

A C T E S
DU
DEUXIÈME
CONGRÈS INTERNATIONAL
DE SPÉLÉOLOGIE

BARI - LECCE - SALERNO

5 - 12 OCTOBRE 1958

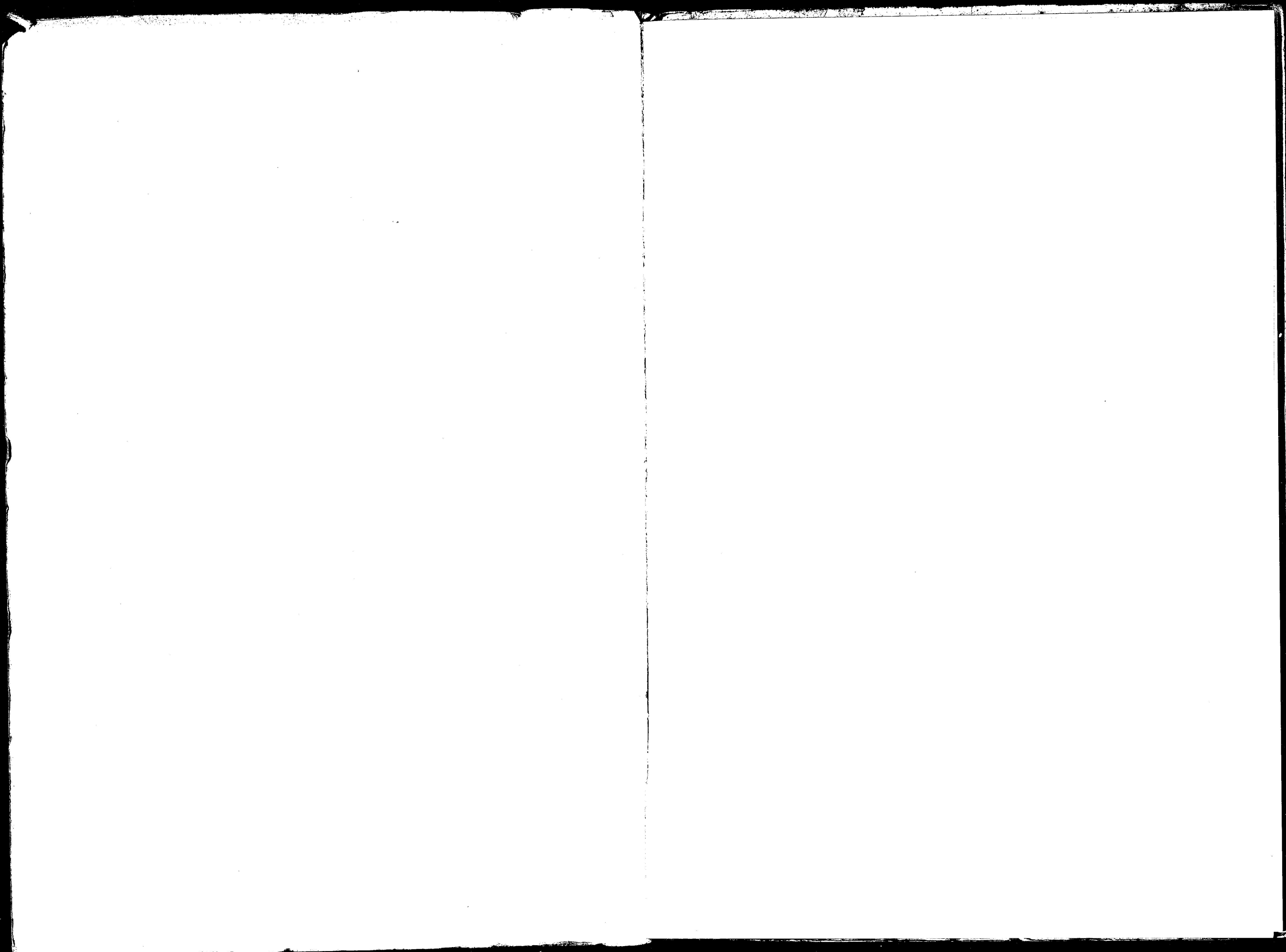
APPENDICE

EXCURSIONS DANS LES MURGE, LE SALENTE,
L'ALBURNO ET SUR LA CÔTE DE SALERNO

bioteca
Anelli
ologna

18443

Coll.
C7



A C T E S

DU

DEUXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE SPÉLÉOLOGIE

BARI - LECCE - SALERNO

5 - 12 OCTOBRE 1958

APPENDICE

EXCURSIONS DANS LES MURGE, LE SALENTE,
L'ALBURNO ET SUR LA CÔTE DE SALERNO

EXCURSIONS

Le deuxième Congrès International de Spéléologie a lieu en des zones karstiques de l'Italie du Sud qui ont une importance remarquable pour la spéléologie italienne, par rapport à l'étude des formes du sol dans les *Murge Sud-orientales* et dans les *Serre Salentine* en Pouille, dans le *Cilento* et dans la presqu'île de Sorrente en Campanie.

Les excursions prévues dans le programme du Congrès prévoient la visite des lieux suivants :

- 1 — Les *Grotte di Castellana* dans les Murge Sud-orientales.
 - 2 — Le plateau karstique des Murge Sud-orientales - Alberobello - Polje du Canale di Pirro - Lecce.
 - 3 — La *Grotta Zinzulusa*, la *Grotta Romanelli* et les *Grottes Thermales de Santa Cesarea* sur la côte adriatique des *Serre Salentine*.
 - 4 — Les *Grottes de Pertosa* au pied du versant Nord du mont Alburno et le *Vallo de Diano* dans le Cilento, la plaine de Paestum.
 - 5 — La *Grotta d'Emeraude d'Amalfi* sur la côte méridionale de la *Presqu'île de Sorrente*.
 - 6 — Les *Grottes de Castelcivita*, au pied du versant méridional de l'Alburno.
-

I.° EXCURSION

GROTTE DE CASTELLANA - PLATEAU KARSTIQUE DES MURGE
SUD - ORIENTALES

par FRANCO ANELLI

Aperçu géo-morphologique

Le court itinéraire de cette première excursion (46 Km) suit la route Bari-Taranto jusqu'au carrefour d'Adelfia pour atteindre ensuite, par la route provinciale, *Rutigliano*, *Conversano* et *Castellana*.

On arrive bientôt sur le plateau des Murge suivant la route, qui est la ligne de démarcation entre les Murge Nord-occidentales et les Murge Sud-orientales.

Le plateau des Murge (dont on tire le nom du mot latin *murex*, ayant la signification de roche saillante et pointue) représente dans ses lignes générales un vaste plateau, c'est-à-dire des calcaires nettement stratifiés du Crétacé supérieur, émergeant de la mer et n'atteignant pas aujourd'hui la hauteur de 700 m. Le sommet le plus élevé c'est le relief *Torre Disperata*, m. 686 au-dessus de la mer. D'après les données des percements récemment exécutés pour la recherche d'hydrocarbures en Pouille, la puissance d'ensemble de la série calcaire du Crétacé dans les Murge, dépasserait les 2000 m.

Des calcaires dolomitiques, parfois légèrement bitumeux, souvent cristallins, représentent le Crétacé inférieur, l'Urgonien (Néocomien) auquel suivent, vers le haut, des pans de calcaire grisâtre et enfin la vaste et puissante pile de calcaires blancs, parfois très blancs, connus sous le nom de *Calcaires à Hippurites* ou *Calcaires à Rudistes*, dans quelques bancs riches en fossiles, du Crétacé supérieur (Cénomaniens et Turoniens).

Des fractures profondes et longitudinales coupent les masses calcaires des Murge légèrement ondulées. Elles appartiennent à la même structure tectonique des fractures dites à *axe dinarique* qui - le long de l'actuelle *Vallée du Bradano* - marquent la séparation des Murge des Apennins Méridionaux et vers le Nord, du massif Garganico.

A ces profondes diaclases longitudinales et parallèles ayant une direction approximative NO-SE, confirmées par les récentes prospections gravimétriques de l'Institut de Géophysique de l'Université de Bari, en collaboration avec l'Institut National de Géophysique de Rome (ZACCARA G., RAIMONDI

C., MORELLI C., DI Ceglie S., COTECCHIA S., - *Studio Geofisico della regione pugliese*. Metano, X, 1956, p. 529-71), correspondent les grandes terrasses du versant adriatique des Murge Sud-orientales et que l'on peut reconnaître distinctement entre Mola et Monopoli et plus au Sud entre Monopoli et Fasano jusqu'à Ostuni (voir: 2^e excursion).

Suivent la même direction, les profondes et longues diaclases correspondant à l'axe longitudinal des Grottes de Castellana, dont elles représentent, en un certain sens, les lignes directrices de l'action dynamique des eaux. On reviendra au sujet plus avant.

Le long des systèmes de fractures ayant une direction transversale par rapport aux précédentes, on eut d'intenses mouvements verticaux qui produisirent le soulèvement du massif calcaire-dolomitique du Gargano au Nord du plateau des Murge et l'élévation de ce dernier par rapport à la presqu'île salentine le long de l'actuelle dépression Messapique entre Brindisi et Tarente.

C'est dans le calcaire du Crétacé supérieur qu'on a les typiques manifestations superficielles souterraines et à la surface du phénomène karstique des Murge (on en parlera ailleurs), peu importantes puisqu'il s'agit de phénomènes d'érosion karstique ou sub-karstique se manifestant par des formes qu'on peut dire atténuées dans les calcaires arénacés organogéniques, sablonneux et tufacés du Pliocène, connus en Pouille sous le nom de *tufi*.

On ne sait pas encore s'il existe des affleurements de terrains paléogéniques sur les assises calcaires du Crétacé dans les Murge, excepté l'indication de M. A. LAZZARI (*Sulla probabile presenza dell'Eocene nelle Murge Baresi* - Bol. Soc. Naturalisti di Napoli, XVI, 1952).

Au cas où l'indication aurait confirmation, on pourrait penser à des résidus d'une couverture du paléogène très ancienne presque tout à fait détruite par l'intense démantèlement post-miocène qui aurait effacé toute trace de sédiments précédents (PASA A.) *Notes géologiques sur la paléogéographie de la Pouille*. (Mem. Biogeografia Adriatica, II, 1953, pag. 228).

Les formations calcaires-arénacées organogéniques déjà mentionnées, parfois sableuses, au grès tantôt fin, tantôt grossier (*tufi calcarei*), représentent les résidus d'une couverture plus vaste déposée par la transgression de la mer pliocène sur le plateau calcaire des Murge.

Ces *tufi* s'étendent discordants sur les combes, sur les dépressions d'un premier cycle d'érosion karstique, et plus rarement, sur les hauteurs des Murge; ils constituent une bande marginale côtière discontinue le long du versant septentrional du plateau léché par la mer Adriatique.

Moins importants pour la morphologie karstique, les tufs calcaires du Pliocène des Murge offrent une amorce facile à l'action de désagrégation de la mer qui a creusé d'amples niches et des grottes le long de la côte, surtout aux environs de Monopoli, où, dans une petite caverne, sont affleurés des vestiges d'une industrie lithique et osseuse du paléolithique supérieur (ANELLI F. - *La Grotta delle Mura di Monopoli*. Premier Congrès International de Spéléologie - Paris, 1953, Tome IV, pag. 75-82).

Des cavernes et des abris, sous roche, le long des versants des vallées d'érosion normale, le long des *gravine* (à Massafra, à Castellaneta)

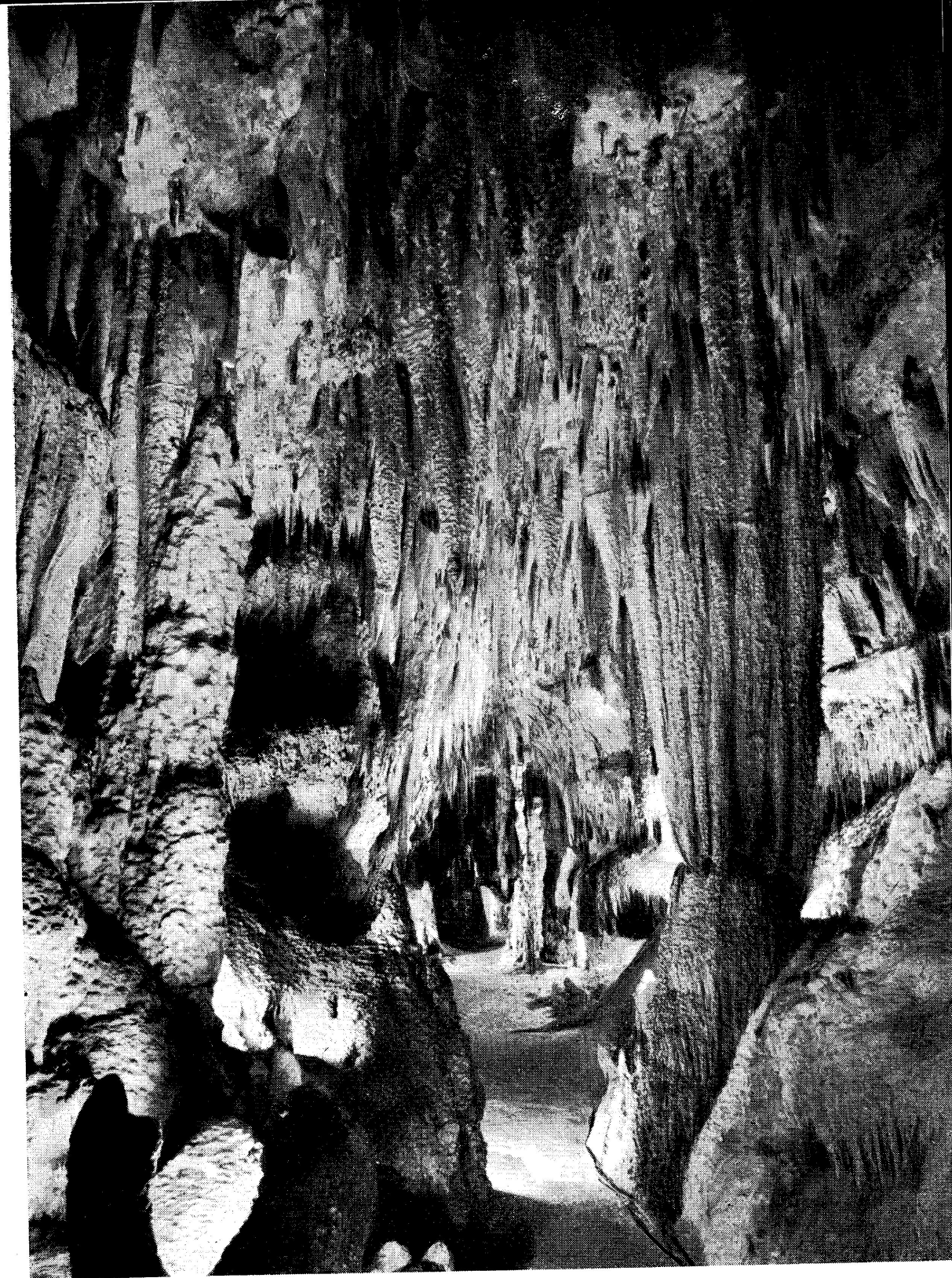


Photo Guglielmi

Grottes de Castellana (Bari) - L'extraordinaire richesse et les différentes formes des concrétions d'albâtre dans la Caverne des Coruax.

témoignent l'action dégradante des agents exogènes de l'atmosphère sur des rochers peu résistants.

Des grottes artificielles creusées par l'homme dans les calcaires tufacés pliocènes, ont offert des refuges (près Bari, Polignano, Ostuni, Fasano, etc.) aux ermites, aux anachorètes disciples de Saint Basile, au moins depuis le Xe siècle. En d'autres grottes on a trouvé des céramiques néolithiques aux décorations gravées comme dans la Grotta delle Mura de Monopoli, et dans celles de Polignano.

Sur les tufs calcaires sont déposées des marnes et des argiles marneuses bleuâtres et jaunâtres à couches assez minces, auxquelles suivent vers le haut des argiles sableuses, des sables jaunâtres, de la fin du Pliocène avec un lit caillouteux d'ancien transport fluvial.

On attribue au Quaternaire marin ancien les formations arénacées du Calabrien, à la faune froide du Nord de l'Atlantique, à *Cyprina islandica* suivies, vers le haut, de formations marines calcaires et sableuses gris-azuré du Sicilien et plus tard des grès du Tyrrhénien à la faune chaude à *Strombus bubonius*.

Au Quaternaire continental on attribue dans les Murge quelques dépôts de sables quartzeux aux minces particules ocreuses de transport éolien amassées à l'entrée et surtout à l'intérieur de quelques grottes du versant Nord du plateau (Grotte de la Masseria del Monte, près Conversano).

Appartiennent au Quaternaire les couvertures de *terra rossa* d'origine éluviale qui couvrent de vastes étendues du plateau calcaire des Murge, surtout dans les Murge Sud-orientales; il s'agit, on le sait bien, de formations typiques des régions karstiques calcaires du bassin méditerranéen caractérisé par un climat tempéré-chaud et modérément humide.

Je mentionne quelques dépôts à l'aspect sableux, en jaune-clair, avec bien du silice de transport éolien ayant trait à l'activité volcanique des centres éruptifs de l'Italie Méridionale (Mont Vulture en Basilicate, Région phlégréenne en Campanie).

On les trouve en des sédiments d'une épaisseur différente au fond de dépressions karstiques entre des couches de *terra rossa*, transportés par des eaux météoriques délavant la surface rocheuse du sol calcaire.

Plus importantes sont les brèches ossifères qui affleurent dans quelques dépressions des Murge (comme près Putignano et précisément à La Cupa) et en des diaclases du sol, agrandies par l'action dissolvante des eaux, reconnaissables dans quelques carrières de calcaire, comme près Genna, à Castellana, et près Minervino, où on a trouvé des restes de *Elephas antiquus* et de *Rhinoceros* cfr. - *Mercki*.

Quelques dépôts d'albâtre remplissant des lithoclastes calcaires, comme à Alberobello, ont formé l'objectif d'exploitation industrielle.

Itinéraire de l'excursion.

La route nationale Bari-Tarente traverse une région en plaine formée de terrains tertiaires et quaternaires argileux qui couvrent les bancs calcaires mésozoïques du Crétacé supérieur (Calcaire à Hippurites ou calcaires



Photo Ottomano

Doline aux environs de Castellana transformée pendant la période pluvieuse en un éphémère bassin lacustre.

à Rudistes). En sortant de Bari on observe les premières cultures maraîchères (qui puisent l'eau en partie à une couche hydrique peu profonde) et les premiers vignobles donnant du raisin de table, exporté, car il est fort apprécié.

A quelques kilomètres de Bari la route est percée dans les calcaires du Crétacé couverts de *terra rossa*. On dépasse Capurso, on rejoint le carrefour d'Adelfia d'où on atteint Rutigliano, la romaine *Azetium* de la *Tabula Peuntigeriana* en traversant une brève combe résultant d'une éteinte érosion normale, peu profonde, gravée dans le calcaire du Crétacé.

A Rutigliano, un ancien four à briques sert aujourd'hui à sécher les marnes argileuses extraites sur place et destinées à alimenter avec la pierre calcaire les fourneaux d'une fabrique de ciment de la proche ville de Monopoli.

La route traverse encore des champs cultivés à blé, des vignobles, des oliviers et des amandiers; on atteint Conversano, la romaine *Norba*, où pendant les récentes fouilles on a trouvé des tombeaux du VI^e siècle avant J. C.

De Conversano à Castellana la route paraît un ruban flexueux suivant les dépressions karstiques fermées et les croupes calcaires d'un typique karst couvert et cultivé; quelques vastes dolines aux environs de Conversano, se transforment, pendant la période pluvieuse, en d'éphémères bassins lacustres, au fond desquels on a creusé de profondes citernes réservoirs d'eau pour l'été; on aperçoit les premiers *trulli*, le type curieux de demeure rurale, témoin d'une ancienne tradition méditerranéenne orientale (voir l'itinéraire de la deuxième excursion).

A Castellana la route effleure le centre habité pour atteindre vite (à 2 Km.) les grottes.

Les Grottes de Castellana.

Elles représentent le système le plus étendu des cavités souterraines de toute la Pouille, un des plus importants d'Italie, devenu, vingt ans après sa découverte, un important centre de tourisme du Midi d'Italie.

La découverte remonte au 23 janvier 1938.

Les explorations furent accomplies par le Prof. F. ANELLI et aidé par M. V. MATARRESE en descendant dans la première caverne par l'orifice naturel au sommet de cette première caverne nommée *Grave*, mot régional d'une origine reculée et qui est la fusion, d'après ce que disent les glottologues, de deux éléments linguistiques préindoeuropéens (*graba* et *rava*).

