

Grotte e Acqua

Mauro Valerio Pastorino e Andrea Roccatagliata

PROPOSTA DI NUOVA CLASSIFICAZIONE PER ALCUNE CAVITÀ NATURALI LIGURI A CIRCOLAZIONE IDRICA ATTIVA

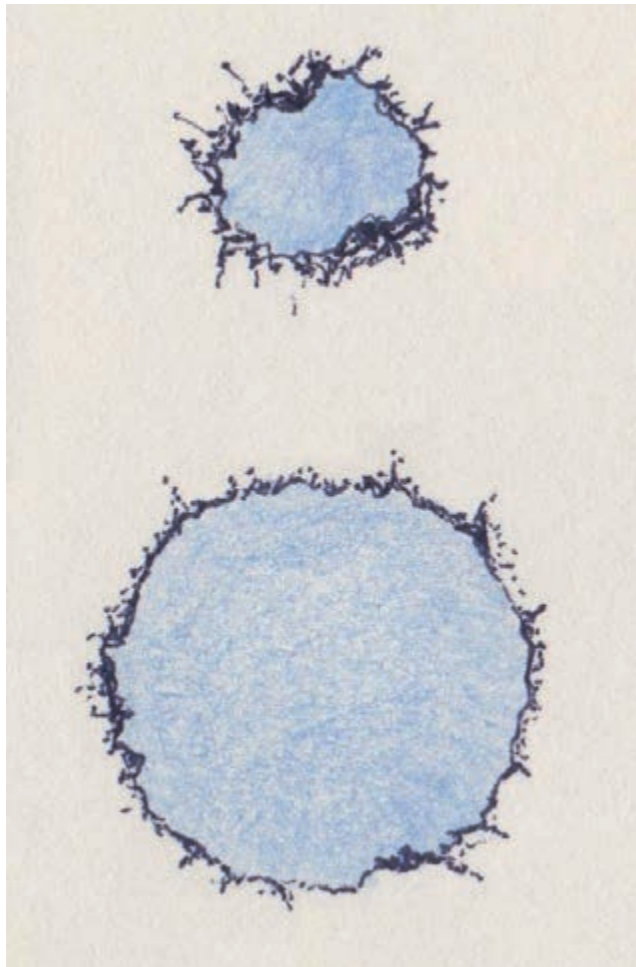
Premessa

Il binomio grotte-acqua è indissolubile, già a partire dalla lontanissima origine delle formazioni rocciose all'interno delle quali, a distanza di milioni di anni, i sistemi carsici iniziarono la loro formazione: *La storia delle grotte comincia sul fondo del mare. Ed è una storia di esseri viventi, di spugne e di madrepore, di conchiglie e di barriere coralline. Anno dopo anno, l'incessante vicenda della loro vita e della loro morte va ad aggiungere una micrometrica patina sul fondo dei mari antichi. Vengono poi i grandi sismi, le ere dei corrugamenti che, a volte dopo centinaia di millenni, fanno emergere i depositi ormai trasformati in compatti banchi rocciosi. Inizia così il secondo capitolo della loro evoluzione. Lontani dalla calma senza tempo degli abissi marini, cominciano a dissolversi sotto l'opera incessante degli agenti atmosferici. Lentamente le prime acque si infiltrano nelle "fenditure" che si sono determinate nel corso dei movimenti tellurici. Sono monti e altopiani diversi dagli altri: basta la presenza dell'anidride carbonica sottratta all'aria perché la corrosione chimica apra sottili vene d'acqua nel cuore della roccia. In seguito le grandi piogge, irrompendo con le loro piene, scaveranno sale e gallerie sempre più maestose. Nei periodi di calma, parte della roccia disciolta verrà restituita sotto forma*

di concrezioni: nascono in questo modo le stalattiti, le stalagmiti, le meravigliose fioriture di cristalli che rendono così suggestivo l'ambiente ipogeo. Questo singolare "romanzo" della roccia calcarea è rappresentato in Liguria da oltre cinquecento grotte conosciute: erano 258 nel 1955, 361 nel '60, sono 541 oggi e il loro numero è destinato certamente ad aumentare¹...

L'articolo del quale è stato qui riprodotto l'incipit, edito sulla Rivista «Liguria» che ha da tempo cessato le pubblicazioni, risale al 1970 e a partire da quel momento, in soli cinquant'anni, il numero delle grotte liguri conosciute si è in pratica quadruplicato, tanto che in oggi nel Catasto Speleologico Ligure² sono registrate ben 2100 cavità naturali, e il numero è in costante incremento.

Dicevamo prima che il binomio grotte-acqua è indissolubile, e per conseguenza la formazione di cavità naturali all'interno di un sistema carsico è un fenomeno in perenne rimodulazione. E questo, fino a quando nella profondità del sistema e della grotta l'acqua continua a circolare, riplasmandone lentamente le forme. Poi, in una certa fase della storia evolutiva di un reticolo carsico, la circolazione idrica interna può cessare del tutto. Si parla allora di grotte fossili: ve ne sono molti esempi anche in Liguria.



1. Scorrimento di tipo freatico all'interno di un reticolo carsico. Sezione. Elaborazione Letizia Castellazzi.

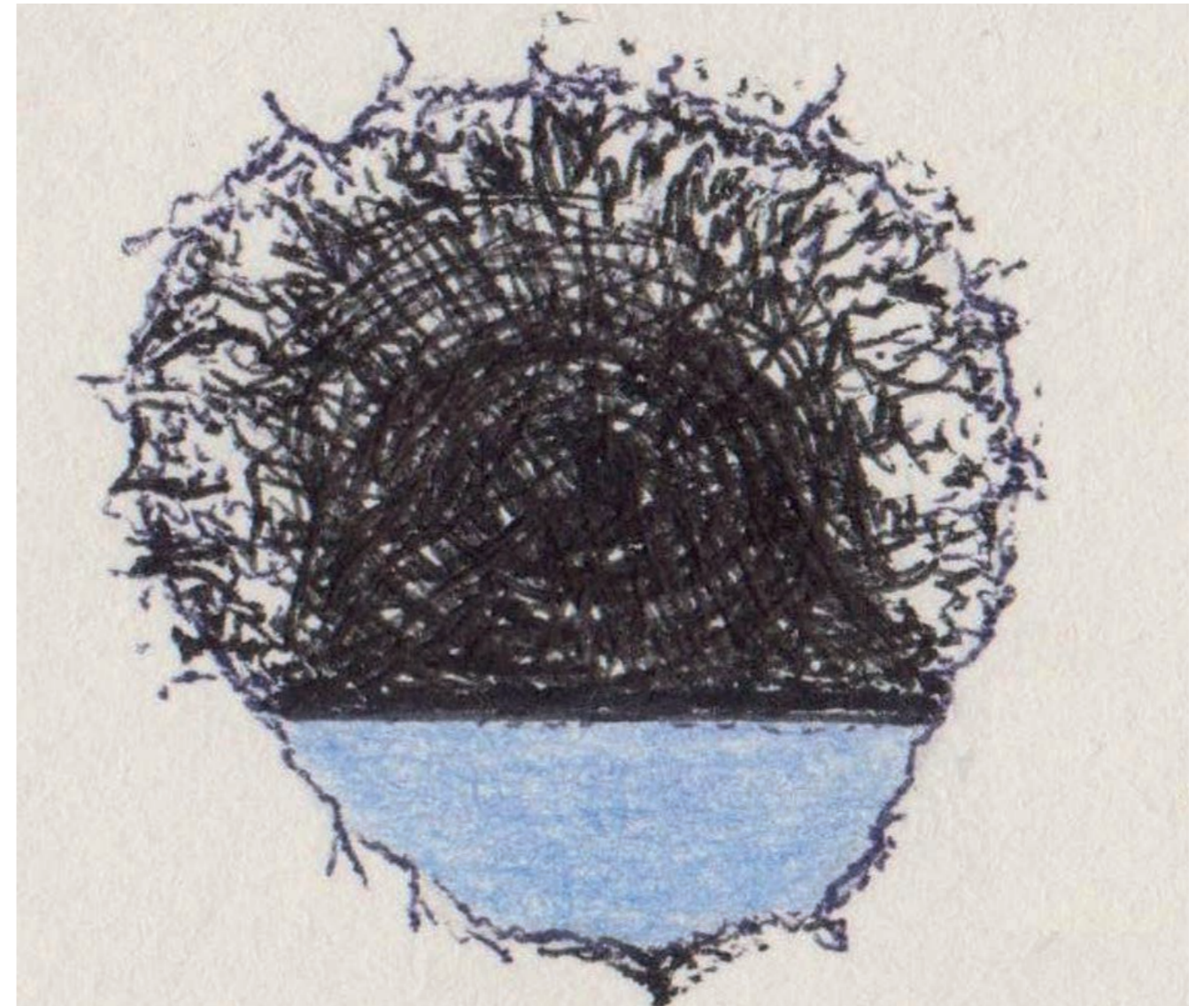
Ma restiamo ai sistemi carsici a circolazione idrica attiva e, quando parte di questi corrispondono a grotte accessibili, ai collettori o corsi d'acqua interni che le percorrono.

