò. Il Regno di Pergamon in Egeo, il Regno dei Ponti nella regione del Mar Nero e Catpatuca in Anatolia Centrale furono le più grandi civiltà fino all'arrivo dei romani nel II. secolo a.C. Allora Efeso divenne capitale d'oriente di Roma e l'Asia Minore rimase sotto il dominio romano fino alla divisione dell'impero nel 395 d.C.

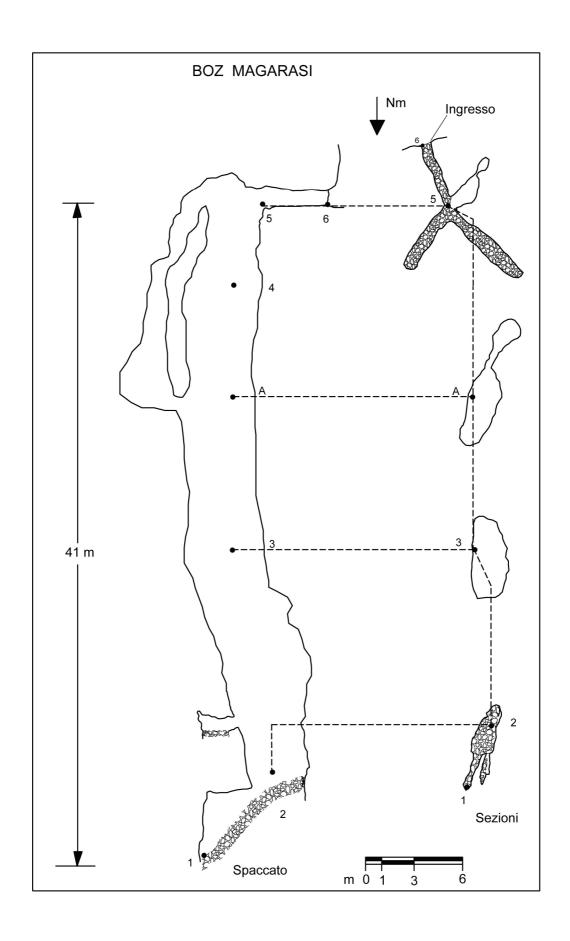
Ai Romani seguirono i Bizantini che governarono queste terre fino a XI secolo d.C.

Quasi tutta l'area presa in esame costituiva il regno di Licia . I resti di questa grande civiltà sono sparsi ovunque sul territorio, a testimonianza della ricchezza e cultura raggiunte da questo popolo.

La prima tappa è stata la penisola di Resadiye, famosa perché alla sua estremità ci sono le rovine di Cnido. La città venne fondata 1.000 anni a.C. dai Greci provenienti dalla Tessaglia o da Sparta. Divenne famosa come centro artistico. Qui , Prassitele realizzò la famosa statua di Afrodite. Le guide dicono che l'isola è tagliata in due nel senso della lunghezza da una pista che richiede l'uso di un fuoristrada. Fortunatamente l'arteria, anche se non completamente finita, era appena stata allargata ed asfaltata. La profonda ferita inflitta dagli scavi stradali, ha messo in evidenza la

stratificazione geologica. Per quasi 20 chilometri il continuo alternarsi di rocce sedimentarie rosse (Radiolariti) a rocce metamorfiche verdi (Serpentiniti) rendono particolarmente suggestivo il panorama, grazie anche alla luce dell'agosto turco che ne esalta i colori. A queste, verso la metà della penisola, si susseguono piccoli affioramenti calcarei che dopo sporadiche presenze di rocce metamorfiche lasciano il posto ad un paesaggio lunare, composto interamente da conglomerato formato da ciottoli di roccia magmatica ultrafemica di cumulo. Poi la strada si inerpica lungo il fianco del monte Boz. Questo massiccio calcareo, alto 1144 metri e lungo circa 20 chilometri, già a prima vista ci è sembrato particolarmente interessante. Sei chilometri prima dell'abitato di Doseme, sul lato destro della strada, alla base di una verticale parete rocciosa, si apre un foro. Si tratta di una breve galleria artificiale, realizzata probabilmente per deporvi dell'esplosivo, atto a far crollare parte della parete ed allargare quindi il manto stradale. La galleria, dopo 4 metri, intercetta una profonda frattura orientata a nordest sud-ovest. Questa scende verticalmente allargandosi e dando così origine ad un pozzo profondo 41 metri. Scendendo, i primi metri risultano privi di concrezioni. Il calcare micritico delle pareti e della volta risulta molto fratturato. Il suono che scaturiva, percuotendo con il martello la roccia, non era per niente rassicurante. Si sono dovuti piantare 3 fix, nei primi cinque metri di discesa. Due per la partenza, ed uno poco più sotto cercando la verticalità. Più in basso, una colata calcitica attiva, sana e ben cristallizzata, ricopre le pareti rendendo meno problematico l'armo e più sicura la discesa. La base risulta coperta da uno strato di detriti. Da qui, lungo l'asse della frattura, scende ripido, tra piccoli massi di crollo, uno stretto cunicolo che chiude dopo pochi metri. Tre metri più in alto della base del pozzo, raggiungibile in facile arrampicata, si trova una nicchia, in cui riescono a trovare riparo dalla quasi inevitabile caduta di sassi, due persone. La nicchia concrezionata, si è formata su una frattura secondaria che corre parallela a quella principale. La grotta non presenta traccia di precedenti esplorazioni. Quasi certamente è venuta alla luce di recente, dato che l'arteria di comunicazione è ancora in fase di ultimazione. L'ingresso si apre a 400 metri di quota, sopra di esso la montagna sale per altri 700 metri di dislivello. Data la vastità dell'area, la tipologia della roccia, l'assenza di strade secondarie e centri abitati sul monte, si ritiene che questa sia una zona assolutamente interessante e non esplorata.

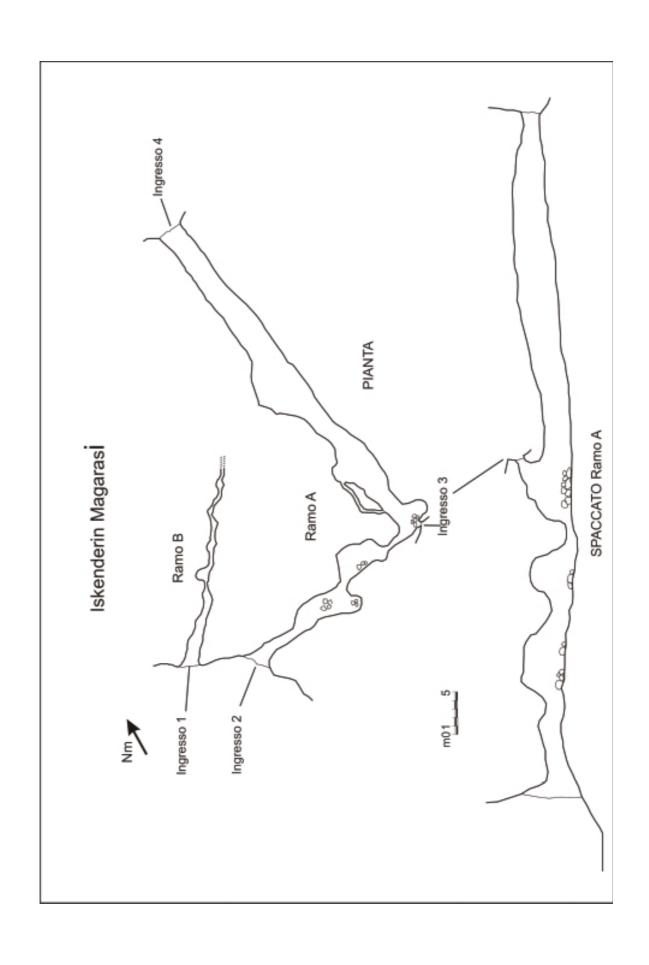






Particolari della Boz Magarasi

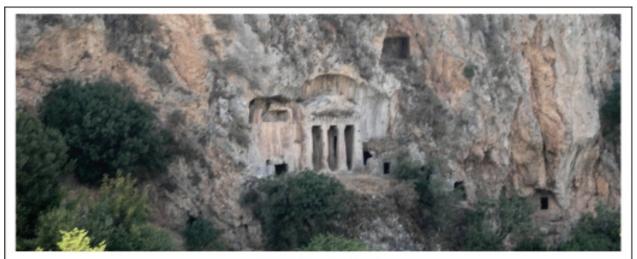
Lasciata la penisola, si è proseguito il nostro viaggio verso Est con l'intento di raggiungere l'antica città Licia di Tlos. Otto chilometri prima del sito, nei pressi del piccolo villaggio di Akbuk, si è notata, a un centinaio di metri dalla strada, un'ampia ed alta caverna. Si trattava dell'ingresso di una grotta conosciuta con il nome di Iskenderin Magarasi. La cavità si sviluppa su due rami distinti e divergenti che si aprono sui lati opposti dell'ampio riparo. Il ramo che procede in direzione Nordovest, è lungo 50 metri e si sviluppa in linea retta, in costante salita con una inclinazione media di 30 gradi. E' alto mediamente tre metri, ma mai più largo di un metro e venti centimetri. Le pareti sono ornate da colate calcitiche e concrezioni senili, in fase di degrado. Il secondo ramo, lungo 200 metri, inizia con tre ampie sale semi circolari. Giunti all'ultima, la grotta sembra finita, invece, alla base, c'è un passaggio di 50 centimetri di diametro che conduce in una grande galleria. Alta e larga 7 metri che procede quasi in linea retta per 90 metri, prima di sfociare all'aperto con un secondo





Parte terminale del ramo A

ingresso. Pareti e volta sono ricoperte da un cospicuo strato di nera fuliggine. Alcuni scavi eseguiti nel 1987 hanno portato alla luce reperti del tardo Eneolitico e della successiva età del bronzo. Anche le concrezioni di questo ramo sono senili. La popolazione locale sostiene che sia stata usata quale riparo per le truppe, anche da Alessandro Magno. Ma non sono stati trovati reperti a supporto di questa ipotesi. Continuando il percorso lungo una ripida strada tra basse montagne di calcare si è raggiunto Tlos. Per la prima volta si sono osservate le tombe licie, di indubbio fascino. Questo popolo, doveva avere un grande culto dei morti. Sinteticamente, nelle loro città, si incontrano quattro tipologie di tombe. Le più antiche sono composte da uno spoglio loculo ad un solo vano, scavato nella roccia, su pareti verticali a diversi metri da terra. A queste seguirono cavità artificiali, sempre scavate nella roccia, più grandi con uno o due vani. In ognuna si trovano più loculi su cui venivano distese le salme. La parte esterna veniva decorata a bassorilievo, imitando la forma della facciata delle abitazioni dell'epoca. Questo ci permette di valutare lo stile architettonico in uso. Le linee risultano rigorose e prive di fronzoli, oggi le definiremmo minimaliste. Le colonne, sempre a sezione quadra o rettangolare, reggevano travature orizzontali. Gli archi risultano completamente assenti. Sul bordo perimetrale degli ingressi venivano scolpite le imitazioni delle intelaiature delle porte e delle finestre. Sul perimetro c'era uno scanso, profondo da 9 a 12 centimetri, in cui veniva posizionata ad incastro una lastra di roccia perfettamente squadrata, che chiudeva l'ingresso della tomba. Decori ed iscrizioni risultano praticamente assenti. In epoca più tarda gli stipiti non venivano scolpiti nella parete, ma realizzati a parte, spesso con roccia di tipo diversa, e poi incassati nell'ingresso. Su questi prefabbricati, è frequente, trovarvi incise delle iscrizioni. Con l'influsso della cultura greca e poi romana, i Lici abbandonarono la realizzazione delle tombe rupestri, preferendo

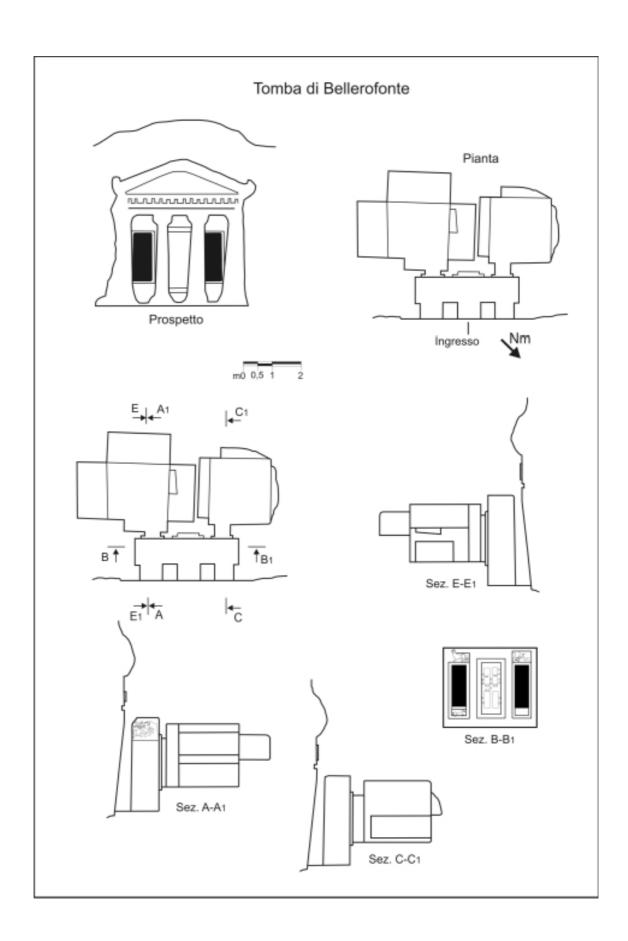


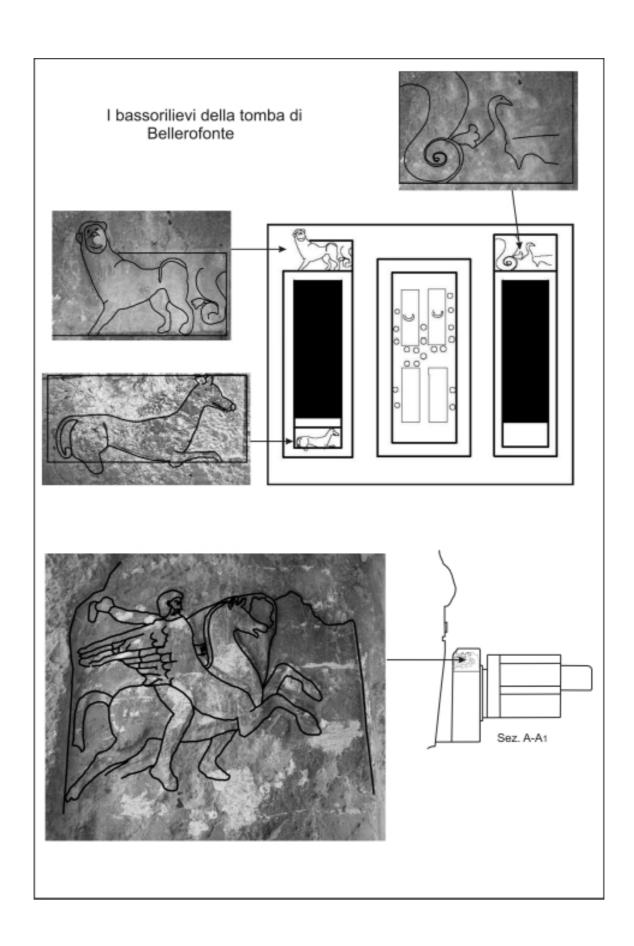
Tomba di Bellerofonte



Tombe di Tlos

l'uso di monumentali sarcofagi, che oggi si trovano sparsi un poco dovunque nella campagna di questa parte della Turchia. Le linee rimasero essenziali e prive di quei bassorilievi, che caratterizzano invece le analoghe tombe romane. Le tombe rupestri, dal punto di vista speleologico, sono le più interessanti. Tra le centinaia che si sono visitate in tutto il territorio Licio, la più affascinante si osserva a Tloss ed è conosciuta come la tomba di Bellerofonte. Scavata sulla parete che volge ad est di un piccolo promontorio è raggiungibile con una breve arrampicata. Rispetto alle tombe analoghe, il colonnato del portico non è stato scolpito a bassorilievo, ma a tutto tondo, con l'asporto quindi di una notevole quantità di roccia. E' probabile che la facciata di questa tomba, emuli quella di un tempio, piuttosto che quella di una comune abitazione. Anche in questo differisce da tutte le altre. Oltrepassato il colonnato, si incontrano i due ingressi alle camere funerarie. Si aprono ad 80 centimetri dalla base e presentano il classico scanso perimetrale per l'incastro della lasta di pietra di chiusura. Tra le due aperture è stata scolpita a bassorilievo l'imitazione di una porta. Sotto l'ingresso della prima camera è scolpita la raffigurazione di un cane in posizione di riposo. Mentre sopra l'ingresso è scolpita una leonessa con il muso rivolto verso l'eventuale intruso. All'altezza della volta, alla sinistra di queste due immagini, troviamo il bassorilievo raffigurante un cavaliere in groppa ad un cavallo alato in procinto di spiccare il volo. Questa raffigurazione richiama la leggenda di Bellerofonte. In assenza di reperti che possano ricondurre a chi abbia usufruito della tomba, genericamente, il sepolcro, viene additato come luogo di eterno riposo di questa figura mitologica. Bellerofonte era ritenuto figlio del dio del mare Poseidone, che lo proteggeva in tutte le sue imprese. Il cavallo alato Pegaso, figlio anch'esso del dio, lo accompagnava solitamente nel mito, così come nelle raffigurazioni artistiche. Le sue vicissitudini, cominciarono con l'uccisione accidentale di un tiranno di Corinto, chiamato con vari nomi nelle varianti del mito, tra cui quella di Bellero. In seguito a questo delitto, dovette lasciare la città e si rifugiò a Tirinto dal re Preto. Ma, anche da qui, dovette presto partire, accusato dalla moglie di Preto, che si era offesa per la sua indifferenza, di aver tentato di sedurla. Fu mandato esule, presso Lobate, re di Licia assieme ad alcune tavolette incise, in cui Preto chiedeva di far morire il giovane, indicando la causa della sua condanna. Lobate sottopose Bellerofonte a prove durissime dalle quali pensava non sarebbe tornato vivo. Prima gli ordinò di uccidere la Chimera, compiuta questa impresa venne mandato a combattere i Solini, popolazione bellicosa e feroce, poi contro le Amazzoni ed infine riunì un gruppo dei più forti Lici e gli ordinò di ucciderlo in un imboscata. Da tutte queste insidiose imprese Bellerofonte ritornò vincitore, per cui Lobate, riconobbe la sua origine divina, si convinse della sua innocenza e lo invitò a restare con lui. Gli diede in moglie la figlia e morendo gli trasmise il regno. Bellerofonte era così passato dalla misera condizione di esule, a quella di re. Ma ciò non gli bastò. Decise di ascendere con il suo cavallo alato sino all'Olimpo e di accedervi come un immortale. Era un peccato di eccessiva ambizione e Zeus lo punì. Mandò un tafano che punse Pegaso, il quale sgroppò, facendo precipitare Bellerofonte sulla terra. Pegaso rimase a Zeus, che lo utilizzò per il trasporto delle sue folgori ed alla fine lo trasformo in costellazione. Ritornando alla tomba, constatiamo come all'interno della prima camera, siano ricavati 4 loculi, adatti ad adagiarvi le salme. Uno di questi presenta un abbassamento di forma rettangolare di dimensioni tali da poter contenere solo un neonato. E' pertanto ipotizzabile che qui vi fosse sepolta una madre con il suo figlioletto. La seconda camera, invece non fu mai ultimata. Sotto l'ingresso, la roccia è stata preparata per essere scolpita a bassorilievo, ma non presenta traccia di decori. Su ognuna delle pareti interne, è stato iniziato lo scavo di un loculo. Uno ha una profondità di 40 centimetri, mentre gli altri due, solo abbozzati, presentano una profondità da 15 a 30 centimetri. Non è comprensibile il motivo per cui i lavori siano stati interrotti . Ritornando verso il mare, a una cinquantina di chilometri a SE di Tlos, si incontra il paese di Cirali. Sul promontorio che lo sovrasta, nel punto di contatto tra roccia metamorfica e calcare, ci sono apparse le fiamme della Chimera.







Le fiamme di Kimera

La Chimera era un mostro mitologico, il cui corpo era composto da parti di capra, leone e serpente, combinate tra loro in modo non sempre uguale. A volte è raffigurata con due teste di leone e corpo di capra, con un serpente che funge da coda. Nell' Iliade venne così descritta: ' Era il mostro di origin divina, lion la testa, il petto capra e drago la coda, e dalla bocca orrende vampe vomitava di fuoco. E non di meno con il favor degli dei l'eroe la spense.'

Si dice che l'eroe, Bellerofonte sulla punta di una freccia, che conficcò nelle fauci della bestia, avesse sciolto del piombo. Questo, sarebbe stato fuso dall'alito infuocato del mostro, ed in seguito si sarebbe solidificato nella gola, provocandone il soffocamento. Leggenda a parte, queste fiamme ardono ininterrottamente da oltre duemila anni. Nell'antichità, essendo visibili dal mare, vennero usate come faro naturale, ma certamente anche per riti magici. Nei pressi delle numerose fiammelle, ci sono i resti di un tempio Bizantino, costruito probabilmente sopra strutture preesistenti. Il fascino ancestrale, di questo fenomeno naturale, risulta particolarmente suggestivo al tramonto.

I gas che fuoriescono dalle fratture e che, al contatto con l'aria, si incendiano, sono numerosi.

Nella tabella sono riportati in percentuale i componenti della miscela di gas che alimentano le fiamme, confrontati alla loro presenza nell'atmosfera. L'elevata presenza di ossigeno ed azoto indica la presenza di aria.

Il valore dell'isotopo 13 C misurato sul metano, suggerisce che l'origine più probabile del gas sia di tipo metamorfico. Infatti il fattore relativo a questo isotopo del carbonio per gas di origine organica, è generalmente compreso nell'intervallo -20 -90%.

Il metano di origine vulcanica, presenta un valore relativo pari al 25%, inoltre tali gas sono accompagnati da un elevato tasso di anidride carbonica, mentre in questo caso è praticamente assente. Per i gas di origine metamorfica invece, il valore dell'isotopo 13 C del carbonio, è compreso nel valore +4 -20%. Il valore del gas misurato a Cirali, rientra in questo intervallo.

		Gas Chimera %	Gas in atmosfera %	Rapporto
Ossigeno	O2	9,94	29,95	3
Azoto	N2	32,64	78,08	2,4
Anidride carbonica	CO ₂	0,05	0,035	
Metano	CH4	57,57	0,002	
Etano	C2H6	0,16	-	
Propano	C3H8	0,05	-	
Iso-butano	C4H10	0,03	-	
Normal-butano	C4H10	0,04	-	
Iso-pentano	C5H12	0,03	-	
Normal-pentano	C5H12	0,03		
13C del Metano	CH4	-11,64		

Tabella sulla composizione della miscela del gas di Cirali

Ricerche ed esplorazioni sono state realizzate nel mese d'agosto 2006 da :

Fabrizio Bosco – Gruppo Speleologico Valli del Natisone e Società di Studi Carsici A.F.Lindner Elisabetta Miniussi – Società di Studi Carsici A.F.Lindner .

Bibliografia:

Turchia – Ed. Turino Club Italiano (2004)

Fabrizio Bosco

Spedizione "AZZORRE 2007"

Riassunto

Si è documentato il territorio di questo arcipelago attraverso :

l'inquadramento geografico e geologico, la flora e la vegetazione di cui è popolato con particolare riferimento alle piante endemiche, la formazione e morfologia delle grotte di origine lavica e gli animali che le abitano .

Abstract

The region of this archipelago has been documented in the frame of its geographic and geological aspects, the flora and the vegetation with a special reference to the endemic plants, the formation and morphology of the caves of lavic origin and the fauna of the caves.

Inquadramento Geografico

L'arcipelago delle Azzorre è situato nell'Oceano Atlantico entro la latitudine 36°55'e 39°42' N e la longitudine 25°00' e 31°30' W . E' composto da 3 gruppi di isole :

- Il gruppo occidentale comprende l'isola di Corvo e l'isola di Florence.
- Il gruppo centrale comprende le isole di : Faial, Pico, S. Jorge, Graciosa e Terceira.
- Il gruppo orientale comprende le isole di S.Miguel e S.Maria .

L'arcipelago dista circa 1480 Km da Lisbona e 1900 Km dalla costa Nord americana e si trova sulla dorsale medio Atlantica. L'Atlantico, iniziò a formarsi circa 150 milioni di anni fa, durante il periodo Giurassico. Un' enorme frattura apertasi nel continente di Gondwana, che assieme all'Aurasia nella precedente era paleozoica formavano il super continente " Pangea ", separò l'America Meridionale dall'Africa. Questo processo di separazione, continua tuttora al ritmo di alcuni centimetri all'anno, proprio lungo la dorsale medio Atlantica. Questa si estende per 16.000 chilometri da nord a sud lungo tutto l'oceano, mediamente, a pari distanza dai due continenti ed è soggetta a frequenti eruzioni vulcaniche e terremoti. La più ampia terra emersa compresa in questa dorsale, è l'Islanda che si ritiene sia stata generata da almeno 18 sistemi vulcanici attivi con un'eruzione importante circa ogni 5 anni. Dare una datazione geologica alle Azzorre è praticamente impossibile, in quanto si sono susseguite emersioni a immersioni, e non sempre quanto è stato sommerso poi è anche riemerso. Ad esempio l'isola di Santa Maria, che risulta essere la più vecchia, era già emersa 8 milioni di anni fa. Questo è testimoniato da reperti fossili, ma poi per circa 4 milioni di anni è stata nuovamente sommersa dalle acque. Per capire quanto attiva e veloce sia l'evoluzione terrestre in questa area, basti pensare che nel 1812 emerse una nuova piccola isola, che fu battezzata Sabrina, ma in meno di un mese scomparve nuovamente inghiottita dall'oceano. Pertanto ogni isola presenta parti che si sono formate più anticamente e parti molto più recenti. L'alto livello di attività tettonica dell'area in esame è il risultato dell'interazione e più precisamente dell'allontanamento, delle tre maggiori placche. Quella americana, che si allontana verso ovest, quella africana che si allontana verso nord-est e quella euro-asiatica che si muove verso est. Il risultato di questo allontanamento è una profonda spaccatura nella crosta terrestre da cui fuoriesce il magma che raffreddandosi crea le d orsali. Tra i punti di contatto delle placche in questa zona,

conosciuto come punto triplo, trova posto la micro-placca delle Azzorre che logicamente risulta fortemente condizionata dai movimenti delle placche maggiori. Nella micro-placca, si trovano alcuni punti, definiti caldi, in cui il magma risale dalla parte sottostante del mantello. Dalla micro-placca si trovano estromesse l'isola di Florens e la vicina isola di Corvo, che sono invece poste sulla placca Americana. La conseguenza è una diversificazione significativa tra queste due isole e quelle del blocco centrale. A Florens non c'è attività sismica recente, mentre nelle altre questa attività è continua ed anche nel recente passato, purtroppo disastrosa per gli abitanti. Terceira è stata colpita duramente da un terremoto nel 1980, seguito nel 2000 da un altro sisma sottomarino che ha fatto quasi scomparire un isolotto poco distante dalla sua costa.

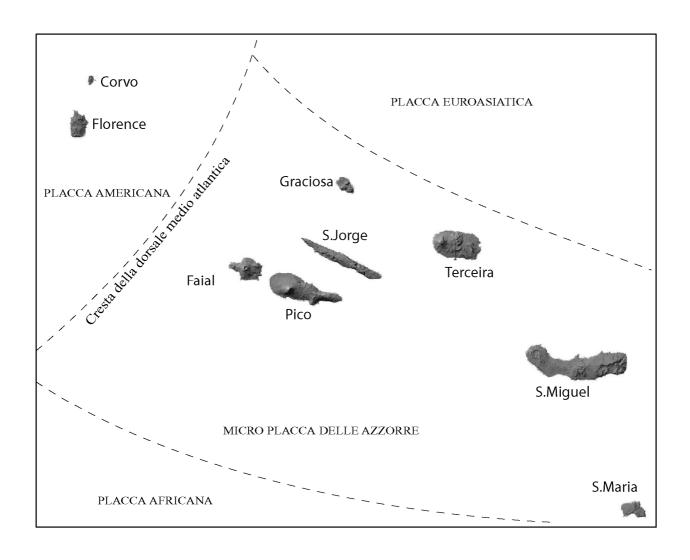




Foto aerea della parte centrale di S.Jorge. In cui si nota l'allineamento dei coni vulcanici sulla faglia attiva.

Dalla mappatura della sismicità recente risulta che l'isola più attiva è S.Jorge. Le faglie principali tagliano le isole in due nel senso della lunghezza con linee rette più o meno centrali, alle quali corrispondono in superficie le coniche protuberanze eruttive. Tutte le isole presentano più coni vulcanici e bocche eruttive, alcune manifestano attraverso le fumarole una lieve attività, altre senili, risultano riempite da acqua piovana che ha formato profondi laghi. L'alta piovosità, associata alla friabilità delle rocce eruttive, ha scavato profondi canaloni ed una fitta rete idrografica che scende lungo i ripidi versanti , precipitando spesso con maestose cascate nel mare. Dal punto di vista speleologico, le isole di maggior interesse sono quelle del blocco centrale, ed è su queste che si è concentrata la nostra analisi e ricerca.

Inquadramento geologico

Le formazioni rocciose presenti sono direttamente collegate all'evoluzione vulcanica delle singole isole. In tutte è possibile identificare depositi piroclastici sottomarini, testimonianza di una intesa attività vulcanica che ha fortemente contribuito alla formazione dell'arcipelago. Troviamo poi stratificazioni più o meno evidenti di lava basaltica e depositi di piroclasti, testimonianza di un'attività emersa di tipo Hawaiano e Stromboliano. Proseguendo nell'evoluzione, si sono formati grandi coni vulcanici con importanti camere magmatiche. Le rocce sedimentarie, sono percentualmente limitate, e risultano evidenti solo nelle isole più vecchie. La formazione di S.Maria che risulta essere la più antica, è fatta risalire ad 8 milioni di anni fa. Su questa isola ci sono importanti depositi di calcare e calcarenite fossilifera formatisi durante periodi di oscillazione del livello del mare. Generalmente possiamo considerare che le isole siano formate in maggior parte da roccia basaltica alcalina ed in minor parte da rocce vulcaniche di natura acida come la Trachite.

Rocce vulcaniche effusive:

Benmoreiti = rocce contenenti in parti quasi uguali feldspati alcalini e plagioclasio con relativa abbondanza di pirosseno augitico. Fanno parte delle **Trachiandesiti**.

Mugeariti = rocce di struttura porfirica conteneti olivine, augite titanifera e magnetite. Fanno parte delle **Trachiandesiti basaltiche**.

Basalti = rocce composte da plagioclasio calcico, clinopirosseno titanifero e olivine (basalti alcalini). Se oltre a questi minerali, si trova un pirosseno rombico povero di calcio vengono considerati basalti subalcalini .

Rioliti = rocce composte da quarzo ,feldspato alcalino e plagioclasio in un rapporto di 1:2. A volte si possono trovare anche biotite e pirosseno.Ed è il corrispondente effusivo del granito. Anche le ossidiane fanno parte delle rioliti .

Daciti = rocce contenenti plagioclasio, quarzo e sanidino. Sono rocce subalcaline.

Andesiti = rocce contenenti molto feldspato sodico-calcico e pochissimo ortoclasio, che può essere anche completamente assente . Olivine, augite, orneblenda e biotite, sono rocce subalcaline.

Trachiti = rocce costituite da sanidino e plagioclasio sodico. In quantità ridotta, possono essere presenti: biotite, pirosseno monoclino e anfibolo.

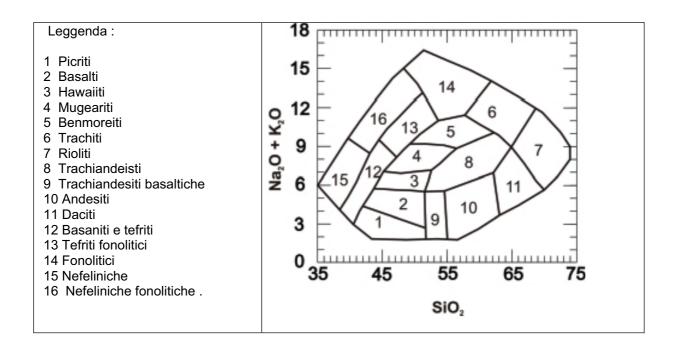
Fonoliti = rocce eruttive effusive, a seconda della prevalenza dei composti, si distingue in : trachitite, nefeliniche, anfiboliche .

Tefrite fonolitico = roccia costituita dall'associazione di un feldspatoide con un plagioclasio basico ed un elemento fenico.