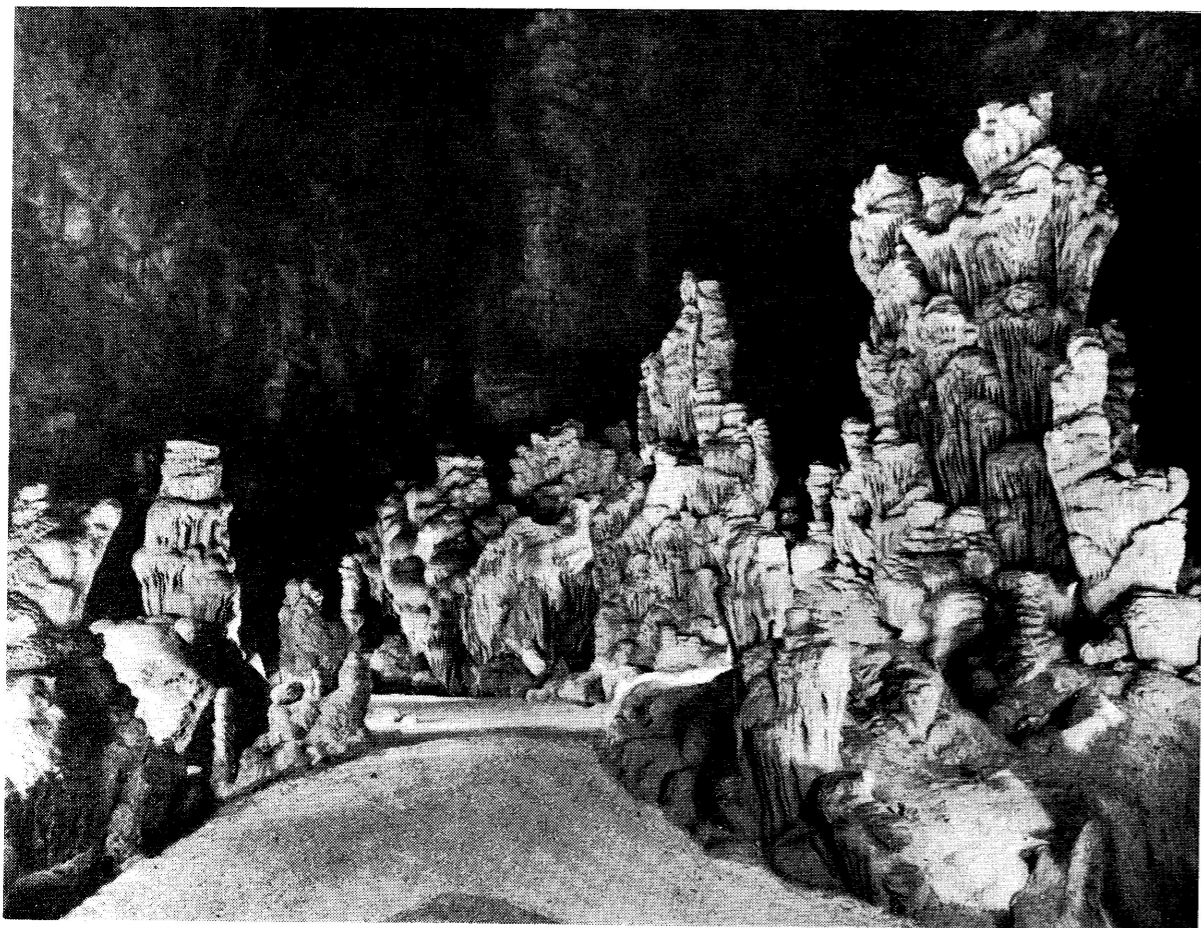
On pénètre dans les grottes en suivant un vaste tunnel artificiel en pente douce atteignant la première grande grotte souterraine, longue de 100 mètres et haute de 60.

Sur le côté Sud-orientale de la vaste caverne s'ouvre la *Grotte Noire* qui est le bas siphon (ancienne conduite forcée) amenant à l'intérieur des Grottes de Castellana.

On traverse ensuite la *Grande Caverne des Monuments* que l'on nomme ainsi pour la présence de hauts groupes stalagmitiques s'alignant au centre

Grottes de Castellana (Bari) - Hauts groupes stalagmitiques dans la Grande Caverne des Monuments.

Photo Guglielmi



de la caverne haute de 40 mètres. Il suit le *Couloir de l'Ange* où l'on voit sur les hautes parois l'action dissolvante et érosive des eaux le long des joints de stratification et sur les coupes verticales des bancs rocheux. Une stalagmite arrosée par les eaux de stillation, et que l'on éclaire à l'électricité, est recouverte d'un mince voile d'algues et de mousses.

La Grotte s'allonge en se rétrécissant sur le côté droit et suit la mère-branche, celle que l'on appelle: *La Grande Caverne de la Fontaine*, tandis que sur le côté gauche un passage plus étroit donne sur le court *Couloir du Serpent* qui continue, tout en s'élargissant, jusqu'à la *Caverne de l'Autel*: le nom a été tiré des minces et hautes stalagmites de cette caverne. Par un court perron on pénètre dans un bas couloir supérieur qui aboutit à la *Caverne du Gouffre*.

A ce point commence la deuxième partie de la visite des Grottes de Castellana.

Par un haut et étroit couloir appelé le *Désert* (500 m. de long), on arrive aux *Grottes nouvelles*. Il n'est pas riche en concrétions cristallines et il montre, d'une manière évidente, sur les parois jusqu'à la voûte la morphologie caractéristique de l'action corrosive et érosive des eaux; ce sont des nervures saillantes, sillons creusés, cavités coupolées par l'écoulement des eaux, pendant la phase active du torrent souterrain, canalisées ici dans un lit étroit et rocheux.

Sur de longues étendues, les parois sont recouvertes d'une patine fort blanche de *lait de lune* ou *lait de montagne* (mons-milch), résultant de la dégradation superficielle du calcaire sous l'action combinée des produits volatils du guano et de l'eau de condensation de la vapeur contenue dans l'humide mélange atmosphérique souterraine.

Ça et là les stalagmites et les parois sont profondément rongées par le guano de chiroptères où elles furent immergées jusqu'à ce que les déjections ne fussent remuées en 1948 pour commencer les aménagements de cette partie à présenter aux touristes.

Après le *Couloir du Désert* il y a d'autres cavernes d'une grandeur différente et recouvertes d'un riche décor de concrétions d'albâtre aux formes les plus diverses et dont nous rappelons les principales: *Le dôme de Milan*, *La Caverne du Trône de Pluton*, *La Caverne de la Tour de Pise*, où une grosse stalagmite est inclinée sur un côté à cause de l'affaissement du fond irrégulier de la cavité. Immédiatement après, un autre couloir va déboucher dans la *Caverne de la Coupole* où, sur le côté droit de ceux qui arrivent, s'ouvre à près de dix mètres du fond, un bas et étroit passage qui se termine par un gouffre de 60 mètres à peu près de profondeur.

Une épaisse coulée de concrétion blanche de calcite détache la *Caverne de la Coupole* de la *Grotte Blanche* contiguë où l'extraordinaire richesse et les différentes forme des concrétions d'albâtre ont créé un endroit d'une beauté sans égale.

Sur le sol on remarque vite un bassin d'eau de stillation desséché depuis longtemps, au fond tapissé de cristaux de calcite. Les parois sont presque entièrement recouvertes de concrétions blanches alabastrines; du fond de la caverne, deux hautes colonnes s'élèvent jusque sous la voûte

Notices sur la genèse des Grottes de Castellana. L'âge du phénomène karstique des Murge.

Les Grottes de Castellana, représentent dans leur ensemble le type caractéristique de grottes de fracture: leur développement planimétrique correspond en effet à de longues diaclases ayant une direction fondamentale N.O. - S.E., c'est - à - dire la direction des fractures à axe dinarique du plateau des Murge, ailleurs mentionnées; on ne trouve que quelques diaclases secondaires croisant les principales.

A l'action dissolvante des eaux du sous-sol suivirent des actions dynamiques de démolition intérieure par effondrement le long des diaclases tectoniques et les joints de la stratification. La plupart des Grottes de Castellana peuvent être donc classées dans le groupe des grottes de formation secondaire. Le tas de débris calcaire qui se détachait des parois et de la voûte des premières grottes, s'accumula avec une puissance remarquable dans le lit rocheux souterrain.

Par les caractéristiques morphologiques que l'action dissolvante érosive des eaux a imprimées dans les parois des grottes, il est possible de reconnaître aujourd'hui le niveau atteint par les eaux. Quand cessèrent, au moins en partie, les actions dynamiques à l'intérieur, la lente stillation des eaux d'infiltration déposa, avec le temps, les concrétions cristallines sur les parois des grottes et sur le tas des débris grossiers du fond.

Il y a eu même des reprises de l'activité dynamique démolisseuse à l'intérieur des grottes. De vastes pans de roche, tombés au fond engendrèrent des vibrations violentes et, par conséquent, le cassage de pesantes stalactites, de colonnes de stalagmites, comme on peut voir dans la *Grave*, dans la *Grotte du Temple*, dans la *Grotte de la Tour de Pise* et ailleurs.

Quelques mots sur l'âge des Grottes de Castellana nous poussent à des considérations sur l'âge du phénomène karstique des Murge et de la Pouille calcaire.

Les vastes sections des Grottes de Castellana témoignent sûrement une longue action corrosive et érosive par d'énormes masses d'eau de la canalisation karstique souterraine dans le plateau des Murge.

Au commencement du cycle de l'érosion karstique souterraine on a eu des sections resserrées le long des diaclases et des joints de stratification des bancs de roches. Après la formation des centres d'absorption des eaux météoriques superficielles et des premiers canaux d'écoulement souterrain des eaux pénétrées en profondeur il suivit l'enfouissement de la canalisation hydrique souterraine à cause d'un lent émergement du plateau calcaire des Murge et pour l'agrandissement des sections d'écoulement souterrain, causé par l'accroissement du débit des eaux.

Des sources sous-marines le long des côtes adriatiques et ioniennes attestent que la profonde canalisation karstique d'aujourd'hui a ses débouchés dans la mer.

L'éroulement de l'édifice rocheux à l'intérieur des grottes mentionnées, est indépendant du cycle de l'érosion karstique et, de toute façon, très postérieur.

Qu'on fasse à présent quelques considérations sur la karstification du premier cycle des Murge par rapport à la longue phase continentale du plateau des Murge, de laquelle il n'est pas facile de donner une sûre détermination chronologique au cours du Tertiaire et du Quaternaire.

Comme a fait remarquer M. Colamonico, au sujet des formes karstiques superficielles des Murge de Cassano: (*Aspetti del carsismo in Puglia, Le Murge di Cassano*, Ann. R. Ist. Sup. Scienze Econ. Commer. in Bari, 1923-24, p.), et bien plus tard moi-même au cours des premières observations sur les formes karstiques profondes du territoire de Castellana-Putignano (*Prime ricerche dell'Istituto Italiano di Speleologia nelle Murge di Bari, Le Grotte d'Italia* (2), III, 1938, p. 15) on est porté à placer très loin dans le temps le début de la première phase de l'évolution karstique du plateau des Murge, liée, on sait bien, au cycle de l'érosion superficielle et par conséquent, à la position du niveau de base représenté par les mers Adriatique et Ionienne.

Faute de données certaines sur la chronologie, je me suis borné, à considérer cette phase antérieure au Pliocène (ANELLI F. - *Guida all'escursione II. del XVIII Congresso Geografico Italiano*, Atti Congresso Geografico Vol. IV Bari, 1957 p. 73) comme venait de le suggérer M. COLAMONICO (*Alcune caratteristiche del carsismo pugliese Riv. Acc. Sc. Fisiche, Nat., Napoli, 1951, p. 3 dell'estr.*).

Plus récemment, dans son livre que nous avons déjà cité et qui est très important pour la connaissance paléogéographique de la Pouille (Loc. cit. p. 247) M. PASA, tout en rapportant au Quaternaire relativement récent (post - Sicilien) la présente configuration morphologique des terrains karstiques de la Pouille, accepte l'hypothèse, déjà formulée par M. COLAMONICO, d'une très ancienne phase d'origine du phénomène karstique en Pouille et précise qu'elle pourrait être rapportée à l'Oligo - Miocène. Comme on a pu voir pendant notre excursion, il manque dans la morphologie karstique des Murge et du Salente les formes d'une karstification dans la phase initiale. Les dolines relativement vastes et peu profondes, appartenant à une façon prédominante, au type plus ou moins aplati, témoignent une érosion karstique qui n'a pas laissé de formes juveniles; en outre dans les Murge sont absentes les formes accidentées moins évoluées qu'on rencontre en d'autres zones karstiques, par exemple sur le Karst de Trieste.

Pour confirmer la sénilité du phénomène karstique des Murge il y a enfin les formes d'érosion hydrique souterraine, dont nous avons déjà parlé et que l'on peut voir au bout des hautes parois des grottes de Castellana. Ce sont des coupoles, des cavités alvéolées, des coulisses rocheuses, témoins de l'action chimique et mécanique d'eaux canalisées en de longs lits souterrains bien au - dessus (250 m.) du réseau hydrique actuel, dont les débouchés à la base du plateau des Murge ont été atteints et submergés par les oscillations eustatiques positives de la mer, jointes aux mouvements tectoniques de lent effondrement des bancs calcaires des Murge.

Une longue période fut nécessaire pour l'enfouissement de la canalisation souterraine, synchronisé avec l'action du dynamisme exogène qui donna au plateau des Murge la présente morphologie karstique superficielle presque sénile.

II.^e EXCURSION

DE BARI À CASTELLANA - POLJE DU CANALE DI PIRRO - ALBEROBELLO
MARTINA FRANCA - DÉPRESSION MESSAPIQUE - LECCE

par FRANCO ANELLI

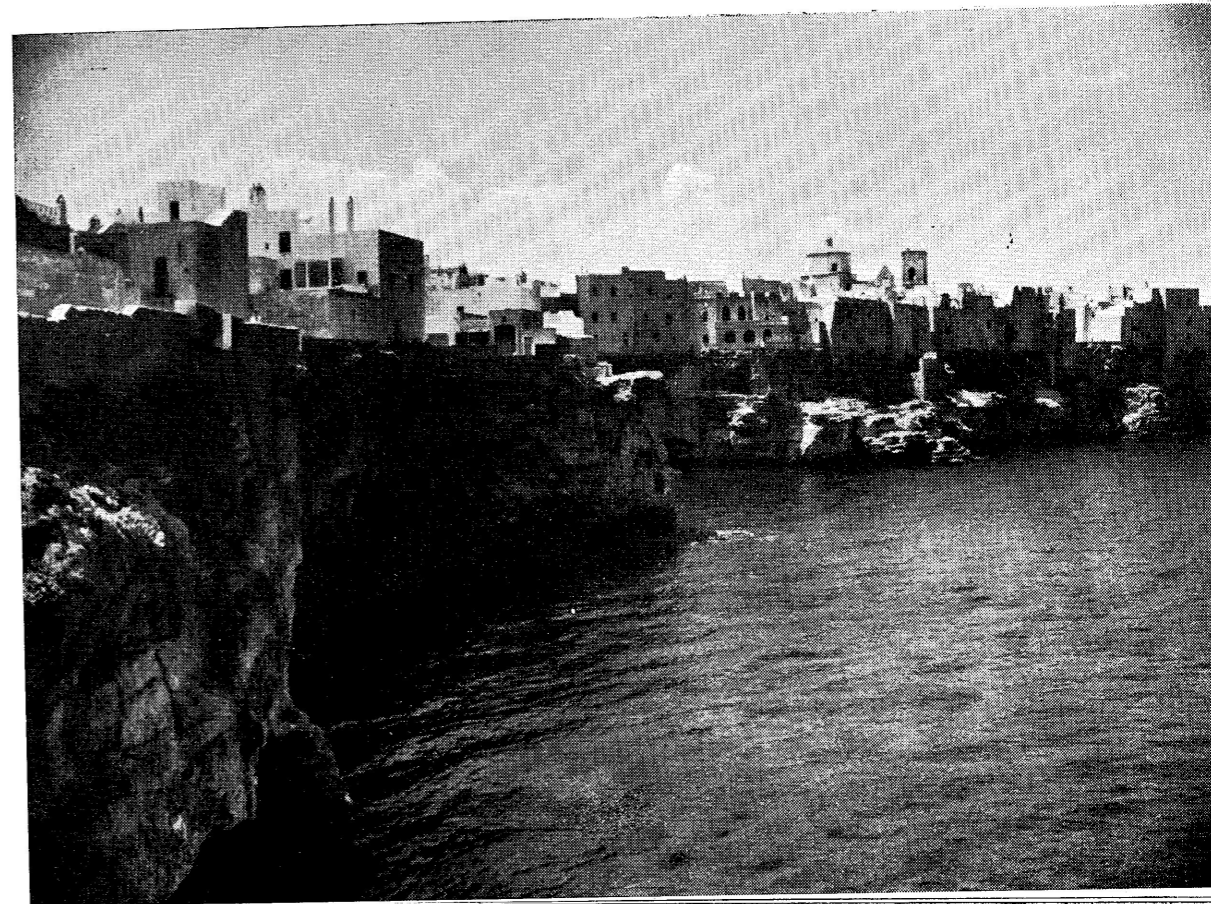
On part de Bari suivant le long de la côte adriatique, la route nationale pour Brindisi.

A Polignano a Mare, à 30 km. de Bari, la falaise calcaire est percée par de nombreuses grottes dont la plus importante s'appelle *Grotta Palazzese*.

La longue durée du voyage ne permet pas la visite de cette typique cavité d'érosion marine et du groupe de cavités du hinterland près Ripa-

Polignano a Mare (Bari) - Typique cavité d'érosion marine.

Photo Ficarelli



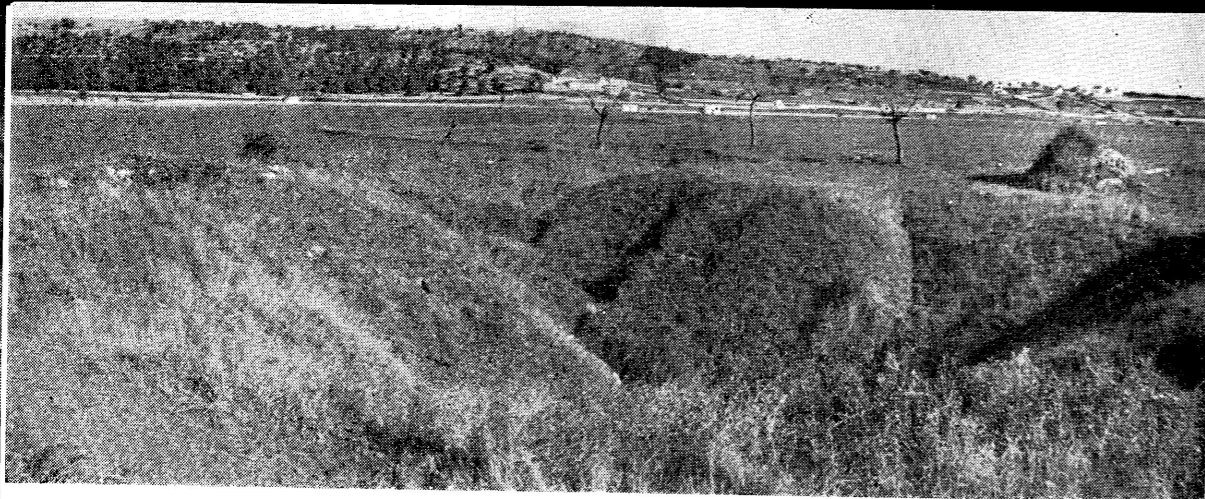


Photo Longo

Canale di Pirro - Exemple typique d'une perte sur le fond du polje.

gnola, creusées dans les tufs calcaires du Pliocène, où affluerent des céramiques néo-lithiques aux décorations gravées. En des grottes peu distantes de la côte, les fouilles de l'Institut Italien de Paléontologie Humaine ont fait affleurer des témoignages d'une industrie lithique moustérienne et des restes osseux de *Bos primigenius*.

Après Polignano la route s'éloignant de la côte, monte sur le plateau des Murge et atteint d'abord Castellana et puis Alberobello.

Le paysage est caractérisé par des formes karstiques secondaires, couvertes de *terra rossa* qui permet un grand développement des cultures locales, surtout du blé, des vignobles et des oliviers.

Sur le versant d'une vallée karstique fermée, la Vallée de Genna, dont les eaux s'écoulent dans des gouffres, a été fondée antérieurement au Xe siècle, Castellana. Les historiens mentionnent deux inondations de la ville, en 1741 et en 1896.

Les brides artificielles que l'on construisit à travers la vallée et l'agrandissement de la bouche des deux gouffres plus grands, dits *Gravinelle*, ont conjuré le péril d'autres inondations.

Avant d'atteindre Alberobello, la route traverse le *Canale di Pirro*, exemple typique de *polje* karstique, rarement inondé pendant la saison des pluies, c'est-à-dire en automne et en hiver. Son plus long axe est de 12 km. environ; sa largeur moyenne dépasse le kilomètre.

L'alignement de ce vallon fermé avec d'autres dépressions karstiques contiguës permet de reconnaître, dans ses lignes générales un large sillon qui, partant des Murge de Cassano, à l'ouest de Castellana, atteint l'Adriatique à travers le seuil d'Abella, aujourd'hui à 300 mètres au-dessus du niveau de la mer, entre le Mont Laureto et la Cesaretta.

L'étude de cet important problème de paléomorphologie karstique des Murge est en train.

On peut seulement dire que même ici sont évidentes les traces d'un ancien lit rocheux tari à cause des nombreuses pertes en profondeur de ses eaux superficielles à travers les diaclases du calcaire que la progressive dissolution, oeuvre des eaux pénétrantes, avait agrandies.

Pendant la lente évolution du cycle karstique des Murge, le premier

large sillon de vallée sub-aérien se transforma alors en une série de douches karstiques plus petites attestant la phase de maturité atteinte par le cycle.

On arrive à Alberobello, la caractéristique « ville des trulli » formés de petites maisons blanches au toit conique, bruni par le temps, éparpillées sur les côteaux et les versants des dépressions des Murge.

Les trulli de la Pouille.

Héritier d'une tradition constructive millénaire du toit à pseudovoûte conique, arrivée de l'Asie Mineure à travers l'Égée, de Crète (où sont connus les sépulcres mycéniens) on trouve le *trullo* presque sur tout le plateau des Murge, à Castellana, à Alberobello, à Martina Franca, à Fasano.

De tout temps, la nature rocheuse calcaire du sol a offert le matériel de construction essentiel pour cette demeure rustique dont la structure architecturale rappelle les constructions caractéristiques d'autres régions de la Méditerranée Romaine, comme les *casite* de la province de Pola, en Istrie, les *garrite* des Baléares, les *bories* de Vaucluse, les *asures* rustiques de Limoges, les petites maisons à ruche de Syrie et de Mésopotamie.

Les *trulli* du Salente, dans la Pouille méridionale, se rapprochent pour leur forme extérieure aux *nuraghi* de la Sardaigne, anciennes fortifications préhistoriques bâties avec de grandes pierres grossièrement équarries.

Les *trulli* de la Pouille sont construits sur le terrain rocheux, avec des pierres taillées et posées à sec sans mortier.

Les plus anciens sont à base circulaire et les plus récents à base carrée.

La caractéristique des *trulli* est le toit conique obtenu par la superposition à sec de petites pierres équarries disposées en cercles concentriques, au diamètre diminuant vers le haut jusqu'à ne laisser au sommet qu'une petite ouverture ronde fermée par une pierre calcaire surmontée d'un ornement décoratif en forme de disque, de sphère, de coupe, ou de pyramide etc.

