

SERGIO ANDREOLOTTI

**OSSERVAZIONE E DESCRIZIONE DI ALCUNI DEPOSITI
DI RIEMPIMENTO ALLUVIONALI IN CAVITA' E PALEOCAVITA'
DEL CARSO TRIESTINO E ISTRIANO**

RIASSUNTO

Si descrivono alcuni depositi di riempimento alluvionali, di nuova individuazione o già noti, presenti in cavità o relitti di cavità del Carso triestino e istriano.

Si fa qualche osservazione sulla loro presunta origine e si mettono in risalto le difficoltà della loro interpretazione genetica e della loro datazione.

RÉSUMÉ

L'Auteur décrit quelques dépôts de remplissage alluvionnaires, nouveaux ou déjà connus, qui se trouvent dans les cavités du Karst de Trieste et de l'Istria.

On fait quelque observation sur la probable origine des dépôts et on met en évidence les difficultés de leur interprétation génétique et de leur datation.

SUMMARY

The Author describes some layers of alluvial origin, just now discovered or already known, which may be found in the caves of the Karst near Trieste or in the Karst of Istria.

Some observations on their supposed origin and on the difficulty of their genetic and chronological interpretation are well made.

PREMESSA

I nuovi studi sulla geologia, morfologia e speleogenesi del Carso di Trieste e delle zone circostanti e i recenti rinvenimenti di paleocavità con depositi di riempimento di tipo alluvionale (argille sabbiose, sabbie e ciottoli) e di tipo clastico (brecce con reperti di fauna fossile del Pleistocene superiore o medio-superiore) dovrebbero chiarire maggiormente la successione dei fenomeni geomorfologici, in generale, e carsici, in particolare, della zona in questione. Stranamente invece, il quadro evolutivo del carsismo e dei fenomeni geomorfologici collaterali allo stesso sembra complicarsi sempre più.

Sinteticamente il problema si presenta in questi termini: da considerazioni di geologia e geomorfologia generale il carsismo (ed in particolare la origine di molte cavità carsiche) sembrerebbe indubbiamente aver avuto un inizio molto antico; d'altra parte, da osservazioni e considerazioni sui depositi di riempimento delle cavità e sulla base di dati cronologici (ottenuti dall'età delle faune fossili più antiche rintracciate in alcuni depositi a brecce) molti

fenomeni carsici — se non tutti — sembrerebbero invece di età relativamente recente. Allo stato attuale delle ricerche, molte delle quali basate purtroppo solamente su considerazioni ipotetiche, ci sembra molto difficile riuscire ad avere una successione chiara e lineare della genesi e dell'evoluzione del fenomeno carsico nei terreni calcarei che circondano Trieste.

Premesso quanto sopra, si descrivono alcuni depositi di riempimento di origine alluvionale osservati negli anni 1968-1969 e, in chiusura, si fanno alcune considerazioni alla luce degli studi più recenti e degli ultimi dati noti.

DESCRIZIONE DI ALCUNI DEPOSITI DI RIEMPIMENTO DI TIPO ALLUVIONALE

a) Sul lato sud del vallone di Pirano o Sicciole (carso di Buie) si trovano, quasi a livello del mare, le cave di pietra calcarea di Cà Negra. La prima, che è anche quella più grande, è tuttora in funzione. La seconda e la terza, che si trovano a poca distanza dalla prima dirigendosi verso Punta Salvore, sono molto più piccole e ormai abbandonate da tempo. Sul fronte di sbancamento della seconda cava, alto dai 10 ai 15 metri (circa 20 metri s.l.m.), si osserva — in sezione — un relitto di cavità carsica completamente riempito da depositi alluvionali misti a depositi clastici di medie e grosse dimensioni. La sezione del deposito, che interessa la parte superiore della parete di sbancamento della cava e giunge fino all'attuale superficie, è notevolmente alta e larga anche se difficilmente, a causa del suo profilo molto irregolare, si può darne una descrizione sufficientemente esatta. I suoi contorni inoltre sono in parte celati da materiali di frana e da macchie di vegetazione.

