

I. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

La Valle della Rosandra presso Trieste

Studio Geologico e Morfologico del Socio Dottor GUSTAVO CUMIN

A 8 chilometri da Trieste la Rosandra, un piccolo corso d'acqua lungo poco più di 13 chilometri, apre una breccia nel dirupato ciglione carsico che sovrasta l'Istria pedemontana, creando così una facile via di comunicazione tra la costa e l'interno.

Infatti lungo questa breccia s'insinua la ferrovia Trieste-Pescola per superare lentamente i 400 metri di dislivello che si hanno tra il mare e la prima stazione dell'altipiano carsico: Erpellè — e, come oggi la ferrovia, una volta le antiche vie commerciali passavano per questa stretta che, facilmente presidabile, era un continuo pomo di discordia tra la città di Trieste e la Repubblica Veneta.

La Valle della Rosandra, via relativamente facile di comunicazione, anzi unico varco aperto tra l'altipiano ed il mare, conobbe già dai tempi preistorici l'orma umana; infatti abbondanti ed interessanti vestigia preistoriche, risalenti al periodo eneolitico, vennero scoperte in una grotta che avremo occasione di ricordare più oltre (1, 2, 3).

Più tardi all'apparire delle legioni romane nell'estremo lembo d'Italia, avvenne in questa valle l'urto decisivo tra l'esercito romano, guidato dal console Manlio e quello istriano agli ordini di Epulo, re di Nesazio, che subì l'ultima e fatale disfatta.

Scontri sanguinosi e guerriglie accanite ebbero, nel medio evo, spesso a teatro la nostra valle, il cui corso d'acqua segnava il confine tra l'agro triestino ed il territorio veneto. I diroccati castelli di Draga, Moccò e S. Servolo testimoniano l'importanza della valle della Rosandra in quei fortunosi ed irrequieti tempi.

Oggi la valle per la sua bellezza selvaggia e la varietà di aspetto dei suoi diversi tronchi è molto frequentata dagli escursionisti.

nisti, ed invero non a torto si può dire che essa è una delle più pittoresche plaghe degli immediati dintorni di Trieste.

La Rosandra nasce a circa un chilometro dal villaggio di S. Pietro di Madras (1) nel terreno arenaceo; il corso d'acqua è formato dal confluire di due piccoli ruscelli, il più importante dei quali sgorga ad est di S. Pietro, mentre l'altro, più breve e di minor portata, ha la sorgente presso la chiesetta di Mährenfels. La Rosandra scorre per 6 chilometri nella formazione arenacea, passa nel calcare presso i casolari e mulini di Bottazzo per entrare nell'alluvione a valle del paese di Bagnoli. Tutto il suo corso si svolge nei terreni eocenici e quaternari.

LA GEOLOGIA.

I terreni. — I terreni nei quali scorre la Rosandra appartengono tutti al terziario, solo per breve tratto nella parte est del bacino, e più precisamente sui fianchi del Monte Rose sopra S. Pietro di Madras affiora il mesozoico. Esso è rappresentato, come del resto in tutta la zona del Carso triestino ed istriano, dal cretaceo superiore; trattasi di calcari bianchi microcristallini che, per i numerosi resti di Hippurites che essi racchiudono devonsi ascrivere al senoniano, terreno che affiora in una fascia larga 50 metri appena, e che verso il bacino della Rosandra, cedono il posto ai terreni terziari.

Terziario. — La serie dei terreni terziari comincia con dei calcari carboniosi grigio-scuro sino quasi neri, ricchi di avanzi fossili appartenenti a tipi di estuario (fauna salmastra) e noti in geologia sotto il nome di formazione di Cosina (17, 19, 20), dal paese dove per la prima volta venne osservato questo complesso di strati. I calcari che costituiscono questa formazione, che spesso racchiude lenti di lignite, sono nerastrì, microcristallini e si presentano di solito in strati potenti dai 20 ai 50 centimetri.

I fossili caratteristici, oltre alla gran quantità di semi di *Chara*, sono i generi *Cosinia*, *Stomatopsis*, *Melanopsis* e *Cerithium*.

(1) Seguo la nomenclatura del: *Prontuario dei nomi locali della Venezia Giulia*. — « Mem. R. Società Geografica Italiana. » Vol. XV P. II*. Roma, 1917.

La formazione di Cosina appartiene al suessoniano e mostra una decisa emersione del terreno cretaceo.

Ad essa succede una pila di strati potente 150-200 m., costituita da un calcare bianco grigiastro a grosse foraminifere, la roccia più diffusa nel territorio della Rosandra. In natura questo calcare si presenta in banchi spesso fratturati, potenti da 0,50 a 1,50 metri.

Al microscopio esso mostra una struttura della massa fondamentale microcristallina, nella quale si trovano sparsi romboedri di calcite abbastanza frequenti e rari di dolomite.

Numerosi sono i filoncelli di calcite che attraversano le sezioni in tutte le direzioni.

I fossili racchiusi in questa roccia sono abbondanti. Si notano specialmente (1):

Alveolina milium Bosc;

Alveolina festuca Bosc;

Orbitolites complanata Lam;

Nummulites perforata (A) Demp de Monfort;

Flosculina particellata Schwager;

Fl. decipiens Schwager.

Sopra questo calcare poggia un conglomerato a grossi foraminiferi messi ben in evidenza dall'azione degli agenti atmosferici. Gli elementi di tale roccia sono costituiti unicamente da calcare ad alveoline e nummuliti. Il cemento è tanto marnoso che calcareo microcristallino. I resti organici ch'esso racchiude sono:

Alveolina festuca Bosc;

Orthofhragmina dispansa Sowerby;

Nummulites Beaumonti d'Archiac.

Spesso tale conglomerato manca, ed al suo posto appare un calcare marnoso compatto, con mosche di pirite di frequente alterato in limonite.

La sostituzione del conglomerato con il calcare marnoso in

(1) Gentilmente determinati dal Prof. Checchia - Rispoli.

senso laterale fa supporre che le due rocce siano sincrone e che esse rappresentino due facies diverse.

Il calcare marnoso è a struttura pelitomorfa con rari romboedri di calcite. In qualche zona la massa fondamentale assume una struttura microcristallina. Caratteristica di questo calcare è la presenza in esso di mosche di pirite spesso alterata totalmente o parzialmente in limonite. In sezione sottile, queste plaghe si risolvono in accentramenti di piccoli granuli di minerale sparsi nella massa fondamentale. Spesso la pirite forma il materiale di riempimento delle concamerazioni dei non troppi frequenti foraminiferi tra i quali si citano:

Rotalia sp.;

Globigerina sp.;

Orthophragmina sp.;

Nummulites sp.;

Gypsina globulus Reuss.

Il calcare grigio, il conglomerato a foraminifere ed il calcare marnoso a pirite appartengono, a giudicare dai loro fossili, al luteziano. Ad egual risultato sono arrivati la Regè (14), il Toniolo (22) e lo Schubert (17).

Sopra al calcare marnoso a pirite, che raggiunge una potenza di 50 metri circa, si trova un complesso di scisti marnosi grigio-verdastri finemente stratificati che segnano il principio della pila di strati marnoso-arenacei. Questi strati del tipo localmente detto « crostello » o « tassello » sono facile preda degli agenti atmosferici, essendo fortemente gelivi, e si sgretolano quindi in scaglie allungate spesso a punte acuminate. Di frequente essi contengono avanzi di frustuli vegetali in parte carbonizzati, ciò che si osserva molto bene nel Rio Grisa presso Bottazzo.

Sopra a questo tassello, che per la sua posizione chiamerò inferiore, poggia la formazione marnoso-arenacea, potente complesso (100-150 metri) di alternanze di strati di arenaria compatta, arenaria tenera, scisti marnosi ed argillosi. Devesi però osservare che mentre nella parte profonda del complesso predominano i banchi di arenaria potenti talvolta 4 sino 5 metri, nella parte alta invece predominano scisti marnosi ed arenarie a cemento marnoso finemente stratificate, rocce queste che nel loro complesso vengono chiamate « tassello ».

Le arenarie, tanto quelle in grossi banchi quanto quelle finemente stratificate, sono a cemento basale calcareo per le prime, spesso marnoso per le seconde e racchiudono gli stessi minerali.

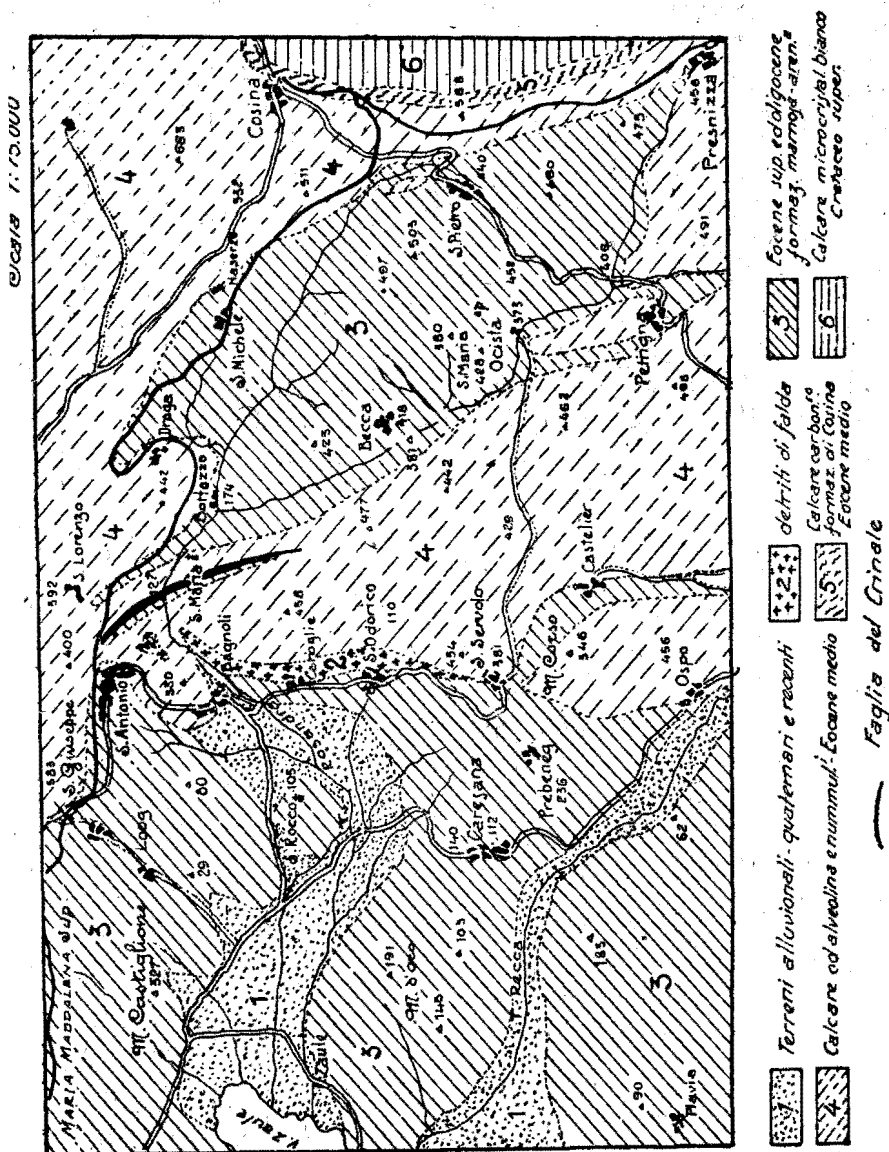


Fig. 1. — Schizzo geologico della Valle della Rosandra. Rilievo originale. (NB. Nello schizzo il nome M. Corso va corretto in M. Carso)