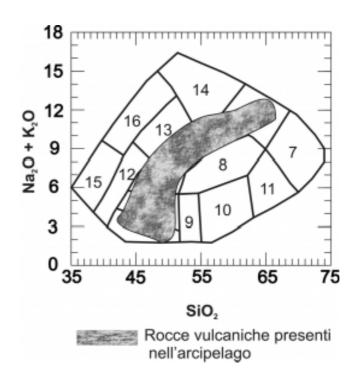
Picrite = roccia costituita essenzialmente da augite, olivine e plagioclasio.

Hawaiite = Roccia di tipo basaltico alcalino.

Il Grafico seguente TAS (Total Alkalies *versus* Silica) si basa sul confronto tra la somma degli alcali(Na_2O+K_2O) e la quantità di silicio (SiO_2). Quando il valore di silicio è inferiore a 45 abbiamo rocce ulta basiche. Tra il 45 e il 52 basiche. Tra 52 e 63 intermedie o neutre. Oltre il 63, acide.



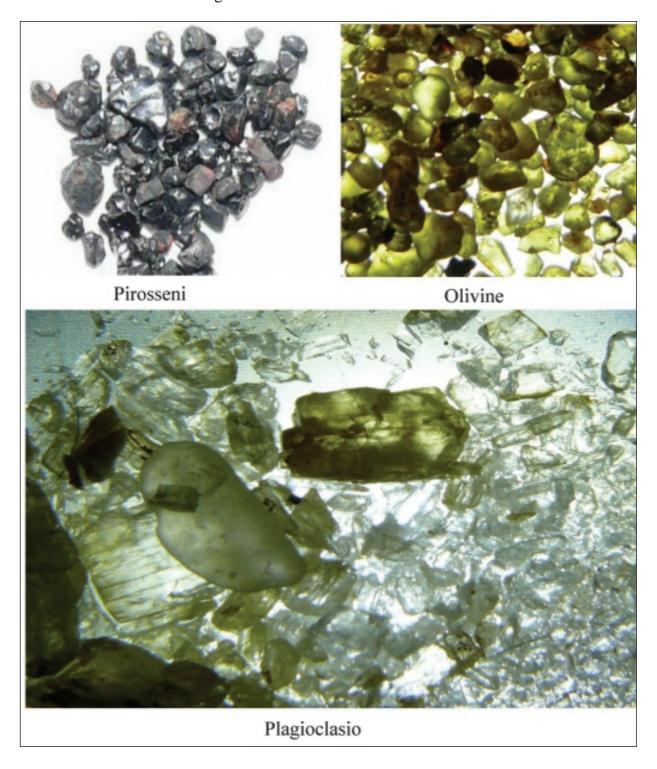
A lato, distribuzione sullo schema del tipo di rocce vulcaniche presenti. Sono escluse l'isola di S.Miguel in quanto presenta oltre a quelle indicate, in quantità significativa, anche rioliti. L'isola di S.Maria che presenta solo picriti e basalti. L'isola di S.Jorge in cui sono presenti solo rocce di basalti e hawaiiti.



Alcuni dei minerali presenti in queste rocce sono:

Pirosseno: silicato di magnesio, ferro, calcio ed anche alluminio e sodio

Plagioclasio: miscele isomorfe di albine e anortite, tricline. **Olivine**: silicato di ferro e magnesio in forma cristallina



Bibliografia:

The Azores Basic Atlas – OVGA -2004 Vulcani – Rossi M., Papale P., Lupi L., Stoppato M. – Mondadori Milano -1999 Le rocce e i loro costituenti – Morbidelli L.

Ricerche speleologiche

Premessa:

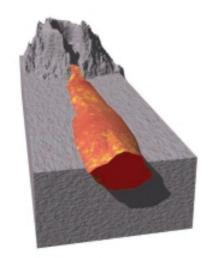
Nel viaggio si è concentrato, la ricerca speleologica su tre isole del gruppo centrale: Terceira, Graziosa e Pico. La mancanza di informazioni dettagliate sulla situazione speleologica locale, non ha permesso a priori di pianificare un itinerario mirato alle isole di maggior interesse. Che a posteriori, risultano essere Pico e S.Jorge. Ciò nonostante, si sono potute vistare, esplorare e documentare un numero significativo di cavità vulcaniche. Le cavità presenti sulle isole possono essere divise in due macro tipologie: cavità ad andamento prevalentemente verticale e cavità ad andamento prevalentemente orizzontale.

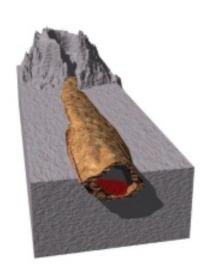
Cavità ad andamento prevalentemente verticale :





In fase eruttiva la lava risale in pressione la condotta principale o fessure che incontra lungo il percorso. Le alte temperature sciolgono le rocce circostanti allargando la condotta. Quando il magma trova delle fratture a quote inferiori rispetto alla bocca eruttiva principale, le percorre, creando delle bocche di fuoriuscita secondarie. Queste tolgono pressione alla condotta principale portando nel tempo ad un abbassamento del livello magmatico, che lascia libera la parte sommitale della condotta. A fine eruzione, la lava rimasta all'interno, solidifica formando la base della nuova cavità. Base che viene ulteriormente riempita da detriti crollati per effetto gravitativo dalla volta. Data l'alta piovosità nell'arcipelago, è frequente trovare alla base di queste grotte dei laghi di acqua dolce che raggiungono anche qualche decina di metri di profondità.







Cavità ad andamento prevalentemente orizzontale o tubi di lava:

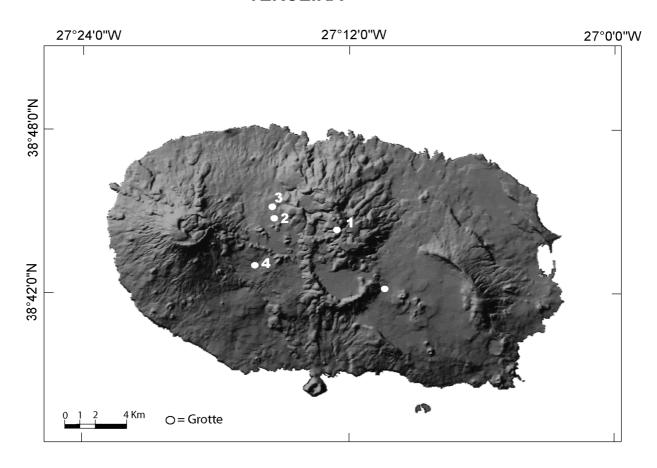
Nella prima fase una lava molto fluida scende dai declivi del cono vulcanico.

Le zone superficiali laterali tendono a raffreddarsi e solidificano formando degli argini. Questi crescono lentamente, sino ad unirsi sopra la volta. Si forma così una condotta entro la quale, la lava, protetta dagli agenti atmosferici esterni, può mantenere alte temperature e continuare a scorrere. A fine alimentazione si ha uno svuotamento del tubo lavico e rimangono liberi gli ampi ambienti che abitualmente caratterizzano questo tipo di cavità. In fase di raffreddamento, dalla volta gocciola la roccia, non ancora solidificata, formando grosse e nere stalattiti di lava.

Mentre alla base rimangono profondi solchi formati dal trascinamento della massa lavica. seconda della forma, profondità sovrapposizione, questi permettono determinare, tipologia e viscosità del magma che vi è transitato. Nel tempo, per effetto gravitativo, si hanno crolli della volta e si formano degli squarci che raggiungono l'esterno, dando origine agli ingressi delle grotte. Nel caso di tubi lavici di dimensioni ridotte. è frequente che questi crolli ostruiscano completamente la condotta, rendendo percorribili solo piccole porzioni del tubo lavico iniziale.

Le Isole:

TERCEIRA



Area: 400 Km²

Perimetro costiero: 110 Km Altezza massima: 1021 m

La maggior parte della terra emersa si è formata tra i 10 mila e i 350 mila anni fa.

La parte centrale, si è formata circa 600 mila anni fa.

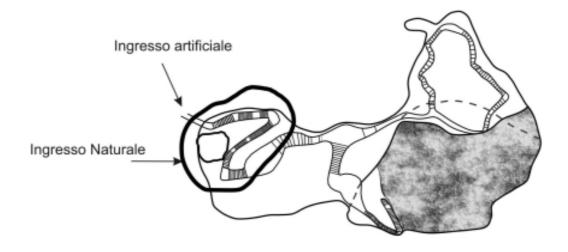
Mentre la parte nord orientale si è formata da 3 milioni e 520 mila anni.

Sull'isola si trovano sia grotte ad andamento prevalentemente verticale (punto 1) come la grotta Algar do Carvão, ed ad andamento prevalentemente orizzontale (punto 2) come la Gruta do Natal.

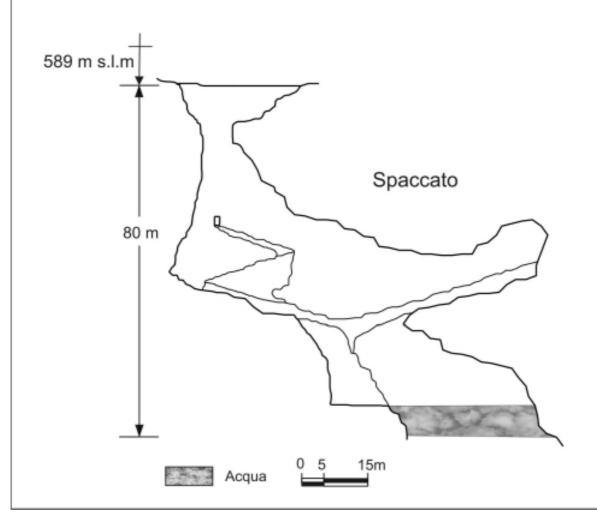
Grutta Algar do Carvão:

La grotta è stata resa turistica attraverso lo scavo di una lunga galleria e la costruzione di un percorso a gradini in cemento. E' inserita nella lista dei monumenti naturali della regione. Ha una profondità complessiva di 80 metri ed uno sviluppo planimetrico di 126 metri. La formazione della grotta viene associata all'attività eruttiva del vulcano Pico Alto che viene datata approssimativamente a 3200 anni fa. L'ingresso naturale della grotta ha una dimensione di 17x27 metri e conduce ad un ampio pozzo di 45 metri di profondità . La base della grotta è riempito da un piccolo lago d'acqua dolce che, nei periodi di massima piovosità ,raggiunge una profondità di 15 metri.

Grotta Agar do Carvão



Planimetria



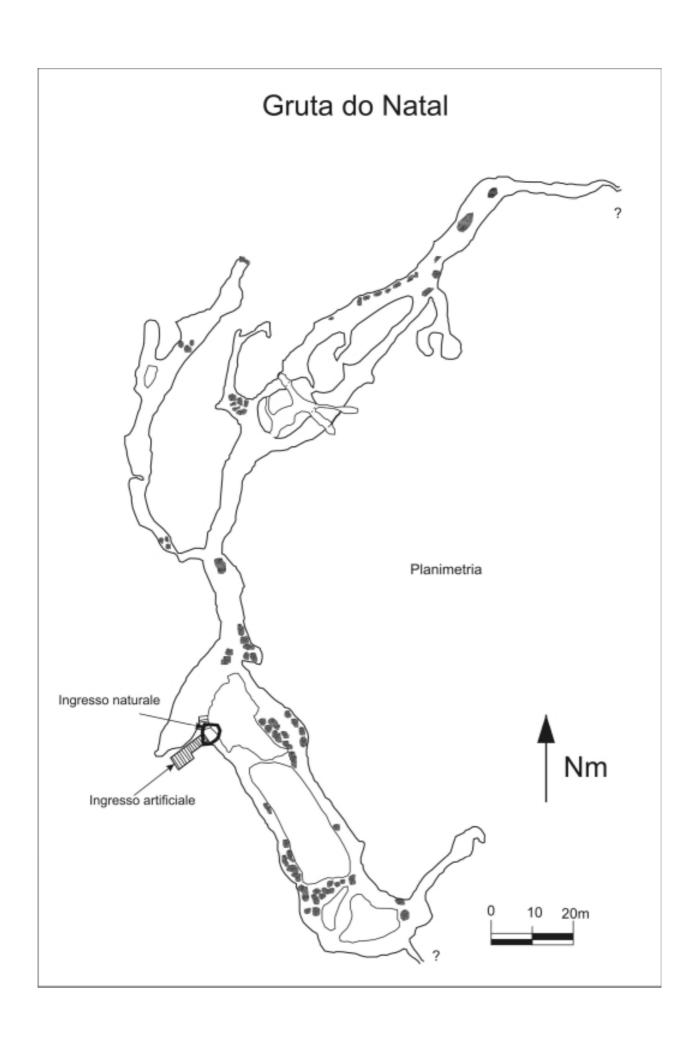
Una delle particolarità di questa grotta è la presenza di numerose stalattiti bianche attive che raggiungono un metro di lunghezza e 40-50 cm di diametro. Questo è un fenomeno unico nell'arcipelago e sotto alcuni versi inspiegabile. Sono formate dal 77 all' 82% di silicio. La lava che ha dato origine alla cavità ha un contenuto approssimativo di silicio del 47%. Si ipotizza pertanto che all'interno del basalto che forma parte della grotta, ci siano depositi di gusci di diatomee che, sciogliendosi, abbiano concorso alla formazione di queste concrezioni. Le diatomee sono alghe microscopiche che popolano i fondali oceanici caratterizzate da una parete cellulare silicea strutturalmente simile al guscio delle conchiglie bivalvi.



Ingresso naturale della grotta

Stalattiti di silicio

Una decina di chilometri a NW di questa cavità, si trova la grotta 'Gruta do Natal'. La cavità ad andamento sub-orizzontale ha uno sviluppo planimetrico di 697 metri a fronte di un dislivello di soli -10 metri. E' resa parzialmente escursionistica con l'apertura di un ingresso artificiale che intercetta dopo pochi metri l'ingresso naturale, formatosi per il crollo parziale della volta. La cavità si sviluppa lungo un ramo principale frequentemente diviso in due nel senso della lunghezza da stratificazioni di basalto e lava che raggiungono la volta. Lungo il percorso si incontrano frequentemente enormi massi di crollo, mentre la base risulta solcata dal trascinamento del magma. Lateralmente si aprono dei rami secondari, il più lungo dei quali ha uno sviluppo planimetrico di 112 metri. Sono inoltre presenti evidenti fratture sub verticali causate probabilmente dalle tensioni a cui è stato sottoposta la roccia in fase di raffreddamento.







Ramo principale

Ramo principale

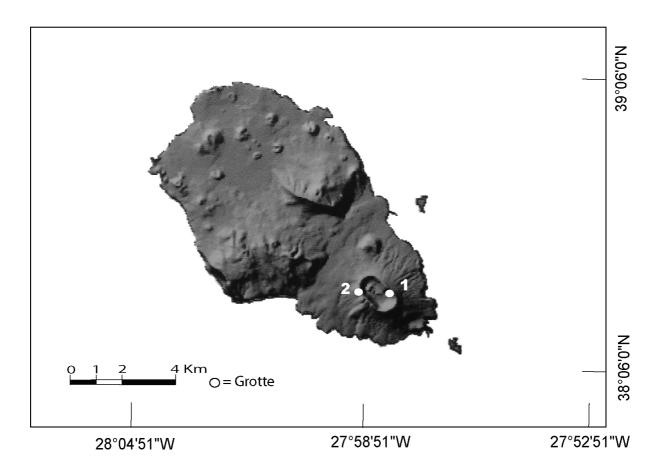




Frattura sub verticale

Solchi e cordoli da trascinamento della lava

GRACIOSA



Area: 61 Km²

Perimetro costiero: 39 Km Altezza massima: 405 m

La maggior parte della terra emersa si è formata tra i 2 mila e i 600 mila anni fa.

Solo la parte sud, corrispondente al grande cono vulcanico, si ritiene si sia formato 2,5 milioni di anni fa.

Sull'isola si trovano solo 2 grotte: la prima ad andamento prevalentemente verticale (punto 1), conosciuta come la 'Fuma do Enoxfre', l'altra ad andamento prevalentemente orizzontale (punto 2), conosciuta come la 'Furna de Maria Encantada '.

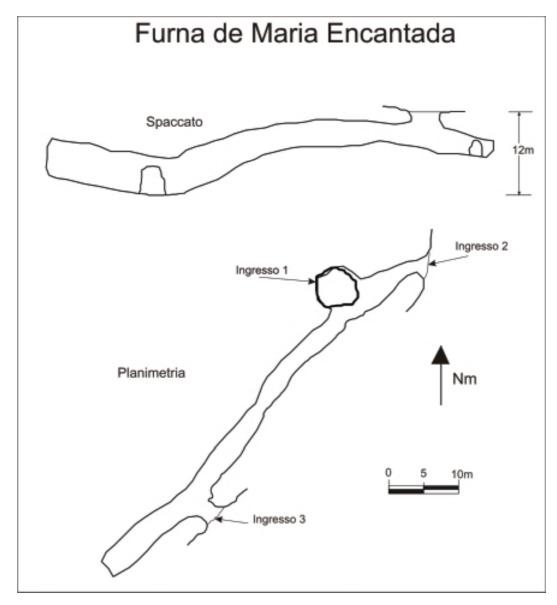
Furna do Enoxfre:

La cavità si trova nella parte più profonda della caldera di un grande vulcano inattivo.

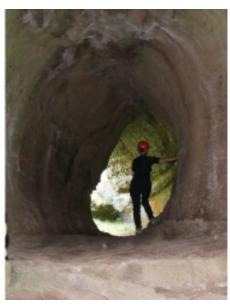
E' resa parzialmente turistica, da una scalinata a chiocciola in pietra che copre gli 80 metri di dislivello del pozzo d'accesso. Termina a 100 metri di profondità, in una enorme caverna di 130 metri di diametro quasi interamente occupata alla base da un lago d'acqua dolce. Qui la presenza media di anidride carbonica ($C0_2$), supera il 10%. Ci sono inoltre, a lato del lago, alcune ribollenti pozze di fango sulfureo.

Furna de Maria Encantada:

La piccola cavità si apre sul brodo superiore del grande cratere in direzione E .Ha uno sviluppo planimetrico di 63 metri ed un dislivello di -12 metri. E' caratterizzata dalle sezioni ellittiche della condotta, caso non riscontrato nelle altre cavità dell'arcipelago.



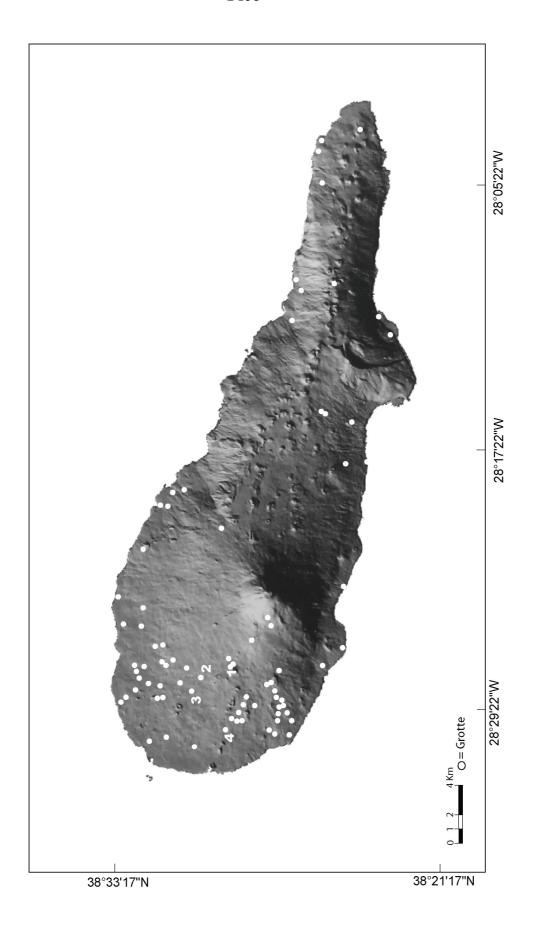




Veduta della caldera dall'ingresso 3

Sezione della galleria

Pico



Area: 445 Km²

Perimetro costiero: 126 Km Altezza massima: 2350 m

L'isola si è formata interamente tra i 230 e i 270 mila anni fa.

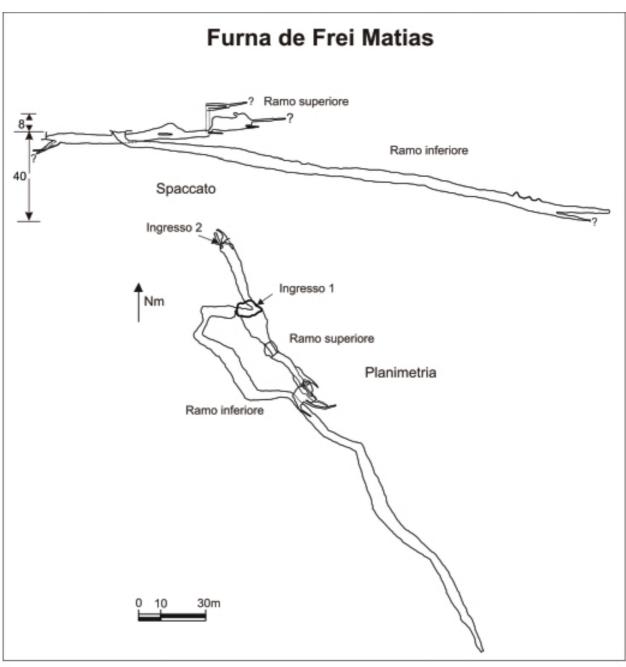
La parte orientale dell'isola è formata da una stratificazione di lave basaltiche con un'altitudine media che si aggira attorno agli 800 metri. Da questo altipiano si ergono numerosi coni di scorie. Il più alto, con 1008 metri, è il Pico do Topo. La parte occidentale dell'isola è costituita da un grande vulcano (il monte Pico) che con i suoi 2350 metri è la cima più elevata dell'intero Portogallo. Sui fianchi del vulcano si trovano almeno 60 coni avventizi. La sua base ha larghi fianchi con dolci pendii. Verso i 1200 metri , in corrispondenza del cono centrale, c'è un brusco cambiamento di pendenza che raggiunge i 30°. Sulla sommità del cono si trova un cratere circolare con oltre 200 metri di diametro circondato da pareti verticali alte una trentina di metri. Il fondo è occupato da un lago di lava solidificato da circa 1000 anni. Sul bordo occidentale del cratere si alza un piccolo cono, chiamato Pico Pequeño. Alto 70 metri, presenta fianchi molto ripidi. La salita è resa impegnativa dall'instabilità del terreno formato da scorie non cementate che tendono a franare. Una decina di metri sotto la vetta si aprono delle fumarole che fuoriescono ad una temperatura di 70° C.

Dal 1500 ad oggi, il vulcano ha avuto 5 eruzioni. Dal 1562 al 1564 fuoriuscì, da un cono situato a quota 800 m sul fianco Sud-Est, conosciuto come L'ico do Cavaleiro, una serie di colate che raggiunsero a Nord l'oceano. Nel 1718 dal fianco nord-ovest del Pico, a quota 1200 metri, si aprirono lungo una frattura numerose bocche eruttive. Le colate arrivarono alla costa, formando l'attuale promontorio di Cachorro. Nello stesso anno, si aprirono bocche a 300 metri di quota sul fianco sud che emisero lava per 10 mesi. Nel 1720 altre bocche si aprirono a quota 400 metri sul fianco sud-est. Dopo 5 mesi di eruzione si era formato un nuovo cono di scorie chiamato Cabeco do Fogo. Il Pico ha avuto un'ultima eruzione alla fine del 1963 sulla costa nord-ovest.

Dal punto di vista speleologico è indubbiamente l'isola più importante. Sul suo territorio si conoscono almeno 80 grotte, tra cui la Gruta das Torres che con 5150 metri di sviluppo planimetrico è la grotta lavica più estesa del Portogallo.



Il Pico visto dalla prospiciente isola di Faial.





Furna de Frei Matias:

La grotta si apre con due ingressi a 720 metri di quota. Si trova, un centinaio di metri a S della strada che dal paese di Madalena porta al Pico.Ha uno sviluppo planimetrico di 384 metri ed un dislivello di 48 metri (+8-40) rispetto all'ingresso 1. Alcune centinaia di metri prima, sul lato N della strada, si aprono altre cavità aventi un massimo di 60 metri di sviluppo planimetrico, che nella presente documentazione, non vengono illustrate, essendo di secondaria importanza per gli scopi della pubblicazione. L'ampio ingresso principale, di forma semi-circolare, si è aperto a causa del crollo della volta. Il materiale detritico risultante ha creato un alto strato di massi che consentono di scendere nel ramo superiore senza l'utilizzo di corde. Seguendo questo ramo in direzione N si incontra il secondo piccolo ingresso, al lato del quale scendono due angusti e brevi rami. Percorrendo il ramo in direzione S si raggiunge dopo una breve e semplice arrampicata, un'ampia sala di crollo ornata da numerose stalattiti di lava, dalla quale partono brevi e stretti cunicoli.

Percorrerli è stata una vera sofferenza. Strisciare sulle taglienti lave, ci ha fatto rimpiangere più volte i fangosi ma soffici cunicoli delle grotte di casa. Questa parte della cavità risulta particolarmente articolata. Ritornati all'ingresso principale, si riesce a malapena a distinguere, celato da una fitta vegetazione di rovi, l'ingresso del ramo inferiore. Questo scende con una pendenza costante e risulta ampio in tutte le sezioni.





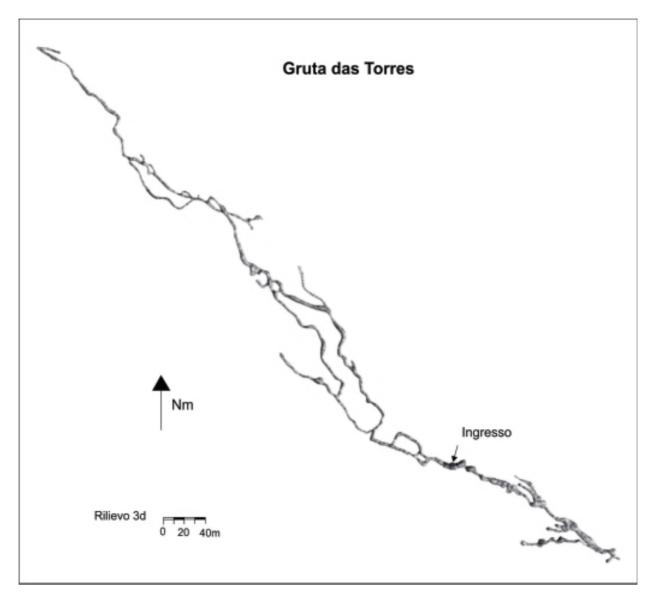
Il ramo superiore

Concrezioni di lava





Ingresso 1 Il ramo inferiore



Gruta das Torres:

Con i suoi 5150 metri di sviluppo planimetrico, a fronte di soli 15 metri di dislivello negativo, è indubbiamente la grotta più interessante dell'arcipelago. L'ingresso principale si apre a 300 metri di quota, nel 2007 erano in corso i lavori per rendere turistico una breve parte del percorso, che al momento della visita, era privo di protezioni ed illuminazione e veniva utilizzato come percorso escursionistico. Si ritiene che la grotta si sia formata approssimativamente 3500 anni fa dall'eruzione della bocca secondaria conosciuta con il nome di Cabeço Bravo. La prima esplorazione risale al 1990. La restituzione tridimensionale è stato realizzata sulla base del rilievo bidimensionale eseguito dagli Os Montanheiros .





Particolari del ramo principale della guta das Torres

Ricerche ed esplorazioni sono state realizzate nel mese d'agosto 2007 da :

Fabrizio Bosco – Gruppo Speleologico Valli del Natisone e Società di Studi carsici A.F.Lindner Elisabetta Miniussi – Società di Studi Carsici A.F.Lindner .

Si ringraziano:

Umberto Aviani del gruppo speleologico Forum Julii Speleo per le analisi eseguite sui campioni di lava .

Il gruppo speleologico delle Azzorre , OS MONTANHEIROS , per le informazioni e la documentazione fornita .

Bibliografia:

Vulcani – edito da Mondatori Milano 1999 – Rosi M., Papale P., Lupi L., Stoppato M.

Animali cavernicoli delle Azzorre

Gli ingressi delle grotte laviche presenti sulle isole sono abitualmente ampi. Le loro dimensioni permettono una sufficiente illuminazione ed apporto di humus ed acqua dall'esterno per la crescita di numerose piane. In questo ambiente ricco di vita vegetale prosperano numerosi animali sub troglofili che a loro volta contribuiscono al sostentamento delle specie troglobie. Nelle varie cavità sono stati individuate 150 specie appartenenti a 67 famiglie e 14 ordini.

- Breve descrizione di alcuni degli ordini rappresentati:

Acari-Oribatei = parassiti con apparato boccale atto a pungere o succhiare, corpo solitamente tondeggiante e zampe rudimentali.

Araneae = Furono tra i primi artropodi a colonizzare, già nel Siluriano, l'ambiente terrestre. Il corpo è diviso in due parti, con fusione di testa e torace a formare il prosoma ricoperto dal carapace e l'addome (opitosoma). Al prosoma si articolano 6 paia di appendici. Il primo è costituito da cheliceri, il secondo paio sono i pedipalpi con funzioni pensili, tattili o sessuali. le restanti 4 paia di appendici sono zampe ambulatorie.

Chilopoda = l'ordine comprende circa 2800 specie. Sono carnivori ed iniettano veleno nelle loro prede. Il corpo è diviso in capo e tronco, i segmenti del quale sono dotati ciascuno di una copia di arti ambulatori. Il primo paio di arti si è però modificato nelle forcipule, a formare due appendici acuminate che funzionano come tenaglie.

Coleoptera = E' il gruppo tassonomico più numeroso del mondo. Rappresenta un quarto di tutti gli organismi viventi. Nelle Azzorre la famiglia dei carabidi è rappresentata da 11 specie troglobie, tutte endemiche. Mentre della stessa famiglia sono conosciute in ambiente epigeo solo due specie: il *Trechus terrabravensis*, che vive nelle foreste native dell'isola di Terceira e il *Trechus torretasoi* che si trova sull'isola di S.Jorge.

Collembola = Quasi tutte le specie di questo ordine, sono di lunghezza inferiore ai 5 millimetri. Non hanno occhi ma solo ocelli (al massimo 8) concentrati sul lato del capo. Molte specie non presentano trachee e respirano con la pelle.

Crustacea = Comprende una grande varietà di artropodi. Diversamente dagli insetti e dagli aracnidi che possiedono rispettivamente 6 e 8 zampe, i crostacei hanno un numero variabile di zampe, che possono essere fortemente modificati per svolgere determinate funzioni.

Dermaptera = Si tratta di insetti a metamorfosi incompleta. Hanno un apparato boccale masticatore e si nutrono di piccoli insetti oltre che di funghi e detriti organici. Sia i maschi che le femmine presentano all'estremità dell'addome due cerci che formano una specie di pinza.

Hymenoptera = Sono conosciute circa 130 mila specie. A questo ordine appartengono api, vespe e formiche. Tutte subiscono una metamorfosi completa.

Lepidoptera = Sono conosciute circa 140 mila specie. Sono insetti a metamorfosi completa. La stragrande maggioranza delle specie ha sviluppato una proboscide lunga e sottile (spirotromba) derivanti dai due lobi esterni delle mascelle, con la quale si nutrono di nettare.

Pseudoscorpiones = Hanno le stesse caratteristiche degli Aranea, con la differenza che i cheliceri, con funzione pensile, sono molto sviluppati.

CODIFICA CAVITA'

Al fine di permettere la rapida lettura degli schemi riportati nelle pagine seguenti , abbiamo provveduto a codificare le singole grotte in cui sono stati rinvenuti animali cavernicoli .

