

MANUALI
HOEPLI

MANUALI HOEPLI

Caselli

Speleologia

N.A.
C. CASELLI

SPELEOLOGIA

(STUDIO DELLE CAVERNE)

ULRICO HOEPLI

EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

L. 3.-

MANUALI HOEPLI

CARLO CASELLI

MA

SPELEOLOGIA

(STUDIO DELLE CAVERNE)



ULRICO HOEPLI

EDITORE LIBRAIO DELLA REAL CASA

MILANO

1906

—
PROPRIETÀ LETTERARIA
—

ALL'AMICO
DOTT. CARLO DEL LUNGO

N. A.

PREFAZIONE

Le cavità naturali in ogni tempo destarono la curiosità dell'uomo: da esse s'alimentò la superstizione nell'antichità, trasse argomento di fantastiche leggende il Medio-evo ed in esse scorse soggetto di studi l'età moderna. Le caverne furono descritte nelle loro concrezioni stalattitiche, studiate nella loro formazione, nei corsi d'acqua che le bagnano, negli esseri viventi che le abitano e nei fossili che esse racchiudono. Sono mille pubblicazioni geologiche, idrologiche, faunistiche, paleontologiche e palenologiche sulle caverne, ma sono brani, preziosi brani sparsi d'un capitolo importante della storia della terra.

Questo Manuale fu scritto allo scopo d'invogliare i giovani all'esplorazione delle caverne, di cui tanto abbonda l'Italia, e di servir loro di modesta guida, affinchè possano dare unità scientifica a tutte le cognizioni che dagli studi sotterranei apprendranno, per preparare il materiale necessario alla conoscenza dell'Italia sotterranea.

Conscio delle difficoltà, sono ben lontano dal presumere d'aver fatta cosa perfetta; il lettore m'assolva del peccato speleologico.

Al Comm. Hoepli i miei più sentiti ringraziamenti, per avermi altamente onorato d'una sua edizione.

La Spezia, ottobre 1905.

CARLO CASELLI.

INDICE

PREFAZIONE	pag. IX
Nomenclatura	» I

CAPITOLO PRIMO

Lo studio delle caverne.

Sommario delle questioni da studiarsi dallo speleologo
— Materiale occorrente per le esplorazioni delle caverne — Norme per le esplorazioni, da pag. 3 a 13

CAPITOLO SECONDO.

Geologia e mineralogia.

Origine delle caverne (azione fisica dell'acqua, *erosione* — Azione chimica dell'acqua, *corrosione*) — Cause secondarie della formazione delle caverne — Formazioni di caverne dovute a fenomeni eruttivi — Terreni geologici nei quali s'aprono caverne — Epoca della formazione delle caverne — Stalattiti e stalagmiti da pag. 28 a 36

CAPITOLO TERZO.

La vita nelle caverne.

Fauna — Flora da pag. 43 a 48

CAPITOLO QUARTO.

Paleontologia e paletnologia.

Rifugi di animali — Abitazione umana — Periodo della
 pietra levigata — Periodo dei metalli — Caverne se-
 polcrali da pag. 50 a 59

CAPITOLO QUINTO.

Le caverne nel periodo storico.

Abitazioni e rifugi in caverne — Caverne — Santuari
 e leggende da pag. 63 a 67

CAPITOLO SESTO.

Elenco delle principali caverne.

Italia — Austria-Ungheria — Francia — Belgio —
 Isole Britanniche — Germania — Spagna e Porto-
 gallo — Svizzera — Penisola Balcanica — Russia
 — America — Asia — Affrica . da pag. 77 a 133

SAGGIO DI BIBLIOGRAFIA.

Geologia, idrologia e mineralogia — Fauna e flora —
 Paleontologia, paletnologia e archeologia — Varietà
 da pag. 134 a 161

NOMENCLATURA

Caverne e *Grotte*, si dicono comunemente tutte
 le cavità sotterranee.

Il Mortillet divide le cavità, in *caverne* o sale
 interne, in *grotte*, la parte della cavità che ha co-
 municazione coll'esterno.

Lo Schmidl chiama *Hoehlen* (*caverne*) le esca-
 vazioni con acqua corrente e *Grotten* (*grotte*) quelle
 a secco.

Caverna, dal latino *cavus*, è la cavità vasta e
 generalmente buia.

Grotta, dal latino *crypta*, cavità angusta, bassa,
 tortuosa ed assai sviluppata in lunghezza.

Antro, dal sanscrito *antara*, termine poetico per
 indicare la cavità profonda, oscura e spaventosa.

Spelonca, vasta cavità usata invece di caverna
 in termine poetico.

Baratro, cavità estesa dall'alto al basso con pa-
 reti quasi verticali, così pure *voragine*, *abisso*,
botro, *forra*.

Balme, *barme* od *arme* (dialetto ligure) sono
 anfrattuosità poco profonde dovute in parte al-
 l'erosione e corrosione di strati rocciosi orizzon-

tali, termine corrispondente a *trou* (francese), *buca*. *Tampa* (dialetto bresciano) equivale a *caverna* o *grotta*.

Doline (Italia), *sprungole* (Liguria e Bolognese), *aiguigois* e *chantoirs* (Belgio), *gouffres*, *betoires*, *ambues* (Francia), *emposieux* (Svizzera), *katavothra* (Grecia), *trichter* (Austria), *krisev-do* (Montenegro), *sinks* (Stati Uniti), sono larghe depressioni a cielo aperto con spiragli che alimentano i corsi sotterranei.

Karstphaenomen (Austria), *képhalovrys* (Grecia), *foux* (Francia, regione delle Cevenne), *blagours* (Francia, regione di Quercy), *doux* (regione di Perigord), sono doline dalle quali in certe stagioni esce acqua in abbondanza.

Abris sur roche, rifugi offerti da rocce oblique.

Fenomeni carsici, fenomeni di cavità superficiali.

La *Speleologia* (σπηλιολογία, *antro-λόγος*, *discorso*), termine creato da Emilio Rivière, è l'organizzazione metodica e ragionata dello studio delle cavità sotterranee. Il Nussac propose il termine *speologia*, ma fu scartato, perchè meno esatto.

Nicola Apostol

CAPITOLO PRIMO

LO STUDIO DELLE CAVERNE

Le cavità del terreno, specialmente abbondanti nei luoghi montuosi, fin da remotissimi tempi esercitarono la curiosità dell'uomo, ma gli gnomi, i draghi, che la grossolana credulità riteneva abitatori delle caverne, non che i gas infiammabili, i vapori avvelenati, *spiritus lethalis* di Plinio, furono causa di ritardo per gli studi speleologici. Cosicché indarno si farebbero ricerche sugli studi delle caverne prima che cadessero i concetti e le superstizioni dei tempi d'Agricola. Solo qualche autore fa cenno vagamente di questo o quell'antro come di luogo misterioso ed abitato da esseri leggendari; però nell'Odissea, che Vittorio Bérard⁽¹⁾ considera come un antico giornale di bordo, di 1000 oppure 2000 anni prima della nostr'era, Omero

(1) BÉRARD VICTOR, *L'odyssée et les phéniciens chez A. Colin*. — V. L. LAUNAY, *Speleologie d'Omero*, in « La Nature », pag. 116, 1903.

si mostrerebbe il lontano precursore dei moderni speleologi. Il poema traccia una guida sicura per il marinaio, indicando i punti d'approdo e le località che possono fornire acqua. Così descrive la caverna dell'isola del Sole, dove Ulisse sbarca per provvedersi l'acqua ed entro alla caverna ripara la nave dalla tempesta. Tiene discorso delle caverne del Ciclope, d'Itaca e di Kalypso.

I primi studiosi delle cavità sotterranee, colpiti dai meravigliosi rivestimenti stalattitici, si diedero, prima d'ogni altra cosa, ad investigare il principio di quelle meraviglie; passarono poi allo studio dei corsi d'acqua, che in alcune cavità incontrarono abbondanti, e poscia si fermarono ai fossili raccolti fra le incrostazioni stalagmitiche, ravvisando in questi oggetti un prezioso materiale per la storia degli esseri animali e dell'uomo stesso.

Tournefort, alla fine del XVII secolo, descrive le meravigliose concrezioni stalagmitiche della grotta d'*Antiparos*; l'abate milanese Valeriano Castiglione, erudito e storico, che visse in Piemonte nella prima parte del secolo XVII, in un opuscolo di 22 pagine, stampato a Cuneo l'anno 1627 col titolo *Relazione di Monviso e dell'origine del fiume Po* descrive la Grotta di Rimartino (Rio Martino) nelle bellezze stalagmitiche. Il celebre Vallisnieri nel 1705⁽¹⁾ visita la caverna di Riccò del Golfo

(1) VALLISNIERI A., *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane e colle annotazioni per chiarezza della medesima*. Ann. 44, Venezia, MDCCXV.

della Spezia per rintracciare la causa della meravigliosa *polla marina* di Cadimare (Golfo della Spezia). Gregorio Piccoli, prete veronese, pubblica nel 1739 *Il Ragguaglio di una grotta ove sono molte ossa di belve diluviane nei monti veronesi*.

Nel maggio del 1748, il matematico Nagel fa diverse esplorazioni nella grotta dello *Mazocha* (Moravia) e ne registra i risultati in un curioso manoscritto illustrato che si conserva nella biblioteca imperiale di Vienna.

Nel principio del secolo XIX molti naturalisti studiavano caverne come ricovero di fiere diluviali e come abitazioni dell'uomo primitivo, ma nessuno ancora studiava le cavità naturali sotto i molteplici aspetti; nessun naturalista considerava la caverna come un oceano per un novello Colombo, nel quale restava da intraprendere un viaggio di scoperte di isole che i più sapienti geografi non avevano ancora descritte, con effetti di temperatura dei quali non era ancora stato reso conto da nessuna accademia, e delle regioni meravigliose che non potevano essere abitate che dalle fate, come diceva Marmier.

L'onore d'intraprendere questo viaggio di scoperta toccava al tedesco Dott. Adolfo Schmidl, il quale per quattro anni fece metodiche esplorazioni nelle grotte d'Adelsberg, e, nel 1854, a spese dell'Accademia delle scienze di Vienna, pubblicava il *Die Grotten-Lueg-Planina und Laas*⁽¹⁾,

(1) SCHMIDL A., *Die Grotten und Höhlen von Adelsberg-Lieg-Planina und Laas*. Vienna, Braumüller, 1854.

un vero organismo di studi ragionati sulle caverne, il primo libro di vera speleologia.

L'esempio dato dallo Schmidl nelle investigazioni speleologiche, è sicuramente non meno notevole, per l'arditezza, per la novità e l'interesse che non sia stato l'esempio dato dal Saussure e dal primo alpinista inglese. Ma questi trovarono ben presto imitatori e dietro di loro venne una schiera numerosa d'artisti, invece lo Schmidl non parve degno d'attenzione e pochi furono i suoi seguaci.

Grazie al progresso industriale contemporaneo le investigazioni speleologiche sono diventate facili e più estese. Kraus, nel 1879 fondò a Vienna il *Verein für Höhlenkunde* (club speleologico) che divenne poi, nel 1881, la Sezione *Höhlenkunde des österreichischen Touristen Clubs* (Club dei turisti austriaci), e nel 1888 la *Section für Naturkunde* del medesimo Club.

Quest'associazione pubblicò le *Mittheilungen* (comunicazioni) periodiche e formò nel suo seno un *Karst-Comité*.

Il Kraus visitò 650 caverne dell'Austria-Ungheria e fondò la società delle *Alpi Giulie a Trieste*.

Il Martel⁽¹⁾ il grande speleologo della Francia, ha cercato di dare agli studi speleologici l'impulso finale colla sua opera di ricerche e, fondava a Parigi la *Société Spéleologica*⁽²⁾, allo scopo di dare

(1) MARTEL E. A., *Les Abîmes*. Paris, Charles, 1894.

(2) SPELUNCA, *Bull. et Mém. de la Soc. de Spéleo.* Paris, au siège de la Soc., rue de Lille, 41.

unità scientifica a tutti i fenomeni studiati nelle caverne.

Nel V Congresso Geografico Italiano si facevano voti perchè, a cura del Club Alpino Italiano, sorgessero delle Commissioni per lo studio delle grotte, ossia dei Circoli Speleologici. Il primo risultato di quel voto fu il *Circolo Speleologico* annesso alla Sezione Romana del C. A. I. costituito il 5 luglio del 1904, allo scopo di « esplorare e far conoscere sotto l'aspetto scientifico e pratico le caverne, le grotte, i baratri, i corsi d'acqua ed i laghi sotterranei e gli altri fenomeni naturali analoghi; la sua azione sarà diretta in particolar modo a far conoscere sotto tale aspetto l'Italia centrale; pure non escludendo l'estensione di tali ricerche ad altre parti d'Italia ed all'estero ».

Sommario delle questioni da studiarsi dallo Speleologo.

Geologia e Mineralogia. — Origine, ostruzione, ingrandimento delle caverne. Studio ed impiego delle sostanze che si formano nelle caverne (argilla, concrezioni diverse). Formazione dell'acido carbonico. Analisi chimica dell'acqua sotterranea.

Idrologia. — Circolazione e regime delle acque sotterranee. Loro influenza sulla formazione delle grotte. Origine e classificazione delle sorgenti.

Fontane intermittenti e temporarie. Laghi a livelli variabili, laghi senza emissari esterni.

Topografia. — Distribuzione delle caverne già conosciute. Loro rapporto sopra le carte topografiche. Indicazioni delle cavità che possono agevolare la costruzione di ponti, canali, strade e strade ferrate.

Agricoltura. — Costruzione di chiuse sotterranee per assicurare lo smercio regolare delle sorgenti ed evitare il loro interrimento, come pure il loro straripamento. Derivazione dei serbatoi inferiori per l'irrigazione ed il rimboschimento. Trasformazione di caverne con acqua in eccedenza. Adattamento di caverne a ghiacciaie artificiali.

Igiene pubblica. — Protezione legale contro la contaminazione delle sorgenti corrispondenti a degli abissi, nel fondo dei quali, i contadini gettano bestie e residui di stalla. Soppressione degli stagni della Grecia collo spurgo dei katavotra. Determinazione del potere filtrante dei terreni permeabili. Conoscenza e derivazione d'acqua pura per l'alimentazione.

Fisica del globo. — Esperienza sulla gravità nei profondi abissi verticali. Evaporazione sotterranea. Elettricità sviluppata dalle cascate interne.

Metereologia. — Variazioni ed anomalie barometriche. Pressione dell'aria interna. Temperatura sotterranea e della sorgente. Aumento del calore colla profondità (geotermica). Circolazione dell'aria delle rocce.

Paleontologia e Preistoria. — Ricerche ed estrazione delle ossa scavate. Giacimento antropozoici. Ricerche di manufatti litici. Abitazione umana.

Fauna. — Raccolta e studi biologici degli animali delle grotte e delle acque sotterranee.

Flora. — Raccolta e studio dei vegetali delle grotte.

Materiale occorrente per le esplorazioni delle caverne.

Vestito di lana. — Nessuna parte del vestito dev'essere impermeabile, perchè conviene far evaporare il sudore.

Corde solide. — Per la discesa con un diametro di circa mm. 14. Bisogna aver presente che le corde facilmente si guastano in causa dell'ossido di ferro e dell'umidità. Il Martel consiglia le corde a treccia e fatte di cotone.

Cintura di sicurezza e cinghia da porsi a tracolla.

Scala di corda. — Carrucola e bastone con anello di ferro per le discese.

Per l'illuminazione: *torcie di resina, fuochi di paglia e fuochi di bengala.* Non bisogna però far troppo uso delle torcie a vento ed anzi per certe grotte è prudente scartarle addirittura, se non si vuol incorrere in gravi disturbi, come capitò al Dott. Achille Tellini nel 1885, visitando la grotta di Toriano (Friuli). Egli scrive (!):

(!) TELLINI A., *Peregrinazioni speleologiche nel Friuli*, in « In Alto », pag. 5, 1898.

« Ben tosto il compagno, cominciò a tossire ed a lamentarsi del fumo troppo penetrante e disgustoso. Sperando che la posizione si mutasse presto, lo incoraggiai, dimostrandomi disinvolto, ad aver pazienza, ma egli tossiva sempre più e, giunto al punto di poter a mala pena parlare, si trovò costretto a spegnere la torcia sfregandola nel terriccio umido del suolo ed a scongiurarmi di imitarlo. Intanto anch'io cominciava a sentire il fumo irrespirabile nella gola e tentai invano di resistere ancora un poco, ma la marea del fumo appestato cresceva sempre, finchè dovetti ricorrere al mezzo estremo, senza neppur pensare che si sarebbe rimasti al buio; anzi abbiamo deplorato entrambi che le torcie sfregate sul suolo non si spegnessero così leste quanto noi desideravamo. La posizione critica non cessò tanto presto. Bisognò attendere, ansando, tossendo, portandoci istintivamente la mano alla bocca e senza forza nè voglia di commentare l'avventura, che il fumo un po' per volta si dileguasse; finalmente quatti quatti, sgusciammo fuori a ritroso da quella maulaugurata fessura nella quale abbiamo rischiato di fare, come dicono a Roma, la morte del sorcio, e tutti neri il volto e con la gola in cattivo stato, stemmo un po' a guardarci mogli come individui venuti alla riva da un fiume nel quale abbiano arrischiato di affogare. L'entusiasmo speleologico ricevette una buona doccia fredda e per allora non si parlò più di caverne ».

Anche il petrolio dà troppo fumo e non è consigliabile. Il miglior mezzo d'illuminazione per

l'escursione speleologica sarebbe la luce elettrica, ma come ottenerla ?

Il Martel suggerisce di servirsi di *candele steariche* con tre o quattro cent. di diametro, fabbricate appositamente, con grosso stoppino, perchè in causa di movimenti bruschi l'estinzione non avvenga tanto facilmente. Contro le correnti d'aria è bene servirsi d'una *lanterna tascabile* con lamine di mica e con fiamma ad acetilene. Altro mezzo consigliabile è l'*illuminazione al magnesio* in nastri, tenuti a mano o meglio in una lampada con riflettore e regolatore a sistema d'orologeria (*sistema Minisini*).

Apparecchio per illuminazione durante la presa di fotografie, *sistema M. J. Vallot*.

Fiammiferi nell'abito di sotto ed in scatola di latta.

Telefono portatile lunghezza del doppio filo di m. 200.

Martello da geologo. Scalpello. Pinze di diverse dimensioni.

Bussola da fissarsi nel libro di note per rilievi, *sistema Prudent*. (Si vende a Parigi da Thomas, rue Sant-Honoré).

Sonda metrata a mulinello, per misurare la profondità dei pozzi e degli abissi formata del piombino da minatore con lampadino. (Si vende a Milano dall'ing. A. Salmoiraghi).

Clisimetro del colonello Goulier, per valutare il dislivello ⁽¹⁾.

(1) GOULIER, *Les levers topométriques*. Paris, Gauthier-Villars, 1892, vedi « La Nature », n.º 1014, 1892.

Termometro a mercurio. Termometro a massima ed a minima per valutare l'umidità.

Xantometro Forel-Ule, per determinare il colore delle acque.

Mongolfiere con filo, per misurare l'altezza delle grotte.

Fettuccia metrica della lunghezza di m. 50.

Apparecchio fotografico ordinario da *touriste* o meglio apparecchio speciale per *fotografia sotterranea* ⁽¹⁾.

Tubetti di vetro con alcool in iscatola, per raccolte entomologiche.

Sacchetti di tela, per raccolte paleontologiche.

Quaderno tascabile di carta divisa in reticolati, *carta da architetti*, per rilievi topografici e note.

Matita fissata al quaderno.

Farmacia tascabile (Arnica), per contusione — *Collodione*, per scorticature — *Percloruro di ferro*, per emorragie — *Soluzione al sublimato* — *Bende idrofile e cotone al sublimato*).

(1) MARTEL E. A., *La photographie souterraine*. Paris, 1903.

Norme per le esplorazioni.

Nelle osservazioni e nei lavori d'esplorazione si deve seguire il seguente ordine:

1° Misura della temperatura, della pressione e del grado d'umidità relativa.

2° Raccolta di animali.

3° Osservazioni sulle acque.

4° Rilievo topografico, scavi per raccolta di fossili, ricerche mineralogiche.

Osservazioni meteoriche. — Facilmente si comprende la ragione che suggerisce di far subito le osservazioni meteoriche: lo stato termico dell'ambiente può alterarsi colla permanenza nella caverna delle persone e dei lumi, variazione che porta di conseguenza un'alterazione nella pressione e nel grado d'umidità.

Per misurare la temperatura dell'aria si deve collocare il termometro in modo che il bulbo non tocchi la roccia ed il suolo, e lasciarlo qualche minuto lontano dalle persone e dai mezzi d'illuminazione. Il Martel, riguardo alla temperatura delle caverne, stabilisce i quattro principi seguenti:

1° La temperatura dell'aria delle caverne non è costante.

2° La temperatura dell'aria non è uniforme nelle diverse parti della stessa caverna.

TABELLA A.
DIFFERENZE TRA I DUE TERMOMETRI.

Temper. del termom. bagnato	0°	0°2	0°4	0°6	0°8	1°	1°2	1°4	1°6	1°8	2°	2°2	2°4	2°6	2°8	3°	3°2	3°4	3°6	3°8	4°	4°2	4°4	4°6	4°8	5°	5°5	6°
5°	100	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	64	61	59	57	55	52	50	48	46	44	42	40	39	34	30
6°	100	97	94	91	88	85	83	80	77	75	72	70	68	65	63	61	58	56	54	52	50	48	46	44	43	41	37	33
7°	100	97	94	91	89	86	83	81	78	76	73	71	69	66	64	62	60	58	56	54	52	50	48	46	45	43	39	35
8°	100	97	94	92	89	86	84	81	79	76	74	72	70	68	65	63	61	59	57	56	54	52	50	48	47	45	41	37
9°	100	97	95	92	89	87	84	82	80	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57	55	53	52	50	48	47	43	39
10°	100	97	95	92	90	87	85	83	81	78	76	74	72	70	68	66	64	62	60	59	57	55	53	52	50	48	45	41
11°	100	97	95	93	90	88	86	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	62	60	58	56	55	53	52	50	46	43
11°	100	98	95	93	91	88	86	84	82	80	78	76	74	71	70	68	66	65	63	61	59	58	56	55	53	51	48	44
12°	100	98	95	93	91	89	87	84	82	80	78	76	75	73	71	69	67	66	64	62	61	59	57	56	54	53	49	46
13°	100	98	95	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	72	70	68	67	65	63	62	60	59	57	56	54	51	47
14°	100	98	96	93	91	89	87	85	83	81	80	78	76	74	72	71	69	67	66	64	63	62	60	58	57	56	52	49

3° La temperatura dell'acqua è ugualmente suscettibile di variazioni.

4° La temperatura dell'acqua e dell'aria è spesso discorde.

Fra le cause di variazione il Martel cita: la fessurazione dei terreni cavernosi, la forma della cavità, la densità dell'aria fredda, l'acqua corrente e l'evaporazione.

Per determinare l'umidità relativa, (tolgo dalle istruzioni, stampate dal Circolo Speleologico di Udine) (1).

« Si riveste il bulbo del termometro a minima « dell'apposita camicetta di mussolina, lo si dispone orizzontalmente, coll'indice a contatto dell'estremità della colonna termometrica e si bagna « con acqua pura la camicetta stessa. Dopo qualche tempo, il termometro che, se l'ambiente non « è saturo di umidità, è disceso per il raffreddamento dovuto all'evaporazione dell'acqua, « torna a salire, e allora si prende nota della temperatura più bassa indicata dall'indice. Si trova « la differenza tra la temperatura segnata dal termometro asciutto e da quello bagnato e per « mezzo della tavola A, che giudichiamo di ampiezza sufficiente per le osservazioni nelle grotte, « si trova l'umidità relativa, la quale può essere

(1) *Istruzioni e regolamento per l'uso degli strumenti e degli attrezzi.* Estr. dal giorn. « In Alto », anno IX, n.º 4, 1898 (Circolo speleologico ed idrologico residente in Udine).

« diversa nei diversi ambienti della caverna. La « tabella a pag. 14 e 15 è desunta dalle estesissime « tavole psicrometriche di J. Haeghens ampliate « dal Morosini ».

Raccolta di animali. — Se si vuole che le raccolte zoologiche siano abbondanti bisogna dedicarsi prima delle lunghe operazioni di rilievo, durante le quali, sia per il numero delle persone, sia per il calore prodotto dai mezzi d'illuminazione ed ancora per le scosse che può subire il terreno, gli animali fuggono impauriti e cercano di nascondersi nelle fessure della roccia ed in luoghi inaccessibili.

Per le raccolte di animali acquatici, il dottor Joseph consiglia di operare nel bacino più profondo, a rive basse e di facile accesso, mettendo nell'acqua un recipiente con larga apertura, contenente piccoli pezzi di carne e ritirarlo dopo 24 ore, coprendolo con una reticella metallica.

Per gli animali terrestri, coleotteri specialmente, è necessario preparare il terreno, mettendo carne, formaggio od escrementi umani sull'orlo di fossette naturali e sotto pietre piatte per impedire che l'esca sia preda delle scolopendre o d'altri grossi animali e tornare per la raccolta dopo 24 ore almeno. Foglie e pezzetti di legno fradicio sono pure indicatissimi, anzi certi coleotteri s'adescano esclusivamente con queste materie. Il raccoglitore entomologo si ricordi che i luoghi più umidi sono i più ricercati dagli animali cavernicoli, mentre i luoghi dove l'aria ha libero accesso e forma dei vortici sono più facilmente fug-

giti. Le ricerche devono essere accuratissime, stante la piccolezza degli animali, il loro colore e la trasparenza del corpo.

Osservazioni sulle acque. — La temperatura dell'acqua alla superficie si può determinare col termometro ordinario, ma per la temperatura degli strati profondi occorre un termometro speciale, oppure determinarla appena attinta e con precauzione per non alterarne il grado termico. Il colore si valuta, confrontando quello dell'acqua, guardata all'ombra proiettata dalla persona, con i termini della scala Forel-Ule.

Rilievi topografici. — Nei rilievi topografici bisogna tener nota:

- 1° della direzione,
- 2° della lunghezza e larghezza,
- 3° dell'altezza della volta,
- 4° della profondità dei pozzi o cavità,
- 5° del dislivello del suolo.

Il dislivello si determina col *Clisimetro*, per l'uso del quale, mi faccio lecito togliere dalle lodate istruzioni del Circolo Speleologico di Udine:

« Per trovare il dislivello fra due punti *A* e *B*,
 « e cioè l'altezza del punto *B* sulla orizzontale
 « *AC*, si opera in questo modo. Stando in *A* si
 « prende lo strumento colla destra più o men di-
 « stesa; coll'indice si preme il bottone che libera
 « il pendolino e si fa passare una visuale che par-
 « tendo dall'occhio raggiunga il punto *B* rasen-
 « tando il lato superiore dello strumento inclinato
 « convenientemente. Assicuratasi che il pendolino
 « non oscilla più, si tralascia di premere il bot-

« tone e si passa alla lettura della scala graduata.
 « Si fa la media di due o tre letture, e si ottiene
 « direttamente la pendenza per 100 di quel tratto
 « in salita od in discesa.

« Naturalmente bisogna tener conto dell'altezza
 « dell'occhio sul suolo, o possibilmente mirare ad
 « una eguale altezza dal suolo.

« Nello stesso tempo colla fettuccia metrata, si
 « misura la distanza rettilinea tra *A* e *B*. Il disli-
 « vello approssimativo in metri, allorquando l'in-
 « clinazione non sia molto forte, si ottiene mol-
 « tiplicando il numero letto sullo strumento per
 « la distanza *AB* e dividendo il prodotto per 100.

