

I sistemi carsici nelle evaporiti dell'Appennino settentrionale

FEDERICO CENDRON¹, MASSIMO ERCOLANI², PIERO LUCCI³, ALBERTO MARTINI⁴, LUCA PISANI⁵

Riassunto

Questo articolo descrive, in sintesi, i principali sistemi carsici che si sviluppano nelle evaporiti dell'Appennino settentrionale; di essi viene riportata la corrispondente tavola con indicati gli sviluppi planimetrici delle cavità più importanti, nonché le principali vie di circolazione idrica sia ipogea che epigea. Sono pubblicati i rilievi di alcune tra le più note cavità regionali. Per i dati di dettaglio dei sistemi carsici e della totalità delle grotte presenti nel territorio regionale si rimanda alla consultazione dei catasti delle cavità naturali e dei geositi della Regione Emilia-Romagna.

Parole chiave: Sistemi carsici nelle evaporiti, cavità naturali, Regione Emilia-Romagna, idrologia ipogea.

Abstract

The paper describes, in brief, the main karst systems in the evaporites in the Northern Apennines; for each cave, the essay discusses the survey and the water circulation, both underground and open air. More detailed informations regarding the caves in the Emilia-Romagna Region are available in the regional cadastres of natural cavities and geosites.

Keywords: karst systems in the evaporites, natural cavities, Emilia-Romagna Region, underground hydrology.

Introduzione

Di seguito è riportata la descrizione sintetica dei principali sistemi carsici che si sviluppano nelle evaporiti dell'Appennino settentrionale, comprensiva delle aree non inserite nei siti UNESCO. Degli stessi sistemi carsici viene poi riportata la corrispondente tavola con evidenziati gli sviluppi planimetrici delle cavità più importanti, nonché le principali vie di circolazione idrica sia ipogea che epigea. Sono anche pubblicati i rilievi di dettaglio di alcune delle più note cavità nei gessi regionali.

La descrizione dei sistemi carsici fa riferimento a quanto riportato nella pubblicazione dedicata ai geositi carsici regionali, edita dalla Regione Emilia-Romagna e dalla Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna (LUCCI, ROSSI 2011) con i dovuti aggiornamenti, in particolare per quanto riguarda l'area dei Gessi bolognesi del Farneto, compresa tra i Torrenti Zena e Idice, sede, negli ultimi anni, di una serie di eclatanti ed estremamente impegnative esplorazioni speleologiche, ancora ben lungi da

considerare concluse e che hanno letteralmente messo in discussione quanto fino a poco tempo fa si conosceva di quest'area.

A seguito degli ultimi studi, anche le sorgenti carsiche di Poiano hanno conosciuto una profonda revisione che ha messo in discussione i precedenti modelli. A tal proposito, ci si limita qui ad un breve *excursus* storico, rinviando, per gli aggiornamenti, a quanto riportato in questo stesso volume (LUGLI, *Il carsismo nei gessi triassici, i nuovi studi e le nuove scoperte*).

I catasti della cavità naturali e dei geositi della Regione Emilia-Romagna quali primarie fonti di documentazione sul sito seriale UNESCO

Per quanto riguarda i dati di dettaglio dei sistemi carsici, nonché della totalità delle grotte presenti nel territorio regionale si rimanda alla consultazione dei catasti delle cavità naturali e dei geositi della Regione Emilia-Romagna.

Il primo è costituito dall'insieme dei rilevamenti to-

¹ Curatore del catasto delle cavità naturali della Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna; Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese; cepelabs@cepelabs.it

² Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna; Speleo GAM Mezzano-RA; massimoercolani55@gmail.com

³ Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna; Speleo GAM Mezzano-RA; pierolucci@libero.it

⁴ Regione Emilia-Romagna - Settore Difesa del territorio.

⁵ Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Bologna; Centro Italiano di Documentazione Speleologica "Franco Anelli"; Società Speleologica Italiana, via Zamboni 67, Bologna; Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna; lucapiso94@gmail.com

pografici e dei dati catastali delle grotte presenti in Regione. Attualmente le grotte inserite nel Catasto sono oltre 1.100, per uno sviluppo complessivo di oltre 100 chilometri. Il 90% di queste grotte appartiene ad aree inserite nel sito UNESCO. Questo catasto, ormai in essere da diversi anni e sempre in costante evoluzione, nasce da una stretta sinergia tra Regione Emilia-Romagna e Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna.

L'Area Geologia Sismica e Suoli (AGSS) della Regione Emilia-Romagna acquisisce infatti i dati del Catasto redatti dalla Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna. Quest'ultima ha il compito di mantenere costantemente aggiornati i dati identificativi e geografici, i rilievi topografici e la documentazione fotografica sia delle cavità già a catasto e sia di quelle di nuova scoperta. L'AGSS procede quindi alla strutturazione dei dati georeferenziati e dei dati tabellari per l'integrazione nel sistema informativo della Regione Emilia-Romagna. Per la consultazione è disponibile, a titolo gratuito, un visualizzatore cartografico che permette di navigare all'interno di una mappa interattiva, con strumenti di posizionamento geografico e di interrogazione degli elementi presenti nei vari livelli cartografici che costituiscono la mappa (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/catasto-cavita-naturali>).

Il catasto dei geositi della Regione Emilia-Romagna costituisce un'altra importante fonte di documentazione riguardo le aree componenti il sito UNESCO (fig. 2), qui opportunamente inserite nel più ampio contesto del patrimonio geologico regionale. Per comprendere il senso e lo spirito di questo catasto basta citare quanto riportato nella corrispondente pagina web (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/geositi-paesaggio-geologico>):

Geosito può essere qualsiasi località, area o territorio, in cui sia definibile un interesse geologico-geomorfologico e pedologico per la conservazione.

Il patrimonio geologico dell'Emilia-Romagna rappresenta la testimonianza della storia geologica e geomorfologica del nostro territorio ed è la base su cui si sono evoluti lo straordinario paesaggio e la ricca biodiversità dell'Emilia-Romagna.

Un importante riconoscimento del valore del patrimonio geologico regionale è stato l'inserimento del sito "Carsismo e Grotte nelle Evaporiti dell'Appennino Settentrionale" nella lista dei siti Patrimonio mondiale Unesco (Riyad, Arabia Saudita, 19 settembre 2023).

Infine, non è certo un caso che la Legge Regionale 9/2006 che istituisce i geositi e conseguentemente riconosce il pubblico interesse alla tutela, gestione e

valorizzazione del patrimonio geologico, sia la stessa che riconosce e norma i rapporti tra Regione e Federazione Speleologica.

I maggiori sistemi carsici nelle evaporiti dell'Appennino settentrionale

Complesso carsico di Monte Caldina (tavola 1)

Questo complesso carsico è situato nella valle del Fiume Secchia su un versante di rocce evaporitiche nelle quali la circolazione idrica superficiale è sostituita da cavità di assorbimento a forte pendenza.

Si tratta di una grotta di difficile percorribilità a causa di frequenti crolli interni, passaggi stretti e allagati, pozzi verticali e, non da ultimo, anche soggetta a violente piene che ne provocano periodicamente l'occlusione per sovralluvionamento della risorgente o il collasso degli inghiottitoi di accesso (spesso impercorribili).

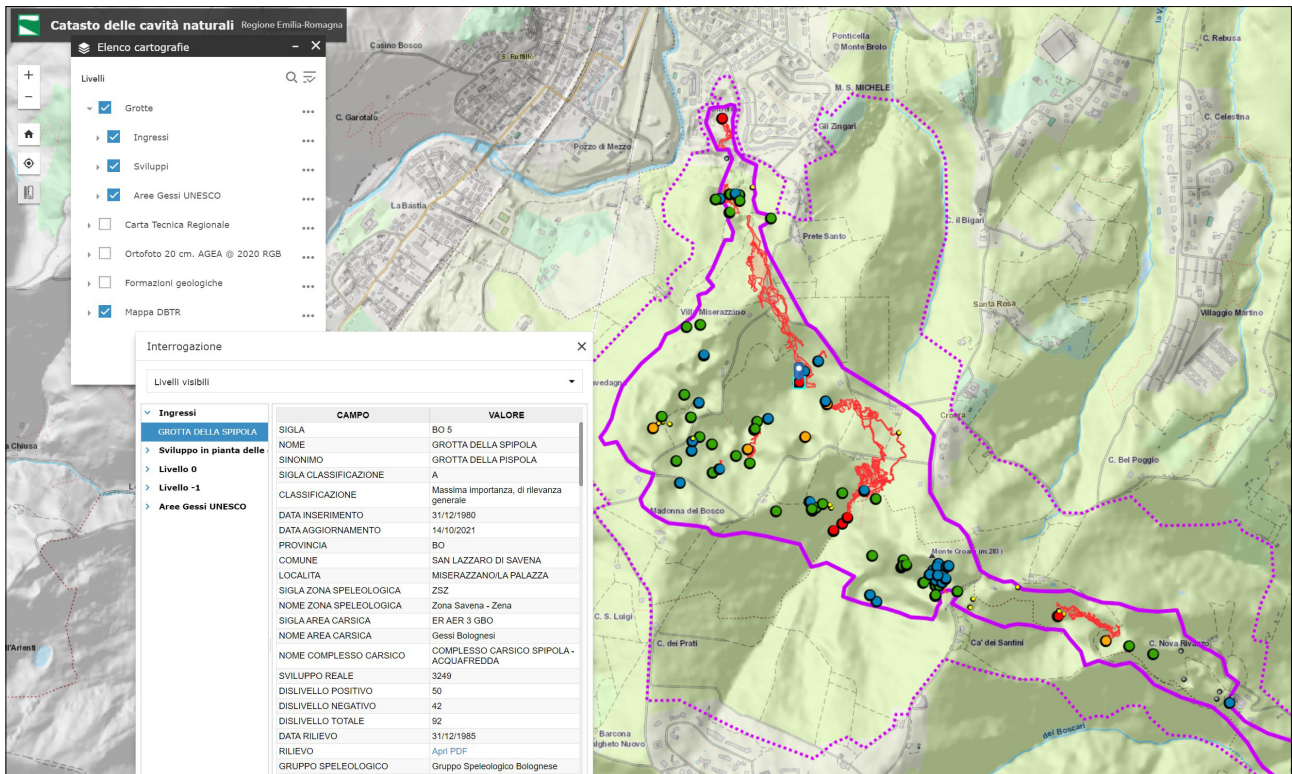
Nel quadro dei sistemi carsici presenti nelle evaporiti triassiche dell'Alta valle del Secchia, questo complesso rappresenta, a suo modo, un'eccezione, non rientrando nella tipologia delle anse ipogee, quanto piuttosto nel diffuso schema inghiottitoio-risorgente con significativo dislivello, come normalmente si riscontra nei gessi messiniani. A conferma di ciò, va sottolineato che il complesso carsico di Monte Caldina costituisce la più profonda cavità al mondo in rocce evaporitiche (AA.VV. 1988; CHIESI, FORTI 2009).

Le anse ipogee in sx Secchia e Monte Rosso (tavola 1)

I rilievi evaporitici ubicati a ovest di Monte Rosso non raggiungono l'imponenza e l'evidenza di quest'ultimo, trattandosi di affioramenti di più modeste dimensioni, tuttavia qui si aprono tre sistemi carsici di notevole sviluppo: Inghiottitoio di Talada/Risorgente di Talada, Inghiottitoio Driss/Risorgente Melli, Inghiottitoio dei Tramonti/Risorgente di Ca' della Ghiaia. Si tratta di tipiche anse ipogee caratterizzate da grandi ambienti di crollo e da corsi d'acqua soggetti a notevoli variazioni stagionali. I tratti prossimi alle risorgenti sono caratterizzati da bassi laminatoi con pendenze minime. Sono frequenti i crolli che spesso impediscono l'accesso a parti delle cavità, così come frequente è la chiusura dei rispettivi inghiottitoi.

Monte Rosso costituisce per morfologia, litologia e dimensioni l'esempio classico degli affioramenti triassici presenti nella vallata del Fiume Secchia. A Sud, a strapiombo sul Fiume Secchia, per circa 2 km si affaccia un'instabile parete verticale alta fino a 200 m e coronata alla sua base da numerose conoidi di falda. Rispettivamente, ad Est, il Rio Vei e, ad Ovest, il Torrente Dorgola, ne delimitano l'allungata dorsale.

Nelle zone poste alle quote maggiori le manifestazio-



Geologia, sismica e suoli

E-R | Ambiente | Geologia, sismica e suoli | Geositi e paesaggio geologico | Geositi dell'Emilia-Romagna

Gessi bolognesi tra i torrenti Savena e Zena



Geosito di rilevanza regionale - area carsica

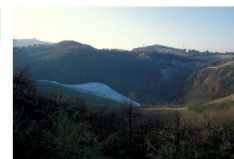
2130

Geosito compreso nel sito UNESCO "Carsismo e Grotte Evaporitiche nell'Appennino Settentrionale"

Affioramenti di gessi messiniani segnati da estese forme carsiche superficiali (con le grandi depressioni Dolina della Spipola e valle cieca dell'Acquafredda) nei quali si sviluppano importantissimi sistemi idrogeologici carsici con numerose grotte.