Sur la surface extérieure du toit conique, formée de plaquettes calcaires recouvrant en superposition imbriquée les pierres sous-jacentes de la voûte, on peut voir des figures symboliques tracées à la chaux, représentant presque toujours des motifs religieux comme la Croix chrétienne, l'Eucharistie, le monogramme de Marie; plus rarement on trouve des essais de décoration ornementale de goût paysan, des étoiles, des coeurs, des fleurs, les initiales du nom du propriétaire, ou bien d'anciens symboles magiques, comme la croix gammée, persistance inconsciente du culte primitif et païen du soleil, comme le petit ornement décoratif au sommet du toit conique.

Le *trullo* ancien à une seule pièce, refuge temporaire ou dépôt d'outils ruraux, a été substitué, dans le processus évolutif de la technique structurale, par des constructions composées de plusieurs pièces. A la pièce centrale, plus large et plus haute, lieu de séjour de la famille, sont adossées les chambres à coucher, la cuisine, l'office.

Les *trulli* de Alberobello donnant sur des ruelles qui grimpent vers



Photo De Vincentis

Una ruelle de Alberobello, la caractéristique « ville des trulli » formé de petites maisons blanches au toit conique.

le sommet d'une colline, sont intérieurement enduits et souvent blanchis à la chaux. Ils frappent pour leur netteté et une sérénité reposante, comme j'ai écrit ailleurs (*Les trulli des Pouilles. Excursion dans les Abruzzes, les Pouilles et sur la côte de Salerno du IVe Congrès International de I.N.Q.U.A. 19-27 Août 1953, p. 34*). On respire dans la simplicité de leur ameublement un parfum de poésie familiale. L'hospitalité que l'on reçoit dans ces petites demeures révèle la cordialité d'un peuple sain, aux traditions millénaires.

On poursuit notre excursion de Alberobello vers Locorotondo, centre habité presque circulaire, perché sur le sommet d'une colline d'où l'on promène le regard bien loin sur les Murge Orientales.

Les blancs *trulli*, bien nombreux et éparpillés dans la campagne, s'estompent sur le vert des champs soigneusement cultivés à blé et à vi-

gnobles. Avant d'arriver à Martina Franca, on aperçoit des dépressions karstiques dont la plus importante est la *Valle d'Idria*, toponyme à l'étymologie incertaine.

De Martina Franca, on atteint Ceglie, d'où on descend tout doucement dans la vaste *Dépression Messapique (Terre d'Otrante)* au bout Sud-oriental des Murge, qui s'étend vers le Sud pour former la vaste plaine de Lecce.

Le soubassement calcaire du Crétacé de la région est masqué par des terrains du Pliocène supérieur, surtout des calcaires organogènes de falaise, avec des affleurements isolés d'argiles et de sables, contenant des restes de mollusques marins d'échinus et de coraux de difficile détermination stratigraphique, puisque ces terrains ont une signification ambiante plus que chronologique, comme l'a déjà clairement dit M. D'ERASMO (*Il mare pliocenico della Puglia*. Mem. Geologiche e Geografiche di G. Dainelli, IV 1934, p. 126).

Les terrains calcaires du Crétacé affleurent comme des îles longitudinales ayant une direction de Nord-Ouest à Sud-Est. Leur hauteur est insignifiante (l'altitude maximum de 201 m. est atteint par la *Serra du Cianci*, au Sud de Specchia, dans le Salente méridional).

L'existence de terrains éocènes et miocènes, au-dessus de la base crétacée du Salente, atteste que la région ne subit pas, comme les Murge, une longue phase d'émersion continentale pliocène.

L'Eocène est limité dans le Salente à de petits pans de la côte, entre Otrante et Castro Marina, où le passage du Calcaire à rudistes, au calcaire clair éocène n'est pas toujours aisément reconnaissable.

Le Miocène au contraire est représenté par des affleurements étendus de calcaire marneux clair, à l'aspect arénacé grisâtre ou jaunâtre. Relativement tendre à peine extrait, il se prête à être employé comme matériaux de construction, pour décorations ornementales pour sculptures etc.

Le calcaire est connu sous le nom de *pietra leccese*. On doit certainement à la grande disponibilité de cette pierre facile à ciseler, le développement prépondérant du baroque dans les bâtiments de la Pouille; la ville de Lecce en offre des exemples merveilleux.

La nature arénacé - marneuse du calcaire miocène permet la constitution de nappes d'eaux souterraines et profondes, précieux réservoirs d'eaux dans une région agricole pauvre de ressources hydriques et où les précipitations sont peu abondantes.

III.° EXCURSION

DE LECCE À CASTRO MARINA SUR LA COTE D'OTRANTO - GROTTA ZINZULUSA - GROTTA ROMANELLI - GROTTES THERMALES DE S.TE CESAREA.

La traversée de la ville consent une rapide visite au chef - lieu du Salente, d'origine Messapique et Romaine. Le coeur de Lecce garde l'ancien aspect d'une beauté incomparable de l'art de la Renaissance se mêlant plus tard au baroque fastueux: La Place du Dôme avec le Séminaire, l'Épiscopat, la Cathédrale, la Merveilleuse Basilique de Santa Croce, avec le Couvent des Celestini devenu le Palais du Gouvernement sont les essais les plus remarquables de l'art de Lecce au XVI^e et au XVII^e siècle.

Sur la place dédiée au patron S. Oronzo on voit bien un beau théâtre romain de la première moitié du II^e siècle sous l'empereur Adrien, capable de contenir 25.000 spectateurs. En partant de Lecce, après une heure on atteint la côte adriatique au Sud du Cap d'Otrante. La route suit, jusqu'à Maglie, l'axe longitudinal de la presqu'île Salentine et traverse la plaine de Lecce dont le paysage typiquement méridional est formé de prés, de vignobles, d'oliviers, de figuiers et de champs de tabac. Ça et là on aperçoit des friches sur un terrain calcaire d'où on tire la célèbre *pietra leccese* du Miocène et le calcaire blanc à Rudiste du Crétacé supérieur. Après Maglie (28 km. de Lecce) la route traverse plusieurs bourgs du Salente et se dirige vers la côte, à Castro Marina et à la Grotte Zinzulusa.

LES GROTTES ZINZULUSA

par F. ANELLI

La côte adriatique, formée de lambeaux calcaires éocéniques et de zones plus étendues de calcaire du Crétacé, montre nettement trois ordres de terrasses: à 5 m. sur la mer, avec des marmites d'érosion typiquement marine, à 15 m. et à 75 m. sur la mer (BIASUTTI R. *Note morfologica ed idrografica sulla Terra d'Otranto*. Riv. Geograf. It. Vol. III, Firenze 1911. LAZZARI A. *Sopra un singolare tipo di marmite costiere in Provincia di Lecce*. Boll. Soc. Naz. di Napoli LXI, 1948 - *Id. Antica cavità di erosione marina in località La Rinusa presso Castro Prov. di Lecce* Ibid. 1948 - PASA A. - *Paleogeografia delle Puglie*, Loc. cit. p. 199).



Une marmite d'érosion typiquement marine sur la côte adriatique près la Grotte Zinzulusa.

La surface tourmentée du sol calcaire montre des poches de terre rouge et de terre brune provenant (surtout la dernière) de la dénudation de la surface du sol fortement karstifié.

Les récents travaux, effectués par le Centre Provincial pour le Tourisme de Lecce, permettent aujourd'hui une entrée aisée à la Grotte et une facile visite de cette cavité naturelle qui a une importance biologique exceptionnelle.

Le facile sentier qui mène à la féerique Grotte Marine se prolonge sur une pente détritique de grossiers éléments de désagrégation rocheuse de la voûte, percés de lithodomes et mêlés au gravier de matériaux plus fins et aux restes osseux difficiles à déterminer. Un bas portail, au bout de la paroi frontale, mène à la première cavité intérieure, à la *Conca* dont le fond est occupé par une nappe d'eaux saumâtres. En poursuivant, on côtoie la *Trappe* (trabocchetto), petite cavité verticale qui descend jusqu'aux eaux saumâtres du fond.

La grotte Zinzulusa représente, comme les autres un peu plus lointaines, le canal d'embouchure d'une ancienne hydrographie karstique débouchant dans la mer. Cette grotte, 150 m. de long, présente clairement dans ses sections transversales les caractères d'un conduit d'érosion recouvert d'épaisses concrétions calcitiques dans des parties les plus extérieures.

On parcourt un bas couloir naturel où les parois sont décorées par d'épaisses vermiculations argileuses dendrifformes dont il faut rechercher l'origine, fort véritablement, dans des phénomènes microdémoliteurs pariétaux une fois plus étendus. Il s'agit de phénomènes qui se vérifient encore, ce qui est prouvé par des vermiculations à l'argile noirâtre associée au

guano, avec laquelle on a tracé quelques lettres majuscules sur les parois des grottes pendant l'extraction et le transport du guano.

La vaste caverne terminale appelée le *Dôme*, presque nue de concrétions, prouve nettement l'action érosive d'eaux faisant irruption par le bras saillant d'un siphon qui s'est réduit aujourd'hui à une modeste mare à cause des dépôts argileux et organogènes de chiroptères.



Une concrétion stalagmitique à l'intérieur de la Grotte Zinzulusa.

Quand les parois de la Grotte ne sont pas couvertes de concrétions stalagmitiques, elles sont revêtues d'une épaisse couche de mont - milch d'un blanc laiteux et pâteux à dégradation chimique superficielle, due à l'action solvante sur le calcaire des produits gazeux sortant des immenses dépôts de guano qui s'était entassé, avec une puissance de plusieurs mètres, sur le fond du Dôme; ce guano fut ensuite transporté et exploité puisqu'il était un bon fertilisant. Sur le côté gauche la grotte continue vers un bas canal inondé par les eaux saumâtres; ce lieu que l'on a appelé le *Cocyste*, loge une faune aquatique typiquement troglobie dont nous allons parler.

De récentes explorations faites par l'Institut Italien de Spéléologie avec la collaboration du Département Maritime Militaire de la basse Adriatique (1956-1957) et celles du Centre Méridional de Spéléologie (1957) (PARENZAN P. - *Il mistero della Zinzulusa svelato* - Studia speleologica, n. 3, giugno 1958) ont constaté que le siphon dépasse le *Cocyste* de presque 40 mètres. Immédiatement au delà de la paroi frontale du siphon, une solide colonne stalagmitique, haute de 6 mètres à peu près, complètement immergée aujourd'hui, atteste une ancienne et longue phase d'oscillation négative de la ligne de rivage de l'Adriatique, qui rappela à des niveaux plus bas le réseau hydrique souterrain d'eaux douces le long de canaux se renversant dans une source sous-marine de la vaste cavité extérieure de la grotte et en d'autres sources côtières.

Les assidues et attentives observations de A. LAZZARI ont mis en évidence d'intéressants phénomènes de défluxions périodiques des eaux dans le *Cocyste* avec un rythme de 12 heures joint au bouillonnement d'eaux coulantes. (RUFFO S., loc. cit. p. 21 e PASA, loc. cit. p. 216). On remarque dans le *Cocyste* des battements rythmiques et cadencés par rapport au mouvement houleux contre la côte marine à l'extérieur de la grotte.

CONNAISSANCES DE LA FAUNE DE LA GROTTA ZINZULUSA

par S. RUFFO

Malgré la grandeur et l'extension du phénomène karstique de surface dans la presqu'île Salentine (ou Terre d'Otrante) ce ne sont pas nombreuses les grottes connues de cette région et moins nombreuses celles que l'on a explorées au point de vue de la faune. En effet, ce sont trois les cavités dont nous pouvons dire que nous connaissons suffisamment le peuplement animal: *l'Abîme*, *la Zinzulusa* et *la Grotte des Diables*.

Les grottes sont situées dans l'immédiat voisinage de la mer, sur la côte qui va de Castro à Porto Badisco. Bien que nos connaissances soient limitées à un nombre si exigu de grottes, toutefois le karst salentin a révélé aux zoologues une série d'extraordinaires troglobies qui permettent de considérer la presqu'île Salentine comme une des plus importantes zones karstiques italiennes, au point de vue de la faune.

Les trois grottes mentionnées présentent une commune caractéristique du milieu: la présence de bassins hydriques faiblement salins, probablement variables par rapport aux mouvements de la marée et à la plus

grande ou à la moindre distance des bassins mêmes de la ligne côtière; pour ce qui reste, les trois grottes diffèrent grandement.

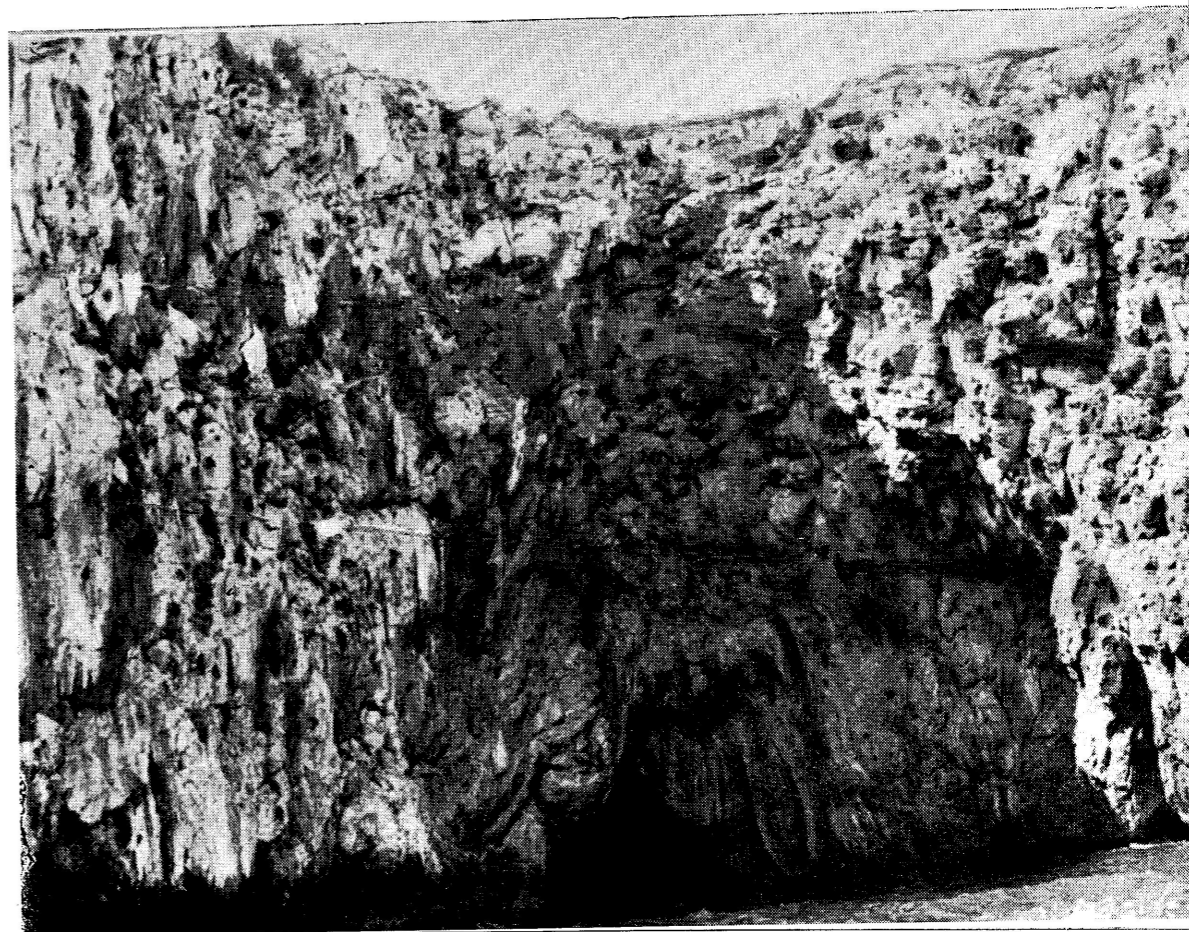
L'Abîme 141 Pu., est en effet une vaste caverne d'effondrement, entièrement en pénombre et dont le fond est occupé, dans presque toute son ampleur, par un lac souterrain faiblement saumâtre (3‰).

La Zinzulusa 107 Pu. à l'entrée majestueuse sur la mer, a un développement relativement remarquable et présente des pièces plus variées qui de la pénombre de l'entrée portent dans des galeries intérieures complètement obscures et humides ayant d'immenses dépôts de guano.

Si l'on procède de l'extérieur vers l'intérieur de cette grotte, on remarque, nous venons de le dire, trois petits bassins: *La Conca*, *la Trappe* et le *Cocyste* communicants entre eux à partir du premier bassin jusqu'au dernier.

La Grotte des Diables, 101 Pu. est une cavité en forme de méandres dont l'entrée basse s'ouvre à peu près au niveau de la mer; sauf la première partie en pénombre, parfois léchée par le déferlage des vagues, le fond de la cavité est tout à fait envahi par l'eau peu saumâtre. De ces trois grottes, on peut dire qu'elles représentent fort probablement la partie la plus extérieure de vastes systèmes de cavernes partiellement inondées qui, de nos jours au moins, ne permettent pas l'exploration; cela explique la présence sporadique en elles de quelques troglobies très évolués surtout terrestres, probablement habitants habituels des recoins intérieurs, attirés, sous des conditions déterminées, vers les parties extérieures du système même.

La Grotte des Ramiers sur la côte d'Otrante le long d'un diaclase dans les bancs calcaires.



La faune des trois grottes comprend un nombre remarquable d'espèces aquatiques et terrestres. Dans le tableau suivant sont indiquées seulement les espèces troglobies et quelques eutroglophiles.

| LISTE DES ESPÈCES | Zinzulusa | Abîme | Gr. des Diables |
|--|-----------|-------|-----------------|
| COPEPODES | | | |
| <i>Metacyclops stammeri</i> Kiefer | + | + | + |
| <i>Metacyclops subdolos</i> Kiefer | + | | + |
| <i>Bryocamptus dentatus</i> Chappuis | + | | |
| <i>Esola spelaea</i> Chappuis | + | + | + |
| OSTRACODES | | | |
| <i>Pseudolimnocythere hypogaea</i> Klie | | + | + |
| THERMOSBENACES | | | |
| <i>Monodella stygicola</i> Ruffo | | + | |
| MISIDACES | | | |
| <i>Speleomysis bottazzii</i> Caroli | + | + | + |
| <i>Stygiomysis hydruntina</i> Caroli | | + | + |
| ISOPODES | | | |
| <i>Trichoniscus ruffoi</i> Arc. | + | + | |
| AMPHIPODES | | | |
| <i>Salentinella gracillima</i> Ruffo | | + | + |
| <i>Hadzia minuta</i> Ruffo | | + | |
| DECAPODES | | | |
| <i>Typhlocaris salentina</i> Caroli | + | + | |
| PSEUCOSCORPIONIDES | | | |
| <i>Chthonius stammeri ruffoi</i> Di Cap. | + | | |
| <i>Hadoblothrus gigas</i> (Di Cap.) | | + | |
| ARAIGNEES | | | |
| <i>Pseudanapis apuliae</i> Di Cap. | + | | |
| <i>Harpactes strandi</i> Di Cap. | + | | |
| COLLEMBOLLES | | | |
| <i>Neogastrura cavicola</i> (Borner) | + | | |
| <i>Troglopedetes ruffoi</i> Del. Deb. | | + | |
| ORTHOPTERES | | | |
| <i>Troglophilus andreinii</i> Capra | | | + |
| COLEOPTERES | | | |
| <i>Italodytes stammeri</i> G. Müll. | | + | |

Nous nous bornons à un bref commentaire des espèces les plus intéressantes.

Monodella stygicola RUFFO.

Le genre *Monodella* RUFFO constitue, avec le genre *Thermosbaena* MONOD. (eaux thermales de la Tunisie), l'ordre des thermosbenaces, malacostraces pancarides assez primitifs. Outre l'espèce de la Pouille, connue seulement dans les eaux de l'Abîme, on en connaît deux autres: *M. argentari* STELLA (Grotte de la Punta degli Stretti - M. Argentario, Toscana) et *M. Halophila* KARAMAN (eaux souterraines près Cattaro sur la côte dalmate.).

Speleomysis Bottazzii CAROLI.

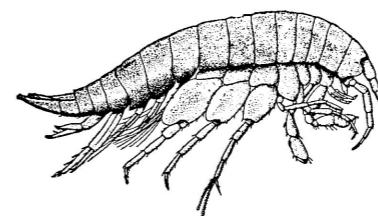
Seulement connue dans des eaux souterraines de la presqu'île Salentine et des Murge.

En général, on peut la remarquer sur le fond des bassins de l'Abîme et de la Zinzulusa. Espèce eurialine (dans la Zinzulusa elle est fréquente dans les eaux des trois bassins, à salinité variable à peu près de 9, dans la *Conca*, à 2,5‰ dans le *Cocyte*), euriterme et point du tout photofobe (observée en pleine lumière dans l'Abîme), elle appartient à la famille des Lépidopides, misidiaces primitifs qui comprennent deux autres genres pareillement cavernicoles: *Lepidops* FAGE (avec une espèce vivant dans les eaux souterraines saumâtres de Zanzibar) et *Typhloepidomysis* VILLALOBOS (avec une espèce cavernicole du Mexique).

Salentinella gracillima RUFFO.

C'est une petite espèce d'amphipodes, fréquente surtout dans les eaux de l'Abisso (où elle peut être recueillie avec le petit filet à plancton), endémisme salentin.

On connaît plusieurs autres espèces du même genre ayant des affinités incertaines, vivant dans les eaux souterraines (douces et saumâtres) et presque dans toutes les zones de la Méditerranée (Péninsule Balcanique, Karst, Sardaigne, Baléares, Pyrénées) peu éloignées de la côte.



Salentinella gracillima RUFFO - Petite espèce d'amphipodes fréquent surtout dans les eaux de l'Abisso.

Hadzia minuta RUFFO.