« Per esempio se la distanza è di 60 metri, la
 « pendenza indicata dallo strumento 12 per 100;
 « il dislivello tra *A* e *B* sarà di metri 7.20. Al-
 « lorchè si vuole maggior approssimazione e la
 « pendenza è più accentuata si procede in questo
 « modo:

« Si cerca nella tabella *A* il numero corrispon-
 « dente alla pendenza per 100 (il quale indica la
 « distanza rettilinea tra i due punti *A* e *B* quando
 « la distanza *AC* fosse di 100 metri); si multi-
 « plica la lunghezza *AB* per 100 e la si divide
 « per il numero dato dalla tavola: in tal modo si
 « ottiene la distanza *AC* che è utile conoscere
 « per fare la pianta esatta.

« Per avere il dislivello esatto tra *A* e *B* si mol-
 « tiplica la pendenza letta sul clisimetro, per la
 « distanza esatta prima ottenuta e si divide il pro-
 « dotto per 100.

« Per esempio la distanza rettilinea sia 230 metri,

« e la pendenza indicata dal pendolino 36 per 100.
 « Il dislivello approssimativo sarebbe 82.80: in-
 « vece la distanza orizzontale risulterebbe 216,5
 « ed il dislivello più esatto 77.97. E nell'esempio
 « precedente si otterrebbe: distanza più esatta
 « 59.57, dislivello metri 7.15.

« Col medesimo strumento si può valutare l'al-
 « tezza di un punto quando si conosca la distanza
 « orizzontale tra il piede della verticale abbassata
 « da esso ed il Clisimetro. Il dislivello si otterrà
 « moltiplicando la distanza misurata per il valore
 « segnato dal pendolino e dividendo il prodotto
 « per 100.

« La tabella seguente indica i valori dei lati del
 « triangolo rettangolo *ABC* e precisamente la
 « prima colonna, il valore del cateto *BC*, la se-
 « conda quello dell'ipotenusa *AB*, essendo l'altro
 « cateto sempre eguale a 100.

TABELLA B.

Pen- denza per 100	Dist. rettilinea o valore dell'ipotenusa	Pen- denza per 100	Dist. rettilinea o valore dell'ipotenusa	Pen- denza per 100	Dist. rettilinea o valore dell'ipotenusa
	metri		metri		metri
1	100.005	35	105.9	68	120.9
2	100.02	36	106.2	69	121.5
3	100.04	37	106.5	70	122.-
4	100.08	38	106.9	71	122.6
5	100.12	39	107.3	72	123.2
6	100.18	40	107.7	73	123.8
7	100.24	41	108.1	74	124.4
8	100.31	42	108.4	75	125.-
9	100.40	43	108.8	76	125.6
10	100.49	44	109.2	77	126.2
11	100.60	45	109.6	78	126.8
12	100.71	46	110.-	79	127.4
13	100.84	47	110.4	80	128.-
14	100.97	48	110.9	81	128.7
15	101.11	49	111.3	82	129.3
16	101.27	50	111.8	83	129.9
17	101.43	51	112.2	84	130.6
18	101.60	52	112.7	85	131.2
19	101.78	53	113.1	86	131.9
20	101.98	54	113.6	87	132.5
21	102.18	55	114.1	88	133.2
22	102.39	56	114.6	89	133.9
23	102.61	57	115.1	90	134.5
24	102.84	58	115.6	91	135.2
25	103.07	59	116.1	92	135.9
26	103.32	60	116.6	93	136.5
27	103.58	61	117.1	94	137.2
28	103.84	62	117.6	95	137.9
29	104.12	63	118.1	96	138.6
30	104.4	64	118.7	97	139.3
31	104.7	65	119.3	98	140.-
32	105.-	66	119.8	99	140.7
33	105.3	67	120.4	100	141.4
34	105.6				

« Quest'altro prospetto offre la traduzione in « gradi delle pendenze per 100 indicate dal pen- « dolino del Clisimetro, ossia dà il valore dell'an- « golo $B A C$ opposto al cateto $B C$ che leggesi « sullo strumento.

TABELLA C.

Pen- denza per 100	Pendenza in gradi	Pen- denza per 100	Pendenza in gradi	Pen- denza per 100	Pendenza in gradi
1	0° 34'	26	14° 34'	52	27° 29'
2	1° 7'	27	15° 7'	54	28° 22'
3	1° 43'	28	15° 39'	56	29° 15'
4	2° 17'	29	16° 10'	58	30° 7'
5	2° 51'	30	16° 42'	60	30° 58'
6	3° 26'	31	17° 13'	62	31° 48'
7	4° —	32	17° 45'	64	32° 37'
8	4° 34'	33	18° 16'	66	33° 25'
9	5° 8'	34	18° 47'	68	34° 13'
10	5° 42'	35	19° 17'	70	34° 59'
11	6° 16'	36	19° 48'	72	35° 45'
12	6° 51'	37	20° 18'	74	36° 30'
13	7° 24'	38	20° 48'	76	37° 14'
14	7° 58'	39	21° 18'	78	37° 57'
15	8° 31'	40	21° 48'	80	38° 39'
16	9° 5'	41	22° 17'	82	39° 21'
17	9° 39'	42	22° 47'	84	40° 2'
18	10° 12'	43	23° 16'	86	40° 42'
19	10° 45'	44	23° 45'	88	41° 21'
20	11° 19'	45	24° 14'	90	41° 59'
21	11° 52'	46	24° 42'	92	42° 37'
22	12° 24'	47	25° 10'	94	43° 14'
23	12° 57'	48	25° 38'	96	43° 51'
24	13° 30'	49	26° 6'	98	44° 25'
25	14° 2'	50	26° 34'	100	45° —

« Il Clisimetro stesso ha sul lato di destra del « quadrante l'equidistanza grafica di mill. 0,5, di « 1 millimetro, e di 5 millimetri. Ossia sono trac- « ciati tanti raggi, la cui lunghezza indica la di- « stanza delle curve orizzontali per ogni pendenza « tra 0 e 45 gradi e per le tre equidistanze gra- « fiche indicate. Le lunghezze devono prendersi « tra la circonferenza a raggio maggiore e le curve « lungo le quali sono scritte le parole: *equidistance* « *graphique* ecc.

« Nella scala 1 a 1000 volendo curve di livello « ogni metro di altezza, occorre adottare l'equi- « distanza grafica di 1 millimetro.

« Usando la stessa equidistanza grafica per la « scala 1 a 10,000 le curve di livello sarebbero in- « diccate di 10 in 10 metri.

« Nella scala 1 : 200 l'equidistanza grafica da 5 « millimetri corrisponderebbe a linee equidistanti « 1 metro e nella scala di 1 : 2000 ad equidi- « stanza di 10 metri. Similmente l'equidistanza « grafica di 0^{mm} 5 servirebbe per tracciare le curve « alla distanza di un metro nella scala di 1 a « 2000 ed a quella di 10 metri nella scala di 1 a 20000 ».

Raccolta di fossili. — Le norme migliori sono date dall'Issel⁽¹⁾, egli scrive: « Qualunque sia l'ubicazione d'una caverna; sia essa di facile o dif-

(1) ISSEL A., *Cenni intorno al modo di esplorare utilmente le caverne ossifere della Liguria*, in « Soc. di lett. e conv. scient. », serie II. Genova, 1874.

ficile accesso, ampia od angusta, può offrire all'esploratore argomento di interessanti ricerche. Dalla natura del terreno in cui è aperta non è possibile inferire se contenga fossili od altri oggetti di qualche interesse, ma ciò si può arguire da altre circostanze.

Può riuscire proficua l'esplorazione degli specchi più o meno angusti come delle grotte propriamente dette, quando sieno, tutte o in parte, occupate da sedimenti stratificati, da terra, da materiali detritici o da concrezioni calcaree; mentre invece ogni indagine risulterà vana nelle cavità che mancano di stalattiti o di stalagmiti e presentano allo scoperto suolo e pareti costituite di roccia viva.

Nelle caverne ampie, di facile accesso, nelle quali penetra liberamente l'aria e la luce, è più probabile il scoprimento di reliquie umane o d'oggetti d'antica industria.

Il più delle volte il fondo delle grotte è occupato da un letto di terra mista a frammenti di roccia o a ciottoli e ghiaie, il quale è generalmente coperto da uno strato di stalagmite più o meno spesso. Se i ciottoli o le ghiaie sono molto abbondanti diminuisce la probabilità di trovarvi dei fossili.

Nelle cavità intieramente ripiene di terra ed in quelle occupate da una breccia (vale a dire da frammenti di roccia angolosi cementati da concrezioni lapidee) si troveranno frequentemente ossa di animali. Le breccie ossifere sono generalmente distinte da un colore rossigno.

Trattandosi di esplorare una caverna il cui suolo presenti le condizioni normali, cioè sia formato di terra (coperta o no di stalagmiti), si comincerà l'esplorazione col praticare un piccolo fosso, che chiamerò di scandaglio, nel punto in cui si suppone più profondo il deposito terroso. Poi, posto che si rinverano fossili od altri oggetti interessanti, si eseguirà uno scavo in maggiore proporzione che tagli, possibilmente per tutta la sua profondità e nella massima lunghezza, il deposito suddetto, il quale poscia dovrà essere sistematicamente asportato, procedendo per strati dall'alto al basso; massime se, come avviene frequentemente, il terreno apparisce stratificato e diviso in diversi piani da setti stalagmitici o da letti di materiali eterogenei.

La terra estratta si trasporterà in luogo illuminato e si disporrà in piccoli cumuli, nei quali facilmente sia possibile cercare e discernere i fossili che per avventura vi fossero contenuti. Se poi vi si trovassero oggetti molto minuti (come aghi d'osso, armi, perle di monili, piccole ossa, ecc.) converrà vagliarla per mezzo d'una rete metallica a maglie di uno o due centimetri di lato. In ogni caso, sarà utile prender nota delle profondità in cui giacciono i fossili rinvenuti e separare quelli provenienti da varî strati o da varie zone, perchè possono appartenere a diversi periodi archeologici e geologici. E, per allontanare ogni pericolo d'errore, consiglierò inoltre chi dirige le ricerche ad incollare su ciascun oggetto che va raccogliendo una cartolina ingommata, colle opportune indica-

zioni scritte a lapis (vale a dire: 1° il nome della grotta, 2° la parte di essa in cui si è trovato il fossile, 3° la profondità e il numero d'ordine dello strato).

Nel caso che il suolo della caverna fosse coperto di stalagmite spessa e saldissima, questa, per risparmio di tempo e di fatica, dovrà essere spezzata con piccole mine a polvere o a dinamite; in guisa però da non sconvolgere il terreno sottoposto. Ma se la stessa stalagmite fosse fossilifera, l'operazione dovrebbe eseguirsi senza sussidio di mine e colla massima cautela per non danneggiare gli oggetti in essa contenuti.

Allorchè il fossile è incastonato nella concrezione calcarea, in guisa che non si può separare da essa senza il pericolo di frattura, il miglior modo di ottenerlo intero si è quello di estrarlo, non disgiunto dalla sua stessa ganga. Così, a cagion d'esempio, si raccolsero nella grotta così detta *des Eyzies* in Francia molti ossami d'animali ed avanzi di vetustissima industria umana, acclusi in grandi lastre di calcare oltre ai fossili propriamente detti, l'esploratore dovrà pure raccogliere accuratamente nelle caverne ossifere qualunque oggetto che porti tracce dell'opera dell'uomo o faccia testimonianza della sua dimora colà: ossa infrante per estrarne il midollo, gusci di molluschi, cocci di stoviglie, sassi anneriti dal fuoco di un focolare, ciottoli logorati artificialmente, pesi da telai o da reti, cocci di stoviglie d'ogni maniera, rozzi utensili d'osso, di pietra o di metallo, rifiuti di lavorazione, come scheggie

e nuclei di selce, lapidi grossolanamente incise o scolpite, monili, ornamenti, tutto ciò insomma che può presentare un certo interesse per l'archeologia e l'etnologia ».

CAPITOLO SECONDO

GEOLOGIA E MINERALOGIA

Origine delle Caverne.

Le Caverne devono la loro formazione:

- a) all'azione dell'acqua,
- b) a fenomeni eruttivi.

AZIONE FISICA DELL'ACQUA (EROSIONE).

Una gran parte dell'acqua che proviene dalle precipitazioni meteoriche, favorita dalla pressione e dalla differenza di temperatura fra l'esterno e l'interno penetra nei fori e fessure della terra e determina così la circolazione sotterranea. Anche i calcari compatti, le argille, gli scisti argillosi e cristallini sono suscettibili di lasciarsi attraversare, come lo dimostra l'*acqua di cava*, che scola dai frammenti di rocce appena estratti. I numerosi stillicidi che s'incontrano nelle gallerie, mostrano chiaramente come sia generale la circolazione sotterranea.

Come l'acqua esercita un'azione meccanica, *erosione*, tanto potente da cambiare la fisionomia del paesaggio, con una serie di fenomeni svariati (la valle d'erosione e certi fenomeni del carso) così l'acqua sotterranea deve necessariamente esercitare azione meccanica e determinare dei cambiamenti nel seno della terra. Pochi geologi danno importanza all'erosione delle acque sotterranee e non vogliono concedere alle onde sotterranee la potenza che danno alle onde superficiali. L'acqua chiusa in cavità acquista, in causa della pressione idrostatica, una forza considerevole che deve moltiplicare le energie distruttrici.

Entro le fessure dei terreni stratificati s'incontrano spesso dei frammenti di roccia, che le piene hanno lasciato e che impiegarono ed impiegheranno come picconi o lime per allargare e continuare le fessure.

Brogniart, Cordier, Thirria, Von Morlot ed Hovey credono che l'acqua solamente non possa scavare delle grotte, e che la presenza dell'acido carbonico sia necessaria per iscrivere le rocce e praticarvi erosioni.

Nelle rocce dei terreni vulcanici, specialmente nei basalti, l'erosione non ha lo stesso effetto che la corrosione sopra delle rocce refrattarie all'azione degli acidi?

Henderson ⁽¹⁾ cita in Irlanda la caverna di *Surt-*

⁽¹⁾ HENDERSON, *Iceland*, tomo II, pag. 189. Edimburgo, 1818.

sellir (o *Gurtshellir*), scavata nella lava, con un'entrata di 12 m. e lunga Km. 1,500, nella cui volta vi sono ampi fori per i quali passa la luce e la neve nell'inverno.

Opera dell'erosione sono la maggior parte delle grotte scavate dal mare, scavate, non solamente nel calcare, ma in tutte le specie di rocce e che variano secondo la forma e la stabilità di queste, come pure secondo l'intensità dei venti dominanti. Così abbiamo la grotta d'*Etrat*, in Normandia, scavata nella creta bianca; la grotta d'*Esculapio*, presso Ragusa (Dalmazia) nella creta del carso; le grotte di *Crozon*, la *Roche-Canon* di Horn-Head (Irlanda); le *Blow-Holes* d'Inghilterra; il *Ponte di Gardanne*, tra Cannes e San Raffaele, nel porfido rosso d'Esterel; la *grotta dell'isola Renö* (al nord di Tromsö - Norvegia) nel granito; la famosa grotta *Azzurra* a Capri; la non meno bella *grotta Bleu* dell'isola Busi (presso Lissa); la grotta *Dragonale*, presso Bonifacio (Corsica); la *Fingal's Cage* nell'isola di Staffa; il *Tunnel* di *Torghatten* sulle coste della Norvegia.

Non è esagerato dire con Boyd-Dawkins che « *il principale agente scavatore delle caverne è il mare.* »

AZIONE CHIMICA DELL'ACQUA (CORROSIONE).

L'acqua esercita ancora un'azione dissolvete e chimica sulle rocce. Alcuni minerali generatori delle rocce si sciolgono assai facilmente nell'acqua pura (il sale e il gesso), perciò nei luoghi in cui

detti minerali si presentano in grandi masse e sono esposti al contatto delle acque circolanti, avviene un importante trasporto di essi e si formano caverne sotterranee. L'acqua coll'assorbire acido carbonico diventa un energico solvente del calcare. La parte di calcare sciolta da 3000 parti d'acqua pura, può essere sciolta e più prontamente da 900 parti d'acqua acidula. L'acqua carica di acido carbonico non agisce solamente sul calcare, attacca altresì i silicati di calcio, di ferro, di potassio e di sodio e trasporta il carbonato.

L'acqua produce ancora l'idratazione dei minerali anidri, trasforma l'oligisto in limonite, l'anidride in selenite. Secondo Preswich, il Tamigi porta al mare più di 400.000 tonnellate di calcare disciolto all'anno, calcare delle rocce del suo vicino, cioè a dire più di 1000 tonnellate al giorno.

I corsi d'acqua che nascono sul Toutoburgeward e sul Haar, dice il Credner che tolgono annualmente a queste montagne una quantità di calcare corrispondente ad un cubo di 33 m. di spigolo.

Le acque del Rodano, del Reno, del Danubio e dell'Elba, secondo lo stesso geologo, contengono $\frac{1}{8000}$ di sostanze minerali in soluzione; cioè dopo 8000 anni porteranno al mare una massa di minerale uguale alla quantità d'acqua che versano in un anno. All'azione erosiva e corrosiva associate si deve riferire l'origine della maggior parte delle caverne.

Si è spesso invocato, come causa contribuyente alla formazione delle caverne, lo svolgersi di gas

interiori; ma l'orizzontalità di molte cavità e la poca altezza della volta di qualcuna sono due fatti che si oppongono ad una tale teoria. Perandier e Marcel de Serres⁽¹⁾ limitano l'azione erosiva e corrosiva dell'acqua; essi ammettono la temperatura più elevata e la densità maggiore delle acque antiche agenti sulle rocce molli, ancora pastose, già dislocate o scavate per il sollevamento del suolo. Tutto ciò è possibile, ma niente permette di verificare quest'ipotesi.

Tutto ciò che si può affermare, come dice il Martel, è che le acque sotterranee avessero azione più attiva nelle antiche epoche geologiche, perchè in genere, le parti superiori delle grotte e dei corsi interni, sono di dimensioni più vaste che non siano le parti inferiori, occupate dalle acque attuali. (Vedi grotte di Adelsberg e Piucka).

CAUSE SECONDARIE NELLA FORMAZIONE DELLE CAVERNE.

Fra le cause indirette nella formazione delle caverne bisogna ricordare:

a) *l'accavallamento di massi verificatosi per effetto di frane e scoscendimenti, risultandone vani irregolari.*

(1) PERANDIER, *Notice sur les causes de l'existence des cavernes.* — MARCEL DE SERRES, *Essai sur les cavernes.*

b) *lo scivolamento l'uno sull'altro di due masse rocciose tra le cui superficie ineguali rimasero intervalli.*

L'azione delle acque filtranti, l'azione del gelo alternata col disgelo, sopra le pietre fessurate o screpolate, lo stemperamento degli strati argillosi che costituiscono la base di una o più assise, sono i fattori principali degli scivolamenti, delle frane, scoscendimenti e *lavine* (scorrimenti continuati).

Le piccole grotte dei terreni granitici e porfirici (foreste di Fontainebleau); hanno avuto origine da scoscendimenti un centinaio di caverne antiche.

FORMAZIONI DI CAVERNE DOVUTE A FENOMENI ERUTTIVI.

Nella maggior parte delle regioni vulcaniche, specialmente nelle rocce basaltiche, s'incontrano crepacci, cavità e tunnels che devono la loro formazione all'eliminazione della parte interna liquida in seno a colate di lava nella quale era già solidificata la periferia. Esempi interessanti s'incontrano nella lava dell'isola della Reunion, nella lava del Vesuvio e dell'Etna.

La Grotta Nera (Surtshellir) vicino a Kalmans-tunga, che ha una lunghezza di 1600 m., ed una larghezza di 12 m. In essa si ammirano parecchie sale ornate di stalattiti di lava di meravigliosa bellezza.

Terreni geologici nei quali s'aprono caverne.

Terreno calcareo. — Le caverne più vaste s'incontrano nel terreno calcareo. Sono numerose nel *calcare carbonifero* del Belgio, della Westphalia Renana, dell'Inghilterra (particolarmente nel *Derbyshire*, nel *Lancashire*, nel *Straffordshire*, nella contea di *Somerset*, in vicinanza di *Bristol* e di *Plymouth*).

S'incontrano pure numerose nel *carbonifero* della Francia (nella *Maine*, nell'*Aujou*, nei *Pirenei* e nel dipartimento dell'*Aude*).

Quasi tutte le caverne dell'America Settentrionale sono in questo terreno e, specialmente quelle della *Virginia* e del *Kentucky*.

Nel *calcare saccaroide* sono: la caverna d'*Antiparos*, molte delle *Alpi Apuane* e diverse dei *Pirenei* (queste in roccia analoga).

Nel *calcare giurassico* s'aprono caverne, in Francia (nella *Franche-Comté*, nella *Borgogna*, nel dipartimento di *Vivarais*, nelle *Cevenne*, nel *Gard* e nel *Lozerè*). In Inghilterra (contea di *Yorck*, di *Kirkdale*) e quasi tutte quelle della *Franconia* (cav. *Gaylenzeuth* e di *Kuhloch*).

Nel *calcare compatto neocomiano* ed altro terreno del *cretaceo*, s'aprono la maggior parte delle caverne della *Sicilia* (*Palermo*, val di *Noto*, e pro-

vincia di *Siracusa*), della *Francia* (le caverne di *Perigord*, di *Quarcy*, di *Augoumois*), della *Dalmazia* della *Carniola* e della *Turchia Europea*.

Dopo i calcari, il *gesso* è la roccia nella quale s'aprono il più gran numero di caverne. Sono in questa roccia, molte caverne della *Siberia*, della *Russia orientale*, il labirinto di *Koungour* e le grotte d'*Inderscki*, le caverne di *Kostriz*, le caverne delle vicinanze di *Osterode*, (sopra la strada di *Goettingue* ad *Harz*), le caverne di *Thuringe* (presso *Eisleben* nel *gesso salifero* di *Zechstein*).

Le caverne sono rare nelle rocce di cristallizzazione. Il sig. *Marcel de Serres* ne indica qualcuna nella filliade quarzifera di *Collioure* e di *Port-Vendre*, nei *Pirenei orientali*. Il *Virlet* indica quella di *Sillaka* (isola di *Thermia*).

Epoca della formazione delle caverne.

Le caverne e le grotte esistenti ai nostri giorni, secondo la maggior parte dei geologi, si formarono durante lo scavamento delle valli, cioè verso la fine del periodo quaternario. Se vi furono caverne aperte in periodo anteriore, esse furono rase dalla degradazione e non ne rimane traccia alcuna.

Come dice *Charles Moore*, in queste caverne se mai ve ne fossero, si dovrebbero trovare dei fossili triassici, ciò che non si è verificato ancora. Se si può affermare che i depositi mobili delle ca-

verne non contengono resti d'animali anteriori alla fauna del quaternario, possiamo credere che le caverne siano apparse dopo lo scavamento delle valli. «La maggior parte delle caverne sono disposte nelle rocce calcaree sopra i versanti delle valli ad altezze diverse e sono disposte intorno all'asse principale d'erosione. Le caverne si ramificano irregolarmente come le valli; l'acqua ha seguito nella roccia le fessure, i crepacci, gli strati dei meandri resistenti, tutto come nella valle. Con Dawkins, noi diremo che le caverne sono i capillari del sistema generale della valle.

«In certi luoghi si trovano tutte le transazioni, tra la valle ed il gorgo, tra questo e la caverna»⁽¹⁾.

Stalattiti e stalagmiti.

L'acqua satura d'anidride carbonica che trae dall'aria o dall'*humus*, che attraversa alla superficie del suolo, infiltrandosi nelle fessure delle rocce calcaree, discioglie i carbonati e li porta a depositare nelle caverne, formando i *Tropfstein* dei tedeschi, *le concrezioni*, *le stalattiti* e *le stalagmiti*.

Quando una goccia di quell'acqua arriva alla volta della grotta, rimane sospesa per diverso

(1) FRAIPONT J., *Les cavernes et leurs habitants*, pag. 13. Paris, 1896.

tempo durante il quale l'anidride carbonica evapora e le molecole calcaree si portano intorno alla goccia, e, quando tutta l'acqua sarà intieramente evaporata, rimarrà attaccato alla volta un piccolo cerchio formato dai cristallini del carbonato in essa disciolto. Altre gocce allungano la prima cristallizzazione e dopo un certo tempo sarà formata una *stalattite*, cioè un cono più o meno considerevole sospeso alla volta per la sua base. Le gocce d'acqua poi che cadono sul suolo, abbandonano le loro molecole calcaree le quali formano le *stalagmiti*, con in senso contrario ai primi, di forma meno regolare e più mammellonare, con tendenza ad allargarsi anzichè ad allungarsi.

La forma primitiva delle stalattiti è sempre il cono, certe volte però s'allineano seguendo la fessura e si hanno allora le concrezioni mirabili a forma di *drappi*, delle quali è tanto ricca la grotta di Adelsberg. Certe volte le stalattiti e le stalagmiti si riuniscono, si saldano in colonne eleganti che paiono intagliate nella roccia da mano maestra e sparse con gusto artistico a sostegno della volta.

Pazienti osservazioni, fatte sulle stalattiti, possono condurre a stabilire l'età d'una caverna. Alcuni stimano dai 1100 ai 40000 anni l'età della *Torre Astronomica* (gigantesca stalattite alta metri 20 con m. 8 di diametro alla base, nella grotta di *Aggtelek*).

Secondo J. Farrer la stalagmite *Jockey* ha un accrescimento annuale di mm. 7.46.

Kriz e F. Koudelka hanno calcolato un accre-

scimento per le stalagmiti di mm. 1.66 nella grotta d'Ochoz, di mm. 2, nella grotta di Vypustek e di mm. 6.52 nella grotta di Sloup (Moravia). In una stalattite di quest'ultima, dal 7 agosto del 1883, al 13 ottobre del 1885, si notò un accrescimento di mm. 3. Il signor Hovey ha constatato che nella *Luray-Cave* (America) l'incrostazione delle stalattiti è di m. 0.0254 in 25 anni, mentre nello stesso perimetro l'incrostazione stalagmitica è di m. 0.00655.

Sotto al ponte della strada ferrata della Svitana, (Praga-Brünn), costruito con pietra calcarea, le stalattiti di cm. 10 sono state formate nel periodo di tempo dal 1844 al 1879. In quell'anno il signor Koudelka le ruppe per raccoglierle e nel 1882 le trovò lunghe cm. 33.83, nel 1886 cm. 15⁽¹⁾.

Secondo il signor Tardy le zone calcaree formatesi in periodo umido sono bianche, mentre quelle di periodo secco sarebbero di color giallo⁽²⁾.

La colorazione delle concrezioni è dovuta agli ossidi, specialmente di ferro che abbonda nel calcare compatto.

Le stalattiti più vicine all'ingresso sono quasi sempre di color più giallastro delle altre e ciò per l'ossidazione dell'aria esterna.

In certe grotte s'incontrano concrezioni incrostanti di cassiterite, di calamina, di smithjonite,

⁽¹⁾ KOUDELKA, *Mitth. S. H. K.*, pag. 34, n.º 3, 1880.

⁽²⁾ TARDY, *In Quaternario del Mas-d'Azil*, in « Bull. de la Soc. géol. », serie III, tomo XXI, pag. 141, 1893.

di blenda, di galena, di marcasite e calcedonio. La blenda, la galena e la pirite, in certe grotte della regione piombifera dell'alto Mississipi, si depositano in stalattiti, alternandosi con strati di calcare. « In quelle grotte non solamente le pareti sono coperte d'una crosta alta parecchi piedi formata di questi minerali, ma di stalattiti regolari a strati alternati con altri di carbonato di calcio »⁽¹⁾.

Le concrezioni che rivestono la maggior parte delle caverne naturali, concorrono a renderle pittoresche e le loro forme di drappi, tronchi e pseudo statue chiamano l'attenzione dei visitatori. Nelle grandi caverne, spesso ogni sala ha preso nome dalla forma particolare delle concrezioni che l'adornano: sala della *Fontana*, sala dell'*Organo*, del *Trono*, delle *Drapperie*, delle *Statue*, di *Proserpina* e di *Plutone*.