Geografia

- Comune **SAN LAZZARO DI SAVENA (BO) | PIANORO (BO)**
- Superficie totale: **226.45 ettari.**
- Località **Ponticella** (Comune di SAN LAZZARO DI SAVENA - BO)
- Località **Falgheto** (Comune di PIANORO - BO)
- Località **Farneto** (Comune di SAN LAZZARO DI SAVENA - BO)
- **Parco regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa**
- **ZSC-ZPS Gessi Bolognesi, Calanchi Dell'Abbadessa**



La Dolina della Spipola - Foto Archivio Servizio Geologico



Acquafredda - Foto Archivio Servizio Geologico

Perimetro geosito e Carta geologica

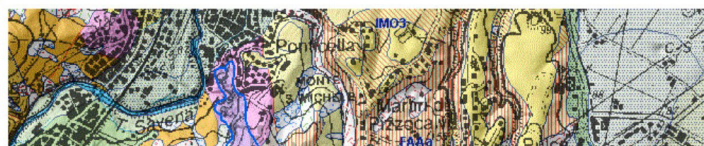


Fig. 1 (sopra) e fig. 2 (sotto) – Due schede tratte rispettivamente dal catasto delle cavità naturali e dal catasto dei geositi della Regione Emilia-Romagna, entrambe riferite ai Gessi bolognesi compresi tra i torrenti Savena e Zena. Nella carta topografica la linea continua di colore viola delimita la "core zone" UNESCO, mentre la linea punteggiata, sempre di colore viola, delimita la corrispondente "buffer zone".

ni carsiche sono in genere di modesta entità: poche le doline a fondo piatto e di scarso sviluppo le cavità, quasi esclusivamente costituite da fratture tettoniche. Lungo le pendici boscate esposte a Nord, sono presenti affioramenti discontinui di gesso e di anidrite su cui si sono formate scanalature e *karren*.

Vere e proprie grotte carsiche, ovvero le tipiche cavità ad “ansa ipogea” si riscontrano solamente alla base della parete Sud. Qui sono presenti le Risorgenti I, II e III del Rio Vei; mentre, direttamente sul Fiume Secchia sgorga la Risorgente di Monte Rosso, cavità attualmente ridotta nel suo sviluppo percorribile, che, per lungo tempo, è stata la grotta di maggior sviluppo della provincia reggiana (AA.Vv. 1988; CHIESI, FORTI 2009; LUGLI 1993).

Complesso carsico dei Tanoni della Gacciolina (tavole 1 e 20)

Questo complesso carsico, il più conosciuto tra quelli dell'Alta valle del Secchia, è accessibile attraverso due differenti ingressi, tra cui una dolina di crollo (fig. 3). Percorso da un torrente sotterraneo originato dall'inghiottimento di acque dal Rio di Sologno costituisce una tipica ansa ipogea caratterizzata da una successione di ampie sale di crollo collegate tra loro da laminatoi e passaggi attraverso frane (figg. 17-19, pagg. 439-440, in questo volume).

Di notevolissime dimensioni, nonostante l'assetto caotico delle bancate evaporitiche attraversate, è il salone “Mario Bertolani” con una lunghezza superiore ad 80 m, lungo il suo asse maggiore, ed una altezza di 18 m. (fig. 9, pag. 100, in questo volume). L'attuale risorgente delle acque ipogee, posta ad oltre 3,5 km ad Est del loro punto di assorbimento; recentemente ha subito un repentino spostamento verso valle a causa della occlusione delle originarie polle sorgentizie, rilevate ripetutamente negli anni quaranta e ottanta del secolo scorso, causata dalle opere di sistemazione della strada di fondovalle che le costeggia (AA.Vv. 1988; CHIESI, FORTI 2009; LUGLI 1993).

Sorgenti carsiche di Poiano (tavola 1)

Le “Fonti di Poiano” costituiscono la sorgente carsica più copiosa dell'Appennino settentrionale e presentano la peculiare caratteristica di essere sensibilmente salate (fig. 3, pag. 93, in questo volume). Per questo motivo sin dall'inizio del '900 ne sono state studiate l'idrodinamica e l'idrochimica, al fine di giungere ad una accurata ricostruzione del modello del circuito delle loro acque di alimentazione sia dal punto di vista spaziale (cioè dell'area di loro alimentazione e dei loro percorsi sotterranei) che dinamico, per quanto riguarda le variazioni nel tempo della concentrazione di NaCl. Questa sorgente carsica è nota dal 1612 attra-

verso la descrizione di Cosimo Bottegari, un eclettico compositore fiorentino che intrattenne rapporti e “negozi” con il ducato Estense, il quale redasse un vero e proprio progetto di fattibilità per impiantare in questo luogo una salina. In base alle sue osservazioni appare evidente che a quel tempo la “fontana salsa” fosse praticamente satura di sale. Le prime analisi eseguite con metodi scientifici da Pietro Doderlein, professore di storia naturale presso l'Università di Modena, rilevarono, 250 anni dopo, una concentrazione di NaCl ancora elevata ma scesa a 15 gr/l, comunque ancora tale da lasciare sul terreno incrostazioni di sale. Successive analisi, del 1906 di P. Spallanzani che accertarono una salinità di 9,5 gr/l e del 1947 di M. Bertolani di 4 gr/l, rafforzarono l'ipotesi di una progressiva tendenza all'esaurimento del contenuto di NaCl di queste acque. Nell'ultimo quarto di secolo la disponibilità di strumenti di misura ad acquisizione in automatico ha permesso di monitorare la sorgente in continuo per lunghi periodi, affinando considerevolmente le conoscenze (AA.Vv. 1988; CHIESI, FORTI 2009; CHIESI *et alii* 2010; RONCHETTI *et alii* 2021; RONCHETTI *et alii* 2023; LUGLI in questo volume).

Sistema carsico Inghiottitoio di Ca' Speranza-Tana della Mussina di Borzano (tavole 3 e 21)

Sistema di particolare sviluppo ed articolazione che, in superficie, è evidenziato dalla presenza di numerose morfologie carsiche di assorbimento (valli cieche, doline, inghiottitoi) e, in sotterraneo, da cavità percorse da torrenti perenni (fig. 4; vedi anche figg. 14-16, pag. 437, in questo volume).

La notevole estensione di questo complesso, nonostante la limitata ampiezza degli affioramenti gessosi messiniani, è dovuta al particolare sviluppo in senso appenninico del collettore principale che è discordante rispetto agli spartiacque superficiali.

Il recapito del sistema carsico è un'ampia risorgente, la Tana della Mussina di Borzano, la più nota cavità del reggiano, nonché di particolare interesse paleontologico (CHIESI 2001; TIRABASSI *et alii* 2020).

Grotta Michele Gortani (tavole 5 e 22)

Si tratta di un sistema carsico, sviluppatosi all'interno di rocce gessose messiniane, costituito da un livello di base attivo e da numerosi livelli fossili soprastanti. Una delle sue principali caratteristiche interne consiste nell'avere subito, nel tempo, forti alluvionamenti di materiale ghiaioso, sabbioso ed argilloso, successivamente in parte eroso ed asportato. Il torrente sotterraneo è percorribile, verso valle, per quasi tutta la sua lunghezza. In più punti è possibile risalire ai livelli fossili superiori ed osservare molte delle tipiche morfologie carsiche delle grotte nei gessi, quali canali di



Fig. 3 – Il maestoso ingresso del Tanone Grande della Gacciolina, soggetto a frequenti crolli che attestano la veloce evoluzione dei sistemi carsici nelle evaporiti triassiche dell'Alta valle del Secchia (RE). Il senso comune considera frane e crolli fattori negativi del paesaggio montano, stante le conseguenze, spesso catastrofiche, per gli insediamenti umani lì presenti. In verità, si tratta di eventi naturali che rappresentano la normale evoluzione delle aree montane. Nel caso delle evaporiti triassiche la frequenza e l'entità delle modificazioni morfologiche dovute a crolli e collassi sono eccezionali, fattori che quindi sono stati opportunamente sottolineati nella documentazione allegata al *dossier* UNESCO (foto P. Lucci).

volta, concrezioni calcaree, nonché le sovrapposizioni dei tanti livelli di scorrimento del torrente ipogeo. Il tratto finale (in parte crollato negli anni quaranta del secolo scorso) risulta oggi intransitabile anche se permette alle acque ipogee di scorrere fra i blocchi di gesso, fino a raggiungere la risorgente, purtroppo semidistrutta e parzialmente obliterata dal materiale di scarto della vicina cava ora dismessa. Le acque sono infatti convogliate, tramite una canalizzazione artificiale, nel sottostante corso d'acqua. Nel tratto della grotta più vicino all'ingresso, nelle stagioni più fredde, non è raro osservare vasti tappeti costituiti da minuti cristalli grigio-azzurrognoli di mirabilite che ricoprono i depositi clastici (DEMARIA *et alii* 2012).

Grotta di fianco alla chiesa di Gaibola (tavola 5)

Questa grotta è molto complessa, a sviluppo prevalentemente orizzontale, con numerosi e brevi tratti verticali, che collegano i quattro diversi livelli esistenti. La grande varietà di morfologie presenti risulta sorprendente, soprattutto se la si paragona con la limitata estensione degli affioramenti in cui la cavità si estende. Ciò è reso possibile sia per la presenza di fitti reticoli di fratture sia per la diffusa azione erosiva delle acque, a sua volta, notevolmente influenzata dalle considerevoli quantità di sedimenti.

Un fattore importante, nella genesi di questa grande varietà di forme, può essere la non-gerarchizzazione delle fratture originarie e dei loro successivi am-



Fig. 4 – L’ambiente iniziale della Tana della Mussina di Borzano di interesse archeologico. Dai primi scavi effettuati negli anni settanta dell’ottocento da Gaetano Chierici sono venuti alla luce innumerevoli materiali fittili e umani che fanno di questo sito uno dei più importanti della preistoria emiliana (foto P. Lucci).

pliamenti; tra le molteplici gallerie presenti, infatti, nessuna è nettamente prevalente, sulle altre, per dimensione, inclinazione o apporto idrico di origine. Questo potrebbe aver permesso uno sviluppo più labirintico, con meandri, cunicoli e gallerie molto vicine tra loro, originatesi, *in primis*, da fratture simili per dimensione e direzione, e, secondariamente, per apporti idrici paragonabili. Numerose e, talvolta, emblematiche risultano essere le morfologie “a canale di volta”: in alcuni punti, il variare dei livelli di riempimento ha permesso di lasciare una testimo-

nianza di ben sei piani di alvei incassati, gli uni negli altri, a varie altezze.

La maggior parte degli ambienti relativamente ampi ha, come caratteristica, la presenza del ramo attivo nelle parti inferiori; in tali ambienti, spesso, si notano segni di cedimento dei riempimenti, proprio come se fossero franati. La grotta in questione può essere, allora, interpretata come una successione di questi ambienti, uniti, tra loro, da passaggi angusti, a causa dei riempimenti non asportati (DEMARIA *et alii* 2012).

Sistema carsico Acquafredda-Spipola (tavole 6 e 23)

La maggior parte dell'area dei gessi messiniani compresa fra il Torrente Savena e lo spartiacque con il Torrente Zena viene drenata da un unico, grande Sistema carsico, denominato Acquafredda-Spipola, cui fanno capo sette grotte principali collegate ed una miriade di cavità minori di cui è stata comunque accertata l'appartenenza al sistema.

Le acque dell'intero bacino, che si dilata dal Palazzo di Monte Calvo, verso Nord-Est., un tempo fluivano lungo il Rio dei Cavalli, superando l'attuale spartiacque costituito dal saliente roccioso di Via Madonna dei Boschi. L'approfondimento della valle ha fatto sì che esse venissero progressivamente drenate dalle fratture facenti capo alla faglia principale sulla quale è allineata la depressione carsica.

Vi sono quindi cavità a pozzo in quota, cavità complesse in cui predominano i fattori tettonici, paleoinghiottioi, punti di assorbimento collocati alla base di doline avventizie ed una miriade di cavità minori, tutte idraulicamente connesse al Sistema Acquafredda-Spipola.

Il sistema inizia il suo percorso sotterraneo nel punto in cui il Rio Acquafredda incontra i primi lembi emersi di gesso, nel punto più profondo della valle cieca, anche se, da monte, riceve gli apporti della Grotta Elena e dalla Grotta del Ragno, che confluiscono in dx

del torrente, all'interno della grotta.