Il riempimento è costituito da argille e sabbie di colore giallastro (di evidente derivazione dal Flysch marno-arenaceo), da numerosi ciottoli di arenaria e di calcare di varie dimensioni generalmente ben arrotondati e da frammenti calcarei a spigoli vivi spesso lastroidi e di notevole grandezza (crolli di volta della ex cavità?). Per quanto si è potuto osservare sembra che i ciottoli arenacei prevalgano su quelli calcarei.

Tale tipo di riempimento sembra non discostarsi molto da quello tipicamente alluvionale rinvenuto, sempre dallo scrivente, nella cava della Italcementi di Trieste, presso il bordo o flessura dell'altipiano calcareo triestino alla altezza della congiungente trasversale Chiusa-Basovizza*).

*) Ancora nella cava della Italcementi di Trieste è stato recentemente notato dallo scrivente, un altro deposito di riempimento di origine alluvionale simile a quello rinvenuto nel 1964. Il proseguimento dei lavori di sbancamento della cava ha messo in luce un altro relitto di cavità, distante circa 150 metri da quello già descritto nelle note del 1964 e 1965 sugli Atti e Memorie della Comm. «E. Boegan» (vedi note bibl.). Si tratta di un deposito meno esteso del precedente; la ex-cavità è riempita, oltre che da ciottoli arenacei e calcarei, soprattutto da sabbie ed argille giallastre e da banchi di ciottolini arenacei misti a granuli e depositi concrezionati e ferretizzati (limonite?) alternati inoltre spesso a sabbie, più o meno cementate, di colore rossastro e nerastro. Questi ultimi banchi, come già detto più o meno cementati, formano dei veri e propri conglomerati anche se non molto compatti. Con questo nuovo riempimento risalgono così a due i depositi alluvionali reperiti nell'area della cava della Italcementi, depositi che sono sicuramente in relazione con gli antichi corsi d'acqua (torrenti in fase «castelnoviana» del Maucci) provenienti dai terreni arenacei del Flysch che sovrastavano, a quel tempo, il bordo calcareo del Carso triestino e che attualmente sono stati notevolmente abbassati per la facile erosione a cui sono soggetti i nostri rilievi marno-arenacei.

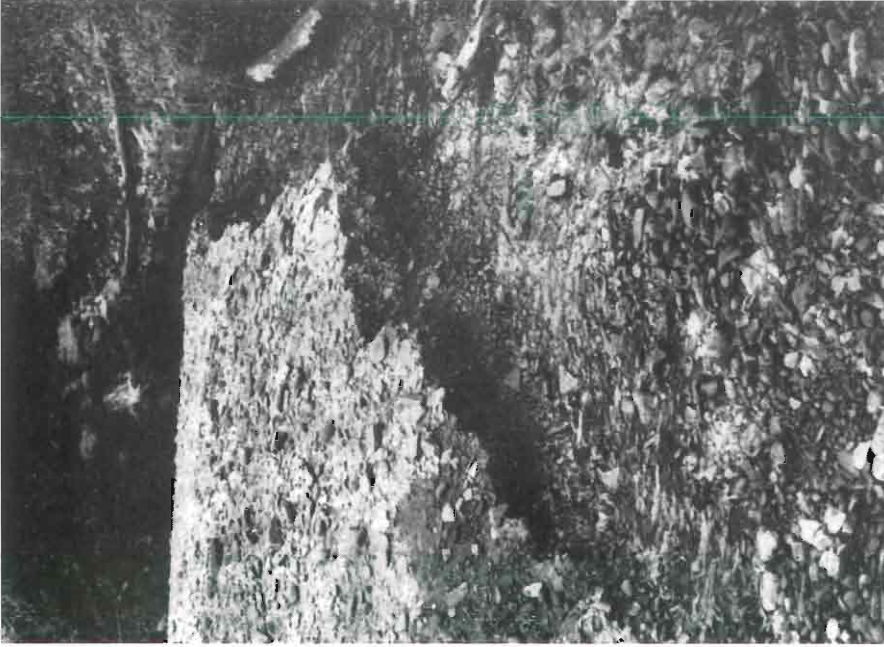


Foto 2 - Depositi alluvionali esterni, in parte terrazzati, visibili a circa 30 m. dall'ingresso dell'inghiottitoio attivo di Obrovo (N. 3018 VG) nel bacino chiuso della valle Jezerina (solco di Castelnuovo).