La quantità di granuli minerali e la loro grandezza è molto variabile. Di solito nelle arenarie a cemento calcareo stratificate

in grossi banchi gli elementi minerali sono più grandi di quelli che si trovano nelle arenarie a cemento marnoso finemente stratificate; anzi quest'ultime, col diminuire dei granuli minerali e con l'aumentare della sostanza argillosa nel cemento, passano insensibilmente a scisti marnosi ed argillosi.

Tra gli elementi minerali il più importante e diffuso è il quarzo che si osserva in granuli a spigoli non tanto arrotondati, esso presenta di frequente un'estinzione ondulata ed inclusioni gassose mentre raramente appare in esso qualche cristallo di zircone.

I feldspati tanto monoclini che triclini sono relativamente frequenti, specialmente i secondi che si presentano spesso geminati secondo la legge dell'albite, essi appartengono alla serie acida e più precisamente trattasi di oligoclasio ed andesina. Tanto l'ortose che l'oligoclasio e l'andesina come pure qualche raro cristallo di microclino, con la sua ben nota struttura a graticcio sono più o meno profondamente alterati con formazione di muscovite secondaria in aggregati ventagliiformi.

La muscovite non è troppo frequente; pur essendo sempre presente, essa assume però in qualche piccolo strato di « tassello » tale importanza da fare passare la roccia ad una vera e propria arenaria micacea.

Altri minerali meno frequenti sono: la tormalina pleocroica, l'orneblenda, la biotite spesso alterata in clorite, l'epidoto, un granato rosso ed un po' più frequente la glauconite.

In tutte le sezioni esaminate non si rinvennero fossili, ma per la posizione di questo complesso stratigrafico e per analogia con gli stessi terreni della Dalmazia dove il Liebius (9) rinvenne una fauna abbastanza ricca, dobbiamo assegnare la formazione marnoso-arenacea al bartoniano ed in parte anche all'oligocene inferiore.

Quaternario. — Mancano nella regione esaminata, come del resto in tutta l'Istria, i terreni miocenici e pliocenici, sì che dall'oligocene inferiore si passa direttamente al quaternario. Questo è rappresentato dalla terra rossa, e dai terreni alluvionali che si trovano nel Vallone di Zaule.

La terra rossa, residuo insolubile dei calcari, è certamente in gran parte di origine anteriore, ma è nel periodo quaternario che essa ha assunto l'attuale giacitura. In essa si rinvennero nella

grotta di S. Servolo, secondo il Moser (11), resti di *Ursus speleus* Blum. La terra rossa si trova unicamente nei terreni calcarei nel fondo delle grotte, delle doline, e negli anfratti e spaccature delle rocce.

I terreni alluvionali della piana di Zaule sono costituiti da ghiaie, sabbie ed argille: predominano le prime composte esclusivamente da elementi calcarei arrotondati che talvolta assumono notevoli proporzioni. Le sabbie e le argille derivano dai terreni arenacei; quest'ultime sono usate per la confezione di mattoni.

Nelle cave aperte sotto la collina di S. Rocco si osserva, dall'alto in basso, la seguente sezione:

1.) argilla bruna con frammenti di mattoni moderni (humus) potente da 0,90 a 1,20 metri;

2.) argilla giallo-bruna con frammenti di rocce arenacee angolose, potente 0,30 a 0,50 metri;

3.) argilla bruna, usata per la confezione dei mattoni, potente da 1 a 2 metri;

4.) ghiaia calcarea, potenza dello strato in vista 0,5 metri.

Al periodo quaternario si devono inoltre ascrivere le breccie cementate delle pendici del monte Carso, Moccò e del ciglione dell'altipiano di Basovizza. Queste breccie sono antichi detriti di falda cementati da calcite frammista a terra rossa e limonite; i loro elementi sono solitamente di piccole dimensioni; non mancano però i frammenti con un diametro massimo di 50 centimetri.

Al periodo attuale appartengono i depositi alluvionali recenti della Rosandra ed i detriti di falda dei versanti del tronco medio del corso d'acqua. Taluni di questi depositi sono già in via di consolidazione.

La tettonica. (23). Il motivo tettonico dominante è dato da pieghe strette spesso coricate e sovrapposte. La Valle Rosandra si apre là dove la direzione delle sinclinali ed anticlinali, normali ed appiattite del Carso Triestino, che corrono in direzione NO-SE, si rinserrano e cambiano direzione prendendone una di Ovest 80° N. — E. 80° Sud. Da questo rinserrarsi delle anticlinali è avvenuto che nuove anticlinali sorgono, man mano che si procede verso Sud, delle quali talune sono persistenti, mentre altre svaniscono dopo qualche chilometro ed anche meno. Dove la pressione orogenetica è stata più intensa e la roccia meno plastica, si sono verificate

delle faglie di solito anormali ed oblique e che perciò hanno dato luogo a ricoprimenti.

La prima anticlinale che appare è quella del Monte S. Michele presso Bagnoli; essa si continua nel Monte Carso che sorge sul fianco destro della valle. Quest'anticlinale non è in diretto attacco con il ciglione del Carso Triestino: una faglia la isola sicchè tra essa e l'altipiano del Carso è rimasta, come ultimo rimasuglio della sua gamba est, una stretta fascia di scisti marnosi

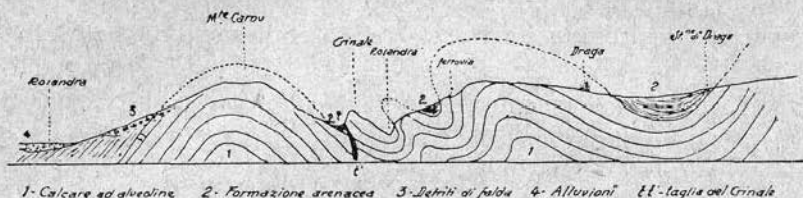


Fig. II — Sezione geologica da Draga al Monte Carso.

(NB. Si corregga nello schizzo il nome di M. Carso).

che da sotto S. Lorenzo va, attraversando la Rosandra, ad insinuarsi tra il Monte Carso e la cresta detta « Il Crinale »; infatti la pendenza degli strati nel Crinale e nel Monte Carso concordano.

E' interessante seguire l'andamento di questa anticlinale che

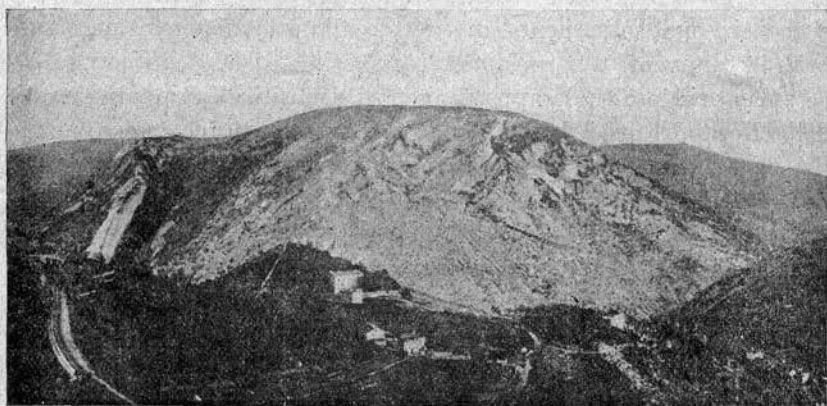


Fig. III. — Il Monte Carso ed il crinale. Si osservi l'andamento degli strati ed i campi di detriti di falda.

chiamerò del Monte Carso; essa è normale nel Monte S. Michele e sotto la vetta del Monte Carso, ma, da questo punto sin sopra il

paese di S. Odorico, essa tende sempre più a rovesciarsi verso ovest, sino a ricoprire la formazione arenacea sotto S. Servolo e verso Castellier.

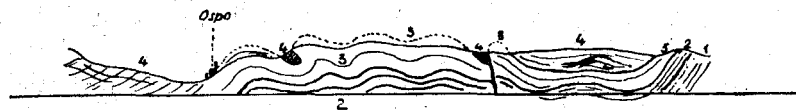
Poco oltre la prima località appare un'altra anticlinale, quella di Ospò, anch'essa normale nel suo primo tratto che solo ci interessa.

Ai piedi dei dirupi calcarei, e sino al mare, si osserva la formazione marnoso-arenacea, che forma un'ampia sinclinale la cui gamba ovest è in parte sommersa.

In questa grande sinclinale gli strati marnosi ed arenacei sono variamente contorti, ora verticali, ora orizzontali, sicchè non si riesce a vedere se vi esistano ondulazioni secondarie di qualche importanza.

Procedendo verso monte s'incontra, oltre la faglia del Crinale, un'altra anticlinale, stretta e coricata, alla quale segue poi una sinclinale pur essa coricata che nella sua cerniera racchiude una striscia, risparmiata dall'erosione, di « tassello » grigio verdastro, che dal passaggio a livello della strada di S. Lorenzo scende ai molini di Bottazzo, oltrepassando la Rosandra, si attacca alla massa arenacea di Becca-Occisla che culmina con il Monte Nabrezje alto 503 metri.

