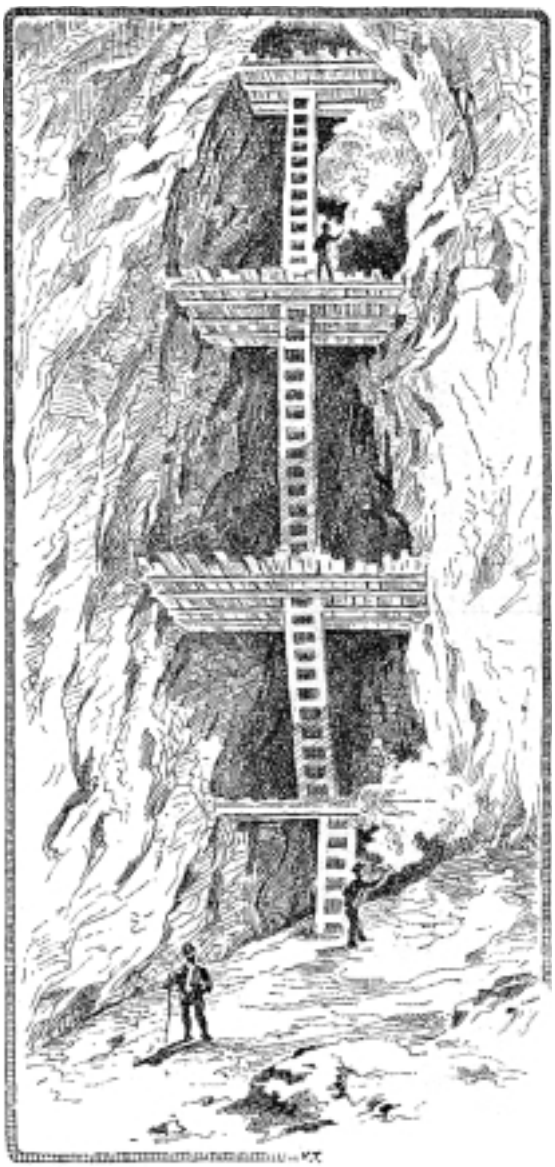
Sulle tracce del fiume sotterraneo

Nel 1895 subentra alla Società Alpina delle Giulie nella concessione della Grotta di Trebiciano l'ing. Antonio Polley, "vecchio tecnico pratico" – come ama definirsi – e facoltoso possidente di Sesana. Egli dedica alla ricerca del Timavo sotterraneo un'attività intelligente e tenace, nella speranza di poterlo utilizzare per il non ancora realizzato "acquedotto definitivo" di Trieste. Nella grotta egli fa nuovamente ripristinare a proprie spese tutte le scale di legno e costruire una grande zattera per la "navigazione" sul fiume, indispensabile per le misure di portata, (queste secondo lui sarebbero sempre approssimate per difetto, in quanto la vena principale della corrente si trova in profondità e raggiunge sotto l'accumulo di massi direttamente il sifone di uscita). Gli idrometri sistemati sul fondo della grande caverna consentono di effettuare una prima serie continuativa di misure dell'altezza dell'acqua (un'ottantina da maggio a novembre 1895) fino alla piena eccezionale che sconvolge ogni cosa ed interrompe lo scavo con le mine di una galleria sopra il sifone di entrata. Tra gli incaricati ai rilievi e alle misurazioni, lavora per l'ing. Polley anche il giovane Eugenio Boegan, allora ventenne, che diventerà in seguito l'elemento trainante della Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie (e suo presidente per 35 anni) nonché studioso "professionista" dell'idrologia del Carso, lavorando dapprima alla Società dell'Acquedotto di Aurisina e poi all'Ufficio Idrotecnico Comunale.



Le scale fisse nella grotta di Trebiciano (dal volume: Alpi Giulie *di Giuseppe Caprin, Trieste, 1895).*

Negli anni seguenti Antonio Polley elabora diversi progetti per utilizzare l'acqua del Carso, uno dei quali prevede di convogliare il fiume sotterraneo negli impianti dell'acquedotto di Aurisina; a questo scopo egli fa eseguire, sempre a proprie spese e sempre senza fortuna, grandi lavori di scavo nella Grotta Noé (90 VG) e nella Grotta Nemez (89 VG), dove un pozzo artificiale profondo 35 metri viene spinto fino al livello del mare ("scavato nell'argilla, nella frana calcare ed infine nella roccia") senza però incontrare alcuna traccia dell'acqua carsica. Egli fa inoltre scavare nella grotta soffiante di *Konjedovce* nei pressi di Sesana, già segnalata al Comune di Trieste nel 1888 dagli abitanti del luogo e fa anche eseguire alcune "terebrazioni" nei pressi delle risorgive del Timavo, dove è il primo ad accertare che il corso sotterraneo si ramifica subito a monte degli sbocchi formando "dei grandi bacini, la cui acqua ha una profondità di 30 m sotto il livello del mare". Le opinioni da lui formulate sull'idrografia del Carso non sono deduzioni astratte, ma il frutto di attente ricerche sul terreno, eseguite durante le piene della Reka. "Ho appreso a seguire il corso sotterraneo del fiume – egli scrive[66]

[66] Polley A. (1902): *Descrizione dei diversi progetti per l'approvigionamento d'acqua della città di Trieste dal Timavo Trebiciano*, Trieste, 21 pp. Per i successivi sviluppi del suo progetto di Trebiciano, combinato con una galleria dalla Reka (da utilizzare anche per una tramvia a cremagliera), si veda:
Polley A. (1910): *Descrizione del progetto di acquedotto da Trebiciano (galleria alta) e di quello del Recca con lago d'arresto Pades–Sisena*, Trieste, 19 pp.

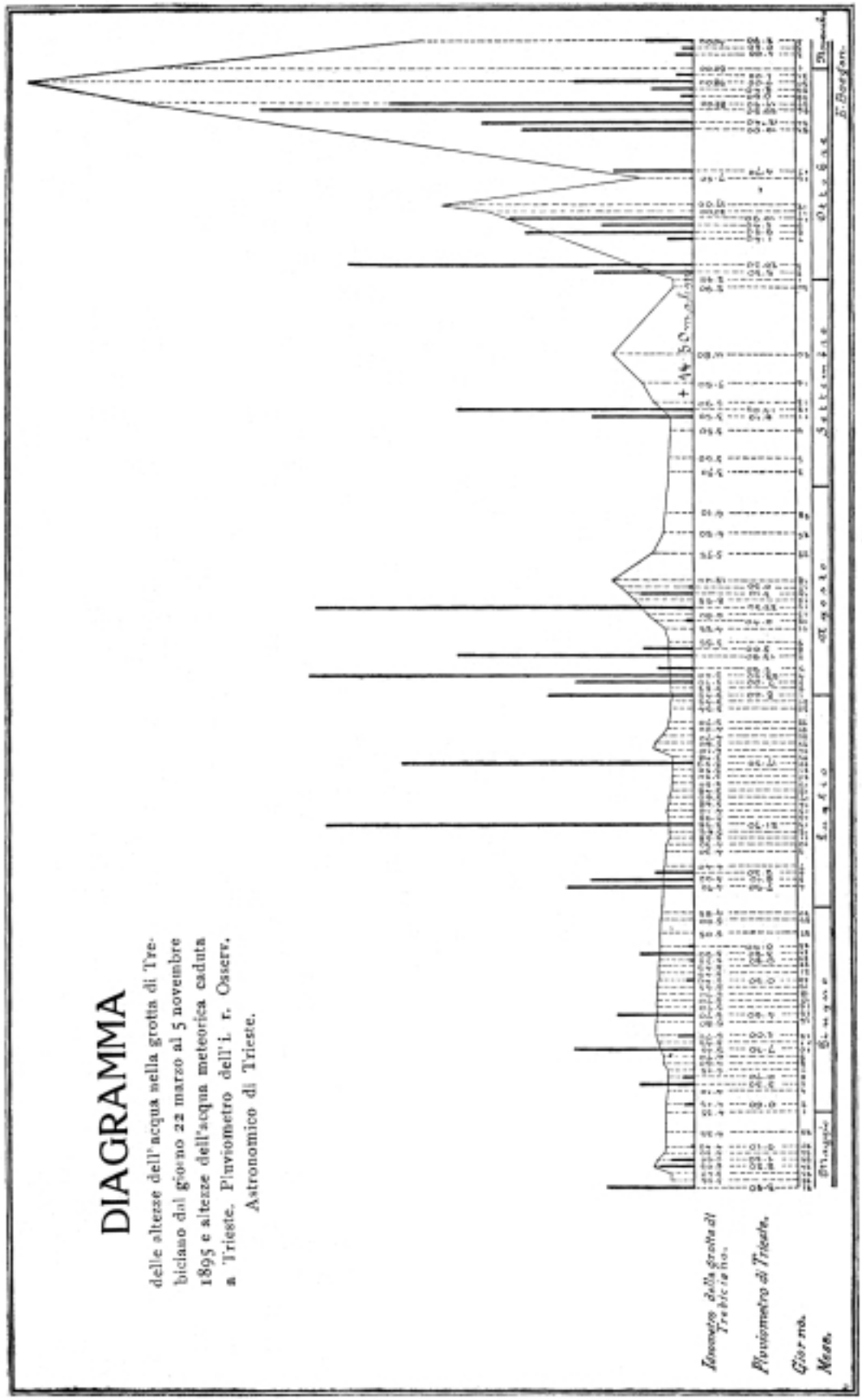
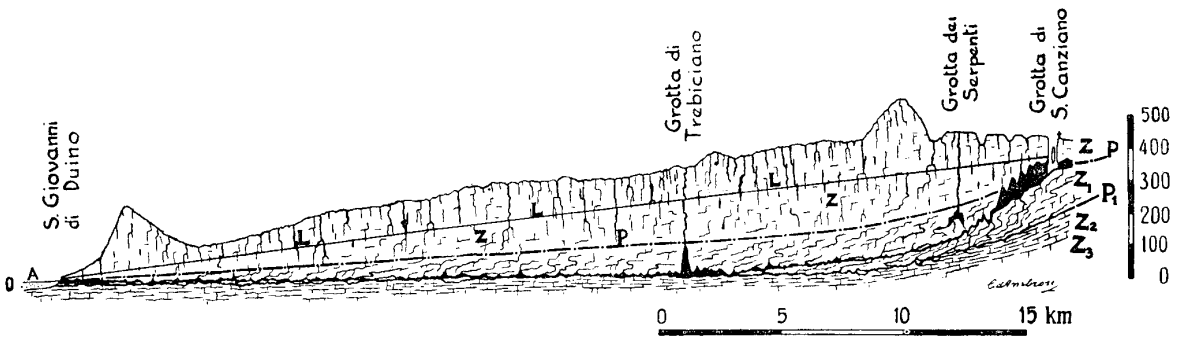


DIAGRAMMA
delle altezze dell'acqua nella grotta di Trebiciano dal giorno 22 marzo al 5 novembre 1895 e altezze dell'acqua meteorica caduta a Trieste. Pluviometro dell'I. r. Osserv. Astronomico di Trieste.
Livello della grotta di Trebiciano.
Pluviometro di Trieste.
Giorno.
Mese.
Maggio
Giugno
Luglio
Agosto
Settembre
Ottobre
Novembre
+ 44,50 m.s.m.

Gli allestimenti di scale fisse realizzati nella Kačna jama e nella Grotta di Trebiciano rendono contemporaneamente accessibili le due più importanti "finestre naturali" sull'acqua carsica e consentono – nell'autunno 1895 – una serie di osservazioni di estremo interesse sulla dinamica della circolazione sotterranea durante una grande piena. Dopo due settimane di pioggia, a fine ottobre la Reka inizia ad ingrossare: a San Canziano, al fondo della grande voragine il livello sale a due metri il giorno 24 e a tre metri il giorno 26; al pluviometro di Trieste vengono misurati 10 mm di pioggia il giorno 23, 12.4 mm il giorno 24, 29.5 mm il giorno 26 (si veda il diagramma nella pagina a fianco, con i livelli nella Grotta di Trebiciano; da: "Alpi Giulie" 1909). Dopo 24 ore di pioggia continua, il giorno 27 il livello sale a 12 metri nella grande voragine; vengono allagati i mulini di San Canziano (sommersi fino al tetto) e – all'interno delle grotte – l'acqua raggiunge i 26 metri di altezza nel Duomo Müller, dove riesce a "strappare dalla pietra viva i passamani di ferro". Nella Grotta di Trebiciano in quello stesso giorno l'acqua raggiunge l'altezza di 82 metri, allagando completamente la grande caverna. L'acqua comincia a decrescere a San Canziano la sera del giorno 27; il 28 è a sei metri di altezza nella grande voragine e il 29 a quattro metri (al pluviometro di Trieste vengono misurati 17.9 mm di pioggia il giorno 27, 0.6 mm il giorno 28, 2.4 mm il giorno 29).