Una forma rara di concrezione è la *colonna scalariforme*, che fu studiata nella grotta di *Nettuno* (*Alghero*) dal Capeder. « Sono ampie colonne coniche sulle superficie delle quali stanno serie di stalattiti e stalagmiti minori, di sorprendente regolarità e di ugual lunghezza che s'innestano le

⁽¹⁾ DERSNOVERS, *Grottes*, in « Dictionnaire universel d'histoire naturelle », diretto da ORBIGNY, tomo VI, pag. 405. Paris, 1849.

une sulle altre, divise da mammelloni dando alla colonna l'aspetto scalariforme » (1). Il Capeder stesso in una sua nota spiega così il fenomeno : « Se sopra una colonna stalagmica che abbia raggiunto la volta od una parete inclinata, lo stillicidio si fa assai abbondante, le stalattiti che vanno formandosi e scendendo dalla volta, possono raggiungere la superficie inclinata della colonna o della parete; anche le gocce che cadono dalla volta sulla superficie verticalmente sottoposta alla conica stalagmite o dalla parete daranno luogo e concrezioni che assumeranno la forma di mammelloni i quali, perdurando l'azione, si faranno maggiori; in breve da essi sorgerà pure una verticale stalagmite, che alla fine raggiungendo la stalattite pendente, darà luogo ad una completa colonnina sulla superficie della colonna o della parete. Ma la goccia eterna continua la sua discesa ed il lavoro incessante, e gocciolando ora dal mammellone riprodurrà il fenomeno più in basso nelle medesime condizioni e verticalmente, sotto alla goccia creatrice si formerà altra concrezione, dalla quale si solleverà altra stalagmite che in breve raggiungerà il primo mammellone o si congiungerà colla stalattite che pure si potrà esser formata, dando luogo ad una seconda colonnina. Avremo così due colonnine sovrapposte, separate da un

(1) CAPEDER G., *Le colonne scalariformi e le pozze a scaglioni nella grotta di Nettuno al capo Caccia*, in « Boll. d. Soc. geol. ital. », vol. XXIII, serie III, 1904.

mammellone, alle quali però succederà una terza colonnina, una quarta e così via ».

Nella grotta di *Nettuno* si vede pure una concrezione speciale a pozze che paiono scavate sul pavimento con maravigliosa regolarità e contornate da un margine rilevato di concrezione calcarea. Un fenomeno simile fu osservato dal Larmora nella grotta di S. Giovanni di Acquarutta, che chiamò *bénitiers naturels*.

Schmidl si domanda se l'abbondanza delle concrezioni non è in ragione inversa dello spessore del terreno sovrapposto ad una grotta, perchè egli ha trovato quella di Lueg, più profondamente infossata che quella d'Adelsberg molto più ricca di stalattiti. Ciò è possibile, ma non è ancora dimostrato. Certo che la molteplicità delle stalattiti dipende da diverse cause: a) dalle fessure della roccia nella quale è scavata la caverna, b) dalla potenza dello strato di roccia soprastante, c) dalla sua composizione chimica, d) dalla quantità d'acqua d'infiltrazione, e) dalla quantità d'acido carbonico sciolto nell'acqua stessa, f) dalla rapidità dell'evaporazione dell'acqua infiltrata.

I Depositi mobili. — Molte caverne hanno il suolo ricoperto di abbondanti depositi, e molte altre sono dagli stessi materiali mobili in parte o totalmente ostruite. Tali depositi, formati di sabbie, sassi, fanghiglia e fossili animali si devono a cause molteplici.

Le sabbie ed i sassi vi furono depositati dalle acque di un antico corso sotterraneo; la fanghiglia, generalmente terra rossa, è dovuta al resi-

duo insolubile (ferruginoso) della decomposizione chimica dei calcari ed accumulato dall'acqua nelle parti più basse; i frammenti scagliosi o blocchi con dimensioni diverse sono materiali staccatisi dalla volta della stessa caverna; i fossili, ossa, conchiglie, coproliti, vi furono portate dalle acque che li raccolsero nella vallata o certe volte si devono ad esseri animali che si rifugiarono o vissero là dentro.

Da tutti questi materiali depositati, nonchè dall'analisi chimica dell'acqua, il minerologo può trarre documenti sulla composizione dei terreni sovrastanti alla caverna.



In certe caverne si trova spesso ghiaccio la cui formazione non è per niente giustificata dalla condizione climaterica alla superficie della terra. Il Balch, nella *Monthly Veather-Review*, cerca di spiegare questo fenomeno col principio fisico che tutte le evaporazioni di un liquido producono un abbassamento di temperatura e così l'acqua d'una caverna evaporata rapidamente congela la parte restante ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ « La Nature », pag. 94, 1902.

CAPITOLO TERZO

LA VITA NELLE CAVERNE

Fauna.

Nelle caverne si trovano animali di tutte le classi; alcuni vi abitano periodicamente e per predilezione, i *troglofili* (amanti delle caverne); altri vi passano tutta la loro esistenza, ossia i *troglobien* (viventi nelle caverne).

Il danese Schiødte distingue gli animali delle caverne, in *animali delle ombre* (quelli che vivono all'entrata) in *crepuscolari*, *delle caverne* e *delle stalattiti*.

L'origine della fauna sotterranea è ancora avvolta d'un certo mistero. Depuis crede sia composta di varietà di specie esterne. L'introduzione degli animali può essere avvenuta in due diversi modi:

1° Sotto forma d'individuo perfetto trasportato dalle acque e di dove fu impossibile tornare alla luce del giorno, come i rospi viventi trovati

a Creux-Percé nella Piuka a 1800 m. dall'entrata d'Adelsberg.

2° Sotto forma d'uova o di larve portate dalle acque d'infiltrazione. Negli esseri nati da queste uova che non videro mai il sole e nei loro discendenti saranno stati più rapidi i cambiamenti che non in quegli individui che per accidente furono portati adulti nella grotta.

Packard ha veduto nella Mammoth-Cave dei *Spirostrephon cavernarum* di color bruno-rossi invece di bianchi e da ciò ha concluso che quella specie si trova ancora nel periodo di trasformazione.

Negli animali cavernicoli due sono le particolari alterazioni: a) l'albinismo o decolorazione, b) l'atrofia degli occhi.

Nella seduta del 14 marzo del 1904 dell'Accademia delle Scienze di Parigi, Edmondo Perrier riassunse una comunicazione di Viré relativa ad una modificazione organica osservata in un'anguilla allevata nelle catacombe di Parigi, cioè al buio completo. Il volume degli occhi era doppio, ma l'analisi del tessuto nervoso corrispondente mostrava una perfetta degenerazione (1).

Gli animali che vivono nelle grandi profondità oceaniche presentano un fenomeno uguale. Nei crostacei l'occhio scompare ed il tessuto si gonfia nelle specie nuotatrici.

Il signor Joseph crede che la presenza o l'as-

(1) « La Nature », pag. 255, anno 1904.

senza degli organi visivi corrisponda sempre alla condizione d'esistenza.

Si vuole che gli animali cavernicoli ciechi abbiano gli altri sensi eccessivamente sviluppati in modo da poter supplire alla mancanza dell'organo più importante. Essi si dirigono servendosi del tatto e col mezzo di lunghi peli o di lunghe antenne sensibilissime. Si difendono coll'udito che dà loro avviso del lontano pericolo e si nutrono guidati dall'odorato.

Animali troglifili. — Molti scelgono una caverna come luogo di rifugio e fra questi: l'orso, il lupo, la volpe ed il coniglio. Molti altri passano in una caverna diversi mesi dell'anno, specialmente durante il letargo invernale, come il tasso ed i chiroteri. Fra questi ultimi stimo utile ricordare alcune specie catturate in caverne della Liguria.

Rinolophus Euryale, *R. hipposideros*, *R. ferrum equinum*, *Vespertilio Capuccini*, questo fu trovato una sola volta e in una caverna delle vicinanze della Spezia (*Bocca Lupara*).

V. Murinus, *Nyctinomus Cestoni*, *Miniopterus Schreibersi*.

Fra gli animali amanti delle caverne vi è la *Salamandra maculosa* e lo *Spelerpes fuscus*, quest'ultimo abbondante nelle grotte liguri.

Animali troglubiens. — Tra i mammiferi Hovey cita un topo quasi cieco del Mammoth-Cave, il cosiddetto *Neotoma*. Tra i batraci si conosce il *Siredo pisciformis*, sempre nella Mammoth-Cave, ed il *Proteus anguineus* detto anche *Hypochthon Lau-*

renti. Quest'animale si trova in abbondanza nelle acque sotterranee della Carniola, e pare sia stato il primo animale cavernicolo trovato.

La più antica descrizione è dovuta al Laurenti⁽¹⁾. Al Museo di Milano se ne mantenne vivo un esemplare per più di nove anni senza apparentemente cibarsi. Tra pesci troglubiens vi sono la *Lucifuga subterraneus* e la *L. dentatus*. Nella Mammoth-Cave si scopersero quattro specie di pesci lunghi circa cm. 5, incolori, cartilaginei e vivipari: l'*Amblyopsis spelaeus*, il *Typhlichthys subterraneus*.

Tra i numerosi insetti, aracnidi e crostacei troglubiens citerò le sole specie principali raccolte in grotte italiane.

Fra i coleotteri, (i più studiati): *Anophthalmus Doriae* la prima specie del genere trovato in Italia nel 1858 dal Marchese G. Doria nella grotta di Cassana (La Spezia), *A. liguricus*, *A. Doderii*, *A. Canevae*, *A. Spagnolii*, *A. Ramorinii*, *A. Gentilei*, *A. Casellii*, *A. Carantii*, *A. Launi*, *A. Solarii*, *A. Vaccae*, *A. Apenninus*, *A. Gestroi*, *A. Ghiliani*, *A. Targioni*, *A. Fiorii*, *A. Picciolii*, *A. Clari*, *A. Lantosquensis*, *A. Bensae*, *A. Silvestrii*, *A. siculus*.

Laemostenes angustatus, *Sphodropsis Ghilianii*, *Stomis elegans*, *Homalota Linderi*, *Omalium Alardi*, *Leptinus testaceus*, *Bathyscia Doriae*, *B.*

(1) LAURENTI, *Sinopsis reptilium emendata*. Vienna, 1768.

Doderii, *B. Pumilio*, *B. frondicola*, *B. Spagnolii*, *B. ligurica*, *Gnathoncus rotundatus*, *G. punctulatus*, *Machaerites Doriae*, *M. Vaccae*, *M. Bensae*.

I lepidotteri sono rari nelle caverne, qualche farfallina si vede in vicinanza dell'ingresso, ma pochi sono gli entomologi che se ne siano occupati, e così si dica dei ditteri, che furono dimenticati. Fra i tisanuri, si raccoglie facilmente il *Temocerus niveus* e così pure il *T. Doderii*.

Nelle grotte asciutte o nelle parti più asciutte d'una grotta, non sarà difficile incontrare lo strano grillo *Dolichopoda palpata*, come pure la piccola formica *Solenopsis fugax* che vive anche all'aperto.

Nelle grotte umide si trovano specie diverse di *Pupe* e *Zonitis*.

I *Miriapodi* abbondano nelle parti umide delle grotte, in Italia ne furono raccolte diverse specie, fra le quali: *Glomeris inferorum*, *Atractosoma angustum*, *A. Bohemicum*, *A. hyalops*, *A. Bensae*, *Scolopendrella immaculata*, *Lithobius tricuspis*, *L. grossipes*, *L. lapidicola*, *L. occultus*, *L. excellens*, *L. scotophilus*, *Callipus foetidissimus*, *Polidesmus Barberii*, *P. troglوبيus*, *P. inconstans*.

Fra gli aracnidi: *Nesticus cellulanus*, *N. eremita*, *N. speluncarum*, *Trogulus cristatus*, *Porrhomma proserpina*, *Obisium italicum*, *O. lubricum*, *O. Stussineri*, *O. anthrorum*, *Chthonius Rayi*, *Ch. Gestroi*, *Ch. microphthalmus*.

Tra i crostacei: *Niphargus stygius*, *N. subterraneus*, *N. puteanus*, *Philoscia pulchella*, *Metoponorthus planus*, *Cylisticus gracilipennis* *Buddelun-*

diella armata, *Titanethes feneriensis*, *Trichoniscus roseus*, *T. pusillus*.

Nelle acque sotterranee abbondano organismi animali lo studio dei quali può tornare di grande vantaggio all'igiene, può cioè fornire i dati per dichiarar buona o nociva l'acqua potabile d'una borgata od anche d'una città, presa o derivata da quel rivo sotterraneo.

La fauna delle caverne, specialmente in Italia, e nelle provincie orientali e meridionali, ha dato poco materiale, perchè da pochi anni sono incominciate le ricerche e gli studi sugli animali cavernicoli.

Flora.

La flora sotterranea, come ha dimostrato il Pokorny, è meno indipendente dalla luce che non sia la fauna, ed è rappresentata da infimi organismi, lo studio dei quali è solamente possibile col sussidio del microscopio.

Sopra rami, legni ed avanzi animali in decomposizione, lasciati negli abissi e nelle caverne dalle acque correnti, si sviluppano *funghi saprofiti*.

Nelle acque che stagnano nelle cavità più profonde, non è raro incontrarvi specie diverse di *Diatomee*.

Nelle acque dell'abisso naturale *Creux-de-Sauci*, che s'apre in una colata di basalto moderno dei monti dell'Alvernia ed a pochi chilometri dalla città di Besse, si raccolgono alghe in abbondanza

e s'incontrano pure l'*Asterionella formosa*, che mai si raccolse fra le alghe pelagiche dei laghi svizzeri. L'Héribaud ne scopre un solo esemplare nel lago di Servières e Delebecque la trovò a 90 m. di profondità nel lago Pavin che dista 1200 m. dall'abisso *Creux-de-Sauci*.

CAPITOLO QUARTO

PALEONTOLOGIA E PALETNOLOGIA

Le caverne possono considerarsi come veri archivi, dove sono conservati preziosi documenti della vita animale ed umana nelle passate epoche geologiche. Coll'esame metodico degli avanzi animali, conservati nei depositi mobili delle diverse grotte, si può ricostruire il mondo preistorico e far la storia della grotta o caverna nelle diverse età: mostrarla abitazione umana, necropoli, rifugio di orsi, di iene e di altri carnivori dell'epoca quaternaria.

Rifugi di animali.

Le acque hanno raccolto ed accumulate in molte caverne, delle diverse contrade, ossa di animali, hanno formato i ricchi depositi paleozoici che servono a studiare la fauna della valle dove si apre

la caverna. Sono ricche di caverne ossifere; l'Italia (Liguria, Sicilia, Terra d'Otranto, Toscana), la Francia, il Belgio, l'Inghilterra e la Germania.

Gli antichi ammettevano che i depositi ossiferi fossero unicamente formati dalle acque, ma dopo le scoperte e gli studi del Buckland, intorno a diverse caverne dell'Inghilterra, specialmente a quella di *Kirkdale*, nella quale raccolse un numero sterminato d'ossa di iene, si fece qualche eccezione alla regola troppo generale ed ai nostri giorni da tutti è ammesso che molte caverne ossifere furono veri e propri rifugi di grossi carnivori.

Nel periodo quaternario, le caverne più asciutte ed oscure furono scelte come covo dell'*Ursus spelæus*, dalla *Hyena spelæa*, dalla *Felis spelæa*, dal *Gulo borealis*, dal lupo, dalla lince, dalla volpe ed altri piccoli carnivori.

In Italia sono poche le grotte conosciute come rifugio dell'orso, ricorderemo: il Buco dell'Orso, sul Lago di Como; le caverne di Cirè nel Veronese, diverse del Loaneso e del Finalese (Liguria) esplorate dall'Issel, non che la celebre dei Balzi Rossi, nelle Alpi Marittime.

L'orso abitò in Franconia nelle caverne di Gaylenreuth (come lo attestano le ossa fossili di 800 individui), di Kuhloch, di Brunberg. Nel Wurttemberg, nelle caverne di Sundwich e di Klute-rhohle.

Servirono da riparo per l'orso, le caverne, di Chockier, d'Engis, di Fond e la piccola d'Esneux, tutte nel Belgio, nelle quali si raccolsero una

quantità considerevole di scheletri ben conservati, specialmente nell'ultima.

In Francia sono notabili le grotte, d'Osselles, di Baume, di Echenoz-la-Meline (dalla quale si estrassero più di 800 scheletri), di Bize, di Lunel-Viel, di Fouvent e d'Arreborout, ancora riparo dell'*Ursus arctos*.

Numerosi avanzi d'orso furono estratti da diverse caverne dell'Inghilterra, specialmente in quella di Kent, di Brixham, di Gower e di Wookey.

Nella Spagna e nella Russia pochi sono i rifugi conosciuti, fra essi: la Peña la Miel (Spagna) e diverse caverne nelle vicinanze di Cracovia.

Accanto all'orso viveva la Hyena spelœa, che come la sua discendente *crocuta* dell'Affrica cercava nascondigli vasti ed oscuri. Le caverne abitate dalla jena si riconoscono, non solamente per il gran numero di ossa intieramente conservate, ma dalla presenza di ossa di cavallo e cervo caratteristicamente triturate.

In Italia i ripari di jene sono anche più rari che non siano i ripari di orsi; alcuni indicano la grotta di Galusso e qualche altra dei monti Pisani.

Sono invece numerosi in Francia, fra i quali le caverne, di Poudres, di Montsauvé (in questa si trovarono numerose coproliti), di Gargas, dove si raccolse un intiero scheletro ben conservato.

Nel Belgio furono ripari di jene: il *trou de la Hyene*, il *trou de la Naulette* e la caverna di *Montigny-le-Tilleul*, dove si raccolse uno scheletro ben conservato.

Il riparo più importante fu la caverna di *Kirkdale* in Inghilterra, dove Buckland trovò i resti fossili di 300 individui. In Inghilterra sono degne di nota le caverne, di *Jealme-Bridge* e di *Durdham-Down*.

Molte caverne abitate dall'orso e dalla jena furono successivamente scelte dal ghiottone, dal lupo, dalla linca e da altri carnivori cavernicoli. In Italia mancano forse esempi, ma in Francia e nel Belgio se ne contano parecchi, e mi basta citare le caverne, di *Lunel-Viel*, di *Lombrive*, di *Lherem*, del *Docteur*, di *Modane*, dei *Nutons*, d'*Engis* e di *Ciney*, dove si rinvenne un perfetto scheletro di ghiottone (*Gulo borealis*). In Inghilterra furono rifugi di diversi carnivori quaternari le celebri grotte di *Kent* e di *Kirkdale*.

Abitazione umana.

L'uomo primitivo che visse fra gli stenti ed i pericoli, ignorante d'ogni artificio industriale, non sapeva nè poteva trovar miglior ricovero delle cavità, che gli offrivano i monti ed i colli, e tra le tante abitò quelle che offirono maggiori garanzie di salubrità e di sicurezza.

Epoca del Mammuth. — Nel periodo umido e freddo del grande *Mammuth* molte caverne dell'Europa furono scelte a dimora dell'uomo, come lo dimostrano i numerosi avanzi di pasti, di focolari e di armi litiche in esse raccolti.

Per l'Italia sono piuttosto abbondanti, forse il

clima, non troppo rigido, permetteva la vita all'aperto, come non era possibile in altri paesi più al nord. Nella caverna del Capraio, presso Narni ed in qualche altra solamente si raccolse qualche incerto documento. Abbondano invece nella Francia e nel Belgio.

In Francia ci hanno le caverne, della *Chèvre* e di *Rochefort* nel dipartimento della *Mayenne*, le celebri grotte della *Dordogna* e quella di *Moustier*; le caverne, di *Lombrive* e di *Lherm*, dove si trovarono centinaia di mascelle d'orso, dal che *Fraas* ⁽¹⁾ e *Zwawisza* ⁽²⁾ argomentarono che fossero servite come armi e come picconi ⁽³⁾; le caverne dell'*Hermitage*, della *Chaise*, del *Placard*, di *Culles*, di *Germolles* e molte altre.

Nel Belgio come abitazioni del periodo del Mammuth sono degne di menzione, le caverne di *Montaigle*, d'*Engis-sur Meuse*; i fori, di *Magritte*, della *Naulette*, di *Balleux* e di *Chaleux* dove come pure nella grotta di *Spy*, dove Dupont trovò la prova che quei cavernicoli erano ghiotti del midollo e del cervello dei grossi animali cacciati e che lo mangiavano crudo e sanguinolente.

(1) FRAAS, *Congr. intern. d'anthr.*, 6^a sess., pag. 456. Bruxelles, 1872.

(2) ZWAWISZA, *Congr. int. d'anthr.*, 3^a sess., pag. 69. Stockolm, 1876.

(3) La mascella d'asino di cui Sansone si servì per uccidere i Filistei era forse una reminiscenza dell'arma naturale dell'uomo nei tempi del grand'orso?

In Inghilterra si hanno le due celebri grotte di *Kent* e di *Wookey* esplorate da Boyd Dawkins, nella prima della quale si raccolsero resti di *Mammuth* e di *R. tichorhynus*.

Vi sono ancora le caverne, di *Wildschener* (presso Steeten) del *Mammoth* (a Wierschow) in Germania. La caverna di *Schipka*, in Moravia e quella di *Rgani* nella Transcaucasia.

Nella Spagna avvi qualche caverna nella provincia di Madrid: quelle della *Pena-la-Miel* e di *Cameros*.

Epoca della Renna. — Al clima freddo e umido dell'epoca precedente successe in tutta l'Europa un clima secco e freddissimo, tanto che permise di estendere verso il sud i confini della fauna artica.

Così la renna, *Tarandus rangifer* l'incontriamo abbondantissima per tutta l'Europa centrale fino alle Alpi ed i Pirenei. Le caverne in quest'epoca furono certamente ricercate come riparo contro ai rigori della stagione e ne troviamo prove in tutti i paesi.

In Italia abbiamo la celebre caverna dei *Balzi Rossi* e l'altra di *Verezzi* (Liguria) e la grotta di *S. Teodoro* (Sicilia).

In Francia s'incontrano più di 35 stazioni memorabili, tra le quali le celebri della *Dordogna*, illustrate da Ed. Lartet e da Cristy in *Reliquiae aquitanicæ*, non che da Massenat, da Visbraye e da Luigi Lartet: le grotte di *Cro-Magnon* e di *Eyzies*, dove si raccolsero crani umani che servirono di tipo per la razza che prese nome « *razza di Cro-Magnon* » Il rifugio di *Laugerie-Basse*,

dove si rinvenne una scultura d'osso, rappresentante una renna; la celebre stazione della *Madaleine*, consistente in un rifugio sotto roccia calcarea. La grotta di *Montastruc*, dove si trovò un mammoth scolpito nell'avorio; il rifugio di *Bruniquel*, che diede una renna scolpita in avorio, conservata al British Museum; la celebre grotta d'*Arrignac*, e le altre, di *Gorges*, *Duraty* e *Maz-d'Azil*. In questa fra le tante reliquie paleolitiche, si raccolse una bellissima scultura in corno di renna, rappresentante una testa di cavallo allo stato di scheletro, ciò che fece dire a Piette che quegli artisti per perfezionarsi nell'arte di rappresentare gli esseri vivi, scolpivano gli esseri scorticati ed anche in ischeletro (¹). Ed ancora le grotte di *Bize*, celebre per i lavori di Tournal e quella della *Balme* esplorata da Chantre.

In Belgio vi sono le celebri grotte del *Frontal*, dei *Rutous* e di *Magritte*, di *Goyet* e di *Sy*.

In Inghilterra furono abitate da cacciatori di renne, le grotte di *Kent* e di *Creswel*.

Nella Spagna si citano le grotte: d'*Altamira* (Com. di Santillana del Mar), della *Pena-la-Miel*, di *Banyolas*, di *Bora gran den Ganeras* e la *Cueva de Dina*.

In Svizzera, la caverna di *Thyngen*, dove si raccolsero fossili del bacino di Vienna, dal che si

(¹) PIETTE, *L'art pendant l'âge du Renne*, in « Congr. intern. d'arch. et d'anthr. préhist. », 10^e sess., pag. 160. Paris, 1889.

può argomentare che i cavernicoli dell'epoca della renna esercitavano il commercio.

Sono ancora degne di menzione la celebre caverna di *Schussenried* della Turingia, e la grotta di *Wildschener* (sopra la Lehm).

Periodo della pietra levigata (Neolitico).

Per quanto il clima dell'Europa fosse, in questo periodo, più dolce, che non nel precedente, l'uomo si servì sempre delle caverne come sicuro riparo temporaneo e certe volte anche continuo. Spesso sono le stesse caverne abitate nel paleolitico, che vengono scelte dall'uomo del neolitico, e ciò è dimostrato da due strati ossiferi separati da una zona sterile; il più basso con avanzi di banchetti e festini del periodo della Renna, ed il superiore, sparso d'armi e di strumenti d'osso o di pietra levigata, resti d'animali domestici e fossili della fauna attuale. Si hanno esempi nella grotta dei *Colombi* dell'Isola Palmaria (Italia) ed in quella di *Reilhac* (Francia).

Molte altre non contengono che avanzi del neolitico, fra le quali citerò per l'Italia: le grotte, dell'*Acqua* (Liguria) delle *Arene Candide* (Liguria), di *Bergeggi* (Liguria), delle *Fate* (Liguria), delle *Felci* (isola di Capri), della *Giacheira* (Liguria), dei *Goti* (Alpi Apuane), di *Grotte* (Sicilia), all'*Onda* (Alpi Apuane), della *Pollera* (Liguria) e molte altre dell'Italia meridionale.

Per la Francia, il Mortillet cita le caverne: di

Montauban (Alta Garonna), de la *Magdeleine* (Hérault), di *Dieuregard*, di *Salpêtre*, di *Louoi* (Ardeche), dove *Allier di Marichard* estrasse utensili simili a quelli delle palafitte. La grotta di *Sardanelle*, Vallata del Gardon, dove *Cazalis de Fondouce* raccolse avanzi d'industria d'una tribù eminentemente pastorale.

Nella Spagna si hanno le grotte di *Bedeilhac e Sabat* e nel Portogallo la *Casa Moura*.

In Inghilterra furono abitate nel paleolitico tutte le grotte in vicinanza di *Perthi-Cavareu*, nel Paese di Galles.

Periodo dei metalli.

L'uomo del periodo dei metalli si servì della caverna specialmente come rifugio temporaneo e come fonderia e raramente come abitazione propriamente detta; coi metalli ebbe un mezzo potentissimo per lavorare il legno e costruirsi abitazioni più salubri e più comode che non siano le cavità naturali.

In Italia sono rare le caverne con documenti di questo periodo, si cita quella del *Farnese* (Bolognese) abitata da un fonditore dell'età del bronzo, dove il *Brizzio* raccolse strumenti metallici assieme ad strumenti litici.

In Francia vi sono le caverne, di *Naut*, della *Charante*, di *Buffens* (Aude), di *Nermont* o della *Baume*, la quale aveva servito d'abitazione nel periodo paleolitico e nel neolitico.

Nel Belgio pochissime caverne servirono di rifugio in questo periodo, come pure in Inghilterra, se si eccettua la caverna di *Heathey-Burm* (contea di Durham), che fu utilizzata come fonderia, ed un'altra presso *Burrington Combe* dove si raccolse qualche avanzo d'arma di ferro.

Caverne sepolcrali.

Il culto dei morti fu certamente una delle prime manifestazioni religiose dell'umanità, e per sottrarre il corpo dell'estinto parente, amico o capo dai pericoli d'esser lacerato dalle fiere, veniva calato in una cavità naturale in vicinanza a caverna abitata, oppure in una sala di quella stessa.

La caverna incominciò ad usarsi in via eccezionale come sepolcro presso le popolazioni paleolitiche, ed a questo ufficio furono adibite le grotte dei *Balzi Rossi* (Alpi Marittime), dove *Rivière* scoperse sette scheletri ornati di collane, di braccialetti e di conchiglie traforate; la grotta dei *Colombi* nell'isola Palmaria (Spezia); quelle di *Raymonden* (Dordogne) e di *Laugerie-Bacse*.

Il culto dei defunti prese forma di vera religione presso le popolazioni del *neolitico*, ed un gran numero di caverne consacrarono per dar riposo eterno alle spoglie di chi passava ad altra vita, e certe volte la stessa abitata. In Italia si conoscono le caverne sepolcrali: di *Cestello*, di *Temaccio* e diverse nel *Finalese* (Liguria).