Foto 1 - Il deposito di riempimento alluvionale osservabile in un relitto di cavità nelle cave di pietra di Cà Negra presso Punta Salvore (vallone di Pirano).

L'origine del deposito rinvenuto nelle cave di Cà Negra è evidentemente da mettersi in relazione con antiche alluvioni convogliate nel vallone di Pirano dal torrente Dragogna e dai suoi affluenti. Tale manto alluvionale doveva essere almeno una ventina di metri più elevato di quello odierno, attualmente molto arretrato per l'invasione marina del vallone e, soprattutto, per la diminuita capacità di erosione e di trasporto alluvionale del bacino imbrifero comprendente il Dragogna e i suoi affluenti. Fenomeni simili sono riscontrabili del resto in molti altri valloni della costa istriana. E' difficile precisare il periodo nel quale il materiale fluviale ha colmato la cavità carsica ma, tenuto presente che nelle stesse cave sono state individuate altre cavità riempite da tipiche brecce carsiche e che una di queste ha restituito resti fossili animali attribuibili al Pleistocene superiore (F. Anelli), si può ipotizzare solamente che il riempimento alluvionale sia avvenuto in una fase precedente. Questo nel presupposto che la formazione delle brecce sia posteriore nel tempo a quella del riempimento paleofluviale, come si è verificato quasi ovunque negli altri territori del Carso.

b) Un bellissimo esempio di riempimento alluvionale in via di formazione si può osservare sul fondo della vasta «Grotta del Fumo» (N. 626 VG) presso Marcossina nel solco o valsecca di Castelnuovo d'Istria. Qui ci troviamo di fronte ad un caso del tutto particolare: infatti il riempimento alluvionale è dovuto ad un torrente ipogeo sospeso che interessa solamente un ramo della grande grotta ormai fossile nelle restanti parti. Sul fondo del ramo della cavità percorso dall'acqua si possono constatare estesi depositi di limi, sabbie e ciottoli arenacei e calcarei, in certi punti ammassati contro la viva roccia erosa dall'acqua, in altri invece a contatto con stalagmiti, colate ed altre formazioni cristalline.

c) Sul fianco settentrionale del solco di Castelnuovo d'Istria si trova una serie di bacini chiusi carsici, bacini i cui torrenti hanno origine e scorrono sui terreni arenacei impermeabili del Flysch e si inabissano appena o non molto dopo aver incontrato la roccia calcarea, dando così origine ad ampie conche e valli chiuse. Tali bacini e il comportamento dei loro corsi d'acqua con relativi inghiottitoi sono stati studiati e descritti soprattutto da W. Maucci che li denominò corsi d'acqua in fase «castelnoviana», sottolineando anche il fatto che condizioni simili — terreni marno-arenacei elevati in quota e torrenti scorrenti da questi rilievi impermeabili verso il fondovalle calcareo carsificabile — dovevano essere presenti nel Pleistocene anche sul bordo sud-ovest e cioè sul lato a mare dell'anticlinale del Carso triestino propriamente detto.

Di tutta la serie dei 14 bacini i cui fondivalle sono più o meno intasati da alluvioni arenacee, due sono soprattutto da segnalare per quanto riguarda la formazione di riempimenti alluvionali ben visibili all'interno delle cavità funzionanti da inghiottitoi attivi. Tali bacini sono quelli della valle Jezerina con l'inghiottitoio d Obrovo (N. 3018 VG) e della valle di Paniqua con l'inghiottitoio omonimo (N. 3020 VG). Sul fondovalle di ambedue i bacini chiusi sono chiaramente osservabili vaste coltri di materiali alluvionali ciottolosi e sabbiosi e negli inghiottitoi stessi si riscontrano, sia presso l'ingresso come pure molti metri all'interno, banchi di materiali alluvionali, spesso terrazzati, costituiti da ciottoli, sabbie e limi arenacei (a volte, ma più di rado, sono presenti anche ciottoli calcarei) di evidente deposito recente ed attuale. Anche la morfologia generale degli inghiottitoi è chiaramente di origine giovanile.