Nella Kačna jama il 25 ottobre non si riscontra ancora alcuna traccia dell'acqua rimontante, ma il giorno 28 i lavoranti ridiscendono e trovano nella Sala della Reka un lago di "acqua immobile, sporca e giallastra" a 60 metri di altezza dal fondo. Il giorno 29 vi discende Giuseppe Marinitsch, ma ormai l'acqua è del tutto scomparsa, lasciando uno strato di melma umida nella quale si sprofonda fino alle ginocchia. Nella Grotta di Trebiciano invece l'acqua continua a salire e raggiunge il massimo appena il giorno dopo, 30 ottobre, con l'altezza di 98 metri (112.50 sul livello del mare); nella grande caverna la decrescita sarà lenta: 80 metri di altezza il 1 novembre e ancora 40 metri il giorno 5.

L'acqua sale nella Kačna jama quando ormai è in decrescita nella Grotta di San Canziano e quando è scesa in entrambe raggiunge il livello massimo nella Grotta di Trebiciano. L'onda di piena viene smaltita lentamente nelle canalizzazioni della massa calcarea, rigurgitando nelle cavernosità più alte rispetto al normale corso sotterraneo. La pressione idrostatica si riequilibra su livelli sempre più bassi man mano che l'onda di piena procede verso gli sbocchi attraverso il massiccio carsico; non è pertanto condivisibile l'ipotesi dei vecchi autori di un "livello piezometrico massimo" corrispondente al livello massimo raggiunto dall'acqua rimontante nella Kačna jama e nella Grotta di Trebiciano (come rappresentato con la linea a tratto–punto marcata P, nel profilo schematico qui sotto) in quanto non si tratta di un livello che l'acqua sotterranea raggiunge in tutta l'estensione dell'altopiano, né tanto meno simultaneamente, bensì – come si è visto – in tempi successivi e localizzata (anzi "imprigionata") nelle singole canalizzazioni. Anche la linea L, "linea di carico teorica durante le piene eccezionali nella Grotta di San Canziano" è un'altra astrazione priva di significato, trattandosi di ingorghi temporanei dell'onda di piena, provocati talvolta dalle occlusioni dei condotti sotterranei localizzate poco a valle del sifone di uscita.



La galleria immissaria della Grotta di Trebiciano (da: "Alpi Giulie", 1909).

– valendomi dei così detti sfiatatoi che si trovano sulla superficie del suolo; quando l'acqua sale nelle caverne l'aria viene spinta all'esterno con grande forza e con un sibilo che si può udire da lontano. Al tempo delle piene io chiudevo questi buchi con delle tavole e su queste mettevo delle pietre. La corrente d'aria era però così forte da rovesciare la copertura. Il terreno all'intorno tremava e gli alberi si agitavano ... Si deve però ammettere che l'acqua è chiusa per bene nel letto formatosi, poiché se le acque in piena potessero espandersi per tutto il Carso, non dovrebbero formarsi correnti d'aria tanto forti e l'acqua non potrebbe salire a 100 metri ... Se si osserva il Recca in tempo di piena, prima del suo inabissarsi nella voragine di S. Canziano, dopo anche nel burrone Cačna Jama (sic), negli sfiatatoi d'aria presso Povir e si osserva nello stesso periodo di tempo le fessure presso Sesana, Orlek, Gropada e finalmente la caverna di Trebiciano (per più giorni naturalmente) si vede che una piena del bacino del Recca non si manifesta sempre a Trebiciano …" (osservazione quest'ultima che merita ancor oggi un'attenta considerazione).

* * *

Nel 1895 la Sezione Grotte dell'Alpenverein riprende l'esplorazione della Kačna jama sotto la direzione di Giuseppe Marinitsch e nell'aprile cinque operai iniziano il grandioso lavoro, durato tutta l'estate (complessivamente 315 giornate lavorative), per attrezzare fino al fondo con scale fisse l'immane baratro di accesso. Con un'infinità di gradini intagliati nella roccia e ponti di tavole, il percorso si snoda sulle pareti del pozzo più largo, che in basso si sdoppia a sua volta in altri due pozzi paralleli. L'accidentale scoperta di un terzo pozzo laterale, più stretto degli altri (pochi metri più in alto della cresta divisoria dove era sistemato il vericello di Anton Hanke) facilita la sistemazione delle scale, ma nel "grande duomo" sottostante, alto una cinquantina di metri e largo altrettanto – nel quale si entra con una traversata aerea, tutta a sbalzo sul vuoto – bisogna scendere lungo una sequenza di scale fissate una sotto l'altra in piena

parete. Nell'ardita via di discesa, "in diversi tratti perfettamente a picco e vertiginosa per chiunque non abbia nervi saldi", sono complessivamente impiegate 18 scale in legno lunghe da 8 a 12 metri. Non sono ancora completati i lavori che già si iniziano le esplorazioni, scendendo l'ultimo tratto con le scale di corda; vi prende parte anche Antonio Valle per le sue ricerche faunistiche. Nella lunga galleria orientale viene superato il punto estremo raggiunto da Antonio Hanke nel 1891, scendendo in una ripida caverna che termina "con una fessura aperta, ma impenetrabile all'uomo, che abbiamo in progetto di allargare; è certo che l'acqua deve entrare ed uscire per tale fessura, che non è affatto ostruita". Ottant'anni dopo qui si troverà la grandiosa prosecuzione della grotta di cui diremo in seguito, ma allora gli sforzi si concentrano alla base del pozzo di accesso, nel punto più profondo della grande caverna denominata Sala della Reka per le tracce indubbie lasciate dall'acqua rimontante; una fessura sul fondo viene allargata con le mine, ma si riesce ad avanzare soltanto di poco in stretti cunicoli pieni di sabbia e di ciottoli arrotondati. Una delle finalità dichiarate della costruzione dell'allestimento fisso per la discesa è "poter sorvegliare prontamente le conseguenze che potevano avere le piene della Recca così frequenti e speso così terribili a San Canziano" ed infatti a fine ottobre si presenta l'occasione propizia constatando che, in seguito ad una forte piena, l'acqua è risalita nella Sala della Reka per circa 60 metri[67]. Queste osservazioni, insieme a quelle effettuate negli stessi giorni nella Grotta di Trebiciano dagli uomini di Antonio Polley, si rivelano preziose per seguire l'andamento dell'onda di piena attraverso il massiccio carsico.

"Costruttori di strade" nelle Grotte di San Canziano. La foto ritrae gli artefici dei grandi lavori – e delle leggendarie esplorazioni – con le pesanti scale di corda utilizzate a quell'epoca (dal volume: Alpi Giulie *di Giuseppe Caprin, Trieste, 1895).*

Nel corso di una ventina di esplorazioni, continuate fino all'estate 1897, la grotta viene perlustrata minuziosamente. Nella diramazione occidentale vengono forzati successivamente diversi passaggi ed al fondo della Caverna Lugubre si trovano nuovamente le tracce dell'acqua rimontante; non si effettuano però gli scavi "in progetto" all'estremità del ramo orientale, per cui i lavori si concludono senza raggiungere il corso sotterraneo del fiume[68].

La speleologia sportiva e l'esplorazione sistematica del Carso

Le grandi esplorazioni di San Canziano, che hanno consolidato il prestigio di Trieste nell'ambiente speleologico internazionale, in città

67 Marinitsch J. (1896): *Les hautes eaux dans la Kačna jama,* "Spelunca", Paris, 2(8):148.

68 Marinitsch J. (1896): *La Kačna-Jama (Gouffre des Serpents) en Istrie*, "Mémoires de la Société de Spéléologie", Paris, 3:67-84. Id.: *La Kačna-Jama (Istrie) - Nouvelle exploration (9 août 1896),* "Spelunca", Paris, 2(6-7):80-86.

acquistano una popolarità sempre crescente ed accendono lo spirito di emulazione tra i giovani, attratti dalla possibilità di scoprire – alle porte di casa – un mondo ancora sconosciuto, pieno di incognite e di fascino[69]. Dopo il 1890 iniziano l'attività i primi gruppi di "grottisti": gli studenti del liceo italiano danno vita al Club Alpino dei Sette, quelli del liceo austriaco all'*Hades Verein*; allo scioglimento dei gruppi ordinato dalla polizia nell'estate 1894, confluiranno nella Società Alpina delle Giulie gli uni, gli altri nel Club Touristi Triestini[70] (dopo che l'*Alpenverein* non li ha voluti, forse per non "inquinare" il carattere rigorosamente elitario dell'associazione). Con nuove energie e nuove idee i due gruppi iniziano la vera esplorazione sistematica delle grotte del Carso. Per la nuova speleologia sportiva triestina, come a suo tempo per la speleologia "imprenditoriale" dei pionieri, la ricerca del Timavo sotterraneo rimane sempre, più o meno dichiarato, il movente principale (anche se il solo piacere di scendere nelle grotte – fine a sé stesso – sarebbe già di per sé un ottimo motivo).

Nel settembre 1894 i Touristi Triestini esplorano la Grotta dei Morti dove ancora nessuno è sceso a constatare gli effetti della tragica mina del 1866. Sono necessarie diverse giornate di lavoro per riaprire i passaggi ostruiti dal crollo dei detriti, a suo tempo sistemati negli anfratti delle pareti, ma raggiunto il fondo della cavità appare preclusa ogni possibilità di prosecuzione[71]. Rimane comunque il dubbio se davvero, in quell'occasione, si sia giunti sul "vero fondo" di trent'anni prima: anche se la profondità dichiarata è di 264 metri, dunque maggiore di quella misurata dagli ingegneri del Comune, dal confronto dei rilievi sembra infatti che l'esplorazione si sia arrestata molto più in alto, davanti ad un'ostruzione di detriti.

Successivamente i Touristi trovano le tracce dell'acqua rimontante – o più verosimilmente, ristagni di acqua di percolazione – nella Fovea Maledetta di Santa Croce (822 VG). Nella Fovea Plutone di Basovizza (23 VG) ritengono sia possibile raggiungere un importante corso sotterraneo scavando nell'intasamento di argilla e ghiaia del fondo "dove è presente una corrente d'aria"[72], ma non vi tentano neppure. Buoni indizi del Timavo sotterraneo sembrano quelli trovati nella Fovea Martel (144 VG), una cavità accidentalmente apertasi nel 1896 tra Prosecco e Rupinpiccolo, nella quale i Touristi rinvengono tracce di sabbia nelle nicchie dei pozzi interni, rami e foglioline sminuzzate[73]; forti correnti d'aria talvolta escono dalle strette fessure sul fondo dei pozzi interni, le quali però, nonostante i tentativi di forzarle, non si riescono a superare. Sarà osservato in seguito che i depositi di sabbia si trovano ad una quota troppo elevata per esservi giunti dal basso, né del resto si è mai accertato - finora - il sincronismo tra le correnti d'aria e le piene dell'acqua carsica. Peraltro il rinvenimento del coleottero *Pterostichus fasciato-punctatus*, già trovato a suo tempo nella Grotta di Trebiciano – e la recentissima scoperta (estate 2000) di altri simili "traccianti biologici" – confermerebbero una probabile connessione di questa grotta con il sistema idrografico sotterraneo del Timavo.

Nel 1894 i Touristi Triestini esplorano l'interessante inghiottitoio temporaneo di Ponikve, attivo soltanto nei periodi piovosi, a poca distanza dalla valle del torrente Raša; in seguito, mentre l'Alpina delle Giulie si dedica agli inghiottitoi dell'altopiano di Occisla[74], che alimentano le sorgenti di Bagnoli, i Touristi esplorano gli inghiottitoi della "valsecca" di Castelnuovo, l'ampio bacino carsico attiguo alla valle della Reka, allora considerato tributario del fiume sot-

69 Guidi P. (1995): *Cenni sull'attività dei Gruppi Grotte a Trieste dal 1874 al 1900*, "Atti e Memorie della Commissione Grotte E. Boegan", Trieste, 32/1994:85-127.

70 Petritsch E.F. (1952): *Der "Hades" - Jugend als Bahnbrecher der Höhlenkunde*, in: Hofman-Montanus H., Petritsch E.F.: Die Welt ohne Licht, J. Habbel, Regensburg, 83-163.

71 Mertl L. (1894): *La Grotta dei Morti*, "Il Tourista", Trieste, 1(1):4-10.

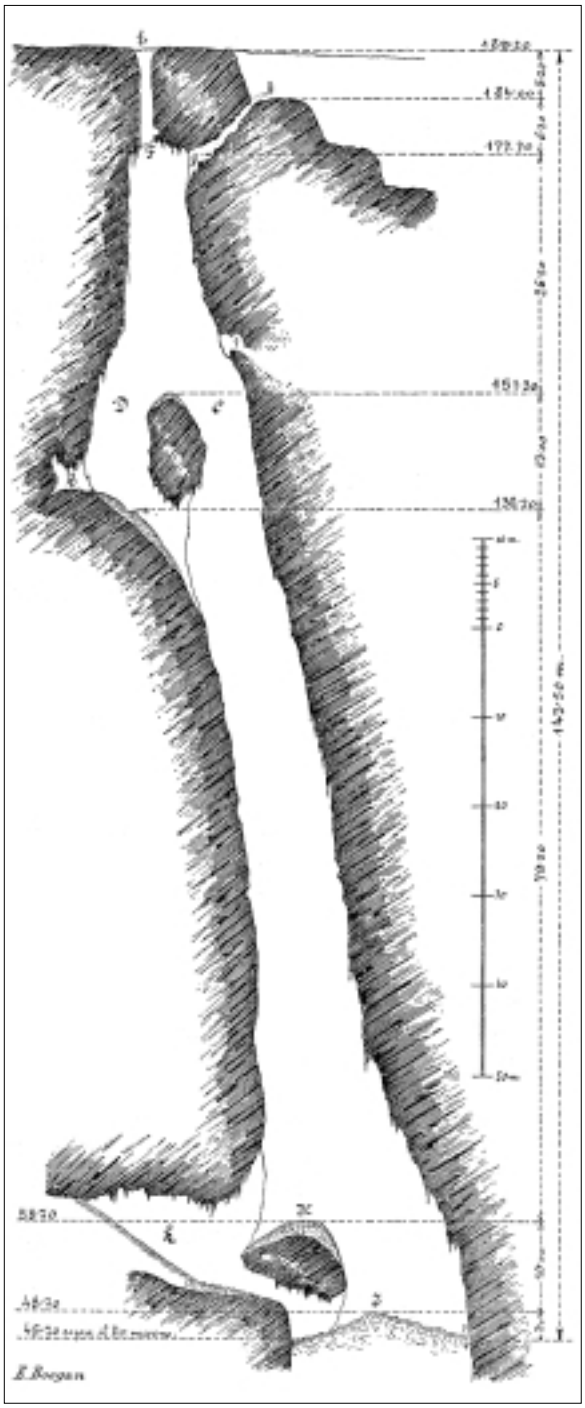
72 Perko G.A. (1910): *Zur österreichischen Karsthöhlenforschung*, "Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik", Wien, 32(6): 22 pp.