Partiamo da un postulato quasi lapalissiano. Quali che siano le modalità con le quali avviene la circolazione idrica all'interno di una formazione carsica – e tenendo ben presente che non sempre ciò si verifica in presenza di cavità accessibili all'uomo – il momento finale è rappresentato dall'abbandono e dalla fuoriuscita all'esterno delle acque di scorrimento del sistema, non sempre all'aria aperta, perché tale fuoriuscita può essere sottomarina (e per la Liguria ve ne sono alcuni casi in Provincia di La Spezia) o al contatto di formazioni permeabili non carsiche. È però certo che nel caso più comune (fuoriuscita

all'aria aperta), ciò avviene in corrispondenza di quella che, grande o piccola, potrebbe essere definita in prima battuta *sorgente*, magari seguita dall'aggettivo *carsica*. È quanto in pratica viene affermato nel *Manuale di Speleologia* della Società Speleologica Italiana, edito nel 1970: *Le sorgenti dei massicci incarsiti hanno forti variazioni di portata e un regime del tutto particolare che le fa distinguere dalle altre, col nome di sorgenti carsiche. Le sorgenti carsiche più importanti sono costituite spesso da gallerie esplorabili da cui sgorga l'acqua...*

Ma si tratta veramente di "sorgenti" in senso stretto? Tale definizione potrebbe essere accettata con facilità in presenza di sistemi carsici inesplorati, sia per condizioni oggettive (scorrimento in regime interamente freatico delle acque con assenza di aria all'interno del reticolo – fig. 1) sia per mancato accesso speleologico laddove esistano tratti sconosciuti scorrenti in regime vadoso, nei quali l'acqua fluisce a contatto con l'aria costituendo un vero e proprio corso d'acqua sotterraneo a pelo libero (fig. 2). Ed è proprio in questo secondo caso che la definizione di *sorgente carsica*, per indicare il punto di fuoriuscita all'esterno di un corso d'acqua sotterraneo, è a nostro giudizio perlomeno discutibile.

A questo punto alcune precisazioni sono d'obbligo. A differenza delle sorgenti che originano da terreni non carsici e che per tale motivo, a seguito del passaggio delle acque meteoriche attraverso contesti geologici permeabili disparati, presentano caratteristiche fisico-chimiche variegata e quasi sempre (in conseguenza della filtrazione delle acque in regime strettamente microfreatico) una assente o bassa carica batterica tellurica, le acque "sorgive" carsiche presentano di solito una più monotona composizione chimica (dovuta all'attraversamento di rocce quasi sempre carbonatiche, ovvero di una matrice calcarea fissurata più o meno idrosolubile, con conseguente minore o assente arricchimento da parte di contesti rocciosi diversificati) e maggior contaminazione batterica ad opera di microorganismi non tellurici, caratteristica evidentemente legata al passaggio attraverso un reticolo fessurale



2. Scorrimento di tipo vadoso all'interno di un reticolo carsico. Sezione. Elaborazione Letizia Castellazzi.

grossolano e quasi sempre vacuolizzato, con conseguente minore se non assente filtrazione e depurazione dalla contaminazione batterica, la quale è favorita dalla presenza di una biocenosi interna che in maggiore o minor misura rappresenta una costante dei sistemi carsici attivi. Questo elemento differenzia profondamente le loro acque da quelle che non attraversano contesti carsici, le quali ultime, salvo contaminazioni al momento dell'emergenza, tendenzialmente presentano, oltre che meno accentuate e rapide variazioni della portata a seguito dell'immissione delle acque meteoriche nel sistema, una carica batterica bassa se non assente, a seguito

del passaggio in un contesto geologico caratterizzato appunto da un regime strettamente microfreatico. Premesso come già detto che le sorgenti vere e proprie, caratteristiche delle formazioni permeabili non carsiche, risultano inquadrare in tipologie ben definite (argomento che esula dalle finalità della presente comunicazione), ci sembra di poter affermare che delle cosiddette *sorgenti carsiche* non pare acquisita in sede di inquadramento dei sistemi carsici attivi della nostra regione una classificazione del tutto esaustiva.

Ciò che ci proponiamo in questa sede è pertanto suggerire, a fini di inquadramento pratico di alcuni

dei principali sistemi carsici attivi della Liguria, una provvisoria definizione tipologica delle *sorgenti carsiche* che del collettore idrico di quei sistemi, in cui le acque dell'intero reticolo sono venute a confluire, rappresentano il punto di emergenza ovvero di sbocco all'esterno.

Nella nostra regione le acque sgorganti da bacini carsici sono numerose e note: il più delle volte esse sono state considerate in campo locale semplicemente *sorgenti* di acqua captabile per uso domestico e si è iniziato a sfruttarle talora senza sottoporle a non maldestra potabilizzazione. Citiamo ad esempio la *Ninpharum Domus* (LI 75), a lungo utilizzata come fonte di acqua potabile da uno degli acquedotti di La Spezia, nonostante provenisse da bacini di assorbimento esposti a grave inquinamento. Almeno per quanto si riferisce alla Liguria, le cosiddette *sorgenti carsiche* liguri sono probabilmente già quasi tutte note agli speleologi: quelle corrispondenti a cavità naturali accessibili e transitabili (definibili pertanto come "grotte") hanno bassi numeri catastali; laddove il numero catastale è alto ci si trova di fronte a emergenze che per diventare "grotte" hanno dovuto essere rese accessibili a mezzo di disostruzioni e ampliamento dell'ingresso (ovviamente non è detto che al di là della *sorgente carsica* ci sia sempre una cavità naturale percorribile). Non può essere escluso che in casi particolari all'interno di una formazione carsica le acque del reticolo interno presentino una circolazione esclusivamente freatica: in questi casi la definizione di *sorgente carsica*, sia pure con le caratteristiche che abbiamo evidenziato in precedenza, appare pertinente ed accettabile. A nostro giudizio tuttavia tale tipologia di attraversamento di un sistema carsico da parte delle acque sotterranee (salvo nel caso di *sorgenti* sgorganti alla testata di una cavità naturale percorsa da un corso d'acqua), almeno per la Liguria, rappresenta piuttosto un'eccezione che la regola, ed ecco quindi la necessità di meglio definire invece (con un termine diverso da quello che anche noi abbiamo continuato ad usare in passato) la fuoriuscita all'esterno di acque caratterizzate