In Francia sono celebri le caverne d'*Aurignac*,

di *Duruthy*, dell' *Homme mort* (Lezère) nelle quali si raccolsero moltissimi scheletri ben conservati. Vi sono ancor le grotte di *Baume-Chaudes*, dove si raccolsero le ossa di circa 300 cadaveri, e quella di *Rousson*.

Come caverna sepolcrale è pure degna di menzione, la grande caverna di *Lombrive* ad Ussat, dove furono raccolte le ossa di circa 500 scheletri, ossa, che — associate ad oggetti di pietra e di bronzo conservavano ancora le loro naturali connessioni. Il Mortillet nella dodicesima edizione del libro: *Le Préhistorique*, assegna alla Francia 117 caverne sepolcrali neolitiche.

Nel Belgio vi sono: il *foro del Frontal* ⁽¹⁾, che servi pure di sepoltura all'età della Renna, la caverna di *Geudron*, dove Dupont raccolse 17 scheletri; le grotte di *Chauvaux* e di *Sclaigneux*; le grotte in vicinanza di Hastière, presso Dinant (Valle della Meuse), che servirono di rifugio e da sepoltura, in una delle quali, nel *foro di Jean Mourtin*, si raccolsero le ossa di 40 scheletri tutti dell'età neolitica. Il *foro di Wesse* con 6 m. di deposito costituito da avanzi d'animali e dell'uomo del paleolitico, fu utilizzato nel periodo neolitico come cripta funeraria.

Nella Spagna vi è la celebre caverna sepolcrale: la *Cueva de los Murcielagos* (Andalusia) contenente i resti di 50 cadaveri ⁽²⁾.

⁽¹⁾ DUPONT E., *Les âges de la pierre*, etc., pag. 109.

⁽²⁾ GONGORA Y MARTINEZ, *Antigüedades prehistoricas de Andalucía*. Madrid, 1888.

In Portogallo vi sono le grotte di *Cesareda*, la più vasta delle quali, la *Casa da Maura* che diede gli avanzi di 150 individui, armi litiche e lastre d'ardesia con disegni incisi. Vi sono ancora le caverne: *Lapa Furada* e di *Cascaes* ⁽¹⁾.

In Inghilterra si ha la celebre caverna sepolcrale neolitica di *Burringdon* (Mendips), non che quelle di *Perthi-Chwareu*.

Altre caverne sepolcrali degne di nota sono: quella di *Gaylenreuth* (Franconia), di *Zahnloch* (Wurtemberg) e di *Licorne* (Hartz).

I neolitici oltre servirsi delle caverne naturali, scavarono cavità nelle rocce tenere di certe parti dell'Europa per farne abitazioni e più specialmente sepolcri od ossari. In Francia a Corrèze si contano più di 200 grotte scavate dalla mano dell'uomo. Fra le grotte sepolcrali artificiali sono degne d'interesse quelle del *Petit-Morin* ⁽²⁾ (Marne, Francia), quelle dell'isola Pianosa, quelle di *San Covas* nell'isola di Majorca, presso Polenza ⁽³⁾, e la grotta artificiale di *Belh-Saour* in Palestina.

Le caverne sepolcrali s'incontrano pure numerose nel periodo dei metalli e molte volte si destinò a sepolcro una parte della caverna stessa abitata. Tali sono: le grotte della *Roquette* e di *Sa-lindres* (Francia) (entro questa si rinvenne un'urna

⁽¹⁾ DELGADO, *Estudos geologicos*, etc. Lisbona, 1867.

⁽²⁾ BAYÉ (DI) J., *L'archéologie préhistorique*. Paris, 1888.

⁽³⁾ MARTORELL Y PENA FRANCISCO, *Apuntes arqueologicos*. Barcellona, 1879.

contenente 286 pezzi di bronzo, 2 orecchini, 13 braccialetti, 150 perle d'ambra e 170 anelli di bronzo); la grotta *Courcapon* (Francia) abitata nel periodo neolitico che fu ricca sepoltura nell'età del bronzo e del ferro; la caverna d'*On* (Lussemburgo); la caverna di *Sinsin* (Namur); le caverne sepolcrali di *Taurin* (Aveyron); le caverne d'*Alcoy* e del *Tesoro*, presso Malaga (Spagna).

CAPITOLO QUINTO

LE CAVERNE NEL PERIODO STORICO

Abitazioni e rifugi in caverne.

Le caverne servirono ancora d'abitazione e di rifugio temporaneo nei tempi storici e fino ai nostri giorni.

Molti classici antichi parlano di *trogloditi* nelle diverse parti delle terra; Omero parla dei Ciclopi abitatori delle sommità delle montagne e del fondo delle caverne; Strabone cita trogloditi nella Sardegna, nel Caucaso e nell'Affrica. Diodoro Siculo tiene parola di cavernicoli nelle isole Baleari e nell'isola di Creta. Virgilio dice dei Sciti:

Ipsi in defessis specubus scura sub alta
Otia agunt terra.

Florus, che visse nel secolo II dell'era nostra racconta che gli Equitani, attaccati da Cesare, si rifugiarono nelle caverne. La caverna del *Capo di Noli* (Liguria), contiene resti dell'epoca romana,

come pure la grotta delle *Arene Candide* e quella di *Rocca di Pertì* (Liguria).

Nelle grotte del castello d'Ebbou alla Bastide-de-Virac (Ardèche), si raccolsero utensili di stile etrusco e greco. Preziosi documenti si raccolsero in molte caverne d'Inghilterra, specialmente in quelle presso *Selt*, scoperte da Jackson nel 1838. Una di esse servì d'abitazione a dei *Bretoni* romanizzati, fra il IV ed il V secolo. In essa si raccolsero monete di Traiano, di Tetricus I e II, di Gallieno, di Costantino II e di Costanzo.

Nel 447 i *Bretoni*, racconta Gildas, stanchi delle incursioni dei *Pictes* e degli *Scotes*, abbandonarono le loro abitazioni e le loro terre coltivate, per cercar rifugio nelle caverne. La caverna di *Kirkhead* (Cartmell) servì pure d'abitazione, e, forse di sepoltura, ai Bretoni-Galli, verso il secolo V. Boyd Dawkins indica ancora le caverne di *Poals* (Buxton), la grotta di *Thors* (Straffordshire), la quale servì successivamente di abitazione e di sepoltura durante il periodo neolitico, di rifugio alla fine dell'età del bronzo e all'epoca romano-celtica.

Specialmente durante le persecuzioni religiose e le guerre di religione, le caverne servirono di rifugio. Tali sono le grotte di *Baoui-de-Louoi* (Chaumadou), che servirono di rifugio ai perseguitati da Luigi XIV.

I Protestanti delle Cevenne si rifugiarono spesso nella grotta della *Roquette* (Conqueyrac) ed il consiglio municipale di Sant'Ippolito ne fece chiudere l'entrata nel 1701.

La grotta di *Cayre-Creyt* servì alternativamente di rifugio a protestanti ed a cattolici.

La grotta della *Doumoisallas* (Ganges) servì di rifugio agli Ugonotti, durante la guerra di successione.

Il Gortani, in *Guida della Carnia*, racconta che sul colle Douz, poco distante dalla Spelonca di Monte di Prato (Friuli), abitavano nell'antichità due famiglie di Pagani, i quali erano spesso in lotta con altre stirpi di Pagani che dimoravano nei dintorni del lago di Alesso, e, durante l'infierire delle contese, i Pagani di Douz andavano a nascondersi insieme alle loro robe nella caverna vicina, detta di *Monte di Prato*.

La grotta di *Longara* (Piemonte), servì di rifugio a 2000 individui che furono cacciati dalla retro guardia dell'armata di Baiardo nel 1510.

Le caverne di *Yorkshire*, dopo aver servito d'abitazione ai Bretoni che lottavano contro i *Pictes* e gli *Scoti*, nel 1745, servirono di rifugio agli abitanti, durante l'invasione del pretendente Carlo Edoardo ('). Pallas racconta che i Barschkirs, che abitano alla sorgente del Syn (Siberia), nascono nelle caverne le donne ed i figlioli, durante la rivolta contro i Russi.

Molte sono ancora ai giorni nostri le caverne abitate: Bowker, Bleek e Beddoe danno relazione d'una vasta caverna in vicinanza di *Thaba Bosigo*, abitata dai selvaggi antropofagi, e tengono parola

(') BADIN, *Grottes et cavernes*, p. 146.

di altre caverne-abitazioni che s'aprono alle sorgenti del Calédon. Il Dott. Mirande, medico della marina francese, racconta che nelle montagne di Niu-Long-nham (Tonchino) si trovano diverse caverne, due delle quali dette di *Pung*, colla loro entrata costituiscono un enorme *rifugio sotto roccia*, avente più 50 m. di strapiombo ed in questo anfratto vi sono 3 villaggi abitati da gente lavoratrice là rifugiata per sottrarsi ai pirati cinesi.

Si hanno popolazioni troglodite ai tempi nostri, nel Marocco (1), a Tunisi (2), in Palestina (3), nel Messico, a Guatemala (4) e a Nicaragua (America).

Presso Granata (Spagna) si conoscono caverne da Zingari; in Sicilia, presso Cava Ispica si vedano spelonche che servirono di dimora a quei terrazzani e furono da poco abbandonate.

Le grotte naturali ed artificiali servirono in ogni tempo di abitazione ai solitari ed agli eremiti: *le vite dei Santi* parlano spesso di « Balme » come luoghi di preghiera e di penitenza di diversi anacoreti.

Ai nostri giorni le caverne servono di riparo a briganti, a famosi masnadieri, non che a falsi mo-

(1) THEVET, *Cosmographie universelle*, pag. 15.

(2) TISSOT, *Géogr. comp. de la prov. Romaine d'Afrique*, tomo I, pag. 497; tomo II, pag. 713.

(3) BOTTA, *Mém. Soc. géol.*, tomo I, pag. 148.

(4) DESIRÉ PECTOR, *Congr. intern. d'arch. et d'anthr. préhist.*, pag. 220. Paris, 1889.

netari. Le caverne, anche nel periodo storico furono usate come sepolcro: fino al 1902 a Beverone, paesetto del comune di Calice (provincia di Massa-Carrara) i morti erano gettati in una profonda caverna, che si apre in prossimità della chiesa, e, se quell'uso primitivo è ora cessato lo si deve ai lamenti degli abitanti de' paesi vicini.

Caverne — Santuari e Leggende.

Nelle credenze religiose degli antichi, le caverne hanno avuta una grande importanza. Porfirio dice che erano consacrate a Giove nell'isola di Creta, a Bacco nell'isola di Maxos, a Pane ed alla Luna in Arcadia. E nelle caverne Vulcano lavora il rame. Nella letteratura poetica della Grecia e di Roma le grotte attraversate dall'acqua sono considerate il soggiorno prediletto delle Ninfe o come santuari dedicati al culto di tante semi-divinità.

Pausania tiene parola d'un gran numero di caverne che servirono al culto ellenico, situate in vicinanza degli oracoli i più rinomati, come quello di Delfo, di Corinto e del monte Cytheron. Anche ai nostri giorni si vedono sui fianchi della collina d'Atene di sopra al Partenone, due grotte che servirono al culto nell'antichità.

Uno degli oracoli più celebri della Grecia fu l'antro di *Trophonius*, situato presso Livadie (*Lébadée*), capoluogo dell'antica Beozia, La grotta

era preceduta da un vestibolo con intorno una barriera di marmo bianco sormontata da obelischi di arenaria. All'interno si trovava un'apertura di circa 4 m. d'altezza sopra 2 di larghezza, tagliata a scalpello e da quella si scendeva nell'antro per mezzo d'una scala sino ad un angusto foro, nel quale, chi avesse messo piede, veniva con violenza portato giù nell'antro segreto. In quell'antro nero, una voce grave e terribile prediceva l'avvenire. I prodigi attribuiti a Trophonius sono numerosi, ed era ancora consultato due secoli dopo Cristo. Quest'antro è ora trasformato in cappella.

Presso Napoli vi è una piccola grotta di dove la Sibilla Cumana pronunciava i suoi oracoli.

I Persiani celebrano nelle grotte il culto segreto di Mitra.

Una *grotta* sopra il monte Pellegrino (Ereta), presso Palermo, fino dal 1624 è luogo d'adorazione di Santa Rosalia.

La grotta di *S. Giovanni d'Antro* nel Friuli è un vero santuario dove i fedeli, il giorno di San Giovanni, si recano fin dal 1200. In essa vi è un altare con varie iscrizioni e, il Tellini⁽¹⁾ così ne parla: «L'altare è di legno intagliato e dipinto. Il coro sporge dalla grotta ed è costruito completamente o quasi in muratura ed è soltanto addossato ed intimamente connesso colla cavità naturale. A lato del coro vi è la sagrestia dalla quale

(1) TELLINI ACHILLE, *Peregrinazioni speleologiche nel Friuli*, pag. 13. Udine, 1899.

si passa ad un ripiano analogo a quello prima descritto, ma più alto. Ad occidente della sagrestia vi è una stanzetta quadrata, che comunica ampiamente colla chiesa, ma soltanto per mezzo di una finestra con la sagrestia. Il davanzale di questa è formato da una lastra di arenaria sulla quale si legge una iscrizione», che può tradursi: «Io felice giaccio immeritamento qui sepolto presso l'altare della chiesa di S. Giovanni Battista ed Evangelista, laonde invito tutti quelli che (qui) salgono e discendono a pregar Dio per le mie colpe».

Vi è un santuario visitatissimo nella grotta *della Madonna dell'Arma* in Liguria (Val di Taggia).

Fra le 220 grotte scavate dall'uomo nel dipartimento di Brives, dice la tradizione, ve ne sono quattro che furono abitate da S. Antonio da Padova le quali sono ancora visitate in pellegrinaggio.

La grotta più celebre come santuario cristiano, è quella di *Lourdes* (Alti-Pirenei). Essa consta di tre escavazioni in vicinanza della piccola città di Lourdes. Fino dal 1858 quelle cavità servivano di rifugio ai pastori in tempo di pioggia ed a quell'epoca una giovinetta di 15 anni, Bernardette Soubirous, che stava facendo legna con due sue compagne presso le grotte, in una di queste vide una donna vestita di bianco e circondata di luce, con un rosario fra le mani. La visione apparve più volte, quando un giorno la Bernardette, per ordine della bella signora, grattò il suolo della grotta colle mani, ed in quello ne scaturì una sorgente d'acqua limpidissima. Da quel momento la

folla incominciò a visitare la grotta, a portar ceri, argento e danaro per l'erezione d'una cappella.

Ben presto la grotta diventò celebre in tutto il mondo per i miracoli ottenuti con l'acqua della sorgente; ai nostri tempi vi si ammira una superba basilica innalzata alla Nostra Signora, ed il pellegrinaggio ha preso tali proporzioni che fu opportuno unire Lourdes colla ferrovia dei Pirenei.

Nell'India, a Indus, a Banyan e nelle isole meridionali s'incontrano numerose *caverne* — *monumenti santuari*, la cui antichità rimonta a 600 anni avanti Cristo. Sono celebri le *grotte sacre* di *Garapouri* (città di Antres) nell'isolotto di Deva-Devi (isola di Dio), in essa gli Hindous di Bombay celebrano ancora feste. Una delle più celebri è quella dedicata a *Siva*, scavata sopra un alto monte, entro la quale in vastissima sala si vedono nella roccia scolpiti Brahma, Siva e Vishnou⁽¹⁾. Nella provincia d'Aurungabad, a 26 Km. da Daouletabad, vi sono i templi sotterranei dell'*Ellora*, i più rinomati dell'India per la loro vastità che rappresenta un lavoro ciclopico superiore alle famose piramidi dell'Egitto. Essi si succedono sopra una lunghezza di 4 Km., a sud vi sono i più antichi, costruiti dai buddisti, al centro vi sono i più caratteristici per la ricchezza, costruiti dai bramini ed al nord quelli di Djaïna, d'origine

(1) BURGESS, *The Rock temples of Elephanta, temples of India.*

più recente. Quello di *Kaïlasi* è tagliato nella roccia e staccato dalla montagna, e gli altri sono intieramente sotterranei. Il tempio di *Para-Lauka* è interessante per gli affreschi che ornano il soffitto.

Altre caverne-santuari s'incontrano nella penisola di Salsette (Djhalta), al nord dell'isola di Bombay, fra le quali la celebre di *Kennery*.

Le grotte di *Bamiyan* nell'Indou-Khon, presso la sorgente Surkhab affluente dell'Oxus, servono d'abitazione invernale per il popolo e da templi nell'estate. In una di queste grotte, Vyasa compose i Vedas ed un'altra servi di rifugio al celebre eresiarca Mani, del secolo III.

Non lungi dall'ultima cateratta del Nilo, tra Ouâdi-Halfa e Derr, si trova l'entrata dei due templi d'*Ibsamboul* (*Abou-Sûmbel*) descritti dal Reclus.

Il *Serapeum*, scoperto nel 1852 da Mariette nella necropoli di Menfi, è una lunga galleria nella quale fu sotterrato il bue che personificava il Dio Apis.

Fra Siouah ed il Cairo s'incontra la necropoli di Khmounou, conosciuta col nome di *Grotte di Samoun* o dei Coccodrilli. Esse sono ripiene di mummie d'ibis, di cinocefali, di coccodrilli e d'uomini; mummie provenienti dall'antica *Hermapolis magna* dei Greci.



Le caverne naturali antiche sono state sempre guardate dagli abitanti della regione, come og-

getto di terrore, e nei tempi moderni furono soggetto di numerose leggende.

I nomi stessi dati a certe cavità mostrano la superstizione antica conservata attraverso le età dalla tradizione popolare: Grotta del Diavolo, del Drago, delle Fate e degli Stregoni.

Superstizione ed orrore che Virgilio ci tramandò in molteplici versi:

Hic specus horrendum et saevi miracula ditis
 Monstrantur....
 Insonuere cavæ gemitumque dedere cavernæ.
 Spelunca alta fuit vastoque immanis hiatu
 Scupea tuta laco nigro, nemerumque tenebris.
 Excisum Euboicæ latus ingens rupis in antrum.
 Certum est sylvis inter spelæa ferarum
 Malle pati....

Tutte le letterature sono ricche di leggende sulle caverne, ma specialmente la greca e la romana. Omero canta di Polifemo in una caverna della Sicilia; la mitologia ci racconta del Minotauro chiuso da Minosse nel labirinto di Creta dove doveva essere nutrito col corpo di sette giovani e sette giovanette ateniesi, mostro che fu ucciso da Teseo, il quale usciva dall'intricato labirinto servendosi d'un gomito di filo datogli da Arianna, la figlia di Minosse.

Elieu racconta che gli Indiani d'Arcia, gettano ogni anno in una profonda caverna 3000 animali, come vittime espiatorie, ed ogni famiglia gareggia nell'offrire il miglior montone, capra, bue o cavallo, per assicurarsi il benessere durante l'annata.

Della grotta del Drago, (Capo Corvo, foce del Magra) si legge in Lamorati⁽¹⁾.

«Adunque vicino a questa (Luni) un miglio vasta, ed orribile spelonca contigua al mare, situata alle radici del Monte che Marcello si chiama e da marinari Corvo, dava albergo ad un fiero ed orribile Dragone (permesso spesso Dio tal forte di mostri, come ai tempi di S. Siro in Genova, di S. Ilario in Dalmazia, di Santa Marta in Francia per aver di qui a magnificare i suoi servi). Questo per la strage, che ogni giorno faceva d'uomini e di giumenti e di gregge intere per il pestifero fiato con cui infettava le erbe e le piante stesse, aveva reso quelle campagne una solitudine e cagionato all'afflitta città in tempo di pace miserabile assedio e penuria di tutte le cose. Anzi che era giunto a tale il suo lagrimevole stato, che nemmeno godeva le comodità che altre volte gli arrecava il mare, poi che mancando al Dragone il pascolo in Terra, per la cura che ogni uno s'aveva quando navi vedeva ivi vicino viaggiare, tante ne assaliva, e della strage dei Marinai e passeggeri, crudelmente da esso divorati, le lasciava miseramente contaminate.

Non giovarono per lungo tempo nè forze, nè insidio contro nemico sì feroce, poichè essendo velocissimo, mostruoso, coperto di dura spoglia, armato di veleno, di qualunque umana forza riu-

(1) GIULIANO LAMORATI, *Vite dei SS. Venerio e Pacanio abbati*, Genova, MDCLXV, pp. 17-18.

sciva superiore; perlocchè era gran vittoria ancora ai più animosi il potersi con la fuga alle furie di esso sottrarre.

L'infelice città in tanta miseria ricorse alla comune salute di tutti quei contorni, Venerio, e lui a Dio: il quale dopo aver con digiuni e preci per tre continui giorni disposto il Popolo a ricevere la gratia del Cielo, accompagnato da Lucio Vescovo, dall'Archidiacono e da molto popolo, che si reputava sicuro, avendo per scudo il santo; s'inviò alla grotta, e perchè Dio voleva che benefico si segnalato restasse scolpito nella memoria della posterità, fece che nello scoglio dove, sbarcando il Santo posò i piedi, restassero come in cera molle, in neve impresse le di lui pedate. Il quale miracolo fu presago d'altro maggiore. Poichè trovando Venerio il Dragone prima audacissimo assalitor di chi si sia, qual timido coniglio inoltrato nella grotta, gli comandò in nome dell'Augustissima Trinità che si partisse; ed esso, o cosa miserabile, con gran strepito sminuzzato un gran sasso ed esalando fetore, con precipitoso sbalzo s'attuffò nel mare e mai più comparve».

L'Ostermann⁽¹⁾ raccolse la seguente leggenda intorno alla grotta di *S. Giovanni d'Andro* nel Friuli:

La regina di Cividale si sarebbe rifugiata nella grotta co' suoi soldati e sarebbe stata assediata dai nemici. Avendo esaurite tutte le vettovaglie

(1) OSTERMANN, *Leggenda di S. Giovanni d'Andro*, in «*Pagine Friulane*», vol. III, pag. 195, 1891.

usò lo stratagemma di gettare ai nemici l'ultimo sacco di frumento, dicendo che per ogni grano, ella possedeva nella grotta altrettanti sacchi. Gli assediati compresero la difficoltà e levarono l'assedio.

All'epoca della Riforma si credeva che una caverna presso Bischofferode esigesse ogni anno la morte d'un uomo, a meno che si praticasse un pubblico sacrificio. Così ogni anno, in un giorno determinato gli abitanti del paese andavano, accompagnati dal loro pastore, ad una cappella eretta sopra la montagna in faccia alla caverna. Di là si portavano in processione alla grotta; il prete lasciava discendere nella grotta una croce, la ritirava e poi, voltandosi al popolo diceva:

«*Venite e guardate nella grotta e voi non andrete all'inferno*».

Intorno alla caverna dei *Kuffhauser*, nelle montagne della Turingia, esiste una leggenda celebre, popolarizzata nel «*Der alh Barbarossa*» poema di Rückert.

Essa narra che l'imperatore Federico Barbarossa è chiuso in quella vasta cavità e dorme. La sua lunga barba è passata attraverso alla pietra; di tanto in tanto si sveglia ed invia un servo a vedere se vi sono ancora i corvi attorno alla montagna. Quando Barbarossa uscirà dalla caverna ristabilirà l'impero d'Allemagna.

Il caratteristico mormorio delle acque d'un ruscelletto che scorre all'imboccatura del *Foran di Sanas o des Aganis*, grotta del Friuli, ha dato argomento ad una leggenda popolare sulle ninfe d'acqua, le *Aganis*, di cui si legge nelle pagine Friulane *La chasa de las saganas*.

Nelle caverne, secondo la tradizione popolare, sono rinchiusi ricchi tesori, opera di una *capra d'oro*, di un lupo o di un *cane nero*, da cui il nome di buca della *Capra d'oro*, nel Belgio.

Nel Belgio e nella provincia Vallonese, si trovano una ventina di grotte coi nomi di buche dei *Lutons*, dei *Nutons*, dei *Sotois*, dei *Massotais*. I *Nutons* sono i *Wichtelschen* del Lussemburgo, i *Teuten* delle vicinanze d'Aix-la-Chapelle, i *Kaboutermannekens* dei paesi della Germania, i *Brownies* della Scozia ed i *Korigans* dell'Inghilterra. I *Nutons* sono dei nani benefattori come le fate, col corpo vellutato e di vecchio aspetto, con barba e capelli lunghi e bianchi. In Belgio questi nani abitano nelle grotte da dove escono di notte per lavorare attivamente, cosicchè in vicinanza delle grotte si pongono utensili di cucina guastati ed al mattino si trovano accomodati, ed in cambio si lascia lardo, latte. In Germania ed in Inghilterra si racconta che i *Nutons* aiutano a fabbricare la birra ed il pane.

Una delle tradizioni più diffuse nel centro d'Europa è quella dei *Nutons metallurgici clandestini*.

Pytheas, antico viaggiatore greco, racconta che se si mette del ferro ed un pezzo d'argento in vicinanza del vulcano dell'isola di Lipari, all'indomani i *Nutons* avranno trasformato in ispada il ferro.

Il poeta Milton si fece pure eco della leggenda di questi misteriosi lavoratori trocloditi, leggenda che circola ancora in diversi paesi della Scozia.

CAPITOLO SESTO

ELENCO DELLE PRINCIPALI CAVERNE

Le caverne conosciute fino ai nostri giorni, secondo il Licante, sarebbero più di 2000, delle quali stimo opportuno dar notizia sommaria delle più importanti, sia rispetto alla geologia, alla fauna od alla paleontologia.

ITALIA.

L'Italia è ricca di caverne, ma poco studiate, solo in questi ultimi anni sono sorti *Club Speleologici* ad Udine, Brescia e Roma. Fra gli studiosi non si devono dimenticare l'Issel, che al primo Congresso Geografico Italiano faceva votare un premio da assegnarsi alla miglior monografia speleologica d'una qualche regione d'Italia; il Gestro, per la fauna cavernicola; il Cacciamali,

il Tellini ed il Marinelli, per gli studi geologici; il Capellini ed il Regalia, per la paleontologia.

Acqua (dell'), in Liguria, sulla destra del torrente Aquila, nel sentiero che conduce alla cappanna di S. Antonio a Pian Marino. Vi si raccolsero avanzi d' *Ursus*, *manufatti* e *conchiglie*.

Acquasanta (dell'), in Liguria, presso la Spezia, sulla strada Spezia-Portovenere. Vi fu raccolto un *Anophthalmus*.

Albarea (dell'), in Liguria, valle della Roja, a 6 km. da Sospello, ad 800 m. s. l. del m.

Arene Candide (delle) o dei Frati o Armassa, in Liguria, nel Finalese, a m. 89 s. l. del m., presso l'imbocco ovest della galleria attraversata dalla via Nazionale tra Finalmarina e Borgio. Gran sala di m. 80 × 15, alla quale fanno capo due serie di cavità profonde ed oscure. Grotta ossifera celebre, studiata da A. Issel.

Arpaia, alla Spezia, punta di Portovenere, grotta scavata dal mare in un calcare fossilifero.

Arsenale (dell'), nell'isola di Capri. (Vedi: *Sotto il salto di Tiberio*).

Assassini (degli), vicino alla grotta dello *Sperpes*.

Azzurra, nell'isola Palmaria, golfo della Spezia, entrata dal mare, con belle stalattiti.

Azzurra, nell'isola di Capri; meravigliosa caverna scavata in un masso di roccia sul mare, da dove si accede; misura m. 53 × 40, con un'altezza di 23. La luce, non potendo penetrare direttamente per la piccola apertura, si riflette nell'acqua colorando le pareti interne d'un bell'azzurro vivo che passa al bleu cupo fino al nero, rendendola un luogo dei più fantastici.

Badalucco (di), in Liguria, valle di Taggia, presso Badalucco.

Bandito (del), in Liguria, valle del Gesso, presso il paese di Andonno (Borgo San Dalmazzo).