La dolina della Spipola è la più ampia depressione carsica dell'area, con i suoi 500 m di larghezza e 90 di profondità. È coronata da una serie di doline avventizie, le più importanti delle quali sono la Buca dei Buoi e la Buca dei Quercioli.

Sul fondo della Dolina della Spipola si apre l'attuale inghiottitoio principale, che dà accesso alla grotta omonima e quindi al settore centrale del sistema carsico Acquafredda-Spipola (fig. 5).

A tutt'oggi il sistema registra uno sviluppo di circa 11 km ed una profondità complessiva di 118 m.

All'interno del sistema carsico, accanto ad una eccezionale varietà di formazioni mammellonari, esposte in corrispondenza dei letti di strato gessosi, sono presenti morfologie di particolare rilevanza, quali i canali di volta, di origine antigrafitativa e le grandi sale di crollo. Ospita alcuni tra gli ambienti interni più vasti della Regione (Sala Giorgio Trebbi e Salone Giulio Giordani (fig. 6)).

L'asse principale del sistema è impostato lungo due faglie, che si incrociano in corrispondenza di un cunicolo allagato, lungo 955 m ed interrotto da alcuni ambienti di crollo, che unisce l'Inghiottitoio dell'Acquafredda alla Grotta della Spipola. Si tratta dell'alveo ipogeo del Rio Acquafredda, nel quale confluiscono i contributi di tutte le cavità connesse al Sistema.



Fig. 5 – La dolina interna nella Grotta della Spipola. Essa drena le acque del piano superiore della cavità e le immette nel Torrente Acquafredda (foto G. Agolini).



Fig. 6 – Grotta della Spipola: Il salone Giulio Giordani (foto F. Grazioli).

Il torrente, che ha una portata variabile fra 0,5 e 800 l/s, prosegue poi lungo il piano attivo della Spipola, attraversa la Grotta del Prete Santo, per defluire infine nel Torrente Savena attraverso un condotto artificiale.

Questa cavità costituisce il tronco mediano del Sistema e, grazie ai lavori di adattamento eseguiti fra il 1935 ed il 1936 per potervi condurre visite guidate e salvaguardare la grotta dalle deturpazioni, nel 1994 è stata nuovamente adibita a fruizione pubblica.

Si tratta dell'ultimo lembo di gessi messiniani, che emerge verso Nord in destra del Torrente Savena, ormai circondato dall'abitato della Frazione Ponticella. Nella sezione più depressa ospita i resti dell'ex cava di gesso "Prete Santo", che nel corso della sua attività ha captato le acque dell'intero sistema carsico Acqua-fredda-Spipola, isolando la Risorgente dell'Acqua-fredda dal Buco del Prete Santo e dall'intero sistema a monte (DEMARIA *et alii* 2012; GRIMANDI *et alii* 2020; NENZIONI, LENZI 2018).

Valle cieca di Budriolo e sistema carsico Grotta Serafino Calindri-Risorgente dell'Osteriola (tavole 6 e 23)

La Buca di Budriolo è una vasta depressione carsica, occupata a Sud da marne e a Nord ed a Est dai gessi

Messiniani. I versanti rocciosi sono fittamente boscati, mentre la porzione a substrato marnoso, pur fortemente acclive, è a terreno nudo ed ancora oggi utilizzata per finalità agricole. Sul fondo della valle cieca sono presenti numerosi punti di assorbimento, tutti drenanti nel sistema carsico Calindri-Osteriola.

Il sistema carsico fa capo al Torrente Zena attraverso una serie di cavità: Buca del Tacchino, Grotta Calindri, Buco dell'Acaciaia e Buco delle Gomme, con risorgenza presso l'Osteriola, in destra del Torrente Zena, di fronte al Farneto. La Grotta Serafino Calindri ospita straordinarie morfologie di carsismo profondo, alti e sinuosi meandri (fig. 7), canali di volta e cospicui concrezionamenti (DEMARIA *et alii* 2012; GRIMANDI *et alii* 2020).

Sistema carsico Buca di Ronzana-Complesso Partigiano Modenesi-Grotta del Farneto (tavole 7 e 24)

La depressione carsica di Ronzana costituisce un classico esempio di valle cieca il cui versante meridionale è costituito da marne impermeabili della Formazione del Termina, mentre il fronte Nord è caratterizzato da un imponente affioramento gessoso, in cui sono chiaramente distinguibili le banconate evaporitiche.

Ha una larghezza di circa 700 m ed un dislivello di oltre 100 m. Lungo le pareti della falesia si apre il com-

plesso Grotta Secca-Buco del Fumo, che costituisce la cavità più profonda di tutti i Gessi bolognesi. Una complessa serie di inghiottitoi occupa attualmente il fondo della valle cieca, drenando le acque verso la Dolina dell'Inferno. Tra questi, il più importante è costituito dal Buco del Passero, dallo sviluppo di oltre 400 m, ma oggi occluso da una frana interna.

Fino a qualche anno fa, l'esistenza del sistema carsico Ronzana-Farneto era nota esclusivamente grazie alle colorazioni effettuate negli anni '50 da Luigi Fantini, che, a suo tempo, delinearono la complessità del collettore proveniente dal fondo della valle cieca di Ronzana in direzione della Val di Zena, alla Grotta del Farneto. Nel corso delle esplorazioni più recenti, coadiuvate da nuove indagini idrogeologiche con traccianti, è stato possibile appurare nuovamente il collegamento di questo sistema, oltre a numerose connessioni ai tempi ritenute improbabili. Infatti, le acque inghiottite nella valle cieca di Ronzana vengono alimentate anche dal complesso Grotta del Partigiano-Pozzo dei Modenesi, cavità dallo sviluppo considerevole (circa 4 km) che si apre nella zona centrale della Dolina (fig. 8). Un'altra importante cavità che si collega idraulicamente con il sistema è la Grotta Novella, situata nella adiacente depressione della Dolina di Goibola. Il complesso Partigiano-Modenesi, di recente esplorazione, si arre-

sta in una zona franosa dove le acque si infiltrano in passaggi troppo angusti per essere percorribili. Dopo un percorso ignoto, esse tornano alla luce nei livelli inferiori della Grotta del Farneto.

La Grotta del Farneto consta essenzialmente di diversi livelli sovrapposti, corrispondenti ad altrettante fasi evolutive delle cavità, il cui profilo di equilibrio si è progressivamente adattato all'andamento altimetrico del ricevente esterno: il Torrente Zena. Quello inferiore, attivo, ospita il collettore ipogeo del Sistema che scorre attraverso bassi meandri e numerosi ambienti di crollo. Il livello più elevato, fossile, è di facile percorribilità ed è adibito alle visite turistiche dal Parco dei Gessi bolognesi. Il tracciato si snoda lungo vani creati da cospicue dislocazioni tettoniche, che hanno profondamente mascherato le morfologie carsiche originarie (figg. 21-22, pag. 441, in questo volume). Sono inoltre presenti alcuni tratti intatti della cavità, varie porzioni di condotte antigraavitative e, in particolare, i canali di volta sul soffitto della Sala del Trono, evidenti testimonianze del ruolo che la Grotta del Farneto ha avuto quale paleorisorgente del Sistema.

Le acque del sistema ritornano alla luce alla Risorgente del Fontanino, in destra del Torrente Zena (BUSI *et alii* 2022; DEMARIA *et alii* 2012; GRIMANDI *et alii* 2020).



Fig. 7 – Un meandro nella Grotta Serafino Calindri (foto G. Agolini).



Dolina dell'Inferno, sistema carsico Grotta del Coralupo-Grotta Pelagalli (tavola 7)

La Dolina dell'Inferno è la maggiore dell'area compresa fra i Torrenti Zena ed Idice, con 800 m di larghezza massima e i 160 m di dislivello. I versanti sono normalmente a debole pendenza, salvo quello Nord, molto più acclive. Numerose sono le doline satelliti, prevalentemente a pozzo e ospitanti ingressi di cavità carsiche. La dolina ospita infatti numerose cavità, le più importanti delle quali sono la Grotta del Coralupo, la Grotta il Castello, il Complesso Partigiano-Modenesi, la Grotta della Casupola e il Buco del Bosco ex Fangarezzi.

La Grotta del Coralupo si apre nella sezione più elevata della dolina ed è il principale punto di assorbimento del Sistema carsico Coralupo-Pelagalli, attestato tramite prove idrogeologiche con traccianti.

La Grotta del Coralupo è nota dal 1933: ha uno sviluppo di oltre 700 m ed una profondità di 53; ospita ricchi speleotemi carbonatici e, nella roccia, rare strutture stromatolitiche.

L'ultima sezione nota, a valle del Sistema (versante Zena), è costituita dalla Grotta Carlo Pelagalli, cui si accede attraverso le gallerie dell'ex cava Calgesso, presso il Farneto, che l'hanno intercettata nel 1964. È costituita essenzialmente da un meandro che procede verso monte raggiungendo uno sviluppo di oltre 600 m ed un dislivello di 53 m. La risorgente versa infine le sue acque in destra del Torrente Zena (DEMARIA *et alii* 2012; GRIMANDI *et alii* 2020).

Sistema carsico Fondo Dolina Inferno-Grotta Cioni-Ferro di Cavallo (Tavola 7)

L'ultimo sistema carsico della zona del Farneto trova origine nelle zone più depresse della Dolina dell'Inferno. In essa sono presenti numerosi inghiottitoi, tra i quali i più importanti sono: la Grotta della Casupola, l'Inghiottitoio di Fondo dolina dell'Inferno (oggi occluso) e il Buco del Bosco ex-Fangarezzi. Le acque di un collettore sotterraneo si rintracciano unicamente nella Grotta della Casupola dove scorrono in ambienti angusti e stretti fino ad un sifone. Da qui, il collegamento idrogeologico è solo ipotizzato e si dirige verso il Torrente Zena. Nel complesso Grotta S. Cioni-Grotta a Ferro di Cavallo, ubicato nel versante occidentale della dolina, prospiciente al fondovalle, è possibile incontrare nuovamente il torrente sotterraneo, che scorre qui in ambienti più ampi. Dopo un percorso caratterizzato da basse gallerie e zone caratterizzate da frane, il collettore diventa impercorribile e torna a giorno

poche decine di metri più a valle, alla Risorgente di Ca' Masetti (DEMARIA *et alii* 2012; GRIMANDI *et alii* 2020).

Complesso carsico Grotta della Befana (tavola 9)

La grotta si sviluppa parallelamente alla falesia occidentale della Vena del Gesso. La prima parte è costituita da un susseguirsi di stretti cunicoli fangosi e di brevi pozzi che conducono ad un ampio salone formatosi in corrispondenza di un interstrato, alla base del quale si trova un collettore, percorribile soltanto verso valle, dove si raggiunge una zona con scaturigini sulfuree, avvertibili per il forte odore e per la presenza nell'acqua di depositi di colore nerastro. Si tratta di presenze piuttosto rare nelle grotte della Vena del Gesso. Sulle pareti al di sopra della sorgente sulfurea si sono formate concrezioni con infiorescenze gessose (fig. 9, vedi anche figg. 27-28, pag 446, in questo volume). Più a valle le acque si infiltrano in una stretta condotta non percorribile che costituisce la zona terminale della grotta. Le acque di questo sistema fuoriescono dalla Grotta Silvana Marini e si disperdono tra i detriti del piazzale di manovra della ex cava Paradisa. È presumibile che l'ultima parte della grotta sia stata distrutta da questa cava, prima della sua definitiva chiusura avvenuta all'inizio degli anni venti del secolo scorso (DEMARIA *et alii* 2012; LUCCI, PIASTRA 2022).

Sistema carsico di Monte del Casino (o di Ca' Siepe) (tavola 10)

Il Sistema Carsico di Monte del Casino è costituito da sette grotte, tre delle quali (Abisso Antonio Lusa, Inghiottitoio a Ovest di Ca' Siepe e Pozzo a Ovest di Ca' Siepe) sono in diretto collegamento fra loro, mentre le altre (Buco II di Ca' Budrio, Inghiottitoio presso Ca' Poggio, Grotta Lanzoni e Risorgente del Rio Gambellaro) lo sono solo idrologicamente.

L'Abisso Antonio Lusa è l'ingresso più alto del complesso carsico. Le sue peculiarità dal punto di vista geologico e morfologico sono legate al fatto che esso è impostato, per un lungo tratto, tra il secondo "sottobanco" ed il primo dei banchi inferiori. La cavità si sviluppa inizialmente nel terzo sottobanco attraversandolo con prevalente andamento verticale e, raggiunto il sottostante secondo sottobanco, segue la medesima immersione ed inclinazione degli strati (30° Nord).

L'Inghiottitoio ad Ovest di Ca' Siepe è la cavità col maggiore sviluppo; ha due ingressi, dai quali hanno origine rami distinti: quello a quota più elevata (m 358 s.l.m.) ha origine nella dolina omonima, quello

Fig. 8 (nella pagina a fianco) – Il cosiddetto "Pozzo della giunzione" nel sistema carsico Partigiano Modenesi (foto F. Grazioli).