Outre l'espèce de la Pouille (remarquée dans l'Abisso, où toutefois elle semble apparaître irrégulièrement), on connaît deux autres espèces balcaniques du même genre *Hadzia* Kar. qui présente des affinités avec quelconque genre, surtout cavernicole indopacifique (*Quadrivisio* Stebb., *Psammoniphargus* Ruffo) et des Antilles (*Weckelia* Shoem, *Metaniphargus*, Steph.).

Trichoniscus ruffoi ARC.

Petite espèce fréquente dans les zones humides de la Zinzulusa et de l'Abisso. Troglobies endémiques du Salente, aux affinités méditerranéennes orientales.

Typhlocaris salentina CAROLI.

Palémonide de la sous-famille des typhlocaridines (représentée par le seul genre *Typhlocaris* CATLMANI commun exclusivement dans les grottes Salentines. C'est le troglobie « pouillais le plus énorme (longueur du corps jusqu'à 10 centimètres, antennes outre 20 m.). On le trouve régulièrement dans les eaux du « Cocyte » (Zinzulusa); plus rarement dans l'Abisso et dans la Grotte des Diables. Les *Typhlocaris* se déplacent sur le fond plutôt lentement, mais ils bondissent avec une rapidité prodigieuse, nagent

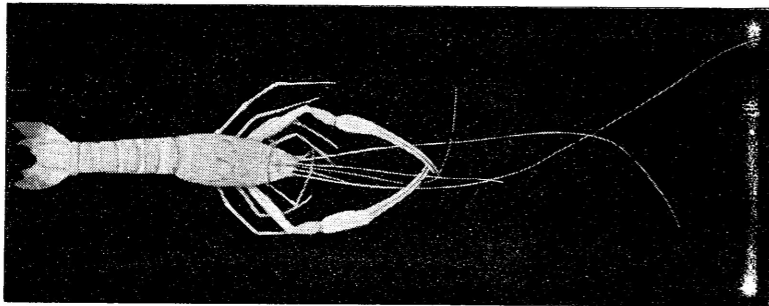


Photo Ruffo

La *Typhlocaris salentina* CAROLI - Décapode palémonide commun exclusivement dans les grottes salentines. (long. du corps jusqu'à 10 cm.)

rapidement et vont se cacher dans les anfractuosités des parois. Le genre comprend deux autres espèces: *T. galilea* COLM. (sources saumâtres et sulfureuses du Lac de Tibériade - Palestine) et *T. lethaea* PARISI (Grotte du Lete; Bengasi; Cirenaica).

Hadoblothrus gigas DI CAP.

C'est un gros pseudoscorpion trouvé une seule fois sur les parois de l'Abîme. Le genre *Hadoblothrus* BEIER (endémisme Salentin) appartient à la famille des Siarinides qui comprend deux genres troglobies très évolués dans l'Europe méridionale (Péninsule Ibérique, France Méridionale, Crimée): *Pseudoblothrus* BEIER et *Troglobisium* BEIER. La même famille est représentée par quelques genres épigés en Californie et au Mexique.

Pseudanapis apuliae DI CAP.

C'est une espèce endémique de la Presqu'île Salentine. C'est une petite araignée rougeâtre, fréquente parmi les pierres et les anfractuosités des parois stalagmitiques de la Zinzulusa. Le genre qui comprend deux autres espèces (*algerica* - E. S. - muscicole en Algérie et *reclita* KRATOCHV. cavernicole en Dalmatie), est l'unique représentant méditerranéen des Simfignatides comprenant des espèces intertropicales très répandues dans l'Amérique, dans l'Insulinde, dans l'Australie.

Troglopedetes Ruffoi DEL. DEB.

C'est une espèce troglobie de la presqu'île salentine (l'Abisso) et des Murge (Grottes de Castellana). Les nombreuses espèces du genre, surtout troglobies, se trouvent dans la Mésogéide septentrionale qui va de l'Assam au Mexique, par le Liban, Crète, la Dalmatie, la Pouille, le Portugal. Les *Troglopedetes* épigés sont très répandus de nos jours dans les régions, néo-paléotropicale et orientale.

Troglophilus andreinii CAPRA.

Orthoptère rafinoforide eutroglophile, endémique des grottes salentines et des Murge. Le seul représentant du genre dans toute l'Italie des Apennins.

Le genre *Troglophilus* KR. comprend diverses espèces distribuées dans l'Asie Mineure dans les Iles Egées, dans les Balkans, dans les Alpes calcaires méridionales de l'Italie et dans la Carinthie.

Italodytes stammeri MÜLLER.

Genre endémique des grottes de la Presqu'île Salentine et des Murge; c'est l'unique scaritine européen troglobie, fort intéressant pour ses caractères de convergence avec les Tréchinés cavernicoles (surtout du genre *Orotrechus*). Très rare dans les grottes salentines (Abisso) il est, au contraire, relativement fréquent dans les parties les plus profondes des Grottes de Castellana. Un nombre si considérable de troglobies exceptionnels fait considérer, à juste raison, les grottes salentines, et surtout l'Abisso et la Zinzulusa, comme de véritables Muséums de « fossiles vivant ». Il serait souhaitable pour cela qu'on les considérât des « sacrariums naturels », et que toute manumission d'ambiante fût défendue, pour préserver l'existence de reliques de faune si précieuses.

L'importance biogéographique de la faune cavernicole Salentine.

La richesse en troglobies endémiques des grottes du Salente (à la pauvreté et à la monotonie de la faune cavernicole de la Région des Apennins en général) a une signification biogéographique importante.

Suivant les plus récentes recherches, il semble que la région des Murge et du Salente fût, pendant le Miocène moyen, l'extrême partie occidentale de l'Egée méridionale, bornée au nord par le « Sillon transégée » et séparée à l'ouest, de la Région des Apennins en partie émergée de l'Adriatique Miocène. Dans le Pontien on aurait eu une ample connexion de toute la Région de la Pouille avec la Région des Apennins, connexion qui s'interrompt de nouveau au temps du Pliocène pendant lequel la Pouille se fractionnait en une série d'îles. C'est seulement pendant l'interglacial Mindel - rissien qu'il se serait produit l'union définitive avec la Région des Apennins et la définitive séparation de la Pouille de l'Egée.

L'histoire de la région, reconstruite d'après les principes géologiques, trouve une singulière confirmation dans l'étude de la faune. M. GRIDELLI a traité en maître le sujet. (GRIDELLI E. - *Il problema delle specie a diffusione transadriatica con particolare riguardo ai coleotteri*. Mem. Biogeografia Adriatica, Vol. I 1950 p. 7.). Il a prouvé, en effet, l'existence

en Pouille d'une série complète de coléoptères épigés transadriatiques d'origine Balkanique (émigrés des Balkans pendant une phase d'émersion quaternaire du seuil Gargano - dalmatique) et paléogés, transadriatiques et transioniens, représentant les restes de la faune pouillaise miocène (en dépendance, respectivement, de l'Egée septentrionale et méridionale). Dans presque tous les autres groupes d'animaux de la faune de la Pouille on a pu trouver les mêmes types de distribution.

Les études de la faune cavernicole de la Pouille ont apporté d'ultérieures données à l'appui de l'hypothèse géologique. Tandis que les grottes du Gargano présentent en effet seulement un certain nombre de troglobies transadriatiques d'origine balkanique qui peuvent se considérer du Quaternaire (*Phaneropella*, *Aegonethes*, *Niphargus*), les grottes des Murge, et surtout celles de la presqu'île salentine, hébergent, comme nous venons de le voir, un pourcentage remarquable de troglobies fort évolués. Nous pensons qu'il s'agit d'éléments paléoméditerranéens, relicts d'une faune de l'Egée méridionale miocène (par exemple *Hadoblothrus*, *Pseudanapis*, *Troglopedetes*, *Troglophilus* parmi les terrestres; *Spelaeomysis*, *Hadzia* parmi les aquatiques).

La différence entre les troglobies du Gargano, des Murge et de la Presqu'île Salentine et la présence dans ces dernières régions de troglobies très évolués pourraient prouver surtout deux faits:

- a) une très longue indépendance entre les aires du Gargano et celles des Murge-Salente;
- b) leur persistance comme terre émergée au moins du Miocène moyen.

Puisque tous les troglobies de la Presqu'île Salentine ne se retrouvent plus dans la Péninsule Italienne (seulement des espèces aquatiques analogues à celles de la Pouille sont connues en d'autres terres méditerranéennes considérées d'émersion ancienne) on devrait penser que ces espèces avaient déjà atteint dans le Pontien une phase d'évolution par rapport à l'habitat souterrain qui en défendit la diffusion dans le restant de la Péninsule; ce qui s'est, au contraire, vérifié par différentes formes transioniques épigées pénétrées de la Pouille dans l'Apennin méridional (GRIDELLI op. cit.).

La ferme jointure post-pliocène de la Pouille avec la Région des Apennins a permis l'invasion, en Pouille aussi, de la faune provenant des Apennins et de la mer tyrrhénienne. Ce fait évident même dans le milieu cavernicole où les eutroglophiles, c'est à dire la plus récente fraction de peuplement parmi les vrais habitants des cavernes, a une composante prédominante dans les Apennins. La faune des cavernes des Murge et de la Presqu'île Salentine est donc constituée par un ancien contingent (troglobies paléoméditerranéens et transioniens) aux caractéristiques d'extranéité auprès de la faune des Apennins et par une fraction superposée de plus récente et évidente pénétration (eutroglophiles) des Apennins (1).

(1) Ceux qui voudraient avoir une connaissance plus large pourraient consulter: RUFFO S. *Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della Regione Pugliese*. Mem. Biogeogr. Adriatica, Vol. III, 1955 pp. 1-143, 12 figg.

LA GROTTA ROMANELLI

par G. A. BLANC (*)

La grotte s'ouvre à 300 m. de la Grotte Zinzulusa, au flanc de la falaise calcaire qui borde la côte adriatique de la Terre d'Otranto, au fond d'un petit golfe situé à mi-chemin entre Castro Marina et S. Cesarea. La grotte est située dans un petit thalweg, comblé en partie par une brèche calcaire, mais dont on aperçoit le prolongement au dessous du niveau actuel de la mer.

Une des caractéristiques les plus intéressantes de la Grotte Romanelli consiste en ce que le dépôt de remplissage de la partie intérieure de la grotte ayant, en pleine période pléistocène, presque atteint le plafond, a rendu impossible tout accès à partir d'une époque que nous pouvons fixer à une phase du Pléistocène final et ce aussi bien par sa faune que par son industrie, qui jusqu'en surface ne révèle la présence d'aucun animal domestique, ni aucune autre trace d'une présence humaine attribuable au néolithique ou à toute époque postérieure.

La succession des dépôts de remplissage de la grotte, du bas en haut, se présente comme suit:

A un stade d'arrêt du mouvement de régression de la mer tyrrhénienne qui est marqué par les lambeaux d'une plage à galets (K) restés au fond des marmites de géants et des canaux qui sillonnent la roche calcaire formant la base du gisement (L), correspond une corniche d'érosion marine et un cordon de lithodomes visibles à la partie antérieure de la paroi septentrionale de la grotte à une cote moyenne d'environ 8 à 10 m. sur le niveau actuel de la mer.

L'épaisseur du cailloutis calcaire de cette plage fossile n'a fourni que de rares restes de mollusques, parmi lesquels on a reconnu *Patella lusitanica* Gmel., *Conus mediterraneus* Brug., *Trochus umbilicaris* L., *Littorina neritoides* L., et un petit fragment de Cirripède (*Lepas anatifa* L.).

J'ai pu par contre recueillir dans l'épaisseur du cailloutis calcaire de cette plage une molaire d'Hippopotame (*H. amphibius* L.) et une lamelle

(*) La présente notice est un résumé succinct des recherches poursuivies pendant de nombreuses années, et encore en cours, sur la stratigraphie la géochimie, la paléopédologie, la paléontologie des formations pléistocènes de la grotte par le Prof. G. A. Blanc, à qui nous savons gré pour nous avoir permis de publier ces notes parues déjà dans le Guide de l'excursion en Pouille du IV^e Congrès International de l'INQUA (17-27 Août 1953).

Des notices plus récentes complètent le tableau des connaissances sur l'important gisement (BLANC G. A., BLANC A. C. - *Determinazione dei materiali paleontologici ed elaborazione dei dati ecologici raccolti nel giacimento della Grotta Romanelli in Terra d'Otranto. Relazione sull'attività scientifica dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana nel 1957*. Quaternaria, Roma 1957, p. 3-4).

de molaire attribuable à *Elephas (antiquus Falc.?)*, portant toutes deux les traces d'un roulement prolongé. La présence de ces deux pachydermes, si l'on tient compte de la cote actuelle de la corniche marine et du cordon de lithodomes, permet d'attribuer la plage soulevée du niveau K au système des plages à Strombes de plus bas niveau.

La surface de ces lambeaux de plage portait par endroits des restes de foyers, consistant en matières charbonneuses et en ossements présentant des traces de combustion plus ou moins profondes: d'où l'on peut conclure que l'Homme a cherché un refuge dans la grotte dès que le retrait de la mer en a permis l'accès.

La faune recueillie au niveau de ces foyers comprend:

Rhinoceros Mercki Jaeg., *Hippopotamus amphibius* L., *Dama dama* L., *Oryctolagus cuniculus* L., *Canis aureus* L., et un *Sus Scrofa ferus* de très grandes dimensions. Les quelques ossements d'oiseaux comprennent: *Columba livia* Bonnat, *C. oenas* L., *Phalacrocorax graculus* L., *Ph. Carbo* L., *Corvus carox* L., *Alectoris (rufa L.?)*, *Anas (penelope L.?)*.

On n'a recueilli à ce niveau que quelques éclats de silex atypiques et de gros éclats de calcaire portant des traces évidentes d'utilisation.

Il est naturellement impossible de dire quelle a pu être la durée de la période au cours de laquelle la plage, désormais délivrée des invasions des flots, a pu être fréquentée par l'Homme qui y a laissé les traces de ses foyers, avant que ce niveau ait été recouvert par la couche de menues pierrailles calcaires à surface de fracture à angles vifs, qui, selon la profondeur des canaux et les marmites de géants du plancher, peut avoir une épaisseur variant d'une dizaine de centimètres à un mètre.

Cette formation, due à une période de délitement de la voûte, dont il est impossible d'évaluer la durée, présente par endroits des traces de menus foyers avec des restes d'ossements brûlés, mais elle n'a donné jusqu'à présent que quelques éclats de calcaire utilisés, mais sans industrie typique.

La faune est sensiblement la même que celle de la surface de la plage, c'est-à-dire *Elephas antiquus* Falc., *Rhinoceros Mercki*, Jaeg., *Hippopotamus amphibius* L., *Dama dama* L., *Oryctolagus cuniculus* L., *Canis aureus* L., avec en plus *Bos primigenius* Boj., *Capreolus capreolus* L., *Equus caballus* L., *Erinaceus europaeus* L. et comme oiseaux: *Corvus corax* L., *Columba livia* L., *C. oenas* L., *Lycos monedula* L., *Anser anser* L., *Perdix petrosa* L., *Alectoris saxatilis* L., *Merula nigra* L.

Au dessus de cette couche de pierrailles I, s'étend une nappe stalagmitique H d'une épaisseur d'environ 20 à 25 cm., dont la calcite cimentée plus ou moins profondément la partie supérieure de la formation à pierrailles sous-jacente. Dans les parties surélevées et inclinées du plancher rocheux où ne se sont déposés ni les galets de la plage, ni les pierrailles du niveau I, la nappe stalagmitique se soude aux parois des canaux et des marmites de géants, isolant complètement les formations sous-jacentes.

Les très rares restes de faune recueillis au sein de ce niveau stalagmitique H assument une importance particulière, en ce qu'ils comprennent trois espèces qui, pour la première fois, font leur apparition dans la grotte: ce sont *Cervus elaphus* L., *Vulpes vulpes* L., et *Lepus europaeus* Pall.,

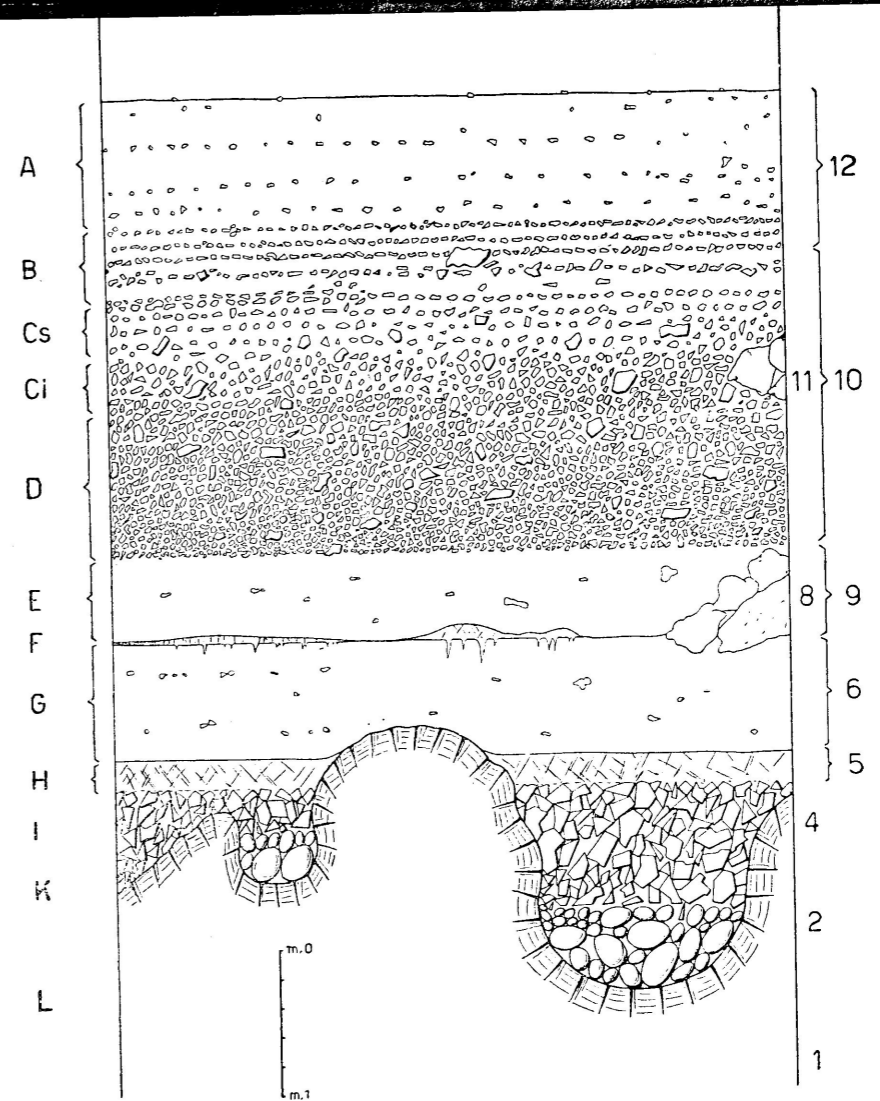


Fig. 1. — Nature des sédiments et succession des faunes :

Terre brune A — E *Equus (Asinus) hydruntinus*, *Capra ibex*, *Cervus elaphus corsicanus*, *Bos primigenius*, *Vulpes vulpes*, *Lepus europaeus*, *Lupus lupus*, *Otis tetrax*, *Otis tarda*, *Pterocles* sp.
Alca impennis (Ci et D), *Colymbus arcticus*, *Branta leucopsis*, *Branta brenta*, *Anser anser*, *A. albifrons*, *Anser finmarchicus*.
Stalagmite F *Capra ibex*, *Cervus elaphus corsicanus*, *Vulpes vulpes*, *Lepus europaeus*.
Terre rouge G *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Mercki*, *Hippopotamus amphibius*, H. *Pentlandi*, *Dama dama*, *Canis aureus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Otis tetrax*, *Otis tarda*.
Stalagmite H *Cervus elaphus*, *Vulpes vulpes*, *Lepus europaeus*
Anser anser, *Anser albifrons*, *Archibuteus lagopus* ?
Pierraille I *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Mercki*, *Hippopotamus amphibius*, *Bos primigenius*, *Equus caballus*, *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, *Canis aureus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Erinaceus europaeus*.
Plage fossile K *Rhinoceros Mercki*, *Hippopotamus*, *Dama Dama*, *Sus scropha ferus* de très grandes dimensions, *Canis aureus*, *Oryctolagus cuniculus*.
Les chiffres arabes sur la droite se réfèrent aux symboles employés dans la fig. 2.

qui à ce niveau se substituent respectivement à *Dama dama*, *Canis aureus*, et *Oryctolagus cuniculus* des couches sous-jacentes. Il semble donc permis de conclure que la phase à climat humide, dont témoigne la stalagmite H, ait marqué un changement de l'écologie de la région, avec la venue d'animaux d'habitat sensiblement plus nordique, tels que sont respectivement l'Elaphe, le Renard et le Lièvre par rapport au Daim, au Chacal et au Lapin. A cela s'ajoute la présence, que je donne comme probable, parmi les très rares restes d'oiseaux, d'une espèce typiquement septentrionale telle que la Buse pattue (*Archibuteo lagopus* Gmel.) (?), accompagnée de l'Oie rieuse (*Anser albifrons* Scop.) et de l'Oie sauvage (*Anser anser* L.) qui, sans être aussi significatives, que la précédente, vu qu'elles arrivent plus fréquemment qu'elle à la Méditerranée au cours de leurs migrations hivernales, sont toutefois des oiseaux d'habitat boréal.

La formation stalagmitique H est constituée par de la calcite cristalline pure exempte de matières terreuses et de pierrailles. Sa surface est recouverte par un matériel terreux-sableux rouge, en tout semblable à la « terra rossa » qui actuellement constitue le sol de la presqu'île d'Otrante, comme le prouve l'étude géochimique qu'en a faite mon assistante et collaboratrice M.lle C. Cortesi.