da altre modalità di scorrimento attraverso il reticolo. Sia chiaro, lo ripetiamo, che non abbiamo con questo la pretesa di fornire terminologie nuove aventi carattere universale, ma che solo intendiamo meglio caratterizzare l'approccio, in prima battuta provvisorio, con il quale intendiamo proporre la catalogazione dei sistemi carsici attivi della nostra regione. In passato, ed anche in anni recenti, ci è accaduto spesso di utilizzare nelle nostre pubblicazioni il termine *risorgente* in alternativa a quello di *sorgente carsica*. E ciò appariva giustificato da standard accettati in letteratura: citiamo ancora dal *Manuale di Speleologia* della SSI: *...inoltre è invalso l'uso, in relazione alla presunta origine delle acque, di dare il nome di risorgenti alle sorgenti nelle quali almeno una parte delle acque deriva da perdite di corsi d'acqua superficiali*. Ma mentre ciò appariva giustificato in certi casi – e ci riferiamo tra gli altri ad alcuni piccoli sistemi carsici da noi studiati in Val Pennavaire, nell'entroterra di Albenga³ – per altri, come ad esempio il sistema carsico cosiddetto *di Cassana* in Provincia di La Spezia, tale definizione appare in oggi, ad una più approfondita riflessione, del tutto incongrua. E questo in quanto per inquadramento universalmente accettato e non certo passibile di esser rimesso in discussione, il termine "risorgenza" (o risorgente) è limitato a una tipologia ben precisa di immissione, attraversamento ipogeo e fuoriuscita delle acque in corrispondenza di un sistema carsico, della quale ci sembra indispensabile a questo punto riportare di seguito la definizione "classica": *sbocco all'esterno di acque di provenienza epigea, successivo all'inghiottimento di un corso d'acqua superficiale che ritorna a luce dopo aver percorso un più o meno lungo tratto ipogeo*. Il caso a tutti noto del Timavo, tanto per capirci (fig. 3). Quale può essere a questo punto il termine onnicomprensivo da utilizzare, diverso da quello di *sorgente carsica* ma anche di *risorgente*, in grado di comprendere e definire la fuoriuscita a luce di acque interne di un bacino carsico il quale presenti tipologie di attraversamento del sistema non corrispondenti alle due che abbiamo definito in precedenza?

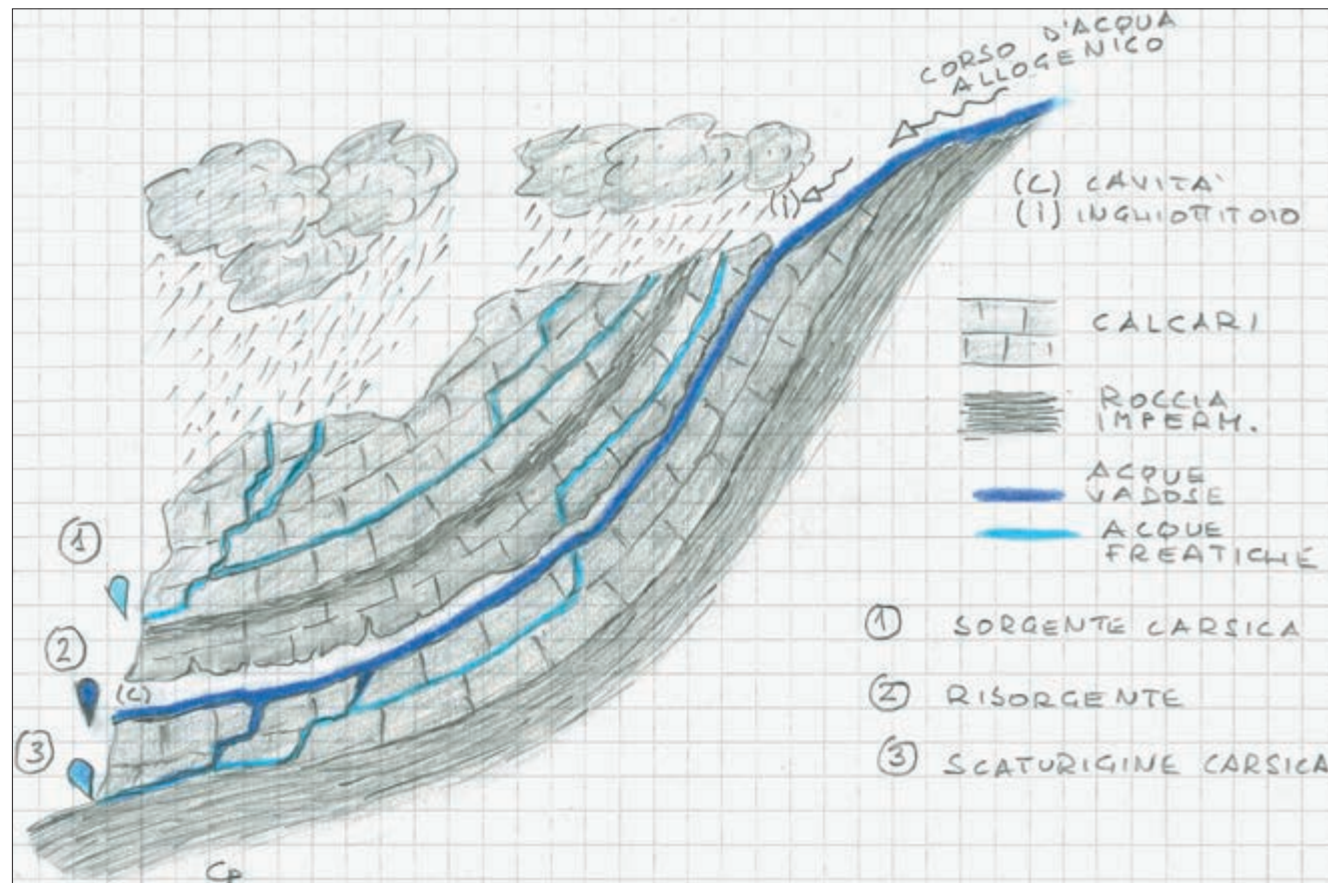


3. Risorgenza in Italia del Fiume Timavo (Bocche del Timavo).

Avevamo pensato in un primo momento al fonema *emergenza*, ma tale termine è stato diversamente definito nel *Manuale di Speleologia* della SSI: è stato anche proposto, ma con scarsa diffusione negli ambienti speleologici, il termine *emergenza* per indicare una *sorgente alimentata prevalentemente dalle acque di infiltrazione e non in sicura connessione con perdite superficiali*; decidiamo pertanto di non proporlo in quanto rischieremo di ingenerare inutili confusioni. A questo punto ci è sembrato e ci sembra che un altro termine, che inizieremo ad utilizzare in questo momento in aggiunta ai due precedenti (*sorgente* e *risorgente carsica*), possa essere quello di *scaturigine carsica*, restando inteso che esso ci permetterà di definire tipologie di emergenza delle acque sotterranee differente da quelle caratterizzate dagli altri due vocaboli già in uso. Ammesso pertanto che la denominazione neo-introdotta (a valutarci come una semplice proposta di lavoro) di *scaturigine carsica* sia sostenibile, è chiaro che per tentare una prima applicazione della nuova terminologia, sia pure, per ora, solo limitatamente ad alcuni bacini carsici attivi

della Liguria di molti dei quali abbiamo effettuato negli scorsi decenni l'esplorazione e lo studio, occorre aver presente che in questa risultano compresi fenomeni complessi e variamente diversificati, per cui una suddivisione in sottocategorie (susceptibile peraltro delle più ampie modifiche ed integrazioni) appare già da ora indispensabile. Senza pretendere di fornire una classificazione definitiva, riportiamo di seguito un'ipotesi di nuovo inquadramento a nostro giudizio credibile e ben applicabile ai sistemi carsici attivi cui abbiamo accennato in precedenza (fig. 4):

- A) Sorgente carsica – Emersione all'esterno delle acque di un reticolo carsico a percorrenza esclusivamente freatica;
- B) Risorgenza classica – cattura e riemersione, dopo una più o meno lunga percorrenza ipogea, di un corso d'acqua esterno;
- C) Scaturigine carsica – Fuoriuscita all'esterno (salvo casi particolari: ad es. emergenza sottomarina) delle acque di un reticolo carsico di provenienza freatica interna (ad eventuale miscelazione con acque freatiche provenienti da altro contesto geologico) o



4. Schema generale della triplice suddivisione proposta nel presente lavoro. Elaborazione Gian Piero Brozzo.

mista (comprendente la possibilità di immissione nel collettore ipogeo di perdite dell'alveo di corsi d'acqua superficiale), a percorrenza freatico/vadosa.

Si intende pertanto che laddove, nel testo a seguire, viene applicato il termine *scaturigine carsica*, questo va a sostituire la definizione *risorgente* già presente in bibliografia. È chiaro che sulla base di tale nuova classificazione provvederemo a richiedere al Catasto Speleologico Ligure la modifica delle denominazioni con le quali i sistemi carsici attivi da noi studiati in passato erano stati a suo tempo registrati nell'elenco delle cavità naturali della regione ligure.