ISOLA	NOME GROTTA	CODICE
S.Miguel	Gruta do Esqueleto M1 Gruta de Agua de Pau M2	
S.Miguel	Gruta de Agua de Pau	M2
S.Miguel	Gruta do Pico da Cruz	M3
S.Miguel	Gruta do Pico Queimado	M4
S.Miguel	Gruta do Enforcado	M5
S.Miguel	Gruta do Carvão - P. Delgada	M6
Terceira	Gruta do Caldeira	T1
Terceira	Gruta do Coelho	T2
Terceira	Gruta das Aqulhas	T3
Terceira	Gruta dos Balcóes	T4
Terceira	Gruta do Natal	T5
Terceira	Gruta da Madre de Deus	T6
Terceira	Algar do Carvão	T7
Terceira	Gruta do Chocolate	T8
Graciosa	Furna do Enxofre	G1
Graciosa	Furna de Maria encantada	G2
S.Jorge	Gruta da Beira	J1
S.Jorge	Algar das Bocas do Fogo	J2
S.Jorge	Algar do Morro Pelado	J3
Pico	Furna dos Montanheiros	P1
Pico	Furna Frei Matias	P2
Pico	Furna Nova	P3
Pico	Gruta da Capucha - Agostinha	P4
Pico	Gruta do Soldão	P5
Pico	Gruta do Henrique Maciel	P6
Pico	Gruta das Torres	P7
Pico	Gruta dos Vimes	P8
Pico	Gruta da Ribeirinha	P9
Pico	Gruta das Cabras (Terra)	P10
Pico	Gruta dos Tumulos	P11
Faial	Furna Ruim	F1
Faial	Gruta do Cabeco do Canto	F2
Faial	Gruta das Anelares	F3
Faial	Gruta do Parque do Capelo	F4
S.Maria	Gruta das Velhas - Pombas	SM1
S.Maria	Gruta de Santana - Anjos	SM2
S.Maria	Gruta do Fiqueiral (Pedreira)	SM3
S.Maria	Gruta das Figueiras	SM4

ELENCO ANIMALI CAVERNICOLI DELLE AZZORRE

Acari-Oribatei		ST ESTE	TRESENTE NELLE GROTTE
	Achipteriidae	Parachipteria petiti (Travė)	P6
Acari-Oribatei	Achipteriidae	Parachipteria wilimanni (Hammen)	M3
Acari-Oribatei	Calyptophthicaridae	Calyptophthiracarus maritimus (Pérez-Inigo)	M2
Acari-Oribatei	Camisiidae	Heminothrus peltifer (C.L. Koch)	M4
Acari-Oribatei	Camisiidae	Platynothrus peltifer (Koch)	T2
Acari-Oribatei	Cepheidae	Conoppia palmicincta (Michael)	F1
Acari-Oribatei	Cepheidae	Tritegeus (n. sp.) (Morell & Subias)	M4
Acari-Oribatei	Cepheidae	Tritegeus bisulcatus (Grandjean)	72
Acari-Oribatei	Ceratozetidae	Ceratozetes simulator (Perez-Inigo)	M4
Acari-Oribatei	Damaeidae	Damaeus onustus (C.L. Koch)	M3
Acari-Oribatei	Damaeidae	Damaeus pomboi (Pérez - Inigo)	J2
Acari-Oribatei	Euphthiracaridae	Euphthiracarus cribrarius (Berlese)	T8
Acari-Oribatei	Euzetidae	Euzetes globula (Nicolet)	F1- G1- M4- T8- P6- J2
Acari-Oribatei	Galumnidae	Acrogalumna longiplumus (Berlese)	M1- M4- T2- J2- P4
Acari-Oribatei	Galumnidae	Galumna elimata (C. L. Koch)	P6- M3
	Galumnidae	Galumna rasilis (Pérez - Inigo)	F1- G1- M3
	Galumnidae	Galumna sp. (n sp.) (Moreli & Subias)	F1- G1- J2
	Galumnidae	Oribatula undulata (Berlese)	M3
Acari-Oribatei	Galumnidae	Pergalumna myrmophila (Berlese)	M3
Acari-Oribatei	Galumnidae	Vaghia simplex (Travé)	M3
Acari-Oribatei	Galumnidae	Vaghia sp. (n sp.) (Morell & Subias)	M3
	Hermanniellidae	Hermanniella granulata (Nicolet)	T8
Acari-Oribatei	Hermanniellidae	Hermanniella sp. 1(n sp.)(Morell & Subias)	M2
	Hermanniellidae	Hermanniella sp. 2 (n.sp) (Morell & Subias)	8
Acari-Oribatei	Liacaridae	Dorycranosus angustatus (Weigman)	P1
Acari-Oribatei	Liacaridae	Liacarus alatus (Berlese)	J2- M4
Acari-Oribatei	Liacaridae	Liacarus maderensis (Willmann)	M4- P6- J2
Acari-Oribatei	Nanhermanniidae	Nanhermannia nanus (Nicolet)	P6- J2- T8
Acari-Oribatei	Nothridae	Nothrus palustris (CI. Koch)	SM2
Acari-Oribatei	Nothridae	Nothrus palustris azorensis (Pérez - Inigo)	T2
Acari-Oribatei	Nothridae	Nothrus silvestris (Nicolet)	Pe
Acari-Oribatei	Orbatellidae	Oribatella quadricornuta (Michael)	72
Acari-Oribatei	Oribotritiidae	Oribotritia berlesei (Michael)	M1

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	PRESENTE NELLE GROTTE
Acari-Oribatei	Phenopelopidae	Eupelops occultus (Cl. Koch)	M3
Acari-Oribatei	Phthiracaridae	Phthiracarus (Archiphthiracarus) falciformis	T3
Acari-Oribatei	Phthiracaridae	Phthiracarus piger (Scopoli)	F1. M4. T8
Acari-Oribatei	Scheloribatidae	Dometorina plantivaga (Berlese)	P4
Acari-Oribatei	Scheloribatidae	Scheloribates laevigatus (C.L. Koch)	T3
Acari-Oribatei	Steganacaridae	Steganacarus hirsutus (Perz-Inigo)	M4
Acari-Oribatei	Xerillidae	Xenillus discrepans azorensis (Pèrez - Inigo)	F1. P4. P8. M5
Araneae	Agelenidae	Tegenaria sp. (domestica ?)	p7
Araneae	Dictynidae	Lathys dentichelis (Simon)	MB
Araneae	Dysderidae	Dysdera crocata (C. L. Koch)	T3
Araneae	Linyphiidae	Gen.nov. sp. nov. (Munderlich)	77
Araneae	Linyphildae	Lepthyphantes acoreensis (Wunderlich)	H
Araneae	Linyphiidae	Pelecopsis parallela (Winder)	P1
Araneae	Linyphiidae	Porrhomma n.sp. (Wunderlich)	17
Araneae	Lycosidae	Pardosa acoreensis (Simon)	12
Araneae	Mirnetidae	Ero furcata (Viliers)	P5
Araneae	Nesticidae	Eidmanella pallida (Emerton)	P11- P7- M2- M8- T3
	Pholoidae	Pholous phalangioides (Fuesslin)	Ш
Araneae	Pholoidae	Pholcus phalangioides (Fuesslin)	MB-
Araneae	Tetragnathidae		T4- G2
Araneae	Theridiidae	Rugathodes pico (Merrett & Ashmole)	F1. P1. P4. P5. P6
Araneae	Theridiidae	Rugathodes acoreensis (Wunderlich)	FI
Araneae	Theridiidae	Steatoda grossa (Cl. Koch) ???	M6
Araneae	Thomisidae	Xysticus nubilus (Simon)	PI
Chilopoda	Cryptopidae	Cryptops hortensis (Leach)	T3
Chilopoda	Lithobildae	Lithobius melanopus borqei (Eason & Ashmole)	T3. F1. P4. P5. P6
Chilopoda	Lithobiidae	Lithobius pilicornis (Newport)	F1. G1. P4. P5. P8. J2. S1. M1. M2. SM2. SM3. M3. M4. M5. T4
Coleoptera	Carabidae	Anchus ruficomis (Goeze)	PI
Coleoptera	Carabidae	Laemosthenes complanatus (Dejean)	М
Coleoptera	Carabidae	Ocys harpaloides (Audinet-Serville)	P5
Coleoptera	Carabidae		T3
Coleoptera	Carabidae	Thalassophilus azoricus (Oromi & Borges)	M2
Coleoptera	Carabidae	Trechus jorgensis (Oromi & Borges)	J2

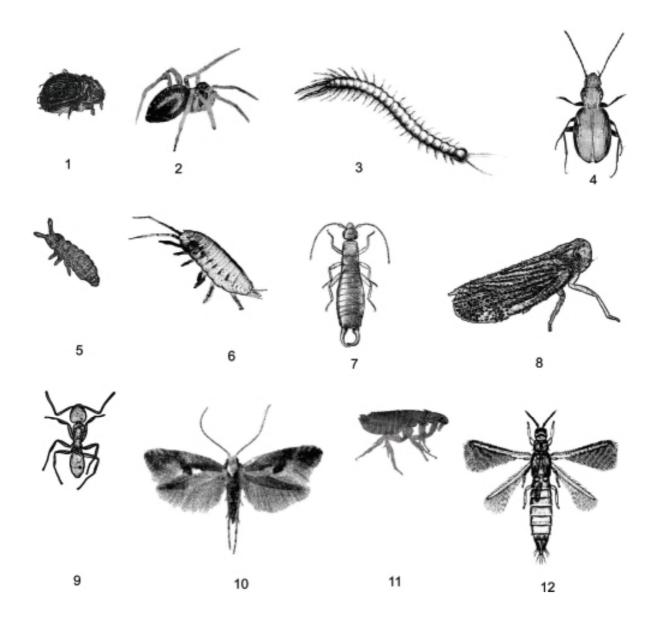
ORDINE	FAMIGLIA		PRESENTE NELLE GROTTE
Coleoptera	Carabidae	Trechus pereirai (Borqes, Serrano & Amorim)	P2
Coleoptera	Carabidae	Trechus isabellae (Borges & Serrano)	
Coleoptera	Carabidae	Trechus montanheirorum (Oromi & Borges)	P2. P1. P8
Coleoptera	Carabidae	Trechus oromii (Borqes, Serrano & Amorim)	F4. P10. P9
Coleoptera	Carabidae	Trechus piccensis (Machado)	Pt. P2. P3. P7
Coleoptera	Carabidae	Trechus terceiranus (Machado)	T1: T2: T4: T7
Coleoptera	Cryptophagidae	Cryptophaqus saginatus (Sturm)	J2
Coleoptera	Dystiscidae	Hydroporus quernei (Régimbart)	14
Coleoptera	Leiodidae	Catops coracinus (Kelin.)	77
Coleoptera	Ptilidae	Ptenidium pusillum (Gyllenhal)	T3
Coleoptera	Scarabaeidae	Trox scaber (Linnaeus)	M5
Coleoptera	Scolytidae	Xyleborus saxeseni (Ratzeburg)	P5
Coleoptera	Staphylinidae	Aloconota sulcifrons (Stephens)	T2- T4- J2- F1
Coleoptera	Staphylinidae	Atheta (s. str.) acuicollis (Sharp)	72
Coleoptera	Staphylinidae	Atheta (s. str.) dilutipennis (Motschulsky)	M3- SM1
Coleoptera	Staphylinidae	Atheta (s. str.) laticollis (Stephens)	T3, P5
Coleoptera	Staphylinidae	Atheta (s. str.) ravilla (Erichson)	G1. SM1
Coleoptera	Staphylinidae	Proteinus atomanius (Erichson)	PH
Collembola	Arrhopalitidae	Arrhopalites caecus (Tullberg)	
Collembola	Arrhopalitidae	Disparrhopalites patrizii (Cassagnau et Delamare)	G1. P4. P5. P6. J2. SM1. SM2. M1. M3. M4. T3. T4
Collembola	Brachystomellidae	Brachystomella parvula (Schaffer)	M1
Collembola	Dicyrtomidae	Dicyrtomina minuta (Fabricius)	FI
Collembola	Entomobryidae	Entomobrya alibocincta (Templeton)	P4
Collembola	Entomobryidae	Entomobrya atrocincta (Schott)	P5
Collembola	Entomobryidae	Entomobrya dollfusi (Denis)	T3
Collembola	Entomobryidae	Entomobrya marginata (Tullberg)	G1- SM1- M4
Collembola	Entomobryidae	Entomobrya multifasciata / nivalis	P4- P6- M1
Collembola	Entomobryidae	Heteromurus major (Moniez)	
Collembola	Entomobryidae	Heteromurus nitidus (Templeton)	SM1- SM2
Collembola	Entomobryidae	Lepidocyrtus curvicollis Bouriet	P4-
Collembola	Entomobryidae	Pseudosinella ashmoleorum (Gama)	P4- P5-
Collembola	Entomobryidae	Pseudosinella azorica (Gama)	P1- P4- P5- P6- J2- M1- M2- M3- M5- T1- T3
Collembola	Entomobryidae	Sinella coeca (Schott)	M5

		10100	111111111111111111111111111111111111111	Г
ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	PRESENTE NELLE GROTTE	Т
Collembola	Hypogastruridae	Ceratophysella denticulata (Bagnali)	F1- J2	
Collembola	Hypogastruridae	Ceratophysella gibbosa (Bagnali)	F1- SM2	
Collembola	Hypogastruridae	Hypogastrura denticulata (Bagnali)	P5- T2- T4	
Collembola	Hypogastruridae	Mesogastrura libyca (Caroli)	P6- SM2	
Collembola	Hypogastruridae	Paraxenylla affiniformis (Stach)	SM1	
Collembola	Hypogastruridae	Xenylla maritima (Tullberg)	J2- F1	
Collembola	Isotomidae	Folsomia candida (Wiliem)	F1- G1- M1- T3	
Collembola	Isotomidae	Folsomia norvegica	11	
Collembola	Isotomidae	Isotomurus palustris (Muller)	T4	
Collembola	Isotomidae	Folsomia fimetaria (Linnaeus)	P1- P4- P5- J1- T2- T3- T4	
Collembola	Isotomidae	Isotoma maritima meridionalis (Altner)	١.	
Collembola	Neelidae	Neelus murinus (Folsom)	P5- P6- J2- M3- M4- T3- T4	
Collembola	Onychiuridae	Onychiurus insubrarius (Gisin)	F1- SM2- M4	
Collembola	Onychiuridae	Onychiurus n. sp. (Gama)	P1- T2- T4	
Collembola	Onychiuridae	Onychiurus qhidinii (Denis)	P4	
Collembola	Sminthuridae	Allacma fusca (Linnaeus)	J2	
Collembola	Sminthuridae	Bourletiella viridescens (Stach s. Gisin)	J1	
Collembola	Sminthuridae	Lipothrix lubbocki (Tullberg)	M4	
Collembola	Sminthuridae	Sminthurinus niger (Lubbock)	F1- SM1	
Collembola	Tomoceridae	Tomocerus longicornis (Muller)	P6- M4- M1	
Collembola	Tomoceridae	Tomocerus minor (Lubbock)	J1- J2- M1- T2- T4- T5	
Crustacea	Amphipoda	Pseudoniphargus sp.	SM4	
Crustacea	Armadillidiidae	Eluma purpurascens (Budde-Lund)	P1. P5	
Crustacea	Ligiidae	Liqia italica Fabricius	T3	
Crustacea	Oniscidae	Halophiloscia couchi (Kinahan)	T3	
Crustacea	Oniscidae	Oniscus asellus (Linnaeus)	P5- T4	
Crustacea	Philoscidae	Chaetophiloscia guernei (Dollfus)	P4	
Crustacea	Scyphacidae	Armadilloniscus littoralis (Budde-Lund)	T3	
Crustacea	Stenoniscidae	Stenoniscus pleonalis	T3	
Crustacea	Talitridae	Macarorchestia martini Stock	T3	
Crustacea	Talitridae	Orchestia chevreuxi (De Guerne)		
Crustacea	Talitridae	Talitroides topitorum (Burt)	P4- P5	
				ı

ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	PRESENTE NELLE GROTTE
Crustacea	Trichoniscidae	Gen.nov. sp. nov.	11
Crustacea	Trichonoscidae	Miktoniscus chavesi (Dollfus)	P5
Crustacea	Trichonoscidae	Trichoniscus pygmeus (Sars)	P5- T3
Dermaptera	Carcinophoridae	Anisolabis maritima (Gene)	T3
Diplura	Campodeidae	Campodea taurica (Silvestri ???)	M1
Homoptera	Cixiidae	Cixius azopicavus (Hoch)	P1- P4- P5- P7
Homoptera	Cixiidae	Cixius azopifajo (Remane & Asche)	P4- P5
Homoptera	Cixiidae	Cixius cavazoricus (Hoch)	F2- F3
Hymenoptera	Braconidae	Aphaereta minuta (Nees)	T2
Hymenoptera	Formicidae	Iridomyrmex humilis (Mayr)	M2
Hymenoptera	Formicidae	Lasius niger (Linnaeus)	P1- P4- P5
Hymenoptera	Formicidae	Monomorium carbonarium (Forel)	SM1- SM2
Lepidoptera	Yponomeutidae	Argyresthia atianticella (Rebel ??)	P1
Pseudoscorpiones	Chthoniidae	Chthonius ischnocheles (Hermann)	M6- T3
Pseudoscorpiones	Syarinidae	Microcreagrella caeca caeca (Simon)	M6
Pseudoscorpiones	Syarinidae	Pseudoblothrus oromii (Mahnert)	11
Pseudoscorpiones	Syarinidae	Pseudoblothrus vulcanus (Mahnert)	T3
Siphonaptera	Pulicidae	Spilopsyllus cuniculi	T4
Thysanoptera	Thripidae	Thrips tabaci (Linderman)	P5

Esempi di fauna ipogea delle Azzorre

- 1) Oribattei
- 2) Araneae Linyphidae Pelecopis parallela
- 3) Chilopoda Crytopidae Cryptops hortensis
- 4) Coleoptera Carabidae Trechus Isabellae
- 5) Collembola Hypogastruridae Hypogastrura denticulata
- 6) Crustacea Oniscidae Oniscus asellus
- 7) Dermaptera Carcinophodeidae Anisolabis marittima
- 8) Homoptera Cixidae Cixius
- 9) Hymenoptera Formicidae Iridomyrmex humilis
- 10) Lepidoptera Yponomeutidae Argyresthia atlanticella
- 11) Siphonaptera Pulcidae Spilopsyllus cunicoli
- 12) Thysanoptera Thripidae Thrips tabaci



Note : per motivi di leggibilità grafica , non sono rispettate le proporzioni tra le diverse specie .

Bibliografia

- Amorim, I.R. (2005) Colonization and diversification on oceanic islands: forest Tarphius and cave-dwelling Trechus beetles of the Azores. Ph.D. dissertation, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, Los Angeles, 282 pp.
- Borges, P.A.V, Aguiar, C., Amaral, J., Amorim, LR., André, G., Arraiol, A., Baz, A., Dinis, F., Enghoff, H., Gaspar, Ilharco, F., Mahnert, V., Melo, C., Pereira, F., Quartau, J.A., Ribeiro, S., Ribes, J., Serrano, A.R.M., Sousa, A.B., Strassen, R.Z., Vieira, L., Vieira, V, Vitorino, A. & Wunderlich, J. (2005b) Ranking protected areas in the Azores using standardized sampling of soil epigean arthropods. Biodiversity and Conservation, 14, 2029-2060.
- Borges, P.A.V., Azevedo, E.B., Borba, A., Dinis, F.O., Gabriel, R. & Silva, E. (in press) Ilhas Oceànicas. In: Pereira, H.M., Domingos, T. & Vicente, L. (Eds.), Portugal Millenium Ecosystem Assessment. Celta Editora, Lisboa.
- Borges, P.A.V & Brown, V.K (1999) Effect of Island geological age on the arthropod species richness of Azorean pastures. Biological Journal of the Linnean Society, 66, 373-410.
- Borges, P.A.V., Cunha, R., Gabriel, R., Martins, A.F., Silva, L. & Vieira, V. (eds.) (2005c) A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores. Direcção
- Regional do Ambiente and Universidade dos Azores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, 318 pp. Borges, P.A.V., Cunha, R., Gabriel, R., Martins, A.F., Silva, L., Vieira, V., Dinis, F., Lourenpo, P. & Pinto, N. (2005a)
- Description of the terrestrial Azorean biodiversity. In: Borges, P.A.V, Cunha, R., Gabriel, R., Martins, A.M.F., Silva, L. & Vieira V. (Eds.), A usi of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores. Direcgào Regional de Ambiente and Universidade dos Agores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, pp. 21-68.
- Borges, P.A.V, Lobo, J.M., Azevedo, E.B., Gaspar, C., Melo, C. & Nunes, L.V. (2006) Invasibility and species richness of island endemic arthropods: a general model of endemic vs. exotic species. Journal of Biogeography, 33, 169-187. Borges, P.A.V. & Oromí, P. (1991) The Cave-Dwelling Ground Beetles on the Azores (Col.: Carabidae). Mémoires de Biospéleologie, 18, 185-191.
- Borges, P.A.V. & Oromí, P. (1994) The Azores. In: Juberthie C. & Decu, V(Eds.), Encyclopaedia Biospeleologica. Tome I. Société de Biospéologie, Moulis and Bucharest, pp. 605-610.
- Borges, P.A.V & Oromi, P. (in press) The Azores. In: Juberthie C. & Decu, V(Eds.), Encyclopaedia Biospeleologica. Tome la Amérique et Europe. Sociétè de Biospéleologie, Moulis and Bucharest.
- Borges, PA.V, Serrano, A.R.M. & Amorim, LR (2004) New species of cave-dwelling beetles (Coleoptera: Carabidae: Trechinae) from the Azores. Journal of Natural History, 38, 1303-1313.
- Contreras-Díaz, H.G., Moya, O., Oromí, P. & Juan, C. (2007) Evolution and timescale diversification of the forest and hypogean ground-beetle radiation of the genus Trechus in the Canary Islands. Molecular Phylogenetics and Evolution, 42, 687-699.
- Erber, D. (1990) Thalassophilus pieperi n.sp., a new cavernicolous carabid beetle from Madeira. Bocagiana, 140, 1-12. Gaston, K.J., Borges, P.A.V, He, F. & Gaspar, C. (2006) Abundance, spatial variance and occupancy: arthropod species distribution in the Azores. Journal of Animal Ecology, 75, 646-656.
- Gillerfors, G. (1986) Contribution to the coleopterous fauna of the Azores. Boletim do Museu Municipal do Funchal, 38, 16-27.
- Jeannel, R. (1937) Nouveau Trechinae paléarctiques (Col. Carabidae). Bulletin de la Société Entomologique de France, 42.82-88.
- Machado, A. (1988) Two new cavernicolous species of the genus Trechus Clairv. From the Azores (Coleoptera, Carabidae). Bocagiana, 119, 1-8.
- Machado, A. (1990) Nuevos Caràbidos microftalmos de la isla de La Palma, Islas Canarias (Coleoptera, Carabidae). Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.), 6, 369-372.
- Moya, O, Contreras, H.G, Oromí, P. & Juan, C. (2004) Genetic structure, phylogeography and demography of two ground-beetle species endemic to the Tenerife laurel forest (Canary Islands). Molecular Ecology, 13, 3153-3167. Oromí, P. & Borges, P.A.V (1991) New Trechodinae and Trechinae from the Azores (Col.: Carabidae). Bocagiana, 152, 1-11.
- Oromí, P., Martín, J.L., Ashmole N.P. & Ashmole, M.J. (1990) A preliminary report on the cavernicolous fauna of the Azores. Mémoires de Biospéologie, 17, 97-105.
- Oromí, P. & Martín, J.L. (1992) The Canary Islands. Subterranean fauna, characterization and composition. In: Camacho, A.I. (Ed.), The natural history of biospeleology. C.S.I.C., Madrid, pp. 527-567.
- Oromí, P., Martín, J.L., Medina, A.L. & Izquierdo, I. (1991) The evolution of the hypogean fauna in the Canary Islands.

Camacho, A.I. (Ed.), The natural history of biospeleology. C.S.I.C., Madrid, pp. 527-567.

Oromí, P., Martín, J.L., Medina, A.L. & Izquierdo, I. (1991) The evolution of the hypogean fauna in the Canary Islands. In: Dudley, E.C. (Ed.), The unity of evolutionary biology, vol. 2. Dioscorides Press, Portland, pp. 380-395. Pereira, F., Borges, P.A.V, Costa, M.P., Constància, J.P., Nunes, J.C., Barcelos, P. Braga, T., Gabriel, R. & Amorim, LR. (in press) Catalogue of the Azorean caves (volcanic pits, lava tubes and sea-erosion caves). Direcção Regional do Ambiente, Horta, 320 pp.

Analisi generale sulla vegetazione e flora della Azzorre

Premessa:

Il clima delle Azzorre può essere definito genericamente di tipo oceanico.

In realtà è molto più complesso. La zona centro atlantica, in cui sono collocate le isole, è sottoposta al transito ed allo scontro di masse d'aria di provenienza tropicale (calde e umide) e masse d'aria fredda di origine polare. La dinamica del clima dell'arcipelago è determinata dall'evoluzione di un campo di alta pressione atmosferica collocato sull'Atlantico del nord. Questa è fortemente condizionata da masse d'aria provenienti dal continente Americano e dalle correnti oceaniche atlantiche. Questo campo si sovrappone ad un anticiclone semi permanete posto sull'atlantico subtropicale. Questa interazione crea una circolazione anticiclonica generalmente conosciuta come Anticiclone delle Azzorre. La conseguenza di questo complesso schema, dà origine a ad un clima temperato costante sull'arcipelago. Le temperature minime si riscontrano nel mese di gennaio e variano mediamente dai 13 ai 16 °C, mentre le temperature massime si rilevano nel mese di Agosto e Settembre e variano mediamente dai 21 ai 25 °C. All'interno dell'arcipelago le differenze delle temperature medie tra isola ed isola non hanno rilevanza significativa, mentre risultano decisamente diverse, le quantità di precipitazioni atmosferiche che interessano le isole del gruppo occidentale (Florence e Corvo) rispetto alle precipitazioni rilevate sul gruppo centrale e orientale. Su tutto l'arcipelago il periodo di maggior piovosità va da novembre a febbraio. Luglio invece risulta essere il mese più arido. Le precipitazioni minime sulle isole del gruppo occidentale variano mediamente da 50 a 60 mm /mese, mentre le precipitazioni massime, variano mediamente da 140 a 210 mm/mese. Sulle isole del gruppo centrale, si riscontra invece una quantità di precipitazioni minime che variano mediamente da 20 a 35 mm/mese, e una quantità di precipitazioni massime che variano mediamente da 120 a 140 mm/mese. Questa situazione climatica generale consente la convivenza sulle isole, di piante con caratteristiche subtropicali con piante spiccatamente alpine. Inoltre è probabile che la diversa quantità di precipitazioni sia una delle cause per cui le stesse piante, siano esse endemiche o importate, si trovino ad altitudini molto inferiori sulle isole del gruppo occidentale, rispetto a quelle del gruppo centrale.

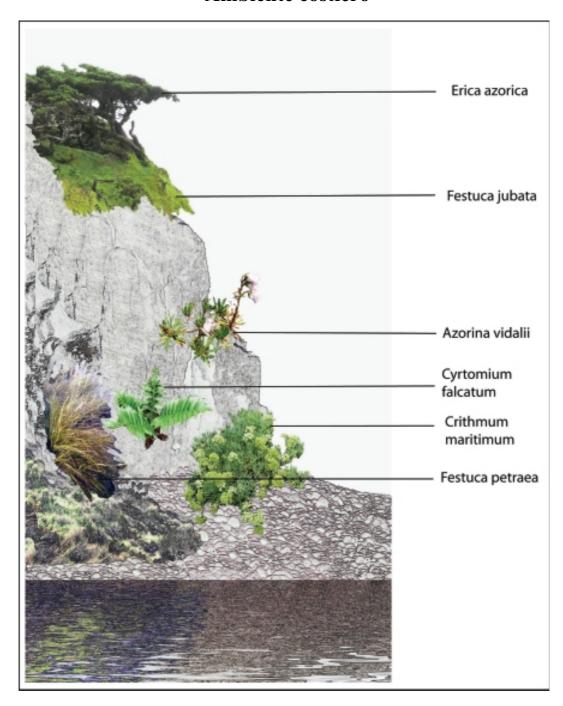
Vegetazione e flora:

Nell'arcipelago sono presenti circa 900 specie di piante vascolari. Una parte di queste appartengono alla flora nativa. Altre sono state importate involontariamente dalle navi che, dalla scoperta delle Americhe ad oggi, utilizzano i porti di queste isole come punto di sosta e rifornimento durante le traversate Atlantiche. Altre sono state piantate nei giardini dai colonizzatori, ad esempio le ortensie (Hydrangea macrophylla) e poi si sono largamente diffuse su ampi spazi del territorio. Attualmente nell'arcipelago, ci sono 70 specie di piante vascolari endemiche. Mentre su circa 430 specie di muschi e licheni presenti, solo 9 possono essere considerati endemici. Le singole isole possono essere schematicamente divise in 3 ambienti:

- Ambiente costiero
- Ambiente umido
- Ambiente collinare e montano

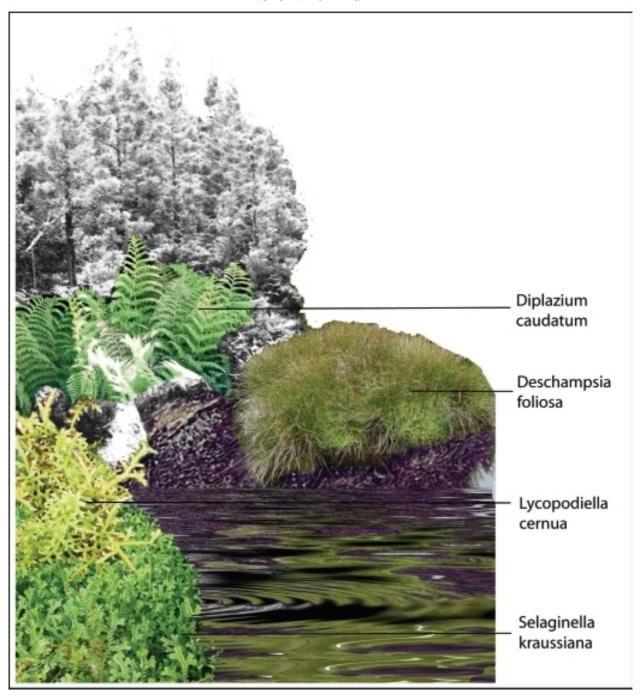
Ognuno di questi, presenta caratteristiche ambientali diverse e quindi è colonizzato da piante diverse. Nelle raffigurazioni grafiche che seguiranno, per motivi di leggibilità, non sono state rispettate le proporzioni dimensionali delle singole piante.

Ambiente costiero



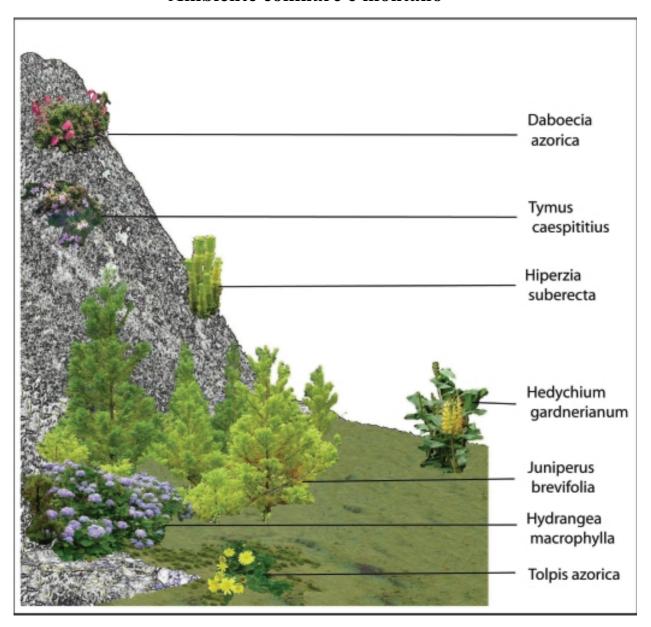
La costa è generalmente formata da ripide falesie rocciose che raggiungono anche i 300 metri di altitudine. Alla base si trovano spiagge di neri ciottoli lavici arrotondati e levigati dall'azione del mare. Perennemente frustata dal vento ,in questa area troviamo diversi tipi di graminacee tra cui l'endemica *Festuca petraia*, alle volte, associata al *Crithmum maritimum* e alla *Polygonum maritimum*. Tra i sassi delle spiagge serpeggia la *Carpobrotus edulis*, mentre a contatto con le pareti troviamo ampie distese dell'*Arundo donax*. Tra i crepacci delle falesie crescono cespugli di *Asplenium marinum* e di *Cyrtomium falcatum*. Nelle nicchie in cui il vento ha depositato uno strato di terriccio troviamo l'endemica *Azorina vidalii*. Sugli altopiani sommitali cresce l'endemica *Festuca jubata* e *l' Erica azoica*. Questo raro albero ad alto fusto, colonizza anche l'entroterra sino ad una quota di 2000 metri (Pico).

Ambienti umidi



Procedendo verso l'entroterra, troviamo ampi pascoli collinari formati prevalentemente da graminacee, quali le endemiche *Luzula purpureo* e *Holcus rigidus*. I pascoli sono interrotti da profondi canaloni, stagni e laghi. In queste zone perennemente umide, crescono la *Sagitella Kraussiana*, la *Lycopodiella cernua*, l'endemica *Deschampsia foliosa* e numerose specie di felci e muschi. Tra le specie di felci sono degne di nota: l'endemica *Diplazium caudatum*, e le importate *Blechnum spicant, Osmunda regalis ,Woodwardia radicans, Cucita macrocarpa, Trichomanes speciosum*, spesso, associate alla *Elaphoglossum semicylindricum* e alla *Phyllitis scolpendrium*. E' inoltre frequente *l'Hydrocotyle vulgaris* e *l'Equisetum telmateira*. Le stesse piante che prediligono questi terreni umidi si trovano abitualmente anche negli ampi ingressi delle grotte vulcaniche. Altre piante che prediligono i ristagni d'acqua sono le endemiche: *Lactuca watsoniana* e la *Marsilea azorica*.