La formation à terre rouge du niveau G est indubitablement d'apport éolien. Elle est en effet caractérisée par une tendance à se déliter en prismes, à la façon des loess, et a fourni un certain nombre de *poupées* tout à fait caractéristiques. Elle est de plus sillonnée par de nombreux filets de sable fin à texture entrecroisée, typique d'un dépôt éolien. En outre l'examen de ce sable, constitué presque exclusivement de quartz, montre que les grains en sont arrondis à la façon des sables désertiques, et cela même pour les grains d'un diamètre de l'ordre du dixième de millimètre: ce qui, comme on le sait, est une caractéristique des sables ayant subi la corrosion éolienne. La comparaison de ce sable contenu dans la terre rouge du niveau G avec des échantillons de sable du désert de Libye ne laisse aucun doute sur son origine éolienne: la seule différence consistant dans le fait que l'échelle des diamètres des grains montre un excès de grains fins dans le sable de Romanelli: ce qui s'explique par une tendance à l'appauvrissement en gros grains au cours du transport par voie d'air. On note à plusieurs niveaux de cette formation à terre rouge de menus fragments du calcaire local, disposés par couches indiquant des périodes de délitement relativement plus actif de la voûte de la grotte.

La faune de la formation à terre rouge G est homogène, de sa base à son sommet. Elle est caractérisée par *Elephas antiquus* Falc., *Rhinoceros Mercki* Jaeg., *Hippopotamus amphibius* L., *H. Pentlandi* H. v. Meyer, *Dama dama* L., *Oryctolagus cuniculus* L., *Canis aureus* L., *Canis* sp., *Lutra lutra* L., *Pelagius monachus* L., et par deux représentants typiques de la faune ornithologique des steppes: la canepetière (*Otis tetrax* L.) et la grande Outarde (*Otis tarda* L.), lesquelles deviendront, comme nous le verrons, d'une fréquence surprenante, surtout la Canepetière, dans les couches supérieures à terre brune de E à A. A ces deux oiseaux s'ajoutent, au niveau G, *Haliaeetus albicilla* L., *Aquila chrysaetos* L., *Buteo buteo* L., *Asio accipitrinus* Schl., *Neophron percnopterus* L., *Falco Feldeggii* Pall., *Alectoris* sp., *Corvus* sp.

Le niveau G a livré une industrie lithique qui, mise en rapport avec sa faune, ne laisse pas d'être surprenante. En effet, pour la première fois que je sache, il est donné de voir une faune à Hippopotame, Rhinoceros et Eléphant, accompagnée d'un outillage en silex présentant tous les caractères d'un Paléolithique qui, partout ailleurs, serait qualifié de final. Etant donné la singularité du fait j'ai décidé de ne tenir compte que des pièces récoltées en place, dans le dépôt même, en mettant à part pour le moment celles récoltées dans le talus et au cours du criblage.

Ces pièces de provenance certaine comprennent de petites lames à dos retouché, des burins et enfin les minuscules dioides qualifiés de « petits grattoirs ronds » qui abondent dans la formation supérieure à terre brune.

Je tiens à souligner le fait que toute intrusion dans la formation à terre rouge de matériaux venant du dépôt supérieur à terre brune est absolument exclue par l'absence de tout remaniement dû à quelque cause que ce soit, comme le prouve la continuité des lits de sable et de pierrailles qui traversent les couches terreuses des formations G et E.

Je me suis limité jusqu'à présent, à signaler le fait, sans me risquer à des hypothèses, vu l'état encore imparfait de nos connaissances concernant le Paléolithique de la Région Méditerranéenne.

A la surface de la formation G, c'est-à-dire au niveau de la ligne de séparation, très nette, entre la terre rouge et la terre brune de la formation E, se présentent par endroits des concrétions stalagmitiques assumant soit la forme de plaques plus ou moins étendues, de l'épaisseur d'un ou deux centimètres, soit celles d'expansion en dôme: les premières, aussi bien que les secondes, plongent dans la terre rouge sous-jacente des appendices en forme de canalicules, constitués par le revêtement stalagmitique des canaux creusés initialement dans la terre rouge par les gouttes d'eau chargées de bicarbonate de chaux tombant de la voûte.

Le fait que l'épaisseur de la calcite stalagmitique ne contient ni terre brune ni terre rouge en quantités appréciables prouve qu'il ne s'est pas produit d'apport de tels matériaux au cours de cette période, ce qui n'est guère surprenant, étant donné qu'un climat humide ne favorise pas la déflation éolienne et le transport des poussières.

Si l'on ajoute à cette constatation le fait que c'est à ce niveau que disparaissent complètement et définitivement les représentants typiques de la faune des niveaux sous-jacents, tels que l'Eléphant, le Rhinoceros et l'Hippopotame avec le Daim, le Chacal, le Lapin, qui sont encore présents à la surface de la terre rouge, tandis que la faune caractérisant les niveaux supérieurs, à terre brune, est présente dès l'extrême base du dépôt E, on doit en conclure que la période de transition à laquelle correspondent les formations stalagmitiques du niveau F a marqué une transformation profonde des conditions écologiques de la région. Au cours de cette période se sont produits des éboulements considérables du plafond antérieur de la grotte et c'est aussi à cette époque qu'a dû se former la brèche qui recouvre en partie les flancs du thalweg dans lequel s'ouvre la grotte. Les arguments en faveur de cette conclusion sont les suivants:

Sous l'action des eaux d'infiltration, les pierrailles calcaires du niveau I ont subi une décalcification, engendrant une argile résiduelle dont une

partie est restée au sein de la formation I et une partie a été entraînée à travers les galets de la plage jusqu'au fond des anfractuosités du plancher de la grotte.

Cette argile de décalcification du calcaire local, d'une teinte jaunegrisâtre, n'a, comme nous le verrons par la suite, aucun rapport génétique ni aucune analogie géochimique avec les matériaux terreux respectivement rouge et brun-noirâtre des formations surmontant la nappe stalagmitique H.

Le ciment de cette brèche, de couleur rougeâtre, laisse, après attaque par l'acide acétique, un résidu dont toutes les caractéristiques, à commencer par la couleur, sont celles de la terre rouge du niveau G. Ce résidu contient d'ailleurs les mêmes grains de sable désertique, et l'analyse des fractions colloïdales respectives confirme l'identité des deux matériaux. La faune recueillie dans la brèche, comprenant les trois gros pachydermes susmentionnés est d'ailleurs aussi celle du niveau G.

L'origine éolienne de la formation G porte à la conclusion que les apports du matériel terreux rouge mêlé de sable désertique ont dû avoir lieu au cours d'une phase de régression marine qui a déterminé l'émergence d'une plaine côtière, aujourd'hui submergée, mais dont les sondages révèlent pour la cote bathymétrique de 100 mètres une dizaine de kilomètres devant la falaise rocheuse dans laquelle s'ouvre la grotte. C'est de cette plaine côtière, dont le régime de steppe est confirmé par la présence de *Otis tetrax* et *Otis tarda*, que les vents soulevaient les matériaux terreux mêlés de sable désertique venant d'Afrique, qui formèrent d'abord une dune côtière, grimant dans le thalweg au fond duquel s'ouvre la Grotte. Cette dune en atteignant le niveau de la grotte s'y déversa, sous l'action du vent, formant ainsi le dépôt G.

A une époque successive le climat, qui jusqu'alors avait favorisé la présence de l'Hippopotame, de l'Eléphant antique et du Rhinoceros de Merck, avec le Daim, le Chacal, et le Lapin, devient plus rigoureux. Ces espèces, relativement méridionales, disparaissent de la région et sont remplacées par des espèces plus septentrionales telles que le Cerf, le Renard, le Loup, le Lièvre. La découverte à la surface de la formation G, et em-pâtés par la calcite du niveau F, de restes de Bouquetin (*Capra ibex* L.), et précisément plusieurs molaires et un humerus, assume à ce propos un intérêt tout spécial étant donné la distance considérable de la Terre d'Otrante et sa basse altitude par rapport aux lieux de séjour habituel de l'espèce.

L'importance de la crise climatique que révèle le niveau F trouve encore une confirmation dans le changement que l'on observe en passant de la formation G à la formation E. Celle-ci est constituée elle aussi par un matériel terreux-sableux, mais d'un brun noirâtre accentué. Ici, comme dans la formation G, on observe de minces couches d'un sable désertique à lits entrecroisés, et là où le matériel terreux est compacte, il a, lui aussi, la tendance caractéristique des loess, à se déliter en prismes: j'y ai en outre recueilli des « poupées », typiques de ce genre de formation. Or, au point de vue géochimique, on peut affirmer que la seule différence substantielle entre les matériaux terreux des deux formations G et E consiste en leur teneur respective en humus. La terre rouge du niveau G contient une pro-

portion d'à peine 0,24% de colloïdes humiques, tandis que la formation E en contient 2,34%, c'est à dire environ dix fois plus.

Il s'agit là de substances humiques fossiles, car étant donné l'inertie biologique constatée à l'intérieur de la grotte, elles devaient être déjà contenues dans les matériaux terreux d'apport éolien qui peuvent par conséquent être considérés comme des échantillons des sols de la plaine côtière correspondants à deux phases climatiques l'une à régime subtropical assez semblable à celui qui règne aujourd'hui sur la région, favorisant la destruction des colloïdes humiques du sol, l'autre plus froide, favorisant la conservation de ces colloïdes et conférant au sol une coloration brune noirâtre.

Une autre constatation intéressante est donnée par la détermination des valeurs de pH, qui pour la terre rouge donne 7,2 et pour la terre brune 7,5: tandis que pour l'argile de décalcification du niveau I on obtient le chiffre de 9,3.

Or, comme on sait, la valeur de pH pour les terrains des steppes est de l'ordre de 7. et la conformité des deux valeurs trouvées pour la terre rouge et la terre brune est de ce fait très significative.

Il est intéressant de noter, à ce propos, que Comel, considérant les sols actuels de l'Italie méridionale et insulaire, a émis l'opinion que certains sols brunâtres et noirâtres, qui y paraissent par endroits, seraient des produits pédologique parallèles aux Tshernosems.

Mais une expérience décisive permet de conclure à une identité du complexe inorganique de la terre brune avec celui de la terre rouge de ces deux formations de la Grotte Romanelli, et c'est le fait constaté par nous qu'en privant la terre brune des colloïdes humiques qu'elle contient par un traitement qui ne soit pas susceptible d'altérer la composition ou la couleur de son complexe inorganique, on obtient pour résidu de la terre rouge en tout identique à celle du niveau G.

Nous pourrions donc en conclure qu'après la période d'accumulation de la terre rouge et de la formation successive de la brèche, c'est une dune côtière de matériel terreux de couleur brun noirâtre, mêlé, de sable désertique qui s'est, par l'action des vents, formée au dépens d'une déflation éolienne de la plaine côtière alors encore en phase d'émergence et dotée d'un régime de steppe, toujours relativement aride, mais plus floride.

La faune du niveau à terre brune de E à A présente une uniformité remarquable, et confirme, en tous points, les conclusions susdites quant au régime de steppe froide qui a dominé sur la plaine côtière de la Terre d'Otrante à cette époque.

Pour ce qui concerne le caractère de steppe, il suffira de souligner la présence en très grande abondance dans tous les niveaux de E à A de l'Equidé asinien de Régalia (*Equus hydruntinus* Regalia) accompagné de milliers d'ossements d'Outarde canepetière (*Otis tetrax* L.), oiseau typiquement steppique que nous avons déjà rencontré au niveau G et auquel s'ajoutent les restes de la Grande Outarde (*Otis tarda* L.) et, découverte toute récente, et très significative, ceux d'un Pteroclidé de dimensions plus grandes que celles des exemplaires de *Pt. arenarius* et *Pt. senegallus* de ma collection, mais plus petits que *Pt. alchata*.

Pour ce qui concerne la température existante à cette époque sur la

Terre d'Otrante, la présence du Grand Pingouin boréal (*Alca impennis* L.) représenté par les restes d'au moins trois individus, en souligne la rigueur. Cet oiseau, aujourd'hui éteint, mais qui a pu être observé sur les côtes de l'Islande, de Terre-Neuve et du Groenland jusqu'au début du siècle dernier, était un excellent nageur, mais était absolument incapable de voler et marchait avec grande difficulté. Dès la découverte faite par moi de ses restes à Romanelli, j'avais émis l'hypothèse qu'il n'avait pu y arriver qu'à la nage, en suivant les côtes occidentales de l'Europe et après être entré dans la Méditerranée par le détroit de Gibraltar. Cette hypothèse, émise par moi en 1927, s'est trouvée pleinement confirmée par la découverte de restes d'*A. impennis* faite ensuite par Miss D. M. S. Bate dans une formation pléistocène du Roc de Gibraltar.

On doit donc conclure que c'est au cours d'un des stades de la glaciation würmienne que cet oiseau inapte au vol, chassé de sa zone d'habitat normal parvint à la Méditerranée. Mon hypothèse a d'ailleurs été adoptée par Lambrecht dans son magistral Handbuch der Paläornithologie.

A la formation du niveau E, très pauvre en fragments de calcaire, succède brusquement le niveau D, où la menue pierraille provenant du délitement de la voûte devient le matériel prédominant par rapport à la terre brune noirâtre qui en remplit les interstices. Il semble logique d'attribuer cette intensification du processus de délitement à l'action thermoclastique subie par la roche calcaire au cours de la période froide qui a amené le Grand Pingouin boréal dans la Méditerranée.

La proportion des pierrailles par rapport au matériel terreux-sableux va en diminuant à mesure que l'on procède vers les couches supérieures et en C, et encore plus en B et en A, les fragments de calcaire tendent à former des lits, qui semblent correspondre à des phases successives de recrudescences momentanées d'un climat rigoureux. L'absence de toute trace de formations stalagmitiques entre la base du niveau E et le niveau A montre que le climat, tout en étant rigoureux, était sec: ce qui s'accorde bien avec la déflation éolienne de la plaine côtière et le transport par voie d'air des matériaux en résultant.

Pour ce qui concerne l'occupation de la grotte par l'Homme au cours de la formation des dépôts à terre brune, de E à A, on peut dire qu'elle est caractérisée par une homogénéité remarquable de l'industrie du silex et de l'os, comprenant les facies d'un paléolithique très évolué mais où les types que l'on serait tenté d'attribuer au Mésolithique, comme les minuscules « grattoirs discoïdes » et les menues lamelles à dos retouché, parfois en forme de demi lune, ainsi que les microburins, sont accompagnés d'un outillage rappelant d'un côté l'Aurignacien supérieur, avec deux fragments de « bâtons de commandement », des canines de Cervidé percées, des marques de chasse, des pointes à cran atypiques, des pointes du type Chatelperron et de l'autre des types rappelant les couteaux des escargotières africaines. Cet ensemble est accompagné d'une série de gravures sur les parois de la grotte et sur des pierres de diverses dimensions. L'esquisse du Bovidé frappé d'une sagaie, la moitié d'un félin sur un fragment de calcaire, malheureusement brisé *ab antiquo*, les figurations de vulve et celles, probablement, d'un poisson harponné, et finalement les figures anthro-

pomorphes dont certaines semblent le décalque des statuettes trouvées dans les gisements Aurignaciens, forment un ensemble fort suggestif, mais dont l'interprétation au point de vue du synchronisme et de la corrélation avec les autres gisements paléolithiques est encore à donner.

A l'homogénéité sus-dite de l'industrie des niveaux à terre brune correspond, comme nous l'avons vu, l'homogénéité de la faune depuis le niveau E jusqu'à la surface du niveau A.

Mais ce qui peut paraître surprenant quoique le fait soit indiscutable, c'est la similitude de l'industrie du niveau à terre rouge G avec celle des niveaux à terre brune E-A, tandis que les faunes des deux formations sont si profondément différentes.

L'abondance et la variété de la faune ornithologique dans le gisement de la grotte Romanelli, et dans celui de la Grotta delle Mura (Monopoli) qui s'annonce également très riche en avifaune, contraste avec la pauvreté et la monotonie relatives des restes d'oiseaux dans les gisements paléolithiques de la côte occidentale de la péninsule (Monte Circeo, côte de Sperlonga, Cap Palinuro, etc.). Ce fait est probablement en relation avec les voies de migration des oiseaux, qui, depuis l'Europe nord-orientale, à travers l'Autriche et l'Italie, se dirigent saisonnièrement vers l'Afrique.

Arrivées à la Vénétie julienne, les voies de migration se divisent en deux branches principales: l'une suit le pied des Alpes, franchit l'Apennin à l'Ouest de Gênes et continue le long des côtes de la rivièra française et de l'Espagne jusqu'au Maroc; l'autre traverse l'Istrie et coupe le nord de l'Adriatique, pour suivre la côte orientale de l'Italie jusqu'en Lucanie, et se diriger ensuite au Sud-Ouest et atteindre, par la Calabre et la Sicile, la Tunisie.

Les causes déterminantes de ce parcours sont probablement multiples: d'un côté l'obstacle constitué par la chaîne des Apennins, de l'autre, la présence, dans les régions littorales, de courants atmosphériques ascendants diurnes, dont la présence facilite le vol.

Il n'est pas impossible que l'abondance de l'avifaune dans les régions côtières orientales de l'Italie ait eu une influence sur une pénétration précoce des chasseurs d'oiseaux Romanelliens jusqu'à l'extrême Sud de la péninsule. (Voir BLANC A. C.: *Testimonianze paleontologiche e biogeografiche*, etc.).

* * *

Par l'oeuvre du Prof. G. A. Blanc, on a poursuivi la détermination des matériaux paléontologiques et, avec la collaboration du Prof. A. C. Blanc, l'élaboration des données écologiques fournies par l'étude des différentes phases du remplissage de la caverne.

Les observations faites sur le gisement, ont certifié que, entre la phase de déposition de la « Terra rossa » G et celle du commencement de la déposition de la « Terra bruna » E (précisément pendant la formation de la mince stalagmite qui (G. A. Blanc le supposait déjà) représentait une période de temps peut-être relativement longue), la caverne fut complè-

tement bouchée par le gravier formé, en grande partie, de débris calcaires criclastiques qui s'appuyaient sur le toit de l'avantgrotte, aminci par l'érosion différentielle visible encore aujourd'hui, et sur le seuil de roche devant l'ouverture de la caverne.

La complète occlusion de la grotte s'est prolongée pendant la phase de transformation des conditions écologiques extérieures, indiquée par la différente nature de la « Terra bruna » E. en comparaison de la « Terra rossa » G. par la locale extinction de la faune « chaude » et par l'apparition de la faune de la steppe froide qui caractérise les couches de « terra bruna ». La réouverture de la caverne s'est produite quand, sous le poids surincombant du gravier, et peut-être, avec le concours d'actions criclastiques particulièrement intenses, une partie considérable de la crête de la voûte d'avant caverne s'est écroulée. L'écroulement est attesté par quelques grosses dalles calcaires détachées de la voûte (leur épaisseur correspond à celle des résidus de la crête), et recouvertes de mortier fortement concrétionnée affaisées et encore visibles aujourd'hui sur le seuil extérieur du sol de la grotte. Cette période de complète fermeture de la grotte, due à des circonstances strictement locales et qui ne s'est pas produite dans les grottes contiguës, comme la Grotte des Striare, explique le développement limité des sédiments de « terra rossa » dans la grotte Romanelli, en comparaison de celui des Striare et même le brusque changement de nature des sédiments qui, dans la Grotta Romanelli, sont séparés de la mince stalagmite F.

Quand s'est produit l'écroulement, une remarquable variation dans les conditions écologiques extérieures s'était produite et l'apport éolique de la plateforme continentale émergée devant la caverne, a introduit une « terra bruna » déjà tout à fait différenciée pour son haut contenu de humus, de la « terra rossa » qui s'était déposée avant la fermeture de la grotte. Ces considérations accroissent l'intérêt des affinités constatées jusqu'ici entre l'industrie litique contenue dans la « terra rossa » G. et celle de la « terra bruna » au dessus de la stalagmite F. puisqu'elles confirmeraient une apparition locale relativement précoce et une persistance relativement longue du Romanelliano en Terre d'Otrante ou, tout au moins, de quelques uns de ses éléments les plus caractéristiques. (Blanc G. A. e Blanc A. C. - *Relazione sull'attività scientifica svolta dall'Istituto Italiano di Paleontologia Umana nel 1957*. Quaternaria, IV, Roma, 1957).



Fig. 3. — GROTTA ROMANELLI. Niveau Ci. Un peu moins que 2/3 de la grandeur naturelle.

Fragment de calcaire gravé. Deux dessins sont gravés sur cette pierre. Le plus ancien est constitué d'un faisceau de cinq lignes subparallèles, contenues dans une ligne périphérique, qui délimite un rectangle. De deux bords de ce rectangle s'irradient des lignes divergentes, qui couvrent presque toute la face ornée du fragment de calcaire.