Di tale triplice suddivisione, che ci sembra ben caratterizzare le differenze in atto fra le emergenze sorgive carsiche oggetto delle nostre ricerche, non riteniamo in questa fase di dover tentare un "aggancio" alla più complessa classificazione delle sorgenti carsiche contenuta in: *Encyclopedia of Caves and Karst Science* di Taylor&Francis (tale argomento

andrà meglio definito in sede specialistica). Precisiamo invece che per quanto si riferisce alle *scaturigine carsiche* (ma solo limitatamente ai sistemi di cui viene riferito nella presente comunicazione) sulla base delle caratteristiche dei diversi acquiferi carsici da noi studiati, ci sembra di aver individuato prime possibili sottocategorie agli stessi applicabili, come di seguito chiarito e precisato.

Inquadramento di alcuni fra i principali sistemi carsici attivi della Regione Ligure

Province di Imperia e di Savona Val Pennavaire

A partire dagli anni '90 dello scorso secolo il Gruppo Speleologico Ligure Arturo Issel di Genova & Coll. e poi altri Gruppo Speleologici hanno indagato in forma indipendente alcune sorgenti carsiche site

lungo alcuni corsi d'acqua del bacino idrografico della "Val Pennavaire". Nella porzione ligure di questa valle, secondo la perimetrazione delle aree carsiche individuata dalla L.R. 14/1990, si identificano tre aree carsiche: "Pennavaire-Rocca del Bozzaro" (IM12), "Montenero" (SV21), "Ravinazzo" (SV22). (Al momento, il Gestionale Speleologico Ligure non registra alcuna "sorgente carsica" nelle aree suddette). Il Gruppo Speleologico Ligure si è concentrato su due sistemi, definiti in pubblicazione come "Piccoli Timavo"⁴, nei quali sono presenti emergenze sorgive inquadabili parte come *scaturigine* e parte come *risorgenze*: il primo è costituito dal sistema della *Scaturigine carsica* di Rio Croso e della "Scaturigine Carsica di Rio Ravinazzo", il secondo dalle "Risorgenze presso il Ponte del Carpe"⁵.

In merito, forniamo di seguito alcune notizie essenziali.

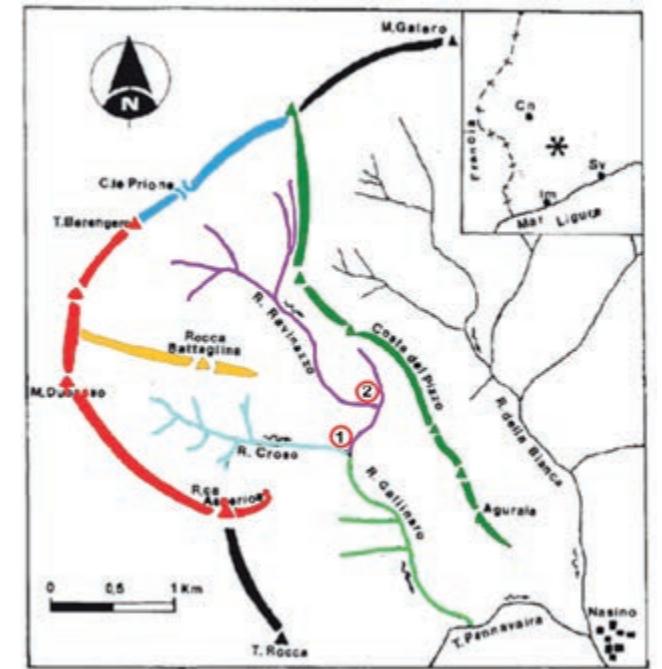
A) Scaturigine carsica di Rio Croso e Scaturigine carsica di Rio Ravinazzo (fig. 5)

Queste due emergenze sorgive, studiate in prima battuta dal G.S.L. "A. Issel" & Coll.⁶ sono site nel bacino del Rio Gallinaro e possono essere considerate dal punto di vista idrogeologico un sistema unitario, che corrisponde grossomodo all'area carsica Ravinazzo (SV22).

In fase successiva l'idrografia della zona è stata ulteriormente studiata da Pastorelli e Revetria dello Speleo Club Panda⁷ i quali hanno così delimitato i confini del relativo bacino idrografico:

- » nord – Colle del Prione, Costa delle Ciazze (spartiacque tra Val Pennavaire e Val Tanaro);
- » sud – confluenza del Rio Gallinaro nel Rio Pennavaire;
- » ovest – Truc Berengero, Monte Dubasso;
- » est – Costa del Pizzo, Pizzo di Carlo, Aguraia (spartiacque tra il bacino del Rio Gallinaro e quello del Rio della Bianca).

Nella porzione più alta del bacino in questione originano il "Rio Ravinazzo" ed il "Rio Croso", separati da una dorsale che culmina nella "Rocca Battagliana". I due torrenti seguono il confine tra la provincia di Cuneo (destra orografica) e quella di Savona (sinistra



5. Bacino idrografico del Rio Gallinaro (modificato dall'originale di Pastorelli e Revetria). Blu: confine nord; rosso: confine ovest, verde: confine est; 1 – Scaturigine del Rio Croso; 2 – Scaturigine del Rio Ravinazzo.

orografica) e la loro confluenza dà origine al "Rio Gallinaro". Il Rio Gallinaro è a sua volta un affluente di sinistra orografica del "Rio Pennavaire" (o "Rio Pennavaire"), al quale si unisce alla quota di 392 m s.l.m. Nel primo tratto del suo decorso, il Rio Croso attraversa quarziti impermeabili (quarziti di Ponte di Nava), incontrando poi alla quota di circa 750 m s.l.m. la Formazione di Caprauna, costituita da calcari più o meno arenacei a nummuliti con banchi di quarziti alla base: essi rappresentano un letto permeabile nel quale le acque del torrente si infiltrano a più riprese. Per un tratto a monte che precede di 500-600 m la confluenza col Rio Ravinazzo, l'alveo del Rio Croso è sostanzialmente secco, con l'eccezione di due emergenze sorgive che vengono a luce poco prima della confluenza e non sono state raggiunte dal tracciante durante le colorazioni del torrente. La *Scaturigine carsica* di Rio Croso è formata dalle acque che percorrono la grotta omonima (Risorgenza di Rio Croso, ora *Scaturigine Carsica di Rio Croso* LI-SV 1082) e giungono all'esterno attraversando un

condottino impraticabile scavato nella formazione di Caprauna. La scaturigine è sita sulla destra orografica del Rio Ravinazzo e sulla sponda opposta una faglia porta in affioramento la formazione delle Breccie di Monte Galero: tale faglia probabilmente costituisce una barriera impermeabile che porta alla genesi della scaturigine stessa. La portata massima è di 60-80 L/s, quella minima di 5-10 L/s.

Il tracciamento delle acque del Rio Croso effettuato dall'Issel & Coll. porta a pensare che il suo bacino di assorbimento comprenda con certezza il settore alto del Rio Croso. A parere di Pastorelli e Revetria⁸, potrebbero forse essere inclusi anche i pendii meridionali di Rocca Battaglia. Il tracciamento del Rio Croso effettuato a suo tempo dall'Issel ha dimostrato che ci si trova di fronte a un sistema unitario che trova il suo punto di emergenza in corrispondenza appunto della neo-classificata *Scaturigine* di Rio Croso, in cui confluiscono in misura non secondaria le perdite, accertate a monte, del Rio omonimo.

La *Scaturigine carsica* del Rio Ravinazzo (Sorgente Cascina Lemon), a quota più elevata rispetto alla precedente (lungo il sentiero di accesso alla Grotta del Delitto Li-SV 1083) è sita sulla sinistra orografica del Rio Ravinazzo: si presenta come una diaclasi sub-verticale impenetrabile e può essere considerata la maggiore *scaturigine carsica* della zona in termini di deflusso, con una portata ordinaria di circa 50 L/s ($3 \cdot 10^3$ L/min) ed una massima di oltre 100 L/s ($6 \cdot 10^3$ L/min) secondo Pastorelli e Revetria.