Fig. 9 – Grotta della Befana. Concrezioni che si sviluppano in una zona sovrastante la sorgente solfurea (foto F. Grazioli).

inferiore (m 267 s.l.m.) nella dolina di Ca' Calvana. In corrispondenza della confluenza delle acque, che percorrono i due rami, vi è un terzo importante apporto idrico.

L'Inghiottitoio presso Ca' Poggio. Si apre a q. 268 slm in una dolina, impostata su una faglia trasversale, posta a nord della Risorgente del Rio Gambellaro. La presenza di intercalazioni argillose, distanziate tra loro tra i 7 ed i 10 metri ed evidenziate dall'ablazione, fa ritenere che questa cavità si sviluppi fra i banchi superiori, tutti di modesto spessore, almeno inizialmente seguendo la giacitura degli stessi (sempre 30° Nord), per svilupparsi poi verticalmente e con un andamento elicoidale. Il rigagnolo che percorre la grotta confluisce nella Risorgente del Rio Gambellaro in una zona ancora inesplorata posta a monte dei sifoni.

La Grotta Lanzoni si apre a m 259 s.l.m. sul pendio nord della dolina dell'Inghiottitoio presso Ca' Poggio. Questa cavità si sviluppa lungo la stessa frattura, in corrispondenza della quale si è formato l'Inghiottitoio presso Ca' Poggio.

La Risorgente del Rio Gambellaro. Si apre a m 173 s.l.m. Questa risorgente rappresenta il collettore idrico di tutte le cavità presenti nell'area. Dalla risorgente le acque raggiungono il Torrente Santerno dopo un percorso su-

baereo di circa 4 km. Alla base della parete di faglia del Gambellaro, che in alcuni punti supera i 40 metri di altezza, si sviluppa una forra fossile che incide trasversalmente tutto il rilievo montuoso, essa inizia a poche decine di metri dal crinale e termina a fianco dell'ingresso principale della grotta (LUCCI, PIASTRA 2022).

Sistema carsico del Re Tiberio (tavole 11 e 26)

Il sistema carsico del Re Tiberio, che raggiunge uno sviluppo spaziale complessivo delle grotte che di esso fanno parte di circa 6.300 m e un dislivello di 223 m, è da considerare tra i maggiori della Regione.

La cavità assorbente ubicata più a monte è l'Abisso Mezzano (quota d'ingresso m 340 s.l.m.), intercettato con ingenti mutilazioni, come avviene in altre grotte dello stesso sistema, da una galleria della cava di gesso di Monte Tondo che ora ne drena le acque. Il tracciante (fluoresceina) immesso in un collettore secondario, non intercettato dall'attività estrattiva, ha consentito di confermare la connessione dell'Abisso con le altre grotte facenti parte del complesso.

Della Grotta del Re Tiberio, il cui ingresso "preistorico" si apre a q. 173, era conosciuto da molto tempo soltanto il ramo fossile che si sviluppa con andamento sub-orizzontale per 330 m (fig. 10). L'Abisso Cinquan-

ta si apre invece su un gradone del fronte di cava ed il suo ingresso dal 1996 è stato arretrato di circa 10 metri dal prosieguo dell'attività estrattiva.

Nella Grotta del Re Tiberio sono ben evidenti 4 livelli di gallerie carsiche, di cui 3 sono ormai fossili ed interessati soltanto da acque di stillicidio. Il ramo attivo, di pochi metri più elevato rispetto al Torrente Senio, è percorso da un corso d'acqua perenne purtroppo intercettato, nel tratto terminale, da una galleria di cava. Il ramo fossile "storico" della Grotta del Re Tiberio si sviluppa nel VI banco della Formazione evaporitica fino a raggiungere nelle sue parti più elevate la base del VII; mentre i livelli sottostanti attraversano i banchi inferiori: sicuramente il V e forse il IV.

L'Abisso Cinquanta, dallo sviluppo complesso ed articolato, è caratterizzato da lunghe gallerie sub-orizzontali, in cui sono presenti potenti riempimenti di sedimenti alluvionali, sovrapposte su più livelli e collegate fra loro da pozzi o da stretti e profondi canyons non sempre percorribili. Lo sviluppo delle morfologie è riconducibile fondamentalmente a giunti di strato e a discontinuità tettoniche costituite da fratture e diaclasi: i primi hanno avuto un ruolo fondamentale nella genesi delle ampie gallerie, che sono impostate lungo di essi; le seconde hanno favorito invece le morfologie gravitazionali rappresentate dai pozzi e dai canyons, essendo state tali linee disgiuntive sedi privilegiate dalla circolazione delle acque sotterranee che, abbassandosi progressivamente, hanno raggiunto il loro attuale livello di base.

Come è stato appurato, utilizzando dei traccianti, risulta idrologicamente collegata alla Grotta del Re Tiberio, rispetto al quale si apre poco a monte, anche la Grotta dei Tre Anelli. Questa cavità è caratterizzata da una successione di pozzi intervallati da brevi condotte sub-orizzontali (fig. 26, pag. 445, in questo volume); fa eccezione il ramo di Nord Ovest, pressoché sub-orizzontale, purtroppo in gran parte devastato dalle intersezioni con le gallerie di cava. Anche in questa grotta hanno avuto un ruolo importante nella sua evoluzione speleogenetica, oltre che le ampie diaclasi, anche i giunti di stratificazione che qua coincidono pressoché costantemente con i soffitti appiattiti delle gallerie (ERCOLANI *et alii* 2013; ERCOLANI *et alii* 2022).

Sistema carsico dei Crivellari (tavola 11)

Si tratta di un vasto sistema carsico adiacente a quello del Re Tiberio, ma idrologicamente autonomo.

Comprende varie cavità, non tutte collegate fisicamente tra loro, ma sviluppate lungo un unico collettore. La Risorgente a NW di Ca' Boschetti sembra rappresentare il punto di "troppo pieno" dell'intero sistema. In condizioni di portata "normale" è probabile che le acque vengano drenate direttamente nel Torrente Se-

nio da due polle individuate nel suo alveo in sponda destra, circa 30 m a monte dalla risorgente stessa.

Subito a Nord Est della vicina Cava di Monte Tondo è stata individuata una faglia estensiva longitudinale, battezzata "Faglia Scarabelli". Da sottolineare che il Sistema carsico dei Crivellari attraversa la faglia in un punto non ancora individuato. Comunque, questa dislocazione non sembra condizionare in modo determinante i sistemi ipogei di Monte Tondo. Infatti a Sud e parallelamente ad essa si sviluppa quello del Re Tiberio col quale non sembra interferire se non, forse, confinandolo, mentre a Nord, pur intersecando quello dei Crivellari tra la Grotta Grande dei Crivellari e la Buca Romagna, prevalgono una o più delle linee disgiuntive trasversali lungo cui tali cavità si sviluppano. Complessivamente il Sistema carsico dei Crivellari presenta numerose ed allarmanti problematiche di natura ambientale. Infatti un tratto del ramo attivo della "Buca Romagna" è stato intercettato dalle gallerie della cava di Monte Tondo. La presenza di una porcaia, ora dimessa, ma attiva fino agli anni sessanta del secolo scorso, ha immesso un'abbondante quantità di liquami, in parte ancora presenti nei sedimenti del torrente. Le doline nei pressi della località "Crivellari" sono state a loro volta utilizzate in passato quali discariche urbane. La "Grotta tre di Ca' Boschetti" è stata destinata per lungo tempo a discarica di fitofarmaci ad elevata tossicità. Un'operazione di bonifica condotta dalla Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna ha permesso di asportare gran parte del materiale tossico, che rischiava di finire nel Torrente Senio. Infine, la piccola Grotta Enrica è stata occlusa artificialmente da lavori non autorizzati di sistemazione agricola per cui, attualmente, non è accessibile (ERCOLANI *et alii* 2013; ERCOLANI *et alii* 2022).

Sistema carsico Inghiottitoio del Rio Stella-Grotta Risorgente del Rio Basino-Abisso Luciano Bentini (tavole 12 e 25)

L'Inghiottitoio del Rio Stella e la Grotta risorgente del Rio Basino costituiscono un grande traforo idrogeologico, di alcuni chilometri di sviluppo.

Inizialmente, le acque del Rio Stella scorrono per alcune centinaia di metri su rocce non carsificabili, fin quando, nel punto più basso della valle cieca, il torrente viene a contatto con la formazione evaporitica in corrispondenza di una vasta frana di grandi blocchi di roccia gessosa. Questa valle cieca, ampia circa 1,5 km² è da considerare tra i fenomeni di modellamento morfologico naturale più importanti e significativi dell'intera regione.

Anche il tratto iniziale del percorso sotterraneo del Rio Stella avviene tra enormi massi di frana, e attra-



Fig. 10 – Gli scavi archeologici del 2020 nella “Sala Gotica” della Grotta del Re Tiberio (foto P. Lucci).

versa zone pericolose e caotiche.

È probabile che i grandi ambienti ipogei che seguono, presenti nel tratto più a Ovest di questa grotta, siano impostati su una delle faglie principali che hanno originato il graben di Ca' Faggia.

Più a valle, lungo il torrente sotterraneo, il percorso è caratterizzato da ampi meandri dalle pareti sinuose, larghi fino a qualche metro ed alti, a volte, alcune decine di metri (fig. 11). Lungo uno di questi meandri, a circa trecento metri dalla risorgenza, il Rio Stella-Basino è intercettato, sulla sua destra idrografica, dalle acque provenienti dall'Abisso Luciano Bentini, una cavità costituita da numerosi tratti verticali che precedono grandi gallerie freatiche, percorse da un torrentello che confluisce appunto nel Rio Basino (figg. 23-25, pag. 443, in questo volume).

Dopo un percorso sotterraneo di 1500 metri, il Rio Stella torna a giorno col nome di Rio Basino (fig. 12). Prima di superare l'affioramento gessoso percorre una stretta forra tra massi di crollo, meandri, piccoli canyon, brevi cascate nonché alcuni brevi tratti sotterranei. È quanto resta dell'antico percorso terminale della grotta risorgente. Il limitato spessore della volta gessosa ne ha causato il collasso favorendo un progressivo arretramento, verso monte, della posizione di risorgenza del corso d'acqua (fig. 13).

Lungo tale forra il Rio Basino intercetta, sulla destra idrografica, la Grotta Risorgente SEMPAL. La consistente e perenne portata di tale acquifero fanno ipotizzare che il sistema a monte della risorgente drena le acque di un bacino al quale, almeno in parte, appartengono le numerose ed ampie doline vicine a Ca' Castellina. Al fondo di una di queste si aprono la Grotta della Colombaia e la Grotta del Pilastrino, uniche cavità di certo in collegamento idrologico con la risorgente in questione.

Infine, il Rio Basino abbandona la formazione gessosa e, dopo un percorso di circa 2 chilometri nella Formazione delle Argille azzurre, confluisce nel Torrente Senio nei pressi della località Isola (COSTA *et alii* 2019; FORTI, LUCCI 2010).

Sistema carsico del Rio Cavinale (tavola 13)

La quasi totalità delle acque drenate dai gessi di Rontana e Castelnuovo confluisce in un unico sistema carsico che attraversa longitudinalmente l'intera formazione. La vastità del bacino imbrifero, che alimenta il complesso carsico della Grotta Risorgente del Rio Cavinale, giustifica perfettamente la portata e la persistenza delle acque risorgive.

L'Abisso Garibaldi è la grotta idrologicamente più a monte dell'intero sistema, pur essendo il suo ingresso ad una quota inferiore rispetto all'Abisso Fantini. Qui il rio giunge al fondo della cavità, a quota 309 m s.l.m.

per ricomparire a quota 195 m s.l.m. nell'Abisso Mornig, dopo aver percorso in direzione Nord Ovest un tratto, non esplorato, di circa un chilometro.

Le numerose ed ampie doline, che all'esterno si susseguono senza soluzione di continuità, nei pressi del "Rifugio Carnè" sono sicuramente in collegamento idrologico con il sottostante collettore principale.

L'Abisso Mornig, posto 500 metri a monte della Risorgente del Rio Cavinale, costituisce la più importante struttura idrologica dei gessi di Rontana e Castelnuovo; esso raggiunge il torrente ipogeo principale proveniente dall'Abisso Fantini, nel quale confluiscono due immissari: uno perenne proveniente da Nord Est, che drena presumibilmente le acque degli affioramenti gessosi posti a Nord di Ca' Antesi; l'altro ha origine dalla valle cieca nei pressi di Ca' Piantè.