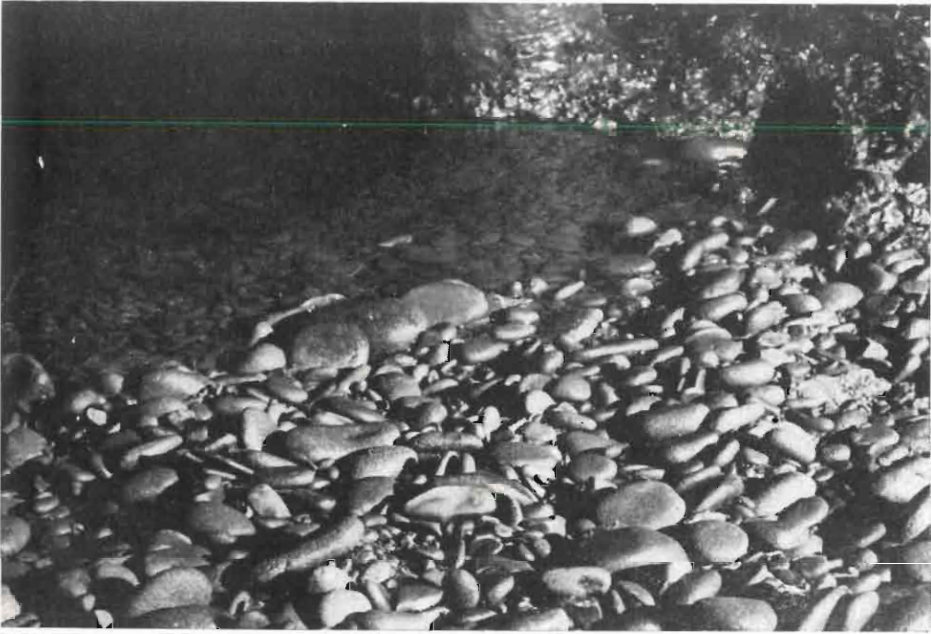


Foto 3 - Deposito fluviale attuale sul fondo della Grotta del Fumo (N. 626 VG) presso Marcossina (solco di Castelnuovo d'Istria).



Foto 4 - Deposito di riempimento, detritico-terroso in alto, ciottoloso-sabbioso in basso, visibile in una cavernetta nella parte alta del lato destro della Val Rosandra

d) Sulla parete nord-est (destra orografica) della Val Rosandra, a notevole altezza dal corso attuale del torrente, si trovano alcune cavernette e diverse nicchie. In una di queste cavernette, localizzata presso la ben nota Grotta delle Gallerie ma più in quota di quest'ultima, è stato messo in luce un deposito di riempimento consistente in uno strato (profondo circa 30-40 cm.) di breccia-me e detrito incoerente misto a terriccio grigiastro nella parte superiore, e in uno strato molto compatto (profondo oltre 50-60 cm.) di ciottoli arenacei e calcarei, di ghiaie calcaree e di sabbie giallastre nella parte inferiore del riempimento, almeno fin dove queso è visibile. Il livello del deposito ciottoloso-sabbioso è dovuto evidentemente al Rosandra stesso quando il torrente scorreva ad una quota molto più alta dell'attuale e poteva convogliare e depositare in alcune cavità le sue alluvioni.