Ambiente collinare e montano



Oltre i 500 metri d'altitudine, troviamo pascoli circondati dalla *Hydrangea macrophylla* e dalla *Hedychium gardnerianum*. Questa pianta di origine himalayana cresce in arbusti alti oltre un metro e mezzo ed ha un variopinto fiore a grappolo alto una trentina di centimetri che emana un gradevole profumo simile a quello del mughetto. Assieme all'*Hydrangea* è da considerarsi una pianta infestante che espropria aree sempre più vaste di territorio alle piante native. Ai margini dei pascoli troviamo le foreste arbustive di *Juniperus brevifolia*, di *Erica azorica* e *Laurus azoica*, conosciute anche come "laurisilva" o foreste di lauro-cedro. Nelle zone laviche non ancora completamente colonizzate dalla vegetazione troviamo l'endemica *Hiperzia suberecta*. Salendo di quota oltre gli 800 metri, la vegetazione si fa rara, ed appaiono ampie distese di *Tymus caespititius* spesso associati all'endemica *Daboecia azoica*.

PIANTE VASCOLARI ENDEMICHE

	Ammi huntii Watson Ammi trifoliatum (Watson) Trelease Angelica lignescens Danton et Baffray Chaerophyllum azoricum Trelease Daucus carota L. subsp. azoricus Franco Sanicula azorica Guthn. ex Seub Ilex perato Ait subsp. azorica (Loes.) Tutin Dryopteris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida Dryopteris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy Asplenium azoricum Lovis, Rasb. et Reichst	DA m AQ 200 200 300 100 100 100 100 100 100 100 100 1	1000 P 1000 P 1200 A 1000 P 150 P 15	1000 Pietraie 1000 Pietraie 1200 Aree boschive umide 700 Canaloni umidi e profondi 150 Fascia costiera 1150 Aree boschive 1200 Crateri	Graciosa - Faial Graciosa - Faial Graciosa - Faial Graciosa Graciosa Graciosa
	untii Watson ifoliatum (Watson) Trelease a lignescens Danton et Baffray phyllum azoricum Trelease carota L. subsp. azoricus Franco a azorica Guthn. ex Seub at Aitsubsp.azorica (Loes.) Tutin atto Aitsubsp.azorica (Loes.) Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy tris intermedia subsp. azorica (Christ) Lowe	200 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	1000 P 1200 A 150 F 150 F 1200 C 250 F 250 F 300 C	Pietraie Pietraie Aree boschive umide Canaloni umidi e profondi Fascia costiera Aree boschive Crateri	Graciosa - Faial Graciosa - Faial Graciosa - Faial Graciosa Graciosa Graciosa
	ifoliatum (Watson) Trelease a lignescens Danton et Baffray phyllum azoricum Trelease carota L. subsp. azoricus Franco a azorica Guthn. ex Seub ato Aitsubsp.azorica (Loes.) Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy tris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy thermum pinnatifizdum (Lfil.) Lowe	900 100 100 100 100 100 100 100 100 100	1500 A 7000 B 7000 A 70	Pietraie Aree boschive umide Canaloni umidi e profondi Fascia costiera Aree boschive Crateri	Graciosa - Faial Graciosa - Corvo Graciosa - Faial Graciosa Graciosa Graciosa
	a lignescens Danton et Baffray phyllum azoricum Trelease carota L. subsp. azoricus Franco a azorica Guthn. ex Seub ato Attsubsp.azorica (Loes.) Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifizdum (Lfil.) Lowe	000 000	700 C 150 F 1200 C 1200 C 250 F 900 C 1200 F	Aree boschive umide Canaloni umidi e profondi Fascia costiera Aree boschive Crateri	Graciosa - Faial Graciosa - Faial Graciosa Graciosa Graciosa
	ohyllum azoricum Trelease carota L. subsp. azoricus Franco a azorica Guthn. ex Seub ato Ait subsp. azorica (Loes.) Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifizdum (Lfil.) Lowe	000000000000000000000000000000000000000	150 P 1150 A 1200 A 1200 A 1150 P 1200 B	Canaloni umidi e profondi Fascia costiera Aree boschive Crateri	Graciosa - Faial Graciosa Graciosa Graciosa
	carota L. subsp. azoricus Franco a azorica Guthn. ex Seub alb Ait subsp. azorica (Loes.) Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifzdum (Lfil.) Lowe	0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0	150 A 1200 C 1200 C 250 F 1150 F 1200 C	Fascia costiera Aree boschive Crateri	Graciosa Graciosa
	a azorica Guthn. ex Seub ato Ait subsp. azorica (Loes.)Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifzdum (Lfil.) Lowe	99 1 10 189 9	1150 A 1200 C 250 F 1150 F 1200 F	Aree boschive Crateri 	Graciosa Graciosa
	ato Ait subsp. azorica (Loes.)Tutin ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifzdum (Lfil.) Lowe	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	250 6	Orateri Pietraie	Graciosa
	ris crispifolia Rasb., Reichst. et Vida ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifzdum (Lfil.) Lowe	100 100	250 P	Petrale	
	ris intermedia subsp. azorica (Christ) Jermy um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifzdum (L.fil.) Lowe	100 100	1150 F	Pietrale	
	um azoricum Lovis, Rasb. et Reichst themum pinnatifizdum (L.fil.) Lowe	00 100 00	1150 F	Pietraie	
ASPLENIACEAE Aspleniur	themum pinnatifzdum (Lfil.) Lowe	. 000	9000		
ASTERACEAE Argyrant!		900	900 C		
	Bellis azonica Hochst. ex Seub	200	1200	Prati	S.Maria - Graciosa
ASTERACEAE Lactuca v	Lactuca watsoniana Trelease		1200 F	Crateri , Aree riparate ed umide	S.Maria - Graciosa - Florens - Corvo
ASTERACEAE Leontodo	Leontodon filii (Hochst. ex Seub.) Paiva et Ormonde	800		Prati umidi	S.Maria - Graciosa - Corvo
	Leontodon rigens (Dryand. in Ait.) Paiva et Ormonde	900	1200 F	1200 Prati umidi	
ASTERACEAE Pericallis	Pericallis malvifolia (L'Hér.) B. Nord			Vari	Graciosa - Florens - Corvo
	Tolpis azorica (Nutt.) P. Silva	900	1250 \	Vari	Graciosa
ASTERACEAE Tolpis su	Tolpis succulenta (Dryand. in Ait.) Lowe	0	100 F	Falesie costire esposte	Pico
ATHYRIACEAE Diplaziun	Diplazium caudatum (Cav.) Jermy	200	500 A	500 Aree boschive	
BORAGINACEAE Myosotis	Myosotis azorica Watson				
	Myosotis maritima Hochst. ex Seub	0	200 Vari	Vari	
П	Cardamine caldeirarum Guthn. ex Seub	400	1500 V	Vari	Graciosa
CAMPANULACEAE Azorina v	Azorina vidalii (Watson) Feer	0	100 F	Fascia costiera	
ΑE	Cerastium azoricum Hochst	-	-		
CARYOPHYLLACEAE Cerastiun	Cerastium vagans Lowe subsp. ciliatum Tutin et Warb		-		
CARYOPHYLLACEAE Siene vu	Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. cratericola Franco	1000	2300 Crateri	Crateri	
CARYOPHYLLACEAE Spergula	Spergularia azorica (Kindb.) Lebel	0	100 F	100 Falesie costiere	
CLETHRACEAE Clethra a	Clethra arborea Aiton		Α	Aree boschive	Presente solo a S.Miguel
CRASSULACEAE Aichryson	Aichryson villosum (Aiton) Webb et Berth				
CUPRESSACEAE Juniperus	Juniperus brevifolia (Seub.) Antoine	200	1500 C	Canaloni e colline	Graciosa
CYPERACEAE Carex ho	Carex hochstetteniana Gay ex Seub	200	1000 A	1000 Aree umide alla base du scarpate	

FAMIGLIA	SPECIE	CRESCE	Г	HABITAT PREFERENZIALE	ASSENTE SULLE ISOLE:
		DA m	Αm		
CYPERACEAE	Carex vulcani Hochst. in Seub	200	1000	1000 Aree umide alla base du scarpate	
DIPSACACEAE	Scabiosa nitens Roem, et Schult	100	1000	1000 Margini di aree boschive	Graciosa
LOMARIOPSIDACEAE	Elaphoglossum semicyfindricum (Bowd.) Benl	200	200	200 Aree boschive	S.Maria -Graziosa -Corvo
EMPETRACEAE	Corema album (L.) D. Don subsp. azoricum P. Silva				
ERICACEAE	Daboecia azorica Tutin et Warb	700	2200	Versanti esposti dei coni vulcanici	S.Maria -Graziosa -Corvo
ERICACEAE	Erica azorica Hochst. ex Seub	300	2000 Vari	Vari	
ERICACEAE	Vaccinium cylindraceum J.E. Sm	400	1800 Prati	Prati e depositi lavici	Graciosa
EUPHORBIACEAE	Euphorbia azorica Seub	0	100	100 Area costiera	Corvo
EUPHORBIACEAE	Euphorbia stygiana Watson	900	1100	Crateri umidi	S.Maria -Graziosa
FABACEAE	Lotus azoricus P.W. Ball			********	
HYPERICACEAE	Hypericum foliosum Aiton	400	1200	Prati	
ISOETACEAE	Isoètes azorica Dur. ex Milde	-		*******	******
JUNCACEAE	Luzula purpureo-splendens Seub	200	1100	Prati umidi	S.Maria -Graziosa
LAURACEAE	Laurus azorica (Seub.) Franco	200	1400	1400 Aree boschive	
LAURACEAE	Persea indica (L.) K. Spreng	200	1200	1200 Aree boschive	
LILIACEAE	Smilax divaricata Sol. ex Watson			*******	******
LORANTHACEAE	Arceuthobium azoricum Hawksworth et Wiens	900	1200	1200 Aree boschive	S.Maria - Graciosa - Florens - Corvo
LYCOPODIACEAE	Huperzia suberecta (Herter) Holub	200	1500	1500 Aree collinari	S.Maria -Graziosa
MARSILEACEAE	Marsilea azorica Laun. et Paiva	200	1000	1000 Stagni e laghi	
OLEACEAE	Picconia azorica (Tutin) Knobl	20	009	600 Aree boschive costiere	Graciosa
ORCHIDACEAE	Platanthera micrantha (Hochst. ex Seub.) Schlecht	200	1000	1000 Aree umide molto esposte	
POACEAE	Agrostis congestificra Tutin et Warb. subsp. congestificra	-	-		
POACEAE	Agrostis congestificra Tutin et Warb, subsp. oreophila Franco		-		
POACEAE	Agrostisgracililaxa Franco				
POACEAE	Deschampsia foliosa Hack	200	900	Nelle vicinanze di laghi e stagni	S.María -Graziosa
POACEAE	Festuca jubata Lowe	200	900	900 Aree umide esposte	
POACEAE	Festuca petraea Guthn. ex Seub	0	150	Tra rocce costiere esposte	
POACEAE	Gaudinia coarctata (Link) Dur. et Schinz				
POACEAE	Holcus rigidus Hochst. ex Seub	400	1300	Prati umidi ed esposti	S.Maria
POACEAE	Lophochloa azorica A. Hans	-			
POLYGONACEAE	Rumex azoricus Rech.	150	006	900 Margini dei prati	
PRIMULACEAE	Lysimachia azorica Hornem. ex Hook	200	1500	1500 Prati umidi	
RANUNCULACEAE	Ranunculus cortusifolius Willd	200	1200	1200 Ambienti umidi	S.Maria -Graziosa
RHAMNACEAE	Frangula azorica V. Grubow	100	1000	1000 Aree boschive	Graciosa

AL LOUGH	וכומים	S L	Γ	DIADITAT DOCUMENTAL	A COUNTY COLL I DI IONI DI
LAMIGLIA	SPECIE	T S T S S T S T S T S T S T S T S T S T	П	HABILAL PREFERENZIALE ASSENIE SULLE ISOLE	ASSENIE SULLE ISOLE
		DA m	Αm		
ROSACEAE	Prunus lusitanica L. subsp. azorica (Mouillef.) Franco	500	1200	1200 Crateri e profondi canaloni	S.Maria - Graciosa - Florens - Corvo
ROSACEAE	Rubus hochstetterorum Seub	200	1200	Margini dei prati	Graciosa
SCROPHULARIACEAE	Euphrasia azorica Watson			Aree boschive	Presente solo a S.Jorge e Pico
SCROPHULARIACEAE	Euphrasia grandiflora Hochst. ex Seub			Aree boschive	Presente solo a S.Jorge e Pico
SCROPHULARIACEAE	Veronica dabneyi Hochst				

Bibliografia:

Plants and Flowers of the Azores - Eik Stogren - Edito da Os Montanheiros The Azores basic atias - Edito da OVGA osservatorio vulcanologico e geotermico delle Azore

PIANTE ENDEMICHE



Azorina vidalii (Caryophyllaceae)



Tolpis azoica (Asteraceae)



Diplazium caudatum (Athyriaceae)



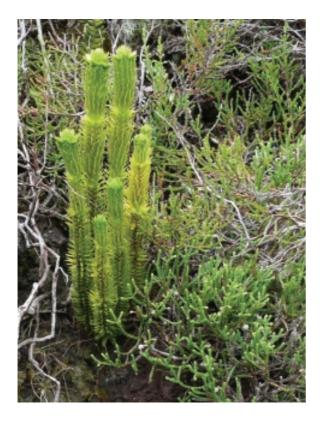
Hypericum foliosum (Hypericaceae)



Daboecia azorica (Ericaceae)



Juniperus brevifolia (Cupressaceae)



Huperzia suberecta (Lycopodiaceae)



Erica azoica (Ericaceae)

Piante Importate



Solanum mauritianum (solanaceae) Originaria del Centro america



Hedychium gardnerianum (Zingiberachar). Originaria dell'Himalaja

Spedizione "MAROCCO 2008"

Riassunto

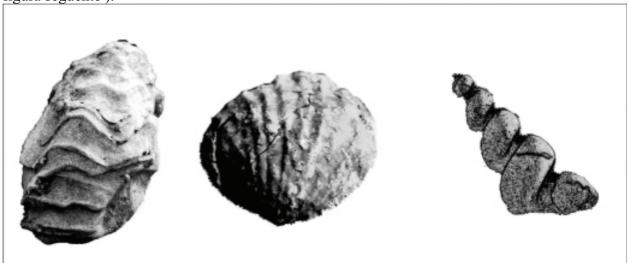
In questo capitolo si trattano due argomenti relativi al Marocco meridionale, territorio che si è visitato nel mese di agosto del 2008. Nel primo, di carattere prevalentemente geologico, si è descritta un'area limitata dell'arido sud, particolarmente interessante dal punto di vista paleontologico. Nella seconda si è invece documentato l'arte rupestre e le grotte di interesse archeologico visitate in una vasta area, che ci ha costretto a percorrere 1.500 caldissimi chilometri.

Abstract

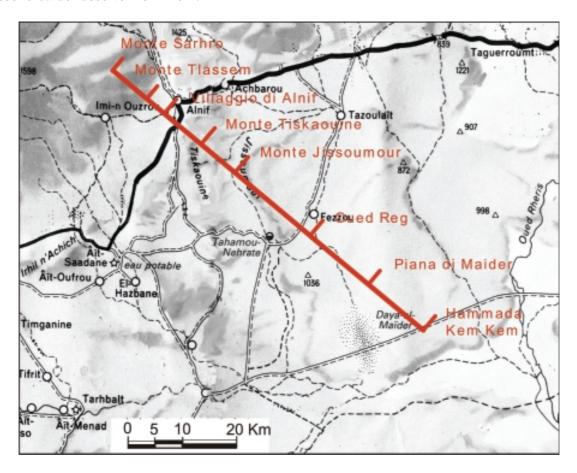
This chapter is dealing with two subjects concerning the southern area of Morocco, a region that was visited in the month of August 2008. The first subject deals mainly with the geological aspect, a limited area of the arid south, particularly interesting for its paleontological characteristics. The second subject deals with the rocky arts and with some caves of archaeological interest that we explored travelling for 1500 kilometres in an extremely vast and hot territory.

I siti paleontologici di Alnif

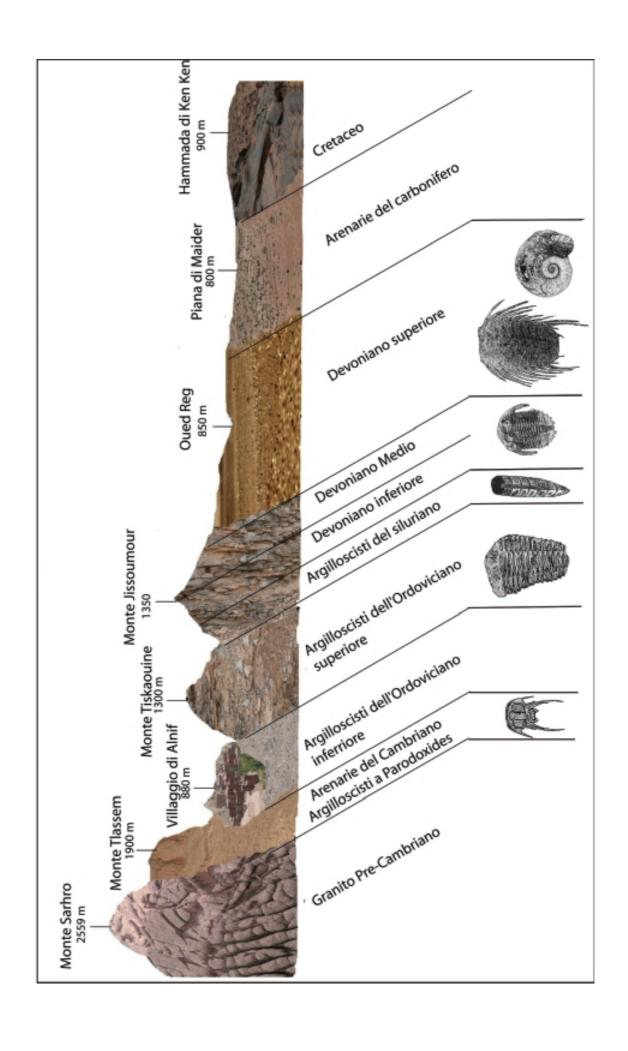
Scendendo verso sud dalla, anche troppo, caotica e variopinta città di Marrakech, si incontra la catena montuosa dell'Alto Atlante. La strada numero 9, si inerpica tra infiniti tornanti sino a raggiungere a quota 2260 metri il passo di Tizi-n-Tichka. Ai campi coltivati della periferia della città, seguono colture su terrazzamenti di fichi, carrube ed altri alberi da frutto. Man mano che i versanti diventano scoscesi scompaiono le colture lasciando il posto a pinete di pino d'Aleppo, ginepri e lecci. Ma dopo i 1500 metri, la vegetazione d'alto fusto scompare a favore di una steppa di montagna che diventa sempre più rada, lasciando il posto alla nuda roccia. Le arenarie rosse si alternano a quelle verdi e nere in un contrasto di colori resi vivaci dalla pioggia che a questa quota cade frequentemente, anche in piena estate. Oltrepassato il valico la strada scende verso Quarzazate, costeggiando il torrente Asif Imin. Lungo le sue sponde la vegetazione strappa la scena alla brulla roccia delle montagne circostanti. Lungo i declivi è frequente trovare geodi di quarzo con dimensioni che superano anche il mezzo metro di diametro, e variopinto calcedonio. Gli altipiani sommitali presentano una stratificazione calcarea che raramente supera una potenza di 10-15 metri. In compenso sono frequenti i fossili di bivalvi e gasteropodi Cenozoici, (vedi figura seguente).



La strada prosegue verso sud. Oltrepassata la città di Quarzazate si incontrano i primi monti della catena dell'Anti Atlante. Per aspetto ed aridità non si notano differenze con quelli della precedente catena. Tra le montagne scorre il Oued Draa che poco oltre dà il nome ad una valle che giunge 150 chilometri più a sud, alle porte dello sterminato deserto. A 98 chilometri da Ouarzazate si incontra la cittadina di Agdz. Una trentina di chilometri oltre, nei pressi del villaggio di Tansikht, si abbandona la strada che percorre la valle del Draa. Si imbocca la strada numero 12 in direzione NE che, dopo 233 chilometri di desolazione, raggiunge la città di Tafilalt, alle porte delle grandi dune dell'Erg Chebbi. Lungo questa strada, dopo circa 120 chilometri, si incontra il villaggio di Alnif, che sorge in una desertica pianura rocciosa cinta da alte montagne. Di fatto non avrebbe nessun interesse se la maggior parte delle abitazioni non fosse adibita a piccoli negozi, che trovano il loro sostentamento nella vendita dei fossili. In maniera un poco ridondante gli abitanti la definiscono ' la capitale mondiale delle trilobiti '. Lungo una linea immaginaria che dal massiccio del monte Sarhro in direzione NW raggiunge il deserto roccioso 'Hamada Kem Kem ' in direzione SE, si trovano enormi giacimenti fossiliferi. Lungo questa linea troviamo il susseguirsi degli strati dei vari periodi dell'era Paleozoica: partendo dal pre-Cambriano del Jebel Sarho per giungere al periodo Cretaceo dell'era Mesozoica del deserto Kem Kem.



Lungo la linea il territorio completamente desertico permette di vedere bene il susseguirsi delle varie formazioni. Ma, per identificare correttamente i vari periodi sulla base dei reperti fossili, è consigliabile affidarsi all'esperienza di una guida del paese. Informazioni dettagliate per la visita ai siti ci sono state fornite da un geologo locale, che da molti anni studia il territorio e gestisce un negozio di fossili e minerali situato lungo l'arteria principale, tra le prime case del paese: il signor Mohamed Ihmaidi. Lo spaccato seguente rappresenta la successione di montagne che si sviluppano lungo la linea indicata nella cartina. E' una elaborazione grafica che si basa sulle informazioni ricevute in loco dal geologo citato.



Si ritiene che il consolidamento della crosta terrestre sia iniziato 4,6 miliardi di anni fa, mentre la formazione dell'intero sistema solare viene fatto risalire a 7-8 miliardi di anni. La storia geologica della terra viene abitualmente divisa in due grandi periodi: il periodo Archeozoico o Pre-Cambriano che comprende il lasso di tempo dalla formazione della terra a 571 milioni di anni fa e il Faneorozoico, che inizia 570 milioni di anni fa, arrivando all'epoca attuale. L'evidente squilibrio della dimensione temporale tra i due periodi, è dovuto alla presenza o meno di fossili, che permettono di suddividere e datare un periodo in intervalli cronostratigrafici. I fossili sono sufficientemente numerosi nel periodo Faneorozoico, mentre sono talmente rari nel Pre-Cambriano da rendere impossibili qualsivoglia suddivisione temporale. In questo periodo si presume che la vita fosse rappresentata da alghe, batteri e micro organismi privi di gusci e scheletri rigidi, quindi privi di quegli attributi che agevolano la fossilizzazione. L'esplosione della vita che si ebbe all'inizio del Faneorozoico, con l'era Paleozoica, è imputata ad un aumento vertiginoso della presenza dell'ossigeno libero prodotto dai batteri e dalle alghe sviluppatisi nel brodo primordiale. Con l'aumento dell'ossigeno fu possibile per gli organismi sviluppare uno scheletro calcareo protettivo.

Milioni di anni	ERA	PERIODI SISTEMI	EPOCHE SERIE	ETA' PIANI	PICCO IN MILIONI DI ANNI
247			Superiore	Tatariano	253
			·	Kazaniano	258
		PERMIANO	Medio	Kunguriano	263
			Inferiore	Artinskiano	268
285				Sakmariano	
				Stefaniano	
			SILESIANO	Westfaliano	
		CARBONIFERO		Namuriano	
			DINANTIANO	Viseano	352
368				Tournaisiano	360
			Superiore	Flamenniano	367
				Frassiniano	374
			Medio	Givetiano	380
		DEVONIANO		Eifeliano	387
				Emsiano	394
			Inferiore	Siegeniano	401
417				Gedinniano	408
			Superiore	Pridoliano	414
		SILURIANO		Ludiowiano	421
			Inferiore	Wenlockiano	428
446				Llandoveriano	438
			Superiore	Ashgiliano	448
				Caradociano	458
				Llandeliano	468
		ORDOVICIANO	Inferiore	Llanvirnidiano	478
				Arenigiano	488
510				Tremadoculiano	505
			Superiore	Merioneth	525
		CAMBRIANO	Medio	St. David's	540
574			Inferiore	Caerfai	570

Tratto da : Scala geocronologica in 'A geologie time scale, Cambrige University Press 1982 e da Van Eysinga e Armstrong 1978 .

Si descriverà ora in maniera sintetica la situazione geografica, climatica e biologica che ha caratterizzato i vari periodi del Paleozoico, al fine di rendere comprensibile il tipo di ambiente in cui vivevano gli organismi che oggi ritroviamo sotto forma di fossili nella zona di Alnif.

Nel Cambriano, primo periodo dell'Era Paleozoica, ci fu una certa stabilità geologica. Le terre emerse, avevano una disposizione completamente diversa da quella che conosciamo. Erano presenti quattro grandi masse continentali, separate tra loro. Un continente europeo, un continente Nord americano, un continente asiatico, ed infine, una grande massa composta da quelle terre che sarebbero diventate: il sud America, l'Africa, l'Antartide, l'Australia e l'India. In questo periodo la vita era relegata nelle acque marine. Si svilupparono enormemente le alghe, protozoi, celenterati sotto forma di meduse, i brachiopodi, ed i primi artropodi come i trilobiti. Tra tutti, i trilobiti erano così ampiamente diffusi in tutti i mari da essere considerati oggi, quali fossili guida per eccellenza di questo periodo.

Al Cambriano, seguì il periodo Ordoviciano. La disposizione delle terre e dei mari era analoga a quella del periodo precedente. La temperatura del mare aumentò, questo è desumibile dalla diffusione di coralli 'costruttori 'che formarono molte barriere. Verso la fine del periodo, stabilità geologica terminò. Iniziò la prima fase dell'orogenesi caledoniana che porterà al sollevamento di numerose catene montuose. In questo periodo iniziò la conquista da parte della vita, delle terre emerse. Nel mare invece i trilobiti, raggiunsero dimensioni enormi (vicine al metro di lunghezza), mentre tra i molluschi, si differenziarono i Lamellibranchi e i Nautiloidi.

Nel successivo periodo Siluriano, le disposizioni delle terre emerse e dei mari non cambiò sostanzialmente, ma continuò la fase orogenetica che verso la fine del periodo ebbe il suo massimo picco. Interessò gran parte delle terre. Inoltre, si ebbe un'emersione di ampi tratti dei blocchi continentali, con la formazione di bacini sovra salati e di vaste zone in cui si instaurò un ambiente semi desertico. In questo periodo gli animali consolidarono la loro presenza sulle terre emerse. Nel mare continuò incessante il proliferare di forme di vita con numerosi generi di brachiopodi ed ostracodi; i trilobiti risultarono ormai numericamente in regresso, ma anche per questo periodo, continuano ad essere considerati quali fossili guida.

Nel Devoniano, si ebbero notevoli cambiamenti nella disposizione delle terre e dei mari. La geografia della terra si configurò con la presenza di tre grandi blocchi continentali: un blocco asiatico, un secondo blocco di cui facevano parte il Nord America e l'Europa ed un terzo di cui facevano parte tutte le restanti masse continentali . Dagli studi sulla deriva dei continenti, si è desunto che tutte le masse continentali, escluso il blocco asiatico, si trovavano nell'emisfero meridionale. Su queste masse continentali con un clima piuttosto caldo si ebbe il consolidamento della vita vegetale e, con la nascita degli anfibi, la conquista delle terre emerse da parte dei vertebrati. Nel mare continuava il declino inesorabile dei trilobiti e, da questo periodo in poi, anche quello dei nautiloidi, mentre si sviluppavano i pesci.

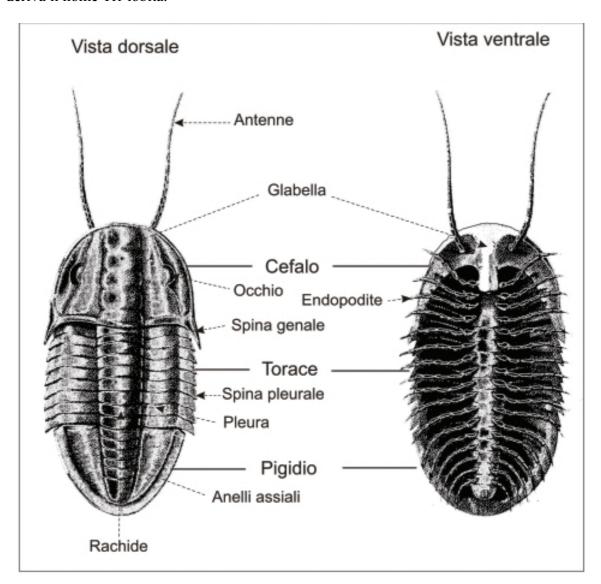
Il carbonifero fu caratterizzato da una notevole espansione della fauna e della flora. La deriva dei continenti continuò per tutto il periodo dando origine alla fine al super continente Pangea che costituirà dopo il carbonifero , per molti milioni di anni, l'unica massa emersa. L'urto dei tre blocchi continentali riunitisi nella 'Pangea 'fu la causa di notevoli movimenti orogenetici (orogenesi ercinica). Iniziarono a formarsi alcune delle catene montuose che conosciamo oggi. Nel mare, diventarono più rari i Gasteropodi e i Lamellibranchi, mentre si estinsero, vecchi generi di Brachiopodi. Al contempo si svilupparono nuovi gruppi, tra questi i Productidi assunsero presenza notevole.

L'ultimo periodo del Paleozoico fu il Permiano. In questo periodo la grande ed unica massa continentale era aperta nella parte centrale in un ampio golfo in cui si insinuava l'oceano chiamato Tetide. In questo oceano si accumulavano i materiali che molti milioni di anni più tardi l'orogenesi avrebbe portato a costituire la Catena Alpina, i Balcani, i monti del Caucaso e dell'Himalaya. Il periodo Permiano fu un periodo di grandi trasformazioni sia per gli animali

terrestri che per quelli acquatici. Scomparvero molte specie sostituite da altre e interi gruppi. Tra questi i trilobiti.

Ma che cosa erano i trilobiti?

La classe Trilobita appartiene al tipo Arthropoda. Erano degli invertebrati che possedevano un esoscheletro dorsale rigido, suddiviso in tre lobi: cefalo, torace e pigidio. Da questi tre lobi, deriva il nome Tri-lobita.



Caratteristiche morfologiche salienti

Il cefalo è costituito da una parte mediana più in rilievo, la glabella. Lateralmente a questa si trovano due parti di forma più o meno triangolare, le guance o genae. Alla loro estremità laterale-posteriore, si trovano le spine genali. Particolari questi di notevole valore sistematico. Sul cefalo sono presenti due occhi formati da un numero variabile di lenti esagonali (da 100 a 15.000). Più raramente erano formati da grandi lenti biconvesse (da 2 a 400) ognuna ricoperta da una cornea.

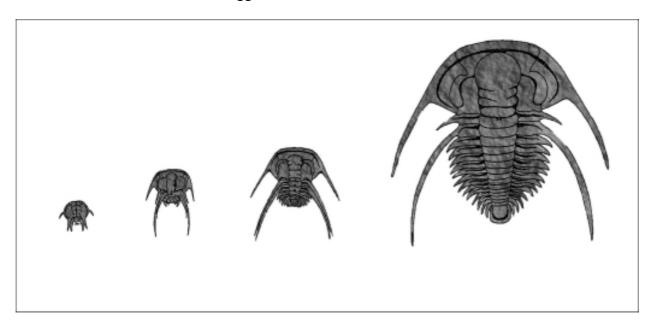
Il torace è formato da un numero variante di anelli assiali articolati, (da 2 a oltre 40). Ognuno possiede una parte centrale in rilievo, detta rachide. Le due zone laterali più depresse possono prolungarsi in spinosità chiamate pleurali.

Il pigidio costituisce la parte posteriore del carapace. Ha un contorno generalmente semi-ellittico

ed è composto da un certo numero di anelli, saldati a formare uno scudo rigido.

Gli organi di movimento sono costituiti da numerose zampe, dette endopodite. Queste erano accoppiate ad appendici ventrali che avevano funzione natatoria e respiratoria.

L'accrescimento avveniva attraverso numerose mute, in cui il vecchio esoscheletro veniva sostituito da uno di dimensioni maggiori.



Diversi stadi ontogenetici del trilobite Paradoxide. Le fasi successive di sviluppo del ciclo vitale, presentano cambiamenti nella forma con la comparsa di nuovi elementi.