73 Perko G.A. (1896): *Fovea Martel*, "Il Tourista", Trieste, 3(6):53, 3(7):60-63, 3(8):68-69.

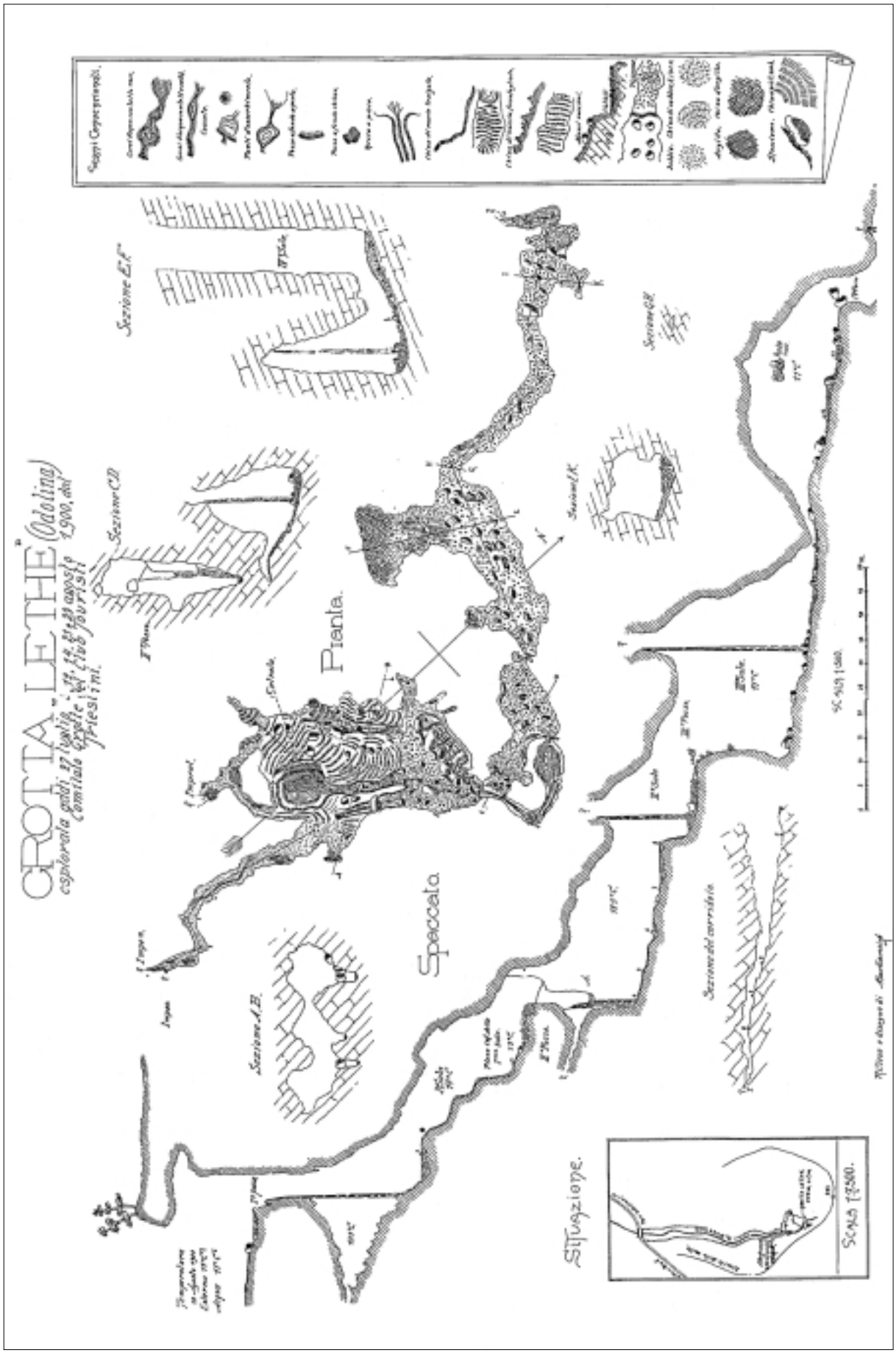
"Il Meridiano", Trieste, 31.1.1974:14-15: *Il Club Touristi Triestini*, (di M. Galli).

74 Si tratta del "piccolo Carso" (Mali Kras), separato dal "grande" dalla profonda incisione della val Rosandra. La forma abbreviata M. Kras della cartografia austriaca è poi diventata l'attuale "monte Carso".

terraneo che scorre nella Grotta di Trebiciano. Iniziate dapprima in maniera sporadica, le esplorazioni diventano sistematiche nell'estate del 1904 per iniziativa di Giovanni Andrea Perko, uno degli animatori del gruppo (e futuro direttore delle Grotte di Postumia). Queste cavità, morfologicamente giovanili, sono dei condotti di nuda roccia che sembrano appena scavati e modellati dalla potenza erosiva delle acque; ben diversi dalla maggioranza delle grotte del Carso ormai fossili, ostruite dai depositi di riempimento e da enormi colate di concrezioni di calcite. Nell'Inghiottitoio di Odolina l'esplorazione si ferma in un basso meandro allagato, alla profondità di 130 metri. Nell'Inghiottitoio di Hotičina (oggi Hotična nella cartografia ufficiale) viene raggiunta la profondità di 194 metri con uno sviluppo di circa 300: al suo termine, prima del sifone finale, un affluente laterale entra da un altro canale sifonante; sarebbe questo, secondo Perko, il torrente che scompare nella vicina valle cieca di Slivje. Nella Tončetova jama, una serie di pozzi profonda 190 metri, si incontra a 100 metri di profondità "una potente colonna d'acqua" che si sprigiona da una diramazione laterale e precipita per 90 metri nell'ultimo pozzo (tutte queste misure in seguito saranno riviste e ridotte). Infine nella Grotta del Fumo (*Dimnice*), profonda 124 metri e lunga 1230 (con due pozzi di accesso di 23 e 35 metri), si scopre una galleria percorsa da un torrente sotterraneo; per la sua bellezza viene resa "turistica" dalla neocostituita Sezione di Trieste dello Slovensko Planinsko Drustvo, con grandi lavori ultimati appena alla vigilia della prima guerra mondiale. Nel gennaio 1905 Perko annuncia di aver scoperto un altro corso sotterraneo in una grotta della zona e grazie all'interessamento del direttore del Museo Civico, Carlo Marchesetti, riceve l'incarico di proseguire le ricerche a spese del Comune di Trieste, dove è ancora viva la speranza di utilizzare le acque carsiche per l'approvvigionamento idrico della città. Reclutati sul posto alcuni operai, egli continua i lavori per tre mesi e dichiara alla fine di aver trovato "acqua corrente" in sei (?) grotte a valle della strada Trieste-Fiume, ma non l'ipotetico collettore principale di quel vasto bacino carsico, che dovrebbe scorrere - secondo lui - ad una maggiore profondità in corrispondenza della zona assiale della "valsecca". In seguito Perko, dopo un difficile lavoro di disostruzione, raggiunge nella Skalonova jama un torrente per il quale stima una portata di 4200 metri cubi giornalieri; effettua

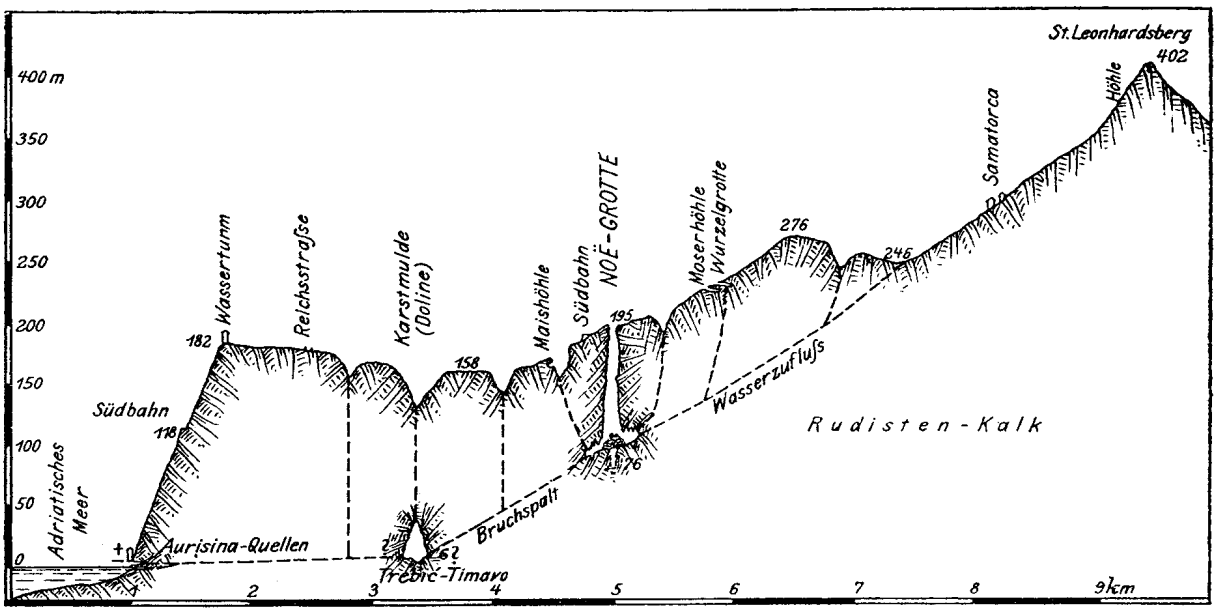


L'Abisso della cava Boschetti (312 VG) presso Santa Croce. Anche questo enorme pozzo, profondo circa 140 metri e a soli 1500 metri dalle sorgenti di Aurisina, è stato una delle tante speranze deluse di raggiungere il corso sotterraneo del Timavo. Per facilitare le manovre di discesa è stato costruito "un solido impalcato" in legno a 50 metri di profondità e scavato a forza di mine in un mese di lavoro un pozzo artificiale di undici metri per accedere direttamente alla cavità. Si riteneva a quel tempo che il Timavo sotterraneo – nella zona di Aurisina – scorresse ad una quota più alta del livello del mare e che pertanto fosse possibile, una volta trovato, convogliarlo con una galleria nell'impianto di sollevamento dell'acquedotto.


GROTTA LETHE (Odoling)
Pianta.
Speccata
Situazione.
Scala 1:500.

anche una marcatura con sale marino nel corso d'acqua della Grotta del Fumo (a 750 metri di distanza) verificando in tal modo, a quanto asserisce, la continuità idrografica tra le due cavità[75].

Sempre nel ciclo di ricerche effettuate per conto del Comune di Trieste, Perko esplora nuovamente la Grotta di Trebiciano, nella quale le scale in legno sono ormai inservibili e bisogna discendere con le consuete attrezzature speleologiche. Sono necessari 19 giorni di lavoro per liberare i passaggi dal legname marcescente e sistemare le scale di corda, ma alla fine i risultati sembrano sorprendenti. Egli sostiene infatti di aver potuto aggirare il sifone d'ingresso seguendo un cunicolo laterale e di avere quindi risalito per un tratto di circa 200 metri, fino ad una grande frana, la galleria a monte del sifone. La nuova prosecuzione dovrebbe essere quella che si apre alla sommità della collina di sabbia, dalla quale "quando il fiume ingrossa … sgorga un vero torrente d'acqua che poi va a confluire nel fiume principale della caverna"[76], ma tutti i tentativi eseguiti in seguito per ritrovare questo passaggio – anche con l'allargamento di alcune strettoie impraticabili – sarebbero rimasti sempre senza risultato.