Questa massa arenacea, inclusa tra i terreni calcarei, non è una semplice sinclinale, come dice il Boegan (4), ma è costituita da due anticlinali la prima s'inizia con lo sperone calcareo dove sorge il distrutto castello di Draga, attraversa la massa arenacea



1-Calcareo cristallino 2-Formazione liburnica 3-Calcareo di Alvedine 4-Formazione arenacea

Fig. IV. — Sezione geologica attraverso l'altopiano di S. Servolo.

sino a Petrigne dove la sua volta calcarea emerge tra questi terreni e svanisce poco più a sud del paese. L'altra anticlinale si trova sul margine est della zona marnoso-arenacea; essa è molto stretta e di breve percorso; ad essa si deve la presenza del dosso calcareo presso S. Pietro di Madras che ne rappresenta un tratto di volta. Tra queste due anticlinali si trova un'ampia e regolare sinclinale.

LA MORFOLOGIA.

La presenza di rocce diversamente resistenti agli agenti atmosferici in seguito alla loro differente costituzione chimica e struttura fisica e la tettonica hanno creato sia per le diverse zone litologiche sia per quelle tettoniche una morfologia caratteristica. Il corso d'acqua poi, con le sue svariate azioni, ha dato ai fianchi della vallata impronte diverse, ciò che appunto costituisce il maggior interesse della Valle della Rosandra, senza contare che l'azione erosiva di uno dei suoi confluenti ha causato, con l'asportazione di una parte del mantello arenaceo impermeabile, una fraturazione complicata del suo corso originario.

Le zone unicamente costituite da calcare offrono, tanto sul lato destro (altipiano di Basovizza), quanto in quello sinistro (altipiano di S. Servolo), poco interesse particolare, se si fa eccezione del gran numero di doline che crivellano il terreno, per lo più della forma a piatto, poco profonde e raramente con i bordi dirupati. Nel fondo di esse si trova la ben nota terra rossa, il residuo insolubile dei calcari. Tra queste doline merita speciale menzione quella dove si apre la grotta-santuario di S. Servolo descritta dal Bogan (5).

Le rocce affioranti sono percorse dalle solite strie, sfioracchiate e taglienti, e nei loro interstizi s'annida la terra rossa.

Oltre alla grotta di S. Servolo ve ne sono altre, e diversi pozzi verticali.

L'altipiano sul fianco destro della valle è d'aspetto simile al precedente; ed anche qui si trovano le doline, le grotte ed i pozzi.

I ciglioni occidentali dei due altipiani sono però sostanzialmente diversi: quello dell'altipiano di Basovizza scende per un tratto con forte pendio, ed è costituito di banchi calcarei che vanno ad immergersi sotto le arenarie le quali, alla loro volta, formano un pendio più dolce su cui s'arrestano e s'accumulano, cementandosi talvolta in vere breccie, i detriti di falda.

Il pendio dell'altipiano di S. Servolo si presenta per un primo tratto con caratteri simile a quello di Basovizza, ma poi, man mano che l'anticlinale del Monte Carso da normale tende a divenire coricata, si osserva sotto il ciglio dell'altipiano una parete strapiombante che diviene verso sud sempre più alta e dirupata.

Più oltre, quando anche l'anticlinale di Osopo diventa cori-

cata, appaiono due pareti verticali interrotte da un tratto a pendio dolce, costituito da scisti marnosi.



Fig. V. — *Oglione verticale sopra Castellier.*

L'origine delle pareti verticali si spiega facilmente pensando che le volte delle anticlinali coricate sono, per la pressione oroge-

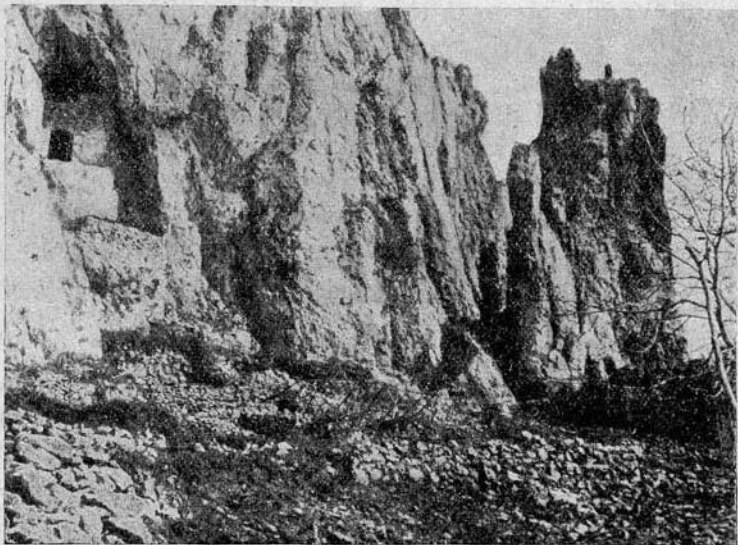


Fig. VI. — *Il castello di Cernicale. Dettaglio della fotografia precedente*

netica subita, fratturate, sicchè facilmente si disgregano poi in blocchi più o meno irregolari. Avviene però talvolta che una massa più resistente si isoli completamente dal resto della parete che arretra sempre più; ciò p. e., è avvenuto per lo spuntone roccioso, vero dente, sul quale sorge il castello di Cernicale.

La zona arenacea, che si stende ai piedi dei due ciglioni, presenta una morfologia più dolce, non vi si osservano pareti dirupate, i pendii sono talvolta ripidi, ma sempre erbosi. Numerosi torrentelli, alimentati da sorgenti, solcano i fianchi delle colline; essi hanno un bacino idrografico bene sviluppato; sono però di breve corso, perchè o confluiscono nella Rosandra, oppure, appena giunti sul terreno calcareo, scompaiono in inghiottitoi. Tale p. e. è la sorte del corso d'acqua che nasce sotto a Petrigne e di altri.

I fianchi delle valli che solcano i terreni arenacei presentano spesso una morfologia caotica; l'alternanza di strati facilmente erodibili con altri più resistenti produce frequenti crolli. Le zone costituite esclusivamente dal tassello hanno fianchi vallivi ripidi percorsi da solchi erosivi paralleli, che talvolta si sviluppano in brevi calanchi.

La Rosandra ha origine, in questi terreni, dal confluire di due piccoli ruscelli che non portano un nome speciale. Il ramo più piccolo e meno importante nasce a sud-ovest del paese di S. Pietro di Madras presso la chiesetta di Mährenfels. La sorgente che l'origina sgorga tra queste rocce, ed è dovuta ad infiltrazioni locali. Il secondo ramo, più importante, nasce a circa un chilometro ad est di S. Pietro. Anche qui la sorgente sgorga dall'arenaria, ma per la sua posizione, sotto uno scaglione calcareo che rappresenta una cerniera di anticlinale rovesciata, l'origine della sorgente non va ricercata, come vedremo più sotto, negli strati acquiferi dell'arenaria, ma con molta probabilità, essa deriva da acque percolanti nel calcare e portate a giorno nel contatto di questo con l'arenaria, che per le condizioni tettoniche speciali è ad esso sottoposta.

Dal paese di S. Pietro, sino sotto il diroccato castello di Draga, la Rosandra scorre nella formazione arenacea. Subito oltre S. Pietro, appare attraverso la arenaria uno spuntone calcareo in forma di stretto dosso allungato, isolato dal restante terreno da due profondi solchi, uno dei quali è percorso attualmente dalla Rosandra, mentre l'altro, rimasto per così dire so-

speso, doveva essere percorso nei tempi passati; più avanti sino sotto la chiesetta di S. Michele la valle è abbastanza regolare non presentando nulla di importante salvo che, sotto Naserze, essa si allarga notevolmente prima di entrare in una stretta. E molto probabile che quivi si formasse un lago temporaneo durante le piene, quando l'acqua non trovava sfogo sufficiente nella sezione tanto più stretta. In questa sezione si nota un'antica frana sul lato sinistro, frana provocata dall'erosione del piede del pendio. In generale i fianchi di questo tratto di valle sono molto tormentati dall'azione degli agenti atmosferici.

Oltrepassata la stretta, la Rosandra scorre ancora sino ai casolari di Bottazzo nell'arenaria, ma già il fianco destro della valle nella sua parte superiore è costituito dal calcare ad alveoline che in alto forma una parete a picco ai piedi della quale si trovano ampî brecciai che coprono qua e là il terreno arenaceo.

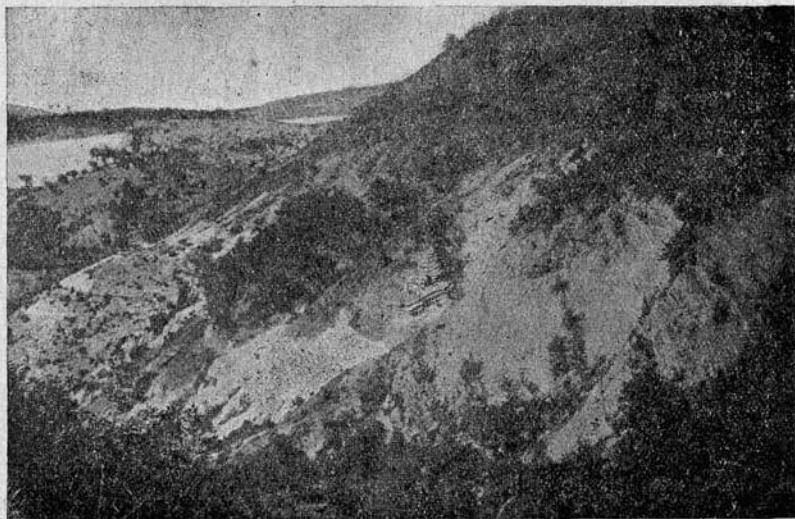


Fig. VII. — *Morfologia cantica sul fianco destro della Rosandra prima del castello di Draga.*

Poco oltre lo sperone, dove sorge il castello di Draga, sgorga dal calcare una piccola risorgiva alimentata dalle acque percolanti nell'interno dell'altipiano di Basovizza.

Una volta la massa dell'acqua doveva essere ben più grande e sgorgare più in alto: infatti nell'alto del pendio si notano due grotte abbastanza complicate dal susseguirsi di camere e corridoi

LA MORFOLOGIA.

La presenza di rocce diversamente resistenti agli agenti atmosferici in seguito alla loro differente costituzione chimica e struttura fisica e la tettonica hanno creato sia per le diverse zone litologiche sia per quelle tettoniche una morfologia caratteristica. Il corso d'acqua poi, con le sue svariate azioni, ha dato ai fianchi della vallata impronte diverse, ciò che appunto costituisce il maggior interesse della Valle della Rosandra, senza contare che l'azione erosiva di uno dei suoi confluenti ha causato, con l'asportazione di una parte del mantello arenaceo impermeabile, una fratturazione complicata del suo corso originario.