Balzi Rossi (dei) o di Menton ai Sassi Rossi, presso il Ponte di S. Luigi che segna il confine tra l'Italia e la Francia; le grotte ossifere più celebri dell'Italia, quattro delle quali esplorate fin dal 1853 ed una quinta a Rivièrè nel 1872. In queste grotte si raccolse un ricco materiale del periodo paleolitico che fu oggetto di studio da parte dei più insigni paleontologi e paleontologi. Nel 1903 si fece una esplorazione metodica, di cui il sig. A. Gaudry, ne diede relazione all'Accademia di Francia. (Vedi: Bibl. ISSEL e RIVIÈRE, ecc.).

Bazurra (della), (detta anche **della Strega**), in Liguria, a Toirano, nel territorio denominato Varo. Vi si raccolsero ossa d'*animali* e dell'*uomo*.

Bergeggi (di), in Liguria, sul battente del mare presso la stazione di Bergeggi (Savona). Vi si raccolsero scheletri *umani neolitici, manufatti*. Studiata dall'Issel.

Bersagliere (Buco del), nell'isola Palmaria, golfo della Spezia, presso la grotta dei Colombi.

Bertraud (Tana), in Liguria, presso la vetta del monte Faudo.

Besta (della), in Liguria, valle della Reja, presso Tenda.

Bocca Lupara, in Liguria, a 5 km. dalla Spezia, presso la strada di Genova; chiusa con cancello. Studiata dal Dieck e dal Gestro, dove raccolsero l'*Anophthalmus liguricus*.

Boissano (di), in Liguria, grotte che si aprono nel Bricco Scotto, nel territorio di Boissano. Diedero ossa di *animali*.

Bossèa (di), nella valle della Corsaglia. La maggiore e più famosa grotta del Piemonte. Si apre presso Frabosa Soprana ed è illuminata da luce elettrica. Vedere la Guida di G. GARELLI:

Escursioni da Mondovì alla caverna di Bossèa.
Torino, 1880.

Buco della Bocca, nel Bresciano, sul fianco occidentale del monte Maddalena, pozzo di circa m. 30, esplorato dal *Circolo speleologico bresciano*.

Budrio (del), nel Bresciano, sopra Serle, nel gruppo di Cariadeghe, *buco* profondo di m. 20, con acqua.

Bueo dell'Orso, sul lago di Como. Pare sia stato un rifugio dell'*Ursus spelæos*.

Bujo (del), in Liguria, sulla riva sinistra del torrente Valle (Finalborgo).

Buso (del), in Lombardia, nell'alta val di Ome, a nord di Brione, lunga m. 50, con stalattiti.

Camoscere (del), in Liguria, valle del Pesio, versante settentrionale della Rocca del Camoscere, a un'ora dalla Certosa di Pesio. Vi si raccolsero *Anophthalmus*.

Canal di Grivò (di), nel Friuli, si apre alle falde della R. Ossola, ad oriente di Canal di Grivò, di pochissima importanza idrologica.

Cane (del), presso il monte Espina e il lago di Agnano, fra Napoli e Pozzuoli. Grotta, scavata nel tufo vulcanico, celebre, non per le sue

bellezze nè per la sua vastità (m. 1.50 per 1 con m. 3 di profondità), ma per l'anidride carbonica, che più pesante dell'aria, forma uno strato inferiore di un metro, cosicchè un piccolo animale, un cane ad esempio, muore avvelenato, mentre non succede ad un uomo che vi si fermi, stando in piedi.

Cainallo (di), in Lombardia, presso Grigna, accesso difficile, facilitato da lavori della Sez. del C. A. I.

Cala Grande (della), nell'isola Palmaria, golfo della Spezia. Il fondo è submarino.

Capo di Noli (del) o dei Banditi, in Liguria, lungo la strada del Capo di Noli. La grotta contiene resti *umani e servi di ricovero a falsi monetari*.

Cardamone (di), in terra d'Otranto, grotta ossifera studiata dal Botti.

Carnarea o Arma Vecchia, in Liguria, sulla riva destra del Tanarello; importanza entomologica.

Carnino (di), in Liguria, valle del Tanaro; diverse grotte interessanti dal punto di vista idrografico.

Castello (di), al di sopra di Vecchiano; rifugio dove si raccolsero ossa fossili e preziosi avanzi del periodo neolitico, pare fosse adibito a cripta funeraria.

Cassana (di), in Liguria, presso il villaggio di Cassana (Borghetto di Vara). Si raccolsero ossa di *Ursus* e l'*Anophthalmus Doriae*. Studiata da G. Guidoni e dal Capellini, e dal Caselli che vi raccolse un *ragno* nuovo per l'Italia. (Vedi: Bibliografia).

Castiglione (di), nell'isola di Capri; grotta di nessuna importanza.

Chasa de las seganas (La), nel Friuli, s'apre all'origine del torrente Barquet di Vito d'Asio. Leggenda sulle ninfe *Agánis*. (Vedi: Bibl. PERCOTO e PAGINE FRIULANE).

Chiusa (Arma Ciosa), in Liguria, valle del Tanaro di fronte alla grotta della Fascetta; vastissima.

Colombi (dei), nell'isola Palmaria, golfo della Spezia, punta al sud; abitata nel paleolitico e nel neolitico; celebre per gli studi di G. Capellini e del Regalia. (Vedi: Bibl. CAPELLINI, REGALIA e CARAZZI).

Colombo (del), in Liguria, sulla riva sinistra della Varatiglia (Toirano). Si raccolsero *cocci, manufatti*, ossa di *Ursus*.

Conche (delle) o del **Friccè**, in Liguria, da essa scaturisce una sorgente, presso il paese di Magliolo (Pietra L.).

Cornale (del), nella provincia di Reggio E., presso Borzano, *bucco* di pochi metri scavato nel gesso.

Coruzzo (di), nell'isola di Capri, al sud del Solaro.

Crosis (di) o la **Mate**, nel Friuli, a Tarcento, sul fianco occidentale del monte Bernardia, nella regione detta di Crosis.

Cozzani, presso la Spezia, nel monte Parodi, Vallone di Biassa.

Crisolo (di) o **Balma di Rio Martino**, alle sorgenti del Po, sul rivo Martino; grotta di poco interesse, belle stalattiti. (Vedi: Bibl. CASTIGLIONE).

Cucigliana (di), un lembo del calcare cavernoso dei monti Pisani. Furono raccolte ossa fossili e tutto il materiale è al Gabinetto di Geologia dell'Istituto di Firenze. (Vedi: Bibl. ACCONCI).

Diavolo (del), a capo di Leuca, stazione preistorica. (Vedi: Bibl. BORTI).

Diavolo (Tana del), nella provincia di Perugia, presso Gubbio, sul monte Ingino. P. Bensa vi raccolse l'*Anophthalmus Bensaë*.

Dighé (del), in Liguria, valle del Tanaro, nel monte della Guardia.

Dossi (dei), in Liguria, valle dell'Ellero, a 2 km. da Villanova Mondovì, a m. 626 s. l. del m.; occorrono 2 ore per percorrerla; è illuminata da luce elettrica. Vedere: ORSI D., *La Grotta dei Dossi*. Guida illustrata.

Dotte (delle), in Liguria, valle della Bormida, sul monte Crosa, alle sorgenti del torrente Redegora.

Drago (del), in Liguria, nel territorio d'Isoverde (Pontedecimo).

Drago (del), nel circondario della Spezia, al Capo Corvo, alla foce della Magra.

Dran (di), in Liguria, valle della Roja, ad un'ora da Briga Marittima, nella regione di Lapi, serve di ricovero al bestiame.

Farnese (del), presso Bologna, fu abitata durante il periodo dei metalli e servì da fonderia, fu studiata da Brizzio.

Fascetta (della), in Liguria, nella valle del Tanaro, sulla riva del torrente Negrone; grotta estesa detta pure *Fata Alcina*.

Fate (delle), in Liguria, sulla riva sinistra del Rio dei Pouci, affluente della Pia (Finalpia). Si raccolsero ossa di orso, di pesci, tracce umane del neolitico e del paleolitico. Fu studiata da N. Morelli ed Issel.

Fea (della), in Liguria, valle del Tanaro, presso il paesello di Valdiferno (Garesio).

Felci (delle), nell'isola di Capri, stazione neolitica. (Vedi: Bibl. BELLINI).

Foran di Sanâs o des **Agânis**, nel Friuli, sul fianco del monte Piccat, lungo il rivo Grave-dosa a 295 m. s. l. del m. Ricca di ragni studiati dal Prof. Pavesi.

Fornace (delle), presso Verona, caverna ossifera, dove von Meyer, segnalò ossa fossili di *critetus* e ne tiene parola in *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefactenkunde*, pag. 191, anno 1847. (Vedi: Bibl. NEGRI).

Fra Felice (di), nell'isola di Capri, sotto la Certosa. (Vedi: Bibl. BELLINI).

Fresco (del), nella provincia di Reggio E., in vicinanza di Borzano, buco di pochi metri scavato nel gesso.

Frola (di), in provincia di Salerno, mandamento di Gaggiano, grotta con depositi del neolitico; fu esplorata dal Prof. Paolo Carucci e vi raccolse ossa fossili di *Camelus*, documento nuovo per la paleontologia italiana.

Galliani (dei), in valle del Ro Purentello, a nord della frazione dei Galliani, occupata dall'acqua.

Galuso (di), in Liguria, nel Finalese, ad 1 km. dalla stazione di Borgio Verezzi. Vi furono raccolti *manufatti*.

Gelo (del), nel Bresciano, sopra Sarle, nel gruppo di Cariadeghe, buco profondo m. 20, ghiacciaia naturale.

Giacheira (della), in Liguria, valle della Nervia, a 400 m. s. l. del m., in un contrafforte del monte Labenin, sulla riva destra del Rio Corvo, affluente della Nervia, a circa 2 km. da Pigna; grotta composta di diverse sale, dove l'Issel raccolse importanti documenti per la paleontologia. Si raccolsero pure insetti nuovi per la fauna italiana. (Vedi: Bibl. ISSEL).

Giarra (della), in Liguria, nel bianco della Rocca Berleurie (Carta dell'I. G. M.), a 620 m. s. l. del m., a circa 2 ore da Toirano; apertura ampia e lunga 110 m. Si raccolsero ossa e cocci.

Ginepro (del), in Liguria, poco distante dalla grotta di Cassana. Studiata dal Capellini.

Giovannina (della), nelle alpi Apuane, sul Colle Maggiore. Si raccolsero resti umani.

Gisetta (della) o **Chiesetta**, in Liguria, valle del Tanaro, lungo la strada da Viozene a Carnino; cavità vastissima chiamata anche *delle Vene*. Fu fatto il rilievo nel 1898, da P. Bensa.

Goti (dei), nelle alpi Apuane, sul monte di Sasso Rosso. Abitazione neolitica.

Giusti, a Monsumano (Toscana), grotta termale, temperatura 35 cent., visitata come luogo di cura idroterapica. (Vedi: Bibl. TARGIONI-TOZZETTI A.).

Grae (delle), in Liguria, valle del Tanaro, presso il villaggio di Eca (Ormea).

Grottaccia (La), nelle alpi Apuane, presso Stazzema, alla foce della Petroschiana, caverna con bei pilastri stalagmitici.

Grotte (Le), in Liguria, sulla costa del monte Trabocchetto, contro al casello ferroviario N. 67. Vi si raccolsero *ossa di mammiferi e manufatti*.

Grotte, contrada presso S. Teresa di Riva (Messina), dove si aprono numerose buche, in una

delle quali il sig. L. Cocco raccolse *fossili umani e resti di manufatti di terra*.

Inferno (dell'), grotte nella Liguria, valle del Gesso, nella Comba.

Laghetto (del), nel Bresciano, presso Collebeato, baratro di m. 16 ed una galleria di m. 30, con stalattiti.

Levrance (di) (Buco dell'eremita), in Lombardia, all'imboccatura della valle del Dignone, presso il paese di Levrance, grotta ossifera studiata dallo Stoppani e dal Cornaglia.

Lubea, in Liguria, nella valle del Toirano, sulla riva destra del torrente Varatiglia, ad un'ora da Toirano; grotta interessante pel geologo e l'eutomologo.

Madonna (della), in Liguria, valle della Bormida, presso Bardineto.

Madonna dell'Arma (della), in Liguria, nella valle di Taggia, presso il paese di Arma; trasformata in parte in Santuario.

Manco (del), in Liguria, valle del Tanaro, ad un'ora da Viozene; accesso difficile e pericoloso.

Masera (della), presso Como, a 15 minuti da Careno; grotta composta di due corridoi lunghi

circa m. 400, con un lago di 40 m. e profondo 3. Belle stalattiti e chiroterri.

Matromania (di), nell'isola di Capri.

Missione (di monte), in Liguria, valle del Rio; valle calda, affluente del Casotto, a 1700 m. s. l. del m.

Mondolè (del monte), in Liguria, valle dell'Ellero, ad un'ora dal Colle della Balma, a circa 2000 m. s. l. del m. Si dice anche *Ghiacciaia del Mondolè*.

Monte del Pino (del), nell'isola Palmaria, golfo della Spezia; piccola e di nessuna importanza.

Montediprato (di), nel Friuli, a Tarcento, presso il paese di Montediprato, a 500 m. s. l. del m.; di poco interesse.

Monte di Prato (di), nel Friuli, presso il villaggio di Monte di Prato.

Monte Santa Croce (del), nel circondario della Spezia, nel vallone di Biassa, in faccia alla casa Parollo.

Mortò (di), in Liguria, poco distante da Spertorno.

Mussina (della), in provincia di Reggio E., presso Borzano, *tana* scavata nella roccia gessosa. Si raccolsero cocci di stoviglie ed armi litiche. (Vedi: Bibl. FERRETTI).

Nasi (dei), nella valle del Roburentello, affluente del Corsaglia, presso le case dei Nasi, frazione di Roburent.

Nettuno (di), in Sardegna, presso Alghero, in un'insenatura ovest del Capo Caccia; bellissime stalattiti *scalenoedriche*, vastità delle sale e difficoltà d'accesso. Lo Smyth, nel 1823 ne rilevò la pianta. (Vedi: Bibl. CAPEDER e SMYTH).

Nóboli (di), nel Bresciano, nel comune di Sarezze, grotta piena d'acqua.

Nympharum Domus, a due km. dalla Spezia; grotta chiusa e utilizzata come deposito d'acqua. (Vedi: Bibl. SPADONI).

Oliero (d'), nel Veneto a 10 km. da Bassano. Vi si raccolse l'*Anophthalmus Targionii*. (Vedi: Bibl. TORRE [DELLA]).

Olmo (dell'), in Liguria, presso la chiesa della Madonna dell'Olmo, sul S. Croce, ad un'ora dalla Spezia.

Onda (all'), nelle alpi Apuane, presso Camajore; fu abitata nel neolitico (Vedi: Bibl. ROGNOLI e TONINI).

Orco (dell'), nell'isola di Capri.

Orso (dell'), in valle del Roburent, sul Bracco Sciandrin.

Pagans (Buse dai), nel Friuli, presso Cavazzo Carnico. Menzionata dal Taramelli, nella monografia geologica sui terreni morenici ed alluvionali del Friuli. (Vedi: Bibl. TELLINI).

Pallanfrè (di), grotte della Liguria, valle della Vermegnana, nella val grande di Vernante.

Panne (delle), in Liguria, valle del Tanaro, ad un quarto d'ora della grotta *delle Grae*.

Panni (dei), in Sicilia, provincia di Trapani, tra Salemi e Castelvetro, ad un km. da S. Ninfa. Vi si raccolse l'*Anophthalmus siculus*. (Vedi: Bibl. GESTRO).

Parignana (di), sui monti Pisani, caverna ossifera, dove il Forsyth Major trovò ossa fossili del *Cricetus vulgaris*.

Pegazzano (di), circondario della Spezia, nel vallone di Biassa, nella cava Ceretti. Si raccolsero ossa di *Ursus spelæus*.

Pertuso (del), in Liguria, a monte Caprauna; serve di ricovero al bestiame.

Pertosa (di), nella provincia di Salerno, al suo confine colla Basilicata, nel mandamento di Caggiano, grotta con avanzi dell'*età neolitica* ed ossa fossili di *Camelus*.

Pian Scevolaj (di), in Liguria, valle della Roja, a mezzodì del monte Marguareis.

Pietra Ardena (di), in Liguria, valle del Tanaro, alla base del monte Pietra Ardena in faccia a Garessio.

Pignone (di), nel circondario della Spezia, presso il paese di Pignone, tra la Spezia e Borghetto di Vara. Non fu esplorata.

Poggio (del), in Liguria, valle del Tanaro, presso Ponte di Nava (Ormea). Vi furono raccolte ossa d'*Ursus spelæus*.

Pollera (della), in Liguria, sulla riva sinistra del torrente Valle (Finalborgo); una gran sala illuminata con diverse cavità oscure e profonde; una delle più note caverne ossifere della Liguria. Vi si raccolsero *scheletri umani completi, manufatti, ascie, scalpelli*. Fu studiata da N. Morelli e da A. ISSEL. (Vedi: Bibl.).

Ponci (dei), in Liguria, nella valle di Falpia, sul Rio dei Ponci, nel territorio Magnone. Contiene una piccola fontana intermittente.

Ponte Vara (di), in Liguria, sulla destra della Maremola a mezz'ora da Pietra Ligure. Servi da antico sepolcreto.

Preta (della), nella provincia Veronese, sul Corno d'Aquilio; pozzo naturale di circa 130 m.

Prinsipà (del), in Liguria, sulla riva sinistra del Rio della Valle (Finalborgo).

Quai (del), buca presso Iseo, visitata dalla Società Italiana di Scienze Naturali di Milano, non so con quale interesse. Scavata nel calcare giurese e per una lunghezza di m. 200, belle stalattiti ed acqua.

Ragazzàla (della), nel circondario della Spezia, vicino al paese di Pitelli, a pochi passi della strada. C. Caselli vi raccolse l'*Anophthalmus Casellii*. (Vedi: Bibl. GESTRO).

Ratapignata (de li), in Liguria, vicino a Falicon, alle falde di monte Calvo. Ne fa menzione il dott. Fritz Mader.

Ranzone (di), nel Bresciano, sul monte Palosso, grotta costituita da quattro sale con belle stalattiti.

Redarca (della), nel circondario della Spezia, in vicinanza del paese della Serra, monte Rocchetta.

Re Tiberio (del), a Riolo sul fiume Senio (Revennate), grotta larga m. 3 e lunga 3.50, che servi di officina metallurgica. Fu studiata dal Tassinari e poi dallo Scarabelli. (Vedi: Bibl. SCARABELLI).

Rian (del), in Liguria, vicino alla grotta della Pollera. Vi si raccolsero *fossili*.

Roaschia (val di), in Liguria, a poco più di un km. dal torrente Gesso.

Rocca di Perti (della), in Liguria, presso Finalborgo, sotto la Rocca di Perti; galleria lunga m. 100 circa. Vi si raccolsero *stoviglie rozze, cocci dell'epoca romana ed ossa fossili*. Studiata da E. Celesia.

Romanelli, tra la città di Castro e le Terme di Santa Cesira (terra d'Otranto), caverna scoperta da Paolo Stasi, che ne rilevò la pianta. Lunghezza m. 25, larghezza 14 ed altezza 8 circa. In essa furono conservati documenti di gran valore *paleontologico* e *paleontologico*, fra questi, ossa fossili di animali della *fauna delle steppe*, nuovi per l'Italia. (Vedi: Bibl. REGÀLIA).

Sambuco (del), in Liguria, sulla riva sinistra del Rio della Valle, ad un'ora da Finalborgo, interessante per l'entomologo.

Sanguineto (del) o della **Matta**, in Liguria, presso le case di Sanguineto (Finalborgo); una

sala illuminata ed una galleria buia. Si raccolsero ossa *umane, punteruoli, asce litiche, conchiglie forate*.

Santa Lucia (di), in Liguria, nella valle del Toirano; grotta celebre per il santuario di Santa Lucia che trovasi al suo ingresso. Interessante per l'entomologo.

Sant'Antonio (di), in Liguria, vi si penetra dalla chiesa di Sant'Antonio (Finalborgo). Vi si raccolse l'*Anophthalmus Solarii*.

Sant'Eusebio (di), in Liguria, presso la grotta della Polera. Vi si raccolsero *ossa fossili*.

S. Giovanni di Acquarutta (di), in Sardegna, presso Domusnovas. Si osservano curiosità stalagmitiche. (Vedi: Bibl. LAMARMORA e CAPEDEPDER).

S. Giovanni d'Antro (di), nel Friuli, presso l'altra di Grivò, nella valle del Natisone; storicamente la più celebre grotta del Friuli. Vi si raccolsero *embrici e monete romane*. (Vedi: Bibl. TELLINI e OSTERMANN).

S. Ilario (di), nel Friuli, sul fiume Natisone, presso il villaggio di Creda e vicinissimo a Robic; fu esplorata per la prima volta nel 1890 da C. Marchesetti, direttore del Museo civico di Storia naturale di Trieste. Si raccolsero oggetti

preistorici, stoviglie grossolane. (Vedi: Bibl. MARCHESETTI e TELLINI).

S. Teodoro (di), in Sicilia, provincia di Messina, territorio di Sant'Agata di Militello, nella frazione di Acquedolci, sul monte di S. Fratello. Si raccolsero ossa di carnivori, solipedi, uccelli, armi di pietra, utensili di corno di cervo. Si trovarono resti dell'*elefante* e tutto si conserva nel Museo della R. Università di Palermo (Vedi: Bibl. ANCA e SEGUENZA).

Sarezzo (di), nel Bresciano, presso il paese omonimo, antro con caratteristiche *stalagmite a vaschetta (pozzette)*.

Sarezzo (di), in val di Trompia, in essa furono notate *pozzette* simile a quelle studiate dal Capeder nella grotta d'Alghero (Vedi: Bibl. CAPEDEPDER).

Savatini (del), nel Corno d'Aquilio, provincia di Verona; grotta interessante per il geologo.

Serra (della), in Liguria, presso il paese di Capruana; nessun interesse speciale.

Serpente (del), in Liguria, valle del Tanaro, presso il colle di Nava; accesso molto difficile, interessante per l'entomologo.

Simone (del), in Liguria, valle del Tanaro, sulla riva destra del Negrone, sotto le rocche del monte Simone; di poco interesse.

Sotto il salto di Tiberio, nell'isola di Capri. Questa grotta con le altre due, dell'*Arsenale* ed *Azzurra*, non era conosciuta dagli antichi. (Vedi: Bibl. BELLINI).

Scabria (di), in Liguria, valle di Roja; piccolo cunicolo nel vallone della Morte, presso la casa della Madonna di Vieura (Tenda).

Scuncacchie, in Terra d'Otranto; grotta ossifera, studiata dal Regalia.

Scopeto (dello), in Liguria, presso la frazione Oresine (fra Castelbianco e Nasino); grotta con belle stalattiti.

Spadoni (dello) o di Fabiano, in Liguria, presso Spezia, sul monte Ceppo; descritta dallo Spadoni. C. Caselli vi raccolse un *Trogulus cristatus*, nuovo per l'Italia, vi si raccolse pure l'*Anophthalmus Doriae* e la *Bathiscia D.*

Spelerpes (dello), in valle del Roburentello, ad 800 m. s. l. del m. Vi si raccolse lo *Spelerpes fuscus*, abbondante del resto in altre grotte della Liguria.

Spelugna dal Landri o Çondar dai Pagans, nel Friuli, presso Pojana di Faedis; offre interesse per il geologo. (Vedi: Bibl. TELLINI).

Stalattiti (di), nell'isola di Capri, sul monte S. Michele; nessun interesse.

Streghe (delle), nel Bresciano, sul fianco occidentale del monte Maddalena; piccola grotta insignificante.

Taglia (della), circondario della Spezia, presso Pegazzano, nel fosso Taglia; nessun interesse.

Taipana (di), nel Friuli, nella valletta del rivo Gorgone, affluente del torrente Cornappo, presso il villaggio di Taipana; poco interesse geologico.

Talamone (di), nella Maremma toscana; grotta con avanzi umani, esplorata da L. Zucchi. (Vedi: Bibl. PRUNER e ROGNOLI).

Tamaccio (del), nelle alpi Apuane, sul monte Cigoli. Vi si raccolsero *resti umani* del periodo neolitico.

Tana che Urla, nelle alpi Apuane, sulla Petroschiana; grotta che dà origine ad una sorgente d'acqua che produce un certo rumore simile ad un ululato.

Taormina (di), in Sicilia, provincia di Messina, sulla collina che sorregge il castello della città di Taormina. Una vera tana dove si raccolsero denti ed ossa d'*Hippopotamus Pentlandi*. (Vedi: Bibl. SEGUENZA).

Taragnina (Tana della), in Liguria, nel territorio di Balestrino, regione di Carpenazzo. Vi fu raccolto l'*Anophthalmus apenninus*.

Toriano (di), nel Friuli, si apre nel monte Plajulo, altitudine m. 390, presso Toriano; di poco interesse. (Vedi: Bibl. TELLINI).

Turbiglie (delle), in valle del Roburent; d'interesse per il geologo.

Trappa (di), in Liguria, valle del Tanaro, ad un quarto d'ora da Garessio, è detta anche *Grotta dei Gazzani*.

Tre Tane (delle), in Liguria, a mezz'ora dal paese d'Isoverde, sul versante orientale del Bricco di Guana; grotte costituite da tre buchi.

Vallonasso (del), in Liguria, valle della Bormida, presso la strada fra Calizzano e Bagnasco. Vi si raccolse l'*Anophthalmus apenninus*.

Vedronza (di), nel Friuli, a Tarcento, presso Vedronza, lungo la strada che conduce a questo paese; di pochissima importanza.

Verdura (della), nel Bresciano, presso Concesio, lunga m. 20; senza stalattiti e senz'acqua.

Verzi (di), in Liguria, valle di Loano, nel comune di Verzi; cavità molto estesa. Vi si raccolsero *fossili* ed *insetti*.

Via (di), in Liguria, fra Caprauna e Alto; è segnata sulla carta dell'I. G. M.; di nessun interesse.

Viganti (di), nel Friuli, a Tarcento, ad oriente di Villanova, presso la borgata di Viganti; non troppo studiata. (Vedi: Bibl. MARINELLI).

Villanova (di), nel Friuli, a Tarcento, presso la borgata di Villanova; ha due bocche. La fauna fu studiata dal sig. A. Lazzerini. (Vedi: Bibl. TELLINI e LESCOVIC).

Zachito (del), nella provincia di Salerno, presso Caggiano; grotta lunga 22 m. circa, esplorata nel 1900, dal sig. Giovanni Patroni, dove raccolse *quattro scheletri umani*, oggetti d'osso e ceramiche.

Zegori (Sprugola di), vicino a S. Benedetto, presso la Spezia; voragine esplorata in parte, ma senza nessun risultato. Ne tiene parola il Vallisneri. (Vedi: Bibl.).

Zerbi (dei), in Liguria, sulla riva sinistra del torrente Aquila, nel Bricco Pianarella (Finalborgo). Si raccolsero ossa di *Ursus*.

AUSTRIA-UNGHERIA.

La contrada d'Europa più ricca di caverne, la vera patria della Speleologia è l'Austria-Ungheria. Solamente nel 1892 si conoscevano 150 cavità naturali, tra la Carniola e l'Istria, 150 in Austria, 103 in Transilvania, 72 nella Stiria, 66 nell'Ungheria e 35 in Moravia. Molti si dedicarono alle esplorazioni sotterranee, tra i quali: Kraus, Schmidl, Putik, Hanke, Marinitsch, Müller, Siegmeth, e i due celebri geologi: Hochstetter, per la paleontologia, e Hauer. Ai nostri giorni, Ganglbauer, Reitter e Apfelbech studiano principalmente gli insetti cavernicoli, e Schöpfer i miriapodi.

Adelsberg (Adler's Berg), monte de l'*Aigle*, in sloveno *Pastojna* nel Carso (¹), la più vasta e meravigliosa grotta d'Europa, con una ramifica-

(¹) In francese *Karst*, in croato *Kras* ed in sloveno *Gabrek*, deriva dal celtico che vuol dire *paese delle pietre*.