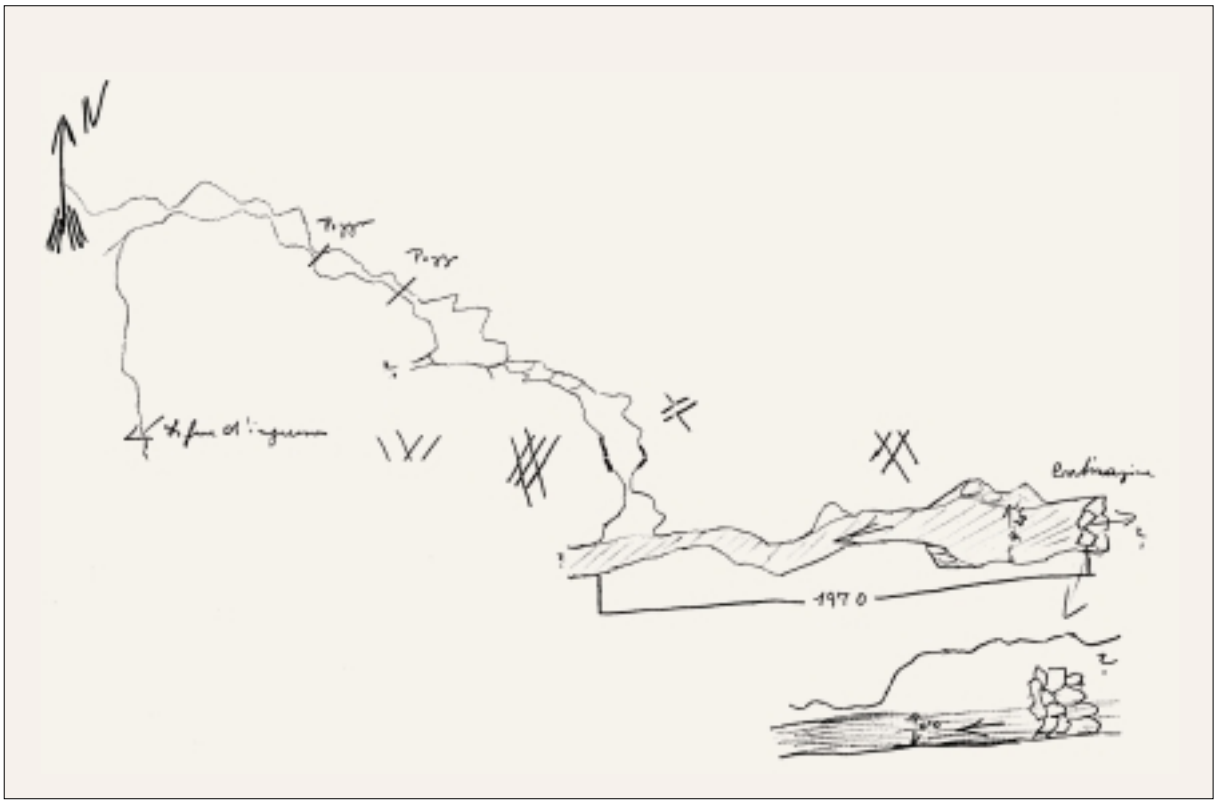
Sezione trasversale del Carso dal monte San Leonardo alle sorgenti di Aurisina con il presunto corso sotterraneo del Timavo. (Perko G.A.: Die Noë-Grotte im Karst bei Triest, *"Prometheus", Berlin, 6.5.1908).*

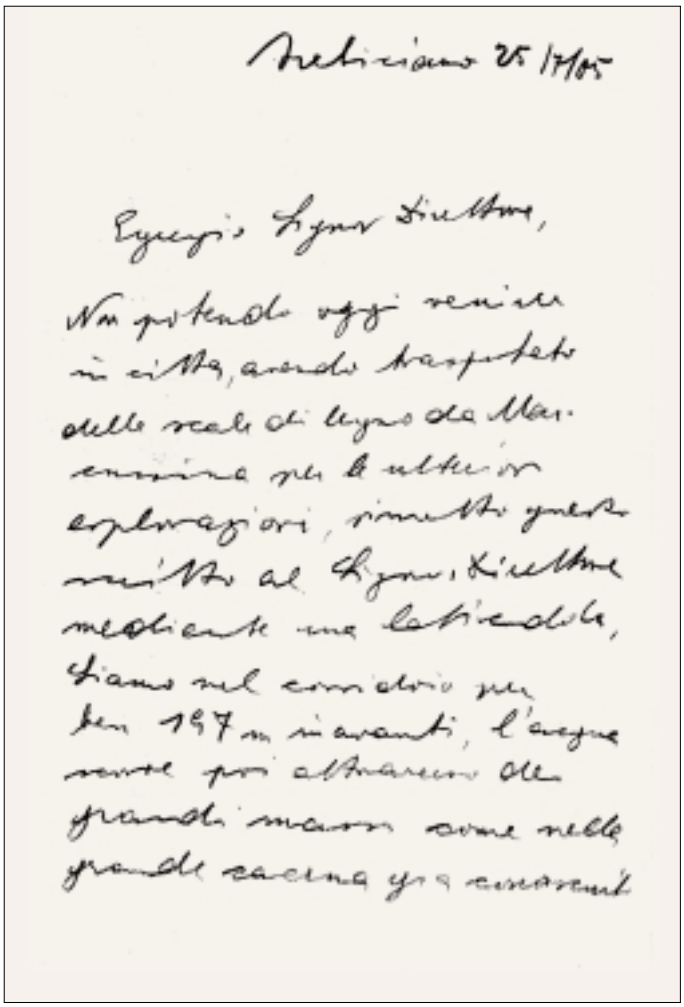
* * *

Nella pagina a fronte: il rilievo dell'Inghiottitoio di Odolina esplorato dal Comitato Grotte del Club Touristi Triestini. Impreparati a questo genere di difficoltà, i giovani le affrontavano con mezzi che definire "inadeguati" sarebbe un eufemismo; si legge infatti nella relazione pubblicata sul Tourista*: "Dovendo stare continuamente nell'acqua, eravamo scalzi e in mutandine da bagno, perciò le parti del corpo più esposte erano necessariamente i piedi e i polpacci. La discesa nel secondo pozzo fu noiosa, perché avendo lasciate le scarpe al principio della sala, la dovemmo fare scalzi, ciò che riesce malagevole nella prima metà del pozzo perché si urta con le punte dei piedi contro le pareti corrose".*
Non è stata da meno l'esplorazione dell'inghiottitoio di Hotičina, che Giovanni Andrea Perko ha definito una delle più difficili da lui eseguite: "Stando fino alle ginocchia nell'acqua corrente dovemmo gettare piolo per piolo nella grande cascata d'acqua e finalmente potemmo discendere, fidandoci unicamente della solidità della scala, nelle tenebre delle caverne, senza lume e bagnati completamente dall'acqua. Dopo la discesa di 35 metri dovemmo guadare un bacino largo 4 metri attraversando l'acqua della profondità di uno e appena qui potemmo accendere le candele".

75 Perko G.A. (1909): *Die Tropfstein- und Wasserhöhle Dimnice (Rauchgrotte) bei Markovsina in Istrien,* "Mittheilungen der k.k. Geographischen Gesellschaft", Wien, 52(6):241-262 (in sintesi su: "Osterreichische Touristen-Zeitung", Wien, 16.7.1909, 174-177).

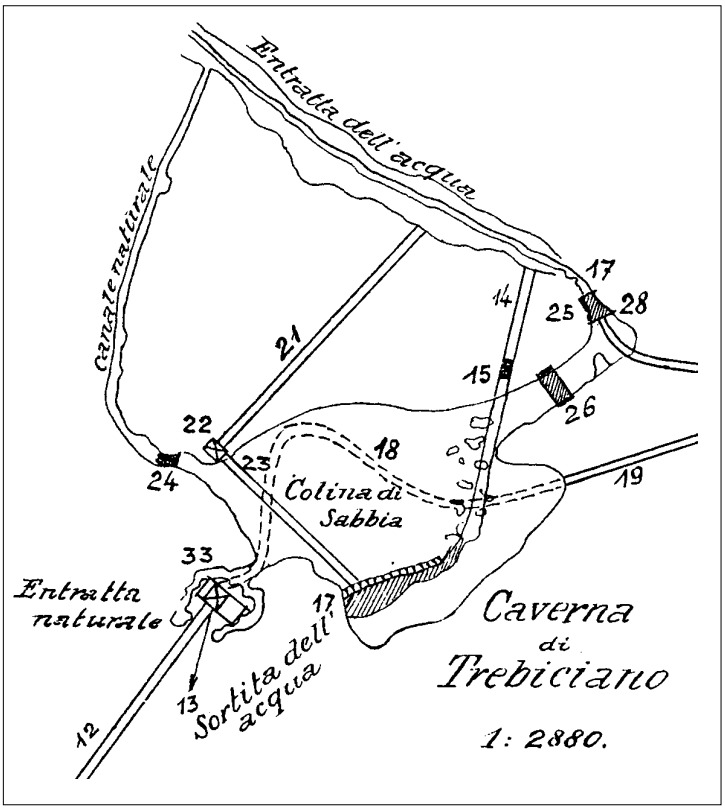
76 Boegan E. (1910): *La Grotta di Trebiciano,* "Alpi Giulie", Trieste, estr. di 66 pp.



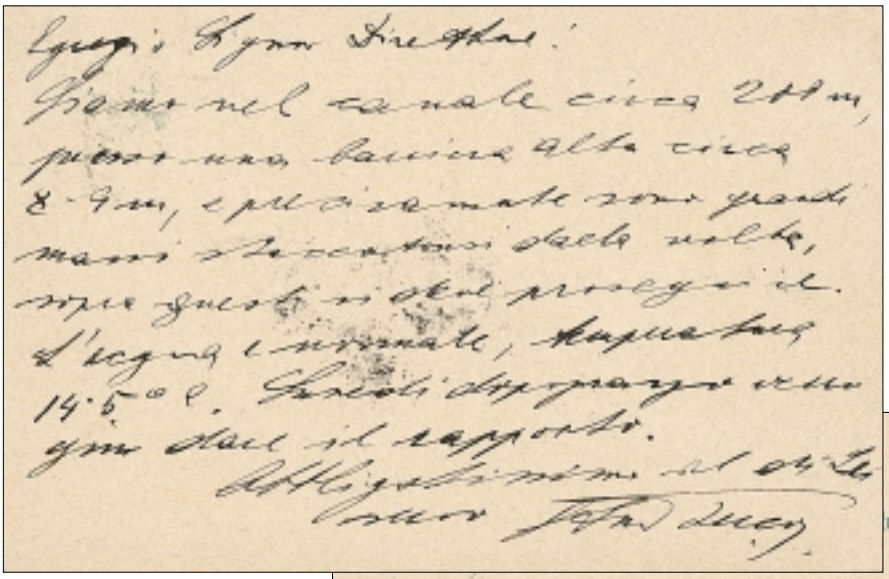


Egregio Signor Direttore, Non potendo oggi venire in città avendo trasportato delle scale di legno da Marcossina per le ulteriori esplorazioni, rimetto questo scritto al Signor Direttore mediante una lattivendola. Siamo nel corridoio per ben 197 m in avanti, l'acqua scorre poi attraverso dei grandi massi come nella grande caverna già conosciuta però tra la volta ed i massi vi è una apertura circa 5-6 m alta, attraverso la quale proseguiremo, però per salire sopra i massi dovremo fermare delle scale di legno lungo la parete, lavoro che si eseguirà durante la settimana. Io verrò domani mercoledì giù, pronterò un schizzo più esatto. Prego Signor Direttore di prontarmi un po di denaro per proseguire l'esplorazione. L'acqua è sempre normale, temperatura 14.2 C. Devo notificare al Signor Direttore che dovrò ritirare una parte delle scale per sostituirle con delle nuove (?), essendo già 6 settimane nella caverna che è molto umida. Obbligatissimo il di Lei servo