Le zone unicamente costituite da calcare offrono, tanto sul lato destro (altipiano di Basovizza), quanto in quello sinistro (altipiano di S. Servolo), poco interesse particolare, se si fa eccezione del gran numero di doline che crivellano il terreno, per lo più della forma a piatto, poco profonde e raramente con i bordi dirupati. Nel fondo di esse si trova la ben nota terra rossa, il residuo insolubile dei calcari. Tra queste doline merita speciale menzione quella dove si apre la grotta-santuario di S. Servolo descritta dal Boegan (5).

Le rocce affioranti sono percorse dalle solite strie, sfioracchiate e taglienti, e nei loro interstizi s'annida la terra rossa.

Oltre alla grotta di S. Servolo ve ne sono altre, e diversi pozzi verticali.

L'altipiano sul fianco destro della valle è d'aspetto simile al precedente; ed anche qui si trovano le doline, le grotte ed i pozzi.

I ciglioni occidentali dei due altipiani sono però sostanzialmente diversi: quello dell'altipiano di Basovizza scende per un tratto con forte pendio, ed è costituito di banchi calcarei che vanno ad immergersi sotto le arenarie le quali, alla loro volta, formano un pendio più dolce su cui s'arrestano e s'accumulano, cementandosi talvolta in vere brecce, i detriti di falda.

Il pendio dell'altipiano di S. Servolo si presenta per un primo tratto con caratteri simile a quello di Basovizza, ma poi, man mano che l'anticlinale del Monte Carso da normale tende a divenire coricata, si osserva sotto il ciglio dell'altipiano una parete strapiombante che diviene verso sud sempre più alta e dirupata.

Più oltre, quando anche l'anticlinale di Ospò diventa cori-

cata, appaiono due pareti verticali interrotte da un tratto a pendio dolce, costituito da scisti marnosi.

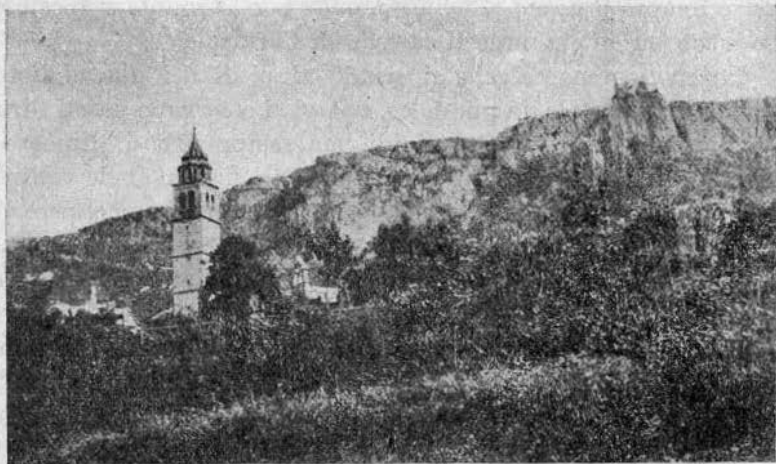


Fig. V. — *Ciglione verticale sopra Castellier.*

L'origine delle pareti verticali si spiega facilmente pensando che le volte delle anticlinali coricate sono, per la pressione oroge-

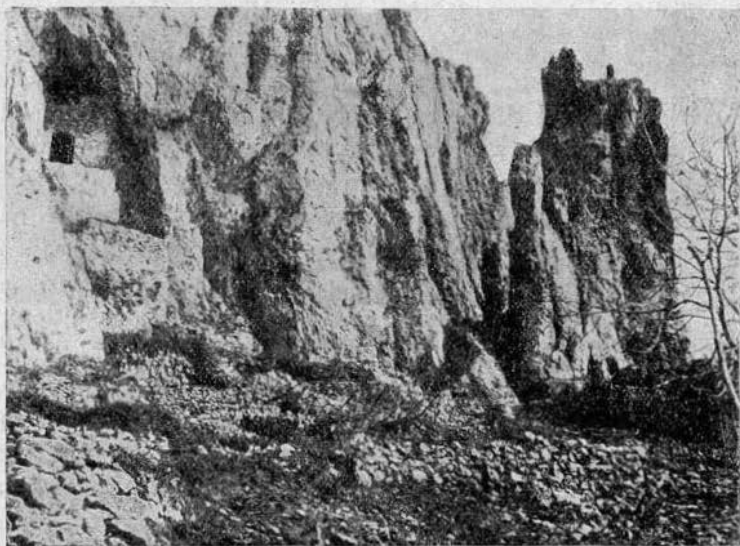


Fig. VI. — *Il castello di Cernicale. Dettaglio della fotografia precedente*

netica subita, fratturate, sicchè facilmente si disgregano poi in blocchi più o meno irregolari. Avviene però talvolta che una massa più resistente si isoli completamente dal resto della parete che arretra sempre più; ciò p. e., è avvenuto per lo spuntone roccioso, vero dente, sul quale sorge il castello di Cernicale.

La zona arenacea, che si stende ai piedi dei due ciglioni, presenta una morfologia più dolce, non vi si osservano pareti dirupate, i pendii sono talvolta ripidi, ma sempre erbosi. Numerosi torrentelli, alimentati da sorgenti, solcano i fianchi delle colline; essi hanno un bacino idrografico bene sviluppato; sono però di breve corso, perchè o confluiscono nella Rosandra, oppure, appena giunti sul terreno calcareo, scompaiono in inghiottitoi. Tale p. e. è la sorte del corso d'acqua che nasce sotto a Petrigne e di altri.

I fianchi delle valli che solcano i terreni arenacei presentano spesso una morfologia caotica; l'alternanza di strati facilmente erodibili con altri più resistenti produce frequenti crolli. Le zone costituite esclusivamente dal tassello hanno fianchi vallivi ripidi percorsi da solchi erosivi paralleli, che talvolta si sviluppano in brevi calanchi.

La Rosandra ha origine, in questi terreni, dal confluire di due piccoli ruscelli che non portano un nome speciale. Il ramo più piccolo e meno importante nasce a sud-ovest del paese di S. Pietro di Madras presso la chiesetta di Mährenfels. La sorgente che l'origina sgorga tra queste rocce, ed è dovuta ad infiltrazioni locali. Il secondo ramo, più importante, nasce a circa un chilometro ad est di S. Pietro. Anche qui la sorgente sgorga dall'arenaria, ma per la sua posizione, sotto uno scaglione calcareo che rappresenta una cerniera di anticlinale rovesciata, l'origine della sorgente non va ricercata, come vedremo più sotto, negli strati acquiferi dell'arenaria, ma con molta probabilità, essa deriva da acque percolanti nel calcare e portate a giorno nel contatto di questo con l'arenaria, che per le condizioni tettoniche speciali è ad esso sottoposta.

Dal paese di S. Pietro, sino sotto il diroccato castello di Draga, la Rosandra scorre nella formazione arenacea. Subito oltre S. Pietro, appare attraverso la arenaria uno spuntone calcareo in forma di stretto dosso allungato, isolato dal restante terreno da due profondi solchi, uno dei quali è percorso attualmente dalla Rosandra, mentre l'altro, rimasto per così dire so-

speso, doveva essere percorso nei tempi passati; più avanti sino sotto la chiesetta di S. Michele la valle è abbastanza regolare non presentando nulla di importante salvo che, sotto Naserze, essa si allarga notevolmente prima di entrare in una stretta. È molto probabile che quivi si formasse un lago temporaneo durante le piene, quando l'acqua non trovava sfogo sufficiente nella sezione tanto più stretta. In questa sezione si nota un'antica frana sul lato sinistro, frana provocata dall'erosione del piede del pendio. In generale i fianchi di questo tratto di valle sono molto tormentati dall'azione degli agenti atmosferici.

Oltrepassata la stretta, la Rosandra scorre ancora sino ai casolari di Bottazzo nell'arenaria, ma già il fianco destro della valle nella sua parte superiore è costituito dal calcare ad alveoline che in alto forma una parete a picco ai piedi della quale si trovano ampi brecciai che coprono qua e là il terreno arenaceo.

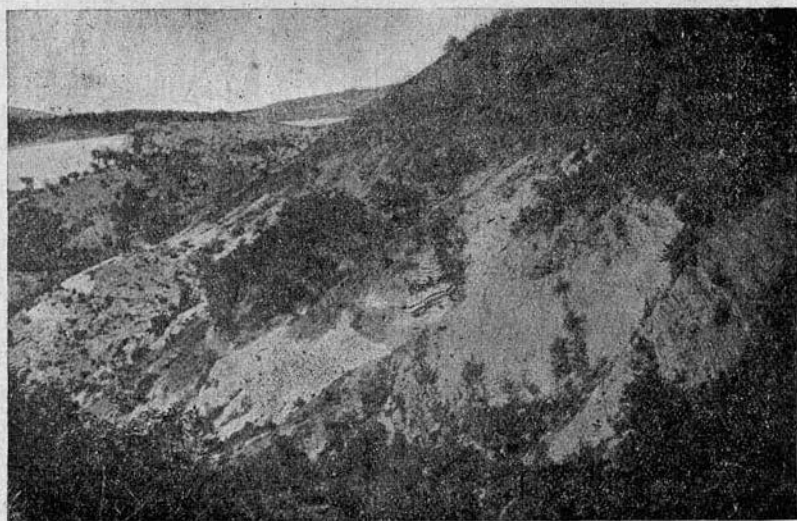


Fig. VII. — *Morfologia cantica sul fianco destro della Rosandra prima del castello di Draga.*

Poco oltre lo sperone, dove sorge il castello di Draga, sgorga dal calcare una piccola risorgiva alimentata dalle acque percolanti nell'interno dell'altipiano di Basovizza.

Una volta la massa dell'acqua doveva essere ben più grande e sgorgare più in alto: infatti nell'alto del pendio si notano due grotte abbastanza complicate dal susseguirsi di camere e corridoi

variamente ramificati. La prima più bassa s'apre presso l'imbocco Trieste della seconda galleria ferroviaria che si incontra andando dalla stazione di Draga a Trieste. Essa mostra una entrata stretta in forma d'arco molto schiacciato alla quale succedono alcune caverne a volta bassa e rivestite di incrostazioni calcitiche, stalattiti e stalagmiti e che terminano in uno stretto corridoio ripieno di sabbia.