Questi riempimenti alluvionali si sarebbero formati durante uno o più periodi dell'ultima glaciazione (würmiano medio o superiore). Già R. Battaglia (negli strati profondi della Grotta delle Gallerie) e G. Cumin hanno del resto constatato e segnalato, parecchi anni orsono, depositi alluvionali nelle caverne della Val Rosandra.

e) Lo scrivente, assieme al consocio F. Stradi, ha rinvenuto, pochi metri al di sotto della cima del monte Debeli (nel Carso triestino alle spalle di Monfalcone) sul lato est dello stesso a circa 100 m. di quota, una sacca o relitto di cavità con un riempimento di ciottolini e sabbie giallo-rossastre tenacemente



Foto 5 - Deposito di riempimento (ciottolini, ghiaie arrotondate e sabbie formanti un conglomerato molto cementato) osservabile in una sacca o relitto di cavità sul monte Debeli a circa quota 100 (Carso monfalconese).

cementati. I ciottolini sono formati prevalentemente da quarzo, spesso alterato, calcare dolomitico, selce ed altre rocce non reperibili nella nostra zona carsica che dimostrano chiaramente come tali materiali alluvionali possono essere stati depositati, in un periodo imprecisato del Quaternario, dal fiume Isonzo. La sacca con i materiali fluviali di riempimento si trova infatti sulla direttrice che congiunge il «Vallone della strada di Gorizia» con il «vallone di Moschenizze» attraverso i bacini-solchi dei laghi di Doberdò, Pietrarossa e Sablici; valloni, bacini e solchi che quasi sicuramente rappresentano — se non del tutto almeno in parte o almeno per un certo periodo di tempo — un'antica via di deflusso del Paleoissonzo. Tracce di depositi simili osservati nel vallone di Moschenizze ed il riempimento alluvionale, più o meno dello stesso genere, rinvenuto dallo scrivente nella ex cavità della collina del Monte S. Antonio e a suo tempo già descritto, sono ulteriori dati di fatto che potrebbero confermare l'ipotesi sopra esposta.

CONSIDERAZIONI

La successione stratigrafica che si può constatare in moltissime cavità del Carso è, dall'alto verso il basso, la seguente: I) una serie di strati di materiali terrosi o argillosi misti a pietrame di origine recente; II) uno strato, generalmente compatto e abbastanza omogeneo, di argille rosse alle quali si associano spesso brecce tipicamente carsiche più o meno cementate da concrezioni calcitiche e, a volte, conglobanti resti fossili di faune del Pleistocene superiore; III) uno o più strati di argille e sabbie gialle, spesso cementate (crostoni concrezionari e «bambole del saldame»), più frequentemente incoerenti (se pure ed omogenee denominate saldame del Carso triestino) ed infine, in rari casi, depositi di ciottoli arenacei e calcarei o di altre rocce in casi particolari (vedi i depositi osservati nella zona monfalconese); IV) uno o più strati di calcite concrezionare generalmente di spessore cospicuo che forma la cosiddetta stalagmite del Carso, sfruttata industrialmente come marmo denominato «onice del Carso» o «alabastro calcareo». È opportuno precisare però che tale successione stratigrafica è notevolmente schematizzata. Non sempre infatti tale successione è chiaramente osservabile, sia perchè uno o più elementi della serie sono assenti sia perchè gli strati stessi sono stati rimescolati e si confondono tra di loro dando origine a dei riempimenti di tipo misto che complicano o rendono addirittura impossibile la loro distinzione.

Mentre gli strati terrosi a pietrisco, le argille rosse e le brecce (sterili od ossifere) si possono datare quasi sempre al Pleistocene superiore (o forse anche medio-superiore) ed all'Olocene, in base soprattutto ai reperti fossili faunistici ed ai resti archeologici inclusi, molto più difficile si presenta il problema della datazione delle formazioni di tipo alluvionale o pseudoalluvionale (ciottoli, sabbie ed argille gialle) e delle formazioni stalagmitiche di fondo (banchi di onice calcareo).