Il suo bacino di assorbimento è al momento imprecisabile e probabilmente comprende, tra l'altro il versante nord-orientale della Costa del Pizzo.

Per entrambe le *scaturigini*, pur non escludendo l'improbabile presenza di bacini interni che potrebbero rallentare le acque, il risultato orienta verso una circolazione in fissurazioni e condotti carsici poco sviluppati, soprattutto tenendo conto della natura non esclusivamente carbonatica della Formazione di Caprauna.

Va aggiunto ai dati precedenti, e si tratta in questo caso di una prima segnalazione inedita, che a quota

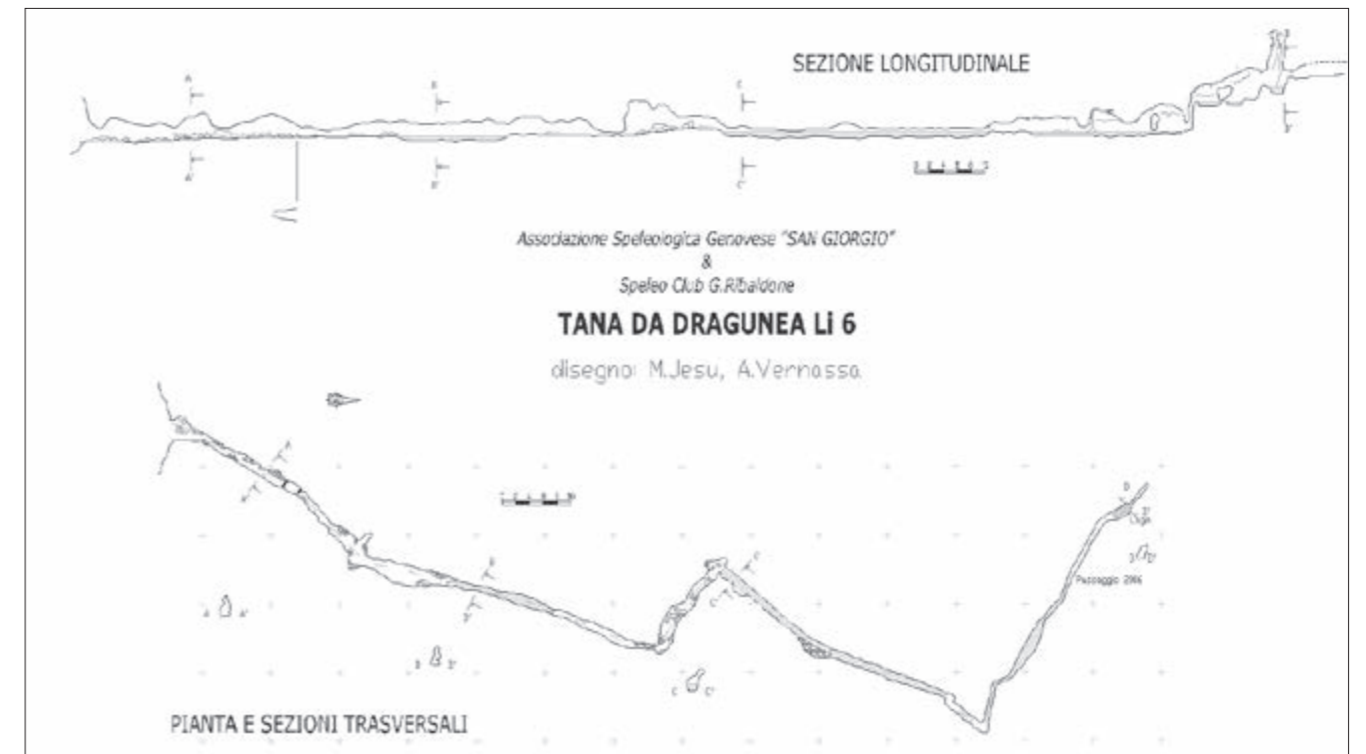
inferiore rispetto alle scaturigini ora ricordate, vi è nel periodo estivo, in corrispondenza del greto del Rio Gallinaro, una cattura completa delle acque di scorrimento superficiale, le quali, sulla base di una ricognizione effettuata molti anni or sono, sembrano poi emergere, dopo un percorso non breve, in una emergenza sorgiva a valle la quale, ove le portate fossero dimostrate coincidenti, potrebbe essere classificata come "risorgente". Al momento tuttavia manca la dimostrazione di tale ipotesi, che dovrà essere verificata nel corso di una ricerca con traccianti a tutt'oggi non effettuata.

B) Risorgenti presso il Ponte del Carpe

La zona di Ponte del Carpe, in corrispondenza della destra orografica del Torrente Pennavaire, è sita invece all'interno dell'area Montenero (SV21) ed è uno di quei settori della Val Pennavaire che sono caratterizzati dal rovesciamento della serie geologica⁹: superficialmente affiorano dolomie (meno solubili), inferiormente calcari (maggiormente solubili)¹⁰.

I rilievi più alti della zona sono pertanto dolomitici: da essi scendono corsi d'acqua che, dopo aver percorso un tratto superficiale, giunti in corrispondenza degli affioramenti calcarei, possono infiltrarsi in condotti carsici ed emergere, nella bassa valle, poco sopra la quota dell'alveo del Torrente Pennavaire in Comune di Castelbianco presso Vesallo (Ponte del Carpe). E proprio in corrispondenza del Ponte del Carpe, ben visibili dall'alto del ponte, sono osservabili tre risorgenze di tipo classico che emergono da un banco calcareo stratificato (calcari di Rocca Liverna) sito alla quota di 180 m s.l.m.

Durante lo studio effettuato negli anni '90 dal Gruppo Speleologico A. Issel & Coll.¹¹ è stata immessa fluoresceina sodica nel "Ruscello ad est del Rio Campazzo (o Rio Campazzo)", il cui primo tratto scorre sul rilievo dolomitico di Monte Nero. Tale colorazione ha permesso di formulare ipotesi sulle caratteristiche delle tre risorgenze in questione; Risorgenza PC1: sgorga poco al disopra del livello di scorrimento del Pennavaire, in corrispondenza del



6. Tan-na da Dragunea (Li-GE 6), rilievo.

limite superiore di uno strato calcareo spesso oltre due metri. La velocità di scorrimento di $7,8 \cdot 10^{-2}$ l/s (4,7 L/min) suggerisce una circolazione idrica veloce in canali carsici aperti, potenzialmente più antichi. Risorgenze PC2 e PC3: sgorgano al limite inferiore del suddetto strato. La velocità di scorrimento di $3 \cdot 10^{-2}$ l/s (1,8 L/min) porta a supporre una circolazione tipica di fissurazioni e/o canalicoli più ristretti e giovani.

Le ipotesi sull'anzianità dei canali di scorrimento del tratto ipogeo delle tre risorgenze potrebbero in effetti trovare riscontro considerando che i canali che emergono in PC1 hanno avuto come livello basale di scorrimento lo strato spesso, mentre le fissurazioni/canicoli di PC2 e PC3 si trovano inferiormente.

Provincia di Genova

Appennino Genovese

Tan-na da Dragunea (fig. 6)

La Tan-na da Dragunea (Li-GE 6) è una cavità di modeste dimensioni, abbastanza nota in virtù della sua vicinanza al centro cittadino ed al facile avvicinamento.

È sita nella zona collinare del Monte Righi sul versante sud del rilievo che separa la vallata del Lagaccio dalla Val Bisagno. L'ingresso si apre poco sotto Forte Begato ed immette in una cavità scavata nei flysch dell'Antola ed è caratterizzata da un tracciato che si sviluppa attraverso bancate intensamente carsificate indebolite da una fitta maglia di diaclasi.

La sua collocazione geografica la pone al di fuori dei perimetri delle aree carsiche secondo la L.R. 14/1990 ed è pertanto attribuita dal Gestionale Speleologico Ligure all'area non riconosciuta "Monte Antola" (CG_GE1), nella quale non risultano registrate sorgenti carsiche.