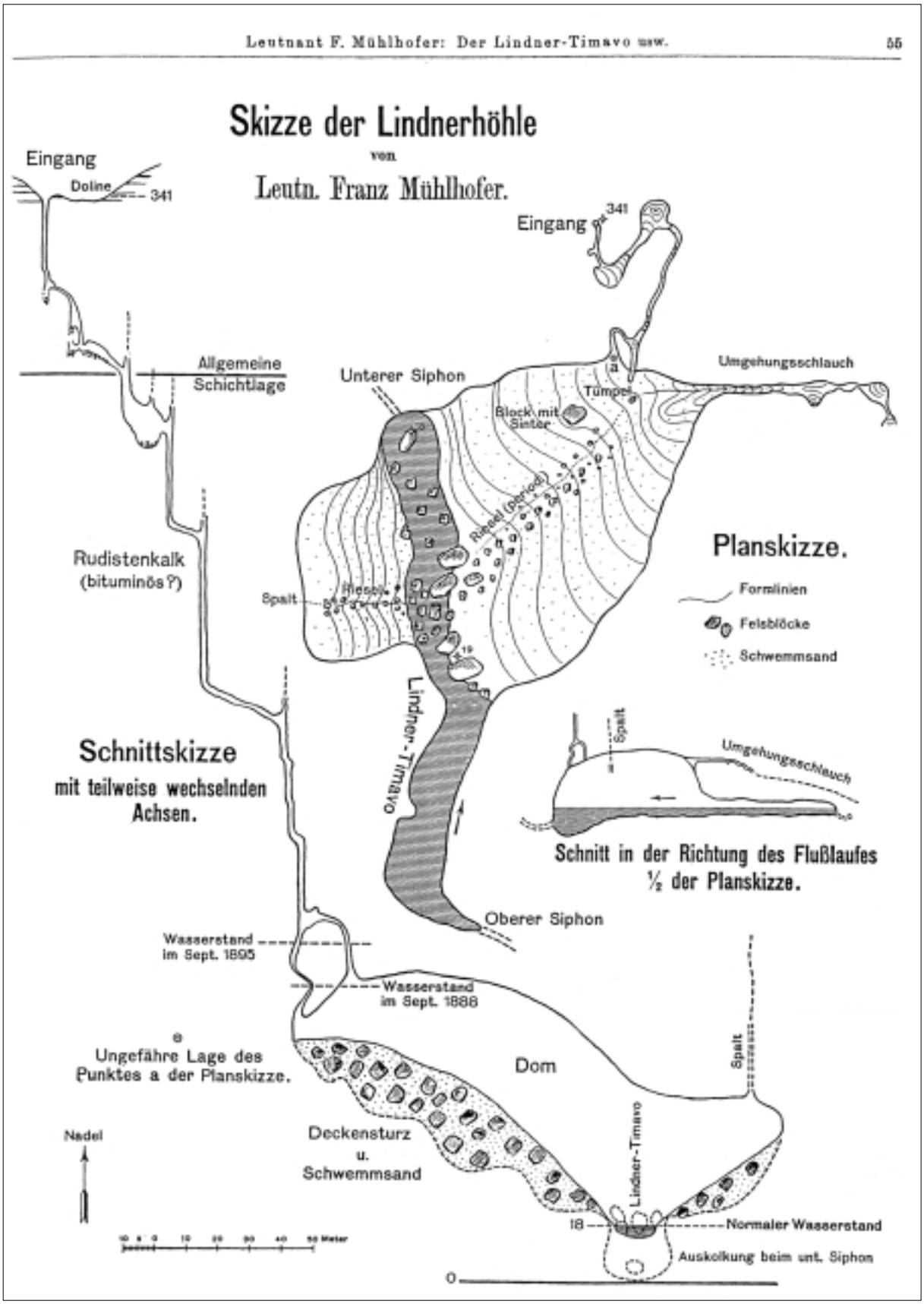
G. And. Perco



Nella pagina a fronte: la lettera inviata da Giovanni Andrea Perko al dott. Ettore Lorenzutti, direttore dell'Ufficio Tecnico Comunale di Trieste, con lo schizzo schematico dell'aggiramento del sifone di entrata nella Grotta di Trebiciano. Il disegno viene riprodotto anche nel progetto di Antonio Polley del 1910, come risulta nel particolare riprodotto qui a fianco: i numeri si riferiscono al preventivo inserito nella Descrizione del progetto (citato nella nota 65).
Sotto: una successiva cartolina postale con ulteriori ragguagli sulla galleria a monte del sifone.
Appena nel gennaio 1913, nel corso di un'accurata perlustrazione, "si constata la materiale impossibilità che tale impresa sia stata compiuta".



Egregio Signor Direttore, Siamo nel canale circa 200 m, presso una barriera alta circa 8-9 m e precisamente sono grandi massi staccatinsi dalla volta, sopra questi si deve proseguire. L'acqua è normale, temperatura 14.5 C. Lunedi dopopranzo verrò giù dare il rapporto.
Obbligatissimo il di Lei servo
G. And. Perco

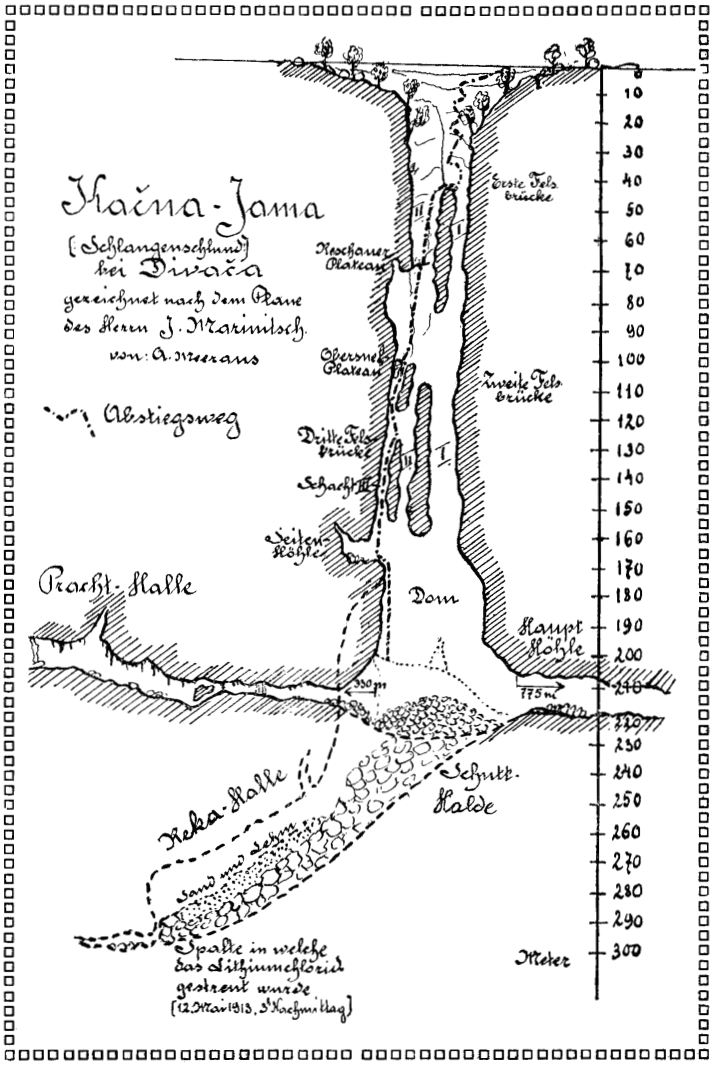


Il rilievo schematico della Grotta di Trebiciano eseguito da Franz Mühlhofer (citato nella nota 79). E' indicato il "greto temporaneo" nella collina di sabbia, in corrispondenza del famoso cunicolo di aggiramento (Umgehungsschlauch) descritto da Giovanni Andrea Perko. Sono anche segnati i livelli delle grandi piene, ma le date non sono esatte: il livello inferiore è del settembre 1868, quello superiore dell'ottobre 1895.

Iniziano gli studi idrologici "moderni"

Nel dicembre 1907, con l'immissione nella Reka di 50 chilogrammi di cloruro di litio, Guido Timeus inizia il suo sistematico programma di studio sui collegamenti sotterranei delle acque carsiche. In questo quadro di ricerche, nell'ottobre 1908 scende per due volte nella Grotta di Trebiciano – sempre con scale di corda – l'ing. Luigi Picciola[77] dell'Ufficio Tecnico Comunale e allora socio dell'Alpina delle Giulie, che mette a disposizione uomini e materiali. Dopo aver effettuato misure di temperatura, campionature d'acqua e due stime di portata - ad una settimana una dall'altra - egli versa nel sifone di uscita sette chilogrammi di uranina (sale potassico della fluoresceina); l'esperimento si conclude però con un risultato dubbio e dopo nove giorni si riscontrano soltanto "sospetti" di colorazione al primo e al terzo ramo del Timavo (ed alle sorgenti di Cedas).

Sempre a questo scopo, nel maggio 1913 viene organizzata dal Gruppo Speleologico Hades una discesa nella Kačna jama: anche qui sono ormai diventate del tutto inservibili le vecchie scale fisse ed è necessario l'impiego delle attrezzature speleologiche. Largamente dotato di mezzi, il gruppo in questa occasione non impiega le solite scale di corda, che saranno normalmente usate ancora per più di dieci anni nell'attività esplorativa, ma - forse per la prima volta a Trieste - le scale di cavo d'acciaio, molto più pratiche e leggere. Nel punto più profondo della Sala della Reka vengono portati nove chilogrammi di cloruro di litio, però il tracciante viene riscontrato nel Timavo e nella Grotta di Trebiciano appena nel marzo 1914 - dopo quasi un anno di controlli - in seguito ad una forte piena. L'*Höhlenforschverein Hades* rappresenta una continuità soltanto sentimentale con l'omonimo gruppo studentesco – cui ha voluto ispirarsi – disciolto nel 1894. Costituto nel 1907 dal tenente Franz Mühlhofer con alcuni ufficiali in servizio nella caserma di Sesana, il nuovo Hades è diventato nel 1911 la Sezione Speleologica dell'Alpenverein di Trieste e riunisce un qualificato nucleo di insegnanti e di professionisti della comunità



Il baratro di accesso della Kačna jama con l'indicazione del "crepaccio" in cui è stato deposto il cloruro di litio il 12 maggio 1913. E' segnato anche il percorso seguito nella discesa, lungo la vecchia via attrezzata (da: "Jahresbericht der Sektion Küstenland des D.Oe. Alpen-Vereins", Triest, 1914).

[77] Picciola sarà ricordato come "quello dei rinvenimenti" nel variegato panorama della speleologia triestina e dei suoi originali pensatori. I "rinvenimenti" sarebbero i laghi sifonanti al termine delle cavità più profonde, considerati come specchi dell'acqua freatica "il cui livello annualmente si solleva e si abbassa, a seconda dello smaltimento delle acque di circolazione interna" e che si estenderebbe – per lo meno d'inverno e nella prima parte della primavera – dal Carso fino a "l'Istria e la Dalmazia, compreso il lago di Vrana nell'isola di Cherso". Si veda:

Picciola L. (1927): *La Grotta di Montenero n. 2265*, Associazione Trenta Ottobre, Trieste, 23 pp.

Gli speleologi del Circolo Hades all'imbocco della Kačna jama nel 1913, con le scalette in cavo d'acciaio ed un ingegnoso verricello in legno per il loro riavvolgimento (da: "Jahresbericht der Sektion Küstenland des D.Oe. Alpen-Vereins", Triest, 1914).

tedesca della città. Da ricordare la sua discesa nella Grotta di Trebiciano[78], effettuata nel maggio 1908 con attrezzature speleologiche e che all'epoca costituisce una seria impresa. Nella relazione pubblicata pochi mesi dopo[79] viene menzionato l'aggiramento del sifone di entrata di Giovanni Andrea Perko, ma nel rilievo tale collegamento non figura ed il "cunicolo di aggiramento" (*Umgehungschlauch*) è rappresentato soltanto nei suoi primi 70 metri di sviluppo. Da ricordare inoltre l'esplorazione dell'inghiottitoio temporaneo di Dane (allora chiamato Medjama, oggi Mejame), ripresa nel 1908 dopo i tentativi compiuti dall'Alpenverein nel 1887 e nel 1892 e conclusi a 120 metri di profondità superando "difficoltà terribili". Sicuramente tributario della Reka sotterranea, l'inghiottitoio a quel tempo è considerato, per la sua vicinanza, addirittura in collegamento diretto con le gallerie terminali della Grotta di San Canziano. Dopo sei discese gli uomini dell'Hades raggiungono il sifone terminale, ma per la sovrastima della profondità (197 metri anziché 170) lo credono ad una quota ormai più bassa di quella del Lago Morto[80]. Un incidente capitato al tenente Martin, caduto nell'ultimo pozzo rompendosi una gamba, è valso

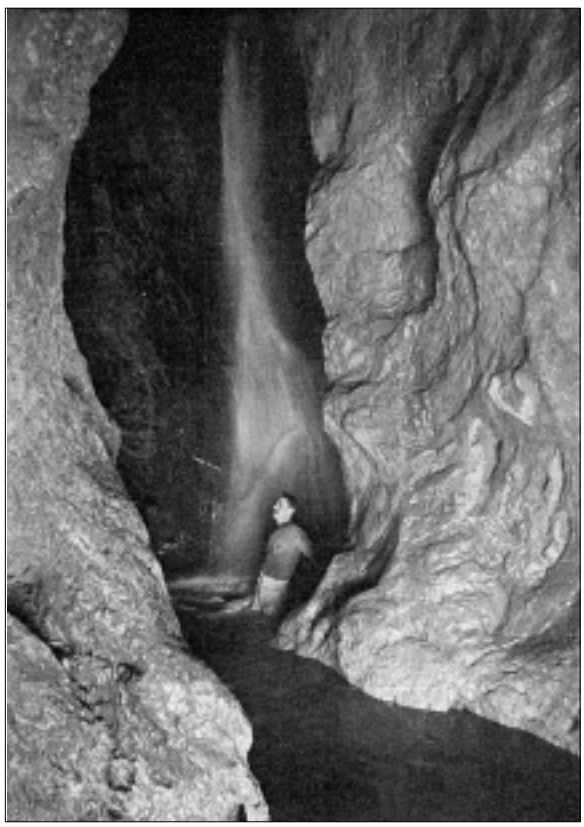


Foto ricordo nell'Inghiottitoio di Dane (da: Mühlhofer F., citato nella nota 80).

78 "Triester Tagblatt", Trieste, 14.5.1908: *Die Bedeutung des Lindner - Timavo*, di F. Mühlhofer.

79 Mühlhofer F. (1908): *Der Lindner-Timavo und seine Bedeutung für das Studium der Karshydrographie*, "Globus", Braunschweig, 23.7.1908, 94(4):53-56.