Il Carso propriamente detto è compreso tra Laibach al nord, Fiume al sud e Trieste all'ovest.

Una parte del Carso si chiama l'*Arabia Petrea* dell'*Austria*. Le cavità di questa regione furono studiate: da Schönlebeu (1680), da Valvasor (1689), da Nagel (1748), da Hacquet (1778), da Gruber (1781), da Urbas (1848), dallo Schmidl (1849).

zione di 10 km. ed attraversata dal rivo Poyk o Piuka. Fu scoperta nel 1818, ma da un'iscrizione trovata pare che fino dal 1323 (altri interpreta 1213) fosse conosciuta la prima parte, la così detta *Vecchia Grotta*. L'abbondanza e la bellezza delle concrezioni drappiformi e stalattiche, rendono questa grotta una delle meraviglie naturali d'Europa. Nell'acqua sotterranea vive il *Proteus anguineus*, il primo animale cavernicolo che fu raccolto. La grotta di Adelsberg fu descritta da Adolfo Schmidl, ne rilevò la pianta Giuseppe Schmid e ne studiò la fauna Ferdinando Schmidt.

Aggtelek (d'), in Ungheria, nel comune di Gömör; una delle più vaste grotte dell'Europa, misura m. 8.665.

Arciduca-Giovanni (dell'), nel Carso; magnifica grotta, lunga m. 500, scoperta nel 1832.

Bela (di) o di Albâtre, in Ungheria, nel gran Tatra; grotta lunga m. 3200, scoperta nel 1886.

Bleu, nell'isola Busi, presso Lissa, scoperta nel 1885; consta di tre sale di circa 87 m. ciascuna, di formazione sottomarina. Vi si ammirano meravigliosi effetti di luce.

Brichta (di), grotta nella dolina di San Canzian (Carso).

Briscki (di), nel Carso, grotta ed abisso.

Cerna-Jama (La) o **grotta Nera**, nel Carso; lunghezza m. 568, esplorata dallo Schmidl.

Corgnale (di), nel Carso, a 3 km. della grotta del Principe Rodolfo, fu esplorata da Nagel nel 1748 e misura circa 330 m.

Czörnig (di), grotta nella dolina di San Canzian (Carso).

Esculapio (d'), in Dalmazia, presso Ragusa, scavata nella creta del Carso.

Gabrovizza (di), nel Carso, caverna vasta. (Vedi: Bibl. DORIA C., *Atti e Memorie*).

Kačna-Jama (Ia) o **dei Serpenti**, nel Carso, presso Divacca. In un ramo di questa grotta si osserva una marmitta capovolta. Pare che abbia una profondità di 250 m. e per la prima volta fu esplorata da Hanke. (Vedi: Bibl. MARINITSCH).

Kleinhäusel (di), nel Carso, una delle meraviglie della regione, con 2 km. di diramazione, esplorata per la prima volta da Urbas curato di Planina. Da questa grotta esce la Piuka.

(P. Anton Urbas ebbe il merito d'aver consigliata l'esplorazione metodica delle grotte della regione del Carso allo scopo di conoscere il regime delle acque sotterranee per rimediare alle inondazioni. Vedi: Bibl. URBAS).

Morti (dei), nel Carso, a 3 km. da Trieste, abisso che rivaleggia con la Kačna-Jama in profondità.

Ottok (d'), nel Carso, grotta importante dal punto di vista geologico; bellissime concrezioni.

Padriciano (di) (Padric), nel Carso, a 12 km. di San Canzian, grotta profonda m. 270.

Principe Rodolfo (del), nel Carso, comune di Divacca, lunga 600 m.; ha meravigliose concrezioni e fu scoperta nel 1884.

San Canzian (di), nel Carso, due doline aventi assieme m. 400 di diametro, separate tra loro da una roccia d'un metro di spessore, nell'interno di queste grandi doline si aprono caverne importanti. (Vedi: Bibl. FÜHRER, *Die Grotten-Welt*).

Tominz (di), grotta nella dolina di San Canzian (Carso), lunga più di 600 m.

Torri (delle) o **di Bezovscina**, nel Carso, a mezzo km. della Corgnale, è un abisso dovuto all'erosione.

FRANCIA.

Dopo la regione del Carso, la Francia è la parte d'Europa che offre maggior numero di cavità naturali, specialmente ricche di preziosi documenti per la paleontologia. Sono celebri le valli: della Dordogna e della Garonna; le Ardèche e Gard. Fra gli studiosi della Francia sotterranea abbiamo: E. Lartet, L. Lartet, Bedel, Simon, Lucas, Argod, Valon, Viré, Martel e moltissimi altri.

Acqua salata (dell'), presso la stazione la Mescla nelle gorgie del Varo; grotta studiata da Gavet J.

Alliat (di), nel cantone di Tarascou; grotta che servì di rifugio nel periodo dei metalli.

Anjeau (d'), nel Gard, a 6 km. da Ganges.

Arcy-sur-Cure, sulla costa d'Oro nel calcare giurassico (Yonne); caverna lunga m. 420. Buffon la credette scavata dall'uomo e per studiarla ruppe le più belle stalattiti che adornavano la volta.

Arreborout (d'), a Estaing (Hautes-Pyrénées), riparo dell'*Ursus spelæus* ed ai nostri giorni dell'*U. arctos*.

Aven-Laurier (de l'), nel Gard, al disopra di Laroque.

Aurignac (di), presso la città omonima (Hute-Garonne); celebre caverna sepolcrale dell'età della pietra, scoperta nel 1852, esplorata da E. Lartet che vi rinvenne le ossa di 17 scheletri d'individui maschi e femmine.

Balme (della), nel Delfinato; la ramificazione conosciuta passa il mezzo km., l'entrata è larga m. 21 ed alta m. 33. (Vedi: Bibl. BOURRIT, BONARDEL e REV).

Bolset di Bramabiau, nel Gard; caverna di km. 6 e conosciuta solamente per metà, essa è la prima grotta della Francia ed è della massima importanza per gli studi idrografici. In essa furono pure raccolte ossa umane del neolitico. (Vedi: Bibl. CARRIÈRE).

Baoumo-Douço (di), a 150 m. da l'Aven-Laurier (Gard).

Baume des Fadarelles (la), in Francia; crepaccio inaccessibile di circa m. 590, con pareti pendicolari, che si apre sulla riva destra del Tarn.

Boundoulaou (il) o Bourdon, (Larzac) all'estremità settentrionale, a 4 km. sud-ovest di Millau, nel territorio di Creissels; esplorata per la prima volta da Bergonié e Guibert, misura

circa 525 m. Vi si rinvennero gli scheletri fossili di sette uomini. (Vedi: Bibl. BROCA e MARTEL).

Bretigny (di), al nord della Francia, presso Chartres (Eure-et-Loir). Secondo Rocas fu rifugio di galli durante il periodo Romano. (Vedi: « La Nature », n. 1053, anno 1893).

Bruniquel (di), sull' Aveyron (Tarn-et-Garonne); rifugio e grotta celebre per la paleontologia e la poleontologia; in essa fu trovata scolpita una renna sull'avorio.

Camisards (des), nel Gard, a 6 km. da Ganges, ai piedi del Ran de Banne.

Chouroun Martin (del), in Francia, nelle alpi Delfinesi, sul lato orientale del Grand-Ferrand; pozzo di m. 310, il baratro più profondo finora conosciuto, scoperto dal Martel nel 1899.

Combarelles (di), comune di Tayac (Dordogna), a 3 km. dalla stazione classica di Eyzies; caverna con figure incise sulle pareti, studiate da Capitan. Vedi: articolo della « Nature », 1901.

Coquille (della) o **d'Aldène** o **di Minerve**, in Francia (Hérault), a 8 km. da Minerve, esplorata per la prima volta da A. Gautier nel 1879 e da E. Rivière. (Vedi: Bibl.). Lunghezza maggiore m. 550.

Courchapon (di), a Doubs, grotta abitata nell'epoca neolitica e servi di sepoltura nell'età del bronzo e del ferro.

Cravanche (di), nel mezzodi della Francia, vicino a Belfort, scoperta nel 1876.

Cro-Magnon (di), presso Tayac; celebre rifugio sotto roccia, dove Lartet scoperse i resti fossili di cinque individui che servirono di tipo fondamentale per instabilire la razza umana fossile conosciuta col nome di *Cro-Magnon*.

Duruthy, a Sordes (Laudes), grotta ossifera che diede fossili umani importanti e che furono studiati da Lartet.

Etretat (d'), in Normandia, grotte formate dal mare nella creta bianca, e le principali sono: il *Trou à l'Homme*, vastissima, ma di difficile accesso; la *Chambre aux Demoiselles*, situata al disopra della prima, a 300 piedi sopra il livello del mare e il *Trou à Tomain*.

Fèes (des), nel Gard, in vicinanza di Sumène, grotta celebre per la mascella umana fossile, raccolta da Vibraye nel 1859.

Fontane di Valchiusa (Le), ad est di Avignone, presso il villaggio di l'Isle-sur-Sorgue; furono illustrate da Petrarca, descritte da altri

poeti e dotti, fra i quali Plinio il vecchio, che le chiamò *nobilis*, Federico Mistral e Eliseo Reclus.

Foun d'Enversat (1a), in Francia (Hérault), fra Thau e Balarne.

Fourbanne (di), in Francia (Jura). (Vedi: Bibl. MARTEL, *Les Abîmes*).

Fouvent-le-Bas, villaggio dell'alta Saône, contea di Champlitte, a 32 km. da Gray. In vicinanza si aprono 3 caverne ossifere, le più antiche conosciute della Francia: la *Trou de la Roche*, la *Sainte Agathe* e la *Saint Martin*.

Gandenans (di), in Francia (Jura).

Gargas (di), presso Montrejeau (Haute-Garonne); grotta famosa per le stalattiti e per la leggenda del brigante antropofago Blaise Ferrage, che visse verso il 1780 e che mangiò 80 giovanette.

Gatto (del), sulla riva sinistra del Varo, nel comune di Dalnis, grotta studiata dal Guet.

Gendron, sulla riva della Mosella, rifugio degli abitanti di Villy-le-Sec, nel 1870, durante l'occupazione alemanna.

Gériols (di), (Larzac), a 2 km. da Lodève. La sua conoscenza si fa risalire all'epoca romana.

Gourdan (di), (Haute-Garonne), grotta ossifera di grande importanza.

Labeil (di), (Larzac), a 9 km. al nord-ovest di Lodève, presso il villaggio di Labeil; una galleria di m. 550. (Vedi: Bibl. MARTEL).

Laçot (Doubs), nel Giura, si osserva una marmitta entro la grotta. (Vedi: Bibl. RENAULD).

Laugerie-Basse (di), nella valle della Vezère; rifugio celebre per gli avanzi dell'epoca della renna.

Lirou (del), (Hérault), tra Ganges e Montpellier, studiata da Twight.

Louoï (di), nell'Ardèche, a Vallou, grotta dove Allier de Marichard ha estratto utensili simili a quelli delle palafitte.

Madeleine (della), a 10 km. sud-ovest di Montpellier, ai piedi del monte della Gardiole. In certe stagioni c'è acqua ed in certe altre gaz acido carbonico.

Margot, presso Saint-Pierre-d'Erve, nella Mayenne; diverse grotte conosciute nella storia col nome di Sanges. Queste grotte sono memorabili, perchè più volte servirono di rifugio alle popolazioni vicine durante le guerre civili, spe-

cialmente durante il periodo delle guerre per la Riforma.

Mas-de-Rouquet (del), (Larzac), dalla parte opposta di Label; grotta-abisso con meravigliose stalattiti comparabili a quelle della Ganges, che discendono per 250 m.

Montastrucqui (di), rifugio che ha fornito molto materiale paleontologico, tra il quale una scoltura di *mammoth* sopra osso di *renna*.

Montauban (di), nell' Haute-Garonne, a Bagnère-de-Luchon, rifugio con avanzi umani del periodo neolitico.

Mouthe (di), nella valle della Dordogna, grotta sulle cui pareti interne Rivière scoperse figure del *periodo paleolitico*.

Naours (di), presso Doullens (Somme), grotta scoperta nel 1887, con una ramificazione di circa 800 m. (Vedi: Bibl. ABBEVILLE).

Naut (di), a Cognieu, grotta sepolcrale dove Rubicon raccolse strumenti di pietra mescolati ad altri di bronzo.

Pair (di), nella valle della Gironda, grotta sulle cui pareti Deleau scoperse disegni dell'*epoca neolitica*.

Pasque (di), in Francia, a 4 km. dal Pont du Gard.

Pentolaccia (della), nell'isola di Corsica, descritta come una delle grotte più interessanti, ma ciò fu smentito dal Martel che la esplorò nel 1891.

Placard (del), presso Rochebertier (Charante), grotta ossifera con avanzi umani dell'epoca della renna.

Reclère (di), presso Saint-Ursanne e Doubs, a qualche metro della frontiera; bellissima caverna.

Rocaysou (di), all'ovest di Banassac con due gallerie.

Sainte Agathe (di), a Champlitte, caverna ossifera formata d'una galleria lunga m. 60 e larga 2.

Saint Marcel (di), nelle Ardèche, presso il villaggio dello stesso nome; una delle più belle caverne dell'Europa, scoperta nel 1838 da un cacciatore; misura dai 2 ai 3 km. di lunghezza; vi si ammirano belle stalattiti, ma in parte guastate dai visitatori. Questa caverna mostra la verità della teoria che attribuisce la formazione delle caverne all'ingrandimento delle fratture del suolo per mezzo delle acque sotterranee. In essa si raccolsero insetti ed ossa fossili. (Vedi: Bibl. MARTEL, *Les Abîmes*).

Saint Martin, nell'alta Saône, presso Fouvent-le-Bas, celebre caverna ossifera, esplorata nel 1800 dal Cuvier, dove raccolse resti di elefanti, di rinoceronti, di iene e d'orsi. Fu pure esplorata da Thirria nel 1827. (Vedi: Bibl.).

Saint Pons (di), alle sorgenti di Jaur, piccolo affluente dell'Orb, presso la città di Saint Pons. (Vedi: Bibl. DAUTHEVILLE).

Salpêtrière (de la), (Gard), fra Ganges e Saint-Laurent-le-Minier; grotta nella quale si raccolsero numerose ossa di *Ursus* che si estrassero per la fabbricazione del fosfato.

Sardanelle, nella valle del Gardon; caverna ossifera i cui fossili e gli avanzi d'industria umana mostrerebbero che fu abitata da una tribù dedita alla pastorizia.

Sergent (du), (Hérault), a 25 km. dalla grotta Doumoizelles, sopra la riva destra dell'Hérault, ad un'ora a nord di Saint-Gouilhen-le-Désert, a 210 m. s. l. del m., lunghezza principale m. 460, belle stalattiti.

Tabourel (di), in Francia, a 2 km. all'ovest da Maubert.

Taurin (di), presso Roquefort (Aveyron), a Tournemire, grotta sepolcrale che ha dato oggetti di rame e ferro.

Tharoux (di), presso la confluenza della Cèze con la Claysse, grotta con belle stalattiti.

Tindoul de la Vayssière (il) (Veyssière sulla carta dello Stato maggiore), presso l'Aveyron, a 10 km. a nord di Rodez; il più grande ed il più celebre abisso della Francia con m. 93 di circonferenza e 40 di profondità. (Vedi: Bibl. MARTEL e MONTEIL).

Traouc (del) o le Trou, nel cantone di Laisac, lunga galleria di m. 850.

Trèves (di), (Larzac), presso il villaggio di Trèves, sulla riva destra del Trévesel, grotta lunga m. 1.000, con un piccolo lago di una dozzina di metri, belle stalattiti ed abitata nel periodo preistorico.

Trois Mille Bêtes (delle), in Francia (Gard), alla sinistra del Balset; deve il suo nome alle numerose carogne gettate dagli abitanti.

Trou de la Roche, nella contea di Champlitte, una delle tre grotte ossifere di *Fouvent-le-Bas*.

Vallon (di), nelle Ardèche; diverse caverne abitate nell'età del Mammoth e fornirono pure urne dell'età del bronzo. In una delle urne furono trovati 286 pezzi di bronzo, 2 pendagli, 13 braccialetti e 150 perle, ecc. (Vedi: Bibl. MARICHARD).

Vezerelle (della), (Hérault), presso Olargues, tre grotte che s'aprono a 50 m. dalla strada Nazionale.

BELGIO.

Questa regione è ricca di caverne, alcune sono celebri per aver dato prezioso materiale paleontologico ed altre hanno chiamata, in questi ultimi anni, l'attenzione di diversi geologi. Fra gli studiosi citeremo: lo Schmerling, lo Schols e il Dupont, direttore del Museo di Bruxelles.

Awirs (degli), presso Engis, grotta celebre per i fossili umani scoperti in essi dallo Schmerling.

Chaleux (de), nella valle della Lesse, buca esplorata da Dupont, dove raccolse più di 30.000 coltelli di pietra con ossa fossili spaccate.

Chokier (di), nella provincia di Liegi e poco distante da questa città; caverna di circa m. 100, dove Schmerling raccolse avanzi d'animali e dell'opera umana.

Chockire (di), presso Liegi, caverna ricca d'ossa fossili di *Ursus spelæus*.

Ciney (di), sulla Lesse; grotta ossifera che servì di covo successivamente alla *Hyena spelæa*

ed al *Gulo borealis*, di questo si raccolse uno scheletro ben conservato.

Docteur (del), nella valle della Mehaigue (Hucorgue); grotta ossifera con resti del paleolitico e del neolitico.

Engis (d'), sulle rive della Meuse, caverna ossifera, dove Schmerling raccolse un cranio umano che ora passa per *cranio d'Engis*.

Ennou (d'), villaggio presso Liegi, dove si apre una piccola caverna ricca d'ossa fossili dell'*Ursus spelæus*.

Frontal (del), sulla Lesse; rifugio sotto roccia con piccola grotta sepolcrale, celebre per i fossili umani raccolti da Dupont, i quali servirono a Quatrefages ed a Hamy per stabilire la razza umana fossile di *Furfoort*.

Goyet (di) (industrie), nella valle della Mosa, caverna ossifera di grande importanza per gli avanzi dell'*epoca paleolitica*.

Han (di), nella valle del Lesse; una delle quattro più vaste caverne dell'Europa, km. 5 di diramazione totale. Vi sono diverse sale ampie ed ornate da meravigliose stalattiti, in parte sciupate dai visitatori. Le sale del *Dôme*, la *Piazza d'Armi* e la sala della *Sentinella* sono comunicanti tra loro da corridoi. Questa caverna fu descritta per

la prima volta da Kix e Quételet nel 1822, e nel 1858 diversi esploratori scopersero stalattiti rampicanti per 584 m. (Vedi: Bibl. MARTEL, *Les Abîmes*).

Hyène (della), a Walsin, sulla Lesse; buca dove si raccolsero buon numero d'ossa fossili di iena.

Jean Mourtin (di), nella valle della Meuse, presso Dinant, rifugio e buca, dove Pauw raccolse una quarantina di scheletri umani di tutte le età, mescolati ad armi ed utensili litici. (Vedi: Bibl. HOUZÉ).

Montigny-le-Tilleul (di), nell'Hainaut, importante caverna per le numerose ossa fossili di *Hyena spelæa*.

Noulette (della), nella valle della Lesse, celebre grotta che servì di rifugio alla *Hyena spelæa*.

Nutons (dei), nella valle della Lesse, presso Dinant; buca ossifera con vestigia dell'epoca paleolitica; in essa si raccolsero non meno di 150 corna di cervo lavorate.

Sinsin (di), a Namur, caverna ossifera, dove si raccolsero molti oggetti di bronzo e ferro. (Vedi: Bibl. BEQUET).

Trou Marguerite, nella valle della Lesse; importante grotta ossifera.

Trou Rosette, nella valle della Lesse; buca ossifera, dove furono trovati 4 scheletri umani dell'epoca *neolitica*.

ISOLE BRITANNICHE.

Le caverne di questa regione per quanto studiate non hanno ancora mostrato tutti i loro tesori scientifici. Fra gli studiosi giova ricordare il Bukland, il Boyd-Dawkins e il Lyell.

Blow-Holes (1e), in Inghilterra.

Burringdon (di), in Inghilterra, presso Mendips, una delle caverne sepolcrali più celebri del periodo neolitico.

Cate-Hole (del gatto), nel Gower (Glamorgan), caverna ossifera, dove si raccolsero diversi scheletri umani con oggetti di bronzo e di pietra.

Crozon (di), nella baia di Dournenez; sono più di 50 caverne marine scavate nel granito; ad esse non si accede se non in batello ed a bassa marea. Una è lunga m. 50, larga 25 ed alta 20 ed in mezzo s'innalza l'*Antel*, un blocco di granito. Le pareti sono tappezzate d'alghie di diverso colore.

Devil's Hole (Buca del Diavolo), nel Derbyshire; grande caverna dalla quale ha origine un ruscello, è ben illuminata fino a 60 piedi di lunghezza e dopo s'incontrano due laghi, uno dei quali di circa m. 10. Vi sono belle stalattiti nella sala detta del Santuario, dove abitano poveri diavoli che fanno da guida.

Heathey Burm (di), presso Stanhope in Wear-dale, nella contea di Durham; caverna esplorata da Boyd Dawkins, dove raccolse due crani umani con armi e utensili litici e di bronzo; pare servisse di *sepoltura* e di *fonderia*.

Jealme-Bridge (di), presso Plymouth, caverna ricca d'ossa di *Hyena spelæa*.

Jobourg (di), sulla Manica.

Kent's Hole, presso Torquay (Devonshire); celebre caverna esplorata per la prima volta da Mac Enery nel 1825 ed i suoi studi in proposito pubblicati nel 1859. Questa caverna fu abitazione umana nell'età de Mammuth. In essa furono raccolti avanzi di *Mammuth*, di *R. tichorynus* e del raro *Machairodus latidens*.

Kirkdale (di), nel Yorkshire; celebre caverna ossifera, scoperta nell'estate del 1821, e nel dicembre dello stesso anno, visitata dal Buckland, dove raccolse le ossa di 300 iene.

Kirkead (di), a Cartmell; grotta con avanzi dell'età del bronzo; servì pure di sepoltura ai Bretoni-Galli, avendo in essa raccolte monete di Domiziano.

Perthi-Chwareu (di), nel paese di Galles, a 15 km. da Corwen ed a mezzo km. dal piccolo villaggio di Llandlega; nome che si dà a diverse grotte ossifere, una delle quali servì certo da sepoltura nel periodo neolitico, mentre prima servì d'abitazione all'uomo nel periodo paleolitico. (Vedi: Bibl. BOYD-DAWKINS).

Roche-Canon (1a), di Horn-Head, nell'Irlanda, grande *tunnel* scavato nel granito.

Selt, località celebre per alcune caverne vicine; una delle quali fu abitata da Bretoni-Galli ed in essa furono raccolte numerose monete romane del III e V secolo.

Thors (di), in vicinanza di Ashbourne (Stratfordshire), grotta che servì successivamente d'abitazione e di sepoltura nel periodo *neolitico*, di rifugio alla fine dell'età del *bronzo* ed all'epoca *romano-celtica*.

Wookey (di), presso Wells, importante caverna ossifera, abitata nell'età del Mammuth; in essa si raccolsero numerosi avanzi di *Ursus spelæus* e *Hyena spelæa*.

GERMANIA.

Questa regione ha poche caverne, ma ricche di materiali per la paleontologia, specialmente quelle del Wurtemberg.

Baumann (di), nel Ducato di Brunswick; vasta grotta con diverse sale ricche di bellissime stalattiti.

Espingen (di), nel Wurtemberg, fu esplorata da Jeger che ne pubblicò i risultati in una pregiata memoria (Vedi: Bibl.).

Gaylenreuth (di), in Franconia; grotte sepolcrali del *periodo neolitico*.

Ith (d'), presso il villaggio di Holzen; caverna ossifera dove si rinvennero *oggetti di bronzo*.

Kuhloch (di), nella Franconia; caverna scavata nel calcare giurassico.

Licorne (della), nell' Hartz, presso Scharzfeld; *ossario neolitico*.

Lindenthal (di), in Turingia, presso Gera; caverna con molti avanzi fossili animali.

Muggendorf (di), in Franconia; caverna ossifera, studiata dal Buckland.

Néanderthal (di), nella valle del Néander, presso Düsseldorf; caverna ossifera nella quale si raccolse nel 1856 uno scheletro diventato celebre dopo gli studi del Lyell. (Vedi: Bibl. FUHLROTT).

On (d'), nel Lussemburgo; caverna ossifera, servì di rifugio o d'abitazione all'*età del bronzo* e all'*età del ferro*, ossa fossili d'animali di un certo interesse.

Roche-Creuse (della), nel Wurtemberg, presso Blaubeuren; caverna ricca d'ossa fossili del periodo *paleolitico*.

Schussenried (di), in Germania, al nord di Ravensburg; caverna celebre con molte ossa fossili di *renna*.

Slouper-Höhle (di), in Moravia, presso Brünn; assomiglia alla grotta del *Trauc*.

SPAGNA E PORTOGALLO.

Della Spagna e del Portogallo sotterraneo ben poco si conosce; si fecero studi ed esplorazioni dal Vuiller, da Delgado, da Gongora y Martinez e da Cartailhac.

Altamira (d'), nella Spagna, comune di Santillana del Mar, presso Santander; caverna che fu stazione di cacciatori di renne nel periodo *paleolitico*.

Arta (d') o dell'Ermite, nell'isola di Maiorca, a 3 ore da Manacor nel calcare giurassico del Capo Vermej; grotta scavata dall'azione dell'acqua del mare combinata coll'azione dell'acqua d'infiltrazione; consta di 4 sale che tutte assieme occupano una superficie di m. 450. Fu visitata dalla regina Elisabetta II. (Vedi: Bibl. ALCANTARA [DE] e PEÑA PEDRO).

Canet (di), nell'isola di Minorca a 4 km. nord d'Esporlas. Vi si osservano numerose stalattiti.

Casa da Moura, nel Portogallo, nella Sierra di Monte Junto; grotta importante per le ossa umane di 150 individui ed un cranio con trapanazione. (Vedi: Bibl. DELGADO).

Cascaes (di), nel Portogallo, ai piedi delle colline di Cintra, presso Lisbona; grotta sepolcrale con molti avanzi funerari dell'epoca *neolitica*. Vi si raccolsero pure ardesie con grafiti.

Cesareda (di), nel Portogallo, ai piedi della Serra di Monte Junto a 16 km. dal Mare; diverse grotte sepolcrali del periodo *neolitico*.

Drach (del), nell'isola di Maiorca, a 12 km. da Manacor; caverna di 2 km.² di superficie che comprende 4 vaste grotte: la *Bianca*, la *Nera*, di *Luigi Salvatore* e dei *Francesi*. La sua vastità ed il bellissimo lago Miramar la rendono una delle belle grotte dell'Europa. Dalla sala degli *Eroi* s'imbarca per il lago *Miramar*.

Furminha (di) o Navicella, nel Portogallo; grotta sepolcrale del periodo neolitico, dove si raccolsero più di 50 cadaveri umani, vasi funerari ed ornamenti. (Vedi: Bibl. DELGADO).

Gibilterra (di), numerose caverne che s'aprono nelle rocce di Gibilterra, identiche, per l'aspetto topografico ed il loro contenuto, alle caverne della Dalmazia. Le più importanti sono quelle designate col nome di S. Michele.

Lapa Furada, nel Portogallo, in vicinanza alla *Casa da Moura*: grotta sepolcrale del periodo *neolitico*.

Moriguilla (di), in Ispagna (Andalusia); grotta ossifera, sepolcro del periodo *neolitico*.

Mucielagos (dei) (dei pipistrelli), in Ispagna, tra Granata ed il Mare (Andalusia), in vicinanza di Albulol; celebre caverna sepolcrale del *neolitico*, diede i resti di 50 cadaveri.

Palmella (di), presso Lisbona; grotta artificiale con ricchi avanzi funerari del periodo *neolitico*.

Porchs (dels), nell'isola di Maiorca, a 5 km. ovest di Pollensa; inesplorata.