L'Abisso Peroni, che si apre a S di Ca' Gesso a quota 211 m s.l.m. sul fondo di una profonda dolina imbutiforme, raggiunge anch'esso il collettore principale in un tratto compreso tra l'Abisso Mornig e la Grotta Risorgente del Rio Cavinale.

Complessivamente la Grotta Risorgente del Rio Cavinale costituisce il tratto terminale del collettore che



Fig. 11 – Meandro lungo il ramo attivo della Grotta risorgente del Rio Basino (foto P. Lucci).



Fig. 12 – La risorgente del Rio Basino (foto P. Lucci).

drena tutte le acque dei gessi di Rontana e Castelnuovo. Il dislivello del sistema è di 267 metri (LUCCI, PIASTRA 2015).

Sistema carsico della Tanaccia (tavole 14 e 27)

Nel settore della Vena del Gesso subito a ovest della ex cava del Monticino, nel raggio di soli 700 metri vi sono due bacini imbriferi a sé stanti, uno dei quali fa capo alla Tanaccia.

Il bacino di alimentazione del torrente che scorre all'interno della Tanaccia si sviluppa nella Formazione Marnoso-arenacea affiorante tra i gessi di Brisighella e i gessi di Rontana e Castelnuovo.

Indicativi di tale provenienza sono i depositi sabbiosi

di cui è ricca la cavità. Le acque meteoriche e di alcune sorgenti vengono catturate e sottratte al Torrente Sintria, collettore cui sarebbero destinate dallo spartiacque esterno, dalle doline Brussi, Biagi e dal Buco I sotto Ca' Varnello; l'importanza drenante di quest'ultimo è notevolmente aumentata negli ultimi anni dopo che, in seguito ad opere "di bonifica", in esso è stato fatto confluire il fosso che si immetteva nella dolina Biagi (fig. 14). Attraverso la risorgente di tutto il sistema le acque ipogee raggiungono poi il Rio delle Solfatare e successivamente il Fiume Lamone. Da sottolineare che, mentre il corso d'acqua della Tanaccia è in secca nella stagione estiva, la risorgente è invece perenne in quanto raccoglie le pur scarse acque provenienti dalla soprastante dorsale gessosa.

Per facilitare l'accesso turistico alla cavità ed aggirare l'instabile frana della "caverna preistorica" iniziale, è stato scavata una galleria artificiale lunga una settantina di metri che raggiunge la grotta subito a monte di tale frana.

Il tratto "turistico" della grotta normalmente percorso è pressoché suborizzontale (fig. 15) ed il torrente che vi scorre ha un corso a meandri. Notevoli sono i fenomeni erosivi presenti lungo tutto il percorso. Da segnalare: la Sala delle Sabbie, ricca di pendenti formati in seguito ad erosione anti-gravitativa, nonché le pareti e la volta dove sono ben riconoscibili i vecchi livelli di scorrimento delle acque.

I Buchi del Torrente Antico, a valle della Grotta della Tanaccia, fanno invece parte di una cavità relitto, ora in gran parte a cielo aperto, un tempo percorsa dalle acque del torrente (LUCCI, PIASTRA 2015).

Sistema carsico Abisso Acquaviva-Grotta Rosa Saviotti-Grotta Giovanni Leoncavallo (tavola 14)

L'Abisso Acquaviva – la cavità posta a quota maggiore – è la classica grotta-inghiottitoio con dolina ad

imbuto di non grandi dimensioni e pozzo di ingresso esemplare come morfologia di pozzo a campana, con quinte gessose e pareti levigate dallo scorrere dell'acqua (fig. 16). Dopo altri pozzi ed alcune strettoie si giunge al punto di collegamento con la sottostante grotta Rosa Saviotti. Questa si apre subito a monte della S.P. Limitano-Monticino con un'ampia dolina ormai "rinaturalizzata" da una folta vegetazione, ma alterata, decenni fa, dai lavori di sistemazione della strada. Molti blocchi di gesso sono stati fatti precipitare sul fondo, al punto da stravolgerne la morfologia e chiudere, per diversi anni, l'accesso alla grotta stessa. Il torrentello che percorre la Rosa Saviotti sparisce in un fangoso sifone inaccessibile. Lo si ritrova comunque qualche decina di metri più a valle, lungo il percorso della Grotta Giovanni Leoncavallo. Il ramo a monte di quest'ultima cavità termina infatti a breve distanza dal fondo della Grotta Rosa Saviotti, mentre il ramo a valle chiude in una strettoia dove sparisce l'acqua. La Grotta di Alien, fisicamente collegata è percorsa nel tratto terminale dallo stesso corso d'acqua che, dopo pochi metri, sparisce in im-



Fig. 13 – La forra del Rio Basino (foto P. Lucci).



praticabili fessure. Una serie di disostruzioni ha successivamente consentito il collegamento fisico con la vicina grotta Leoncavallo.

La colorazione delle acque effettuata nella Grotta Rosa Saviotti ha permesso di accertare il loro scorrimento nella Grotta Leoncavallo-Grotta di Alien e di appurare che le stesse vengono a giorno tramite la sorgente sulfurea del sottostante Rio delle Zolfatare, 30 metri a valle della sorgente del complesso carsico della Tanaccia (LUCCI, PIASTRA 2015).

Valle cieca e Tana della Volpe (tavola 14)

La Tana della Volpe costituisce il collettore delle acque superficiali dell'omonima valle cieca. Essa si sviluppa tra gli affioramenti gessosi su cui sorgono la Rocca e il Santuario del Monticino, raggiungendo poi il centro storico di Brisighella. La sua risorgente è ubicata a meno di 50 m dalla Residenza Municipale. Le sue acque vengono ora convogliate direttamente nella rete fognaria pubblica, mentre in passato confluivano nel Rio della Doccia che, come il sub-parallelo Rio della Valle interposto tra il colle della Rocca e quello della Torre dell'Orologio e tombato intorno all'anno 1425, incideva l'ampia conoide di Brisighella (LUCCI, PIASTRA 2015; ROOK 2021).

Affioramento gessoso di Montepetra e Grotta al Sasso della Civetta (tavola 16)

La cavità in questione è ubicata in un affioramento gessoso discontinuo (fig. 17), facente capo ai Torrenti Chiusa e Fanantello.

Qui il gesso ha struttura microcristallina con innumerevoli e sovrapposti sottili livelli talora identificabili per la presenza di sottili pellicole di materiali argilloso carbonatico. Ripetute indagini hanno evidenziato una peculiarità distintiva di questo affioramento il quale si presenta costituito da individui di gesso all'interno di molti dei quali sono presenti frammenti fra loro discontinui ma chiaramente appartenenti a cristalli unici di anidrite.

È possibile ipotizzare che quest'ultimo solfato derivi da fasi di disidratazione locale di impalcature cristalline gessose. I termini anidritici sono poi stati a loro volta interessati da fasi di gessificazione che hanno favorito il reciproco allontanamento delle varie parti in cui ogni cristallo veniva suddiviso in funzione delle soluzioni di continuità strutturale dello stesso. È possibile riconoscere, osservando la successione di questi frammenti componenti, l'effettiva dimensione

dell'originario individuo di anidrite.

Le grotte di questa zona si sviluppano a pochi metri dalla superficie. La loro formazione è normalmente recente o recentissima. La vicinanza alla superficie fa sì che i frequenti crolli, dovuti alla intrinseca fragilità della roccia ed alla veloce erosione causata dai torrenti che vi scorrono, trasformino velocemente le cavità in forre o canali a cielo aperto. Nelle grotte fino ad ora esplorate sono assenti i rami fossili, molto comuni invece risultano essere le sorgenti sulfuree.

In particolare va segnalata la Grotta al Sasso della Civetta che, con 500 metri di sviluppo, è di gran lunga la maggiore della zona. La cavità presenta ampie gallerie di interstato con andamento sub-orizzontale, interessate, in alcuni punti, da recenti crolli.

Il corso d'acqua principale proviene da un piccolo inghiottitoio in cui vengono incanalate artificialmente le acque di alcuni fossi in prossimità della Strada comunale Montepetra. Da segnalare, nei mesi più freddi, la presenza di epsomite nel tratto iniziale della grotta.

Le pareti della Grotta al Sasso della Civetta sono una finestra aperta sulle strutture deposizionali di rocce particolari, i gessi clastici, depositi da frane sottomarine che hanno in gran parte provocato lo smantellamento di successioni analoghe a quelle della Vena del Gesso romagnola. I gessi clastici non sono comuni nel mondo e per questo motivo non è frequente la possibilità di osservare strutture sedimentarie di origine clastica all'interno di cavità carsiche.

Nella Grotta al Sasso della Civetta sono poi esposte spettacolari strutture sedimentarie e diagenetiche. Le strutture sono presenti in una breve successione costituita da alternanze di gessoruditi, gessareniti, gessolititi e peliti. Si tratta di deformazioni da carico (*load casts*), *megaripples* (increspature da corrente) e noduli a crescita esclusiva (*displacive nodules*). La rarità di queste strutture all'interno di cavità carsiche in evaporiti rende la grotta un ambiente unico a scala internazionale (figg. 30-32, pag. 449, in questo volume). Nonostante ciò, questo relativamente vasto ed assolutamente peculiare affioramento gessoso non è, ad oggi, inserito nelle aree UNESCO, stante la mancanza di norme di protezione ambientale. Tuttavia i siti UNESCO non sono statici ed immutabili, quindi è auspicabile che, in futuro, una volta inserita l'area in zona protetta, questa possa iniziare il non semplice cammino per l'inserimento in area UNESCO (GARBERI *et alii* 2016).

Fig. 14 (nella pagina a fianco, in alto) – Salone nella Grotta Biagi (foto P. Lucci).

Fig. 15 (nella pagina a fianco, al centro) – Grotta Tanaccia: la Sala del laghetto (foto P. Lucci).

Fig. 16 (nella pagina a fianco, in basso) – Pozzo nell'Abisso Acquaviva (foto P. Lucci).

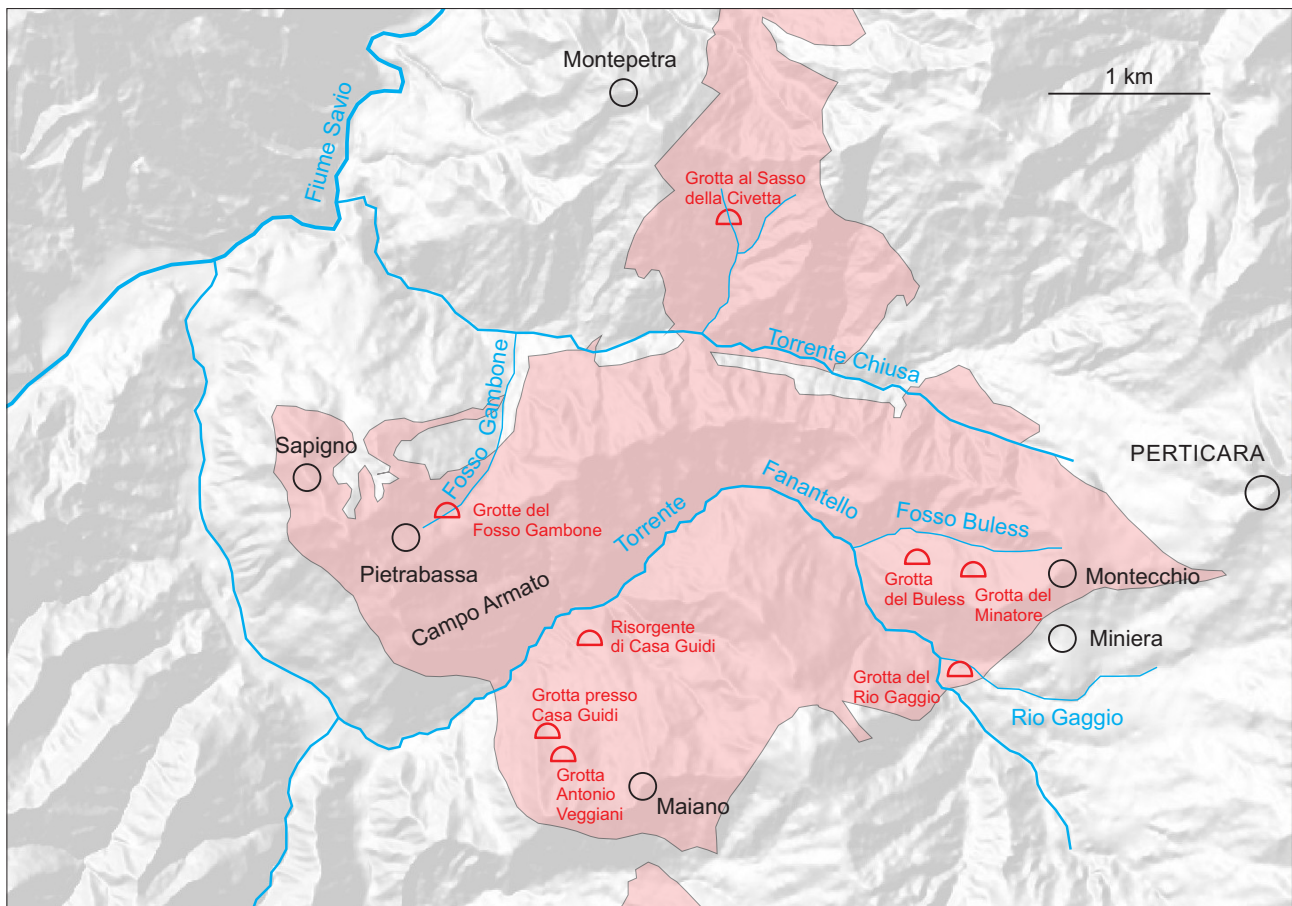


Fig. 17 – L'area carsica dei Torrenti Chiusa e Fanantello (Comuni di Sogliano al Rubicone, Novafeltria e S. Agata Feltria). La delimitazione della Formazione Gessoso-solfifera, in colore rosa, è tratta dalla cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna (modif.). L'affioramento gessoso è però molto discontinuo e più ridotto. Nonostante ciò ha caratteristiche peculiari e meriterebbe quindi di essere inserito nelle aree UNESCO (da Lucci 2016).