I resti fossili di questi esoscheletri hanno permesso la ricostruzione delle fasi evolutive di numerose specie. I trilobiti vivevano in ambienti marini molto vari: da zone costiere con acque poco profonde al mare aperto, ma preferibilmente su fondali sabbiosi.

Come diversi crostacei attuali, molte trilobiti erano in grado di avvolgersi su se stesse. Dato che questo particolare è mancante nelle forme primitive, è da considerarsi un carattere evolutivo. Erano probabilmente microfagi e si nutrivano di fango e microrganismi. Erano prede di pesci e cefalopodi. Questi si svilupparono notevolmente nel Siluriano e nel Devoniano, contribuendo prima alla rarefazione e quindi all'estinzione di questa classe.

La classe Trilobita, è composta da 7 ordini a cui appartengono le quasi 1000 specie conosciute. Quasi tutti gli ordini, sono rappresentati nelle stratificazioni di Alnif.

Ordini:

Agnostida (Cambriano – Ordoviciano)

Erano trilobiti ciechi con lunghezza massima di 1 centimetro. Avevano un numero di segmenti addominali ridotti da 2 a 3.

Redlichiida (Cambriano inferiore e medio)

Il cefalo di forma semicircolare presentava spine genali sviluppate. Il torace presentava numerosi segmenti, mentre il pigidio era rudimentale e di dimensioni ridotte.

Corynexochida (Cambriano)

Il cefalo di forma semicircolare presentava spine genali sviluppate. Il torace era composto da 5-11 segmenti con pleure spinose.

Ptychopariida (Cambriano – Permiano medio)

La gabella risulta preceduta da una regione più o meno sviluppata. Il torace risulta largo. Il pigidio largo e corto.

Phacopida (Ordoviciano – Devoniano)

Presentavano una regione pre-glabellare corta o mancante. Il torace era composto da 8-19 segmenti, il pigidio aveva dimensioni medio larghe.

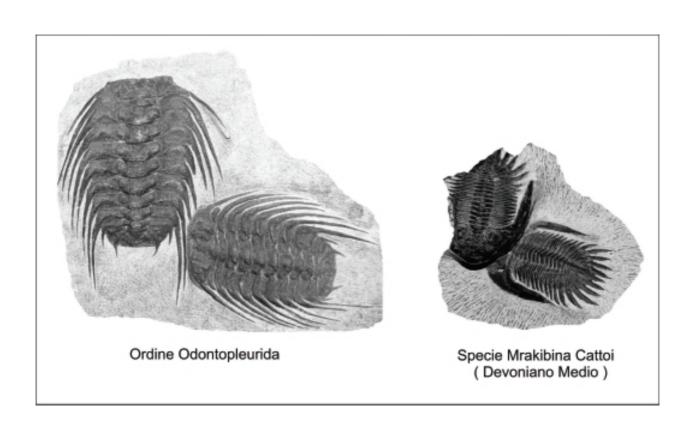
Lichida (Ordoviciano – Devoniano)

Trilobiti di dimensioni da medio a grandi. Cefalo e pigidio risultano molto differenziati. Glabella larga e sviluppata anteriormente. Le regioni pleurali presentavano lunghe e robuste spine.

Odontopleurida (Cambriano medio – Devoniano)

Cefalo molto largo, convesso, con anello occipitale molto sviluppato. Torace formato da 8-10 segmenti. Spine pleurali anteriormente corte e larghe posteriormente. Pigidio corto semi triangolare formato da 2-3 anelli.

Seguono alcuni esempi di ordini e specie della classe Trilobita ritrovati nelle stratificazioni dell'ara di Alnif.





Ordine - Ptychopariida Specie - Scutellum



Specie Colpocoryplo grandis



Specie Ceratarges armatus



Ordine - Phacopida Specie - Cheirurus Beyrich



Ordine - Phacopida Specie - Dalmanite Barrande



Ordine - Phacopida Specie - Phacops Emmrich



Ordine - Lichida



Ordine - Lichida

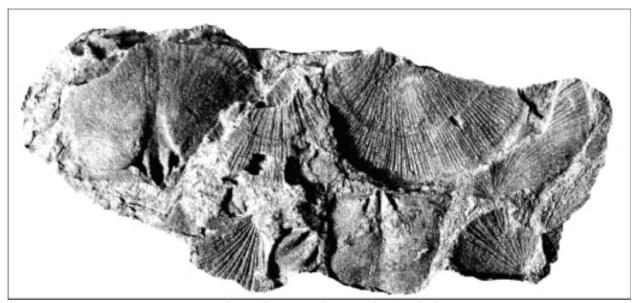


Specie - Cyphaspis (Devoniano Medio)

	Cambriano	Ordoviciano	Siluriano	Devoniano	Carbonifero	Permiano
	Inf. med sup	Inf. med sup	Inf. med sup	Inf. med sup	Inf. sup.	Inf. med sup
Agnostida						
Redlichiida						
Corynexochida						
Ptycopariida	_					
Phacopida						
Lichida						
Odonropleurida	_					

Distribuzione stratigrafica dei principali ordini di Trilobiti

Negli stessi strati dei trilobiti è frequente trovare fossili di brachiopodi di medie e piccole dimensioni. Questi invertebrati marini si sono evoluti dal Cambriano sino ai giorni nostri, sono tuttora rappresentati da circa 250 specie. Sono invertebrati filtratori bivalvi, con una valva ventrale o peduncolare ed una dorsale o brachiale. La conchiglia poteva essere sia di natura chitinosa che calcarea. Dalla parte posteriore della valva ventrale fuoriesce il peduncolo, che permetteva l'ancoraggio dell'animale al substrato.



Brachiopoda, Articulata, ordine Orthida.

Mentre i sabbiosi fondali marini erano colonizzati dai Trilobiti e dai Brachiopodi, nell'acqua libera nuotavano dei molluschi della classe Cephalopoda. Apparsi nel Siluriano, si estinsero all'inizio del Triassico. Se i trilobiti oggi sono rappresentati da crostacei, quali le aragoste, i Cefalopodi sono rappresentati da seppie, calamari e nautilus. La classe Chephalopoda è rappresentata nell'area in esame dalla sottoclasse Nautiloidea, ordine Orthocerida e dalla sottoclasse Ammonoidea, ordine Goniatitida. Gli orthoceratidi avevano un capo con un numero variabile di tentacoli disposti attorno alla bocca. La conchiglia comprendeva una zona anteriore definita camera d'abitazione, ed una zona posteriore, suddivisa in numerose camere collegate tra loro da un sifone. Il sifone permetteva all'animale di regolare la pressione del gas presente nelle camere. Questo compensava il peso della conchiglia e delle parti molli, rendendogli possibile il galleggiamento e il variare della profondità di immersione. La conchiglia aveva forma conica diritta o avvolta a spirale. Gli esemplari appartenenti alla sottoclasse Ammonoidea si distinguevano dagli appartenenti alla Nautiloidea per la forma della conchiglia, che era generalmente ad avvolgimento planispirale. Nel caso della famiglia Goniatitidae era sottile e molto involuta, l'ultimo giro ricopriva quasi completamente i giri precedenti. Sulla conchiglia globosa sono visibili le sottili strisce di accrescimento. Questa famiglia di cefalopodi, viveva in acque calde e ben ossigenate, quindi in prossimità delle coste.



Mollusca Cephalopoda,Ammomoidea , Gomiatitida

Mollusca Cephalopoda, Nautiloidea,Orthocerida



Ipotetica ricostruzione di ambiente marino nella seconda metà dell'era Paleozoica

Nell' Hamada (deserto roccioso) a S - SE di Alnif, i fossili ci costringono ad un salto in avanti nel tempo di oltre 120 milioni di anni portandoci dal Carbonifero al Cretaceo. Di tutti i periodi intermedi non c'è documentazione paleontologica. L'Hamada è conosciuta anche per i ritrovamenti, non rari, di frammenti meteoritici. Questi, risultano per forma e colorazione diversi, rispetto alle lastre di arenaria annerite dal sole e le sabbie grigie che caratterizzano, questo

ambiente. L'assenza di crateri nell'area fa presumere che siano precipitati in mare o che i punti d'impatto, siano stati riempiti da sedimenti. Altri corpi di discussa origine meteorica sono le tectiti . La loro composizione è data in gran parte, sino al 90% da silicio con bassissimo contenuto d'acqua e di altri volatili. E' invece molto discussa e spesso controversa l'ipotesi sulla loro formazione. Sono state ritrovate in diverse parti del mondo: in Moldavia, in Australia, Asia, America del Sud. Ed anche nel deserto Libico che si trova relativamente vicino alla zona presa in esame . In assenza di certezze, gli studiosi hanno fatto le seguenti considerazioni:

- 1) Non esistono relazioni tra la loro composizione chimica e quella delle rocce circostanti.
- 2) Non possono essere vetri artificiali.
- 3) Non è ragionevole ritenerli materiali di origine vulcanica terrestre, anche se questo punto è messo in discussione per quanto riguarda le tectiti del Sud America.

Le conclusioni possono essere sintetizzate in due ipotesi, entrambe non esenti da contraddizioni. - Formazione di origine terrestre, formazione di origine extra terrestre.

- Formazione di origine terrestre:

La loro composizione si avvicina di più a quella di rocce terrestri che non a quella delle meteoriti. Contengono più silice di quanto dovrebbero, sulla base del loro contenuto in ossidi di ferro e magnesio. Questo può essere interpretato in termini di processi sedimentari terrestri. Il limite di questa ipotesi è dato dal fatto che le tectiti ritrovate nell'area comprendente, l'Oceano Indiano, Australia e Cina meridionale presentano una omogeneità chimica. Il che porta alla conclusione, nel caso siano di origine terrestre, che provengano da un'unica area di dimensioni molto limitate. Per raggiungere i punti molto distanti tra loro, in cui sono state trovate, avrebbero dovuto subire una velocità di lancio maggiore o uguale a 6 Km/secondo. Sapendo che la massima velocità di lancio, valutata in occasione di fenomeni eruttivi, è nell'ordine di 0,6 Km/secondo diventa difficile sostenere un'origine terrestre di tipo vulcanico, anche nel caso dei fenomeni esplosivi più violenti.

- Formazione di origine extra terrestre:

Se l'ipotesi precedente non trova fondamenti solidi, non resta che pensare all'impatto sulla superficie terrestre di una cometa o di una meteorite. Ma le microtectiti dell'area Asiatica, Australiana, della Costa d'Avorio e del Nord America, hanno una composizione chimica simile a quella delle pirosseniti, tipo di rocce non comuni, pertanto il presumere ripetuti impatti sulla terra di meteoriti con questa composizione è ritenuta quantomeno improbabile.

E' stata fatta una ulteriore ipotesi. Uno o più meteoriti, impattando con la superficie terrestre hanno fuso e lanciato a grandi distanze le rocce circostanti. Il limite di questa tesi è dato dalla presenza di solo lo 0,01% di acqua nelle tectiti, mentre nelle rocce terrestri questa presenza è prossima all'1%.

Camminando nell'Hammada, ci è balzato subito all'occhio un ciotolo luccicante che contrastava con l'opacità delle lisce arenarie circostanti. Le sue dimensioni sono 47x28x30 mm. Non si sa se si tratta effettivamente di una tectite, ma la sua forma e composizione, così contrastante con l'ambiente circostante al ritrovamento, ci permette, con le dovute cautele, di ritenerlo tale.



Tectite?

Bibliografia:

Paleontologia generale e sistematica degli invertebrati - Andrea Allasinas –ECGI (ristampa della seconda edizione 1995).

Il grande libro dei fossili – Giovanni Pinna – Rizzoli

Il paleozoico carnico " le rocce, i fossili , gli ambienti- edita dal comune di Udine nel 1983 Associazione Wikimedia italia (sito internet Wikipedia)

Si ringrazia inoltre il geologo Mohamed Ihmaidi per il supporto tecnico e le informazioni sulla stratigrafia di Alnif.

L'arte rupestre nella regione Pre-Sahariana

In gran parte del mondo ci sono raffigurazioni incise o dipinte, nei millenni dall'uomo. Abitualmente vengono fatte rientrare sotto la macro definizione di arte rupestre. Sono particolarmente importanti perché permettono di aprire una porta sui sentimenti, sulla cultura, sulle abitudini di popolazioni oramai scomparse che, non hanno lasciato altre significative tracce, sottoforma di manufatti, della loro storia. Il nostro obiettivo non era quello di documentare queste, seppur importanti, testimonianze del passato in quanto sono state frutto di numerose pubblicazioni. Nemmeno quello di trovarne nuove, compito che spetta principalmente agli archeologi. Ma di cercare nelle vicinanze dei siti, delle cavità che potessero essere state utilizzate quale riparo dagli autori dei graffiti. Questo particolare per noi importante, è stato, quasi sempre, trascurato nelle pubblicazioni relative all'arte rupestre. La necessità, di esprimersi attraverso raffigurazioni è presente nell'uomo sino dalla comparsa dell'Homo Sapiens. In Africa le prime testimonianze grafiche sono fatte risalire a 40.000 anni fa. Questi segni, siano pitture o incisioni, possono essere considerate come precursori della scrittura. Infatti, nel momento in cui i vari popoli compiono questo fondamentale salto di qualità, smettono di realizzare queste raffigurazioni, avendo trovato un modo più efficiente di comunicare.

Schematicamente l'evoluzione dei popoli e conseguentemente il tipo di raffigurazioni ad essa associata, può essere divisa in quattro periodi.

Cacciatori arcaici. Popoli che non conoscevano l'uso dell'arco.

Cacciatori evoluti. Popolazioni che utilizzavano per cacciare archi e frecce.

Pastori – **Allevatori**. Popoli che trovavano la loro sussistenza attraverso l'allevamento del bestiame.

Economia Complessa. Popoli che integravano il ricavato dell'allevamento con l'agricoltura ed il commercio.

All'interno di ogni categoria ci sono fasi di transizione e differenziazioni. I raccoglitori di frutti spontanei ne sono un esempio. Lo stile figurativo, la scelta tematica, la presenza di simboli ricorrenti in luoghi molto distanti tra loro, addirittura in continenti diversi, fa presumere che esistano riflessi universali condizionati dalle abitudini di vita. Ognuna delle quattro categorie menzionate raffigurava una gamma precisa di tipologia e soggetti. Queste possono essere suddivise in cinque gruppi.

Figure antropomorfe

Figure zoomorfe

Figure topografiche

Figure rappresentanti utensili e armi

Simboli e ideogrammi.

Sebbene le raffigurazioni si trovino in ambienti molto diversi (grotte, ripari, pareti rocciose) sembra ci sia una scelta precisa sulla superficie da utilizzare. Scelta che viene ripetitivamente mantenuta anche durante le fasi di transizione da un tipo di economia all'altra. Al punto che nello stesso sito, non è raro ritrovare raffigurazioni, alle volte le une sopra le altre, appartenenti a periodi molto diversi e dilazionati nel tempo. Le raffigurazioni eseguite dai cacciatori arcaici,

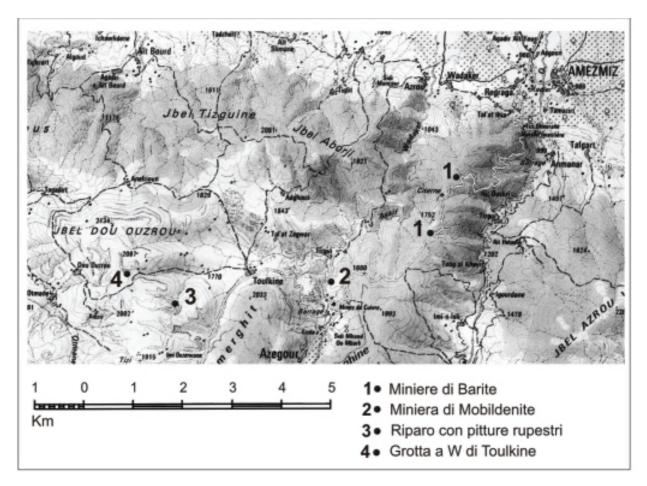
hanno caratteristiche che possiamo definire universali. Le raffigurazioni di animali sono sempre associate a simboli probabilmente rituali. Non esisteva il concetto di una base, per cui le figure sembrano fluttuare nell'aria. Mentre la rappresentazione delle scene, eseguite dai cacciatori evoluti sono più facilmente interpretabili in una trasposizione raffigurativa della vita quotidiana. Al termine dell'età della caccia e della raccolta, le raffigurazioni risultano, condizionate dalle esigenze locali, assumendo aspetti regionali o provinciali, non più correlabili alle raffigurazioni, di pari periodo o fase evolutiva, presenti in altre aree del pianeta. La simbologia diventa molto più varia e quindi diventano difficili le loro interpretazioni e la datazione. Queste raffigurazioni ci danno inoltre indicazioni sul tipo di fauna (le rappresentazioni vegetali sono molto rare) presente in un determinato luogo, permettendoci di capire di riflesso, quale fosse la situazione ambientale del periodo. Confrontando con le condizioni attuali possiamo desumere anche quali siano state le modificazioni climatiche intervenute nel tempo, informazioni queste, non facilmente reperibili dallo studio di altri manufatti. Fatte salve le quattro suddivisioni cronologiche nella sequenza evolutiva, non è altrettanto semplice ricondurle ad una datazione certa. Dal 1850 ad oggi, sono stati studiati e documentati innumerevoli siti in tutto il mondo. Ma penso che nessun altro argomento abbia suscitato tale interesse, seguito ad altrettanta disattenzioni e tanti discorsi e dispute controverse, come questo. La motivazione principale di questi atteggiamenti sembra sia dovuta alla difficoltà di ricondurre le varie raffigurazioni ad una data certa. Argomentazione ritenuta fondamentale dagli archeologi che cercano di collocare tutti i reperti in una sequenza cronologica. Nel 1932 il geologo Monod, cominciò ad applicare all'arte rupestre il vecchio paradigma del 'fossile guida' che consiste nell'attribuire ad un solo fossile specifico un determinato periodo. Partendo da questo concetto propose una cronologia basata sull'evoluzione della fauna ritratta. Questo costituiva un limite in quanto la maggior parte delle raffigurazioni non rappresentano animali. La sua teoria partì dalle pitture o incisioni di un grosso bue con enormi corna identificato come l'antico bue selvatico (Syncerus caffer antiquus). Si riteneva che questo animale si sia estinto nel Pleistocene, oltre 10.000 anni fa. Per cui questa epoca fu definita la più arcaica, ed il periodo venne chiamato Bubalino. Poiché gli animali domestici più comuni ad essere raffigurati erano i bovini, il periodo successivo venne chiamato Bovidiano. A questa seguiva un fase libico-berbera o cavallina, essendo caratterizzata dalla comparsa nel territorio sahariano di questo animale. Seguita da una fase arabo-berbera o camellina perché iniziava con la presenza di raffigurazioni del dromedario, importato probabilmente dall'Egitto, nel primo secolo avanti Cristo. Finendo la scala temporale con l'arrivo dei Tuareg che abitano tuttora la regione. Purtroppo questo quadro cronologico deve essere abbandonato per la prima fase, da quando uno scavo restituì dei resti di bue selvatico che sono stati datati a circa 5.700 anni fa. Quindi guesto animale non può essere cronologicamente collocato con certezza nei periodi arcaici di questa regione. Tra i nuovi tentativi di datazione scientifica vanno citati le prove al carbonio 14. Prova che, per quanto riguarda le incisioni, trova oggettive difficoltà di applicazione, non essendoci un materiale aggiunto al substrato roccioso ma solo un'asportazione parziale di questo supporto.

Per cui per questa seconda tipologia di rappresentazioni, si sta tentando una valutazione sulla patina. L'aspetto superficiale annerito della roccia è causato da una sottile pellicola minerale chiamata 'vernice del deserto ', che si sviluppa prevalentemente su rocce arenacee magmatiche. Dalle analisi su sezioni petrografiche si è visto che questa patina è costituita da particelle argillose, sali ed una forte quantità di manganese, risultante da processi biologici messi in atto da particolari batteri detti 'manganese fissatori '. Questi batteri prosperano solo in un determinato ambiente ecologico e necessitano di una media umidità. Le patine più antiche sono più spesse e scure. Sono inoltre più povere di catoni alcalino-terrosi rispetto a quelle recenti. Per cui alcuni ricercatori stanno facendo dei tentativi di datazione partendo dalle analisi delle rocce. Le difficoltà oggettive, e quindi il limite di questi test, sono dati dal prelievo della patina dalle incisioni che frequentemente hanno spessori di pochi millimetri.

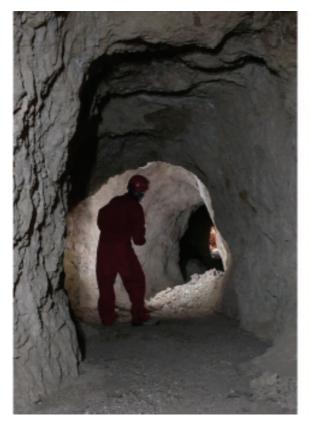
La tabella cronologica seguente riepiloga le sequenze sulla base delle indicazioni date da: Lhote, per l'Algeria – Mori, per la Libia – Muzzolini che ha tentato di unificare tutte le zone sahariane.

ORIZZONTE	DENOMINAZIONE	AMBIENTE	NOTE
	Berberi e Tuareg		
Pastori	Fase Camellina	Deserto con oasi	Introduzione del cammello
	Fase Cavallina	Zone aride con oasi fiorenti	Introduzione del cavallo
Economia mista	Bovidiano finale	Veloce	Penetrazione di mercanti
	Dovidiano imale	inaridimento	
			Scomparsa on la grande fauna selvaggia
Pastori	Bovidiano e Bubalino	Savana con zone paludose in fase di osciugamento	Immigrazioni da sud
Ultimi Cacciatori			No fee
Raccoglitori Cacciatori evoluti	Teste rotonde	Episodi aridi	
	Rosso schematico	Laghi e vegetazione rigogliosa	Popolazione negroide pratica caccia e pesca. Ampio uso di allucinogeni.
			WW
Cacciatori arcaici		Prateria e savana con presenza di specchi d'acqua	Caccitori di grande fauna non conoscono l'uso di arco e frecce
	Pastori Economia mista Pastori Ultimi Cacciatori Cacciatori evoluti Cacciatori evoluti	Pastori Fase Camellina Fase Cavallina Economia mista Bovidiano finale Pastori Bovidiano e Bubalino Ultimi Cacciatori Raccoglitori Cacciatori evoluti Rosso schematico Cacciatori	Pastori Fase Camellina Fase Cavallina Zone aride con oasi florenti Veloce inaridimento Pastori Bovidiano e Bubalino Ultimi Cacciatori Raccoglitori Cacciatori evoluti Rosso schematico Cacciatori arcaici Prateria e savana con presenza di specchi aride con oasi florenti Deserto con oasi Zone aride con oasi florenti Veloce inaridimento Savana con zone paludose in fase di osciugamento Laghi e vegetazione rigogliosa

Il primo sito che si è cercato di ritrovare, partendo dalle poche informazioni reperite, doveva trovarsi a 5 chilometri a W del villaggio di Toukine. Per raggiungere questo minuscolo e sperduto ammasso di case di fango si devono percorrere inizialmente 57 chilometri da Marrakech, su strade secondarie, in direzione S –SW, sino a raggiungere il paese di Amezmiz. Da qui, la strada che ha attraversato una monotona pianura sale per 20 chilometri, con infiniti tornanti, lungo la parte occidentale dell'Alto Atlante. Lungo il percorso, in direzione N si incontrano due piccole miniere dimesse da cui veniva estratto il minerale di Barite.



Salendo sulle montagne si incontrano inizialmente stratificazioni di arenarie che pian piano lasciano il posto a banconate calcaree. Raggiunto il passo la strada comincia a scendere ripida verso un canalone profondamente incassato tra le montagne. Nel punto più basso, in prossimità del villaggio di Azegour, si incontrano in direzione N, i numerosi ingressi di una vasta miniera in coltivazione da cui viene estratta la mobildenite. La miniera si trova nel punto di contatto tra stratificazioni calcaree ed un'imponente massa granitica, che occupa tutto il versante nord del canalone. La strada asfaltata, dopo aver oltrepassato un piccolo ruscello, risale il versante opposto. In direzione N-NE il paesaggio è caratterizzato da grandi blocchi di granito, mentre in direzione N-NW le montagne sono composte da calcare spesso disgregato in grandi blocchi squadrati. Giunti in prossimità della prima casa di Toulkine, la strada asfaltata termina. Non ci si aspettava segnalazioni stradali, cartelli che indicassero il luogo o abitanti in grado di esprimersi con qualche parola di lingua inglese, quindi il non aver trovato niente di tutto questo, non ha meravigliato. Ci si è fidati della lettura delle carte in scala 1:100.000 che si era riusciti a comperare in Italia tramite internet. Dal piccolo paese parte una pista in direzione W, che costeggia il letto asciutto di un torrente. Il percorso accidentato è franato in più punti, per cui a circa due chilometri dall'abitato abbiamo lasciato la macchina e proseguito a piedi.





Galleria di una delle miniere di Barite

Uno degli ingressi della miniera di Mobildenite

Dopo circa 3 chilometri di arida desolazione abbiamo incontrato una paretina verticale di calcare, alla base della quale si aprivano alcuni ingressi di grotte. In realtà, come abbiamo potuto verificare, la grotta è una sola. Posizione GPS -WGS84 N 31°08.379' W 8°20.754'. La cavità naturale si apre con due ingressi semi circolari distanti sette metri l'uno dall'altro, entrambi presentano diffuso annerimento da fuochi su quasi tutto il perimetro. Oltre gli ingressi, due brevi gallerie convergono in un unico ramo quasi perfettamente orizzontale. La galleria, inizialmente larga poco meno di 2 metri, raggiunge 9 metri più avanti, una larghezza di 3 metri con un'altezza di poco superiore ai 2 metri. Sino a questo punto arriva, seppur flebile, la luce dall'esterno. La base ricoperta da sabbia presenta poco materiale detritico di crollo. Nel punto più largo il ramo si divide in tre anguste prosecuzioni. Un breve e basso ramo prosegue in direzione N diventando quasi subito di dimensioni non praticabili. Un altro, ancora più breve, in direzione S termina con una piccola nicchia in cui si trova la carcassa in putrefazione di una capra. Il ramo principale continua in direzione W con un diametro mai superiore al metro. Alla fine si divide in due e termina con fessure larghe pochi centimetri. Dal punto 0 al punto 5 della poligonale indicata sul rilievo, la base sabbiosa della gallerie è interamente occupata da ossa. Si tratta quasi esclusivamente di arti di animali di dimensioni piccole - medie. Tutte risultano spezzate nel senso della lunghezza, probabilmente per estrarne il midollo. La totale assenza di teschi impedisce l'identificazione delle specie. Tra queste ossa si è trovato un dente appartenuto ad un grosso predatore. Risulta completamente privo di smalto ed è quasi completamente mancante della radice. Ha una lunghezza di 7 centimetri ed un diametro alla base di 2,4 centimetri. Anche in questo caso non siamo in grado di determinare a che tipo di animale fosse appartenuto, ma era certamente un grosso predatore che non abita più questa regione africana da diverse migliaia di anni. La grotta, che fungeva da inghiottitoio, si è formata certamente per erosione causata dalla acque del piccolo torrente, attualmente asciutto, il cui letto si trova pochi metri davanti alla grotta

Probabilmente le ossa sono state trasportate nella parte più interna della cavità dalle ultime piene di questo corso d'acqua. Nel terreno circostante si trovano numerose schegge di selce, ma non si riscontrano tracce di graffiti.

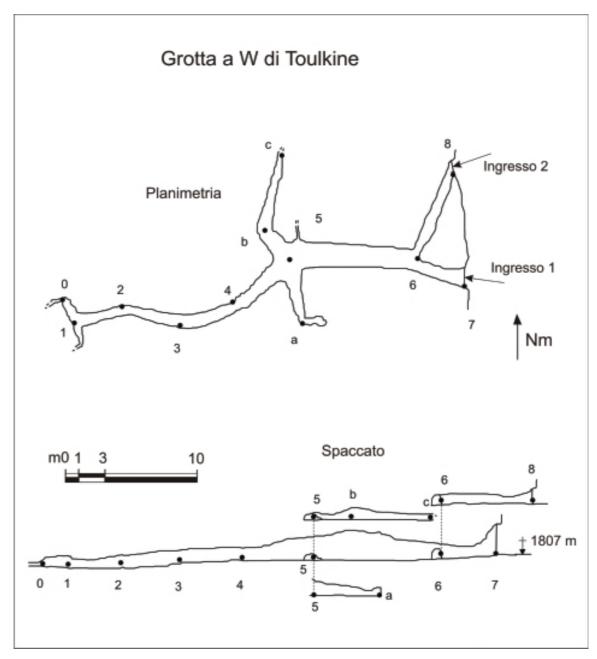




Dente Ingresso



Parte iniziale della grotta





Gli ingressi

Ritornando verso Toulkine, a poche centinaia di metri di distanza da questa grotta, abbiamo notato, sulla parte superiore della montagna in direzione S, una grande ombra. Si è saliti lungo il ripido versante, sino a riuscire ad identificare l'ombra con un grande riparo sottoroccia, mascherato anteriormente da enormi massi di crollo. Posizione GPS – WGS84 N 31°08.574' W 08°20.396'. Quota 1842 metri s.l.m. Il punto è stato preso 10 metri davanti all'ingresso per avere un segnale strumentale più pulito. Il riparo è lungo 10 e largo 4 metri. La volta risulta annerita dal fumo, mentre tutto il terreno circostante è letteralmente tappezzato di piccole schegge di selce. A lato del riparo si trova la traccia di un torrente attualmente asciutto. Sulla parete di calcare, sopra a quella che certamente è stata l'abitazione di antiche tribù, si trova una lunga ed ampia nicchia concava. Questa risulta decorata per buona parte da pitture monocromatiche di colore rosso bruno.



Foto d'insieme del sito

In Marocco le pitture rupestri sono molto più rare delle incisioni. Sono conosciuti solo pochissimi siti. Sembra ne siano stati trovati di nuovi nel deserto all'estremo sud ovest. Ma questa zona, contesa da decenni tra il Marocco ed il fronte Polisario, è assolutamente interdetta ai civili. Questa rarità è probabilmente dovuta alla maggior deteriorabilità delle pitture rispetto alle incisioni. Inoltre per realizzarle è necessaria una preparazione dei coloranti, mentre per le incisioni basta raccogliere un sasso e cominciare il lavoro. Il colore era ricavato da pigmenti naturali come le terre, comunemente chiamate "ocre", contenenti soprattutto Ematite, Limonite e Goethite.

Le ocre sono tutte a base di ferro, il calore modifica la tinta originaria con la perdita di acqua che trasforma gli idrossidi di ferro in ossidi. Per renderlo stabile e resistente agli agenti atmosferici, il colorante doveva essere mescolato ad un collante, probabilmente di origine organica, quale il grasso animale. Le pitture monocromatiche, come nel nostro caso, vengono considerate più antiche rispetto a quelle policrome. Si ritiene lecito presumere che siano state realizzate da cacciatori evoluti, considerando la grande quantità di schegge di selce rinvenute, e che quindi possano essere collocate tra i 7.000 e i 9.000 anni fa. Le pitture rinvenute, sono state certamente disegnate con l'uso diretto delle dita e delle mani. Nella maggior parte sono rappresentati simboli e schemi di difficile interpretazione. Quasi tutti sono rovinati e mancanti di parti, a causa di una desquamazione della superficie rocciosa. Solo nel primo grande complesso di simboli, in direzione W, si riesce a leggere un grande bovino stilizzato, steso a terra, con le zampe rivolte verso l'alto, riempito e contornato da una nutrita serie di punti. Le figure umane risultano completamente assenti. Questo periodo viene definito stilisticamente, dagli studiosi 'rosso schematico'. Pare che le pitture fossero eseguite a scopo rituale sotto l'influsso di allucinogeni ottenuti da funghi.

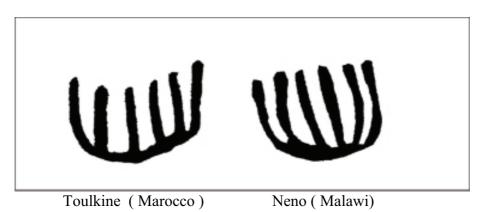


Il fattore rituale è supportato in parte di questi dipinti da una dinamicità gestuale. Nella prima fotografia, si nota a destra, il bovino stilizzato con i piedi all'aria, mentre in alto a sinistra ci sono due impronte di mani. Quella più in alto, ha le dimensioni della mano di una persona alta al massimo un metro e settanta. Ma è stata lasciata ad una altezza da terra di due metri e trenta centimetri, altezza non raggiungibile da una persona di statura medio bassa, a meno che non compia un salto, o non venga sollevato da altri individui. Altri disegni in movimento sono ancora più leggibili, nella fotografia sottostante.