L'altra caverna più vasta e più complessa è detta « Grotta delle Gallerie »; in essa si rinvennero numerosi ed importanti resti dell'epoca eneolitica (1, 2). Questa grotta a differenza della prima non presenta formazioni cristalline, le sue nude pareti mostrano evidenti tracce di passaggio dell'acqua. Anzi in una visita eseguita nel 1914 durante un forte acquazzone si udiva ben distinto il rumore dell'acqua corrente nell'interno della roccia.

Queste due grotte, insieme ad alcuni cunicoli che si osservano vicino alla Grotta delle Gallerie e dove si rinvennero ciottoli arrotondati, rappresentano la via delle antiche risorgive delle acque dell'altipiano di Basovizza.

La parte più interessante della valle dal lato morfologico è la media, che dai casolari di Bottazzo va sino al paese di Bagnoli. Essa è pure la più bella; pareti dirupate s'alternano a vasti campi di detrito e pinnacoli isolati dall'erosione. La Rosandra scorre profondamente incassata tra pareti anguste, formando qua e là piccoli ma profondi bacini.

Poco oltre i casolari di Bottazzo la Rosandra abbandona la formazione arenacea per passare nel calcare marnoso a mosche di pirite, che attraversa per un centinaio di metri, tagliando essa obliquamente questa formazione, ed entra poi nel calcare ad alveoline. Al passaggio tra queste due formazioni si osserva una cascata alta circa 30 metri. La parte superiore di questa parete di roccia presenta una forma semicircolare che ha tutte le caratteristiche di parte di un inghiottitoio. Questa ipotesi viene avvalorata dal fatto che, sulle pareti circostanti, si osservano resti di incrostazioni stalagmitiche.

Ai piedi della parete, l'unghia della quale è rientrante, si osserva un bacino di 8-10 metri di diametro, scavato dall'acqua che, precipitando dall'alto, mette in movimento vorticoso le particelle solide in essa sospese.

Da questo spesso, in tempo di magra, l'acqua non esce per

sfioramento ma si perde in fessure della roccia per riapparire a giorno più a valle; questo fatto si osserva anche per gli altri bacini scavati nel calcare.

Seguendo verso valle il corso della Rosandra, poco oltre la cascata, si osserva una gola stretta e profonda che mostra chia-

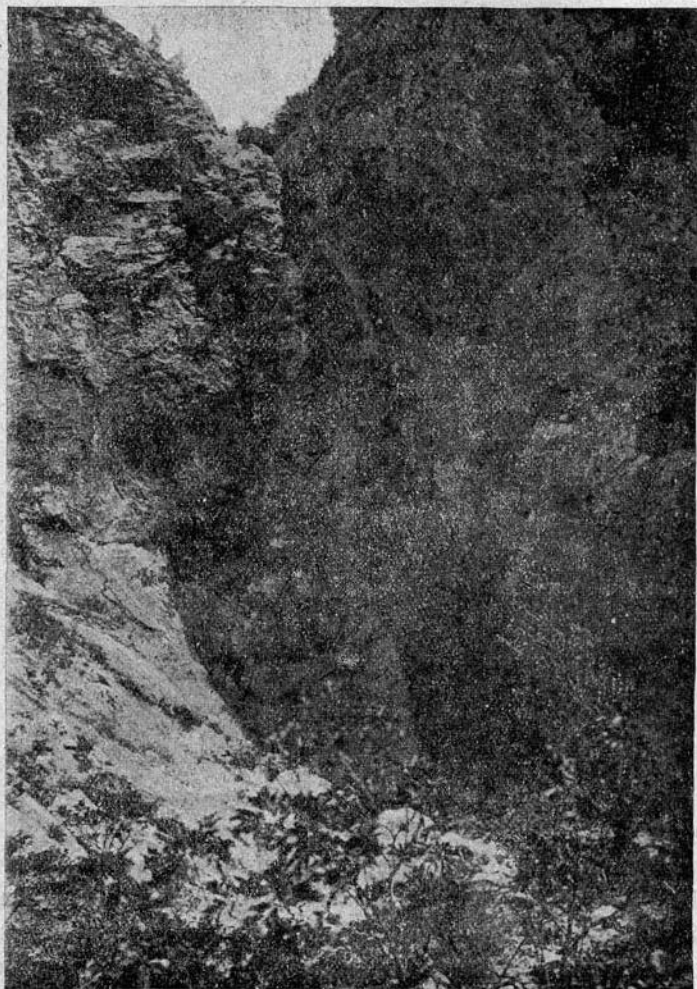


Fig. VIII. — La cascata della Rosandra.

ramente di essere stata un dì un canale sotterraneo: infatti le sue pareti sono incurvate fino a mostrare una tendenza a chiu-

dersi, formando un arco del quale manca soltanto la chiave. In questa gola si osserva un netto solco incisivo a circa 6 metri sopra l'attuale livello dell'acqua.

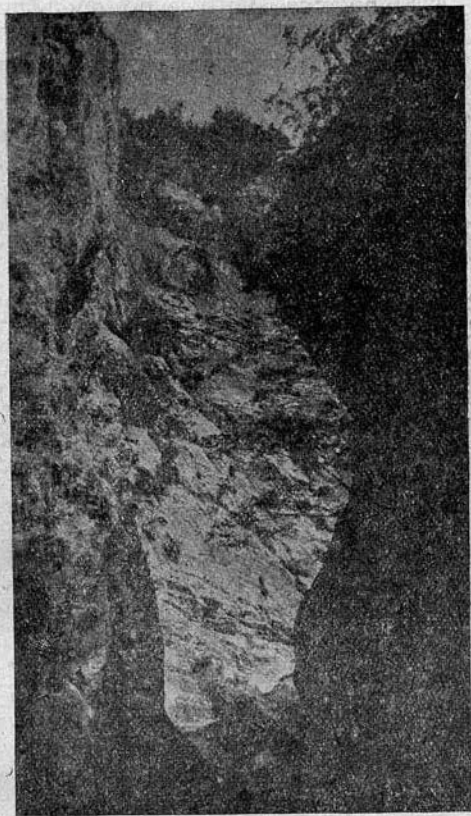


Fig. IX. — Gola a valle della cascata. Si osservi il profilo delle pareti.

La gola sbocca in un'antica caverna la cui volta è parimenti crollata; le pareti di questo allargamento sono campaniformi ed il suo fondo è occupato da un altro bacino. A proposito di questi bacini è bene osservare ch'essi si trovano là dove a una strozzatura della valle segue immediatamente un allargamento.

Uscita da questa cavità crollata la Rosandra scorre per poco ancora incassata facendosi poi più regolare.

All'altezza della chiesetta di Santa Maria della Neve appare, nel fianco sinistro della valle, e proprio nel profondo del fondo,

valle, una sorgente nota ai paesani col nome di « Clinzizza »; essa alimentava un acquedotto di Trieste dell'epoca romana, del quale si rinvengono ancora numerose vestigia.

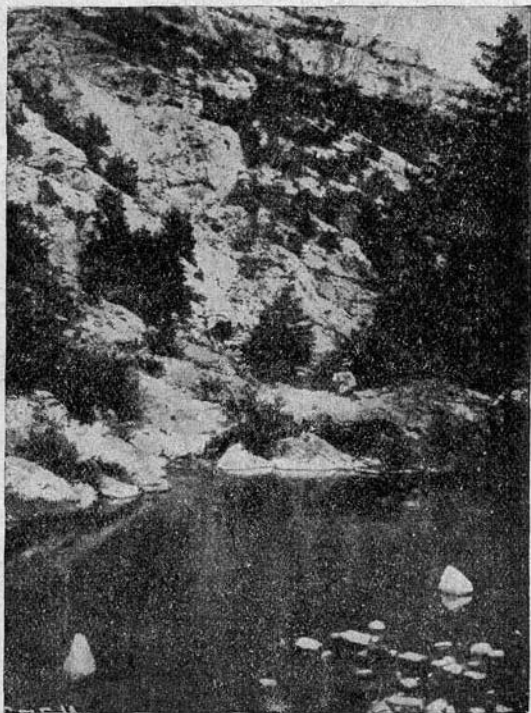


Fig. X. — *Bacino sotto il crinale.*

Presso questa sorgente appaiono dei banchi di tassello sovrapposti al calcare ed inclinati di 40° verso N. E. Oltrepassata la sorgente, la Rosandra, girando intorno all'ultimo sperone del Crinale, entra in una sezione molto più larga e regolare ed in breve raggiunge Bagnoli.

I fianchi della Val Rosandra tra Bottazzo e Bagnoli sono molto diversi a seconda che si osservi quello destro o quello sinistro; è naturale che ciò sia così perchè la valle presenta i fianchi isoclinali, sicchè sul fianco destro appaiono le testate degli strati calcarei, mentre su quello sinistro si osservano i piani di stratificazione.

Il fianco destro mostra pareti ripidissime, spesso strapiom-

banti, nude e mancanti di detriti di falda che non vi si possono arrestare data la forte pendenza.

Le rotture di pendio sono dovute all'intercalazione di lembi della formazione arenacea che rappresentano cerniere di sinclinali coricate; così per esempio lo stretto lembo che appare sopra Bottazzo, lungo la strada che porta a S. Lorenzo.



Fig. XI. — Fianco destro della Valle, di fronte al Crinale.

Su queste pareti sono visibili tracce di erosione fluviale ben nette sino ad un'altezza di 50 metri sopra l'attuale livello del torrente.

Più in alto si osservano incavi e solchi nelle rocce, ma la loro origine va ricercata nell'azione della pioggia sbattuta dal vento di scirocco contro le pareti rocciose. Le testate degli strati che quivi affiorano, offrendo una diversa resistenza, hanno prodotto queste forme che simulano tracce erosive. Che il fatto stia veramente così lo dimostra l'esistenza di simili cavità negli strati

rocciosi sotto Moccò dove esse non sono disposte in una linea retta, bensì inclinate secondo il pendio della montagna.