80 Mühlhofer F. (1909): *Die Erforschung des Wasserschlingers von Dane bei St. Kanzian im Küstenlande*, "Globus", Braunschweig, 14.10.1909, 96(14):213-217.

una decorazione militare a Franz Mühlhofer e ai cinque soldati della squadra di soccorso per la tempestiva azione di salvataggio.

* * *

Durante l'elaborazione del progetto del nuovo acquedotto per Trieste, nel 1909 e nel 1911 Eugenio Boegan esegue - come dipendente dell'Ufficio Idrotecnico Comunale - una serie di studi sulla zona sorgentifera del Timavo. Viene effettuato un rilievo di precisione tra le risorgive ed i due pozzi carsici allagati poco distanti, esplorati da Antonio Hanke ancora nel 1885: il Pozzo dei Colombi (227 VG) - scandagliato fino alla profondità di 25 metri sotto il livello del mare - ed il Pozzo della Ferrovia (226 VG), che si apre 250 metri più a monte, sotto la scarpata ferroviaria. Con sorpresa si deve constatare come nel Pozzo dei Colombi il livello dell'acqua si mantiene più alto delle risorgive del Timavo, mentre nel Pozzo della Ferrovia – almeno durante i periodi di magra – si mantiene invece più basso[81]. Come accertato dagli esperimenti di marcatura, il primo è in collegamento diretto con le risorgive del Timavo, mentre il secondo è saltuariamente collegato – durante le piene – alle sorgenti minori di Moschenizze e Sardoč[82], che sboccano nel canale del Locavez.

In quegli anni, sempre per conto dell'Ufficio Idrotecnico Comunale, Boegan rileva ed esegue ripetute misurazioni di livello in alcuni pozzi allagati nei pressi di Brestovizza e di Jamiano. Sulla base delle analisi chimiche egli giunge alla conclusione che si tratti "di acqua meteorica locale, che non ha alcuna comunanza né analogia con quella del Timavo" e stronca con una certa acredine l'opinione (di Antonio Polley) "che il Timavo, nella vallata di Brestovizza, scorresse a fior di terra per parecchi chilometri"[83]; pochi anni dopo però lo stesso Boegan modificherà radicalmente queste sue opinioni.

Il progetto dell'acquedotto del Timavo elaborato dall'ing. Piacentini nel 1910 viene bloccato due anni dopo dall'opposizione socialista nel Consiglio comunale di Trieste a causa dei dubbi sulla buona qualità dell'acqua (e sugli ingenti indennizzi da corrispondere al principe di Thurn und Taxis, proprietario del castello di Duino e dei mulini presso le risorgive). Viene avviata di conseguenza una nuova serie di studi coordinata da una commissione di periti esterni e ripresa in esame ancora una volta la Grotta di Trebiciano, che pertanto bisogna rendere nuovamente accessibile. Le scale in legno non vengono più fissate come in precedenza alle travi incastrate alla meglio fra le pareti, ma ancorate alle putrelle metalliche ancor oggi esistenti, conficcate nella roccia a distanze regolari; anche questa volta sul fondo si costruisce una solida zattera per le misure di portata. Nella grande caverna vengono sistemati scalarmente quindici idrometri, dalla galleria d'ingresso del fiume fino alla sommità della collina di sabbia, da 11 a 60 metri di quota, collegati alla livellazione di precisione appositamente eseguita dall'ing. Milesi (dalla quale risulta una profondità di 329 metri, con l'acqua in magra a 12 metri sul livello del mare). Un altro idrometro viene posizionato nei pressi del sifone di uscita, per misurare il dislivello dell'acqua all'interno della caverna – variabile nei diversi regimi idrologici e più grande in morbida che in magra, per effetto dello sbarramento di detriti che ingombra l'alveo sotterraneo – e le oscillazioni di livello causate dall'apertura e dalla chiusura delle paratoie alle risorgive del Timavo (con risultati però di incerta interpretazione, per il sommarsi delle variazioni di portata avvenute per cause naturali nel corso degli esperimenti). Sarebbe comunque accertato "che un abbassamento in periodo di magra al Timavo già dopo 10 ore viene riscontrato alla Grotta di Trebiciano e che all'incontro uno sbarramento alla foce dà origine a un rigurgito, che viene risentito nella grotta dopo circa 4 ore".

Non appena ultimato il nuovo allestimento di scale, Guido Timeus organizza a fine gennaio 1913 un esperimento di marcatura della Reka per verificare il collegamento tra San Canziano, la Grotta di Trebiciano e il Timavo, impiegando un sensibilissimo fluoroscopio di sua invenzione. Il colorante compare nella Grotta di Trebiciano

81 Boegan E. (1914): *Pozzi naturali presso S. Giovanni di Duino*, "Alpi Giulie", Trieste, 19(4-6):95-101.

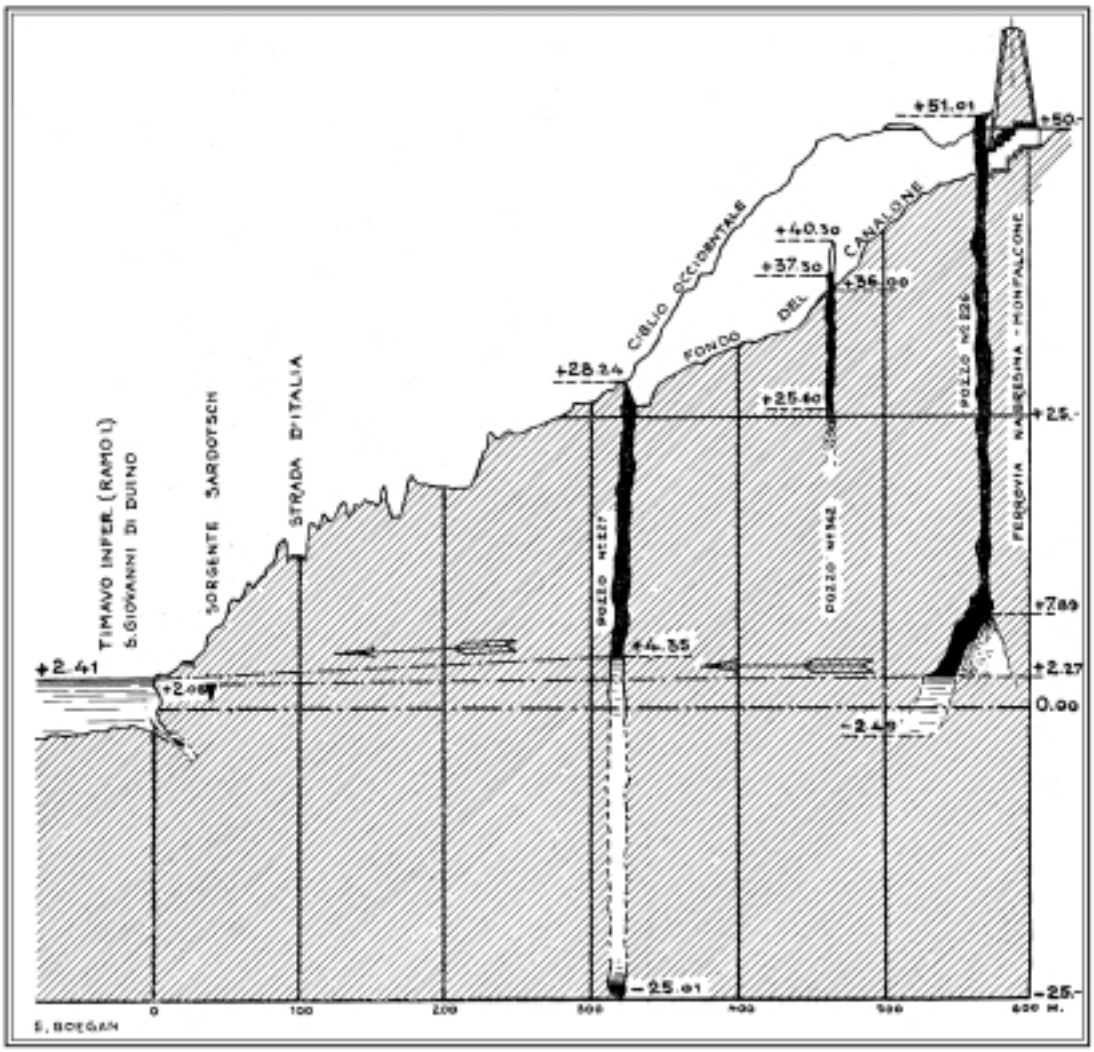
82 "Sardotsch" nella grafia tedesca e in gran parte della letteratura sull'argomento (è il nome dei vecchi proprietari del mulino); attualmente è più usata la forma "Sardos", forse per la difficoltà di stampare la *č* nelle tipografie italiane.

83 Boegan E. (1914): *Pozzi naturali nella valle di Brestovizza*, "Alpi Giulie", Trieste, 19(2):48-52.

Con una misurazione di precisione "ripetuta per tre volte con grosso filo di ottone", il 12 gennaio 1911 viene constatato che nel Pozzo della Ferrovia (226 VG) il livello dell'acqua è circa venti centimetri più basso delle risorgive del Timavo; è invece più alto - e si mantiene sempre tale nelle varie misurazioni effettuate - rispetto al livello delle sorgenti Sardoč, distanti appena 470 metri dalle risorgive principali (da: Boegan E., citato nella nota 81). Un esperimento di marcatura effettuato nel luglio 1909 ha dimostrato il collegamento tra il Pozzo della Ferrovia e le sorgenti Sardoč (distanti circa 600 metri), ma il colorante immesso nel laghetto al fondo del pozzo non sarebbe riuscito ad immettersi nella circolazione sotterranea se non per l'effetto di un forte acquazzone verificatosi quattro giorni dopo. In quell'occasione il tracciante è fuoriuscito anche dalle sorgentelle di Moschenizze ma non dagli sbocchi principali del Timavo; altri esperimenti eseguiti in seguito, in periodi non piovosi, hanno avuto esito negativo tanto al Timavo quanto alle sorgenti Sardoč. Il colorante immesso nel Pozzo dei Colombi è ricomparso invece "dopo circa due ore in tutte e tre le bocche principali del Timavo", ma non nelle sorgenti Sardoč. Boegan ne trae le seguenti conclusioni: "L'acqua esistente nel pozzo n. 226 è di provenienza sì del Timavo sotterraneo, ma nei periodi normali, in particolare in magra, non è altro che acqua insaccata nella cavità sotterranea, acqua morta dunque, senza alcuna relazione tributaria colla sorgente Sardotsch e meno ancora cogli scarichi del Timavo. Quando subentra invece un ingrossamento delle acque sotterranee, tutto il loro sistema idrico, fortemente rinforzato, si scatena con violenza, muta ed inverte in parte il proprio modo di circolare e quel corso d'acqua, ancora ignoto che, staccatosi dal fiume principale prima solo alimentava la cavità sotterranea lasciando colà dell'acqua morta per proseguire defluente al Sardotsch senza portarvi goccia di questa; angustiato forse nei suoi meschini meandri, insufficiente all'enorme circolazione di piena, invade la cavità sotterranea medesima e scaccia l'acqua in essa contenuta riversandola nella sorgente Sardotsch." . Boegan osserva che nel pozzo n. 227, in diretta comunicazione col Timavo, il livello dell'acqua si mantiene più alto del livello delle risorgive per effetto del "carico d'acqua che il Timavo possiede in vicinanza della foce". Nel pozzo n. 226 invece, "la quota così bassa del pelo dell'acqua del lago dimostra che quel corso, che sta con esso in relazione, devesi staccare dal grosso fiume sotterraneo molto più a monte" del punto in cui si frazionano i tre rami principali del Timavo. Boegan infatti considera le sorgenti di Moschenizze e Sardoč come "scarichi secondari del Timavo", ossia diramazioni che si dipartono dai grandi condotti del suo corso sotterraneo, mentre oggi, grazie alle conoscenze acquisite sulle diverse caratteristiche chimiche delle varie acque che scaturiscono nella regione sorgentifera del Timavo, le opinioni sono molto cambiate. Queste sorgenti non sarebbero infatti "scarichi del Timavo", ma scarichi di una "falda carsica" alimentata dall'acqua di percolazione meteorica (che circola lentamente nella massa calcarea in una rete di piccole canalizzazioni e fratturazioni della roccia) e in certi casi dagli apporti sotterranei provenienti dal contermine Carso isontino; si tratta dunque di una riserva idrica differente da quella del Timavo, anche se con questa mantiene un rapporto di interdipendenza ancora non ben chiarito e soprattutto mutevole nelle differenti condizioni idrologiche. Il tracciante immesso nel corso sotterraneo del Timavo durante l'esperimento di marcatura con il trizio (1962) è ricomparso infatti nelle risorgive principali ma non nelle sorgenti minori e nemmeno nelle grotte allagate del vallone di Brestovizza. Inoltre il costante monitoraggio delle sorgenti Sardoč nei bacini di presa dell'acquedotto Randaccio, eseguito a partire dagli anni Settanta, ha confermato che l'onda inquinante delle piene della Reka, evidentissima al Timavo, giunge molto attutita o non giunge affatto alle sorgenti Sardoč (e comunque con un ritardo di almeno 24 ore rispetto alle risorgive principali).