Come si è visto dalla descrizione dei riempimenti alluvionali, questi si possono ascrivere probabilmente a diversi periodi di tempo. Alcuni (depositi della Grotta del Fumo e delle grotte dei bacini chiusi trasversali nel solco di Castelnuovo) sono di origine recente o attuale. Altri (depositi delle caverne alte della Val Rosandra) si possono assegnare al tardo Pleistocene o al Pleistocene

finale. Altri infine (depositi in relitti di cavità come quelli presenti nella cava della Italcementi di Trieste, nelle cave di Cà Negra presso Salvore, sul monte Debeli presso Monfalcone e molti altri di minor rilievo presenti nel Carso triestino) sono di più difficile interpretazione e datazione. Questi ultimi potrebbero risalire, secondo le vedute e le ipotesi (purtroppo non sufficientemente suffragate da dati sicuri e da analisi adeguate di laboratorio) dei vari studiosi ed autori italiani e stranieri (A. Marussi, C. D'Ambrosi, W. Maucci, R. Battaglia, S. Brodar, R. Gospodarič e numerosi altri) sia alla fine del Pliocene che al Pleistocene inferiore e medio. Dagli ultimi rinvenimenti e studi e da considerazioni di ordine cronologico (faune fossili) e stratigrafico di vari autori sembrerebbe che tali depositi di tipo alluvionale siano piuttosto recenti. Sarebbero da situarsi in un periodo di tempo che va dall'interglaciale Mindel-Riss all'inizio o ad una fase più avanzata dell'interglaciale Riss-Würm. Questi dati, se esatti, porterebbero ad inquadrare l'origine e l'evoluzione della maggior parte dei fenomeni carsici, soprattutto ipogei, della nostra zona, in un periodo più recente di quanto si supponeva fino a qualche tempo fa. Questo vorrebbe dire cioè che molte cavità e relitti di cavità ritenuti piuttosto antichi in base al loro aspetto morfologico ed al loro stato di degradazione in superficie, sarebbero invece molto più recenti e la loro origine dovrebbe aver avuto inizio nel Pleistocene medio o nel tardo Pleistocene inferiore.

Per concludere si vuol far notare che i depositi di riempimento di argille e sabbie di colore giallastro (composte da elementi nei quali prevalgono il quarzo e, in misura molto minore, altri minerali silicei) sembra non abbiano tutti, almeno nel Carso triestino, la stessa origine. E' abbastanza evidente che i depositi alluvionali (ciottoli, sabbie e argille) che si rinvencono in paleocavità presso il bordo della flessura protesa verso il mare dell'altipiano triestino, provenivano da corsi d'acqua scorrenti sui terreni marno-arenacei del Flysch sovrastanti, forse fino all'interglaciale Riss-Würm, il bordo calcareo dell'altipiano stesso. E' molto più difficile invece spiegare l'origine dei predetti depositi giallastri argillosi e sabbiosi che si rinvencono in cavità e relitti di cavità, a volte anche a quota notevolmente elevata, nel centro del solco del Paleotimavo e sul lato destro orografico dello stesso. Si fa notare inoltre che in questi ultimi depositi finora non si sono mai rinvenuti ciottoli. L'origine di questi riempimenti potrebbe esser dovuta a resti di coltri alluvionali del Paleotimavo convogliate successivamente nelle grotte come forse anche all'erosione e alla successiva lenta sedimentazione in cavità, dovute ad acque meteoriche, delle dolomie e dei calcari arenacei che formano, in buona parte, la catena collinare che divide il solco del Paleotimavo da quello più interno di Brestovizza. Non è da escludere infine che la genesi di molti di questi riempimenti giallastri sia dovuta soprattutto a fattori chimico-fisici interni o a fattori prevalentemente climatici (origine eolica con successivo trasporto e sedimentazione in cavità).