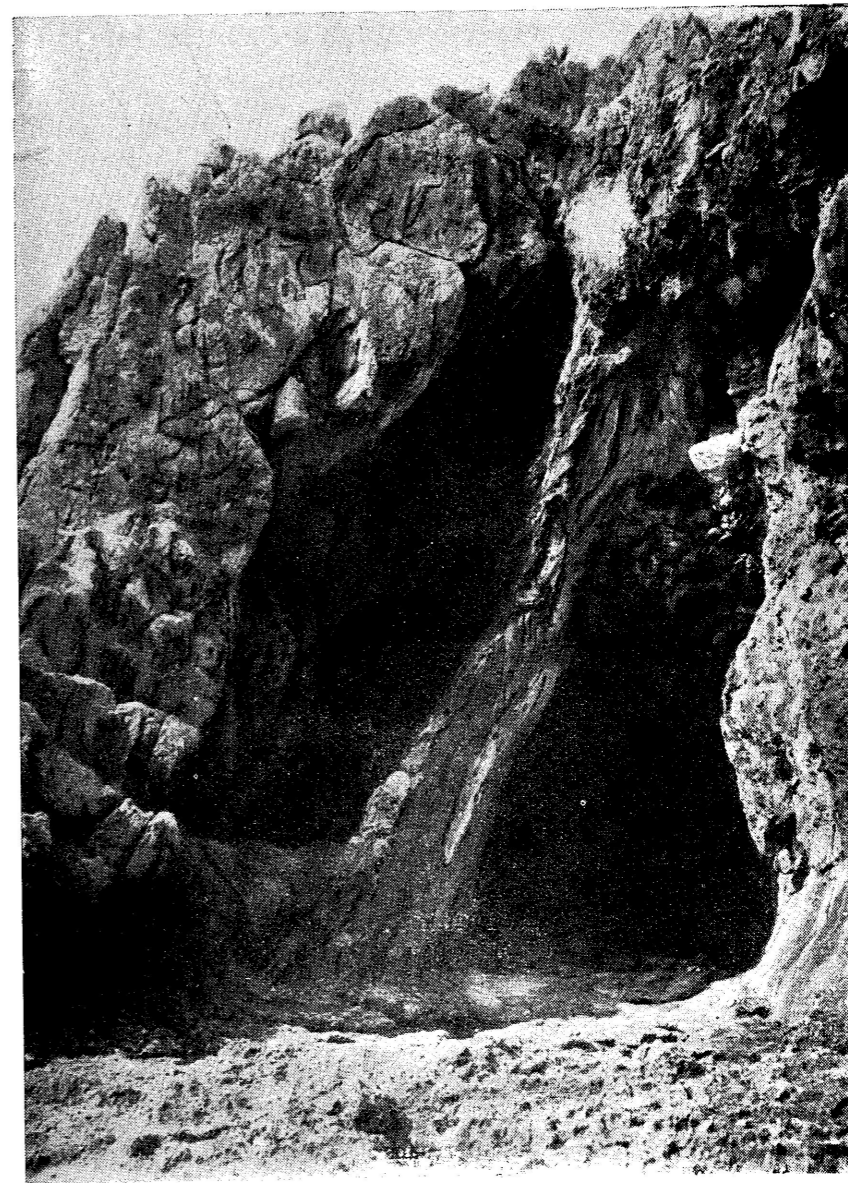
Sur ce dessin, qui rappelle ceux qu'Obermaier a comparé aux « trappes pour les esprits malfaisants » employés par les mélanésiens, se superpose le profil d'un félin très facilement reconnaissable par les griffes, la forme du corps et de la queue. Le corps du félin est rempli de lignes subparallèles, dont la direction varie dans les différentes parties du corps. Le style rappelle d'un côté les meilleures productions d'art animalier naturaliste des cavernes franco-cantabriques, d'autre part (dans l'orientation transversale des lignes remplissant la queue et les pattes) les gravures sur coquille d'oeuf d'autruche des Capsiens de l'Afrique du Nord) D'après A. C. BLANC, *Nuove manifestazioni d'arte*, etc.

BIBLIOGRAPHIE

- P. E. STASI et E. REGALIA — *Grotta Romanelli, (Castro, Terra d'Otranto) — Stazione con faune interglaciales calda e di steppa*. 1. Nota preventiva — Arch. per l'Antrop. e l'Etnol., fasc. 1, Firenze, 1904.
- L. PIGORINI — *La Grotta Romanelli presso Castro in Terra d'Otranto* — Boll. di Paleontologia Italiana, n. 7-9, Roma, 1904.
- P. E. STASI et E. REGALIA — *Grotta Romanelli (Castro, Terra d'Otranto)* 1. Nota - Due risposte ad una critica - Arch., per l'Antrop. e l'Etnol. fasc. 2, Firenze, 1950.
- G. A. BLANC - *Grotta Romanelli I - Stratigrafia dei depositi e natura e origine di essi* - Arch. per l'Antr. e l'Etnol., vol. L, fasc. 1-4, Firenze, 1920.
- Grotta Romanelli II - Dati ecologici e paleontologici* — Atti della Prima Riunione dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, Firenze, 1927, in Arch. per l'Antr. e l'Etnol. Vol. LVIII, 1928, fasc. 1-4.
- Sulla presenza di Alca impennis Linn. nella formazione pleistocenica superiore di Grotta Romanelli in Terra d'Otranto.* - Atti della prima Riunione dell'Istituto di Paleontologia Umana, Firenze, 1927, in Arch. per l'Antrop. e l'Etnol., Vol. VIII, Fascicolo 1-4, Firenze, 1928.
- Resti di Equidi pleistocenici rinvenuti in una cavernetta di Corchiano* — Riv. di Antrop. XXX, Roma, 1933.
- Interpretazione geochimica delle formazioni quaternarie di Grotta Romanelli (Terra d'Otranto).*
- I — *Dati del problema e metodi di ricerca*, Rendic. R. Acc. Lincei, XXVII, Roma, 1938.
- II — *I complessi colloidali*, Rend. R. Acc. Lincei, XXVIII, Roma, 1938.
- G. A. BLANC et C. CORTESI — *Interpretazione ecc.*
- III — *Le sostanze uniche fossili* — Rend. R. Acc. d'Italia — Roma III S. VII 1941.
- G. A. BLANC, C. CORTESI et M. C. CUROTTI — *Interpretazione ecc.*
- IV — *I complessi detritici* — in corso di pubblicazione.
- C. CORTESI — *Studio geochimico comparativo della « terra rossa » pleistocenica di Grotta Romanelli (Terra d'Otranto) e la locale « terra rossa » attuale.*
- GRAZIOSI P. — *Nuovi elementi per lo studio dei graffiti di Grotta Romanelli (Le incisioni della Cova del Parpalo)*, Arch. per l'Antropol. e l'Etnol. LXII, Firenze, 1932.
- Les gravures de la Grotte Romanelli (Puglia, Italie). Essai comparatif*, « Ipek », VIII, Berlino, 1932-33.
- A. C. BLANC — *Dipinto schematico rinvenuto nel Paleolitico superiore della Grotta Romanelli in Terra d'Otranto* — Riv. di Antropol., Vol. XXXII, Roma, 1938.
- Testimonianze paleontologiche e biogeografiche sulla via percorsa dai Grimaldiani nella loro immigrazione in Europa ed in Italia.* Arch. per l'Antropol. e l'Etnol. vol. LXVIII, Firenze, 1938.
- Dei « microbulini » e della precoce comparsa del Mesolitico in Italia* — Riv. di Antropol., vol. XXXII, Roma, 1939.
- Les « Microburins » dans le niveau à faune glaciaire de la Grotte Romanelli en Terre d'Otrante (Italie)* — Bull. Soc. Préhistorique Française, n. 2, Paris, 1939.
- Nuove manifestazioni di arte paleolitica superiore nella Grotta Romanelli in Terra d'Otranto* — R. C. Acc. d'Italia, fasc. 8., serie 7., vol. 1. Roma, 1940.
- Variazioni climatiche ed oscillazioni della linea di riva nel Mediterraneo centrale durante l'Era glaciale* — Geologie der Meere und Binnengewasser, Bd. 5, Heft. 2, S. 137-219, Berlin, 1942.
- G. A. BLANC — *Il metodo ecologico in Paleontologia*, Arch. per l'Antrop. e l'Etnol., vol. LX-LXI, Firenze, 1930-31.
- A. COMEL — *Sul problema della terra bruna in Italia*, Boll. Soc. Ital., vol. LIII, fasc. 2, Roma, 1939.

LA GROTTA DES STRIARES

Elle s'ouvre à 1 km. de la grotte Romanelli et représente, comme les précédentes, le canal aujourd'hui tari de débouché à la mer d'un ancien réseau hydrologique karstique souterrain.



La Grotte des Striars sur la côte d'Otranto dans le dépôt de remplissage sont présents matériaux de transport éolien.

La visite de la grotte n'est pas prévue dans notre excursion mais nous jugeons opportun en souffler un mot.

La grotte des Striare que Stasi a signalée le premier (STASI P. E. et REGALIA E. - *Grotta Romanelli, Castro, Terra d'Otranto* etc. Arch. Antrop. Etn., 34 Firenze 1940), a été ensuite presque ignorée. De récentes observations faites sur le dépôt de remplissage de la caverne par G. ORLANDI et A. CIGNA (*La Grotta delle Striare, Caverna ossifera della Costa ionica, Lecce*. Atti VI Congr. Naz. Spel. Trieste 1954 - *Sul rinvenimento di un deposito ossifero nella Grotta delle Striare presso Otranto, Lecce* - Natura XLVI, Milano 1955 - *Ancora sui reperti fossili della Grotta delle Striare presso Otranto, Lecce*. bid. XLVII, Milano 1956) ont permis d'utiles comparaisons avec le dépôt de la proche Grotte Romanelli. Même dans cette grotte litorale, une écorce de stalagmites correspondant à une période de transition d'un climat humide, à profondes transformations des conditions écologiques de la région, dijoint le gisement inférieur à faune chaude faune froide (*Ursus, Felis, Linx, Vulpes* etc.).

(*Rhinoceros merki Hippopotamus amphibiis*, etc.) du gisement supérieur à

Même dans le dépôt de remplissage de cette grotte sont présents des matériaux de loess désertique de transport éolien arrivé au cours d'une phase de régression marine qui a déterminé, comme nous avons vu pour la Grotte Romanelli, l'émergence d'une plaine côtière aujourd'hui submergée.

LES GROTTES THERMALES DE S.TE CESAREA

A S.te Cesarea Thermes (6 km. au Sud de la Grotte Romanelli, que nous avons déjà illustrée), s'ouvrent sur la côte calcaire 4 cavités naturelles, à une faible distance l'une de l'autre: la *Grotte Gattulla*, la *Solfatara*, la *Grotta Fetida*, la *Grotte Grande* ou *Sulfurea*.

A l'intérieur de ces grottes jaillissent des eaux chlorure - sodiques, sulfureuses, iodurées et lithioses, radio-actives à la température de 25° (*Grotta Sulfurea*) à 30° (*Grotta Gattulla*) d'origine profonde, qui déposent encore aujourd'hui des couches de limon ayant, comme les eaux, d'actives propriétés thérapeutiques (arthritisme, rhumatisme, maladies des voies respiratoires supérieures, lymphatisme, uricémie, goutte, obésité, maladies de la peau).

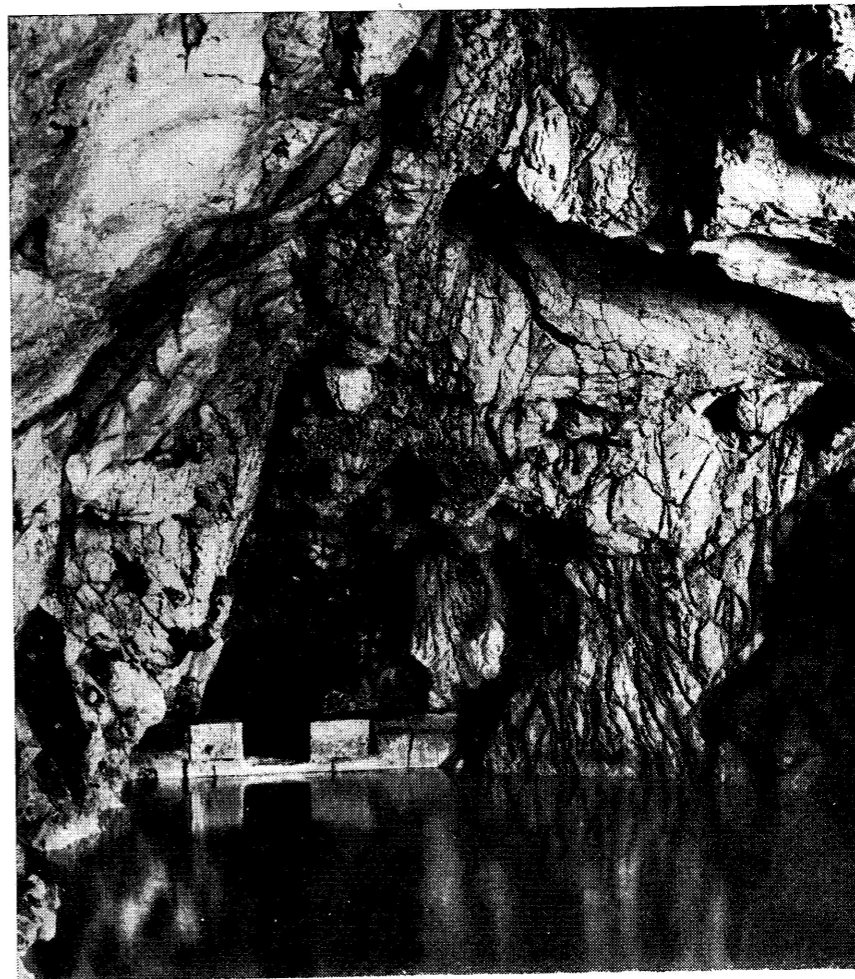
Le traitement thérapeutique est effectué dans un établissement thermal près de la *Grotta Gattulla* au moyen de bains, inhalations, nébulisations, irrigations ecc.

Le résidu sec des eaux thermales à 100° est de g. 35, à 180° est de g. 34.892 par litre. Les eaux renferment des gaz naturels comme l'acide carbonique (CO₂) et l'acide sulfhydrique (H₂S).

Il est relativement facile d'entrer dans la *Grotta Gattulla*, dont les eaux alimentent l'établissement thermal; on peut pénétrer dans la *Grotte Grande*

ou *Sulfurea* même par la mer avec des barques: la voûte et les parois sont tapissées d'incrustations et d'efflorescences salines.

Par un large escalier creusé dans une Galerie artificielle (100 mètres de long) on pénètre dans la *Grotta Fetida*, elle aussi en directe communication avec la mer.



La *Grotte Grande* - Une des Grottes hermales de S.te Cesarea sur la côte d'Otrante.

IV.^e EXCURSION

10 OCTOBRE 1958

GROTTE DE PERTOSA - VALLO DE DIANO - PAESTUM

par FRANCESCO CASTALDI

Connaissances du phénomène karstique dans la province salernitaine.

Parmi les régions karstiques italiennes, la Campanie occupe une place remarquable par la nature des terrains qui constituent sa charpente - calcaires et dolomies - qui sont, on le sait, d'un karst typique. Une autre cause encore a favorisé le développement du phénomène dont nous venons de parler: l'érosion accentuée des cours d'eau. Ceux-ci troublés violemment dans leur équilibre par l'abaissement du niveau de base par suite de l'intense exhaussement post-pliocène, ont formé, d'un côté, des gorges typiques et, de l'autre, là, où les roches étaient plus faciles à ronger, ont creusé en profondeur transportant la couche de terrains sédimentaires et découvrant les ellipsoïdes calcaires plus résistants appartenant en grande partie au secondaire. A ce propos Dainelli (*Guida della escursione al Matese*, Atti XI Congr. Geogr. Ital., vol. IV; Napoli, 1930; *Discordanza tra orografia e idrografia dell'Appennino Campano*, Riv. Geografica Italiana, vol. XXXIII, 1926), fait remarquer que les fleuves « ont rongé les plus grandes vallées actuelles, isolant chaque massif montueux constituant la chaîne extérieure. Les vallées suspendues sur les côtés du Matese sont devenues telles parce que les érosions du calcaire ne sont pas allées de pair avec celle des proches zones plus tendres. Bien plus, à mesure que que celles-ci étaient transportées, et la vallée s'effondrait, les eaux des vallées pliocènes rongées dans les croupes supérieures s'enfonçaient plus aisément dans le sous-sol et le phénomène karstique se développait davantage. Ces vallées devenaient alors des vallées, outre que suspendues, hydrographiquement mortes et à la morphologie de plus en plus karstique.

La diverse distribution et l'intensité du phénomène nous permettent de pouvoir distinguer en Campanie, au point de vue du phénomène karstique, les zones suivantes:

1 - Cilento et Alburno; 2 - Monts Picéniens et la zone qui, d'un côté, atteint le sillon de Cava et, de l'autre, se réunit aux reliefs Hirpins; 3 - Presqu'île de Sorrente; 4 - Reliefs Hirpins; 5 - Reliefs du Sannium; 6 - Zone

de l'anti-Apennin, comprenant le Mont Tifatina avec le groupe des monts Tifatini et le Mont Maggiore avec ses ramifications qui s'étendent vers Pignataro Maggiore et Vairano Patenora; 7 - Groupe du Massico; 8 - Versant de la Campanie du Matese.

Parmi ces zones, celles de la province de Salerne occupent une place importante pour la diffusion et l'intensité du phénomène, pour la tradition liée à la notoriété du dit phénomène et pour les considérables découvertes paléontologiques et paléolithologiques. Ici, en effet, on trouve les manifestations les plus importantes, à la surface et dans le sous-sol, telles les dolines, les poljes, les avens, les grottes (entre autres les Grottes de Castelvita et de Pertosa); c'est ici qu'on remarque plusieurs grottes d'origine karstique et marine à la fois, telles les grottes de Palinuro et du versant amalfitain de la Presqu'île de Sorrente. Quelques-unes d'entre elles nous permettent de suivre les oscillations de la ligne de rivage, passées et présentes (Grottes de Palinuro et Grotte d'Emeraude).

On connaît dans le salernitain des traces d'une karstification active et d'une karstification éteinte (sillon de Cava et versant amalfitain de la Presqu'île de Sorrente). Quelques manifestations du karst intéressèrent des naturalistes, des historiens et des géographes de toute ancienneté. Dans quelques grottes et cavernes, (voir Palinuro, Pertosa et sur les croupes du versant amalfitain de la Presqu'île Sorrentine) on a fouillé des vestiges qui témoignent le changement des conditions phytoclimatiques qui eurent des répercussions considérables sur la prise de possession de la part de l'homme.

Nous venons de mentionner les zones karstiques de la Campanie dont trois se trouvent dans le salernitain. Il faut y ajouter encore la *Chaîne de la Maddalena* et le *Polje del Vallo di Diano*. L'investigation qu'on a faite jusqu'à présent dans quatre zones a mis en relief un nombre limité de grottes, tandis que les manifestations karstiques superficielles sont presque inconnues. C'est que les recherches ont été sporadiques, dues surtout aux initiatives de personnes isolées, et pleines de bonne volonté, ou bien aux initiatives d'experts, mais toujours isolés. Seulement dans un passé très récent des recherches ont été effectuées par des « Groupes » bien organisés ayant des programmes préétablis. Toutes ces recherches ont eu comme objet d'étude seulement des reliefs orographiques bien déterminés, tels l'Alburno et le Cilento et ont négligé les autres. *L'Alburno et le Cilento* constituent les zones karstiques les plus connues du Salernitain soit pour le développement des formes superficielles et souterraines, soit pour la contribution qu'ils ont offerte à la connaissance géomorphologique de la région.

Les zones karstiques de la Campanie sont constituées de terrains du Secondaire: on peut les diviser en trois groupes:

Le premier, est représenté par les montagnes du *Trias moyen*, topographiquement peu étendues, hautes et couvertes de forêts, à la forme ellipsoïdale et aux plis grands et majestueux, de terrains calcaires et siliceux. Ces montagnes cependant arrivent au seuil du Salernitain.

Le deuxième groupe est représenté par les montagnes dolomitiques du Trias supérieur, (Dolomie Principale ou Dolomie terminale du Trias des Alpes méridionales) fort représentées dans notre territoire et dans

lesquelles on ne peut pas toujours apercevoir la stratification. Tantôt elles affleurent, tantôt elles sont masquées par des sédiments postérieurs.

Ces terrains dolomitiques, auxquels souvent s'unit le calcaire, se présentent sous des formes très rongées et très coupées de fossés, avec de hautes aiguilles, des crêtes dentelées et des cônes blancs d'éboulis. Ils ont un intérêt particulier pour le développement du phénomène karstique. Parmi ces zones il faut comprendre le versant Amalfitain de la Presqu'île de Sorrente, les monts Picéniens et la partie comprise entre le Cilento, où prévalent les terrains d'âges divers, et le Lagonegrese, représentée par le groupe de l'Alburno et du Vallo di Diano. Il est intéressant d'observer l'aspect ruineux de ces terrains: outre les aiguilles et les crêtes, abondent les érosions sur les parois, avec des formations cavernueuses peu solides d'une ancienne origine karstique.

On peut voir ces cavités surtout le long de la paroi méridionale de la Presqu'île de Sorrente (versant Amalfitain) et dans la partie de la paroi orientale, bornée par le dernier trait du cours du Bonea, qui a élaboré de nouveau la préexistante fracture du sillon de Cava.

Dans cette zone on trouve des grottes remarquables près Cava dei Tirreni et le long de la paroi de la chaîne de l'Avvocata, dans la paroi du Mont Pertuso, qui domine Positano, et des grottes d'une nature karstique et d'érosion marine, entre autres on mentionne ce qu'on appelle Grottone près Maiori, et la Grotte d'Emeraude aux environs de *Conca dei Marini* près Amalfi.

Des manifestations du phénomène karstique sont évidentes même dans les parois de la Chaîne de la Maddalena et des montagnes qui ferment, à l'Occident, le « Vallo di Diano » (le nom a été tiré de *Teggiano*, l'ancienne ville de « Teggia » que les Romains appelaient « Tegianum » et successivement, au IV^e siècle, « Dianum », peut-être du nom d'un temple dédié à Janus).

Quant au karst souterrain, il faut rappeler quelques grottes de la Chaîne de la Maddalena, telles la *Caverne de Zachito*, la *Grotte de Frola* et la grande *Grotte de Atene Lucana*. Le Vallo di Diano, ancien bassin d'un lac pléistocène, est une vallée fermée, ayant un axe longitudinal NNW.-SSE., à « fondo di battello » avec un déversement souterrain mais d'un type typique « polje »; plus tard la vallée fut remplie par des dépôts d'alluvions. Elle est fermée par le mont Sirino, au pied duquel on voit Lagonegro, et d'où jaillit le Tanagro, canalisé aujourd'hui avec tous ses affluents.

Les oeuvres d'assainissement, accomplies par des canaux collecteurs principaux et secondaires (ces derniers vont grossir le Tanagro à la hauteur de Polla située à l'autre bout de la Vallée) ont le but d'empêcher au Tanagro et à ses affluents, ramassant les eaux sauvages de l'enceinte orographique, d'endommager les travaux agricoles par leurs alluvions.

Des oeuvres successives ont creusé, à plusieurs reprises, un sillon dans la barrière *Maltempo*, du côté de Polla, éliminant ainsi les dernières eaux du lac survivant à la fin du XVIII^e siècle. Par conséquent les *Crive* de Polla, où affluaient les eaux pendant les crues, jaillissant plus en bas, après un parcours souterrain, ont perdu leur fonction d'avens et se sont naturellement bouchées.

A l'état actuel le bassin se présente dans une phase sénile.