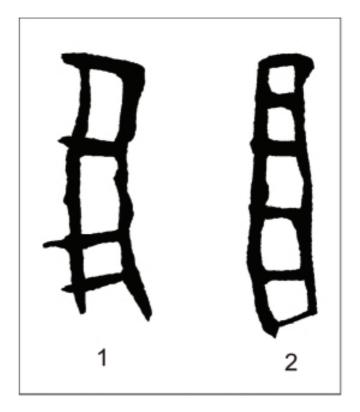
Tra i vari simboli dall'aspetto statico, si leggono una serie di quattro onde, disegnate con un unico gesto della mano, che termina con ampie impronte del palmo. Atto seguito o preceduto da due linee parallele che convergono anche esse verso l'impronta del palmo. E' evidente che non si tratta di disegni, seppur simbolici, come lo sono quelli vicini, ma della traccia di movimenti gestuali, quindi riconducibili ad una ritualità.

Ci sono poi alcuni simboli che sono presenti in altri siti nel mondo, sempre del periodo rosso schematico. Due in modo particolare.



Il secondo ancora più diffuso è la rappresentazione di una scala.

Questi simboli, possono avere un numero di gradini variabile. Spesso però ne hanno 28 o 29, per cui è stata fatta l'ipotesi che fossero un calendario per il calcolo del ciclo mestruale. Figura 1, Toulkine, figura 2 Kandaga (Tanzania). Nel caso della scala del sito marocchino non sappiamo quanti gradini avesse in quanto la parete nella parte in basso si è distaccata interrompendo bruscamente la figura. Nell'impossibilità capire il significato di tutti questi simboli e punti, si è spesso ipotizzato che avessero delle motivazioni di tipo matematico. Per questo sito, questa ipotesi mi pare poco credibile in quanto non c'è alcuna ripetitività o schema logico comprensibile.



La parete che si sviluppa verso est ha un numero limitato di decorazioni. Tutte composte solo da punti, in un caso allineati sopra una linea orizzontale.

Parete est

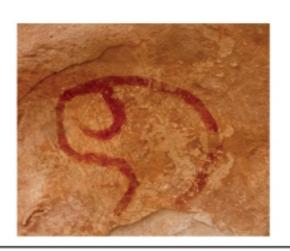


Altri simboli sulla parete ovest









Una volta lasciata questa parte dell'Alto Atlante ci siamo dedicati alla ricerca delle incisioni rupestri. Prima di descrivere i luoghi visitati ritengo opportuno parlare brevemente delle tecniche utilizzate per questo tipo di espressione artistica.

Le tecniche.

Tutti i graffiti nei siti visitati sono realizzati su lastre di arenaria. I motivi di questa scelta sono molteplici: la planarità delle superfici, la diffusione su tutto il territorio, di vasti strati compatti di questi affioramenti, sui quali non poteva crescere la vegetazione per mancanza di substrato terroso e quindi erano sempre visibili nel tempo, la scarsa durezza della roccia, che quindi agevolava il lavoro.

Le tecniche usate per la realizzazione di queste figure erano due:

-Incisione

-Punzonatura o picchettatura

Le figure realizzate con la prima tecnica risultano più nitide e marcate di quelle realizzate tramite picchettatura. La roccia veniva incisa, tramite il ripetuto strofinamento sulla superficie di una pietra avente un bordo tagliente. L'utensile, poteva essere di selce o anche della stessa arenaria se adeguatamente spezzata per presentare un bordo affilato. Dalle prove eseguite l'applicazione della tecnica, risulta semplice ed abbastanza veloce. Il limite operativo si riscontra nella realizzazione di cerchi o linee molto arcuate di piccole dimensioni.







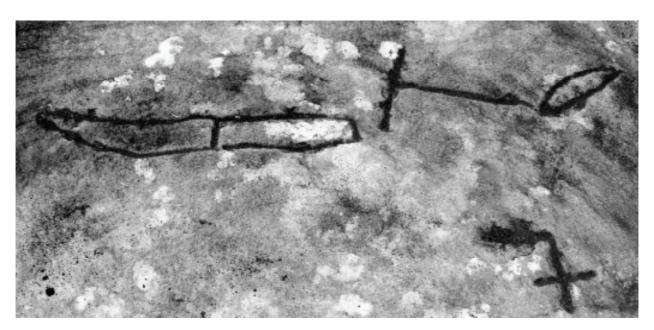
Esempio della tecnica di picchettatura

Per realizzare i graffiti tramite picchettatura, veniva invece utilizzata una pietra appuntita, usata quale punzone ed una seconda pietra utilizzata quale martello. Percuotendo ripetutamente il 'punzone' con il 'martello' si otteneva un' incisione irregolare sulla superficie da decorare. Un numero ravvicinato di queste incisioni permettevano di dare forma al contorno della figura. In alcuni casi veniva completata con una serie di puntinature interne, più distanziate, allo scopo di rendere maggiormente evidente il soggetto. Queste figure risultano più stilizzate e meno nitide delle precedenti. I graffiti ottenuti per incisione frequentemente sono sovrapposti a figure precedenti. L'ultima immagine risulta comunque leggibile in quanto realizzata con una maggiore profondità del solco. Mentre quelle ottenute per picchettatura non risultano mai sovrapposte, probabilmente perché risulterebbero entrambe poco distinguibili. Sulla stessa figura non si risconta mai l'uso congiunto di entrambe le tecniche.

Anche all'interno dello stesso sito, seppure utilizzato durante un lungo lasso di tempo, è raro trovare graffiti realizzati sia con l'una che con l'altra tecnica. Come se, una volta fatta propria la metodologia, questa venisse trasmessa in ambito locale alle generazioni successive. Nel tempo cambiavano i soggetti e i temi, ma non il modo di realizzarli.

E' inoltre appurato che non esiste alcuna correlazione temporale nell'uso di una o dell'altra tecnica. Questa distinzione è riscontabile nei siti di tutto il mondo e non solo nel Sud del Marocco.

Oukaimeden, è l'unica zona sciistica del Marocco. E' situata ad un centinaio di chilometri a sud di Marrakech. Una ripida strada porta velocemente dalla quota di 450 metri della città a quella di 2650 metri di Oukaimeden. Da qui partono i sentieri che conducono alle cime circostanti. Tra queste si trova il monte Toubkal che con i suoi 4167 metri è la seconda montagna per altezza dell'Africa. La conca di Oukaimeden è nota per le incisioni rupestri. Il primo sito è segnalato addirittura da un cartello, cosa rara in Marocco. Ma l'area è molto vasta per cui ci possono essere sempre delle sorprese. In direzione NW rispetto al paese abbiamo trovato il sito probabilmente meno antico. Ci sono poche incisioni divise in due piccoli gruppi distanti alcune centinaia di metri.

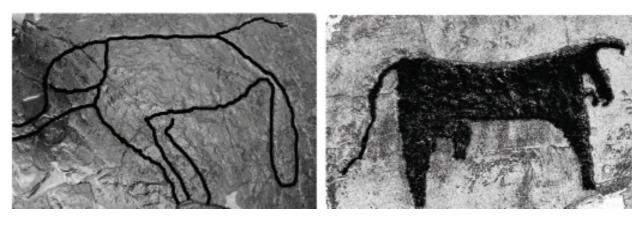


Entrambi i graffiti sono realizzati con la tecnica della martellatura. Nel gruppo superiore, i colpi sono così ravvicinati da dare l'impressione di essere stati realizzati per incisione. Il coltello, in alto, ha sembianze 'moderne', mentre gli altri simboli, richiamano l'ipotesi di un inizio di codifica grafica, che porterà alla vera e propria scrittura.



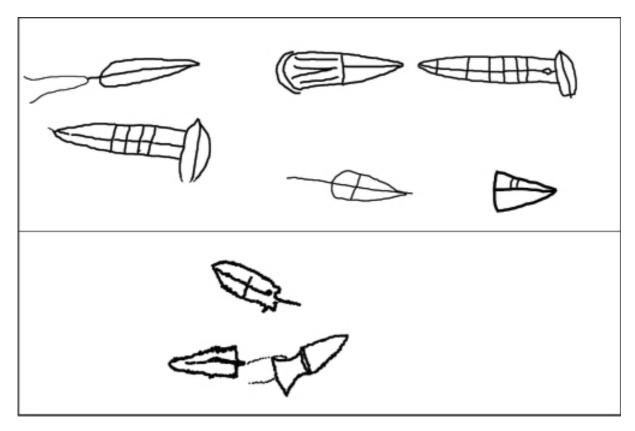
Molto diverse, e certamente più antiche, sono le numerose incisioni presenti sulle lastre di arenaria che si trovano alla destra della strada, 300 metri prima del paese. Tutte ottenute per martellatura poco profonda, sono piuttosto rozze e non facilmente distinguibili in quanto il colore della patina di fondo ha la stessa tonalità di quella in superficie. E' stato necessario un preciso ricalco delle immagini al computer per rendere le fotografie ben leggibili. In questo sito sono raffigurati animali domestici, animali selvaggi, armi e simboli, ma caso piuttosto raro anche l'uomo e la donna. Tra questo gruppo di figure , quella che colpisce particolarmente, è la stilizzazione di un elefante. Cosa ci faceva un pachiderma a quasi 3000 metri di quota? Certamente anche nel passato le temperature invernali dovevano essere basse e la vegetazione quindi il cibo, ricoperto dalla neve . Possiamo solo ipotizzare che si sia spinto a questi pascoli

alti, in epoca molto tarda, quando la desertificazione oramai avanzava nella sottostante pianura.

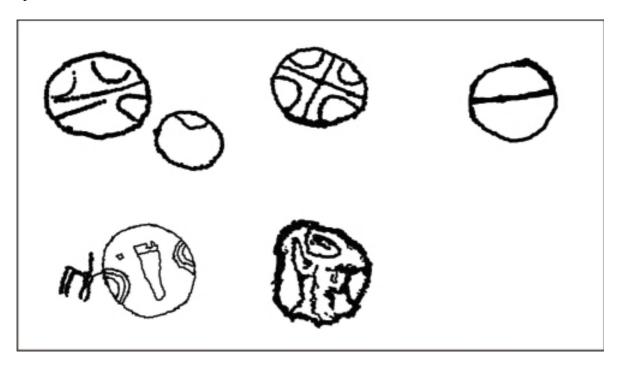


Elefante Bovino

Quasi in tutti i siti di Oukaimeden, sono raffigurate delle armi. Spesso in scala 1:1 o di dimensioni superiori al vero. Nella maggior parte si tratta di punte di lancia e di pugnali. Nell'età del bronzo, ed anche in alcuni casi, in epoche successive, il possedere un'arma in metallo era sinonimo di ricchezza e potenza sia per il singolo che per la comunità a cui apparteneva. Un vero e proprio status simbol. Per cui la loro rappresentazione sulla pietra può essere letto come un avvertimento, leggibile da altre tribù in transito, indicante che il luogo era presidiato da gruppi in grado di difendersi e/o di aggredire. Nell'immagine seguente, le tre armi in basso, sono realizzate con la tecnica della martellatura, mente altre sei sono realizzate tramite incisione. Queste sono le uniche figure in tutti i siti dell'area realizzate con questa tecnica.



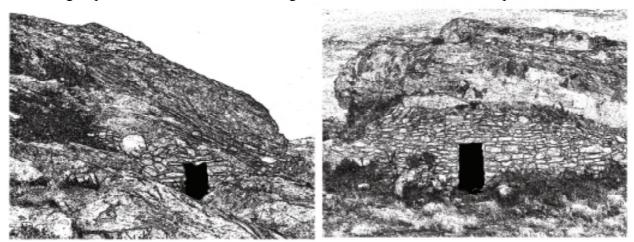
Non è altrettanto facile interpretare le numerose figure di cerchi. Alcuni ritengono che rappresentino la luna o il disco solare. Rimane comunque indecifrabile il motivo profondo che ha spinto alla loro realizzazione.



Le rappresentazioni umane sono rare. In questo caso sito, troviamo una figura maschile ed una femminile, tracciate a pochi centimetri di distanza l'uno dall'altra. La figura maschile ha un'altezza di poco inferiore a 30 centimetri. In entrambe sono messi in evidenza gli organi sessuali, ma le due figure non sembrano far parte dello stesso quadro. La figura femminile, risulta di dimensioni maggiori, ed è ritratta frontalmente in maniera statica. Quella maschile, sembra invece compiere dei movimenti riconducibili all'attività di allevamento. Interpretazione supportata dal vicino bovino, che risulta stranamente piccolo rispetto all'uomo.

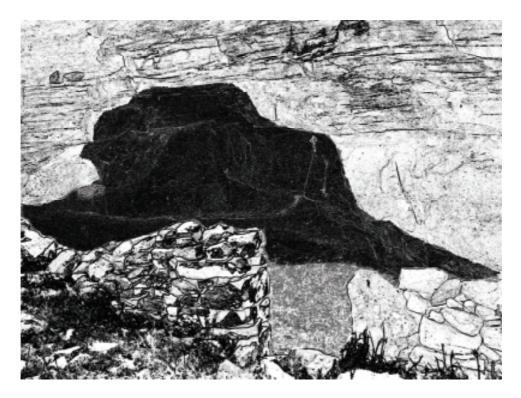


Dove vivevano o cosa usavano come riparo queste popolazioni? Osservando il territorio circostante, si scorgono numerosi massi enormi, crollati in maniera caotica, gli uni sugli altri. Sotto alcuni rimangono ampi spazi. In epoca recente, queste aperture, sono state recintate con muretti a secco ottenuti dalla sovrapposizione di numerose lastre di arenaria. E' probabile che gli stessi luoghi, protetti con la stessa metodologia, siano stati utilizzati anche in passato.



Ripari protetti con muri a secco

Cercando e controllando questi numerosi ripari, siamo saliti per una cinquantina di metri di dislivello lungo i versanti della montagna che volge a E, subito oltre l'ultima casa del piccolo paese. Qui abbiamo trovato un ampio riparo sottoroccia. Dagli escrementi presenti alla base, risulta evidente che sia stato utilizzato in epoca recente, quale ricovero per il bestiame. Ma il fatto che la volta sia completamente annerita dalla fuliggine, dimostra che è stato utilizzato come abitazione anche dall'uomo.



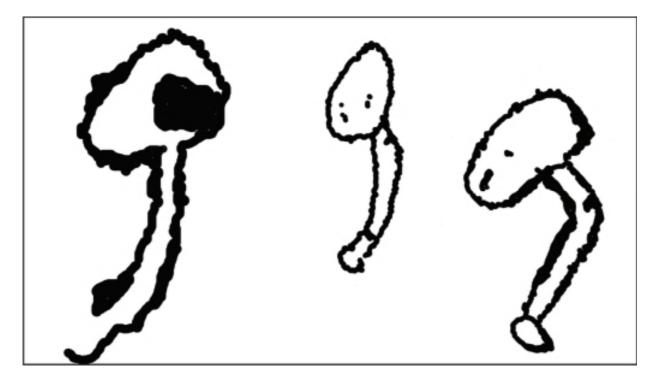
Una decina di metri a monte di questa piccola cavità, abbiamo trovato, su una lastra orizzontale di roccia, una piccola incisione che sembrava continuare sotto uno stato di terra di qualche centimetro.

Abbiamo cominciato a pulire asportando lo strato superiore, ed un poco alla volta sono venuti alla luce altri graffiti. A lavoro ultimato le incisioni emerse erano sette. Non possiamo essere certi che sia un sito nuovo, può anche essere stato semplicemente ricoperto nel tempo, da terra portata dal vento. Ma certamente prima del nostro arrivo, non era fruibile.



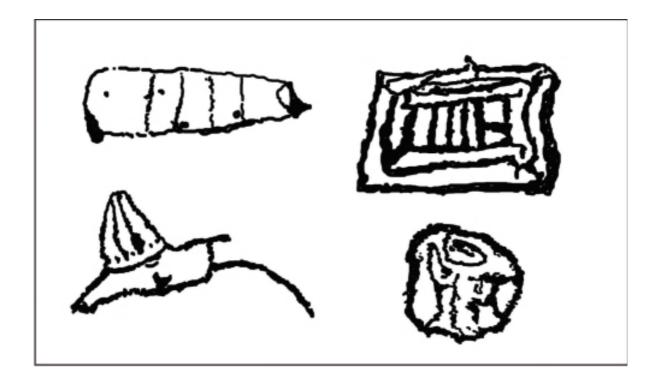
Fasi dello scavo. Dalla colorazione, si capisce quali fossero le parti ricoperte

I disegni emersi, molto diversi tra loro, risultano di difficile interpretazione. Possiamo azzardare due ipotesi, sui tre aventi forma analoga.

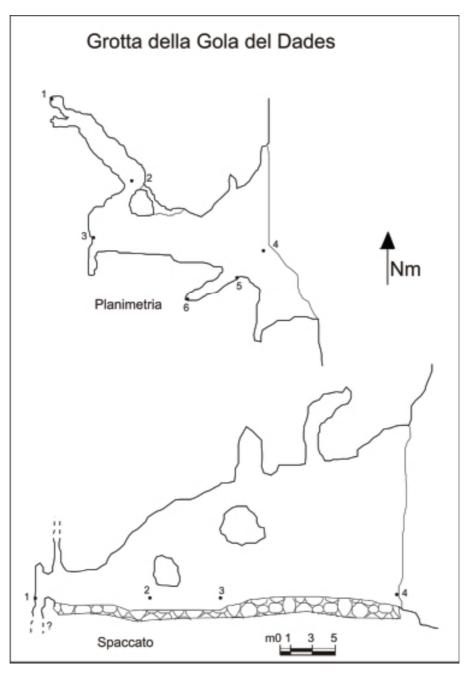


Possono essere rappresentazioni di trappole per animali. Uno stile di caccia di gruppo in uso, prevedeva la costruzione di due recenti, uno grande ed uno piccolo, collegati tra loro da un percorso obbligato. Gli animali venivano spinti attraverso aperture, nel recinto maggiore. Chiusi questi ingressi, venivano spaventati costringendoli a percorrere il corridoio, sino al recinto più piccolo. Una volta isolato anche questo e quindi eliminate le possibili vie di fuga, le prede venivano uccise. La seconda ipotesi, basata esclusivamente sulla forma, è che siano rappresentazioni dei funghi allucinogeni che pare venissero frequentemente usati , nel periodo delle ' teste rotonde '.

Le altre figure di questo sito:



Lasciato Oukaimeden, si è attraversato la catena dell'Alto Atlante da nord verso sud, attraverso il passo di Tizi-n-Tichka, per poi costeggiare il versante sud della catena montuosa dirigendoci a est. Dopo quasi trecento chilometri dal passo, si è giunti alla gola del Dades. Il tragitto è stato oltremodo sofferto, sia per la calura estiva che per la monotona desolazione del paesaggio attraversato. Ogni chilometro sembrava una fotocopia del precedente. Il lungo nastro d'asfalto, attraversa rettilineo un paesaggio desertico interrotto saltuariamente da poche abitazioni, una uguale all'altra. Sono mancati i tornanti delle montagne, che almeno diversificavano la guida. Fortunatamente negli ultimi chilometri, le acque del fiume Dades permettono il formarsi di oasi che con il loro verde intenso rendono digeribile la sterminata vastità bruna delle rocce riarse dal sole. All'ingresso della gola, si è notato una grande frattura nella verticale parete di calcare, subito oltre il corso d'acqua. Una volta raggiunta, si è materializzata una caverna dalla volta alta 15,6 metri. Dall'ingresso parte un breve e stretto ramo in direzione SW. Il ramo principale, inizialmente molto largo, si restringe in prossimità di una curva a gomito. Termina dopo pochi metri con un pozzo valutato profondo una decina di metri, alla base del quale si trova un cono detritico in pendenza. Purtroppo non si erano portati gli attrezzi per la progressione verticale, quindi non si è potuto discenderlo. La volta di tutta la cavità è completamente annerita dal fumo, ma questa è l'unica traccia che porta a presumere sia stata utilizzata dall'uomo. Non abbiamo trovato incisioni nè altri manufatti che potessero darci indicazioni più precise. La grotta ha uno sviluppo planimetrico di 40 metri. Le coordinate GPS sono WGS84 N 31°31.055' W 05°55.978'. Nella pagine seguente viene riportato il rilievo, la fotografia dell'ingresso, scattata dal letto del fiume sottostante e una fotografia della parte iniziale della caverna.







Non avendo trovato niente altro di interessante in questa gola, nè nella successiva e parallela gola del Todra, si è intrapreso un viaggio di oltre trecento chilometri, che ci ha portato alla città di Tafilalt. Da questa, proseguendo verso sud, abbiamo costeggiato ed attraversato le grandi dune del deserto di sabbia (Erg) Chebbi, per poi raggiungere al confine con l'Algeria il deserto di roccia (Hamada) Kem Kem. In questo luogo si ha veramente l'impressione tangibile del 'nulla'. Dopo aver percorso una decina di chilometri su una pista disastrata, abbiamo raggiunto un sito con incisioni rupestri. Coordinate GPS WGS84 N 30°54.733' W 04°02.174', quota 764 m. Tutti i graffiti sono realizzati con la tecnica della martellatura. Quasi tutti rappresentano bovini in varie pose. Due sono sormontati dalla figura stilizzata di un uomo, testimonianza che prima dell'arrivo del cavallo e del cammello questi animali venivano utilizzati anche come cavalcatura. Le scene sono quindi riconducibili ad una vita pastorale. Spingendo lo sguardo tutto intorno, sino all'orizzonte, diventa difficile immaginare come questa landa desertica potesse essere, solo poche migliaia di anni fa, un verde pascolo. Potete quindi immaginare lo stupore quando abbiamo trovato la rappresentazione incisa di un grosso pesce. Testimonianza che nel passato c'erano anche corsi d'acqua importanti .

Anche le rocce di questo luogo, sono rappresentate quasi esclusivamente da lastre di arenaria, per cui le popolazioni, se erano stanziali, dovevano utilizzare ripari analoghi a quelli descritti nella zona di Oukaimede.

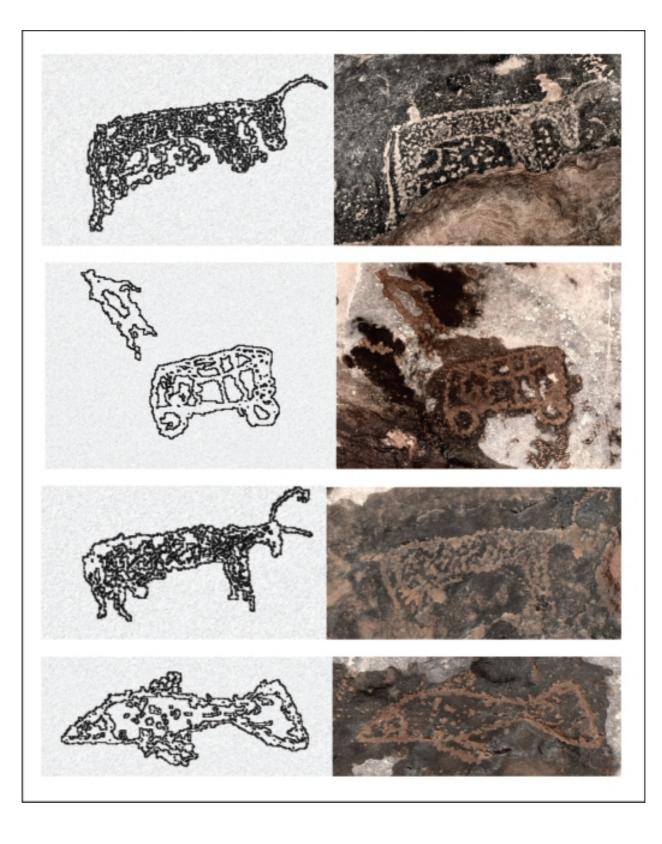


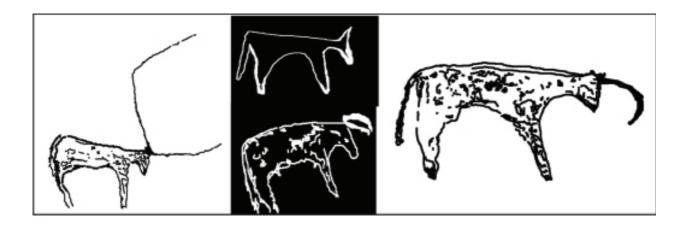
Hamada Kem Kem

In primo piano, il sito con le incisioni

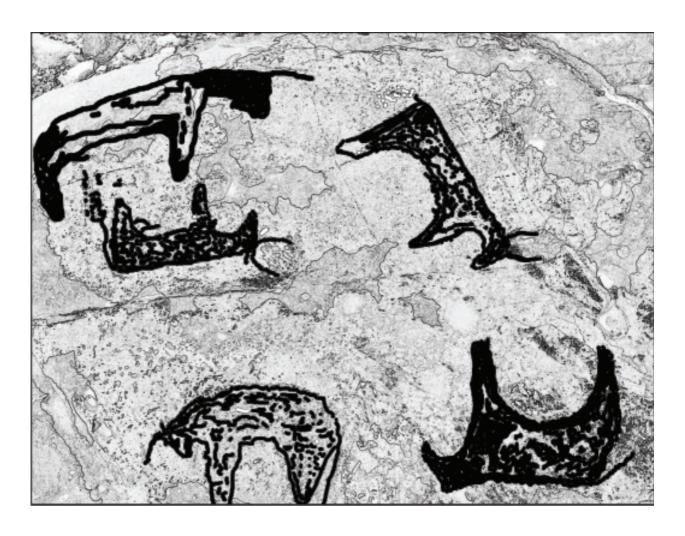
Illustriamo nelle pagine seguenti, le figure di questo sito.



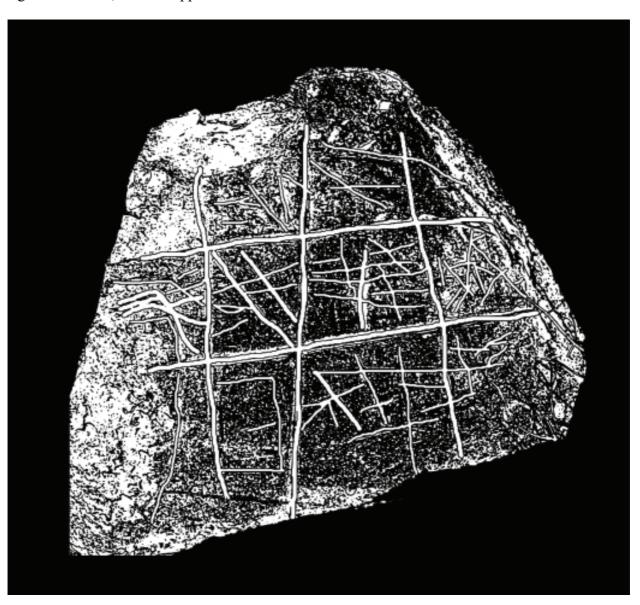


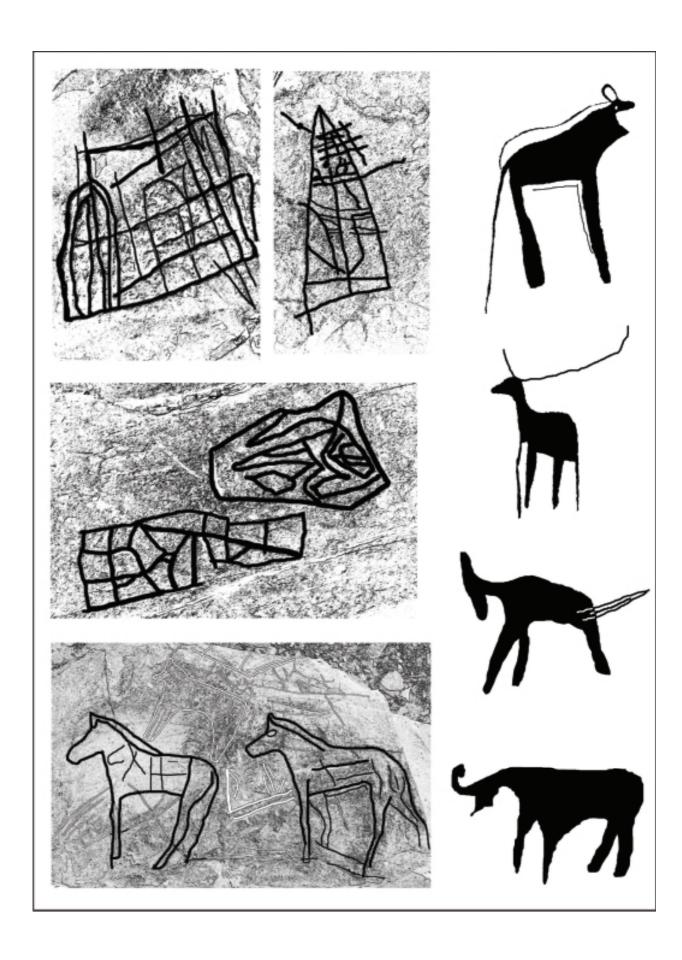


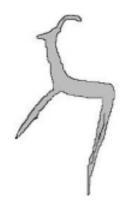
Il primo bovino dell'immagine superiore è rappresentato con corna di dimensioni sproporzionate. Potrebbe trattarsi della raffigurazione degli ultimi esemplari di *Syncerus caffer antiquus*, (bue selvatico).



Dall'hamada (deserto di roccia), si è iniziato il viaggio di ritorno. Il sole e la luce accecante ci avevano oramai storditi. Lungo il percorso abbiamo trovato il paese di Alnif, già citato nella parte relativa ai fossili del Paleozoico. Sul lato sud del paese, una sconnessa strada penetra tra le case per trasformarsi subito dopo l'ultima abitazione in una pista. Dopo un centinaio di metri, la pista si biforca. Continuando in direzione sud si dirige verso le montagne ed i siti paleontologici, mentre in direzione ovest, costeggia inizialmente il paese, per poi addentrarsi nel deserto. A otto chilometri da Alnif, nella brulla pianura si alza per un paio di metri un piccolo altopiano roccioso. Quasi tutte le placche rocciose che lo compongono sono profondamente incise. Tutte le raffigurazioni sono realizzate con la tecnica dell'incisione. A perdita d'occhio, non ci sono affioramenti rocciosi in cui si siano potute sviluppare grotte o anche semplici ripari. Pertanto è probabile che le popolazioni che hanno lasciato queste impronte del loro passaggio abitassero in tende o costruzioni di fango, oramai perse nei meandri del tempo. La maggior parte delle figure sono del tipo definito ' topografico '. Tra i temi che non avevamo ancora trovato ci sono delle figure zoomorfe, tra cui rappresentazioni di cavalli.







Ricerche ed esplorazioni sono state realizzate nel mese d'agosto 2008 da:

Fabrizio Bosco – Gruppo Speleologico Valli del Natisone e Società di Studi Carsici A.F.Lindner Elisabetta Miniussi – Società di Studi Carsici A.F.Lindner.

Bibliografia:

ANATI E. - Il museo immaginario della preistoria — Ed. Jaca Book BRAVIN A. - Marocco , città imperiali , castelli e oasi del sud — Ed. Polaris CASTELLI GATTINARA G. — "Africa culla di Homo sapiens" in "Libia. Arte rupestre del Sahara", 1998, Ed. Polaris .

ANATI E. – "Radici e prospettive della ricerca" in "Arte rupestre. Il linguaggio dei primordi", 1994 BROGLIO A. e KOZLOWSKI J. – "Il Paleolitico – Uomo, ambiente e culture", 1986, Ed. Jaca Book

CAVITA' ARTIFICIALI

Riassunto

Negli ultimi anni l'interesse speleologico si è frequentemente rivolto allo studio di ipogei artificiali, che per la loro morfologia, il tipo di ambiente interno e le modalità esplorative, sono paragonabili a quelle cavità naturali, che genericamente vengono chiamate grotte. Il fascino che rivestono dal punto di vista storico ed architettonico è indubbiamente coinvolgente.

In questa pubblicazione saranno descritte alcune delle cavità artificiali di inizio secolo di Monfalcone ed alcune cavità ad uso bellico, situate all'estremo NE della regione Friuli Venezia Giulia.

Abstract

In the last years the speleological interest is mostly addressed towards the study of artificial hypogea, that can be compared to those natural hollows commonly called "caves", due to the common morphology, for the inner environment and for the exploratory methods. The historic and architectural aspects of these hollows are highly fascinating and emotionally involving. In this publication some of the artificial hollows located in Monfalcone and dating back to the beginning of the 20th century as well as some hollows used for military purposes and located at the farthest North East of the Friuli Venezia Giulia region are described.

Monfalcone sotterranea

La cittadina di Monfalcone, oggi conosciuta soprattutto per i cantieri navali, è situata al limite N del golfo di Panzano. Nelle vicinanze della foce del Timavo , fiume che fa parte della storia della speleologia regionale. Una trentina di chilometri a SE si trova la città di Trieste.