Il fianco sinistro della valle mostra vasti campi di detriti dai quali a mala pena emerge talvolta la cresta rocciosa che,

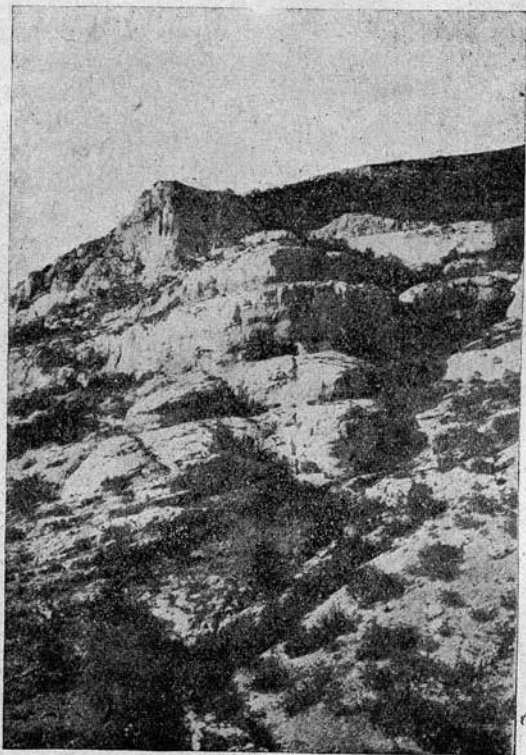


Fig. XII. — *Solchi pseudo-erosivi sul fianco destro della Valle*

dall'altipiano di S. Servolo, scende sino al fondo della valle e viene chiamata « Il Crinale ». La morfologia di questa cresta si spiega osservando che la stratificazione è concordante con il pendio che guarda la Rosandra; da ciò i lastroni che si osservano qua e là talvolta molto estesi, ed i campi di detriti di falda dovuti al fatto che quest'ultimi hanno agio di fermarsi sul pendio non troppo inclinato.

La formazione di tanto detrito, come del resto se ne osserva anche sul fianco del Monte Carso, non deve meravigliare essendo il calcare, come già si disse, fratturato e quindi facile preda degli

agenti atmosferici. Caratteristica è la quasi assoluta mancanza di terra rossa in questi campi di detrito, ciò che mostra l'azione preponderante della disgregazione meccanica su quella chimica.

I campi di detrito non hanno il materiale uniforme, ma di solito si osservano ai loro fianchi ed al piede i detriti più grossi (sino 1/2 metro e più), mentre nel centro si ha una striscia di materiale minuto. Imponente è il ghiaione che scende dalla vetta più alta del Crinale sino al fondo-valle presso la cascata della Rosandra. Alcuni di questi campi sono in via di consolidazione, su



Fig. XIII. — Solco erosivo (in basso) ed in alto il Crinale con la chiesetta di S. Maria della neve.

di essi già vegetano basse quercie e faggi, mentre altri sono nudi ed in continuo movimento.

Il versante del Crinale che guarda il Monte Carso è a strapiombo; esso ci rappresenta il piano di scorrimento della faglia, piano che è leggermente inclinato verso est, mostrando così che

l'origine della rottura è dovuta alle pressioni tangenziali che corrugavano gli strati.

Oltrepassato il paese di Bagnoli, la Rosandra entra nella formazione alluvionale, s'insinua tra il Monte S. Rocco e la dorsale di Monte Castiglione per correre sotto questa altura sino all'attuale sua foce, che presenta due piccoli bracci ben visibili specialmente a bassa marea: quello sud è più stretto e più breve mentre quello nord è il ramo principale. Non sempre però la Rosandra sfociava nella località odierna, ma una volta doveva abbandonare l'attuale percorso al suo incontro con la strada provinciale Trieste-Muggia e dirigersi verso il mare nel punto dove una piccola lingua di terra si spinge nell'acqua. Nè questa è l'unica variazione del corso inferiore della Rosandra che passava un dì nella sella tra il Veliki hribach ed il Monte S. Rocco; infatti

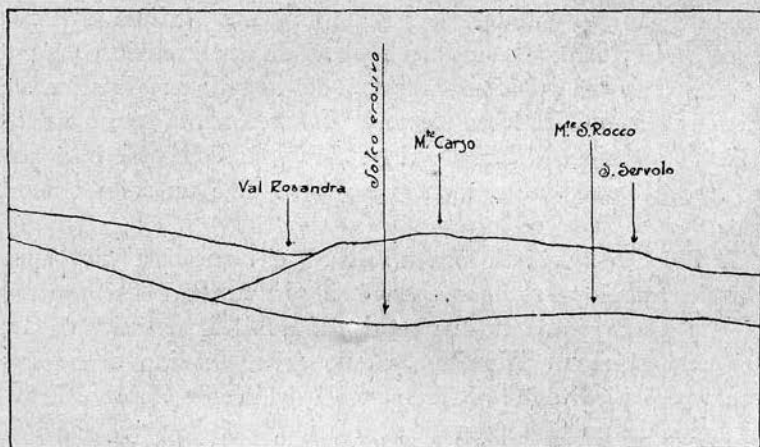


Fig. XIV. — Solco erosivo tra il Monte S. Rocco e il Veliki hribach.

chi osserva dalla costa questa depressione non può non vedere le tracce lasciate dal corso d'acqua che da questo punto spargeva i materiali alluvionali sul fondo del golfo allora più vasto. Non si potrebbe altrimenti spiegare la presenza di banchi di ghiaia calcarea nel solco stesso e la loro relativamente grande zona di dispersione che li fa arrivare molto distante ed a quote più alte dell'attuale corso.

Questi materiali calcarei non potevano venire forniti, come non lo sono oggi, dai brevi corsi d'acqua che solcano le pendici

settentrionali della piana di Zaule che hanno tutti il loro piccolo bacino imbrifero soltanto nella formazione marnoso-arenacea.

Gli affluenti della Rosandra sono strettamente legati alle condizioni geologiche del terreno; essi mancano o sono rappresentati da risorgive carsiche nella zona calcarea, sono all'incontro bene sviluppati in quella arenacea se pure per le condizioni orografiche essi siano di breve percorso. Tra gli affluenti principali, oltre ai piccoli torrentelli che scendono dalle pendici del Nabrezje, devesi notare, nel tronco che va da S. Pietro a Bottazzo, a destra il « Rio del Sangue » che nasce sotto la stazione di Draga e sfocia nella Rosandra sotto il castello omonimo, della lunghezza complessiva di 1.23 chilometri, ed a sinistra il Rio Grisa che da Bottazzo sale sino alla quota 381 sotto Becca.

Questo corso d'acqua che mostra spiccatamente come la sua orientazione sia strettamente legata alla tettonica della regione, presenta i fianchi asimmetrici. Sulla fiancata sinistra appare il calcare ad alveoline che mostra i piani di stratificazione, mentre su quella di destra appaiono le testate del tassello grigio solcate da profonde incisioni. Il fosso stesso è profondamente inciso, in alto a sinistra appaiono dei brecciai semi-rassodati che talvolta scendono sino al fondo-valle, mentre a destra vi è un folto bosco di querce.

Il Rio Grisa, ridotto ora a soli 1,9 chilometri di lunghezza, aveva in tempi passati un corso ben più lungo e nei pressi di Petrigna si sdoppiava in due rami, dei quali il meridionale arrivava sino al monte Lipnik e quello orientale sino al paese di Presnizza ai piedi delle ultime pendici del Monte Taiano. Infatti, guardando la carta topografica, si osserva che la valle del Rio Grisa si protende oltre il gruppo di inghiottitoi funzionanti di Becca ed Occisla, sino alle due citate località.

Il ramo di Presnizza prende origine sotto il paese stesso, dove si trovano alcune piccole sorgentelle al contatto tra l'arenaria ed il calcare.

La valle è larga a fianchi asimmetrici: ripido il destro, scavato nell'arenaria dalla quale affiorano le testate, più dolce il sinistro costituito da calcare ad alveoline e calcare marnoso grigio. Il corso d'acqua corre ora sull'arenaria ora sul calcare marnoso, e spesso si trova nel contatto tra i due terreni. Poco dopo del suo incontro con la rotabile S. Pietro-Petrigna la valle si

allarga notevolmente, il suo fondo è occupato da fine detrito marnoso: la morfologia del posto indica chiaramente l'antica presenza di un lago temporaneo, che qui si doveva formare in causa della strettezza del tronco vallivo successivo. Avanti alla gola si osserva una piccola cascata alta 5 metri circa, ai piedi della quale si nota una marmitta d'erosione in gran parte riempita da prodotti alluvionali. Prima della breve gola, che tosto si allarga nuovamente facendo assumere alla valle il suo aspetto normale, s'immette nel corso di Presnizza il torrente che proviene da Petrigna e che in origine scendeva dalle falde del monte Lipnik.

Questo solco che chiamerò del Monte Lipnik è stato spezzato in tre tronchi in seguito all'erosione subita dal manto arenaceo che scomparendo ha fatto affiorare il calcare ad alveoline che con le sue innumerevoli fessure assorbenti, ha ingoiato l'acqua scorrente in superficie. Il primo tratto va da sotto il paese di Petrigna sino al corso di Presnizza. Nel fondo di questa parte, si osserva un piccolo lembo di calcare marnoso, occupando il solco stesso una cerniera di un'anticlinale rovesciata; esso presenta quindi la solita asimmetria dei fianchi, asimmetria che si osserva lungo tutto il solco del Lipnik, negli altri tratti del quale però non si rinviene più il calcare marnoso, ma soltanto quello ad alveoline.

Il secondo troncone del corso d'acqua, ora asciutto, scende dal monte Saligrad sino sotto Presnizza dove termina ai piedi di una parete rocciosa. Tutta la morfologia della località fa supporre esservi qui stato un inghiottitoio ora interrato dai terreni di riporto.

Il terzo tratto del solco ha un'inclinazione contraria alla primitiva, scende cioè verso il Monte Lipnik conservando però gli stessi caratteri morfologici.

La spiegazione delle cause di questo spezzettamento del corso d'acqua primitivo è data dai fenomeni che si osservano tra i paeselli di Becca ed Occisla.

Proseguendo il solco di Presnizza, a valle della stretta, si arriva al punto dove il corso d'acqua, sempre scorrendo nel calcare marnoso, attraversa la carrereccia Ocisla-S. Servolo, per poi correre sempre un po' più incassato, mai però in una vera e propria gola, per circa un chilometro ed indi precipitarsi nella Voragine di Occisla la prima di un gruppo interessantissimo di

inghiottitoi. Devesi notare che il corso d'acqua, sino al punto dove esso supera il ciglio della voragine, scorre sempre nel calcare marnoso.