Il piccolo corso d'acqua interno ha un flusso incostante, ma perenne: nei periodi umidi l'acqua percorre tutta la grotta uscendo dall'ingresso principale, mentre in quelli secchi il flusso si riduce ma non si arresta, rendendo possibile il passaggio di un sifone interno.¹²

Si può certamente escludere l'inghiottimento di corsi d'acqua a monte della "sorgente interna"; tuttavia le precise caratteristiche del bacino di alimentazione



non sono ancora stata identificate, così come non è ancora stata approfondita l'idrologia della sottostante Risorgenza della Polveriera (Li-GE 2045). Per tali caratteristiche, l'emergenza può essere inquadrata a nostro giudizio come "sorgente carsica". Il particolare rappresentato dal fatto che la fuoriuscita dell'acqua avviene in profondità nel tratto iniziale di un galleria accessibile dall'esterno, potrebbe inoltre render ragionevole la creazione di una sottocategoria denominata "sorgente carsica interna".

Provincia di La Spezia
Val di Vara
Muin de Strie (fig. 7)

Il Muin de Strie (Li-SP 1256) (uno fra i maggiori sistemi carsici della Liguria), è una cavità dalla storia esplorativa travagliata, che ne ha precluso (e ne preclude) la completa esplorazione per motivi troppo complessi per essere riferiti in questa sede. Sito nell'area carsica "Monte Verruga" (SP39), è registrato anche come sorgente carsica (LiS-SP 20). La grotta è percorsa da due corsi d'acqua confluenti, uno solo dei quali al momento esplorato e rilevato. Il primo dei due apporti, che a partire da una scaturigine o sorgente interna profonda scorre lungo tutta la cavità in regime vadoso (fig. 8), per poi confluire con il secondo, sgorgante pochi metri sopra la confluenza ed immettersi in un sifone a poca distanza dall'ingresso¹³, permette da solo, pur in assenza di più precise notizie sullo sviluppo del secondo, di inquadrare la "sorgente" sgorgante all'esterno come *scaturigine carsica*. Questa, utilizzata forse anche attualmente per l'approvvigionamento di acqua potabile ed allacciata

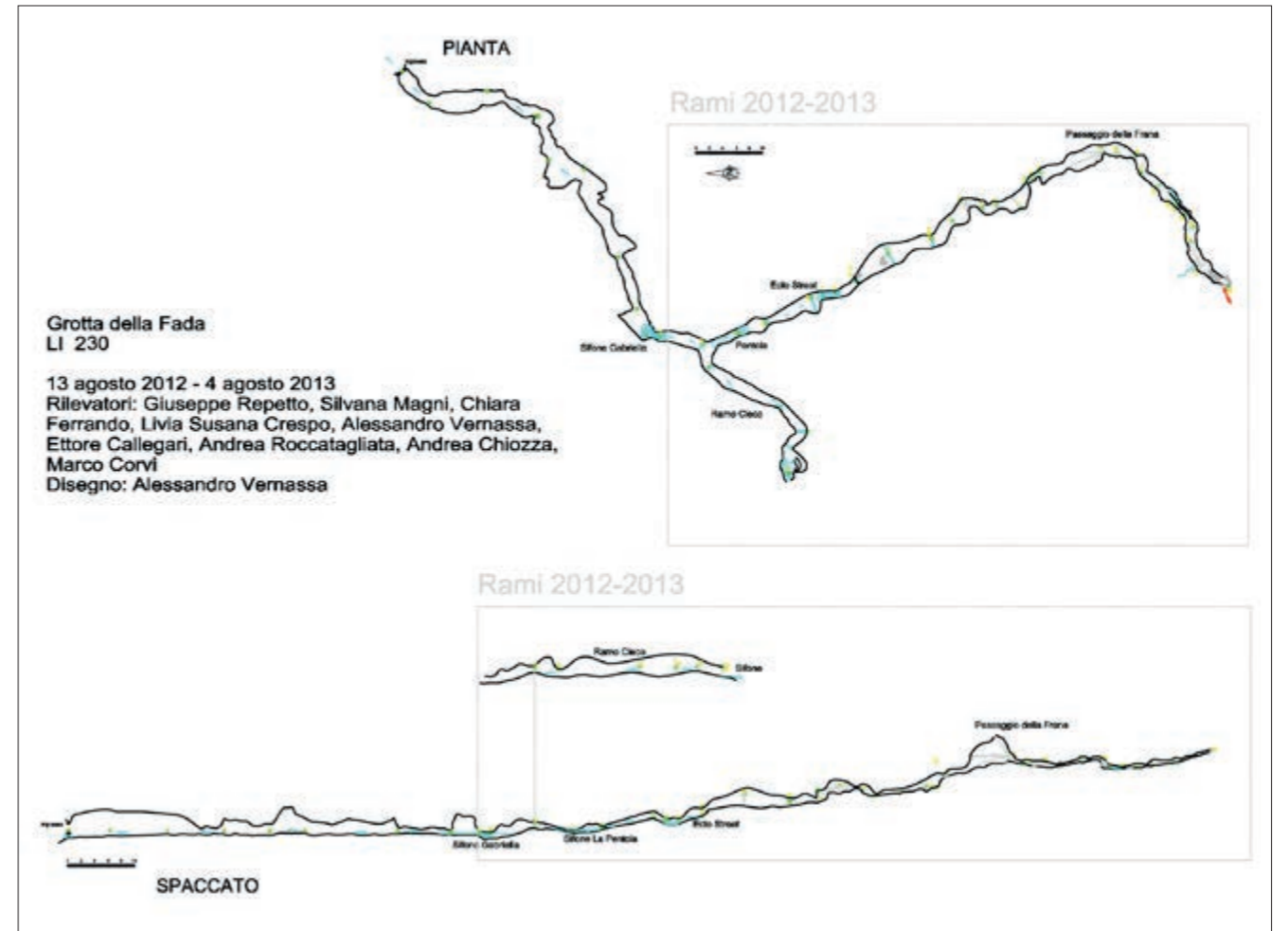


7. Muin de Strie. Rilievo.
 8. Muin de Strie. Il "Lago Smeraldo". Particolare.

ad un acquedotto locale, è ovviamente esposta ad inquinamenti diversi (e questo è già avvenuto in passato) in quanto il bacino di assorbimento corrisponde ad ampie zone di pascolo.

Grotte della Fada (figg. 9-10)

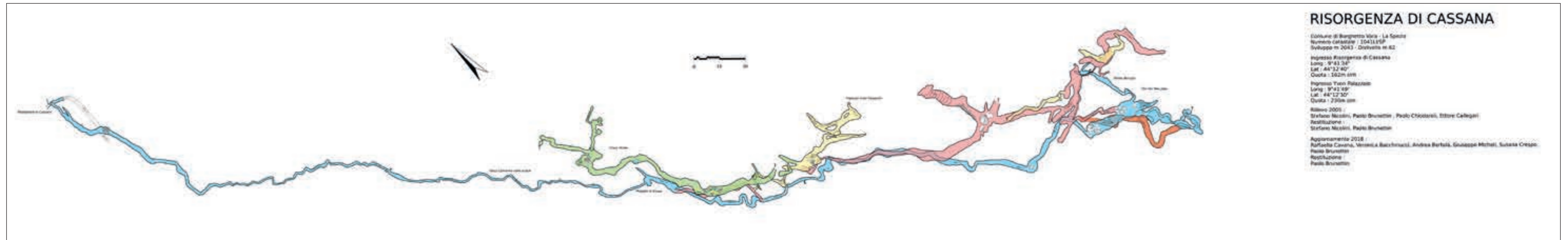
Le Grotte della Fada sono due cavità adiacenti site nell'area carsica "Montemarcello" (SP34). Sono state lungamente esplorate dallo Speleo Club "Gianni Ribaldone" negli anni '10 di questo secolo ma non ne sono precisate con certezza, per mancanza di un



9. Grotta della Fada. Foto aerea dell'area.
 10. Grotta della Fada. Rilievo.

definitivo studio idrologico, le caratteristiche della circolazione idrica interna. Le ipotesi fino ad ora formulate meritano tuttavia di essere esposte, perché verosimili e soprattutto suscettibili di opportuno approfondimento. La Grotta Fada (Li-SP 230) è registrata anche come sorgente carsica (LiS-SP 136), al suo interno scorrono

due corsi d'acqua che sembrerebbero avere origine ben distinta. Nella Grotta Seconda della Fada (Li-SP 1210), anch'essa registrata sia come cavità che come sorgente, (Li-S-SP 137), scorre invece un solo corso d'acqua. Il collettore vadoso presente all'interno del Ramo Cieco della Grotta Fada e quello della Grotta Seconda della Fada sembrerebbero alimentati almeno in parte



11. Scaturigine di Cassana. Rilievo. La cavità (che è certamente uno dei principali sistemi carsici attivi della Provincia di La Spezia) viene ancora indicata come "Risorgenza di Cassana".

dall'assorbimento del rio che scorre nella valletta in cui si apre l'ingresso delle due cavità. Questa ipotesi è suggerita dal fatto che il rio in questione, in periodi di siccità, si presenta asciutto in un tratto che inizia a monte a partire da un ultimo "laghetto" nel greto e finisce, a valle, sotto l'ingresso delle due cavità dove vi è riemersione delle acque.