Il complesso delle sorgenti minori non è pertanto alimentato direttamente dal corso sotterraneo del Timavo, salvo il caso di piene del tutto eccezionali, ma al contrario sono le risorgive principali ad essere spesso alimentate dalla falda carsica circostante; infatti, in occasione delle magre della Reka, la pressione idraulica nei grandi condotti del drenaggio principale diminuisce al punto da diventare inferiore a quella della falda carsica, che allora può defluire dalle bocche del Timavo (dove si riscontra in tali occasioni un miglioramento nella qualità dell'acqua ed un livello più basso di quello delle sorgenti Sardoč). Al mutare del regime idrologico cambiano dunque i rapporti di alimentazione fra il drenaggio canalizzato e il drenaggio diffuso.

L'innalzamento o l'abbassamento del livello delle sorgenti Sardoč - ottenuti con la chiusura o con l'apertura delle paratoie del Timavo - sarebbero dovuti alla trasmissione della pressione idraulica attraverso i collegamenti sotterranei e non a veri e propri travasi d'acqua, riscontrabili esclusivamente in occasione delle grandi piene.

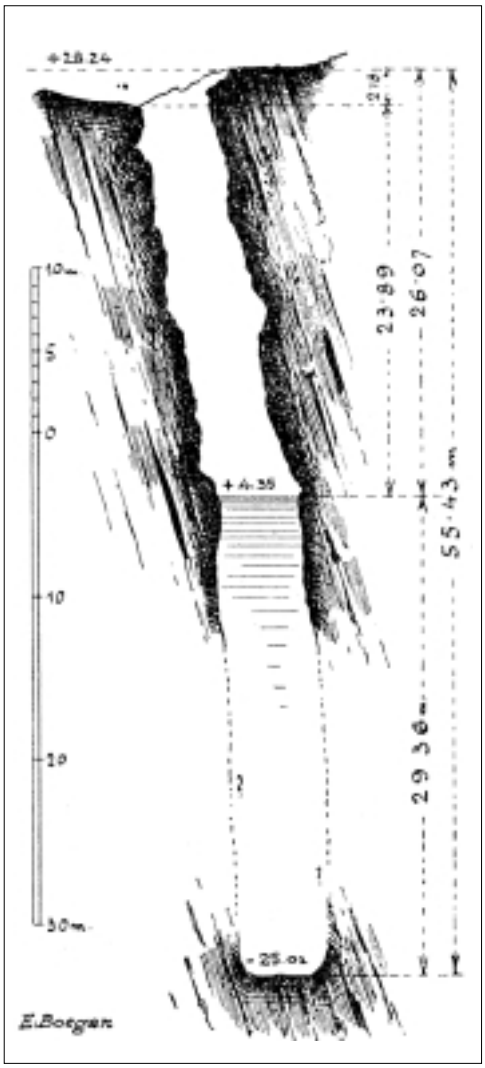


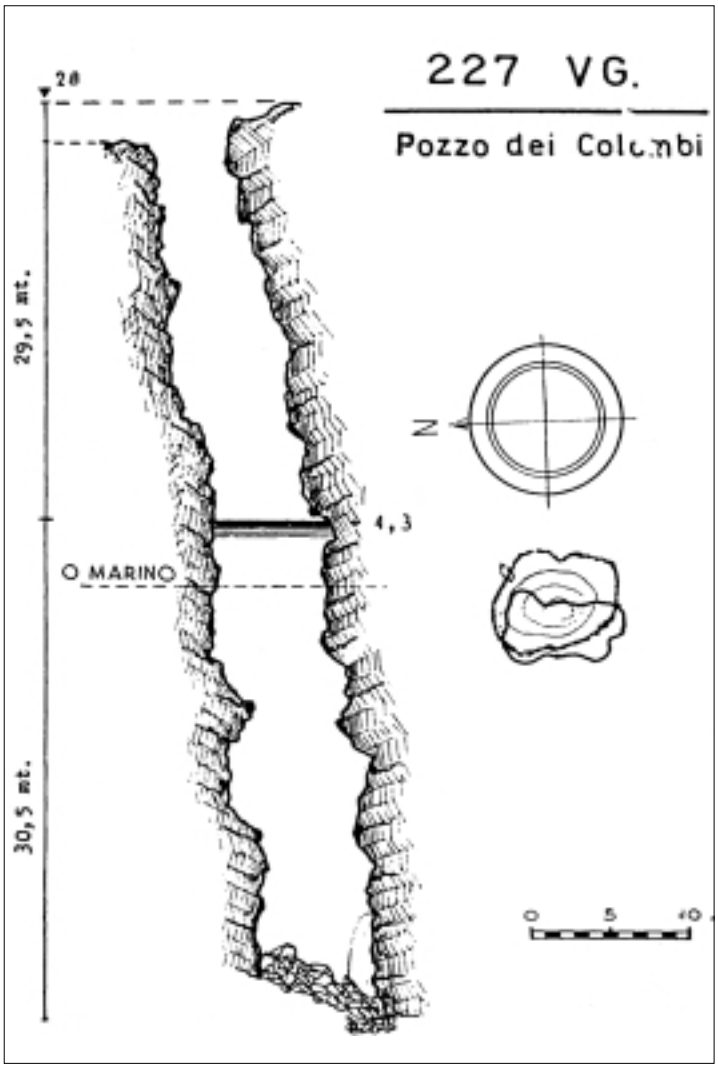
Profilo longitudinale dal Timavo inferiore ai pozzi naturali soprastanti.

(Le quote di livello si riferiscono allo zero del Ponterosso di Trieste
e sono quelle del giorno 12 gennaio)

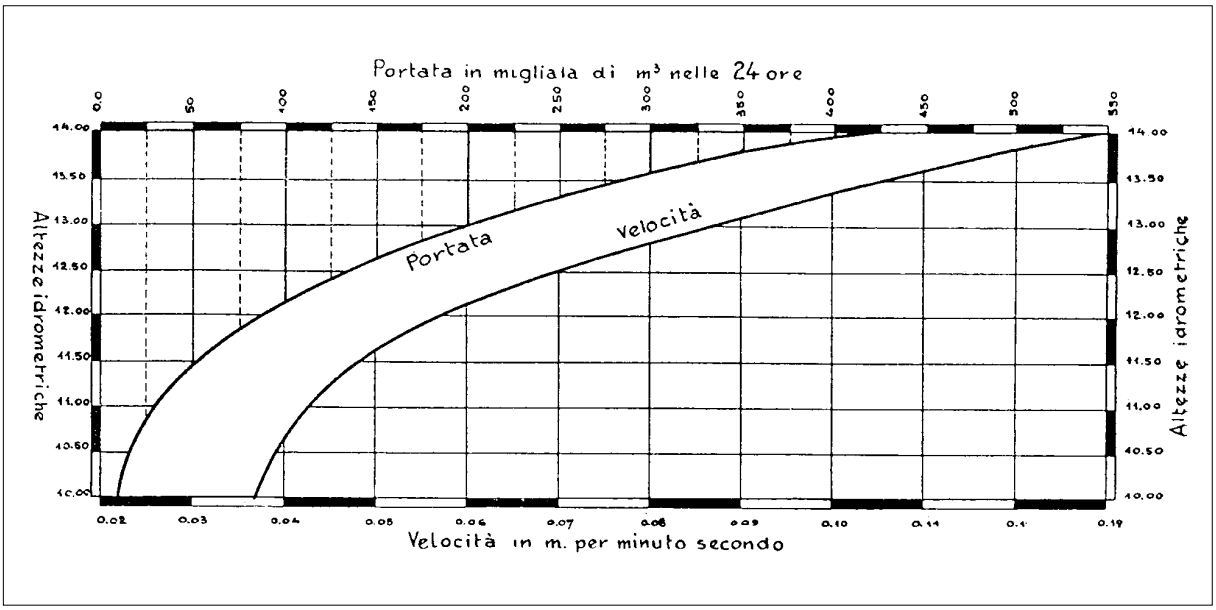
Quote del livello dell'acqua.	ANNO 1911							
	12 Gennaio	22 Gennaio	14 Febbraio	5 Aprile	11 Aprile	21 Maggio	29 Maggio	21 Decemb.
Timavo — Ramo I	2·41	2·50	2·42	2·49	2·55	3·05	2·58	2·43
» — » III	2·56	2·53	2·41	2·69	2·58	2·77	2·55	2·75
Sorgente Sardotsch	2·08	2·27	2·08	2·53	2·45	2·36	2·35	2·55
Lago della grotta	2·27	2·32	2·27	3·04	2·59	3·23	2 45	3·36

Il "lago della grotta" si riferisce al Pozzo 226 VG (da: Boegan E., citato nella nota 81).





Il Maleficio dei Colombi. La semplice e divertente verifica aritmetica delle misure nei due singoli rilievi – pubblicati da persone diverse a 45 anni di distanza – dimostra come misteriose entità beffarde abbiano protetto con un potente sortilegio il segreto del Timavo dalla proterva curiosità piezometrica degli umani. Tanto più che rifacendo i conti di Eugenio Boegan il rimedio sarebbe peggiore del male, in quanto ne uscirebbe una quota dell'acqua di m 2.17, inspiegabile – questa sì – con le leggi fisiche terrestri se confrontata con i m 2.41 contemporaneamente riscontrati al primo ramo delle risorgive. A proposito di quest'ultima misura, va osservato che tutt'oggi la ritrova riportata sulle pubblicazioni specializzate, ma non viene in realtà raggiunta che in occasione di eccezionali piene; essa si riferisce infatti allo "zero Ponterosso", una base di livellazione locale non più usata da prima della prima guerra, visto che le serie idrometriche 1913-1915 della Grotta di Trebiciano e del Timavo, pubblicate da Boegan nel 1921, fanno invece riferimento allo "zero Molo Sartorio", la base della cartografia ufficiale austriaca, più alto di circa mezzo metro. Attualmente lo sfioro del terzo ramo del Timavo si trova a m 1.85 e quello delle sorgenti Sardoč a m 1.48, non riferiti però allo "zero I.G.M. Italiano" (con origine Genova), bensì – dal settembre 1983 – allo "zero Müller", più basso di 180 millimetri (il Piano Müller è una carta tecnica realizzata nel 1911-12 in scala 1:1000 ed ancora usata dall'Azienda Comunale Elettricità Gas Acqua - oggi s.p.a. - di Trieste per la gestione delle reti tecnologiche). I dati attuali non sono comunque confrontabili con le serie idrometriche di cui si è detto perché nel frattempo è cambiata la quota assoluta dello sfioro, in quanto le briglie in muratura, distrutte durante la prima guerra mondiale, sono state poi ricostruite con qualche – sia pur piccola – differenza di altezza ed ulteriormente modificate all'inizio degli anni Cinquanta. Trattandosi di una sorgente di trabocco, la quota del Timavo (ed il livello di carico nel sistema carsico) sono condizionati dall'altezza delle opere di imbrigliamento e dalla quota dello sfioro.