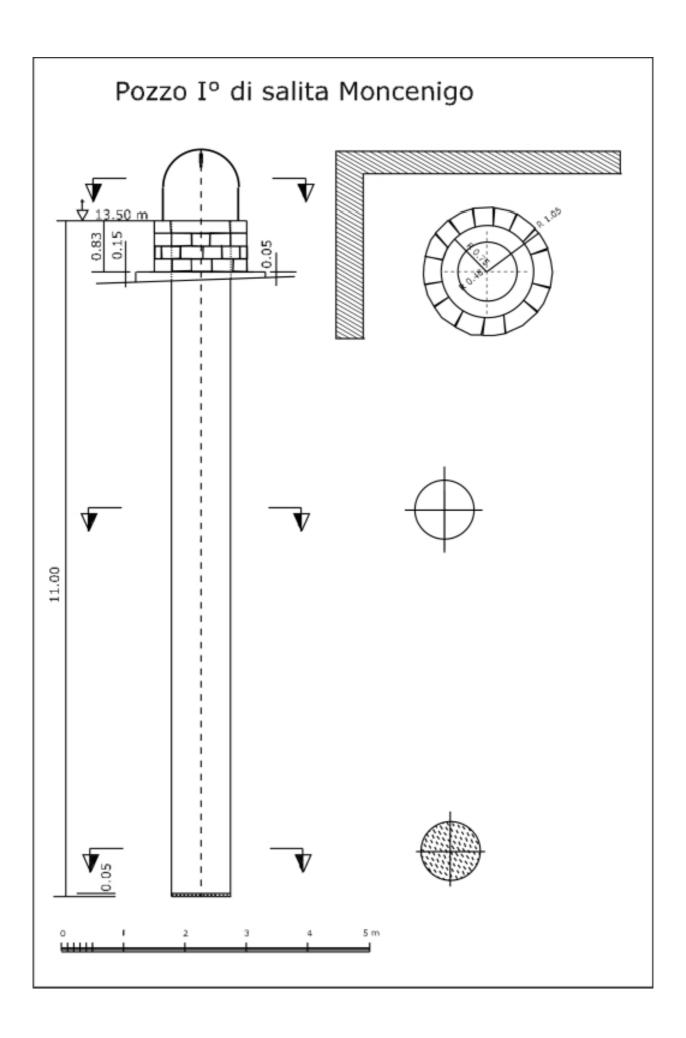
Nella cerchia urbana di Monfalcone, della decina di pozzi scavati quasi in linea retta, tra carso e pianura alluvionale ne sono rimasti, a noi noti, solamente due. Verrà inoltre descritta una fortificazione militare legata alle vicende belliche della prima guerra mondiale.

Pozzo I° di salita Moncenigo

Il pozzo è stato scavato nel calcare delle colline carsiche, per captare l'acqua della falda freatica, da utilizzare per gli usi domestici e agricoli. Il suo coronamento è costituito da un puteo in pietra calcarea, tagliata, squadrata in blocchi, poi cementati con malta. E' composto da una base sporgente trenta centimetri, che pareggia l'inclinazione del suolo. Su questa poggiano tre file di pietre alte ciascuna venti centimetri, sfalsate nella posa. Infine il coronamento superiore composto da due soli pezzi, che attualmente risultano rotti.

Il sistema di sollevamento della secchia è in buone condizioni, manca invece totalmente la copertura originaria in ferro.

Il pozzo è profondo undici metri, sul fondo è stata rilevata acqua per un'altezza di soli cinque centimetri. Purtroppo non è stato consentito dal proprietario di scendere sul fondo. Le misure riportate sono quindi derivate da sondaggio con filo a piombo .



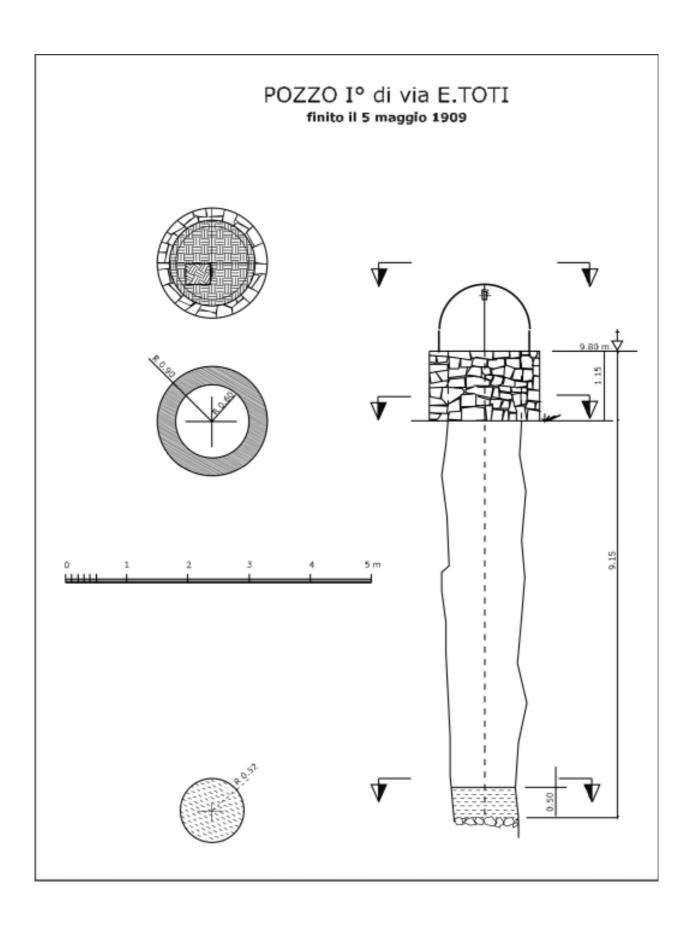


Pozzo Iº di via Enrico Toti

Il pozzo, come il precedente, è stato scavato nel calcare delle colline carsiche per captare l'acqua della falda freatica. Finito, come indica un graffito su malta all'interno del puteo (balaustra di coronamento), il 5 maggio 1909. Si presenta ancora in buone condizioni: con il coperchio in acciaio, il portello per la secchia ed il sistema di sostegno della carrucola. Il puteo a coronamento del pozzo è povero, fatto in pietra calcarea rozzamente squadrata, simile a quella utilizzata per i muri a secco, e cementata grossolanamente con della malta. L'interno è smaltato con malta di calce e sabbia nella parte fuori terra, più sotto, per alcuni metri, la malta è stata combinata con dell'argilla. Il resto del pozzo non presenta alcun rivestimento. Sulla nuda roccia sono evidenti i fori per lo scavo fatti col fioretto. Il pozzo, nella parte interna, risulta poco regolare e va restringendosi verso il fondo. Al momento dell'esplorazione il livello dell'acqua, piuttosto torbida, era di 50 cm. Attualmente, è stato riferito, che il pozzo è soggetto a periodi di secca. E' probabile che l'abbassamento della falda sia stato originato dalla bonifica parziale dei laghi delle Mucille e Pietrarossa, situati a N. Questi hanno una quota sul livello del mare di circa tre metri. In epoca relativamente recente, è stato tentato il sollevamento dell'acqua tramite pompa ad aspirazione. Probabilmente il risultato è stato negativo, considerando il dislivello presente tra acqua e pompa. Di ciò, rimane un tubo abbandonato lungo 6 metri.



Vista esterna Vista interna



Trincea ex Sgubin

La costruzione di questo manufatto, d'utilità bellica, risale al periodo 1915/1918; si presenta, nella parte che è ancora rimasta, in buone condizioni.

Vi si accede tramite una scala in cemento, protetta ai lati e coperta da cemento armato, che termina in una stanza di pochi metri quadri. Da qui parte una trincea con pareti e volta sempre in cemento armato, areata ed illuminata da bocche di lupo. Il manufatto è ricoperto esternamente con sassi e terra. La parte mancante della trincea, doveva essere opposta e simmetrica a quella illustrata. Sbucava dietro ad una stalla, con una stanza simile a quella in precedenza descritta. Quest'ultima dopo la grande guerra, è stata usata, in un primo tempo, come rifugio antiaereo, durante i bombardamenti della seconda guerra mondiale. In seguito come cantina e fondamenta per l'attuale edificio abitativo, identificabile con particella catastale Fg. 22 part. 301 fraz. 38.

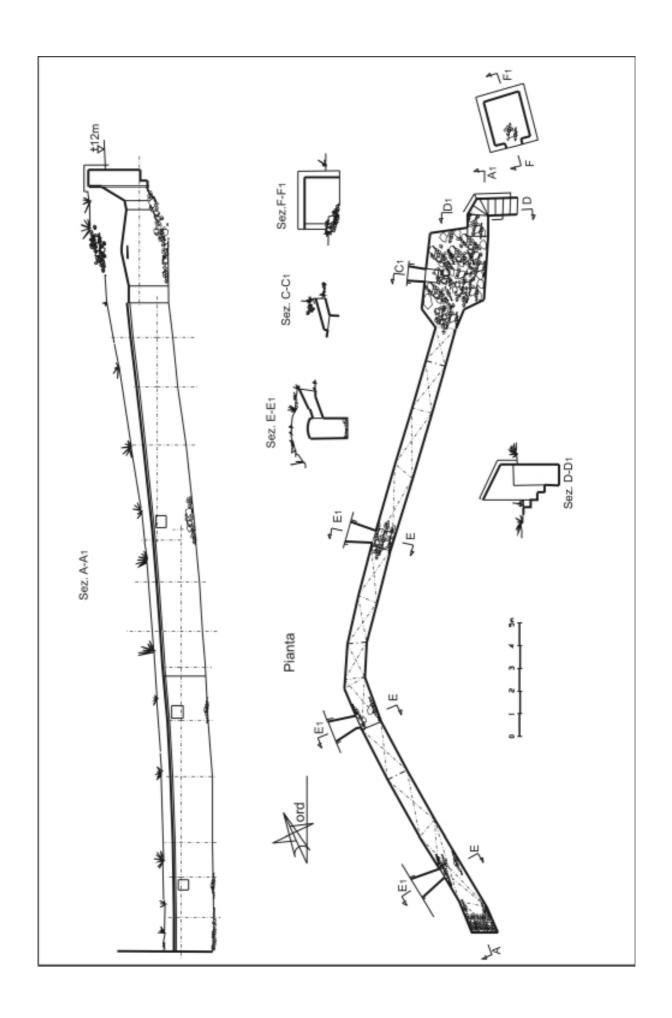
A qualche metro di distanza dall'ingresso c'è un piccolo edificio fuori terra di forma cubica in calcestruzzo. Di questa struttura è difficile ipotizzare l'utilizzo, anche se si ritiene venisse usato quale casamatta a custodia degli esplosivi, per i lavori di ampliamento della vicina ferrovia. Ma non ci sono atti a supporto di questa tesi. La fortificazione ha uno sviluppo planimetrico di 35 metri ed un dislivello negativo di 4,8 metri.

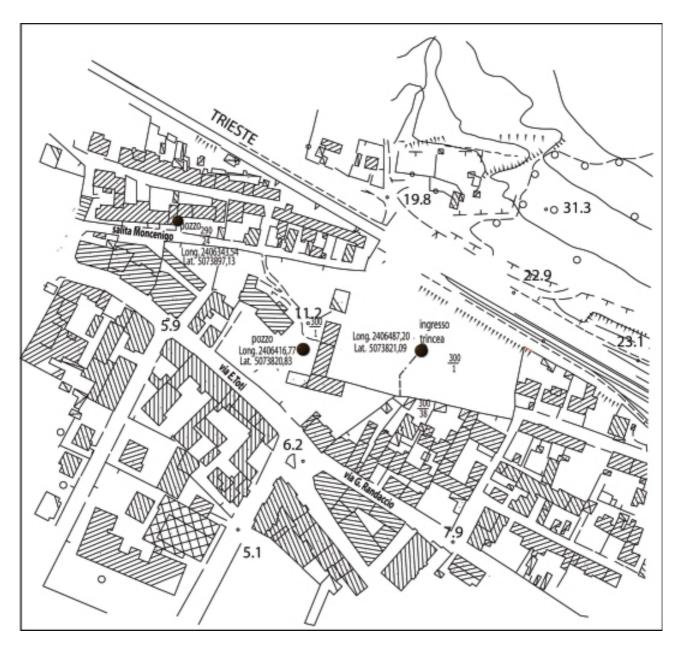






Particolare del sistema d'illuminazione ed aerazione





 $Particolare\ planimetrico\ della\ citt\`a\ di\ Monfalcone\ ,\ con\ la\ posizione\ delle\ cavit\`a\ .\ Coordinate\ piane\ Gauss\ Boaga\ .$

Esplorazioni e rilievi eseguiti nel 2006 da:

Ugo Stocker – Società di Studi Carsici A.F.Lindner Nicola Fosso – Società di Studi Carsici A.F.Lindner

FORTIFICAZIONI DEL CONFINE NORD ORIENTALE D'ITALIA

Premessa:

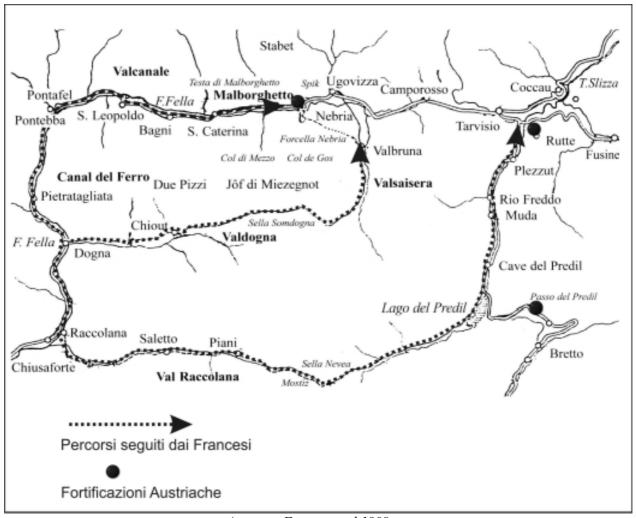
In questa pubblicazione saranno descritte alcune delle cavità artificiali ad uso bellico, situate all'estremo NE della regione Friuli Venezia Giulia.

Inquadramento storico generale:

Il confine naturale, nord orientale dell'Italia, è costituito dalle Alpi Giulie. Queste hanno numerosi passi che 'sfortunatamente 'sono posti a quote tra le più basse dell'intera catena alpina. Pertanto sono transitabili per la maggior parte dell'anno. Lo sapevano bene Visigoti, Unni, Ostrogoti, Avari e vari popoli Slavi, che oltrepassarono ripetutamente, questi valichi per poi espandersi nella pianura Friulana e, in alcuni casi, scendere lungo la penisola. A queste invasioni seguirono verso il 1400 le scorrerie di Turchi. Poi tra il 1550 ed il 1600 transitarono ripetutamente gli eserciti impegnati nelle guerre tra Repubblica Veneta ed Impero Asburgico. Il percorso preferenziale era quello oggi conosciuto come Valcanale. A partire dal 1797 anche questa area, come del resto l'intero arco alpino, venne coinvolta nelle guerre originatesi a seguito della rivoluzione francese. Queste guerre ebbero inizio quando le monarchie europee si allearono per tentare di distruggere con le armi la repubblica nata in Francia con la rivoluzione. Nel 1797 tra il 22 ed il 24 marzo nell'area vicino alla cittadina di Tarvisio, dove le strade provenienti dall'Austria e dalla Slovenia si congiungevano, come avviene tuttora, a quella proveniente dall' Italia, le truppe Napoleoniche sconfissero quelle Asburgiche. Con il trattato di Campoformido del 17 ottobre 1797, queste terre ritornarono all'Austria in cambio della cessione ai francesi della Lombardia e del Belgio, oltre ad altri possedimenti sulla riva sinistra del Reno. La pace durò poco.

Ci furono nuovi scontri tra i due contendenti, sempre vittoriosi per i francesi. Ad ogni trattato sucessivo alla sconfitta l'impero Asburgico, perdeva ampie fette del suo territorio a favore dell'allora napoleonico Regno d'Italia. Sia gli Austriaci che i Francesi, avevano capito che era di fondamentale importanza, creare degli sbarramenti difensivi in questa zona. Gli Asburgici, scelsero per la realizzazione di fortificazioni permanenti, il Passo del Predil, a SE di Tarvisio e una zona a SW della stessa cittadina, tra i paesi di Malborghetto e Ugovizza. La prima fortificazione, doveva bloccare l'arteria di comunicazione che da Trieste e Gorizia risaliva la valle del fiume Isonzo.

La seconda controllava l'arteria principale che da Udine conduceva a Villach e quindi all'Europa del nord e dell'est. Nell'estate del 1808 iniziarono i lavori di costruzione della fortificazione di Malborghetto. La direzione dei lavori venne data al giovane capitano del genio Friedrich Hensel. I lavori vennero sospesi agli inizi dell'anno seguente, quando gli Austriaci tentarono l'invasione del nord Italia. Si era quindi giunti ad una nuova guerra. Ad una prima veloce avanzata delle truppe Asburgiche, che raggiunsero la pianura conquistando Udine, seguirono numerose sconfitte che li costrinsero ad un'altrettanto veloce ripiegamento verso i passi alpini. La fortificazione costruita nei pressi del Passo del Predil, comandata dal capitano Hermann, venne inizialmente tagliata fuori dai combattimenti, in quanto le truppe francesi non utilizzarono la valle dell'Isonzo, ma risalirono dalla pianura, lungo la Val Raccolana, raggiungendo poi il lago del Predil e da questo scesero verso la vallata di Tarviso. Il Forte di Malborghetto, invece, ebbe l'ingrato compito di fermare il grosso delle truppe che per l'avanzata avevano scelto di seguire l'arteria principale. Il 15 maggio 1809 i cannoni del forte, avevano aperto per la prima volta il fuoco sul nemico. Solo due giorni dopo, la fortificazione, rimasta isolata e circondata, venne conquistata dai Francesi. Negli scontri rimase ucciso Friedrich Hensel che da direttore dei lavori per la costruzione della fortificazione, ne era diventato il comandante. Una volta eliminato questo ostacolo, i Francesi si scontrarono con la retroguardia Asburgica, presso Tarvisio. Caduta anche questa linea di difesa, due battaglioni francesi vennero rimandati verso il Passo del Predil per eliminare l'ostacolo costituito dalla fortificazione, e

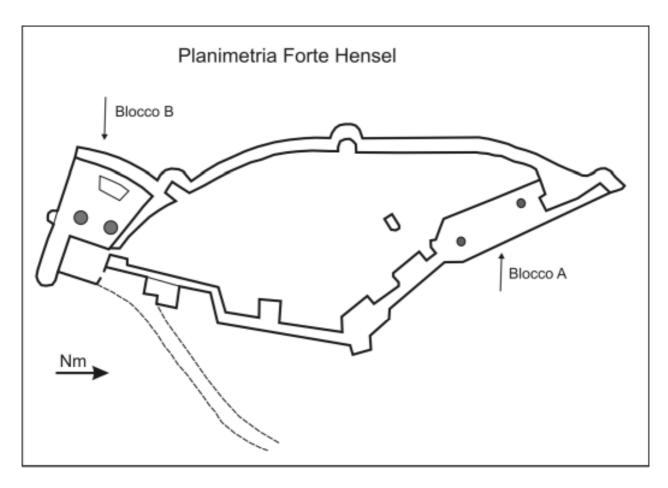


Avanzata Francese nel 1808

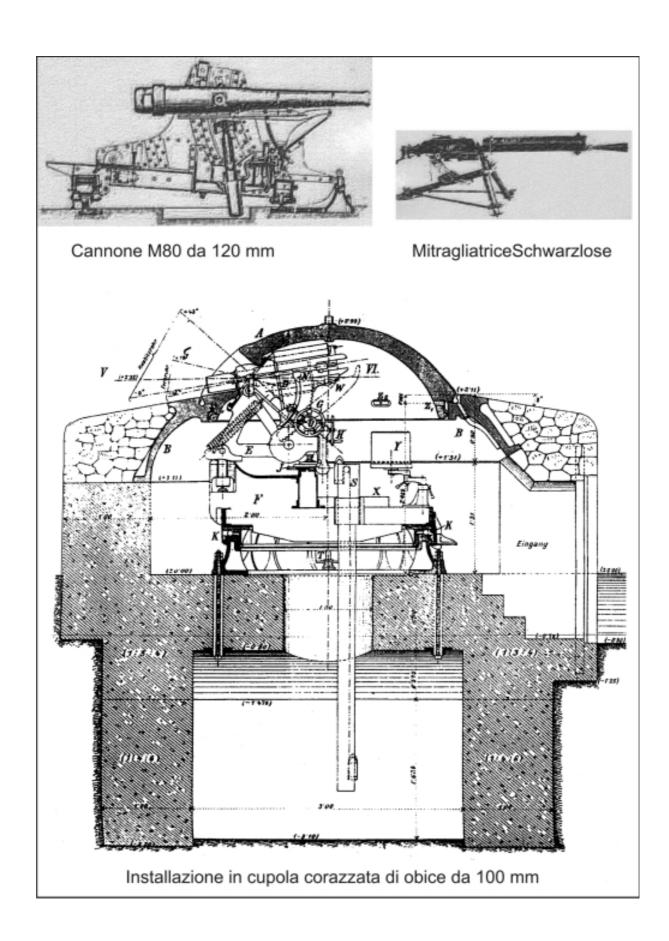
permettere l'arrivo dei carri con i rifornimenti, che stavano risalendo la valle dell'Isonzo. Anche questo forte venne conquistato e tutti i soldati che lo difesero strenuamente perirono assieme al comandante Hermann. Entrambe le fortificazioni, erano costituite quasi esclusivamente da trincee e palizzate di tronchi.

La guerra continuò sino alla sconfitta degli Austriaci nella battaglia di Wagram, a seguito della quale, l'11 luglio 1809, venne firmato un armistizio che pose fine alle ostilità. Questa fu l'ultima sconfitta che gli Austriaci subirono dai Francesi. Infatti pochi anni dopo ci fu la disastrosa campagna di Russia che portò velocemente alla dissoluzione dell' Impero Napoleonico. Già nel 1814, i confini Austriaci ritornarono ad essere quelli antecedenti al 1808. Il 7 Aprile 1815, per decreto imperiale, venne creato il regno Lombardo –Veneto. Gli antichi confini con le rispettive fortificazioni, si trovarono nelle retrovie Nel 1848 iniziarono le rivolte che portarono con la terza guerra d'indipendenza, nel 1866, all'annessione del Friuli al neonato Regno d'Italia. La conseguenza fu che gli Austriaci ritornarono a fortificare quei passi in cui subirono così gravi sconfitte durante l'occupazione Francese. La ricostruzione del forte di Malborghetto iniziò il 2 aprile 1881 per terminare il 18 settembre dell'anno seguente. Venne chiamato Forte Hensel, in memoria del capitano che lo comandò nel 1809. Costituiva il punto focale della seconda linea di difesa dell'alta

Val Fella. Esternamente il forte era protetto da profondi fossati e reticolati di filo spinato. Internamente, era costituito da due parti (blocco A e blocco B) collegate da un camminamento a gradini, coperto. Circa a metà di questo, c'era un bastione di forma circolare. Il blocco B era armato con 8 cannoni da 120 mm M80. 4 posti su affusti da cui sparavano tramite feritoie ad apertura minima, e 4 posti in una batteria corazzata composta da due cupole binate, girevoli in ghisa. Il blocco A era armato con due obici M5 da 100mm in cupole corazzate, 4 cannoni M4 da 80 mm con affusti in casematte. A metà tra i due blocchi, erano posti 2 cannoni mobili da campagna M1863 da 100 mm. Per la difesa da attacchi ravvicinati erano disponibili 7 mitragliatrici Schwarzlose M7 per proiettili M93 da 8 mm. Il 12 giugno 1915 le artiglierie pesanti italiane, poste presso l'abitato di Dogna, aprirono il fuoco. Da allora al 4 agosto venero sparati verso il forte 4000 colpi calibro 210 mm. Nonostante la distruzione in atto, risultò imprendibile. Nel marzo del 1916 quando, a fronte della rotta di Caporetto, gli Austriaci iniziarono nuovamente l'invasione dell'Italia, venne disarmato ed abbandonato. La fortificazione venne in parte ristrutturata ed adattata dagli Italiani, dopo il 1930 ed entrò a far parte di quel vasto complesso difensivo conosciuto come Vallo alpino del littorio.



Planimetria del forte ridisegnata sulla base del progetto originale



II Blocco A - ai nostri giorni









Le fortificazioni del Lago del Predil:

Il percorso che da Chiusaforte sale lungo la Val Raccolana era inizialmente un sentiero per raggiungere gli alpeggi. Venne allargato dai Francesi nel 1808. Successivamente ampliato era diventata una vera e propria via di comunicazione. Si rendeva necessario pertanto realizzare uno sbarramento difensivo stabile. L'infelice scelta cadde su un piccolo promontorio situato sul versante NW del lago del Predil. Nel 1884 il ministero della guerra Austriaco autorizzò la costruzione di un forte.

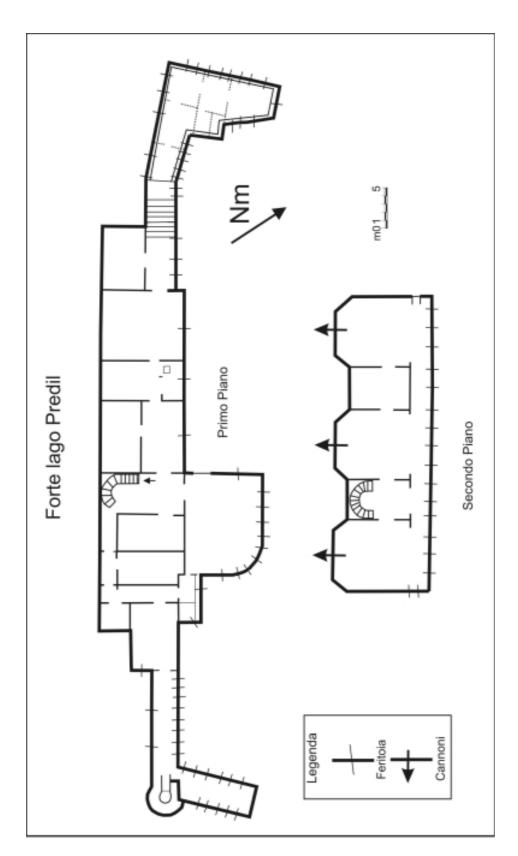
I lavori iniziarono nella primavera del 1885, e terminarono il 10 luglio 1887.

Gli venne dato il nome di Werk Raiblersee / Seewerk Raibl.

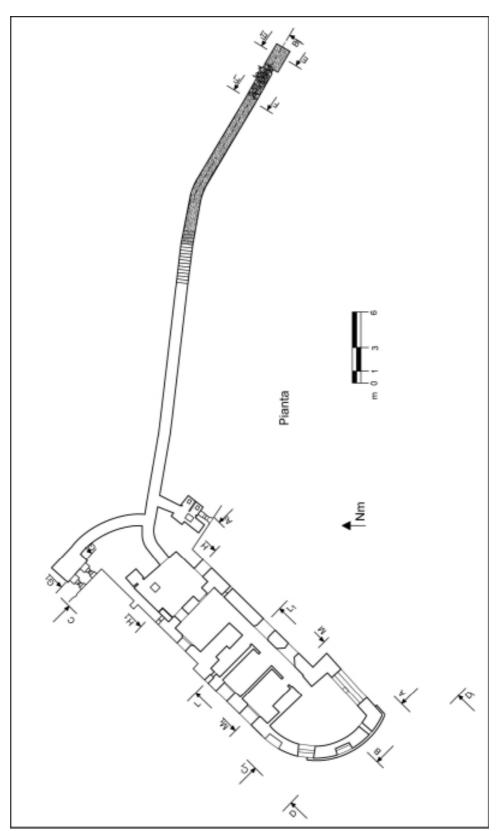
Dopo la costruzione si resero conto che era troppo esposto ad eventuali attacchi di artiglieria pesante Italiana. Pertanto di fianco al forte, ma incassato in una gola, venne costruita la fortificazione Gola Aibl. Nome ufficiale: Seewerk Raibl. Le due fortificazioni erano collegate tramite una galleria sotterranea. Allo scoppio della guerra, il forte lago Predil era già stato completamente disarmato ed evacuato. Da fine maggio al mese di agosto del 1915 gli Italiani, da una postazione a W di Sella Nevea, spararono verso il forte 740 colpi da 149 mm e 183 colpi da 210 mm con un totale di 41 centri che distrussero completamente la postazione. Oggi rimane solo il piccolo promontorio con vaghe tracce di cementificazione. Mentre il forte Gola Aibl, protetto dalle pareti della gola, rimase praticamente intatto. Data la sua natura di supporto al forte, e la sua posizione era armato solo con due mitragliatrici binarie sistema Maxim M4 per proiettili Mannlicher M93 da 8 mm e due fucili su affusto. Il forte Gola Aibl ha subito dei rifacimenti ed adattamenti interni durante la seconda guerra mondiale, ma rimane integra la struttura originale. Dall'unico piano diviso in alloggiamenti, magazzini e postazioni, parte una galleria lunga 55 metri, che passa sotto la strada e termina con una frana sotto il promontorio prospiciente; buona parte della galleria risulta sempre allagata da acqua piovana che si infiltra tra i massi di crollo nella parte terminale. Il dislivello complessivo è di 3 metri e 22 centimetri. L'acqua raggiunge abitualmente l'altezza di 1 metro dalla base.