Per quanto riguarda invece il torrentello situato all'interno del ramo percorribile della Grotta Fada sembrerebbe ipotizzabile un apporto di diversa origine, alimentato almeno in parte da una sorgente legata alla presenza di una faglia nel versante opposto della valletta.

È chiaro che un reticolo carsico di questa complessità non può essere inquadrato né fra le semplici sorgenti carsiche né, a maggior ragione, fra le risorgenti: solo l'inserimento fra le "scaturigine carsiche" è pertanto in grado di tipizzare adeguatamente la sua complessa realtà idrogeologica in corso di ulteriore approfondimento.

Risorgente (e ora Scaturigine carsica) di Cassana (fig. 11)

Con i suoi quasi 1000 m di sviluppo, la Risorgente (e ora Scaturigine carsica) di Cassana (Li-SP 1041) è al momento la cavità naturale più estesa della provincia di La Spezia: si apre presso l'attuale carrozzabile fra Borghetto Vara e Pignone, all'incirca sotto l'abitato di

La Valle sito nella frazione di Cassana del comune di Borghetto di Vara.

Originariamente erano noti solo un piccolo vacuo dalle anguste dimensioni da cui fuoriusciva una "sorgente" temporanea chiaramente visibile al lato della strada: la sua portata media tra l'autunno e la primavera si aggira intorno a 6-7 L/s, mentre in estate si presenta asciutta ed attraversata costantemente da un forte getto d'aria fredda diretto verso l'esterno. Il sistema alimenta peraltro anche una scaturigine carsica perenne captata a fini potabili da un acquedotto comunale.

Nel 1997, dopo aver faticosamente ampliato il cunicolo iniziale, con l'aiuto degli ARVA fu possibile localizzare un ingresso sovrastante fino ad allora sconosciuto in corrispondenza di una piccola diaclasi interrata: il suo svuotamento rese finalmente accessibile la cavità.

Quando gli speleologi entrarono per la prima volta all'interno della grotta furono colpiti da un particolare non trascurabile: nel fango consolidato subito all'interno dell'accesso ai lati del collettore, depositato in periodo di piena, era possibile osservare minuscoli frammenti di plastica azzurra derivanti da imballaggi per frutta, di cui era purtroppo osservabile una discarica nel rio a monte. Successivamente, il punto di immissione delle acque di quel rio, e il corrispondente arrivo all'interno della cavità, furono ben individuati; ma nel complesso tale apporto

appariva soltanto come un affluente, modesto salvo momenti di piena, ad un collettore vadoso che si approfondiva proseguendo per qualche centinaio di metri all'interno.

È evidente pertanto che anche in questo caso, visto che il reticolo interno della grotta è sicuramente molto complesso e anche tenuto conto dell'apporto più o meno temporaneo di acque torrentizie a poca distanza dall'ingresso, che "Cassana" è il collettore freatico/vadoso di un vasto e complesso bacino di assorbimento non ancora completamente definito nella sua totalità, per cui la semplice definizione di "risorgente" o risorgenza, peraltro adottata e pubblicata in precedenza in sede di comunicazione, deve essere considerata incongrua.

Pertanto solo l'inserimento di "Cassana" fra le scaturigine carsiche è in grado di tipizzare e definire correttamente l'unicità di quel sistema.

Conclusioni

Riteniamo di aver dimostrato con sufficiente chiarezza le ragioni per le quali a nostro giudizio l'inquadramento fra le "risorgenti", già da noi e da altri adottato in passato per diverse cavità liguri a circolazione idrica attiva, deve considerarsi obsoleto e proponiamo di applicare a tali emergenze il nuovo termine scaturigine carsica. Ci riserviamo di procedere in fase successiva, anche attraverso collaborazioni più strettamente specialistiche, ad ulteriori precisazioni ed approfondimenti.

Pastorino M.V., *Speleologia in Liguria*, Anno XXXVII, n° 3 marzo 1970.
 Bezerey A., Loleo M., Pastorino M.V., *Muin de Strie Li 1253. Prime osservazioni morfologiche e idrogeologiche*, in «Atti XVI Congresso Nazionale di Speleologia», XVI (n. 4), pp. 329-338, 1992-93.
 Brozzo G., Pastorino M.V., Repetto L., *Val Pennavaire: "I Piccoli Timavo"* (Savona e Cuneo, Italia). 1994, in «Atti VII del Congresso Nazionale di Speleologia», Castelnuovo Garfagnana, vol. 1-06, p. 43-45, 1994.
 Pastorelli A., Revetria G., *Note Preliminari su alcune sorgenti carsiche del Rio Ravinazzo*, in «Lux in Tenebris», p. 21-24, 2001.
 Nicolini S., Pastorino M.V., *La "Risorgenza di Cassana" (LI/SP 1041), in oggi la maggiore cavità naturale della provincia di La Spezia (Liguria orientale)*, in «I Quaderni di Ivo – Notiziario Speleologico Ligure», n. 6, p. 338-347, 2003-2015
 Nicolini S., Pastorino M.V., *Inconsueto approccio tecnico*

nell'esplorazione della risorgente di Cassana, in «Atti del XX Congresso Nazionale di Speleologia», p. 55-58, Iglesias 2007-2008.
 Vernassa A., *Esplorazione alla Tana da Dragunea (GE)*, «Speleorama», vol. 7, p. 14-18, 2008.
 Roccatagliata A., Vernassa A. *Grotta Fada e Grotta seconda della Fada 1925-2015. 90 anni di montagn*, 2015.
 Faccini F., Perasso L., *Le aree carsiche di particolare interesse idrogeologico della Liguria*, in «Atti del Convegno Nazionale "La ricerca carsologica in Italia"», p. 97-108, 2016.
 Area Ravinazzo SV22. *Gestionale Speleologico Ligure*. [Online] [Riportato: 20 novembre 2019.] <http://www.catastogrotte.net/Aree-view-29.html>.
 Area Montenero SV21. *Gestionale Speleologico Ligure*. [Online] [Riportato: 20 novembre 2019.] <http://www.catastogrotte.net/Aree-view-28.html>.

¹ Pastorino 1970.

² Il Catasto Speleologico Ligure è nato in una con la fondazione del Gruppo Speleologico Ligure "Arturo Issel", il cui Atto Costitutivo in data 12 marzo 1932 recita testualmente all'art. 2: "Il Gruppo ha per iscopo di esplorare le caverne e le grotte della regione Ligure e di compilarne il catasto, compiendo tutte quelle ricerche speleologiche che risultassero opportune...". Attualmente il Catasto Speleologico Ligure, in via di costante aggiornamento, opera in pieno coordinamento con il Gestionale Speleologico Ligure nella Sede di Villa Comunale Borzino a Busalla (GE) e costruisce l'archivio cartaceo speleologico regionale storico della Liguria. Il catasto speleologico Ligure è supportato da un portale web all'indirizzo www.catastogrotte.net dove è possibile consultare i dati delle cavità liguri proponendo aggiornamenti e nuovi inserimenti. Sul portale sono presenti le scansioni di parte del cartaceo, in costante aggiornamento. La versione integrale del cartaceo, i rilievi originali e le schede sono consultabili presso la sede di Villa Borzino. Per prenotare una visita è possibile

contattare direttamente l'attuale curatore del catasto Alessandro Vernassa all'indirizzo email alessandro.vernassa@gmail.com.