Porto-Covo (di), nel Portogallo, sul versante meridionale delle colline di Cintra; grotta sepolcrale del periodo *neolitico*.

Puerto (del), in Spagna; grotta sepolcrale del periodo *neolitico*.

San Covas (di), nell'isola di Maiorca, presso Polenza; grotte artificiali sepolcrali del periodo *neolitico*.

S. Michele (di), nelle rocce di Gibilterra; le caverne più importanti di quella regione. Una di queste, lunga più di 70 m., è formata da diverse sale con numerose stalattiti che scendono per diversi metri. In queste grotte Ramsay e Geikie raccolsero avanzi fossili di *Felis spelæa*, di *Hyena* e di *Homo*, avanzi tutti del periodo *neolitico*.

Son Lluís (di), nell'isola di Maiorca, ad un ora da Porreras, una bella sala con stalattiti, esplorata nel 1870. Grotta miracolosa, secondo la credenza degli abitanti dell'isola.

Son Pou (di), nell'isola di Maiorca, a 10 km. da Manacor; grotta con una sala di m. 60 per 40.

Windmill-Hill, a Gibilterra; grotta ossifera che diede resti di *Rhinoceros leptorhinus* e di *R. etruscus*.

SVIZZERA.

Nella Svizzera si conoscono poche caverne e non troppo vaste.

Biels (di), nel Giura tedesco; caverna studiata dal Buckland.

Höll-Loch (Buca dell'Inferno), a 16 km. da Shwyz; una delle caverne più notabili dell'Europa occidentale, pare abbia una vastità di km. 8; fu esplorata per la prima volta nel 1898 da alcuni alpinisti; la pianta fu rilevata dalla spedizione Widmer. Nel 1902 fu pure visitata dal Martel, che impiegò 24 ore, per percorrere solamente la galleria principale. (Vedi: Bibl. MARTEL).

Scé (di), presso Villeneuve (Vaud); grotta ossifera con avanzi del periodo paleolitico.

PENISOLA BALCANICA.

In questa regione vi sono i numerosi *Katavothra* del Peloponneso, che, non curati nei secoli di barbarie, hanno allagato diverse località a danno della salubrità dell'aria, come nella pianura di Pheneo.

Antiparos (d'), nell'isola omonima, una delle Cicladi; grotta che consta d'una gran sala lunga m. 70, larga 40 ed alta 30, la cui volta è sostenuta da pilastri stalagmitici, sopra uno dei quali si legge in greco la seguente iscrizione: « *Sotto la magistratura di Criton vissero in questo luogo Menandro, Socarne, Menecrate, Antipater, Ippomedon, Ariste, Phileas, Gorgan, Diogene, Philocrate e Onesime* ».

Questa celebre grotta scoperta nel secolo XVII, fu visitata da Joseph Pitton de Tournefort, il quale, dalle stalatti a forma d'albero che adornano la volta, concepì la sua teoria sulla *vegetazione delle pietre*. Sopra una gigantesca stalagmite di m. 8 d'altezza e 7 di base, il Nointel, ambasciatore di Luigi XIV, vi fece celebrare la messa. Questa grotta, per le sue stalattiti è una delle più belle del mondo.

Dobrsko-Selo (di), nel Montenegro, a 5 km. da Cetinje; il Rovinsky vi girò per 4 ore senza trovarne la fine.

Dragon (del), in Grecia; katavothra in vicinanza dell'altro di *Taka*, composta di un pozzo verticale di m. 10 che mette in un altro più vasto; k. importante rispetto alla *geologia*.

Riéka (della), presso Cettigne (Montenegro); grotta vastissima, esplorata dal Martel. (Vedi: Bibl., *Les Abîmes*).

Sillaka, nell'isola di Thermia (Grecia); grotta scavata nelle rocce scistose, studiata da Virlet. (Vedi: Bibl.).

Szeclin (di), nel Montenegro, presso Cettigne; caverna che vomita e riceve alternativamente acqua; inesplorata.

Taka (di), sulla strada Tripolis-Sparta; *katavothra* con circa 100 m. di galleria.

Verzova (di), nella Grecia; antico *katavothra* chiuso, come dice la leggenda, 90 anni fa da due contadini per inondare a scopo di vendetta, le terre di un proprietario vicino. Nome dato da un altro *k.*, formato da diversi pozzi che mettono ad una vasta galleria, « la sala delle stalattiti », lunga m. 20 ed alta 10, dove si osservano due stalagmiti, una a forma di balcone e l'altra a forma di pila da acqua santa. (Vedi: Bibl. MARTEL, *Les Abîmes*).

Zeta (della), al nord del Montenegro; diverse grotte inesplorate.

RUSSIA.

Poche cavità e poco studiate, eccettuate quelle della Crimea.

Koungour, Inderski, Orembourg, labirinti della Crimea dei quali ne parla il Pallas ed il Browne.

Mangoup Kalé (di), in Crimea; vasta caverna descritta da Listow (Vedi: Bibl.).

Oitow (di), in Polonia; diverse grotte con ricchi e preziosi avanzi del paleolitico.

Salghir (di), in Crimea; vasta caverna descritta nel 1893 da Listow. (Vedi: Bibl.).

Tchatyr-Dagh (di), in Crimea; grotta descritta da Listow. (Vedi: Bibl.).

AMERICA.

Le caverne più vaste del mondo, sono nell'America, specialmente negli Stati Uniti.

Cacahuamilpa (di), nel Messico; una delle più vaste caverne del mondo. (Vedi: Bibl. HOVEY).

Guacharo (del), nel Venezuela, sulle montagne Caripe; questa grotta fu scoperta da Humboldt nel 1799, la esplorò fino a m. 472 ed il Baupertuy fino a m. 1200 senza vederne la fine.

Howe-Cave, a New-York, estensione 11 km. per 2, nel calcare siluriano.

Light-holes, nome dato a pozzi verticali che si aprono in diverse parti dell'isola di Giamaica e comunicanti con fiumi sotterranei.

Luray-Cave, nella Virginia, nel siluriano inferiori, con stalattiti bellissime.

Nikajack-Cave, a Tennessee, estensione 19 km. per 4.

Mammoth-Cave, nel Kentucky (Stati Uniti); la più grande e celebre caverna del mondo, avendo un'estensione di km. 241, e 11 miliardi di metri cubi di cavità. Fu scoperta nel 1809 da un cacciatore mentre inseguiva un orso; si conoscono 57 sale, 126 corridoi, 7 fiumi, fra i quali lo *Stige* e l'*Eco*, 11 laghi, fra i quali è degno di nota il *Lete*, lungo m. 135. Le cose più notabili sono la *Bara del Gigante* e la *Sala delle Stelle*. In questa vasta grotta nel 1815 vi si fabbricò una grande quantità di polvere pirica, togliendo il salnitro dal suolo della grotta stessa. Entro ad essa si vedono pure alcune case fatte costruire nel 1842 da un medico il quale s'era fisso in testa di fare là dentro un sanatorio.

Weyer's-Cave, nella Virginia, nel siluriano inferiore; caverna con stalattiti bellissime.

Walsingham-Caves, nelle isole Bermude; caverne scavate nelle formazioni madreporiche.

Wyandott-Cave, nell'Indiana; grotta di km. 37 per 8, scavata nel calcare carbonifero.

ASIA.

Nel continente Asiatico vi sono caverne nel Liban, ricche di acqua, e nell'Indo-Cina, dove i capitani Cupet Malgaive e Rivière trovarono fenomeni idrografici come nel Carso Austriaco.

Beth-Saur (di), in Palestina; grotte artificiali dove si raccolsero avanzi dell'epoca neolitica e dell'età del bronzo; certamente cripte funerarie.

Num-Hin-Boun, tra il Tonkino e lo Siam; *Tunnels* naturale con fiume navigabile, lungo 4 km. Larghezza dell'entrata m. 40 per 50 con 20 d'altezza. Fanno difetto le stalattiti e vi sono due sotterranei inesplorati.

Pung (di), nel Tonkino; 2 grotte con belle stalattiti, scavate dal fiume *Song-Gam* nella roccia dei monti *Nai-lung-nham*, scoperte nel 1888. (Vedi: Bibl. MIRANDE).

AFFRICA.

Poco si sa delle caverne dell'Affrica: nel Transvaal si trovano grotte simili a quelle della Carniola, ma non furono studiate.

Sinoia (di), nel Mashonaland, al sud dello Zambese; gran lago sotterraneo che forma uno degli spettacoli naturali più meravigliosi dell'Affrica. L'acqua è d'un bell'azzurro e fu visitato da Dècle nel 1892.

SAGGIO DI BIBLIOGRAFIA

GEOLOGIA, IDROLOGIA E MINERALOGIA.

- ALCANTARA (DE) PEÑA PEDRO, *Album de las Cuevas de Arta y Manacor*, 1881.
- ALLEWEIRELDT, *La grotte de Han*. Bruxelles, 1830.
- ALLOU, *Notice sur la grotte de Miremont*, in « Ann. des Mines », tomo VII, 1822.
- BOEGAN E., *Le grotte dell'altipiano di San Servolo* (Istria), con note sul bacino del Rosandra dell'ing. Guido Paolino. Trieste, 1901.
- *Grotte dell'altipiano di Becca e Occisla*. Alpi Giulie V. Trieste, 1900.
- *Le grotte dell'altipiano di San Servolo* (Istria). Trieste, 1901.
- BOVER DE ROSELLO, *Notice topographique de Majorque*. Palma, 1836.
- CANAVARI M., *Relazione dell'escursione fatta da S. G. I. (3 e 4 settembre 1883) alla grotta di Frasassi e al ponte della Rossa nei dintorni di Fabriano*, in « Boll. della Soc. Geol. Ital. », vol. II, anno 1883, pag. 229.

- CREDNER, *Traité de géologie*, pag. 179. Paris, 1878.
- CVIJIĆ, *Grotte di Serbia*, in « Ann. di geol. della Penisola Balcanica », t. III e V, a. 1891-1893.
- DAUBRÉE A., *Les eaux souterraines à l'époque actuelle, leur régime, leur température, leur composition, leur rôle dans l'économie de l'écorce terrestre*. Paris, 1887.
- Die Grottenwelt von St. Canzian*, in « Zeitschrift des deutschen-österr. Alpenvereins ». Vienna, 1890.
- DORIA C., *Atti e memorie, Soc. delle Giulie*, III, 1893.
- DUPONT ED., *Les phénomènes généraux des cavernes en terrains calcaireux et la circulation souterraine des eaux dans la région de Han-Rochefort*, in « Bull. Soc. Belge de géol., pal. et hydr. », tomo VIII. Bruxelles, 24 marzo 1894.
- FORWOOD, *The Mammoth-Cave*. Filadelfia, 1875.
- FRUHWIRTH, *Höhlenforschung*, in « Pet. Mitth. », pag. 298, anno 1884 e « Mitth. deutsch-österr. Alpenvereins », 15 giugno 1886.
- GARRIGOU F., *Grotte de Lombrive*, in « La Nature », 18 ottobre 1884.
- GAY SEBASTIAN e CHAMPAUR BALTASAR, *Album de las Cuevas de Arta y Manacor*. Barcellona e Palma, 1885.
- HICK (Dott.), In « Ass. britannique pour l'avanc. des sciences », sezione ant., 6 settembre 1886. *Notizie sulle caverne di Pfymon Beuno e Cae Gwyn*. Inghilterra.
- HOVEY, *Celebrated american caverns*. Cincinnati, 1882.

- KANDLER, *Sulle caverne dell'Istria*, in « Il Cittadino Leccese », nn. 41-42, anno X. Lecce.
- KRAUS, *Der Karst*, in « Oesterreich in Wort und Bild ».
- *Höhlenkunde*. Wien, 1894.
- LEICHT M., *San Giovanni in Andro*, in « Ateneo Veneto », serie V, n. 2, 1882.
- LESCOVIC S., *La grotta di Villanova*, in « In Alto ». Cr. d. S. Alp. Fr., pagg. 68-69, anno 1892.
- LISTOW, DMITRIEF, NIKOLSKI, in « Boll. del Club delle montagne di Crimea », n. 1 e 3. Odessa, 1892 e 1893. *Notizie intorno alle caverne di Tchatyr-Dagh, di Mangoup Kalé, di Salghir*, ecc.
- LUPI A., *La grotta della Madonna*, in « Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr. », vol. V.
- MARENZI, *Der Karst*, in « Geol. Fragment ». Trieste, 1864.
- MARINELLI (OLINTO), *Fenomeni carsici, grotte e sorgenti nei dintorni di Tarcento nel Friuli*. Estr. dal giornale « In Alto ». Udine, 1897.
- MARINITSCH, *La Kačna-Jama*, in « Mém. de la Soc. de Spéléol. », I. Paris, 1896.
- MARTEL E. A., *Les cavernes des Majorque*, in « Spelunca », tomo V. Paris, 1903.
- *Le Höll-Loch*, in « La Nature », pag. 310, anno 1903.
- *Les Abîmes*, Paris, 1894.
- MIRANDE P., in « C. R. Soc. géogr. de Paris », 1° dicembre 1893, e in « Bull. de géogr. hist. et descript. », n. 3, anno 1893. *Descrizione delle grotte di Pung*.

- MOSER, *Der Karst, Jahresbericht des K. K. Gymnasiums*. Trieste, 1890.
- PARANDIER, *Notice sur les causes de l'existence des cavernes*, in « C. R. séances Acc. Sciences et Arts de Besançon », 28 gennaio 1833.
- PELATIER, *Descr. des grottes de Soukéeva près Kazan*. Mosca?
- PIAZ (DAL) GIORGIO, *Grotte e fenomeni carsici del Bellunese*, in « Memorie della Soc. Geogr. Ital. », vol. IX, pag. 178, anno 1890.
- POSSELT-CZORICH, *Les grottes du Salzburg*, in « Zeitschrift des deutsch.-österreich. Alpenvereins », 1870 e 1880.
- RANDONE A., *Su alcune grotte dell'alta valle del Tanaro*, in « Rivista mensile C. A. I. », vol. XX, pag. 209, anno 1901.
- RICHTER J. E., *The Fish-River caves near Sydney*, in « Scient. American », 1884 e 1886.
- SCHMIDL A., *Wegweiser (Guida) in die Adelsberg-Grotte*. Vienna, 1853.
- SCHWALBE (Prof.), *Grottes du Harz méridional*, in « Mitth. Sect. für Naturkunde österr. Touristen Clubs », n. 5, anno 1889.
- SIEGFRIED, *Der Schweizerische Jura*. Zürich, 1851.
- STACHE G., *Die Eocän-Gebiete in Inner Krain und Istrien*, in « Jahrb. der geolog. Reichsanstalt ». Vienna, 1864.
- TARAMELLI T., *Descrizione geologica del Carso*.
- *Di due casi di idrografia sotterranea nelle provincie di Treviso e di Lecce*. Nota, estr. dal « Rend. Ist. Lomb. di Sc. e Lett. », serie II, vol. XXXII. Milano, 1899.

- TELLINI A., *Peregrinazioni speleologiche nel Friuli*. Estr. dal giornale « In Alto ». Udine, 1898-99.
- *Le acque sotterranee del Friuli e la loro utilizzazione*, in « Ann. R. Ist. Tec. di Udine », anni 1898-1900.
- THIRRIA, *Statistique minéralogique du département de la Haute Saône*. Paris, 1833.
- TISSANDIER G., *Grotte de Han*, in « La Nature », p. 163, anno 1880.
- URBAS A., *Die Grotten und Abgünde von Plavnina*, in « Illyrisches Blatt », nn. 28, 29 e 30, anno 1849.
- VANDERHECHT et POCHET, *Guide à la grotte de Han*, con figure e pianta, 1876.
- VIERTHALER O., *Ueber die Höhlen des Territoriums von Triest*, in « Boll. della Soc. Adriatica di Sc. Nat. ». Trieste, 1883-84.
- VIGLINO A., *Escursioni e studi preliminari sulle Alpi Marittime*, in « Boll. C. A. I. », vol. XXX. Torino, 1897.
- VIRELET, *Des cavernes*, in « Bull. Soc. géol. », tomo II, pag. 330, tomo III, pag. 223, tomo IV, pag. 317, e in « Géologie de la Grèce », tomo III, pag. 78, de l'expédition de Morée, 1833.
- WOOD, *Geological observations in south Australia*. Londra, 1862.

FAUNA E FLORA.

- ABEILLE DE PERRIN E., *Étude sur les Trechus aveugles du Dauphiné*, in « Revue d'Entom. », t. V, p. 138, anno 1886.
- *Études sur les coléoptères cavernicoles de l'Ariège*, in « Ann. Soc. ent. de France », serie V, tomo II, pag. 18, anno 1872.
- AMAN O., *Europäische Höhlenfauna*. Jena, 1896.
- APFELBECK V., *Sur la faune des cavernes de Bosnie Herzégovine*, in « Bull. de la Soc. de Spéléologie ». Paris, 1895.
- *Neue Arten und Varietäten des Otiorhynchus aus Südbosnien und der Hercegovina*, in « Glasnik zemaljskog muzeja », II, pag. 68, anno 1890.
- BAUDI, *Anophthalmus siculus*, n. sp., in « Nat. Sicil. », pag. 116, anno 1882.
- BEDÉL L. et SIMON E., *Liste générale des articulés cavernicoles de l'Europe*, in « Journal de Zool. », t. IV, p. 114 (1875).
- BENSA P., *Le grotte dell'Appennino Ligure e delle Alpi Marittime*, in « Boll. del C. A. I. », n. 66, anno 1900.
- BRIAN A., *Sulla distribuzione geografica in Italia del « Titanethes feneriensis » Parona*, in « Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr. », vol. X, anno 1899.
- CAMÈRE, *Les Diatomées du S. O.* Paris, 1892.
- CASELLI C., *Fauna di alcune caverne dei dintorni della Spezia*. La Spezia, 1898.

- CHALANDE J., *De la sensibilité chez les insectes aveugles cavernicoles*, in « Bull. Soc. Toulouse », t. XXV, pag. 126, anno 1882.
- CHODAT, *Alghes vertes de la Suisse*, in « Nuovo giornale botanico italiano » (Nuova serie), volume IX, n. 2, aprile 1902.
- DIECK G., *L'Anophthalmus liguricus*, in « Berliner entomologische Zeitschrift », vol. XIII. Berlino, 1869.
- DODERO A., *Materiali per lo studio dei Coleotteri italiani, con descrizione di nuove specie*, in « Ann. Mus. Civ. di Genova », vol. XL, anno 1900.
- DOHRN C. A., *Fang der Höhlenkäfer*, in « Stett. ent. Zeitschrift », pag. 63 (anno 1865).
- EBERT, *Énumération d'insectes souterrains*, in « Isis », pag. 133, anno 1877.
- FANZAGO F., *Sopra alcuni miriapodi cavernicoli della Francia e della Spagna*, in « Atti dell'Acc. dei Lincei », pag. 407, anno 1877.
- FRIES S., *Mittheilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna*, in « Zool. Anz. », II, pagg. 33, 56, 129, 150, 308 (anno 1879).
- FRIVALDSZKY, *Fauna d'Aggtelek*, in « Ann. dell'Acc. reale di Scienze dell'Ungheria », tomo II, anno 1865.
- GANGLBAUER L., *Fünfzehn neue Trechus Arten*, in « Wien ent. Zeitg. », pag. 117 (1891).
- GESTRO R., *Due nuovi Anoftalmi*, in « Res Ligusticae ». Genova, tip. Sordo-Muti, 1898, in-8°, di pag. 7. Estr. dagli « Ann. del Mus. Civ. St. Nat. », serie 2, vol. XIX. Alla pag. 6 (18) de-

- scrizione dell'*Anophthalmus Casellii* trovato in una grotta dei dintorni della Spezia.
- GESTRO R., *Nuovi materiali per lo studio degli Anophthalmi italiani*. Genova, tip. Sordo-Muti, 1891, in-8°, di pag. 7, con 1 tav. Estr. dagli « Ann. del Mus. Civ. St. Nat. di Genova », serie 2, vol. XII. Alla pag. 7 osservazioni sull'*Anophthalmus Doriae* trovato in grotte dei dintorni della Spezia.
- *Gli Anophthalmi trovati finora in Liguria*, in « Res Ligusticae ». Genova, tip. Sordo-Muti, 1887, in-8, di pag. 23. Estr. dagli « Ann. Mus. Civ. St. Nat. di Genova », serie 2, vol. V. Alla pag. 19 (505) si parla dell'*Anophthalmus Doriae* e della caverna di monte Zeppo (Spezia).
- *Gli Anoftalmi della Sicilia*. Nota, in « Ann. Mus. Civ. St. Nat. di Genova », serie 2, vol. XVI, anno 1896.
- GRABER V., *Fundamental Versuche über die Heligkeits und Farbenempfindlichkeit augenloser und geblendeter Thiere*, in « Sitz.-Ber. K. Akad. d. Wiss. Wien », pagg. 1-35, anno 1883.
- HALIDAY A., *Notes sur la faune aveugle d'Europe*, in « Nat. Hist. Rev. », tomo IV, pag. 231, anno 1857.
- HÉRIBAUD F., *Diatomées de l'Auvergne, avec 6 planches*. Paris, 1893.
- I. G. C., *Une excursion à la grotte zoologique de Bosséa près Mondovì*, in « Boll. C. A. I. », nn. 10-11.
- JAWOROWSKI A., *Neue Arten der Brunnenfauna von Krakau und Lemberg*, in « Arch. für Naturg. », 61, pag. 619, anno 1895.

- JOSEPH G., *Zur geographischen Verbreitung von Niphargus puteanus*, in « Zool. Anz. », II, pagina 380, anno 1879.
- *Ueber Grotten-Infusorien*, in « Zool. Anz. », II, pag. 114, anno 1879.
- *Ueber die in den Krainer Tropfsteingrotten einheimischen, frei lebenden Rundwürmer*, in « Zool. Anz. », II, pag. 275, anno 1879.
- *Systematisches Verzeichniss der in den Tropfstein-Grotten von Krain einheimischen Anthropoden nebst Diagnosen der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten*, in « Deutsche Ent. Zeitschr. », tomo XXVI, anno 1882.
- JURINAC A. E., *Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Kroatischen Karstes und seiner unterirdischen Höhlen*. Jena, 1888.
- KOCH L., *Uebersichtliche Darstellung der europäischen Chernetiden*. Nürnberg, 1873.
- KOLLAR, *Beiträge zur Landeskunde*. Vienna, 1833.
- KRAATZ, *Ein bewaffneter Blick in die Grotten von Villefranche in den Ostpyrenäen*, in « Berl. ent. Zeitschr. », vol. VII, pag. 116, anno 1863.
- LATZEL A., *Sopra alcuni miriapodi cavernicoli italiani, raccolti dai sigg. A. Vacca e R. Barberi*, in « Ann. Mus. Civ. di Genova », volume XXVII, anno 1889.
- LAURENTI J. N., *Synopsis reptilium emendata*. Viennae, 1768.
- LESSONA M., *Dell'azione della luce sugli animali*, in « Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino », vol. X, anni 1874-1875.

- LUCAS H., *Nouvelle espèce d'Arachnide tracheéne qui habite la grotte de l'Ours (Buco dell'Orso) en Lombardie*, in « Ann. de la Soc. ent. de France », tomo IX, pag. 984, anno 1860.
- MARQUET, *Les insectes aveugles des cavernes pyrénéennes*, in « La Nature », n. 92, pag. 216 (1875).
- MERKL E., *Anophthalmus di Ungheria*, in « Term. tüzetek », III, pag. 112-114, anno 1879.
- MILLER L., *Anophthalmus dalmatinus n. sp.*, in « Wien. ent. Monatsschrift », t. V, pag. 255 (1861).
- *Beiträge zur Grottenfauna Krains*, in « Verh. zool. bot. Ver. Wien », tomo V, pag. 505, anno 1855.
- NATURE (LA), Riassunto d'una comunicazione di Viré fatta all'Acc. delle Sc. di Francia, relativa agli organi visivi di un'anguilla allevata nelle catacombe di Parigi, pag. 255, anno 1904.
- PACKARD A. S., *Larvæ of Anophthalmus and Adelops*, in « Amer. Nat. », tomo VIII, pag. 501 (1870).
- PADEWIETH M., *Ein neuer Anophthalmus aus Dalmatien*, in « Wien ent. Zeitg. », pag. 258, anno 1891.
- PARONA C., *Collembole e Tisanuri finora riscontrate in Liguria*, in « Ann. Mus. Civ. di Genova », vol. XXVI, anno 1888.
- PELLETAN, *Les Diatomées*, 2 vol. Paris, 1888-89.
- PICCIOLI F., *Rivista dei coleotteri spettanti alla fauna sotterranea, recentemente scoperti in Italia*, in « Boll. Soc. Ent. Ital. », anno II, pag. 301 (1870).

- POKORNY V., *Ueber die unterirdische Flora der Karst Höhlen, Verhandlungen des Zoolog. Botanischen Vereines di Vienna*, tomo III, anno 1853.
- *Zur Flora subterranea der Karst Höhlen*, pagine 223-29 dell'op. di Schmidl sopra *Adelsberg*.
- REITTER E., *Drei neue Silphiden aus Italien*, in « Ann. Mus. Civ. di Genova », vol. XXVII, anno 1889.
- ROSE C., *Beiträge zur Zahnentwicklung der Schwanzmolche*, in « Morphol. Arbeiten », volume IV, pag. 178, anno 1895.
- SCHAUM H., *Beitrag zur Käferfauna Griechenlands*, in « Berl. ent. Zeitschr. », vol. VI, pagina 101, anno 1862.
- *Die gelben Sphodren der Karsthöhlen und ein neuer Grottenkäfer aus Kroatien*, in « Berl. ent. Zeitschr. », tomo IV, pag. 417, anno 1862.
- SCHIODTE, *Om sloegten Stalita*, in « Naturhistorisk Tidsskrift Roekke », vol. III, pag. 70, anno 1864.
- SCHNEIDER, *Ueber subterrane Organismen*. Berlin, 1884-85.
- SILVESTRI F., *Diagnosi di nuove specie di miriapodi cavernicoli*, in « Ann. Mus. Civ. di Genova », serie II, vol. XVI, anno 1896.
- SIMON E., *Note sur quelques chernetes de Ligurie*, in « Res Ligusticae XXIV ». Genova, tip. Sordomuti, di pag. 7, anno 1896. Estr. dagli « Ann. Mus. Civ. St. Nat. di Genova », sezione II, vol. XVI, anno 1896.
- *Studi sui chernetes Italiani conservati nel Museo Civico di Genova*, con descrizione di una nuova

- specie. Estr. dagli « Ann. Mus. Civ. St. Nat. di Genova », serie II.
- TORRE (DELLA) C. E., *Anophthalmus Targionii*, in « Boll. della Soc. Ent. Italiana », anno XII, pag. 253, anno 1880.
- VIRÉ A., *Faune souterraine de la France*. Paris, 1900.
- *La faune des catacombes de Paris*, in « Bull. du Mus. d'Hist. Nat. », n. 6, anno 1896.
- *Faune des cavernes du Plateau Central et Jura*, in « Bull. Soc. du Mus. d'Hist. Nat. », n. 7, anno 1896.
- *La faune souterraine (Jura)*, in « Mémoire de la Soc. de Spéléol. », n. 6, anno 1896.
- WEINLAND, *Zur Weichthierfauna der schwäbischen Alp*, in « Würtemberger naturw. Jahreshfte », tomo XXXII, anno 1876.
- ZELLER E., *Ueber die Larve des Proteus Anguineus*, in « Zool. Anz. », anno 1888.

PALEONTOLOGIA, PALETOLOGIA

E ARCHEOLOGIA.

- ACCONCI L., *Sopra una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana (Monti Pisani)* (con 4 tav. lit.), in « Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat. residente a Pisa », vol. V, fasc. I. Pisa, 1881.
- ACHIARDI (D') A., *Di alcune caverne e breccie ossifere dei monti Pisani*, in « Nuovo Cimento », vol. XXV, pag. 305. Pisa, 1867.