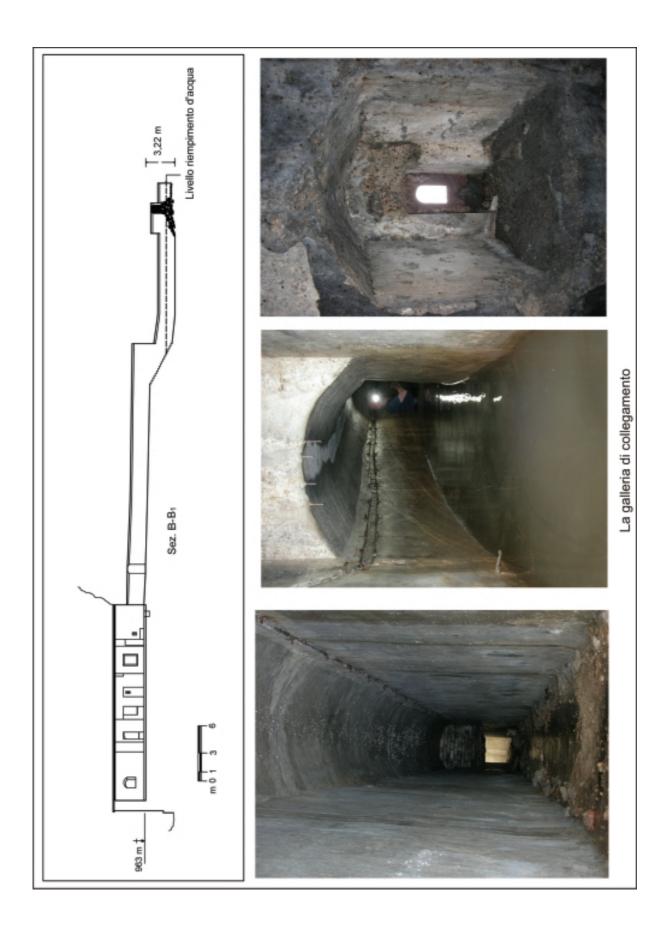
Il risultato dei bombardamenti sul forte Lago Predil

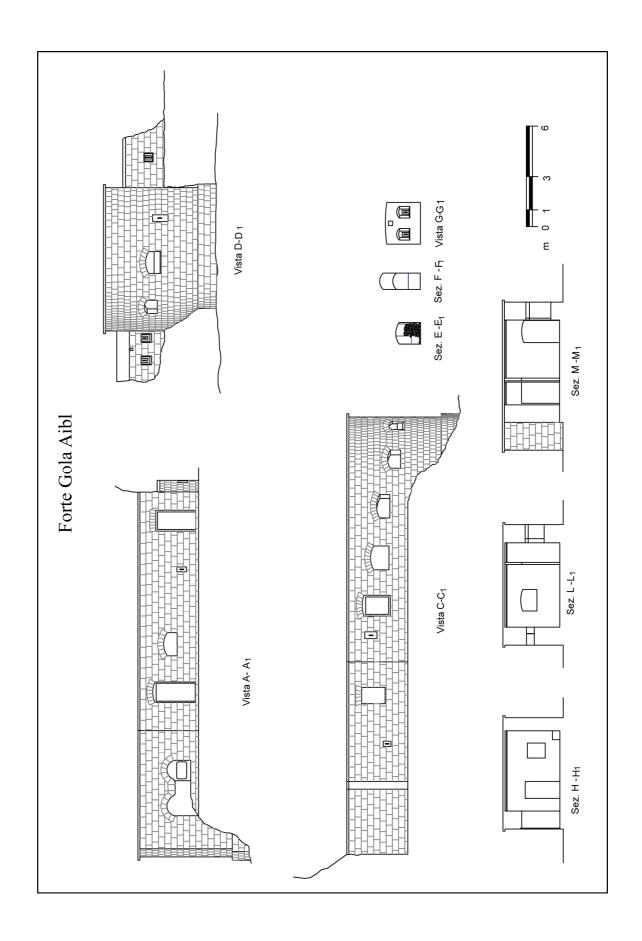


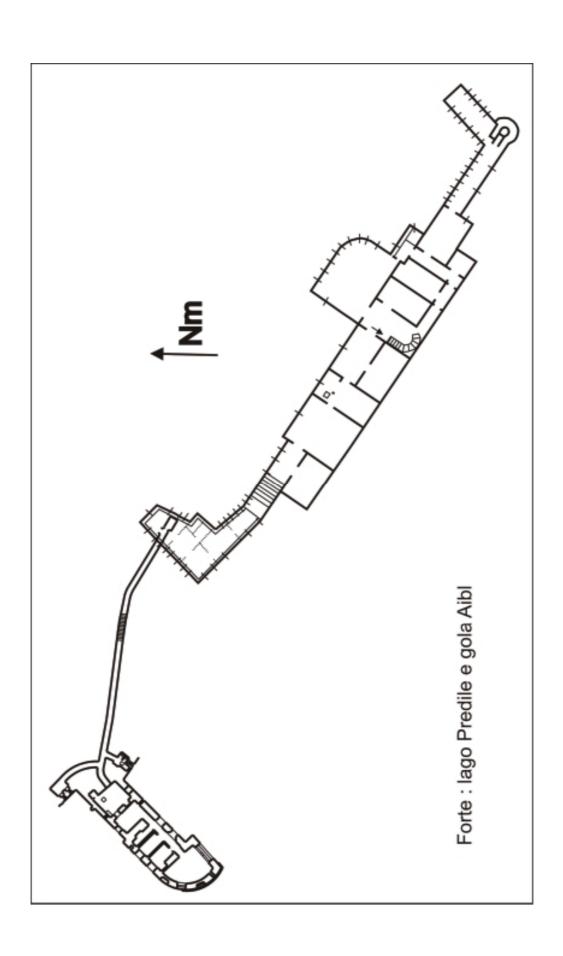
Planimetria ridisegnata sulla base del progetto originale

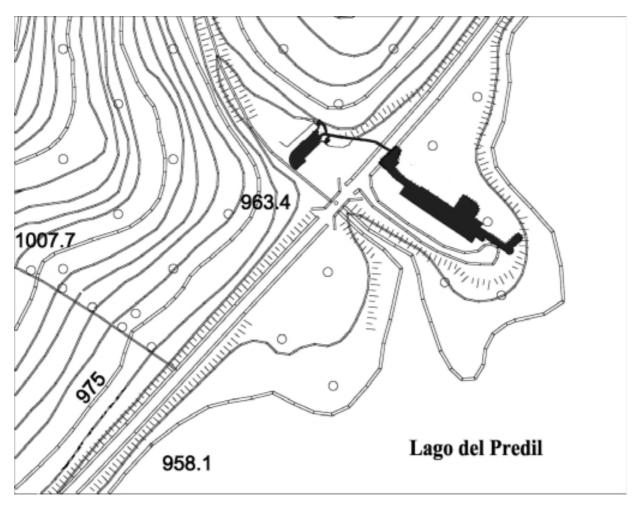


Planimetria del forte Gola Aibl









Forti Lago Predil e Gola Aibl posizionati sulla catografia attuale

Le fortificazioni del Passo del Predil:

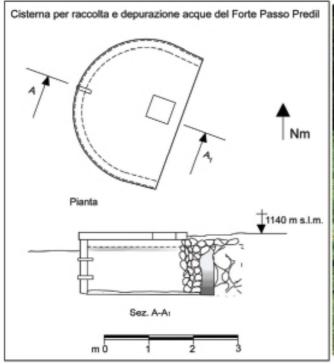
Rimaneva da proteggere l'ultimo varco, il Passo del Predil.

Il progetto di questa nuova fortificazione venne approvato nella primavera del 1897.

I lavori iniziarono il 22 giugno dello stesso anno, per terminare il 24 settembre 1899.

Gli venne dato il nome ufficiale di Batterie Predilsattel. Gli armamenti erano costituiti da 3 cannoni in casamatta modello M80 da 120 mm, e 2 mitragliatrici Schwarzlose M7 per proiettili M93 da 8 mm, inseribili nei 25 affusti collocati nel perimetro interno.

L'apporto idrico era garantito da una cisterna che fungeva da filtro per l'acqua, costruita sull'iniziale percorso di una sorgente perenne. Uno strato di massi via via sempre più minuti convogliavano l'acqua verso un serbatoio semicircolare in cemento. Contemporaneamente, facevano da filtro, trattenendo eventuali impurità grossolane. Nella parte centrale del semicerchio erano inseriti due tubi posti uno sull'altro ad una distanza di 50 centimetri. Il più alto, fungeva da troppo pieno e provvedeva a scaricare verso valle l'eccesso d'acqua, contribuendo al ricambio della scorta. Mentre quello sottostante era collegato tramite 157 metri di tubatura al forte. Il manufatto risulta in perfetto stato di conservazione. L'acqua al suo interno è limpida. Sono state invece asportate le tubature di collegamento alla fortificazione.

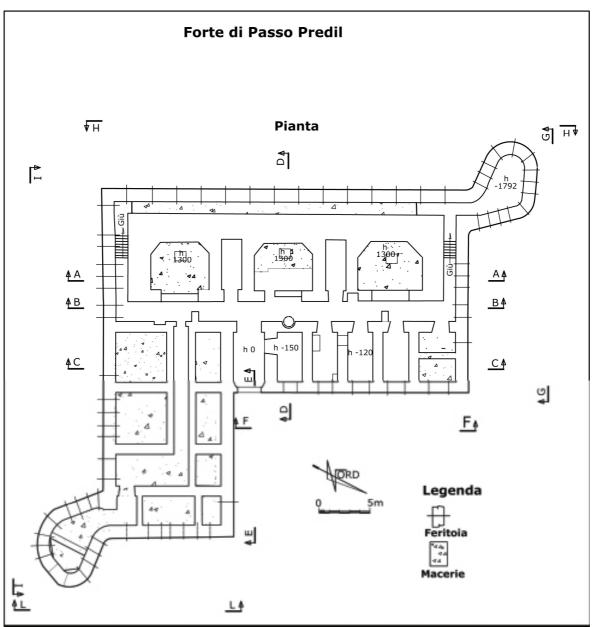


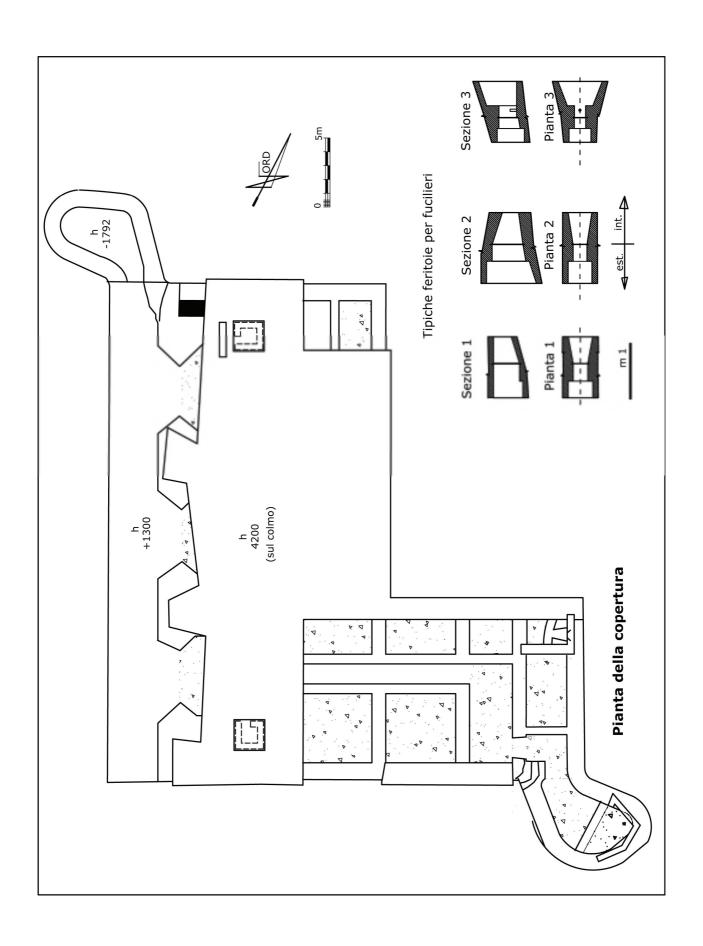


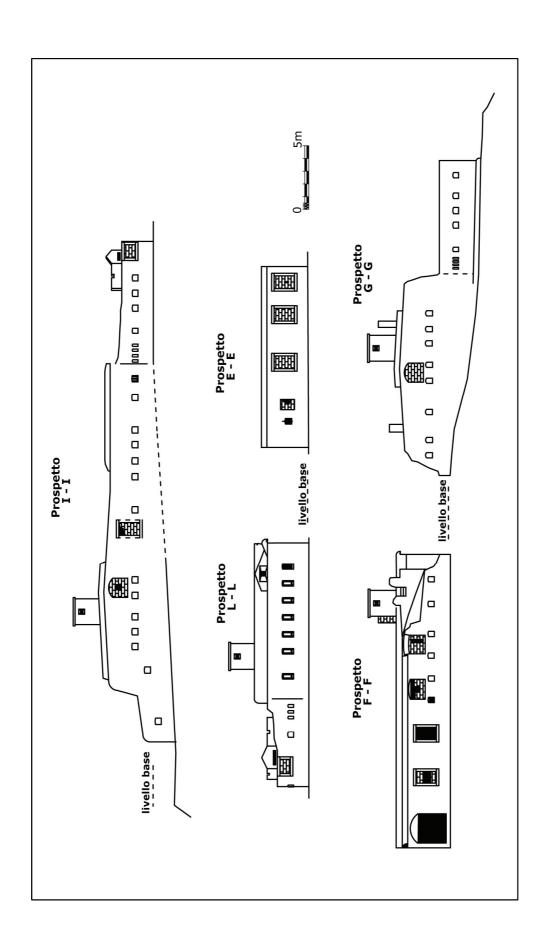
Venne valutato che anche questo forte fosse troppo scoperto e quindi non difendibile dai tiri a lunga gittata. Pertanto iniziarono i lavori di scavo per la realizzazione di una postazione in caverna nelle pareti di calcare a NW del forte. La sua costruzione, causa la carenza di perforatrici, proseguiva a rilento, per cui il 23 maggio del 1915 la Batterie Predilsattel era ancora al gran completo. Tra il 25 e il 26 maggio 1915 venne smontato il primo cannone e collocato nella batteria in caverna, mentre gli altri due pezzi continuavano a fare fuoco dal forte, sulle postazioni Italiane. Il secondo cannone, venne spostato dal 7 all' 11 giugno, mentre il terzo, dal 16 al 21 giugno. Solo in agosto, gli Italiani si accorsero dello spostamento delle bocche da fuoco e cercarono di centrare le aperture in parete sparando circa 250 colpi da 149 mm. Ma non vi riuscirono. La fortificazione è composta, subito dopo l'ingresso, da un'ampia caverna in cui era posto su getto di cemento l'alimentatore. Da qui parte una galleria sub orizzontale, sul lato destro della quale, erano stati ricavati diversi vani utilizzati come magazzini e depositi delle munizioni. Questi ampi vani presentano sul perimetro alla base un cordolo in cemento, su cui erano poggiate assi in legno per la pavimentazione. Al termine della galleria, si trova una caverna con le postazioni per due cannoni. Subito prima di questa caverna, una galleria in ripida salita, conduce dopo 19,5 metri di dislivello ad un secondo piano con altre due postazioni per cannoni. Della scalinata, che rendeva fruibile il secondo piano, rimangono soli piccoli frammenti di legno e tracce del cemento con cui erano fissati. Non sono state trovate testimonianze storiche, che spieghino, come mai siano state realizzate 4 postazioni per cannoni, se di questi ne erano disponibili solo 3. Lo sviluppo planimetrico della fortificazione è di 130 metri con un dislivello rispetto all'ingresso di - 4+ 15,5 metri . In vista dell'offensiva del 1917 la fortificazione venne abbandonata ed i cannoni entrarono a far parte dell'artiglieria mobile.

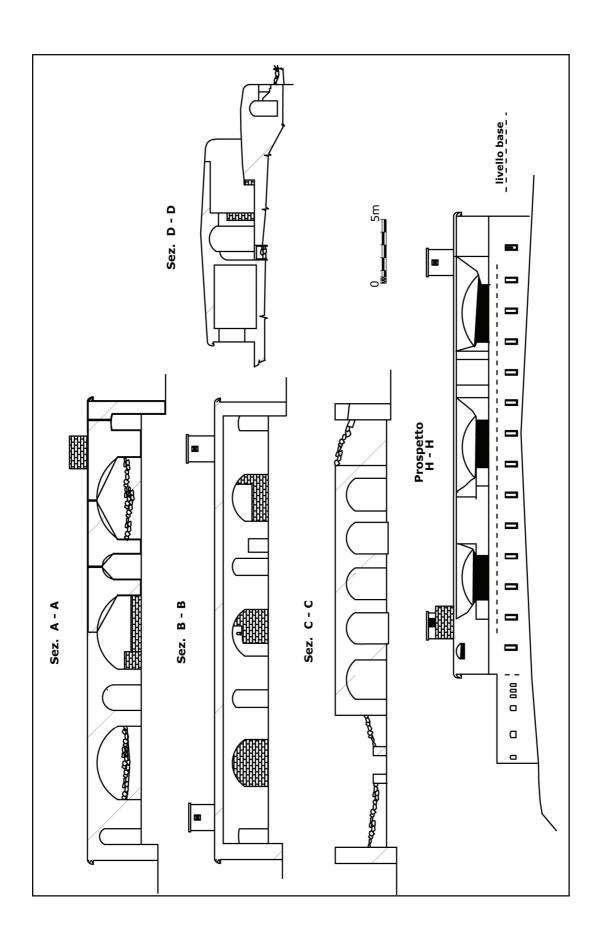
Nelle pagine seguenti vengono riportati rilievi e fotografie, prima del forte Passo Predil e poi della postazione in caverna.











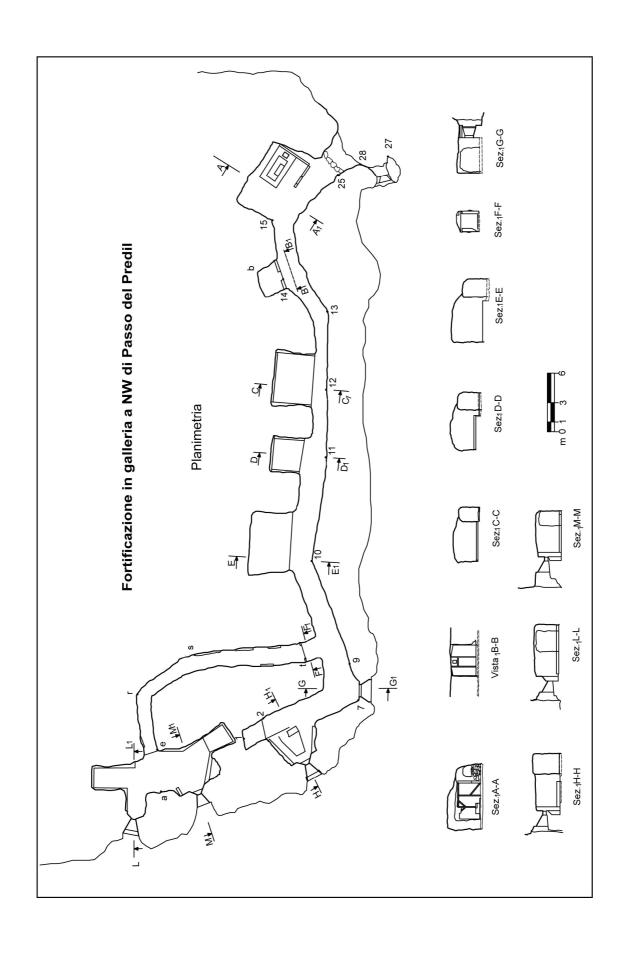


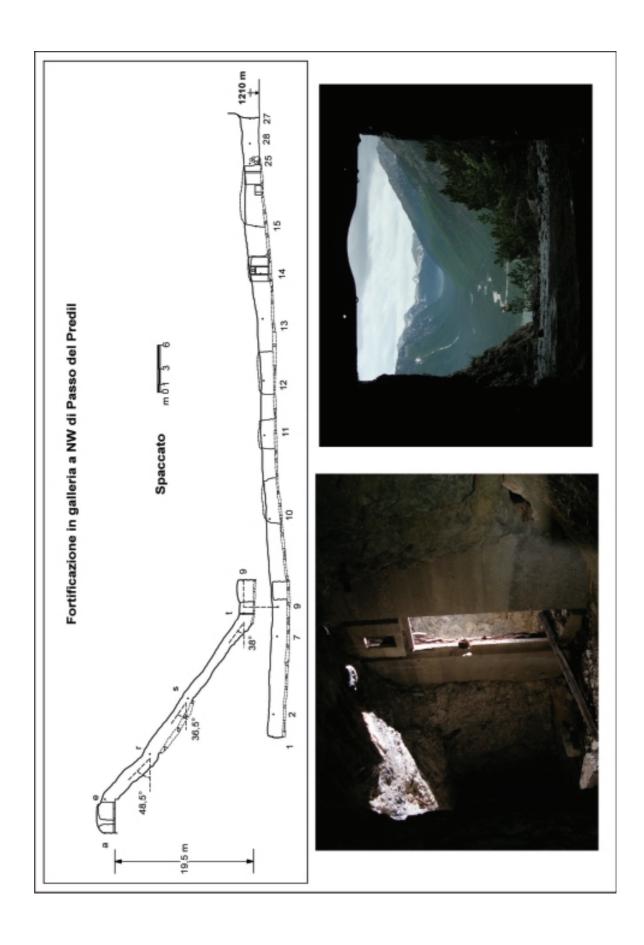


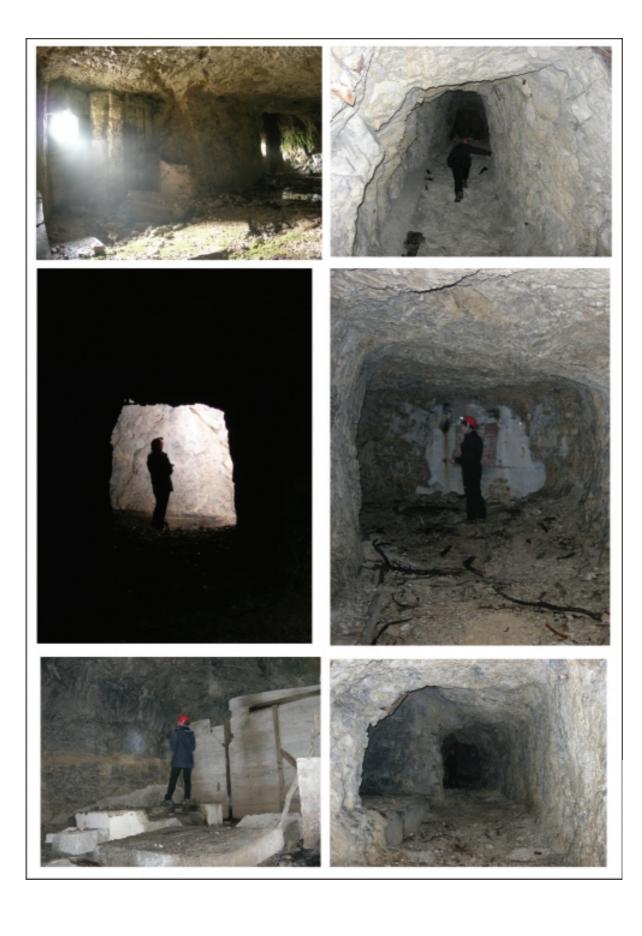










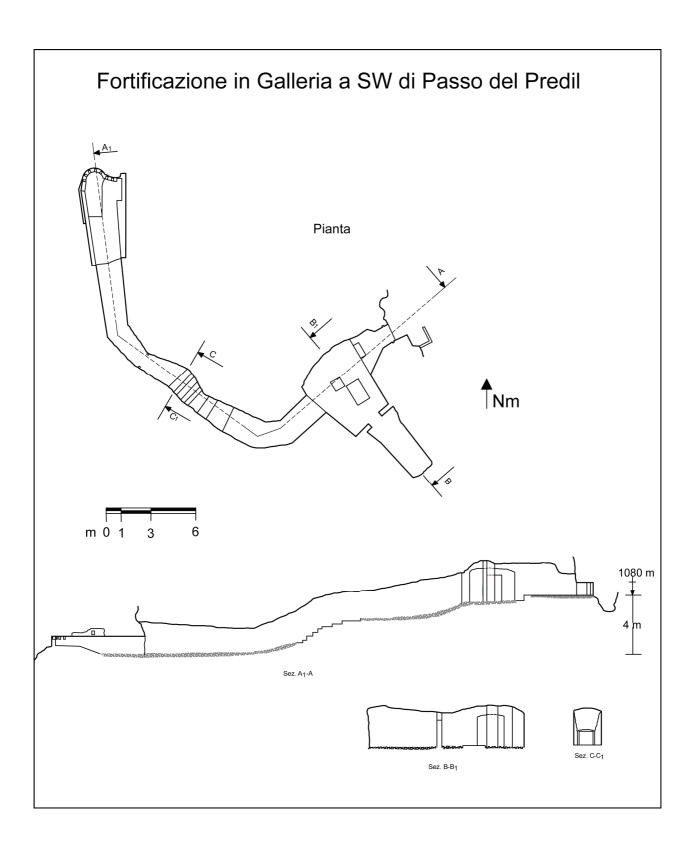


L'ingresso della postazione in caverna si trova a 450 metri dal forte Per raggiungerla è necessario percorrere un dislivello positivo di 77 metri.

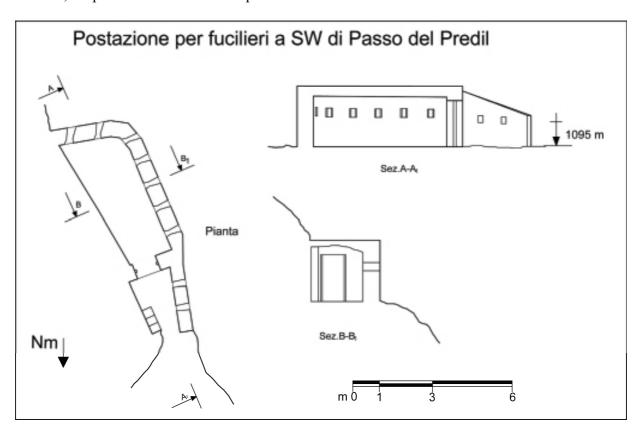
Il forte del Passo Predil venne utilizzato anche nella seconda guerra mondiale come presidio del valico. Lo testimoniano i due posti di vedetta costruiti sulla copertura dell'opera. inoltre nei boschi, 52 metri più in basso, percorrendo un sentiero per 750 metri dal forte, in direzione SW, si incontrano una serie di piccole fortificazioni, facenti parte del Vallo alpino del littorio. Il luogo è strategico in quanto permette un'ampia veduta su tutta la sottostante strada che costeggia il lago. La prima fortificazione che si incontra è una postazione in caverna. L'ingresso si apre sul versante SW di un piccolo torrente. Pochi metri a monte, nell'alveo è stata costruita una piccola cisterna per l'acqua collegata con tubatura di cemento alla fortificazione. Oggi la cisterna risulta danneggiata e ricolma di materiale detritico. Anche della tubatura rimangono solo piccole porzioni. Oltrepassato l'angusto ingresso, si entra in una sala, la cui volta è resa stabile da una grande colonna in cemento armato. Alla base della colonna, si trova un getto di cemento su cui veniva fissato tramite grossi bulloni il generatore. In direzione SE è stata ricavata un'ampia stanza di forma rettangolare, mentre in direzione W, scende a semicerchio una galleria con la base a gradini in cemento. Dopo pochi metri questa sbuca all'aperto su un terrazzo cinto da un grosso muro in pietra.



Particolari della galleria del Forte a SW del Passo del Predil



Pochi metri a W di questa postazione ci sono i resti di una piccola caserma. Continuando nella stessa direzione, dopo 400 metri si incontra un piccolo forte in cemento armato ad una sola stanza. Sui lati N ed W, si aprono numerose feritoie per fucili.



Negli ambienti umidi e bui di tutte queste fortificazioni vive una nutrita fauna subtroglofila. Il rappresentante più comune è il ragno Meta Menardi (Aracnidi , Araneae , Metidae). Non sono rare le farfalle notturne come la Triphosa dubitata (Insecta, Lepidoptera, Geometridae). In prossimità degli ingressi o delle aperture, si trovano anche subtroglofili occasionali come gli scorpioni (Aracnida, Scorpiones, Chactidae) ed Opilionidi (Aracnidi, Aranea, Opiliones).



Scorpione

Femmina di Meta Menardi

La vegetazione d'alto fusto era quasi completamente scomparsa durante le guerre. Il legno veniva ampiamente utilizzato sia per usi bellici che civili. Oggi gli alberi si sono riappropriati del territorio e circondano tutte le fortificazioni. Le specie presenti sono rappresentate per la maggior parte da: abete rosso, faggio, larice e maggiociondolo. Molto più lunga è invece la lista delle piante vascolari che popolano il sottobosco, le radure erbose e gli anfratti rocciosi. Tra i fiori alpini, si trovano con frequenza:

Composite

Achillea millefolim, Arctium lappa, Aster alpinus, Bellis perennis, Carlina acaulis, Centaurea cyanus, Centaurea nervosa, Cichorium intybus, Taraxacum officinale.

Ranuncolacee

Aconitum napellus, Anemone narcissiflora, Aquileggia vulgaris, Clematis alpina, Eranthis hiemalis Salisbur, Helleborus niger, Helleborus viridis, Ranunculus alpestris, Thalictrum aquilegifolium, Trollius europaeus, Hepatica nobilis, Caltha palustris.

Rosaceae

Acrimonia eupatoria, Guum montanum, Potentilla nitida.

Ombrellifere

Angelica Silvestris, Anthriscus cerefolium.

Asteracee

Arnica montana, Pettasite officinalis.

Campanulacce

Campanula cochleariifolia, Campanula agglomerata.

Liliacee

Colchicum alpinum, Convallaria majalis, Lilium martagon, Linum alpinum, Scilla bifolia.

Iridacee

Crocus vernus.

Cyclamen

Cyclamen europaeum.

Orchidacee

Dactylorhiza maculata, Dactylorhiza sambucina, Gymnadenia conopsea, Orchis mascula, Orchis militaris, Listera ovata, Neottia nidus-avis.

Genzianacee

Gentiana bavarica, Gentiana lutea.

Borrginacee

Myosotis alpestris.

Primulacee

Primula veris, Soldanella alpine.

Dipsacacee

Scabiosa succisa.

Crassulacee

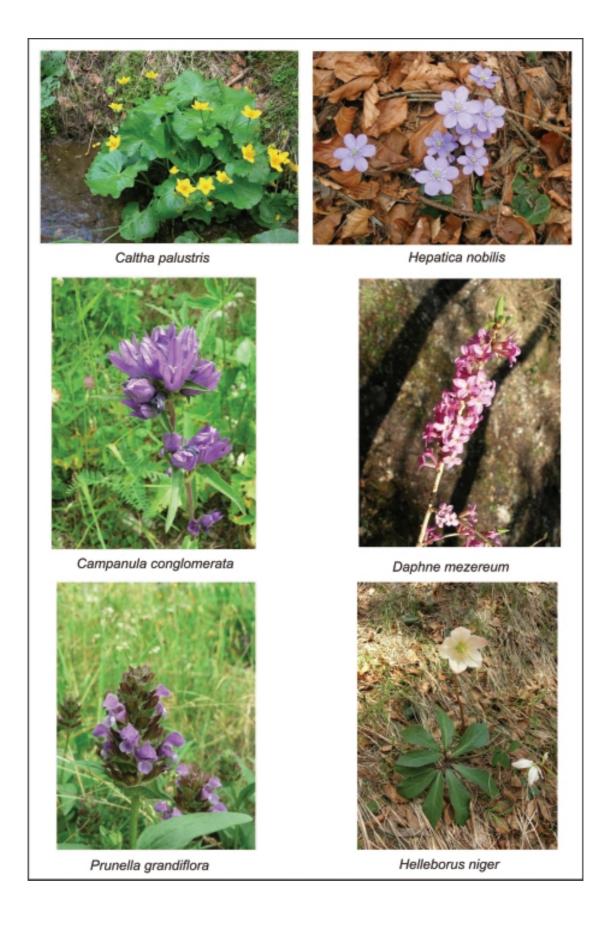
Sempervivum arachnoideum.

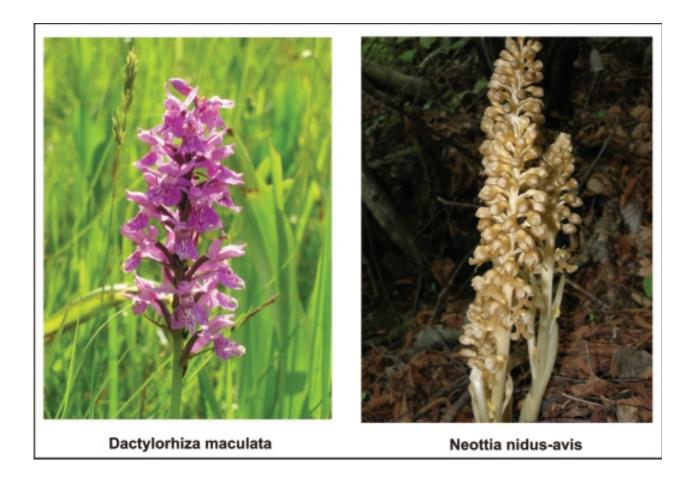
Tymelaeaceae

Daphne mezereum.

Lamiaceae

Prunella grandiflora.





Ricerche, esplorazioni e rilievi eseguiti dal 2006 al 2008 da:

Ugo Stocker – Società di Studi Carsici A.F.Lindner Fabrizio Bosco – Gruppo Speleologico Valli del natisone e Società di Studi Carsici A.F.Lindner Elisabetta Miniussi – Società di Studi Carsici A.F.Lindner Nicola Fosso – Società di Studi Carsici A.F.Lindner

Bibliografia:

La guerra dei Forti – Di Leonardo Malatesta – Ed. Nordpress L'Assalto – Di Paolo Fopramitti – Ed.Edizioni del Confine Alpi Giulie , Escursioni e testimonianze sui forti della Grande Guerra – di Antonio e Furio Scrimali – Ed.Edizioni Panorama. Flora Alpina – Di : D.Aeschiman, K.Lauber , D.M. Moser , J.P. Theurillat – Ed. Zanichelli .

Fiori di Montagna – Di M.T. della Beffa – Ed. De Agostini



Alfio Prodan

07/08/51 - 03/07/07

Lo ricordiamo su questa pubblicazione con questo mio articolo perché è stato uno dei soci fondatori, nell' oramai lontano 1986, della "Società di Studi Carsici A. F. Lindner" alla quale ha dato molto, in partecipazione ed impegno, ricoprendo di volta in volta varie cariche nel Direttivo, compresa quella di Presidente. Quando si vuole ricordare gli amici che non ci sono più, è facile scadere nel retorico, gonfiando i meriti a dismisura e smussando gli aspetti spigolosi e umani. Perciò, scelgo di proporvi il suo ricordo, solo attraverso gli episodi più significativi della sua attività speleologica.

Alfio nasce a Fiume, il 7 agosto 1951. Si avvicinò alla speleologia nel 1978, entrando a far parte del neo costituito gruppo "Centro Ricerche Carsiche C. Seppenhofer." Qui trovò un piccolo gruppo di persone, tra cui io, Graziano Cancian e Maurizio Tavagnutti che venivamo da precedenti esperienze, e da Gruppi diversi. Assieme si lavorava alacremente. Le difficoltà, in un gruppo giovane, sono notevoli, ma sono proprio queste che ti danno coesione e spinta a crescere. Dopo otto anni molto attivi con campagne esplorative sul Canin e nel Cividalese, una nutrita schiera di soci, tra cui Alfio, esce dal Seppenhofer, e dopo qualche mese, fonda la Società di Studi Carsici A. F. Lindner.

Siamo nel 1986, anche in questa Società come nella precedente egli si impegna, con l'acquisita esperienza, a sostenere le molteplici attività che per lungo tempo ne saranno vanto. Tante sono le ricerche, le esplorazioni di nuove grotte, gli scavi, sempre con la speranza di trovare la grotta più grande e più bella, centinaia sono le grotte che assieme abbiamo visitato e dove abbiamo lavorato , cercando di essere degli "Speleologi" . Caro Alfio è così che ti ricordo: sincero, graffiante, impegnato e puntuale.