A côté du Tanagro qui a perdu son caractère de fleuve souterrain par lequel il était connu dès l'antiquité romaine par les historiens et les naturalistes, entre autres Pline, il faut rappeler le fleuve Bussento qui, traversant le Mont Cervati avec un parcours souterrain, est englouti dans une très vaste caverne à la fin d'une tranchée naturelle fort escarpée, entre le Mont Cozzetta au Nord et le Mont Pannello au Sud, aux environs de Ceselle in Pittari, pour resurgir près de Morigerati, à 4 kilomètres plus en aval de la vallée.

Au Club Spéléologique Romain, dirigé par le feu baron Franchetti, on doit les premières explorations de la vaste cavité souterraine et les premières recherches scientifiques du cours souterrain du Bussento. L'autre réseau orographique, d'un intérêt particulier pour la richesse de manifestations karstiques est celui de l'Alburno, qu'on a déjà mentionné.

Il se compose de calcaires à Hippurites du Crétacé et de dolomies à pentes raides et blanchissantes (d'où le nom), interrompus par un plateau boisé se dirigeant de N.W. à S.E. - Sur ce plateau et sur les pentes s'ouvrent plusieurs avens, fentes, dolines et gouffres; tout le système est encore traversé des cavités souterraines qui vont des ravins insignifiants aux importantes et étonnantes grottes entre autres celles de Castelcivita et de Pertosa dont nous allons parler.

Le troisième groupe qui est le type le plus étendu de montagnes mésozoïques est formé par les grandes masses tabulaires inclinées et fracturées de terrains calcaires stratifiés, à Rudistes et à Nérinées, du Crétacé, le plus souvent couronnés par de solides et épaisses crêtes de calcaire nummulitique de l'Eocène moyen, qui constituent les Monts Lucains, Irpiniens, Picentins, Ernici et Ausones.

Dans le Salernitain, aux confins avec la Basilicate et surtout sur le Mont Covello et à Serralonga, entre Lagonegro, Maratea et Sapri, ces calcaires dépassent l'épaisseur de 1000 mètres, ce qu'on a remarqué aussi sur les Monts Cervati et Alburno, où ces calcaires se retrouvent avec la dolomie et le calcaire dolomitique. A l'autre bout de la province, sur la dolomie du Trias supérieur, Amalfi domine cette masse crétacée qui inclinée à N. W., où elle descend par larges terrasses, forme toute la partie occidentale de la presqu'île; si l'on descend du haut du Mont S. Angelo à Tre Pizzi à la ligne de rivage vers Positano, le long de l'âpre côte, on ne rencontre qu'un amas uniforme de calcaires à Chamacée, à Rudiste, à Coraux et à Nérinées, interrompu dans quelque partie par des marnes verdâtres, avec ou sans Orbitulines, et en d'autres parties entremêlé aux dolomies et aux calcaires dolomitiques.

* * *

Nous avons parlé des conditions géologiques des zones karstiques dans la province de Salerne, qui expliquent l'intensité du phénomène et sa distribution dans l'espace.

Dans cette importante zone karstique représentée par le groupe du Cilento et les groupes orographiques qui renferment le Vallo di Diano (Chaîne de la Maddalena, Alburno, Cervati, etc.), par les monts Picentins et le versant amalfitain de la presqu'île de Sorrente, nombreuses sont les cavités naturelles dont quelques-unes sont d'une importance fort remarquable pour l'étude du phénomène karstique, telles les grottes de Pertosa et de Castelcivita et celles du cours souterrain du Bussento et du mont Cervati, qui ne sont pas complètement explorées.

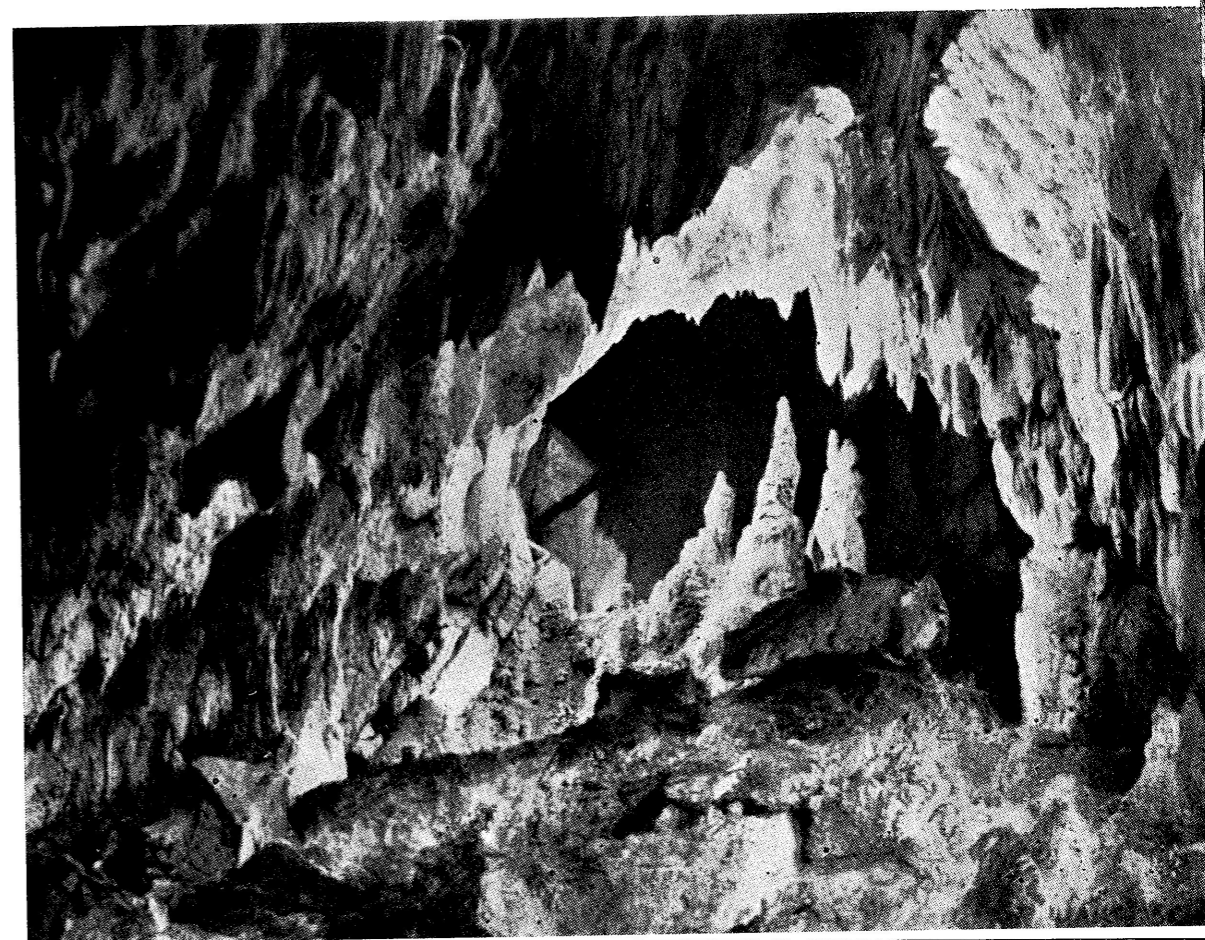
LES GROTTES DE PERTOSA

Elles s'ouvrent à gauche du Tanagro, au pied du versant septentrional des Alburni à 263-7 m. sur le niveau de la mer.

Le portail de l'entrée est un grand arc rocheux large de 25 m. et haut de 15 m. environ.

Une digue artificielle, coupant le cours d'eau qui sort de la grotte, a formé, dans la première caverne, un bassin d'eau houleuse d'un effet suggestif. Un autel dédié à Saint Michel est devenu le pieux pèlerinage des habitants de la zone, les lundi de Pâque.

Les Grottes de Pertosa au pied du versant septentrional des Alburni en Campanie.



Dans cette première caverne, grâce aux recherches de M. Patroni et de M. Carucci, on reconnut d'importantes vestiges d'une station humaine préhistorique: céramiques, haches lithiques, produits manufacturés osseux de l'énéolithique et de l'âge du bronze. On y découvrit aussi des cendres et des restes de palafittes, construits de crainte que les eaux souterraines, en grossissant, n'inondent la caverne. On recueillit de nombreux petits pots d'emploi commun dans la cuisine et même des joujoux.

Le poète latin Virgile mentionne les cavités souterraines des Alburni dans le III^e Livre des Géorgiques quand il peint les forêts et les rives du Tanagro.

Les premières explorations spéléologiques furent accomplies par les associés du *Club Spéléologique Romain*, puis par la Commission des Grottes de la Société Alpine des Alpes Juliennes de Trieste en 1926, fut visitée de nouveau en 1930; l'Institut Géographique Militaire d'Italie, en 1952 l'explora complètement et en donna un plan topographique bien précis.

Les grottes de Pertosa comprennent trois branches principales. La branche méridionale, ou branche A., d'un accès difficile, est parcouru par le fleuve souterrain alimenté par des eaux de la surface absorbées par des pertes, des entenoirs etc du versant septentrional du Massif calcaire des Alburni.

La mère branche, ou branche B., comprend la partie généralement visitée par les touristes pour son chemin aisé: on parcourt la première partie sur un ample radeau.

Un bruit croissant de plus en plus, annonce la cascade d'eaux souterraines: on poursuit presque à une vaste caverne ayant 20 m. de long, à laquelle au delà d'un petit pont, suit la *Salle des Bicocche*, puis la *Caverne des Paludementi* ou *Guardarobe du Roi* et qu'on a appelé ainsi pour la richesse des concrétions cristallines à panneau.

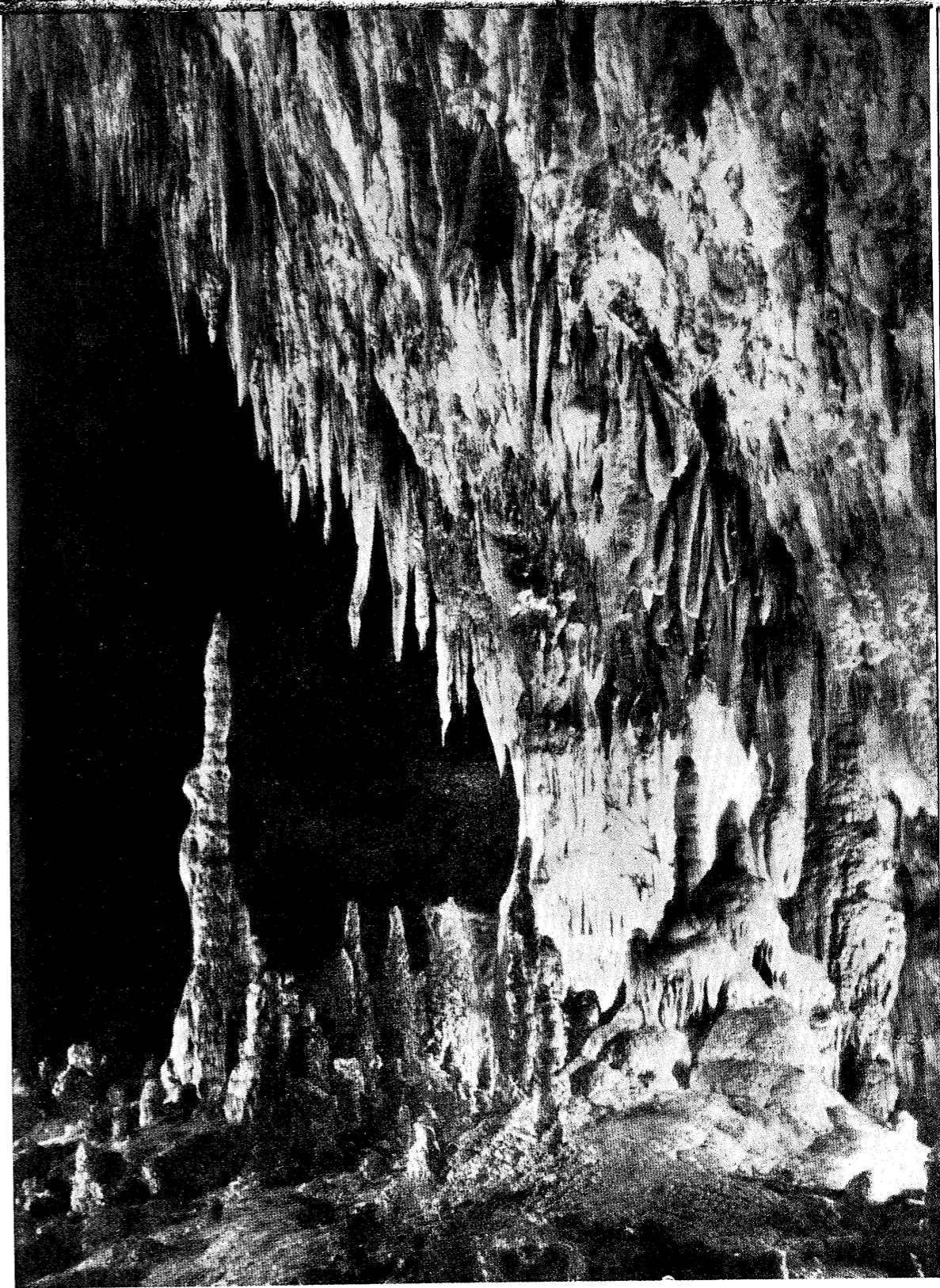
On monte quelques marches et on arrive à la *Caverne de la Nef*, où dans les concrétions des parois est tracée la silhouette de la carène d'une grande embarcation.

La fervente fantaisie des visiteurs a reconnu de singulières formes imitatives dans la décoration naturelle d'albâtre, le *Trône*, la *Statue de Saint Gennaro* patron de Naples, la *Crèche*, les *Colonnes d'Ercule* deux grandes et hautes stalagmites.

On pénètre dans la *Grande Salle*, la plus vaste des cavernes des Grottes de Pertosa, aux parois et aux voûtes richement parées de stalactites. Quand on a parcouru cette vaste caverne, la grotte change d'aspect et son parcours plus irrégulier est moins fascinant pour un touriste mais pareillement intéressant pour le spéléologue passionné qui doit avancer, à travers des passages fort étroits et au milieu d'éboulis jusqu'à la *Salle des Eponges* dont le sol est décoré de *petites gours* stalagmitiques.

La *Branche centrale* ou *Branche C*, qui commence tout près de l'abord de l'embarcation, n'a pas de particulières caractéristiques morphologiques. Après un parcours malaisé sur les éboulis intérieurs et des flaques d'eau de stillation, on arrive à un difficile passage vertical qui aboutit à la *Grande Salle* dont nous venons de parler.

La *Branche de la Cascade*. Cette branche part o elle aussi de l'abor.



Les Grottes de Pertosa - Les parois et les voûtes sont richement parées des stalactites.

de l'embarcation et n'est accessible que pendant quelques périodes puisque en hiver la partie des eaux qui la parcourent rend impossible de vaincre la rapidité du fleuve souterrain. La Cascade offre un spectacle extraordinaire au spéléologue qui s'enfonce dans cette partie moins connue mais si suggestive des Grottes de Pertosa, rendue en partie accessible par un bref sentier artificiel.

Dans la vaste caverne qui suit, traversée par les eaux impétueuses du fleuve souterrain, s'ouvre, à un niveau plus haut, le *Paradis de Pertosa* riche en surprenantes concrétions cristallines. Cette branche secondaire s'étend pour 300 m. jusqu'aux sources intérieures qui alimentent le fleuve souterrain.

La Branche des Chauve-souris et le Bras des Merveilles.

On y pénètre par un passage près le pont d'accès à la Branche Principale. On traverse un étroit couloir naturel, brodé de stalactites et de stalagmites qui rendent difficile le passage et on arrive à une vaste caverne riche en concrétions cristallines ayant une communication directe avec la partie initiale des Grottes de Pertosa que l'on traverse sur un ponton. Un très bas passage final mène à l'extérieur.

LA PLAINE DE PAESTUM

La vieille Posidonia que les colons grecs fondèrent au XVI^e siècle avant J. C. et que les Romains conquièrent en 275 avant J. C., fut ensevelie, pendant des siècles sous des couches d'alluvions fluviales et palustres du Sele et de petits cours d'eaux, cimentées ensuite par des incrustations tufières d'eaux calcaires d'infiltration.

D'après les observations faites sur les oscillations positives de la ligne de rivage à l'époque historique, on a pu établir que la ville fut érigée à 25 mètres sur le niveau de la mer, sur un petit banc de travertin d'où fut extrait le matériel que l'on employa pour construire les imposants temples grecs.

Les murs qu'on voit encore debout sur le côté occidental de la florissante ville sont aujourd'hui à 600-1000 mètres de la plage. Mais, à juger de la remarquable inclinaison de la grande route *décumane*, la mer devait être plus proche de la ville au temps de sa fondation.

Des phénomènes de lent bradisisme de subsidence depuis l'Ere vulgaire jusqu'à la fin du Moyen-âge, déterminèrent le soulèvement du niveau marin à 10 mètres et la conséquente inondation du vaste territoire par les eaux du Sele et de fleuves moins importants. La plaine devint malsaine et la ville fut abandonnée. Les conditions climatiques caractérisées par une température élevée et une remarquable humidité de l'air favorisèrent le développement d'une luxuriante végétation palustre qui couvrit même les glorieuses vieilles ruines. Au XVI^e siècle, commença une oscillation négative de la ligne de rivage (cette oscillation dura 3 siècles) qui causa l'abaissement du niveau de la mer (3 mètres au dessous du niveau au temps d'Auguste).

Il sensuivit un naturel drainage des eaux vers la mer et le lent dessèchement des marais qui rendit possible l'agriculture et le pâturage. En outre, les ruines de temples doriques se montrèrent à la surface.

Depuis un siècle, on a toutefois enregistré un nouveau mouvement de *subsidence* qui entrave l'oeuvre d'assainissement.

LES MONUMENTS ET LE MUSÉE

par P. C. SESTRIERI

Les Monuments — Jusqu'à 1952 on ne connaissait de Paestum que les trois temples fameux, avec leurs dénominations conventionnelles: au Nord le temple de Cérès et au Sud le temple de Neptune et la Basilique, au milieu le Forum. Maintenant, grâce aux fouilles, on a pu établir que toute la partie centrale de la ville, sur la ligne N-S, était une zone sacrée, entourée par le mur du *témenos*, qui a été découvert sur tout son côté ouest, et qui s'interrompt en correspondance du Forum, de façon à constituer deux sanctuaires. Le premier, au Sud, est celui de Hera, qui comprend treize temples, dont les plus importants sont, naturellement, la Basilique et le Temple de Neptune. La basilique est le plus ancien des temples doriques conservés, remontant à la moitié du VI^e siècle av. J. C. C'est un périptère, avec 9 colonnes sur les façades et 18 sur les côtés longs. Entre l'architrave et la frise dorique, il y avait une rangée de blocs de grès, qui sont partiellement conservés, et qui étaient ornés avec des feuilles sculptées. De la frise dorique ne restent que quelques-uns des blocs de la rangée intérieure: *l'antithema*, tandis que toutes les métopes sont perdues. A l'intérieur sont conservés les soubassements des murs du *naos*, avec le *pronaos* et *l'adyton*; une rangée de sept colonnes le sépare en deux nefes. Selon la mode archaïque, les colonnes sont fortement galbées vers le milieu, et le chapiteau est très aplati, en outre il est orné par une couronne de feuilles.

Le temple dit de Neptune a été bâti en 450 environ av. J. C. Il est le plus parfait des temples doriques conservés, et même un des plus grands: 60 m. de longueur et 25 de largeur. Les colonnes sont 6 x 14, plus élancées que celles de la Basilique, et avec les chapiteaux plus roidis. Ses lignes sont parfaites, et on trouve dans ce temple toutes les subtilités de la technique architectonique dont on attribuait jadis la paternité à Ictinos, constructeur du Parthénon.

Sur le côté Nord de cet édifice il y a plusieurs autres temples de grandeurs différentes. Deux d'entre eux sont du type *in antis*, un autre est tétrastyle, un autre encore amphiprostyle, et enfin, on a découvert les fondations d'un temple de rite italique, orienté avec le front vers le Sud. Tout ce complexe était dédié à Hera.

Le Forum est une grande place rectangulaire, entourée de colonnes, dominée par le Capitoliium. Plus au Nord est le temple dit de Cérès, de la fin du VI^e siècle av. J. C.: il a 6 colonnes sur le front et 13 sur les



Paestum - Le temple dit de Neptune, remontant au V^e Siècle av. J. C. un des plus grands des temples doriques conservés.

côtés longs: bien qu'il soit de l'ordre dorique, le *pronaos* avait huit colonnes ioniques, dont on a trouvé quelques tambours et deux chapiteaux - conservés au Musée - qui sont les plus anciens chapiteaux ioniques d'Italie. Dans ce temple, comme dans la Basilique, on trouve une rangée de blocs de grès sculptés entre la frise et l'architrave; une autre double rangée était au dessus de la frise. La corniche du fronton est décorée de caissons (*lacunares*), et sur les chapiteaux est une couronne de feuilles, semblable à celle qu'on a remarqué à la Basilique. Tout près de ce temple on vient de redresser une colonne votive dorique du commencement du VI^e siècle, dont les tambours avaient servi pour la construction d'un mur au Moyen Age.

Le Musée — Inauguré le 27 novembre 1952, le Musée de Paestum peut, de bon droit, être considéré un des plus importants du monde. En effet, les sculptures qu'il abrite, provenant du sanctuaire de Héra à l'em-

bouchure du Sele, constituent le complexe le plus grandiose et homogène d'œuvres d'art archaïque que l'on connaît. Notamment importantes les métopes du *thesauros*, dont 33 sur 36 ont été trouvées, et qui remontent à la première moitié du VI^e siècle av. J. C. Plusieurs d'entre elles sont inachevées, et nous permettent de reconnaître la technique de ces sculpteurs italiotes primitifs. Elles sont inspirées à une quantité de mythes, parmi lesquels prédominent ceux qui se réfèrent aux travaux et aux entreprises d'Heraklès. Il y a aussi une représentation de l'Egisthophonie, antérieure à la tradition qui nous a été renvoyée par la tragédie grecque. Dans les vitrines de l'étage inférieur sont exposés les ex-voto trouvés dans les dépôts votifs du sanctuaire: une foule de statuette en terre cuite, représentant la déesse et ses dévotes et porteuses d'offrandes, qui vont de l'âge archaïque aux périodes hellénistique et romaine. La salle centrale est dédiée à des aspects particuliers de l'art de Posidonia, dont une des expressions plus vives et grandioses est la statue de Zeus assis, en terre cuite polichrome, de la deuxième moitié du VI^e siècle av. J. C. C'est une oeuvre de grande coroplathie, qui atteint les sommets de l'art, très instructive pour les influences ioniennes qu'elle révèle.