Il gruppo di inghiottitoi tra Occisla e Becca è molto importante, specialmente riguardo alla morfologia di un tipo di cattura di

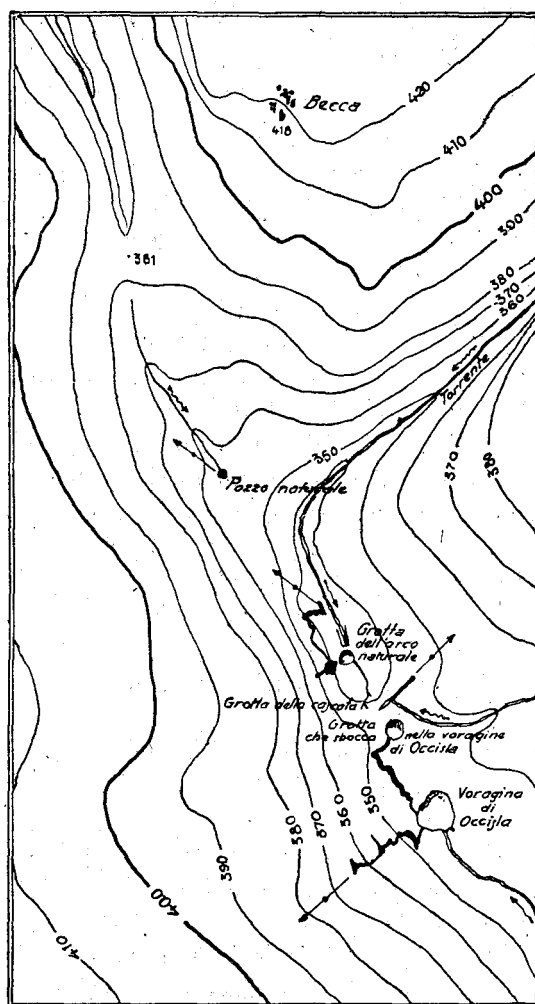


Fig. XV. — Gli inghiottitoi di Becca ed Occisla.

Da E. Boegan

corsi d'acqua, che io chiamerei cattura carsica; esso fu oggetto di studio dal Boegan (4) prima, che esplorò e rilevò le cavità, e

dal Krebs (4) poi; quest'ultimo fece alcune considerazioni sulla loro origine, pur non citando affatto il lavoro precedente del Boegan.

Il gruppo di inghiottitoi che si trovano presso Occisla è composto da cinque cavità, due delle quali, comunicanti per via sotterranea, assorbono il corso d'acqua di Petrigna ed alcuni suoi antichi confluenti.

Da sud a nord, vale a dire da monte a valle dell'antico corso troviamo:

- 1) la voragine di Occisla;
- 2) La Grotta che sbocca nella Voragine di Occisla;
- 3) La Grotta della Cascata;
- 4) La Grotta dell'Arco Naturale;
- 5) Il Pozzo Naturale.

Tutte queste cavità, ad eccezione del N° 5, hanno una serie di gallerie sotterranee tutte già ben esplorate.

La loro morfologia esterna è differente, perchè le cavità hanno subito una più o meno lunga erosione; le tracce ben evidenti del corso di Presnizza indicano le varie fasi per le quali passò questo gruppo di cavità.

La voragine più antica, la prima formatasi e che causò la prima rottura del corso di Presnizza, è quella detta dell'Arco Naturale per un arco sotto il quale passa il piccolo corso d'acqua che scende dalla massa arenacea del Nabrezje. Questo ruscello ha origine da alcune sorgentelle, scorre normalmente sino al contatto con il calcare, quivi esso s'infossa sempre più sino a formare una vera gola, e dopo aver attraversato l'arco roccioso, entra in un pozzo circolare dal quale si dipartono alcune gallerie percorse dall'acqua.

Il pozzo ha le pareti concave che tendono in alto a restringersi, mostrando così che in origine la cavità altro non era che una caverna crollata posteriormente.

Il corso di Presnizza spariva in questa grotta, e più precisamente a valle dell'arco naturale, sotto il quale passavano anche, come ora, le acque provenienti dal Nabrezje; il crollo della prima caverna (l'attuale pozzo) ruppe la unione dei due corsi d'acqua; le acque del corso di Presnizza cadevano nel pozzo circolare, direttamente nella caverna. E' probabile, che parte almeno di queste acque si dirigessero sotterra verso sud sì da provocare il crollo

di una delle caverne interne dando origine alla Grotta che sbocca nella Voragine di Occisla, tipica dolina di crollo, il cui bordo superiore è ancora rivestito di calcare marnoso.

Il corso di Presnizza si accorciò ancora e nella Grotta dell'Arco Naturale non si versava che il suo piccolo affluente destro, che nasce sotto il Nabrezje e passa sotto la chiesetta di S. Maria di Occisla.

Per fenomeni analoghi si aprì la grande Voragine di Occisla che provocò un ulteriore raccorciamento del corso di Presnizza mettendo fuori funzione la Grotta che con esso comunica.

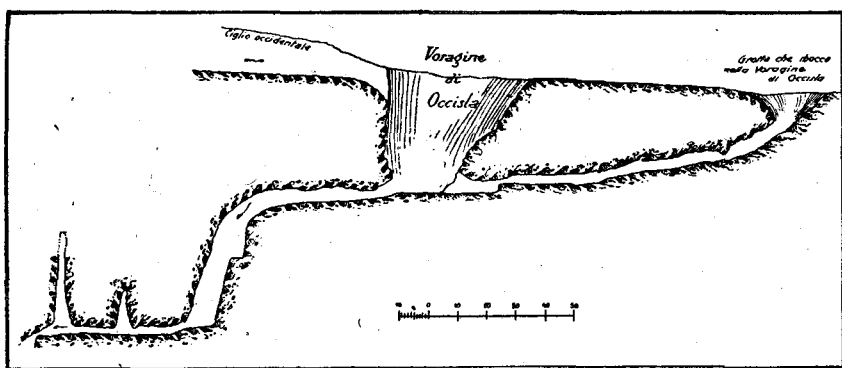


Fig. XVI. — La grotta che sbocca nella voragine di Occisla e la voragine di Occisla.
Da E. Boegan (4)

Infine, ultima a formarsi, fu la Grotta della Cascata che s'è originata probabilmente dall'allargamento di una diaclasi. In essa scompare il piccolo corso d'acqua che un dì raggiungeva la Grotta dell'Arco Naturale, che funziona però per esso ancora in tempi di piena.

Il pozzo naturale posto più a nord è indipendente da questo gruppo di inghiottitoi ed originato dai soliti fenomeni fisico-chimici.

Il seguente schema (vedi fig. 17) illustra le varie fasi dell'evoluzione di queste cavità.

Il risultato di questo lavoro corrosivo ed erosivo fu lo spezzettamento di un bacino idrografico unico in 5 bacini indipendenti e molto più piccoli ed una notevole perdita d'acqua per la Rosandra.

Infatti le superfici dei bacini idrografici sono le seguenti:
 Bacino attuale della Rosandra e suoi affluenti 20.88 Km².
 Bacino della Rosandra con il corso di Presnizza 32.97 »
 Bacino primitivo della Rosandra con il corso
 Lipnik-Presnizza e la R. per la sella tra S.
 Rocco e Veliki hribach 36,75 »

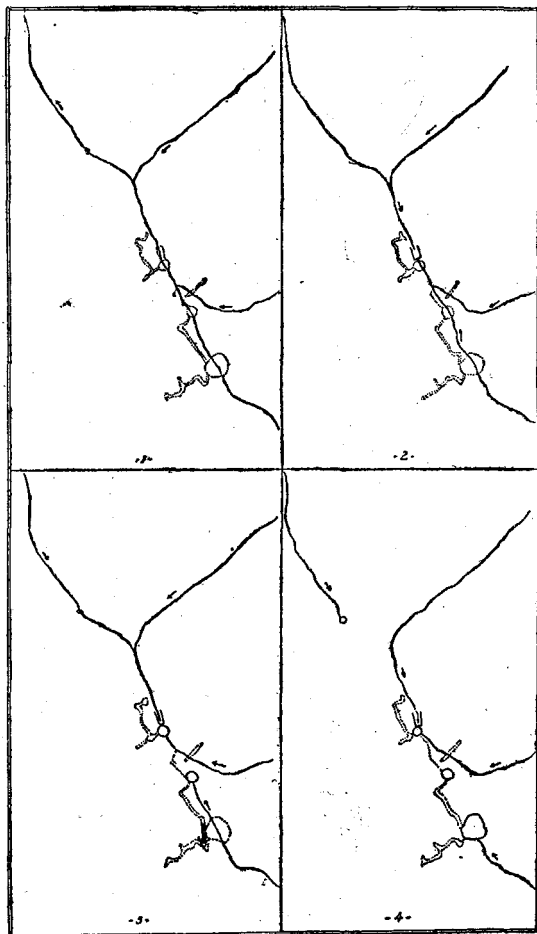


Fig. XVII. — *Evoluzione del gruppo di inghiottitoi di Becca ed Ocislava.*

Il bacino del corso di Presnizza sino alla sua confluenza con la Rosandra e Bottazzo era di chilometri quadrati 7,27.

Mentre ora le superficie dei singoli bacini, formatisi in seguito alle catture carsiche, sono le seguenti:

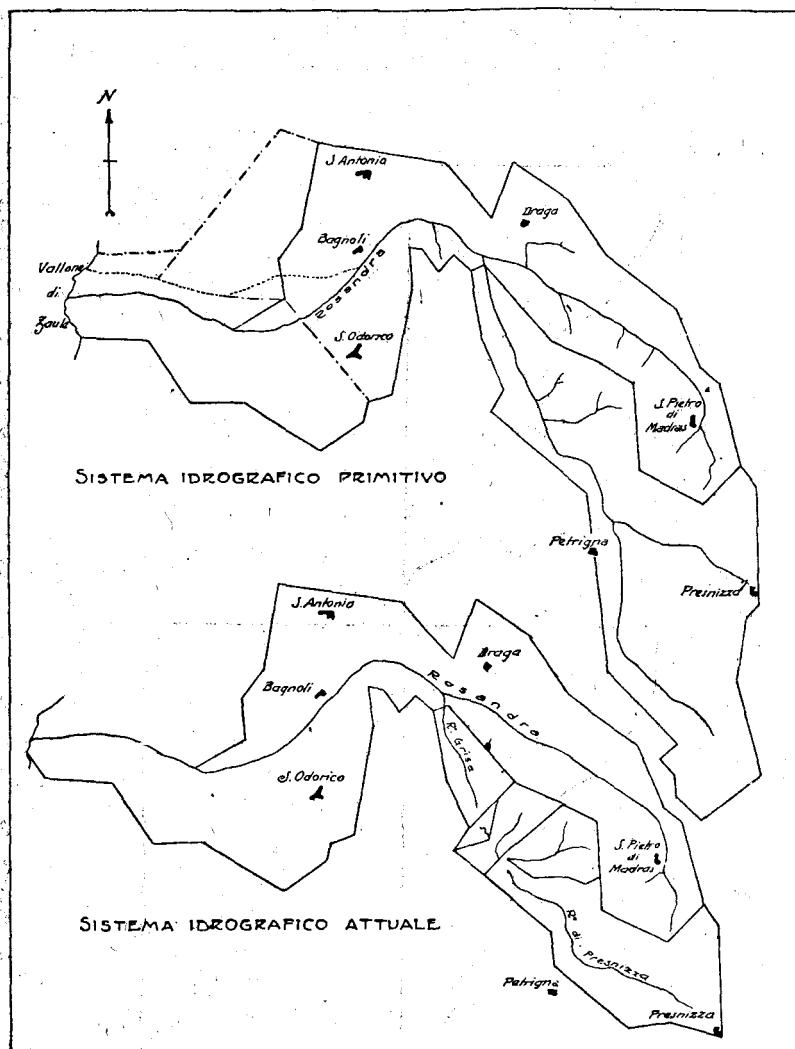


Fig. XVIII. — Evoluzione del sistema idrografico della Rosandra.