Valle e Grotte del Rio Strazzano (tavola 17)

Il Rio Strazzano, affluente di destra del Fiume Marecchia, si sviluppa per buona parte del suo corso negli affioramenti della Formazione Gessoso-Solfifera, all'interno di un bancone di gesso microcristallino (*facies alabastrina*) dando origine ad un fenomeno carsico con caratteristiche geomorfologiche del tutto peculiari.

Parallelamente al corso epigeo, che si svolge per buona parte in ambienti di forra, il corso d'acqua ha generato ampie condotte carsiche che ora costituiscono la via di deflusso preferenziale (figg. 18-20). In corrispondenza dello sviluppo ipogeo, la valle risulta sospesa di circa 1,5 m e pertanto viene interessata da scorrimento idrico solo in occasione di apporti idrici eccezionali, tali da saturare il reticolo ipogeo.

Gli ambienti ipogei sono praticabili per circa 300 m di sviluppo, ma i diversi fenomeni di inghiottimento presenti nell'alveo a monte del sistema carsico noto e l'analisi delle portate in diversi tratti dell'asta fluviale permettono di ipotizzare un drenaggio ipogeo più esteso (GARBERI *et alii* 2016).

Ciò è stato recentemente confermato a seguito di una serie di esplorazioni di nuove cavità. Alcune di queste, in velocissima evoluzione, si aprono lungo la forra dove, stagionalmente, nuove grotte si rendono percorribili ed altre scompaiono. Sono poi state individuate alcune risorgenti dove confluiscono le acque drenate dalle numerose ed ampie doline presenti più a monte.

Una nuova cavità, con sviluppo di circa 500 metri, stagionalmente percorsa da un corso d'acqua, è stata esplorata sulla destra idrografica del Rio Strazzano.

Figg. 18-20 (nella pagina a fianco) – Ambienti con morfologie carsiche freatiche nei gessi microcristallini della Grotta del Rio Strazzano (foto P. Lucci).





Fig. 21 – Grotta di Onferno: il più grande mammellone esposto all'interno della cavità (foto P. Lucci).

Grotta di Pasqua di Montescudo (tavola 18)

La cavità, che costituisce un piccolo traforo idrogeologico, si sviluppa all'interno di un limitato ammasso gessoso macrocristallino alloctono, circondato dalle Argille azzurre del Pliocene. Dalla piccola valle chiusa posta a monte provengono le acque che alimentano il corso d'acqua che percorre tutta la cavità.

Tutte le acque convogliate fuoriescono dell'ingresso basso attraverso una piccola polla. La grotta si sviluppa in modo abbastanza complesso su più livelli e con rami laterali. Parte dei meandri e delle gallerie sono attualmente fossili ed interessati da rari stillicidi (GARBERI *et alii* 2016).

Grotta di Onferno (tavole 19 e 28)

La Grotta di Onferno si apre in un limitato blocco alloctono di gesso macrocristallino sovrapposto ad Argille grigio-azzurre del Messiniano inferiore.

È una cavità di attraversamento, costituita da un alto meandro percorso da un torrente, con morfologie erosive e potenti depositi di sedimenti litici, sabbiosi e marnosi.

Sono presenti anche due ambienti di dimensioni maggiori (Sala Quarina e Sala del Guano), frequentati da folte colonie di chiroterri.

Nella cavità si possono osservare grandi formazioni mammellonari, tra le maggiori note nei gessi della Regione (fig. 21).

I potenti riempimenti alluvionali di sabbie e ghiaie ed i grandi ciottoli e blocchi arenacei arrotondati, disseminati lungo l'alveo del corso d'acqua ipogeo, testimoniano eventi di piena e quindi portate ricollegabili ad un bacino di alimentazione più vasto rispetto a quello attuale.

L'asse principale della cavità, percorso dal collettore perenne, è attrezzato con un camminamento artificiale finalizzato alla fruizione turistica della grotta (GARBERI *et alii* 2016).

Bibliografia

- AA.VV. 1988, *L'area carsica dell'alta Val di Secchia - Studio interdisciplinare dei caratteri ambientali*. Regione Emilia Romagna.
- C. BUSI, P. FORTI, P. GRIMANDI (a cura di) 2022, *Atti del Convegno per il Centocinquantenario della scoperta della Grotta del Farneto*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. 38).
- M. COSTA, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di) 2019, *I*

- gessi di Monte Mauro. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXIV), Faenza.
- M. CHIESI (a cura di) 2001, *L'area carsica di Borzano (Albinea-Reggio Emilia)*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, S. II, vol. XI), Comune di Albinea.
- M. CHIESI, P. FORTI (a cura di) 2009, *Il Progetto Trias, studi e ricerche sulle evaporiti triassiche dell'alta Val di Secchia e sull'acquifero carsico di Poiano*, Società Speleologica Italiana, Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, S. II, vol. XXII, 2009.
- M. CHIESI, J. DE WAELE, P. FORTI 2010, *Origin and evolution of a salty gypsum/anhydrite karst spring: the case of Poiano (Northern Apennines, Italy)*, (Hydrogeology Journal, 18, 5) 1111-1124.
- D. DEMARIA, P. FORTI, P. GRIMANDI, G. AGOLINI (a cura di) 2012, *Le grotte bolognesi*, Gruppo Speleologico Bolognese, Unione Speleologica Bolognese, Bologna.
- M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di) 2022, *La Grotta del Re Tiberio. Valori ambientali e valori culturali*. Atti del convegno 26-27 marzo 2022. Museo Civico di Scienze Naturali "Domenico Malmerendi" Faenza (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XLI).
- M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSAVINI (a cura di) 2013, *I gessi e la cava di Monte Tondo. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza.
- P. FORTI, P. LUCCI 2010 (a cura di), *Il Progetto Stella-Basino*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXIII), Bologna.
- M.L. GARBERI, P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di) 2016, *gessi e solfi della Romagna orientale*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXXI).
- P. GRIMANDI, P. FORTI, P. LUCCI (a cura di) 2020, *Guida ai fenomeni carsici del Parco Regionale dei Gessi bolognesi*.
- P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di) 2015, *I gessi di Brisighella e Rontana. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola* (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVIII), Faenza.
- P. LUCCI, S. PIASTRA (a cura di) 2022, *I gessi di Tosignano. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola* (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XL).
- P. LUCCI, A. ROSSI (a cura di) 2011, *Speleologia e gessi carsici in Emilia-Romagna*, Bologna.
- S. LUGLI 1993, *Considerazioni geologiche sulla genesi delle cavità ad "ansa ipogea" nelle evaporiti triassiche dell'alta val di Secchia*, (Atti XVI Congresso Nazionale di Speleologia, Le Grotte D'Italia (4) XVI) 257-266.
- G. NENZIONI, F. LENZI 2018 (a cura di), *Geopaleontologia dei Gessi bolognesi*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXXII).
- F. RONCHETTI, M. DEIANA, S. LUGLI, V. CRITELLI, D. AROSIO, M. MUSSI, L. LONGONI, V. I. IVANOV, M. TARUSELLI, D. BRAMBILLA, A. CUROTTI, S. BERGIANTI, M. ERCOLANI, B. SANSAVINI 2021, *Nuove evidenze sulla circolazione idrica sotterranea delle fonti carsiche di Poiano (Appennino reggiano)*.
- F. RONCHETTI, M. DEIANA, S. LUGLI, M. SABATTINI, V. CRITELLI, A. AGUZZOLI, M. MUSSI 2023, *Water isotopes and flow measures for understanding the stream and meteoric recharge contributions to the Poiano evaporite karst spring*, (Hydrogeology Journal), 1-19.
- L. ROOK (a cura di) 2021, *La fauna messiniana di Cava Monticino (Brisighella, RA)*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. 37).
- I. TIRABASSI, W. FORMELLA, M. CREMASCHI, (a cura di) 2020, *La Tana della Mussina di Borzano. Dallo scavo pionieristico dell'Ottocento agli studi scientifici del Ventunesimo secolo*, Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna.

Numero catasto	Nome grotta	Comune/ (Provincia)	Dislivello (metri)	Sviluppo spaziale (metri)
ER RE 219	Complesso carsico di Monte Caldina	Villa Minozzo (RE)	265	1040
ER RE 640	Inghiottioio di Talada	Ventasso (RE)	110	940
ER RE 200/154	Tanone piccolo della Gacciolina/Tanone grande della Gacciolina	Villa Minozzo (RE)	83	1246
ER RE 600	Inghiottitoio dei Tramonti	Ventasso (RE)	83	700
ER RE 871	Risorgente dell'Acqua bianca	Ventasso (RE)	23	698
ER RE 597	Risorgente Mulino della Gacciola	Villa Minozzo (RE)	8	513
ER RE 1000	Inghiottitoio Driss	Ventasso (RE)	75	480
ER RE 244	Risorgente di Ca' della Ghiaia	Ventasso (RE)	25	460

Tab. 1 – Le principali grotte nelle Evaporiti triassiche dell'Alta valle del Secchia.

Numero catasto	Nome grotta	Comune/ (Provincia)	Dislivello (metri)	Sviluppo spaziale (metri)
ER RE 138	Inghiottitoio di Ca' Speranza	Albinea (RE)	75	1200
ER RE 2	Tana della Mussina di Borzano	Albinea (RE)	35	727

Tab. 2 – Le principali grotte nei Gessi del Basso Appennino reggiano.

Numero catasto	Nome grotta	Comune/ (Provincia)	Dislivello (metri)	Sviluppo spaziale (metri)
ER BO 31	Grotta Michele Gortani	Zola Predosa (BO)	45	2185
ER BO 24	Grotta di fianco alla chiesa di Gaibola	Bologna (BO)	33	1350
ER BO 3/29/5/275/4	Inghiottitoio dell'Acquafredda/Buco dei Buoi/Grotta della Spipola/Buco del Prete Santo/Risorgente dell'Acquafredda	San Lazzaro di Savena (BO)	114	10915
ER BO 149	Grotta Serafino Calindri	San Lazzaro di Savena (BO)	27	2049
ER BO 287	Grotta Novella	San Lazzaro di Savena (BO)	63	1054
ER BO 67/68	Grotta del Partigiano/Pozzo dei Modenesi	San Lazzaro di Savena (BO)	92	3655
ER BO 7	Grotta del Farneto	San Lazzaro di Savena (BO)	42	1733
ER BO 62	Grotta di Ca' Fornace	San Lazzaro di Savena (BO)	39	714
ER BO 92	Grotta Coralupi	San Lazzaro di Savena (BO)	53	705
ER BO 40/44	Complesso carsico Bosco-Ossobuco	San Lazzaro di Savena (BO)	24	679
ER BO 425	Grotta Carlo Pelagalli	San Lazzaro di Savena (BO)	53	607
ER BO 142	Grotta del Ragno	Pianoro (BO)	43	495

Tab. 3 – Le principali grotte nei Gessi bolognesi.