Da quanto precedentemente esposto si è visto che lo studio di tutti questi depositi di riempimento di cavità, specialmente di quelli di tipo alluvionale e pseudoalluvionale, si presenta estremamente complesso e di difficile interpretazione e datazione; ma se l'origine di tali riempimenti potrà venir inquadrata più esattamente nel corso dell'evoluzione dei terreni calcarei a noi circostanti, molti problemi di cronologia carsica e di evoluzione geomorfologica risulteranno sicuramente semplificati.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- ANDREOLOTTI S. - *Rinvenimento di un deposito alluvionale ciottoloso-argilloso in una cavità relitto del carso di Basovizza (Trieste)*, Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», S.A.G., Vol. IV, Trieste, 1964.
- ANDREOLOTTI S. - *I depositi di riempimento nelle cavità del Carso Triestino*, Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», Vol. V, Trieste, 1965.
- ANELLI F. - *Il pozzo ossifero delle Cave di Cà Negra presso Punta Salvore nel Vallone di Sicciole*, Atti I Congr. Speleologico Nazionale, Trieste, 1933.
- BATTAGLIA R. - *Notizie sulla stratigrafia del deposito quaternario della caverna Pocala di Aurisina*, Le Grotte d'Italia, VIII, 1930.
- BATTAGLIA R. - *L'età dei più antichi depositi di riempimento delle caverne*, Atti I Congr. Naz. Spel., Trieste, 1933.
- BENUSSI B., MELATO M. - *Considerazioni su alcuni ritrovamenti in breccie pleistoceniche sul Carso*, Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», Vol. VIII, Trieste 1968.
- BRODAR S. - *Betalov spodmol: ponovno zatočišče ledenodobnega človeka*, Proteus XI, Ljubljana, 1948.
- BRODAR S. - *Otoška jama, paleolitska postaja*, Razprave, Vol. I, SAZU, Ljubljana, 1951.
- BRODAR S. - *Crni Kal, nova paleolitska postaja v Slovenskem Primorju*, Razprave, Vol. IV, SAZU, Ljubljana, 1958.
- CUMIN G. - *La Valle della Rosandra presso Trieste*, Boll. Reale Soc. Geograf. serie V, Vol. 12, fasc. 9-12, Roma, 1923.
- D'AMBROSI C. - *Ipotesi sulle deviazioni del Paleotimavo* - Atti VI Congr. Naz. Spel. Trieste, 1954.
- D'AMBROSI C. - *Paleoidrografia miocenica in Istria e sua successiva trasformazione in rapporto con lo sviluppo del carsismo* - ibiden.
- D'AMBROSI C. - *Resti di terrazzi ereditati nel Flych lungo la riviera di Trieste* - Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. LXXX 4, Roma, 1961.
- D'AMBROSI C. - *In merito all'assenza di depositi ghiaiosi paleofluviali sulle superfici carsiche della Venezia Giulia* - Atti Museo Civ. St. Nat. Trieste, Vol. XXIII 2, Trieste, 1963.
- D'AMBROSI C., LEGNANI F. - *Sulle manifestazioni silicee presso Trieste e nell'Istria*, Tecnica Italiana, Riv. Ing. Sc. N. 12, Trieste, dic. 1964.
- D'AMBROSI C., LEGNANI F. - *Sul problema delle sabbie silicee del Carso di Trieste*, Boll. Soc. Adr. Sc., Vol. LIII, Trieste, 1965.
- D'AMBROSI C., MOSETTI F. - *Caratteristiche strutturali della zona fra Monfalcone ed il Timavo* - Riv. Adriatico, N. 5-6, Trieste, magg.-giugno 1965.
- D'AMBROSI C. - *Considerazioni sull'origine e sul periodo di svolgimento del ciclo carsico in atto nella Venezia Giulia con particolare riguardo all'Istria e al Carso di Trieste* - Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», Vol. V, Trieste, 1965.
- D'AMBROSI C. - *Sui cicli speleogenetici della Venezia Giulia e sull'evoluzione delle cavità carsiche* - Atti Museo Civ. St. Nat., Trieste, 1967.