L'étage supérieur du Musée est dédié à Posidonia: à sa préhistoire, à ses nécropoles, à son art, à ses cultes. Scellées aux murs, au bout des deux escaliers, sont quatre dalles de calcaire, appartenant à un tombeau lucain du IV^e siècle av. J. C., sur lesquelles sont peintes, d'une façon primitive mais vive des scènes de lutte, des courses de chariots, le départ d'un guerrier. Dans les premières vitrines sont exposés les objets préhistoriques trouvés à Paestum même, et les exemplaires les plus caractéristiques des vases de Gaudio; l'âge du fer est représenté par la nécropole de l'Arenosola. Suivent les nécropoles grecques et lucaines, avec de très beaux vases, notamment une hydrie du style de Fikelloura. Dans les vitrines suivantes sont exposés les ex-voto trouvés au cours des fouilles de 1952, qui ont démontré que les temples connus sous les noms de Basilique et temple de Neptune, faisaient partie d'un grand sanctuaire dédié, comme celui du Sele, à la même déesse de la fécondité, Hera Argienne. Le culte est attesté, non seulement par les statuette qui, répétant celles du Sele, et avec des types nouveaux, représentent la déesse sous plusieurs formes suivant les époques, mais aussi par des inscriptions, soit sur des tessons de vases avec le nom HPA, soit sur un disque d'argent, avec une longue dédicace à la déesse, en grec archaïque. Parmi les vases exposés sont très intéressants une grande amphore attique de style sévère, avec la descente d'Heraklès aux Enfers, peinte par le Maître de Nikoxenos, et un *gamikos lébes*, avec le Jugement de Paris, qu'on peut assigner avec certitude à Asteas. Dans la vitrine centrale sont réunies les oeuvres d'art les plus fines qu'on ait trouvé à Paestum: de petits bronzes, des plaquettes archaïques en ivoire à reliefs, deux statuette en ivoire - Athéna et Enkélados - des objets d'or, et une très belle tête en marbre, oeuvre grecque du début du Ve siècle av. J. C.

Les dernières vitrines sont dédiées aux ex-voto du temple dit de Cérés, qui était en réalité celui d'Athéna, et à ceux d'un autre temple, encore non fouillé, qui devait être consacré à Aphrodite.

V.° EXCURSION

LA GROTTÉ D'EMERAUDE D'AMALFI
PRESQU'ILE DE SORRENTE

11 OCTOBRE 1958

La renommée que mérite cette grotte date de 1932 quand l'ingénieur amalfitain Ruggero Francese en effectua l'exploration. Toutefois des pêcheurs et plusieurs personnes de la région connaissaient depuis longtemps cette caverne marine.

La grotte, dans laquelle on pénètre par deux entrées (la première à 1 mètre au dessus du niveau de la mer, l'autre à 6 mètres), se trouve à la base d'une haute falaise calcaire, aux environs de Capo Conca dei Marini, à quelques kilomètres à l'ouest d'Amalfi.

Un rapide ascenseur permet aujourd'hui d'arriver à l'entrée de la grotte tout en partant de la route carrossable. La lumière du soleil éclaire cette vaste cavité à travers une ouverture naturelle inondée par la mer.

La Grotte d'Emeraude d'Amalfi - Les oscillations positive de la ligne de rivage de la mer ont envahi la grotte en submergeant les colonnes stalagmitiques.

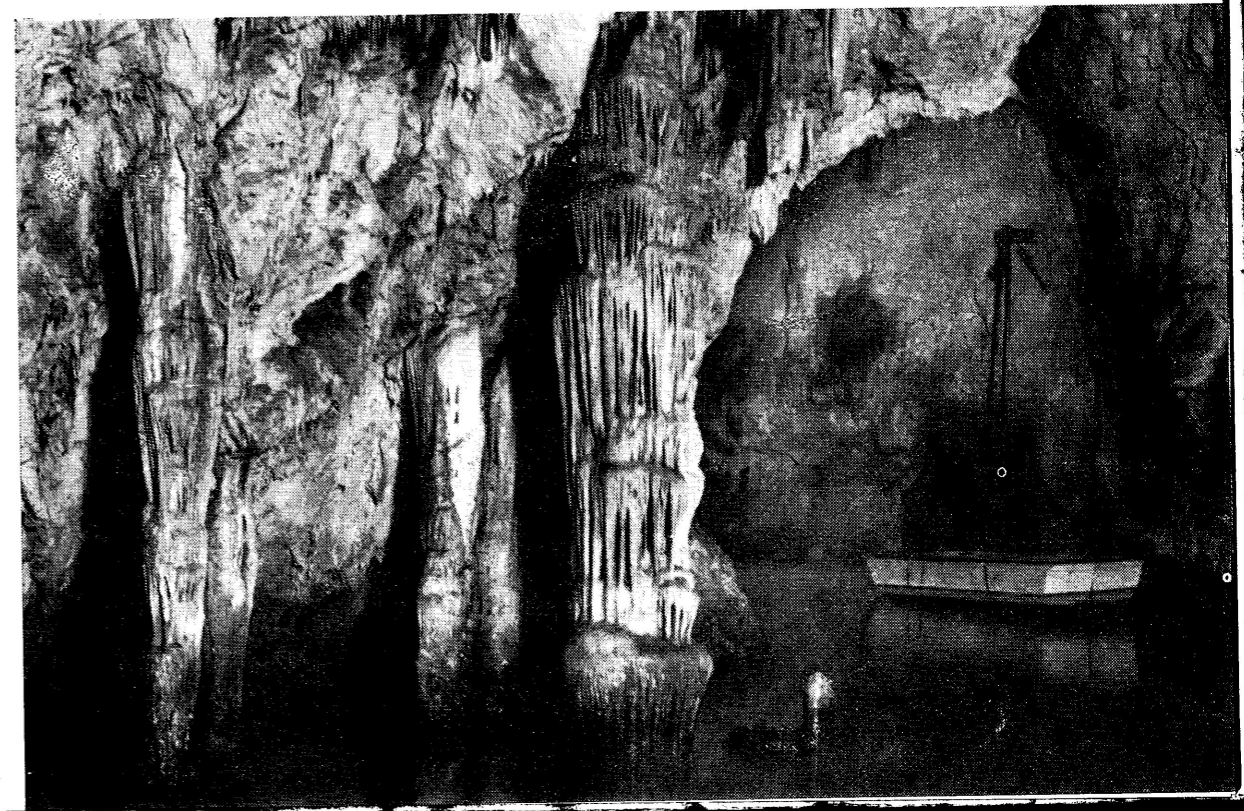




Photo B. Stefani

L'Abbaye de Maiori à l'intérieur d'un large abri le long de la côte d'Amalfi.

Les eaux marines du bassin intérieur répandent une coloration vert-émeraude d'un effet étonnant qui a donné tant de célébrité à la grotte. Il s'agit d'un phénomène commun à celui de la célèbre *Grotte d'Azur* de l'île de Capri.

La grotte d'Amalfi, (80 m. de long) située sur la côte, a une origine karstique (la cavité de débouché d'un canal souterrain). Elle fut atteinte par le niveau de la mer au cours d'une série d'oscillations eustatiques positives de la ligne de rivage qui ont envahi la grotte en submergeant les colonnes stalagmitiques déposées par la lente stillation intérieure pendant une précédente et longue période d'émersion de la côte amalfitaine, due vraisemblablement à un soulèvement du sol.

VI.^e EXCURSION

LES GROTTES DE CASTELCIVITA

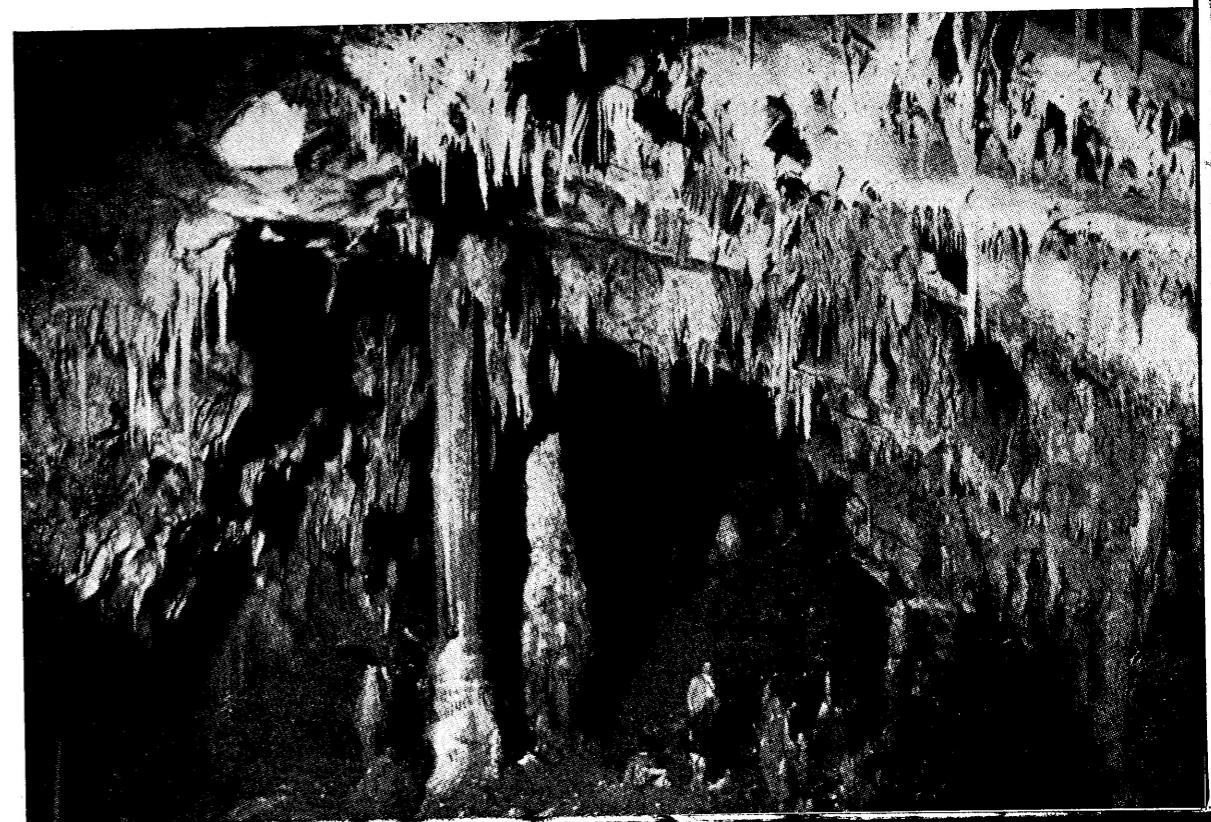
12 OCTOBRE 1958

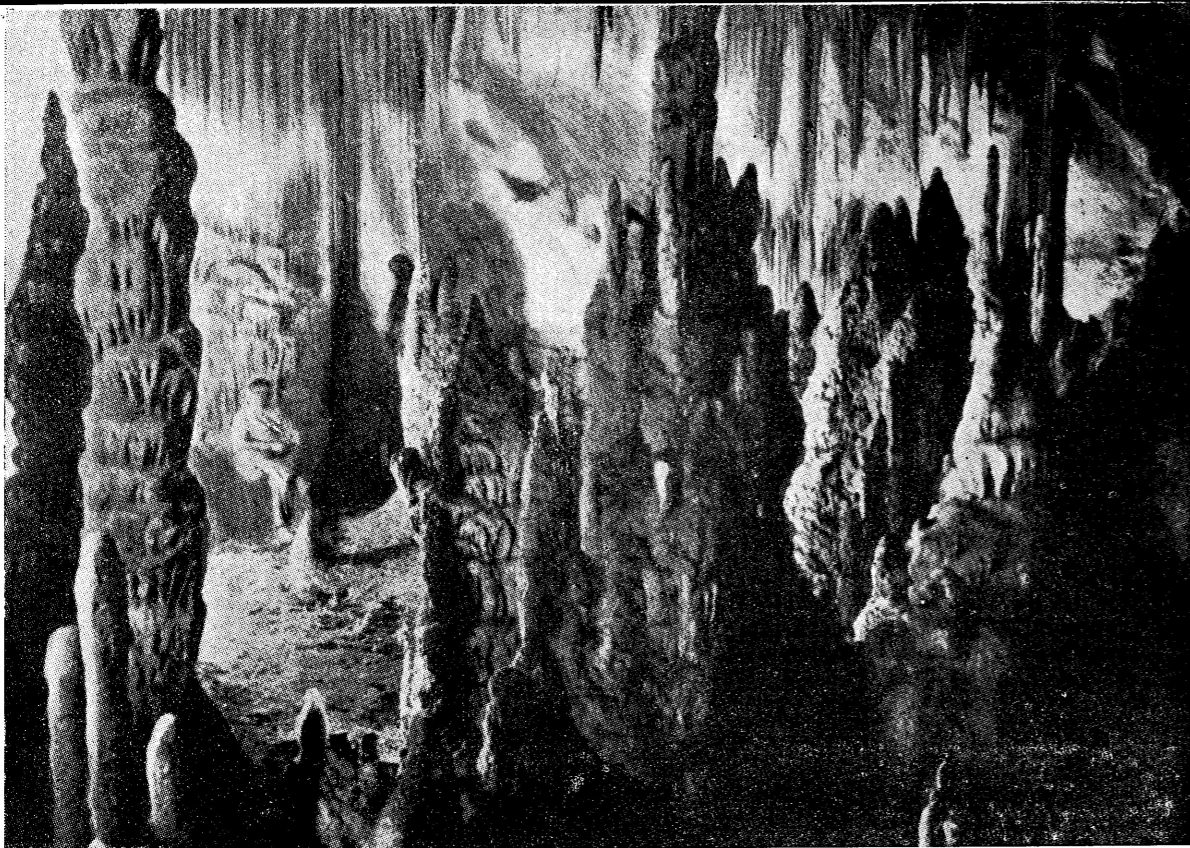
Elles s'ouvrent à quelques centaines de mètres du pont sur le fleuve Calore, à une trentaine de mètres sur la surface libre de l'eau.

Les Grottes, sont connues sous plusieurs noms; entre autres: *Grotte de Castelvita*, de *Controne*, de *Norce*, de *Spartaco*, du *Prince de Piémont*, du *Diable*.

Plusieurs légendes sur la présence de gouffres épouvantables, de violents courants d'air, de fantômes ont fleuri à propos de cette grotte comme, du reste, il est arrivé pour toutes les grottes. La mésaventure des frères de Controne, François et Jean Ferrara, restés dix jours prisonniers dans la sonore grotte, en accrut la terreur. Les premières explorations dans un but scientifique remontent au premier novembre 1926, à la campagne explorative voulue par le Touring Club Italien et accomplie par une équipe de la commission: *Grotte della Società Alpina delle Giulie di Trieste*.

Les Grottes de Castelvita - La Caverne Bertarelli.





Les Grottes de Castelcivita - Paroi septentrionale de la Caverne des Cariatides.

D'autres recherches furent faites par le feu docteur Zorzi avec les jeunes Louis Perotta et David Giardini, et celles du Docteur Zorzi avec son collègue Trotta. En avril 1930 une campagne d'exploration organisée par l'Institut Italien de Spéléologie de Postumia sous la direction de Eugène Boegan, après avoir dépassé les limites des explorateurs précédents pénétra jusqu'à 300 m. En avril 1940 une seconde mission de l'Institut Italien de Spéléologie sous la direction du Prof. Franco Anelli, reprenant les explorations de 1930, arrivait au bout extrême, à presque 4 km. de l'entrée des grottes. D'ultérieures explorations furent accomplies en 1951 par la Commission Grotte dell'Alpina delle Giulie et en 1952 par l'Institut Géographique Militaire (Capitaine Bartolomeo Dutto) qui leva un plan des vastes grottes les plus étendues de la péninsule.

Les grottes s'ouvrent par un orifice artificiellement agrandi qui donne sur une petite caverne à laquelle suit une première vaste cavité intérieure appelée la *Caverne du Guano* (40 m. de long) que l'on atteint par un bras secondaire latéral.

Après la Caverne du Guano, la galerie principale s'allonge jusqu'à la *Caverne Bertarelli* qui est une ample salle souterraine longue de 43 m., riche en concrétions de stalactites, ou en formations de colonnes dont l'une est haute de 14 m.

L'excursion souterraine a laissé avant d'arriver à la *Grotta Bertarelli* les *Puits de l'acide carbonique*, appelés ainsi à cause de l'exhalation de

CO² que les explorateurs de 1926 avaient déjà sentie et qui ne fut plus sentie pendant les explorations qui suivirent.

Après la Caverna Bertarelli il y a un long couloir dépourvu de concrétions, ayant un fond peu incliné, des lits sableux et des éboulis il y a encore des petits bassins sur le fond, et de hautes cheminées d'érosion creusées dans la voûte.

On arrive au *Saut*, on parcourt le *Couloir du Désert* (appelé ainsi pour les lits sableux accumulés sur le fond), on entre dans la *Caverne Prince de Piémont* où s'offre au visiteur une vision féerique de stalactites sous la voûte et de stalagmites en colonnes. Dans cette caverne s'ouvre la *Coupole de la Flèche* et à un étage plus élevé La *Caverne Boegan* d'une rare beauté pour les courtines d'albâtre à draperie, et pour les nombreuses stalagmites. Suit la *Caverne des Cariatides*, puis la grotte s'abaisse pour s'élever après quelques mètres. On arrive à un petit bassin souterrain, à la *Grande Cascade*, à l'*Allée du Temple* ou *Allée des Colonnes* (où s'alignent plusieurs colonnes stalagmitiques colorées en blanc), au *Temple*, après lequel la section de la grotte se rétrécit entre des parois très hautes et enfin au *Forum*, riche en concrétions cristallines, stalactites brodées, stalagmites, colonnes; une série de courtines résonnantes s'appellent les *Courtines Sonores*. Le parcours continue et quitte de côté un couloir dominant dans un puits plein d'eau; avançant dans l'intérieur on rencontre le *Lac - Siphon* au-delà duquel les grottes continuent.

Le fond monte doucement puis il y a un saut, une vaste galerie naturelle et un bassin d'eau très limpide. Ensuite on franchit un autre bassin d'eau limpide tout en passant, à côté de formes singulières de concrétions: *l'Enlèvement des Sabines*, puis la *Terrasse Anelli*, la *Salle des Titans*. Les grottes présentent les traces évidentes d'une activité hydrique temporaire comme l'attestent les dépôts sableux et les polissures des blocs rocheux, des glaces noirâtres sur les parois et sur les concrétions.

La *Caverne Redivo* est au bout des grottes; au delà il n'y a que de bas passages, d'étroits couloirs qui arrivent à un puits aux parois verticales et dont le fond était occupé (en 1940) par un bassin d'eau. En 1950 les explorateurs de la Commission Grottes de l'Alpina des Giulie ne trouvèrent pas d'eau dans le puits.

Notices de géomorphologie souterraine.

Les grottes de Castelcivita sont un canal d'ancien reflux d'eaux souterraines provenant du versant septentrional du plateau des Alburni; dans quelques endroits est évidente l'action solvante et mécanique des eaux grâce aux structures à coupole de la voûte aux colonnes rocheuses aux dépôts sableux sous les vastes cheminées bouchées de la voûte. Quelques parties de la grotte creusées le long des joints de stratification furent classées parmi les grottes de strates. Les traits rectilignes suivent cependant des lignes distinctes de fracture. Il faut rappeler parmi les caractéristiques morphologiques, les intéressantes marmites d'érosion creusées dans le fond

des grottes par le mouvement rotatif des eaux de reflux souterrain. Quelques exutoires jaillissant 100 m. amont de la bouche des grottes, au fond de la vallée du Calore, au niveau moyen des eaux du fleuve, attestent une profonde canalisation avec des traits verticaux. La partie des grottes qu'on peut parcourir aujourd'hui représente le lit abandonné de l'ancienne hydrologie souterraine, tandis que le reflux souterrain suit aujourd'hui des lits plus profonds qui débouchent à l'extérieur par un siphon dans la *Grotte de l'Ausino* située au dessous.

Autrefois à cause de phases d'une intense activité hydrique souterraine, engendrée par de fortes précipitations, le niveau des eaux montait naturellement et inondait la partie proche de l'entrée et quelques parties intérieures de l'étendu système souterrain (BOEGAN E., ANELLI F., DE ANGELIS M. - *La Grotta di Castelcivita nel Salernitano* Le Grotte d'Italia V. IV 1930 p. 231).

La disparition des eaux au fond du petit lac souterrain terminal qui fut constatée pendant les explorations de 1951, fait penser à un léger abaissement du niveau hydrique intérieur, abaissement engendré peut-être par la destruction d'un siphon de reflux, jadis bouché en partie par des dépôts de remplissage.

Parmi les dépôts intérieurs des Grottes de Castelcivita on a rappelé les lits à galets arrondis par une longue fluctation hydrique.

Parmi ces éléments on a trouvé aussi des fragments de céramiques grossières et quelques silex ayant des caractères manufacturés de l'industrie humaine préhistorique. Ces éléments furent traînés, peut être, dans la grotte par les eaux de surface pénétrées à travers les avens ou fissures béantes.

I N D E X

| | |
|-----------------------------|--------|
| PREMIÈRE EXCURSION | Pag. 7 |
| DEUXIÈME EXCURSION | » 19 |
| TROISIÈME EXCURSION | » 25 |
| QUATRIÈME EXCURSION | » 51 |
| CINQUIÈME EXCURSION | » 63 |
| SIXIÈME EXCURSION | » 65 |

OFFIC. GRAFICA *A. de Robertis & Figli* PUTIGNANO