Numero catasto	Nome grotta	Comune/ (Provincia)	Dislivello (metri)	Sviluppo spaziale (metri)
ER BO 850	Grotta della Befana	Borgo Tossignano (BO)	81	1427
ER RA 470/520/365/	Abisso Antonio Lusa/Inghiottitoio a ovest di Ca' Siepe/Pozzo a ovest di Ca' Siepe/ Inghiottitoio di Ca' Calvana	Riolo Terme (RA)	206	5360
ER RA 375/619	Inghiottitoio di Ca' Poggio/Grotta Enio Lanzoni	Riolo Terme (RA)	80	468
ER RA 36/826/735	Grotta del Re Tiberio/Abisso Cinquanta/Tre anelli	Riolo Terme (RA)	194	4954
ER RA 725	Abisso Mezzano	Riolo Terme (RA)	139	650
ER RA 734	Buca Romagna	Riolo Terme (RA)	117	1249
ER RA 398	Grotta Grande dei Crivellari	Riolo Terme (RA)	82	589
ER RA 382	Grotta I di Ca' Boschetti	Riolo Terme (RA)	38	800
ER RA 385/372	Inghiottitoio del Rio Stella/Grotta risorgente del Rio Basino	Casola Valsenio, Riolo Terme, Brisighella (RA)	102	4802
ER RA 738	Abisso Luciano Bentini	Brisighella (RA)	202	2541
ER RA 539	Grotta a sud est di Ca' Faggia	Brisighella (RA)	111	266
ER RA 389	Grotta del Pilastrino	Brisighella (RA)	59	417
ER RA 844	Grotta SEMPAL	Brisighella (RA)	61	700
ER RA 737	Abisso Vincanzo Ricciardi	Brisighella (RA)	98	620
ER RA 121/528	Abisso Luigi Fantini/Abisso Garibaldi	Brisighella (RA)	117	1498
ER RA 119/627/457	Abisso Giovanni Mornig/Abisso Primo Peroni/Grotta risorgente del Rio Cavinale	Brisighella (RA)	61	1885
ER RA 116/380/114/115	Grotta Biagi/Grotta Brussi/Buco II sotto Ca' Varnello/La Tanaccia/ Buchi del Torrente Antico	Brisighella (RA)	88	2526
ER RA 106/520	Grotta Rosa Saviotti/Abisso Acquaviva	Brisighella (RA)	102	1093
ER RA 757/578	Grotta Giovanni Leoncavallo/Grotta di Alien	Brisighella (RA)	69	871
ER RA 102	Tana della Volpe	Brisighella (RA)	67	1587

Tab. 4 – Le principali grotte nella Vena del Gesso romagnola.

Numero catasto	Nome grotta	Comune/ (Provincia)	Dislivello (metri)	Sviluppo spaziale (metri)
ER FC 857	Grotta al Sasso della Civetta	Sogliano al Rubicone (FC)	42	513
ER RN 862	Grotta di Pasqua di Montescudo	Montescudo-Monte Colombo (RN)	47	1315
ER RN 870	Grotta del Rio Strazzano	San Leo (RN)	22	391
ER RN 1053	RS1-B78	San Leo (RN)	28	502
ER RN 456	Grotta di Onferno	Gemmano (RN)	71	788

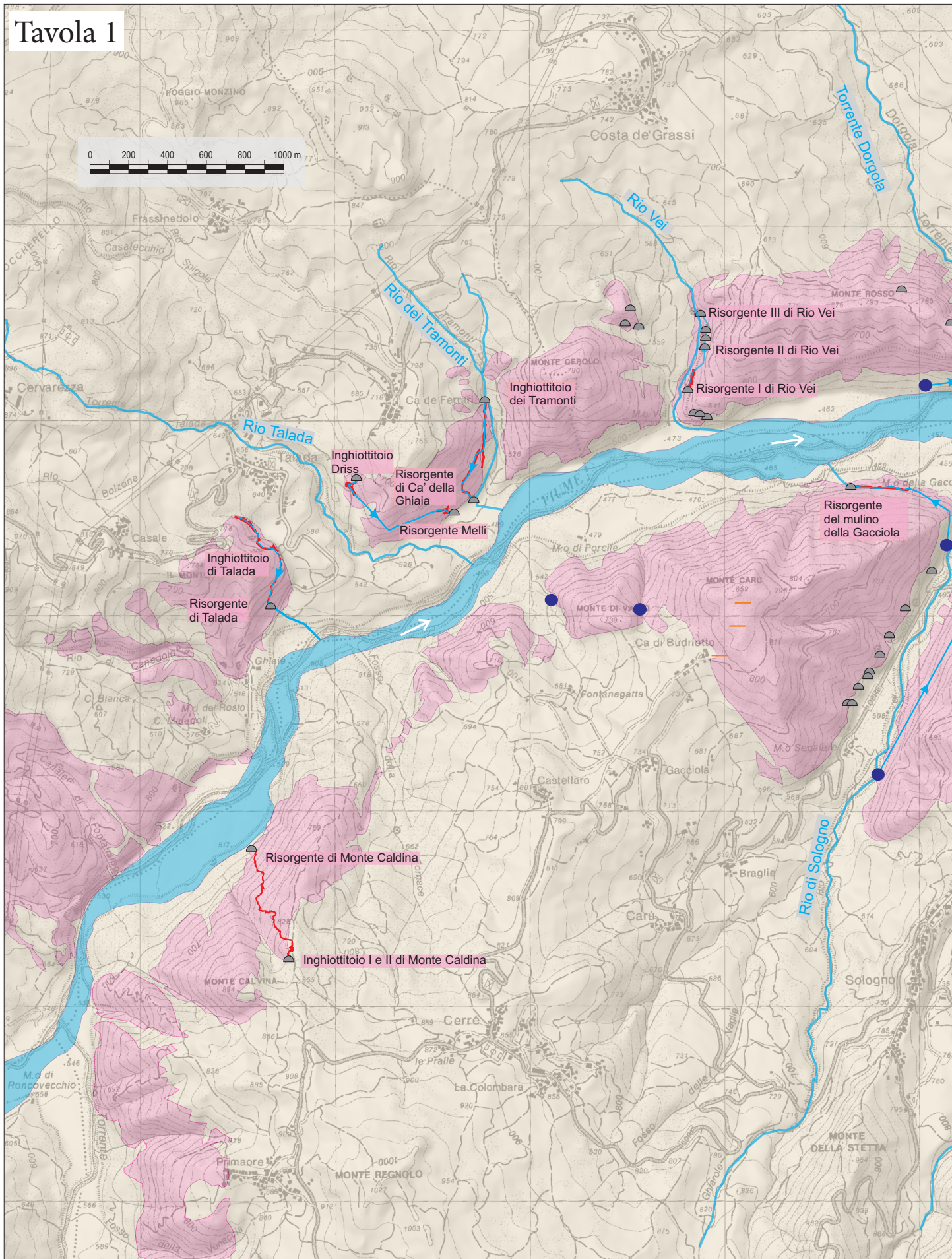
Tab. 5 – Le principali grotte nei Gessi della Romagna orientale.

Indice delle tavole

Tavola 1 Evaporiti dell'Alta valle del Secchia (RE) (Rilievo: Gruppo Speleologico Paleontologico G. Chierici, Reggio Emilia)	pag. 130
Tavola 2 Posizionamento dei Gessi del Basso Appennino reggiano	pag. 132
Tavola 3 Gessi del Basso Appennino reggiano (Rilievo: Gruppo Speleologico Paleontologico G. Chierici, Reggio Emilia)	pag. 133
Tavola 4 Posizionamento dei Gessi bolognesi	pag. 134
Tavola 5 Gessi di Zola Predosa e Gessi di Gaibola (Gessi bolognesi) (Rilievo: Bologna Speleologica, Gruppo Speleologico Ferrarese)	pag. 135
Tavola 6 Gessi della Croara (Gessi bolognesi) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese)	pag. 136
Tavola 7 Gessi del Farneto (Gessi bolognesi) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese)	pag. 137
Tavola 8 Posizionamento della Vena del Gesso romagnola	pag. 138
Tavola 9 Grotta della Befana (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Ronda Speleologica Imolese CAI)	pag. 139
Tavola 10 Sistema carsico Lusa-Ca' Siepe-Gambellaro (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Ronda Speleologica Imolese CAI)	pag. 140
Tavola 11 Sistemi carsici del Re Tiberio e Sistema carsico dei Crivellari (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Speleo GAM Mezzano-RA)	pag. 141
Tavola 12 Sistema carsico Stella-Basino-Bentini e Sistema carsico SEMPAL (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna, Gruppo Speleologico Faentino, Speleo GAM Mezzano-RA, Gruppo Speleologico Ambientalista CAI Ravenna)	pag. 142
Tavola 13 Sistema carsico del Rio Cavinale (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Gruppo Speleologico Faentino, Speleo GAM Mezzano-RA)	pag. 143
Tavola 14 Sistemi carsici dei Gessi di Brisighella (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Gruppo Speleologico Faentino)	pag. 144
Tavola 15 Posizionamento dei Gessi della Romagna orientale	pag. 145

Tavola 16	
Sistema carsico del Torrente Chiusa (Gessi della Romagna orientale) (Rilievo Speleo GAM Mezzano-RA)	pag. 146
Tavola 17	
Gessi microcristallini del Rio Strazzano (Gessi della Romagna orientale) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese, Speleo GAM Mezzano-RA, Gruppo Grotte Ariminum CAI Rimini)	pag. 147
Tavola 18	
Grotta di Pasqua di Montescudo (Gessi della Romagna orientale) (Rilievo: Ronda Speleologica Imolese CAI)	pag. 148
Tavola 19	
Grotta di Onferno (Gessi della Romagna orientale) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese)	pag. 149
Tavola 20	
Sistema carsico dei Tanoni della Gacciolina (Evaporiti dell'Alta valle del Secchia) (Rilievo: Gruppo Speleologico Paletnologico G. Chierici, Reggio Emilia)	pag. 150
Tavola 21	
Tana della Mussina di Borzano (Gessi del Basso Appennino reggiano) (Rilievo: Gruppo Speleologico Paletnologico G. Chierici, Reggio Emilia)	pag. 152
Tavola 22	
Grotta Michele Gortani (Gessi di Zola Predosa) (Rilievo: Bologna Speleologica)	pag. 154
Tavola 23	
Sistema carsico Acquafredda, Spipola, Prete Santo e Grotta Serafino Calindri (Gessi bolognesi) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese)	pag. 156
Tavola 24	
Grotta del Farneto (Gessi bolognesi) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese)	pag. 158
Tavola 25	
Complesso carsico Stella-Basino (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna)	pag. 159
Tavola 26	
Grotta del Re Tiberio (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Speleo GAM Mezzano-RA)	pag. 160
Tavola 27	
Sistema carsico della Tanaccia (Vena del Gesso romagnola) (Rilievo: Gruppo Speleologico Faentino)	pag. 162
Tavola 28	
Grotta di Onferno (Gessi della Romagna orientale) (Rilievo: Gruppo Speleologico Bolognese-Unione Speleologica Bolognese)	pag. 164