- FORTI F., TOMMASINI T. - *Il Carso del Monte Spaccato. Osservazioni di geomorfologia carsica in rapporto con la litostratigrafia e tettonica* - Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», S.A.G., Vol. IV, Trieste, 1964.
- FORTI F., TOMMASINI T. - *Una sezione geologica del Carso Triestino. Osservazioni di geomorfologia carsica in rapporto con la litostratigrafia e la tettonica eseguite lungo una sezione trasversale all'andamento assiale del Carso Triestino, dal Monte Lanaro alla località Cedas* - Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», Vol. VI, Trieste, 1966.
- FORTI F. - *La geomorfologia nei dintorni di Slivia (Carso Triestino) in rapporto alla litologia ed alla tettonica* - Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», Vol. VII, Trieste, 1967.
- GAMS I. - *Slepe doline v Sloveniji* - Geografski Zbornik, Vol. VII, SAZU, Ljubljana, 1962.
- GOSPODARIČ R. - *K poznavanju Postoinske jame* - Pisani rov., Naše Jame. Vol. IV 1/2, Ljubljana, 1962.
- GOSPODARIČ R. - *Sledovi tektonskih premikov iz ledene dobe v Postojinski jami*, Naše Jame, Vol. V 1/2, Ljubljana, 1963.
- GOSPODARIČ R., HABIČ P. - *Crni Potok in Lekinka v sistemu podzemeljskega odtoka iz Pivske kotline* - Naše Jame, Vol. VIII 1/2, Ljubljana, 1966.
- LOMI C. - *La fauna di foresta del Pleistocene antico nella breccia ossifera della cava di Bristie presso S. Croce di Trieste* - Atti Museo Civ. St. Nat. Trieste, Vol. XXIII 5-6, Trieste, 1963.
- MARCHESETTI C. - *Le concrezioni di saldame di Repentabor presso Trieste* - Atti Museo Civ. St. Nat. Trieste, 1895.
- MARTINIS B. - *Ricerche geologiche e paleontologiche sulla regione compresa tra il T. Iudrio ed il F. Timavo (Friuli orientale)* - Riv. It. Paleont. e Stratigr., Memoria VIII, Milano, 1962.
- MARUSSI A. - *Il Paleotimavo e l'antica idrografia subaerea del Carso Triestino* - Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. Vol. XXXVIII, Trieste, 1941.
- MARUSSI A. - *Ipotesi sullo sviluppo del carsismo* - Giorn. di Geologia, II Vol. XV, Bologna, 1941.
- MAUCCI W. - *L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi* - Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., Vol. XLVI, Trieste, 1951-52.
- MAUCCI W. - *Inghiottitoi fossili e paleoidrografia epigea del Solco di Aurisina (Carso triestino)* - I Congr. Intern. Spel., II, Paris, 1953.
- MAUCCI W. - *Evoluzione geomorfologica del Carso Triestino successiva all'emersione definitiva* - Boll. Soc. Adr. Sc., Vol. LI, Trieste, 1960.
- MAUCCI W. - *La speleogenesi nel Carso Triestino* - ibidem.
- MAUCCI W. - *Contributo per una terminologia speleologica italiana* - ibidem.
- MONTORIOL-POUS J. - *Los procesos clasticos hipogeos* - Rass. Spel. It., III, 4, 1951.
- ONOFRI R. - *Ipotesi sulla paleoidrografia nella fascia dei terreni a S-E del torrente Rosandra, corrispondenti ai Monti della Vena fino al M. Alpe Grande* - Ist. di Geologia, N. 2, Univ. degli Studi, Trieste, 1961.
- PIEMONTESE T. - *La grotta della Fornace e l'antico reticolo idrografico del solco di Aurisina* - Atti e Memorie Commissione Grotte «E. Boegan», S.A.G., Vol. V, Trieste, 1965.
- RAKOVEC I. - *Povodni konj iz Pivske kotline* - Razprave, Vol. II, SAZU, Ljubljana, 1954.
- RAKOVEC I. - *Pleistocenski sesalci iz jame pri Crnem Kalu* - Razprave, Vol. IV SAZU, Ljubljana, 1958.
- SACCO F. - *Schema geologico dell'Istria* - L'Universo, Anno V, N. 3, Firenze, 1924.
- TRIMMEL H. - *Sul problema dei cicli di formazione, riempimento e sviluppo delle grotte*, (traduzione dal tedesco di M. Vianello della Comm. Grotte della S.A.G. di Trieste), Rass. Spel. It., XV, 4, 1963.