- ACHIARDI (D') A., *Notizie della grotta all' Onda (Alpi Apuane)*, esplorata dal dott. Carlo Rognoli. Pisa, 1867.
- ACY (D') E., *De l'âge des sépultures des grottes des Bausses Roussé*, in « Revue des quest. scient. ». Bruxelles, 1894.
- ANCA F., *Paleoetnologia Sicula*. Palermo, 1867.
- ANDREE R., *Die Anthropophagie. Eine ethnographische Studie*, pag. 5. Leipzig, 1887. Si parla della grotta dei Colombi (isola Palmaria, Spezia).
- ANONIMO, *Sopra la caverna ossifera di Cassana descritta dal prof. Savi*, in « Giorn. Ligust. di Sc. Lett. ed Arti ». Genova, 1827.
- BEQUET A., *Caverne sépulcrale du bel âge du bronze à Sinsin*, in « Ann. Soc. Arch. de Namur », tomo XVI, anno 1884.
- BEROUD e TOURNIER, in « Matériaux », serie III, tomo I, pag. 451, anno 1884.
- BERTOLDI A. e MARTINATI P. P., *Un'abitazione preistorica presso Desenzano*, in « L'Adige », anno III, n. 309. Verona, 1868.
- BESTA R., *Di alcuni oggetti rinvenuti nella stazione preistorica di Bardello (Lago di Varese)*, in « Il Patriota », n. 95. Pavia, 1875.
- BLASIO (DE) A., *Gli avanzi preistorici della grotta delle Felci nell'isola di Capri*, in « Boll. di Paletn. Ital. », anno XXI, nn. 4-6. Parma, 1895.
- BONIZZI P., *Nuova scoperta fatta dal sig. D. Antonio Feretti di una caverna contenente avanzi di antichità preistorica*, in « Ann. dei Naturalisti in Modena », anno VI. Modena, 1871.
- BOTTI U., *Antichità preistoriche nelle caverne del*

- Capo di Leuca in Terra d'Otranto*, in « Gazzetta dell' Emilia ». Bologna, 1870. (Giugno 15).
- BOTTI U., *Scoperte preistoriche nella grotta del Diavolo. Scavi preistorici. Ricerche preistoriche*, in « Il Cittadino di Lecce », nn. 47, 50, 51 e 52. Lecce, 1870.
- *La grotta del Diavolo, stazione preistorica del Capo di Leuca*. Bologna, 1871.
- *La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », vol IX, fasc. III. Roma, 1891.
- BOYD DAWKINS W., *Cave Hunting, researches on the evidence of Caves*. London, 1874.
- *Avanzi d'animali trovati nella grotta di Dictæa, Creta*, in « Journal of the Anthropol. Institute », vol. I, anno 1901.
- *Die Höhlen und die Ureinwohner Europas*. Leipzig, 1876.
- BRIZZO, in « Boll. Soc. d'Ant. di Lyon », vol. II, parla della grotta del Farnese (Bologna).
- BUCKLAND, *Reliquiæ diluvianæ*.
- CANILLE A., *Solutré ou les chasseurs de rennes de la France centrale. Histoire préhistorique*. Paris, 1872.
- CAPELLINI G., *Grotta dell'Osteriola*, in « Rendiconto dell'Acc. ». Bologna, 1871-72.
- *Grotta dei Colombi à l'île Palmaria (golfo della Spezia), station de cannibales à l'époque de la Madeleine*, in « Compte-rendu Congr. intern. Anth. Arch. préhist. », sezione V, da pag. 392-416, con 3 tav. Bologna, 1873.
- *Antichità preistoriche nelle grotte del Pulo*

- presso Molfetta, in « Gazzetta dell'Emilia ». Bologna, 1869. (Febbraio 18).
- CAPPELLINI G., *Di una caverna ossifera presso Pe-gazzano, nei dintorni del golfo della Spezia*. Roma, 1896, di pagg. 79-84. Estr. dal « Rend. R. Acc. Lincei », serie V, vol. V, pag. 79-84.
- *Ruble Drift e breccia ossifera nell'isola Palmaria e nei dintorni del golfo della Spezia*. Bologna, 1895, di pag. 13. Estr. dagli « Atti R. Acc. Sc. Ist. di Bologna », serie V, vol. V.
- *Breccia ossifera di Santa Teresa nel lato orientale del golfo di Spezia*. Bologna, 1879, di pagine 26 con 3 tav. Estr. dalle « Mem. Acc. Sc. Ist. di Bologna », serie III, vol. X.
- *Caverne e breccie ossifere dei dintorni del golfo della Spezia*. Bologna, 1896, di pag. 19 con 2 tavole. Estr. dalle « Mem. Acc. Sc. Ist. di Bologna », serie V, vol. VI.
- *L'antropofagismo in Italia all'epoca della pietra. Lettera sulle scoperte paleontologiche fatte nell'isola Palmaria*, in « Gazzetta dell'Emilia », n. 314. Bologna, 1869; in « Gazzetta d'Italia », n. 319. Firenze, 1869 e in « Annuario Scientifico », p. 365. Milano, 1870.
- CAPITAN, *Gravures préhistoriques de l'époque paléolithique sur les parois d'une grotte*, in « La Nature », pag. 294, anno 1901.
- CARAZZI D., *La grotta dei Colombi dell'isola Palmaria (golfo di Spezia)*, in « Ann. Mus. Civ. St. Nat. di Genova », serie II, vol. IX, pp. 33-58 con una tavola. Genova, 1890.
- CARRIÈRE G., *Découverte d'une chachette de l'âge*

- du bronze dans l'Ardèche*, in « L'Homme, revue », pag. 595, anno 1884.
- CARRIÈRE G., *Matériaux pour servir à la paléoethnologie des Cévennes*, in « Suppl. au Bull. de la Soc. d'études des Sc. Nat. de Nîmes », 1^o ottobre 1893.
- CARTAILHAC, *Les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal*.
- CAZALIS DE FONDOUCE, *L'Homme dans la vallée du Gardon*. Montpellier, 1872.
- CLERICI E. e SQUINABOLD S., *Relazione della escursione della S. G. I. (15 settembre 1887) alla Caverna delle Arene Candide e visita della collezione Morelli a Loano*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », vol. VI, pag. 478, anno 1887.
- COOKE J. H., *The Har Dalam Cavern* (Malta) *and its fossiliferous Contents*, ecc., in « Proc. of the Royal Soc. », V, LIV, recensione di G. A. Colini, in « Boll. di Paletn. Ital. », anno 21, pp. 42-49, anno 1895.
- COTTEAU, *Le préhistorique en Europe*. Congrès. Musées. Excursions. Paris, 1889.
- DELGADO, *Estudos geologicos: Da existencia do homem no nosso, em tempos mui raimotos provada pelo estudo das cavernas. Noticia acerda das grutas de Cesareda*, in « Com. geolog. del Portogallo ». Lisbona, 1867.
- DELLA ROSA G., *Abitazioni dell'epoca della pietra nell'isola di Pantellaria*. Parma, 1871.
- DOLCEMASCOLO G., *L'esplorazione di due grotte sul M. Petroso (Sicilia)*, in « Siculo R. del C. A. Sic. », anno V (1900).

- EVANS A., *On the prehistoric Interments of the Balzi Rossi Caves*. London, 1893.
- FALCONER H., *On the ossiferous Grotta di Macagnone near Palermo*, in « Quarterly report of the Geological Society ». London, 1860 (maggio).
- FERRETTI A., *Il Buco del Cornale e del Fresco, La Tana della Mussina in Borzano*. Modena, 1872.
- FIGUIER L., *L'uomo primitivo* (trad. ital.). Milano, 1887.
- FONVIELLE W., *L'homme fossile*. Paris, 1865.
- FORESI R., *Dell'età della pietra all'isola d'Elba e di altre cose, che le fanno accompagnatura*. Lettera al prof. Cocchi. Firenze, 1865.
- FORSYTH MAJOR C. I., *Remarques sur quelques mammifères post-tertiaires de l'Italie*, in « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », XV, 1872, pag. 378. Nota, citato da Negri, op. cit.
- *Materiali per servire ad una storia degli stambecchi*, in « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. ». Pisa, 1879.
- FRAIPONT J., *Explorations des cavernes de la vallée de la Mehaigue*. Paris, 1889.
- FUHLROTT, *L'Homme fossile de Néanderthal, dans ses rapports avec l'antiquité du genre humain*. Duisbourg, 1865.
- GARRIGOU e FILHOL, *Âge de la pierre polie dans les Pyrénées ariégeoises*. Paris e Toulouse (senza data).
- GARRIGOU F., *Histoire et description de la grotte de Lombrives*. Toulouse, 1862.

- GAUDRY A., *Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques*. Paris, 1888.
- GEMELLARO G. G., *Sulla grotta di Carburanceli, nuova grotta ad ossame e ad armi di pietra dei dintorni di Carini*. Palermo, 1866.
- *Caverne de Carburanceli en Sicile*. Lettee à G. De Mortillet, in « Matériaux pour l'hist. de l'homme », vol. II. Paris, 1865.
- GENTILI G., *La caverna dei Ponti di Nava*, in « Riv. Mens. C. A. I. », vol. V. Torino, 1886.
- GIRARDOT e VAISSIER A., *Mém. de la Soc. d'Emulation du Doubs*. Besançon, 1884. (Si tiene parola di caverne nel periodo dei metalli).
- GIROT e MASSENAT, *Les stations de l'âge du Renne dans les vallées de la Vezère et de la Corrèze*. Paris, 1890-95.
- GODRON A., *Les cavernes des environs de Toul et les mammifères qui ont disparu de la vallée de la Moselle*. Paris, 1879.
- GONGORA Y MARTINEZ, *Antiquedades prehistoricas de Andalucia*. Madrid, 1888.
- HOUZÉ, in « Bull. Soc. Ant. de Bruxelles », tomo VI, fasc. III, pag. 264, parla di alcuni crani raccolti nella buca di Jean Mourtin (Belgio).
- INCORONATO A., *Scheletri umani della caverna delle Arene Candide*, in « Mem. R. Acc. Lincei », serie III, vol. II. Roma, 1878.
- ISSEL A., *Nuove ricerche sulle caverne ossifere della Liguria*, in « Mem. R. Acc. Lincei », serie III, vol. II. Roma, 1878.
- *Delle conchiglie raccolte nelle brecce e nelle caverne ossifere della Liguria occidentale*, in

- « Mem. R. Acc. Sc. di Torino », serie II, tomo XXIV, anno 1867.
- ISSEL A., *Résumé des recherches concernant l'ancienneté de l'homme en Ligurie*, in « Congrès d'Anthr. et d'Archéol. préhist. ». Session de Paris, 1867.
- *L'uomo preistorico in Italia considerato principalmente dal punto di vista paleontologico* (appendice alla trad. ital. delle opere di Lubbock). Torino, 1875.
- *Una caverna sepolcrale in Liguria*, in « La Beneficenza », strenna. Genova, 1876.
- *Di alcune fiere fossili del Finalese*, in « Giorn. della Soc. di Lett. e Convers. Scient. », anno II. Genova, 1878.
- *Di una caverna ossifera di Finale*, in « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », vol. VII. Milano, 1864.
- *Note paleontologiche sulla collezione G. Rossi*, in « Boll. Paletn. Ital. ».
- *Osservazioni relative ad alcune caverne ossifere della Liguria occidentale*, in « Boll. Paletn. Ital. », anno VIII. Parma, 1882.
- *Caverne del Loanese e del Finalese*, in « Boll. Paletn. Ital. », anno XI. Parma, 1885.
- *Cenni di nuove raccolte nelle caverne ossifere della Liguria*, in « Atti Soc. Lig. Sc. Nat. », vol. V, anno 1884.
- *La caverna della Giacheira presso Pigna*, in « Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. », vol. IX. Pisa, 1887.
- *Liguria, geologia e preistorica*. Genova, 1892.
- *Le caverne dei Balzi Rossi e gli scavi del*

- prof. Orsini*, in « La Nature », n. 28. Milano, 1884.
- ISSEL A., *Scavi recenti nella caverna delle Arene Candide*, in « Boll. Paletn. Ital. », tomo XII. Parma, 1886.
- *Dei fossili recentemente raccolti nella caverna delle Fate (Finalese)*, in « Ann. Mus. Civ. di Genova », serie II, vol. IX, anno 1889.
- *La Liguria e i suoi abitanti primordiali*. Genova, 1885.
- LARTET L., *Poteries primitives, instrumentes en os et silex taillés des cavernes de la vieille Castille (Espagne)*, in « Revue archéologique ». Paris, 1866.
- *Une sépulture des anciens troglodytes des Pyrénées*, in « Matériaux », pag. 101, anno 1874.
- LARTET e CHRISTY, *Reliquiæ aquitanicæ*. Paris, 1866-75.
- LEITH ADAMS A., *On gigantic Land-Tortoises and a small Freshwater Species*, ecc., in « The Quat. Journ. Geol. Soc. », vol. XXXIII, pagina 187, anno 1877.
- LUBBOCK, *I tempi preistorici e l'origine dell'incivilimento* (trad. ital.). Torino, 1875.
- LYELL, *L'ancienneté de l'homme prouvée par la géologie* (traduz.). Paris, 1891.
- MAC PHERSON, *La cueva de la Muger. Description de una caverna conteniendo restos prehistoricos, descubierta a las inmediaciones de Alhama de Granada* (mancano indic. tipografiche).
- MARCEL DE SERRES, *Essai sur les cavernes à ossement*. Paris, Lyon, Montpellier, 1838.

- MARCHI (DE) S., *Il colle di Nava e la Nuova grotta*, in « Ann. della Sez. Alpi Marittime del C. A. I. », anno 1887.
- MARICHARD (DE) O., *Découverte d'un trésor de l'âge du bronze au Devoc*, in « Matériaux », serie III, tomo I, anno 1884.
- MILANI, *La caverna di monte Cucco*, in « Boll. C. A. I. », pag. 286, anno 1891.
- MILNE EDWARDS A., *Recherches anatomiques et paléontologiques sur les oiseaux fossiles de France*. Paris, 1867.
- MODIGLIANI E., *Ricerche sulla caverna di Bergeggi*, in « Arch. per l'Antrop. e l'Etnol. », vol. XVI. Firenze, 1886.
- MORELLI N., *La caverna di Sant'Eusebio*, in « Atti Soc. Ligust. di Sc. Nat. », anno 1894.
- *Resti organici nella caverna delle Arene Candide*, in « Atti Soc. Ligust. di Sc. Nat. », anno II, vol. II. Genova, 1891.
- *Note su due caverne nel territorio di Toirano*, in « Boll. Paletn. Ital. », anno 1890.
- *Relazione sugli scavi nella caverna Pollera*, in « Acc. Lincei ». Roma, 1888.
- NEGRI A., *Osservazioni sopra la caverna della Fornace presso Cornedo e sopra i resti di mammiferi in essa rinvenuti*, in « Atti del R. Istit. Veneto di Sc. Lett. ed Arti », pag. 950, anni 1894-95.
- OSSOWSKI, *Recherches accomplies en 1879 dans les cavernes des environs de Cracovie*.
- PACINI CANDELO M., *L'arma del Sanguinetto*, in « Atti Soc. Stor. Savonese », vol. II. Savona, 1890.

- PATRONI G., *Caverna naturale con avanzi preistorici in provincia di Salerno*, in « Monumenti Antichi », pubbl. per cura della « R. Acc. di Lincei », vol. IX. Roma, 1899.
- PERRANDO D. G., *Sur deux cavernes de la Ligurie*, in « Rend. Congr. Intern. d'Anthr. et d'Arch. préhist. ». Session de Bologne, 1873.
- PIETTE, *L'art pendant l'âge du Renne*, in « Congr. Int. d'Arch. et d'Anthr. préhist. », sezione X. Paris, 1889.
- *La grotte de Gourdon (près Montréjeau) pendant l'âge du Renne*, in « Bull. Soc. Anthrop. de Paris », anno 1873.
- PRUNER BEY, *Exploration de la grotte de Talamone dans les Maremmes de la Toscana par M. L. Zucchi*, in « Bull. Soc. Anthrop. de Paris », serie II, tomo II, pag. 299. Paris, 1867.
- PUIG GABRIEL Y LAZZAR, *Cavernas y Simas de España*, in « Bol. Comis. del Mapa geologico ». Madrid, 1896.
- QUEQUET A., *Caverne sépulcrale du bel âge du bronze à Suisin*, in « Ann. Soc. Arch. de Namur », tomo XVI, anno 1884.
- RAMORINO G., *Sopra le caverne di Liguria e specialmente su di una recentemente scoperta a Varese*, in « Mem. R. Acc. Scient. », serie II, tomo XXIV. Torino, 1868.
- REGALIA E., *Sopra due femori preistorici creduti di un Macacus*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. III, pagg. 282-292. Firenze, 1873. Si tratta di due femori trovati dal Capellini nella grotta dei Colombi dell'isola

- Palmaria. Recensione, in « Archiv. für Anthropologie », vol. VIII, fasc. IV (febbraio 1876), pag. 66, par A. von Frantzius.
- REGALIA E., *Cenni sopra una caverna della Palmaria*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. III, pagg. 134-142. Firenze, 1873.
- *Nuovi mammiferi della grotta della Palmaria*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XI, pag. 479. Firenze, 1881.
- *Sopra un osso forato della caverna della Palmaria*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. VIII, pagg. 499-523. Firenze, 1898.
- *La grotta dell'isola Palmaria*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. I, pagine 128-131. Firenze, 1874.
- *Sulla fauna della grotta dei Colombi (isola Palmaria, Spezia)*. Nota Paleontologica, con 1 tav. e 5 fig., in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XXIII, fasc. III, pagg. 257-366. Firenze, 1893.
- *Per la priorità di una sua determinazione di resti umani della caverna della Palmaria, stati prima attribuiti ad un Macacus*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XVI, pagg. 437-442. Firenze, 1886.
- *La prima Nyctea nivea d'Italia*, in « Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, processi verbali », vol. X, adunanza 3 maggio 1896. Sunto della memoria: *Nyctea nivea*, in « Rivista italiana di Paleontologia », anno XI, fascicolo VI. Bologna, 1896.
- *Sui depositi antropozoici della caverna dell'isola*

- Palmaria. Ricerche paleoetnologiche*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », volume V, pagg. 358-396, con 1 tav. Firenze, 1875. Recensione, in « Revue d'Anthropologie », tomo V. Paris, 1876, pag. 591, per G. Mortillet.
- REGALIA E., *Le ricerche del prof. D. Carazzi nella grotta dei Colombi*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XXI, pagg. 414-415. Firenze, 1891.
- *Ricerche in grotte dei dintorni della Spezia e in Toscana*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. VI, pagg. 108-113. Firenze, 1876.
- *Sulla fauna della grotta di Pertosa (Salerno), ecc.*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XXX, pagg. 25-54, anno 1900.
- *Sulla fauna della grotta di Romanelli (Castro-Lecce)*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XXXIV, fasc. I, pag. 79. Firenze, 1904.
- *Sulla fauna delle grotte di Frola e Zachito (Caggiano) Salerno*, con 6 fig. nel testo, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia », vol. XXXIII, pag. 217, anno 1903.
- *Il Gulo borealis nella grotta dei Colombi (isola Palmaria, Spezia)*, in « Atti della Società Toscana di Scienze Naturali », vol. X, adunanza del 5 luglio 1896. Sunto della nota: *Il Gulo borealis, ecc.*, in « Rivista Italiana di Paleontologia », anno II, fasc. VI. Bologna, 1896.
- RIVIÈRE E., (Più di 80 memorie sugli scavi paleontologici e paleontologici nelle caverne di Men-

- tone e dei Grimaldi, pubblicate nei « Comptes-Rendus de l'Acc. des Sciences et Congrès Intern. d'Anthr. et d'Archéol. ».
- RIVIÈRE E., *Assoc. franc. pour l'avanc. des Sc. Limoges*, 1890. (Si parla della grotta della *Couille*).
- ROGNOLI C., *Di alcuni oggetti appartenenti alla paleontologia rinvenuti entro una caverna della Maremma toscana da L. Zucchi*, in « Nuovo Cimento », tomo XXVII, pag. 73, febr. 1868. Pisa.
- SACCO F., *La caverna ossifera del Bandito in Val Gesso*, in « Boll. C. A. I. », vol. XXXII.
- *Nuove caverne ossifere e non ossifere nelle Alpi Marittime*, in « Boll. C. A. I. », vol. XVIII.
- SALINO F., *Isolette, monti e caverne della Liguria*, in « Boll. C. A. I. », vol. XI e XVII. Torino, 1877-1884.
- SCARABELLI G., *Su di una caverna con avanzi preistorici dell'Appennino di Romagna* (Circondario di Faenza), in « Atti della Soc. Ital. Sc. Nat. », vol. XV.
- *Su di una caverna con avanzi preistorici dell'Appennino di Romagna* (Circondario di Faenza), in « Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. », vol. XI.
- *Nouvelles fouilles dans la grotta del re Tiberio*, in « Matér. pour l'histoire de l'homme », année II. Paris, 1865.
- *Notizie sulla caverna del re Tiberio*, in « Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. », vol. XIV. Milano, 1872.
- SCHMERLING, *Recherches sur les ossements fossiles*

- déc. dans les cavernes de la province de Liège*. Liège, 1833-1846.
- STASI P., *Grotta Romanelli (Castro, Terra d'Otranto)*, in « Archivio per l'Antropologia e l'Etнологia », vol. XXXIV, fasc. I, pag. 17. Firenze, 1904.
- TARDY, *Le Quaternaire du Mas d'Azil*, in « Bull. Soc. Géol. », n. 2, serie III, tomo XXI, anno 1893.
- TASSINARI G., *Fouilles dans la grotta del re Tiberio, près Imola* (lettre à G. De Mortillet), in « Matér. pour l'histoire de l'homme », vol. I. Paris, 1865.
- TONI L., *La grotta all'Onda, abitazione dell'uomo preistorico nelle Alpi Apuane, descritta e considerata sotto l'aspetto antropologico*. Camajore, 1886.
- VACANDARD E., *Le nouvel homme préhistorique de Menton*, in « Revue de quest. scient. ». Bruxelles, 1886.
- VAUGHAN J., *The Cave Men of Mentone*, in « Natural Science », anno 1892.
- WILSON T., *A new Cave Man of Mentone*, in « Reports of the Brit. Ass. ». London, 1885.
- ZANGHI A., *Scoperte paleontologiche nelle grotte del monte Cinguno*, detto volgarmente di Fracassi, nei dintorni di Fabriano. Ancona, 1872.
- ZAULI D., *Memoria sulla grotta di re Tiberio*. Faenza, 1869.

VARIETÀ.

- ABBEVILLE, *Les souterrains de Naours*, 1889.
 AGNESA G., *Variazione sul tema « La grotta d'Alghero »*, 1881.
 BADIU AD., *Grottes et cavernes*. Paris, 1867.
 BONNARDEL, *Notice historique sur la grotte de la Balme*, 1881.
 BOURRIT V. P., *Guide à la grotte de la Balme*. Toulouse, 1853.
 BOZANO L., QUESTA E., ROVERETO, *Guida delle Alpi Apuane*. Genova, 1905.
 BROCA e DOTT. PRUMIÈRES, *Les mémoires*.
 BUTTINI G., *Un alpinista del 1600*, in « Rivista mensile C. A. I. », vol. XXI, pag. 147, anno 1902. (Si tiene parola d'una pubblicazione del 1600 circa la grotta di Rio Martino).
 CACCIAMALI G. B., *Sulla speleologia Bresciana*, in « Rivista mensile C. A. I. », vol. XXI, pagina 204, anno 1902.
 CASTIGLIONE V., *Relazione di Monviso e dell'origine del fiume Po*. Cuneo, 1627. (Descrizione della grotta di Rio Martino).
 CELESIA, *Le teogonie dell'antica Liguria*, in « Atti del R. Ist. Tecnico di Genova », 1869.
 DESNOVERS, Art. *Grottes*, nel « Dictionnaire universel d'histoire naturelle », diretto da Orbigny, vol. VI, pag. 405. Paris, 1849.
 GHIACCIO SOTTERRANEO, in « La Nature », pagina 94, anno 1902.

- GOULIER, *Les levers topométriques*. Paris, 1892.
 ISAIA C., *Di alcune caverne nelle Alpi Marittime*, in « Boll. C. A. I. », n. 44.
 ISSEL A., *Cenni intorno al modo di esplorare utilmente le caverne ossifere della Liguria*, in « Soc. di Lett. e Convers. Scient. », serie II. Genova, 1874.
 — *Antiche linee litorali della Liguria*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », vol. I. Roma, 1883.
 — *Della convenienza di promuovere l'esplorazione delle caverne d'Italia sotto l'aspetto della topografia, della idrografia sotterranea e della zoologia*, in « Questionario del primo Congresso Geografico Italiano ».
 ISTRUZIONI e regolamento per l'uso degli strumenti e degli attrezzi (Circolo Speleologico residente in Udine), estr. dal giornale « In Alto », anno IX, n. 4, anno 1898.
 LIOY P., *L'escursione sotterra*. Milano, 1871.
 LUCANTE, *Essai géographique sur les cavernes de la France et de l'étranger*, in « Bull. de la Soc. d'Etud. Sc. d'Angers ». Angers, 1880-1882.
 MARCHESETTI C., *Sull'antico corso del fiume Isonzo*, in « Atti del Mus. Civ. di St. Nat. di Trieste », vol. VIII. Trieste, 1890. Si tiene parola della grotta di S. Ilario (Friuli).
 MARTEL E. A., *La photographie souterraine*. Paris, 1893.
 — *Bibliographie spéléologique 1895-97*, in « Mémoire de la Société de Spéléologie », n. 1, pag. 56-59, con fig. 4. Paris.
 MONTEIL A., *Description du département de l'Avey-*

- ron, 2 vol., anno X; Rodez, t. I, pag. 115. Si parla del Tindoul de la Vyssière.
- OSTERMANN, *Leggenda di S. Giovanni d'Andro*, in « Pagine Friulane », vol. III, pag. 198, anno 1891.
- PAGINE FRIULANE, *Leggenda della grotta « La chasa de las saganas »*, vol. IV, pag. 168, anno 1891.
- PALOMBA L., *Viaggio alla grotta di Portoconte*. Sassari, 1853.
- PERCOTO CATERINA, *Lis Aganis di Borgnan*, in « Racconti », vol. I, pag. 378. Genova, 1863.
- PICCOLI G., *Il ragguaglio di una grotta ove sono molte ossa di belve diluviane nei monti Veronesi*. Verona, 1739.
- RAFFO L., *Le caverne delle Arene Candide e della Pollera*. Ricordo della Sez. Ligure del C. A. I. Genova, 1883.
- RANDONE A., *Su di alcune grotte dell'alta valle del Tanaro*. (Lettera aperta al sig. Paolo Bensa), in « Rivista Mensile del C. A. I. », n. 6, del 30 giugno 1901.
- RANIERI L., *Cenno intorno alle antiche caverne della Liguria*, in « L'Unione », n. 17, anno 1876.
- RENAULD, *Les Jura souterrain*, in « Ann. du C. A. I. », vol. XXII. Paris, 1896.
- REY E., *Album de la Balme*. Grenoble, 1855.
- SPADONI P., *Lettere odeporiche sulle montagne Ligustiche*, in-8°, di pag. 169. Bologna, 1893. Nella lettera sesta si parla delle caverne (*Bocca Lupara — Nympharum Domus — Caverna di monte Zeppo*), tutte nel golfo della Spezia.

- TARGIONI TOZZETTI A., *La grotta di Monsumano (osservazioni cliniche)*. Firenze, 1854.
- TARGIONI TOZZETTI GIO., *Caverne naturali*, in « Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana », vol. X, pag. 223. Firenze, 1777.
- VACCA A., *La grotta d'Ormea*, in « Il Caffaro », 22 dicembre 1886.
- VUILLEMIN, GAUDIN e FAUREL, *Menton, son climat et ses grottes*. Menton, 1864.
- VIRÉ A., *Les Pyrénées souterraines*, in « Mém. de la Soc. de Spéléol. », n. 14, anno 1898.
- *Le monde souterrain*. Conférence à l'Ass. franç. pour l'avancement de sciences, in « Revue Scientifique », 12 janv. 1899.