Rio Grisa	0,98	chilom. quadr.
Pozzo naturale	0,11	» »
Grotta delle Cascate	1,04	» »
Voragine di Occisla	4,35	» »
Arco Naturale	0,79	» »

IDROLOGIA

La Rosandra con poche sorgenti perenni nella parte a monte del suo corso possiede un regime eminentemente torrentizio pur non prosciugandosi mai completamente. Così nell'agosto del 1921, durante la forte siccità, la Rosandra portava circa 2630 mc. nelle 24 ore; è ben vero che la foce era secca, ma ciò in seguito alla cattura e canalizzazione del corso d'acqua sotto la collina di S. Rocco, per mettere in movimento alcuni molini.

In alcuni tratti della valle, e cioè subito dopo l'entrata del corso d'acqua nel calcare, esso scompare, circolando, in tempo di magra, nelle fessure del proprio letto. Così si osservano i bacini d'erosione pieni d'acqua mentre, negli intervalli tra essi, l'acqua non scorre in superficie che per brevi tratti. Si può quasi con certezza supporre che, nel tratto tra la cascata di Bottazzo e la sorgente detta « Clincizza », la Rosandra, malgrado il lieve apporto d'acqua di una sorgente del fianco destro, scemi di volume, per poi aumentare notevolmente con l'apporto della Clincizza e della risorgiva di Bagnoli. Queste due sorgenti venivano ai tempi dei Romani catturate per convogliarle a Trieste e l'Ing. Nobili (12) calcola la portata di esse a 5000 mc. giornalieri.

Altre risorgive sono sotto il Castello di Draga e rappresentano l'ultima attività del sistema idrico che creò le due già citate grotte che trovansi da questo lato.

Nella zona arenacea vi sono diverse sorgentelle a deflusso vario, ma che solo eccezionalmente si seccano del tutto. In questi terreni nascono pure gli antichi affluenti del Grisa che ora scompaiono nel gruppo di inghiottitoi di Occisla. Queste acque, almeno per quelle che scompaiono nella Voragine di Occisla, vengono a giorno presso Bagnoli contribuendo a formare la già citata risorgiva. Infatti un esperimento eseguito con la fluorescina, per conto del Comune di Trieste (6) ha dato risultato positivo. La fluorescina apparve dopo alcuni giorni dalla sua immissione nella Voragine di Occisla, mostrando così l'esistenza di grandi cavità interne nella massa calcarea del Monte Carso, che trattengono notevoli masse d'acqua. Per le acque della Grotta dell'Arco Naturale ho tentato di risolvere il problema mediante l'analisi chimica delle acque che scompaiono nella grotta e di quelle della risorgiva di Bagnoli. Eccone i risultati:

<i>Grotta dell'Arco Naturale</i>		<i>Risorgiva di Bagnoli</i>
Residuo a 180° in gr. per litro	0,2880	0,2206
Ca O » »	0,1590	0,1668
S O ₃ » »	0,0372	0,0698
Cl. » »	0,0188	0,0013

Da questi risultati nulla si può concludere, perchè la miscela di queste acque con altre di diversa provenienza ne può naturalmente alterare la composizione. Il problema rimane quindi insoluto.

Le sorgenti della Rosandra sono, come si disse, due: quella del ramo sinistro nasce presso la chiesetta di Mährenfels e trae origine da una falda acquifera locale. Il ramo destro ha pure la sua sorgente nell'arenaria ma, dati anche i caratteri chimici dell'acqua, più sotto riportati, credo ch'essa non sia altro che una risorgiva carsica mascherata.

Per studiare la variazione dell'acqua della Rosandra, in rapporto ai suoi confluenti, raccolsi due campioni d'acqua, il primo alla sorgente del ramo destro (I) ed il secondo, dopo l'immissione nella Rosandra della risorgiva di Bagnoli (II).

	I	II
Residuo a 180° in gr. per l.	0,3126	0,2206
Ca O	0,2400	0,1668
S O ₃	0,0176	0,0698
Cl	0,0094	0,0013

Si osservi la notevole diminuzione del residuo e della calce dovuta all'immissione di acque « tenere » provenienti dalla zona marnosa.

Il regime idraulico della Rosandra non è stato studiato, nè si possiedono dati per poter costruire un diagramma di deflusso. Esso è eminentemente torrentizio risentendo il corso d'acqua subito l'influenza delle precipitazioni atmosferiche.

Per il calcolo della precipitazione annua del bacino idrografico vi sono i dati (10) delle stazioni termo-udometriche di Servola e S. Pietro di Madras che appartengono al bacino proprio e di quella di Basovizza, posta sull'altipiano omonimo a circa 3 chilometri dal fiume.

La seguente tabella dà il valore della precipitazione in mm.:

Con i dati esposti si può costruire il seguente diagramma:

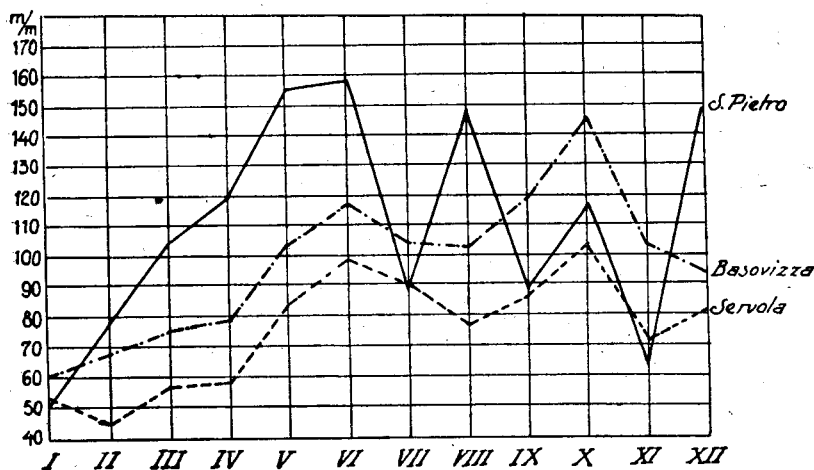


Fig. XIX. — Diagramma della precipitazione meteorica.

Da esso più chiaramente emerge il fatto di una minima precipitazione invernale; da gennaio ad ottobre (massima) la precipitazione aumenta con una lieve depressione estiva (luglio, agosto). Il diagramma anomalo della stazione di S. Pietro deve ascrivere al fatto, ch'essa giace ai piedi della catena del Monte Taiano che intercetta le nubi più alte che sorvolano indisturbate il golfo di Zauale e l'altipiano di S. Servolo, mentre ad essa non giungono le nubi basse sciroccali che si dissolvono prima; inoltre deve notare che queste osservazioni vennero eseguite per soli 3 anni. In complesso si avrebbe una precipitazione media di 1138,0 millimetri all'anno ciò che farebbe 23,8 milioni di mc. per tutto il bacino della Rosandra. Ammettendo con il Sacco un minimo di almeno quattro volte di più per le precipitazioni del quaternario, ben si comprende come la Rosandra abbia potuto compiere l'enorme lavoro erosivo.

Per la Rosandra eseguii due misurazioni di portata con l'asta ritrometrica. Ebbi i seguenti risultati. Avverto che la seconda misurazione corrisponde allo stato normale del corso d'acqua e la prima rappresenta una forte magra:

8 - 1921	Portata in 24h	2.632 mc.
7 - 1922	»	153.792 »

Osservando le tracce lasciate dalle piene, si può con larga approssimazione calcolare, tenendo conto di tutti i fattori che su ciò influiscono, la portata di piena che risulterebbe di 3,184,604 mc. nelle 24 ore. Ritenendo la prima misurazione di massima magra e la seconda come la media si avrebbe una portata totale annua di 56,132,280 mc.

Con questi dati si possono, sempre approssimativamente, calcolare i seguenti valori idrografici:

<i>Indice pluviometrico</i>	11,38
<i>Indice di deflusso</i>	2,69
<i>Deficit di deflusso</i>	8,69
<i>Coefficiente di deflusso</i>	0,24

CONCLUSIONI

Da quanto abbiamo esposto nel corso di questo studio, risulta che la Rosandra è l'ultimo residuo di un sistema idrografico più ampio, spezzato in seguito a catture di corsi d'acqua per opera di fenomeni carsici.

Il corso d'acqua riuscì ad aprirsi la strada al mare, perchè la stretta della valle media era in origine coperta dal terreno arenaceo impermeabile, asportato il quale il calcare sottostante assorbì l'acqua al posto dell'attuale cascata; il condotto sotterraneo col tempo crollò formando una valle aperta, la valle attuale.

Il regime del corso d'acqua è torrentizio; praticamente esso potrebbe venire utilizzato, mediante opportuni sbarramenti nella sua bassa valle, per l'irrigazione della pianura alluvionale di Zaule.

STAZIONE	Altezza sul l. m.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TOTALE di tutto l'anno
Servola	61	53,2	45,5	56,1	59,4	83,3	99,0	90,1	77,5	86,6	103,1	70,0	81,0	904,8
S. Pietro in Madras .	440	50,3	77,3	104,0	120,7	156,3	159,3	89,0	149,0	89,0	119,7	67,7	148,3	1330,6
Basovizza	377	60,5	68,3	75,2	79,7	104,0	119,3	104,3	103,1	120,0	147,0	104,3	92,2	1178,6
Media delle tre Sta zioni		54,7	63,7	78,4	86,6	114,6	125,8	94,5	109,9	98,5	123,3	80,3	107,5	1138,0