³ Brozzo, Pastorino 1994.

⁴ Ivi.

⁵ Ivi.

⁶ Ivi.

⁷ Pastorelli, Revetria 2001

⁸ Ivi.

⁹ Area Montenero SV 21 – Gestionale Speleologico Ligure.

¹⁰ Brozzo, Pastorino 1994.

¹¹ Ivi.

¹² Vernassa 2008.

¹³ Tale sifone "sigilla" e quindi stabilizza dal punto di vista microclimatico la cavità e durante le esplorazioni veniva reso temporaneamente transitabile attraverso un complesso sistema di svuotamento il quale permetteva, dopo l'accesso, di ripristinare le condizioni originarie della grotta).

HENRY DE SANTIS Archeologo, laureatosi presso l'Università degli Studi di Genova, ha effettuato scavi archeologici di epoca preistorica e protostorica in Italia, Sudafrica, India, Asia Centrale e Sultanato di Oman. Dal 2011 è Ispettore Onorario per la tutela dei Beni Archeologici del Ministero per i Beni, le Attività Culturali ed il Turismo (Mi.B.A.C.T.) ed è Accademico Esperto dell'Accademia Archeologica Italiana. Membro del corpo docenti della Scuola Interdisciplinare delle Metodologie Archeologiche (S.I.M.A.) dell'Istituto Internazionale di Studi Liguri. Speleologo, è istruttore di speleologia della Società Speleologica Italiana nell'ambito della paleoetnologia. È autore di oltre 70 pubblicazioni scientifiche e divulgative e 3 monografie, delle quali una di storia militare.

GIANLUCA COLETTO Nato a Genova nel 1967 ma da sempre residente a Busalla, si è laureato in legge nel 1991 presso l'Università di Genova e esercita dal 1995 la professione forense. Appassionato di storia, soprattutto locale, è autore di *Memorie della Parrocchia di Busalla* (2000), libro nato da ricerche archivistiche e di articoli di interesse storico pubblicati su riviste locali. Nel 2015, in particolare, è apparso sui *Quaderni di Ivo* un suo articolo riguardante la più antica fondazione monastica in valle Scrivia (*San Pietro di Savignone: tracce di un'Abbazia*).

FRANCESCA DI CAPRIO FRANCIA Nata a Genova, si è laureata in Lettere antiche e specializzata in Filologia Classica con il prof. Francesco Della Corte. Dopo numerose esperienze professionali in Italia e all'estero, ha insegnato latino e italiano nei Licei ed è stata la responsabile del Servizio di Educazione alla Salute presso il Provveditorato agli Studi di Genova. Attiva in ambito sociale e associazionistico, ha svolto vari incarichi tra i quali quello di coordinatrice delle relazioni europee della FILDIS presso l'UWE (University Women of Europe) e di vice-presidente della Società Dante Alighieri di Genova. Nel 2009 le è stata conferita l'onorificenza di Ufficiale della Repubblica Italiana. Oltre a numerosi articoli e recensioni, è autrice di una quindicina di libri di storia locale, ultimi dei quali il trittico *Donne genovesi* dall'antichità al primo Novecento.

GIANPIERO LUGLI Nato nel 1946 a Carpi (MO), ha ricoperto il ruolo di professore ordinario di Economia e Gestione delle Imprese presso la Facoltà di Economia dell'Università degli Studi di Parma fino al 1° novembre 2016, quando è stato posto in quiescenza per raggiunti limiti di età. La sua attività di ricerca ha interessato diversi argomenti: l'Economia della distribuzione commerciale, i Rapporti industria-distribuzione, il Neuromarketing ed il Neuroshopping. Negli ultimi 10 anni di ruolo accademico, ha sviluppato un nuovo approccio al *consumer marketing* integrando contenuti, metodi e tecnologie di diverse discipline: le neuroscienze, la psicologia cognitiva, l'economia comportamentale. Da pensionato, si sta occupando del rapporto tra scienza e fede.

LORENZO MARTIGNONE Concittadino di Bualla durante la stagione estiva, è grande appassionato di storia locale e collezionista. È membro dell'associazione genovese "A Compagna".

GIOVANNI MERIANA Nato a Savignone nel 1932. È studioso di antropologia culturale e saggista storico dell'arte. È autore di volumi su diversi aspetti della cultura ligure e di opere di narrativa. È stato assessore alla cultura del Comune di Genova ed è presidente del Centro Studi Storici per l'Alta Valle Scrivia.

MAURO VALERIO PASTORINO Nato a Busalla il 7 marzo 1945. Già Medico chirurgo ospedaliero di area chirurgica. Attualmente Libero Professionista. Ha fondato in anni lontani (1962) il Gruppo Entomologico Ligure, che è stato a lungo significativo punto di riferimento per l'entomologia giovanile italiana. Speleologo dal 1963 e attuale Presidente del Gruppo Speleologico Ligure "Arturo Issel" ha pubblicato numerosi contributi in campo esplorativo, idrogeologico, speleogenetico, biospeleologico, biologico marino e biopatologico. Nel corso della sua attività di campagna ha scoperto e segnalato interessanti siti di interesse preistorico nella Liguria di Ponente, collaborando alle successive ricerche specialistiche (Tana del Barletta, Riparo di Orco, Tanun Pertusa, ecc...). Alla fine degli anni '70 ha dato vita al Centro di Studi Storici per l'Alta Valle e Località Viciniori di cui è Segretario dalla fondazione, nell'ambito del quale, in collaborazione con il Prof. Giovanni Meriana è stato formulato un vasto progetto di Museo Storico valligiano "a tappe ed itinerari" in parte già realizzato: Sezione Archeologica di Savignone (ora Isola del Cantone), Sezione Etnologica di Senarega, Sezione Paleontologica di Crocefieschi, Sezione Storia del Movimento Operaio di Busalla, Sezione Storia delle Confraternite di Vobbia, Cappelletta di Mareta, Sezione ex Voto di Tre Fontane, Sezione Antica Osteria di Tre Fontane, Castello della Pietra in Val Vobbia, Castello di Borgo Fornari, ecc.). In particolare, a seguito dell'avvio della valorizzazione del patrimonio castellano, da lui ideata e lungamente promossa, è già stata possibile giungere all'acquisizione da parte dell'Ente pubblico (Comuni) e al successivo recupero del castello della Pietra in Vobbia, del castello di Savignone e di quello di Borgo Fornari. Nell'ambito di questa attività ha effettuato e promosso capillari ricerche di superficie sul territorio valligiano, per il quale erano in precedenza noti soltanto insediamenti relativi alla seconda età dal ferro. Tali ricerche, che si sono avvalse dell'opera di numerosi collaboratori, hanno permesso, nell'arco di circa un trentennio, di accertare la presenza di insediamenti preistorici in Alta Valle Scrivia, a partire dal neolitico. Fra le numerose pubblicazioni in collaborazione può essere segnalato in particolare un lavoro di ampio respiro dedicato allo studio dei reperti ossei umani di interesse storico, nel quale viene auspicata la promozione in forma di disciplina autonoma della medicina legale storica. Nel corso degli ultimi decenni ha inoltre iniziato la pubblicazione di scritti di carattere più strettamente memorialistico o letterario. Sindaco di Busalla dal 2004 al 2014, i suoi interessi storici, archeologici, culturali e la *vis polemica* delle numerose battaglie civili nelle quali si è impegnato sono documentati da numerose pubblicazioni, (quando possibile sempre in collaborazione) e dalla vasta corrispondenza inedita delle associazioni cui ha fatto e fa riferimento.

ANDREA ROCCATAGLIATA Nato a Genova il 22 settembre 1988. Medico chirurgo, corsista di Medicina Generale presso ASL3 Genovese. Speleologo dal 2012, prima nello Speleo Club Gianni Ribaldone, poi nel Gruppo Speleologico Ligure Arturo Issel. Ha partecipato e partecipa a progetti e punte esplorative in Liguria, Piemonte, Lombardia e Toscana.