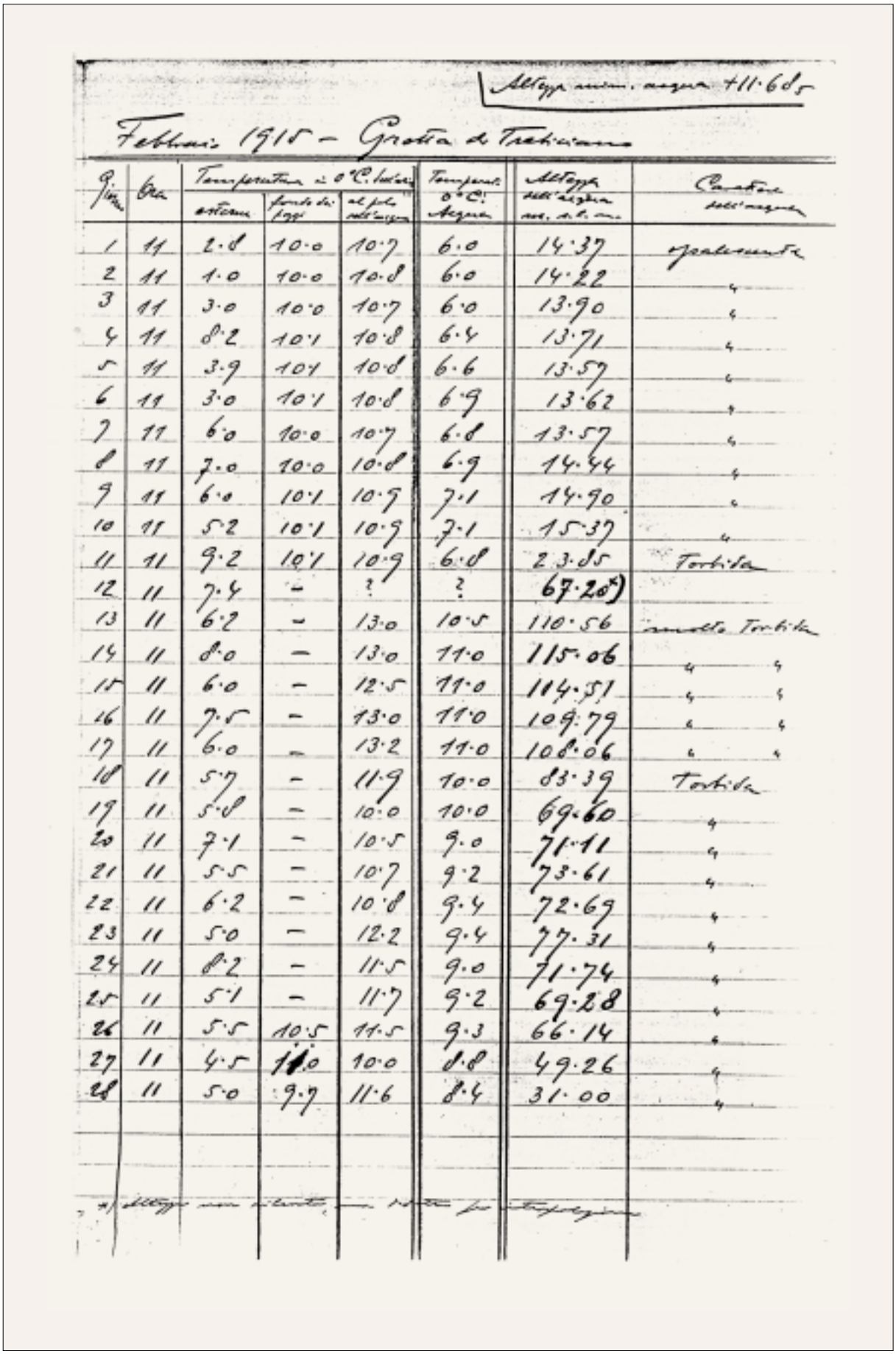
Le misurazioni di precisione di velocità e portata effettuate nella Grotta di Trebiciano con l'acqua a diversa quota hanno evidenziato come all'aumento del livello dell'acqua corrisponde un forte aumento della velocità di deflusso: alla quota di m 11,32 corrisponde una velocità di 32 millimetri al secondo, a m 12,02 corrispondono 58 mm/sec, a m 12,47 corrispondono 70 mm/sec e a m 13,02 corrispondono 87 mm/sec; la portata diventa rispettivamente di 30.000, 90.644, 133.958 e 206.748 metri cubi giornalieri. Si dimostra in tal modo che l'aumento della portata (e quindi del carico idrostatico) imprime un'accelerazione a tutto il drenaggio sotterraneo (da: Boegan E., citato nella nota 85). La velocità massima di deflusso fra la Grotta di Trebiciano e le risorgive del Timavo sarà però misurata con precisione appena settant'anni dopo, con un esperimento di marcatura effettuato durante una grande piena (si veda: Gemiti, F., citato nella nota 163).

dopo 135 ore dall'immissione e vi transita per 48 ore[84]; dopo altri quattro giorni fuoriesce alle risorgive del Timavo, sia pure cento volte più diluito e rilevabile soltanto con l'analisi chimica. "La persistenza della colorazione a Trebiciano - scrive Timeus - avuto riguardo al limitato quantitativo di uranina impiegato nelle indagini (17 kg), dimostra che a monte della caverna non debbano sussistere che limitati bacini di raccolta", a conferma della sua opinione, già espressa in precedenza, che "il corso d'acqua nel fondo di Trebiciano va considerato come un fiume con regime torrentizio, di tipo carsico molto spiccato ed evidentemente privo dell'autodepurazione accertata invece per il Timavo". L'ipotesi sarebbe avvalorata, secondo Timeus, anche dalle caratteristiche del sedimento in sospensione: a monte della Grotta di Trebiciano esisterebbero "dei limitati bacini che fermano soltanto il materiale più grossolano, all'incontro nel Timavo inferiore osserviamo un sedimento estremamente fino, ciò che in unione a altri fatti, dimostra l'esistenza di enormi bacini idrici interposti fra Trebiciano e la risorgenza del Timavo inferiore".

Dal gennaio 1913 al maggio 1915 l'Ufficio Idrotecnico Comunale esegue nella grotta misurazioni giornaliere, termometriche ed idrometriche, poi saltuariamente continuate fino al marzo 1916. Si tratta complessivamente di 1012 discese, in buona parte effettuate personalmente da Eugenio Boegan; all'occorrenza vengono raccolti campioni d'acqua ed effettuate misure di portata, laboriosissime per la scarsa velocità della corrente[85]. Le serie idrometriche misurate nella grotta vengono pubblicate insieme a quelle delle risorgive del Timavo e dal loro confronto emergono situazioni interessanti, come le variazioni di livello al Timavo – in crescita o in decrescita – che non trovano riscontro a Trebiciano oppure moderate piene nella grotta che non raggiungono – nella stagione secca – le risorgive, immagazzinate strada facendo nei serbatoi naturali prossimi al livello di base. Non è però possibile formulare

84 Giunta Municipale di Trieste, *Verbale della seduta del 19.2.1913*, n. 14, 61.

85 Boegan E. (1921): *La Grotta di Trebiciano - Studi e rilievi dal 1910 al 1921*, "Alpi Giulie", Trieste, 23:1-42.

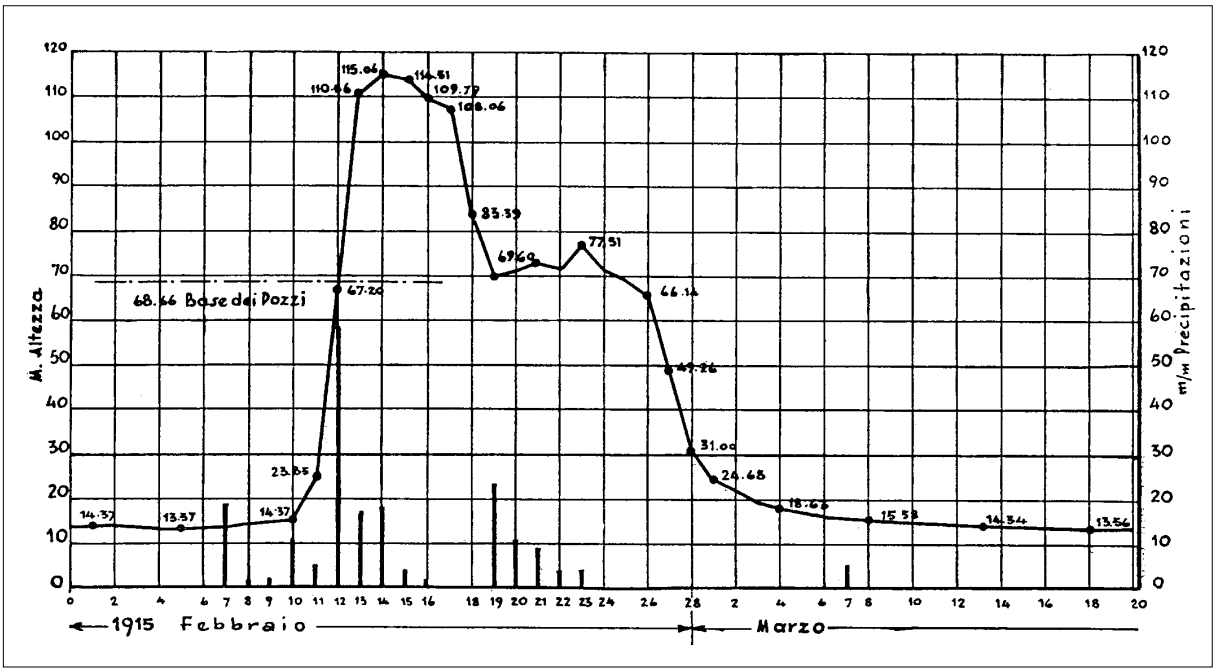


Altezza mm. acqua +11.685

Febbraio 1915 – Grotta di Trebiciano

Giorno	Ora	Temperatura in °C. Indice: aria esterna	fondo della loggia	alla superficie dell'acqua	Temperatura °C. Acqua	Altezza sull'asticella mm. dal zero	Carattere dell'acqua
1	11	2·8	10·0	10·7	6·0	14·37	ordinariamente
2	11	1·0	10·0	10·8	6·0	14·22	〃
3	11	3·0	10·0	10·7	6·0	13·90	〃
4	11	8·2	10·1	10·8	6·4	13·71	〃
5	11	3·9	10·1	10·8	6·6	13·57	〃
6	11	3·0	10·1	10·8	6·9	13·62	〃
7	11	6·0	10·0	10·7	6·8	13·57	〃
8	11	7·0	10·0	10·8	6·9	14·44	〃
9	11	6·0	10·1	10·9	7·1	14·90	〃
10	11	5·2	10·1	10·9	7·1	15·37	〃
11	11	9·2	10·1	10·9	6·8	23·85	Torbida
12	11	7·4	–	?	?	67·20*)	
13	11	6·2	–	13·0	10·5	110·56	molto Torbida
14	11	8·0	–	13·0	11·0	115·06	〃 〃
15	11	6·0	–	12·5	11·0	114·51	〃 〃
16	11	7·5	–	13·0	11·0	109·79	〃 〃
17	11	6·0	–	13·2	11·0	108·06	〃 〃
18	11	5·7	–	11·9	10·0	83·39	Torbida
19	11	5·8	–	10·0	10·0	69·60	〃
20	11	7·1	–	10·5	9·0	71·11	〃
21	11	5·5	–	10·7	9·2	73·61	〃
22	11	6·2	–	10·8	9·4	72·69	〃
23	11	5·0	–	12·2	9·4	77·31	〃
24	11	8·2	–	11·5	9·0	71·74	〃
25	11	5·1	–	11·7	9·2	69·28	〃
26	11	5·5	10·5	11·5	9·3	66·14	〃
27	11	4·5	11·0	10·0	8·8	49·26	〃
28	11	5·0	9·7	11·6	8·4	31·00	〃

*) Altezza non esatta, a causa [illegible]



Nel febbraio 1915 si registra la più grande piena misurata nella Grotta di Trebiciano, con una risalita dell'acqua per circa 40 metri negli ultimi pozzi, fino alla quota di 115 metri sul livello del mare: la grande caverna è rimasta completamente sommersa per 13 giorni consecutivi. In quel periodo il livello del Timavo non raggiunge però i valori massimi – registrati prima dell'arrivo della piena a Trebiciano – forse per la completa apertura delle paratoie alle risorgive. Nella tabella a fronte è riportata la temperatura dell'aria e dell'acqua, l'altezza dell'acqua e la sua torbidità. Il giorno 12 febbraio non vengono effettuate le misurazioni (l'altezza dell'acqua è ottenuta per interpolazione) in quanto "il tentativo di penetrare nella caverna, due volte ripetuto, condusse il personale fino alla seconda cavernetta; la discesa nel successivo pozzo non fu possibile causa la violenza della corrente d'aria e l'esaurimento delle forze". Ancor oggi del resto si può constatare che durante il montare della piena l'aria pompata all'esterno riesce a sollevare la pesante botola metallica dell'ingresso, che rimane fluttuante sulle sue cerniere. Dalla tabella risulta evidente la diversa temperatura dell'acqua dell'onda di piena, ma anche in condizioni normali la temperatura può costituire un interessante "tracciante naturale", in grado di fornire utili indicazioni sulla velocità del deflusso sotterraneo. Questo fenomeno si verifica in particolare all'inizio della stagione invernale (quando il netto gradino nel diagramma delle temperature registrate a San Canziano è riconoscibile, sia pure attenuato, dopo un certo tempo nella Grotta di Trebiciano) oppure quando le nevi si sciolgono nel bacino della Reka (provocando una vera e propria "onda marcata" di acqua gelida che attraversa l'altopiano del Carso).

delle ragionevoli interpretazioni senza conoscere esattamente le manovre eseguite sulle paratoie, né i dati idrometrici della Reka, né l'intensità delle precipitazioni sul Carso e sui bacini limitrofi.

Questo ciclo di studi eseguiti nella Grotta di Trebiciano rappresenta comunque il primo esempio di una ricerca idrologica "moderna" sul Carso triestino. Le analisi effettuate sui campioni raccolti per più giorni consecutivi e in diverse condizioni idrologiche, ed inviati all'Istituto di Igiene dell'Università di Vienna, permettono per la prima volta di effettuare una correlazione tra le variazioni di portata nella Grotta di Trebiciano, la torbidità dell'acqua e le caratteristiche chimico-biologiche della stessa[86]. La grande variabilità di questi parametri nei regimi di magra e di piena, le forti oscillazioni della temperatura dell'acqua e della sua portata, che nelle magre scende a valori più bassi di quelli fino allora calcolati (con circa 90.000 metri cubi d'acqua al giorno) e infine l'inquinamento riscontrato "durante gli innalzamenti di livello nella caverna" portano alla terza bocciatura ufficiale – dopo quelle del 1842 e del 1873 – e all'abbandono definitivo del progetto (o meglio dei "progetti", perché negli ultimi anni sono proliferati) dell'acquedotto di Trebiciano. A guerra finita sarà realizzata una variante della conduttura del Timavo utilizzando le vicine sorgenti Sardoč, meno soggette alle torbide nei periodi di piena.

86 Costantini A., Timeus G. (1914): *Parere sul provvedimento d'acqua dalla caverna di Trebiciano,* Consiglio Comunale di Trieste, Allegato al resoconto stenografico della seduta pubblica del 6.5.1914, Trieste, 185-189.