Tavola 1



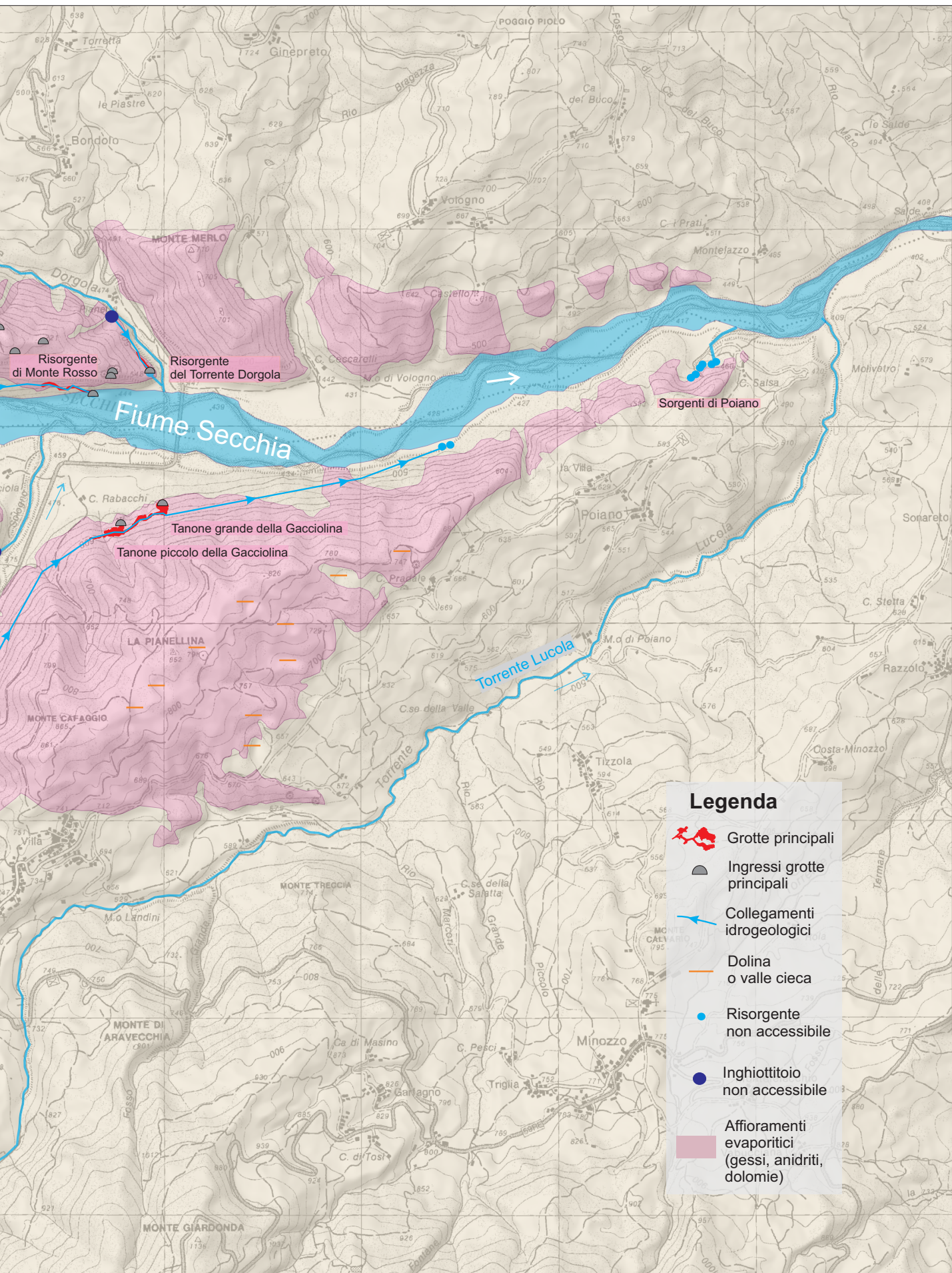


Tavola 2

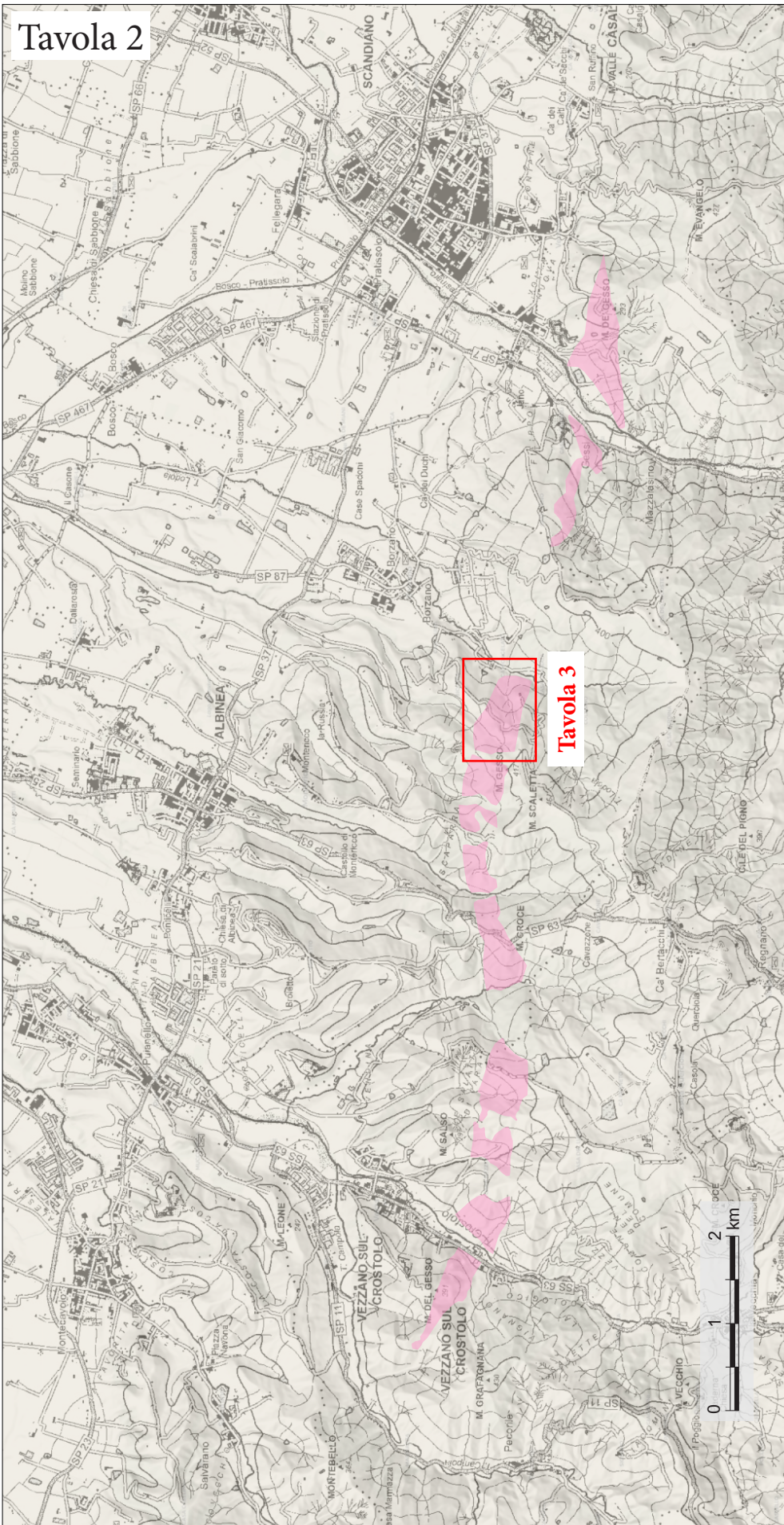


Tavola 3

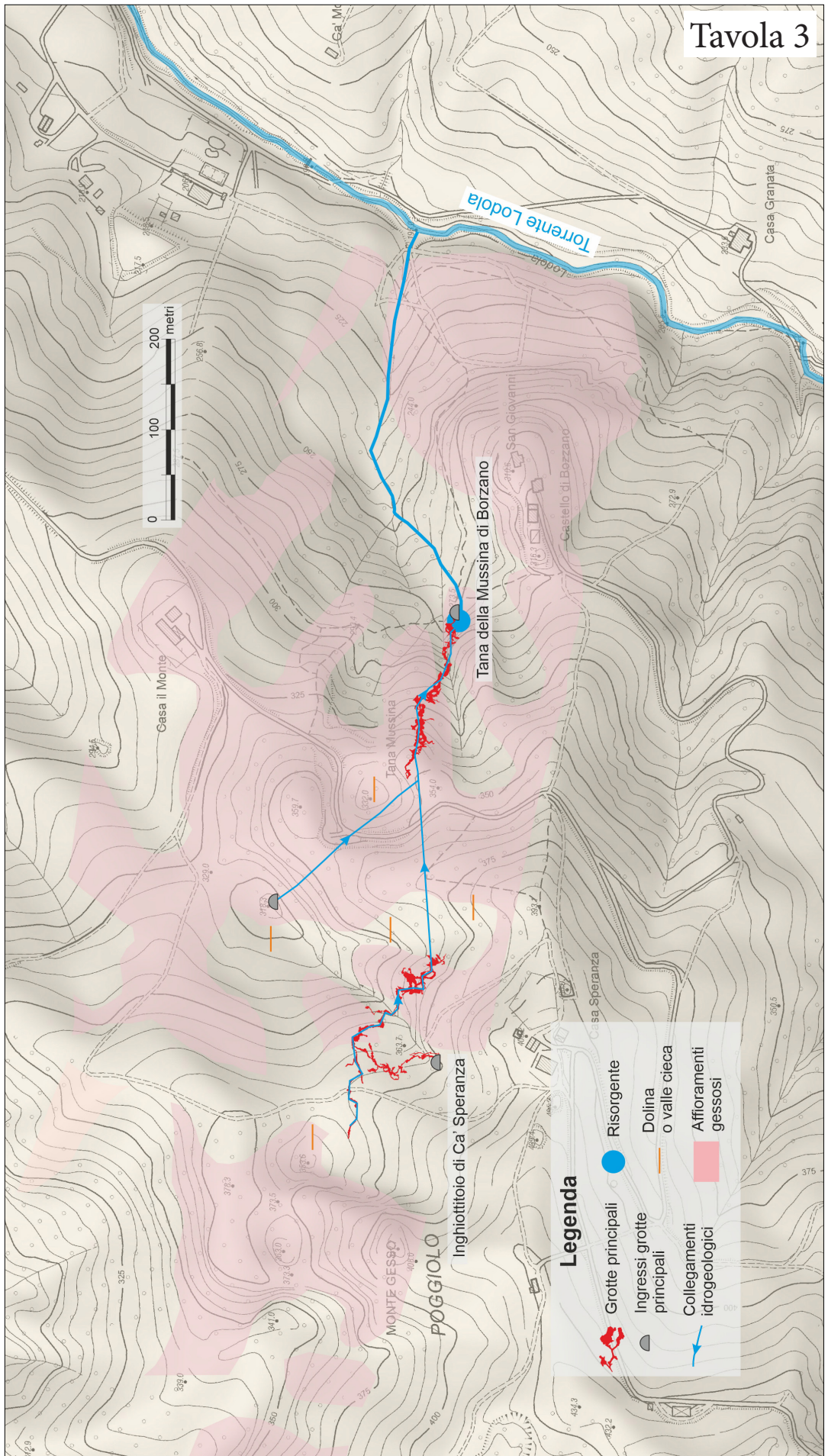
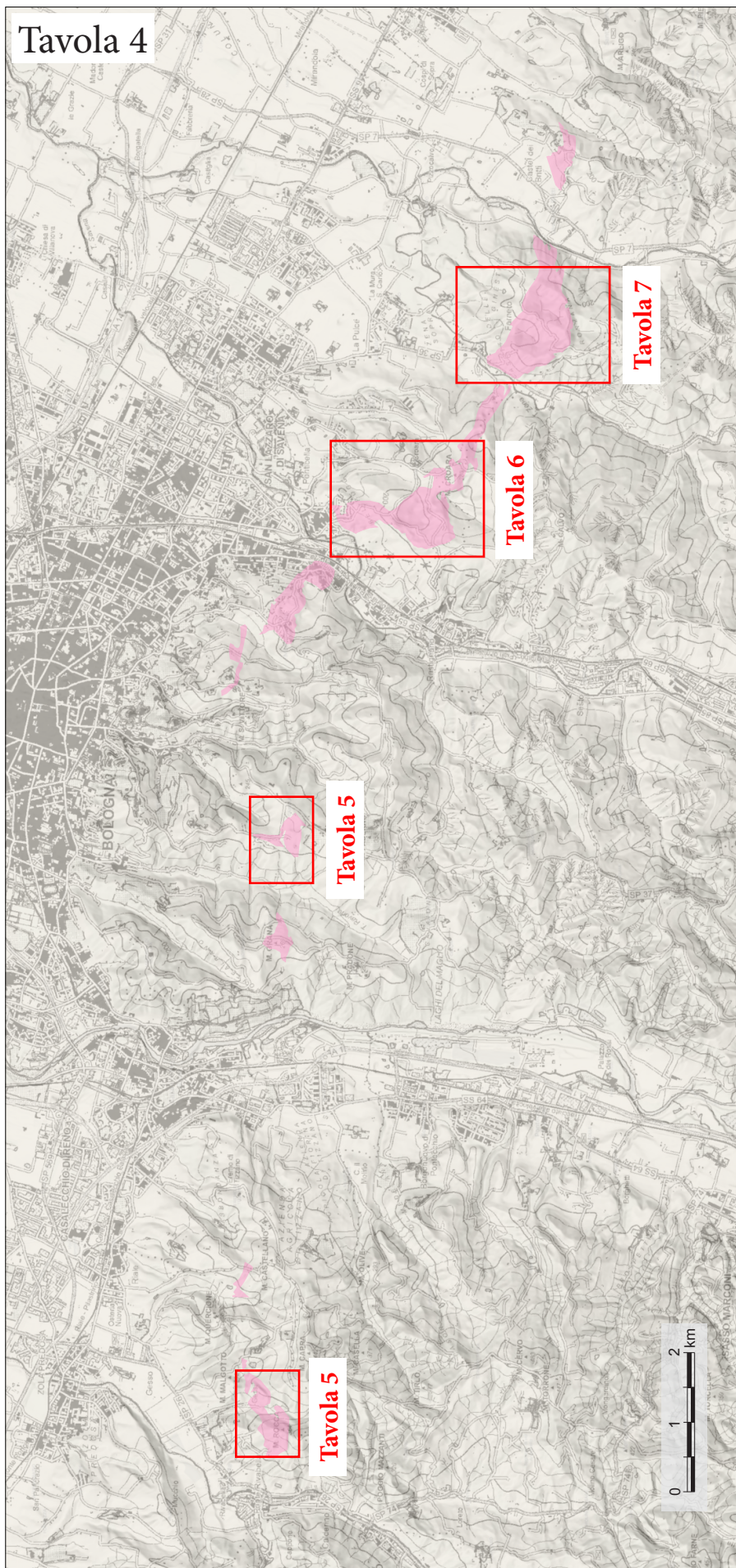
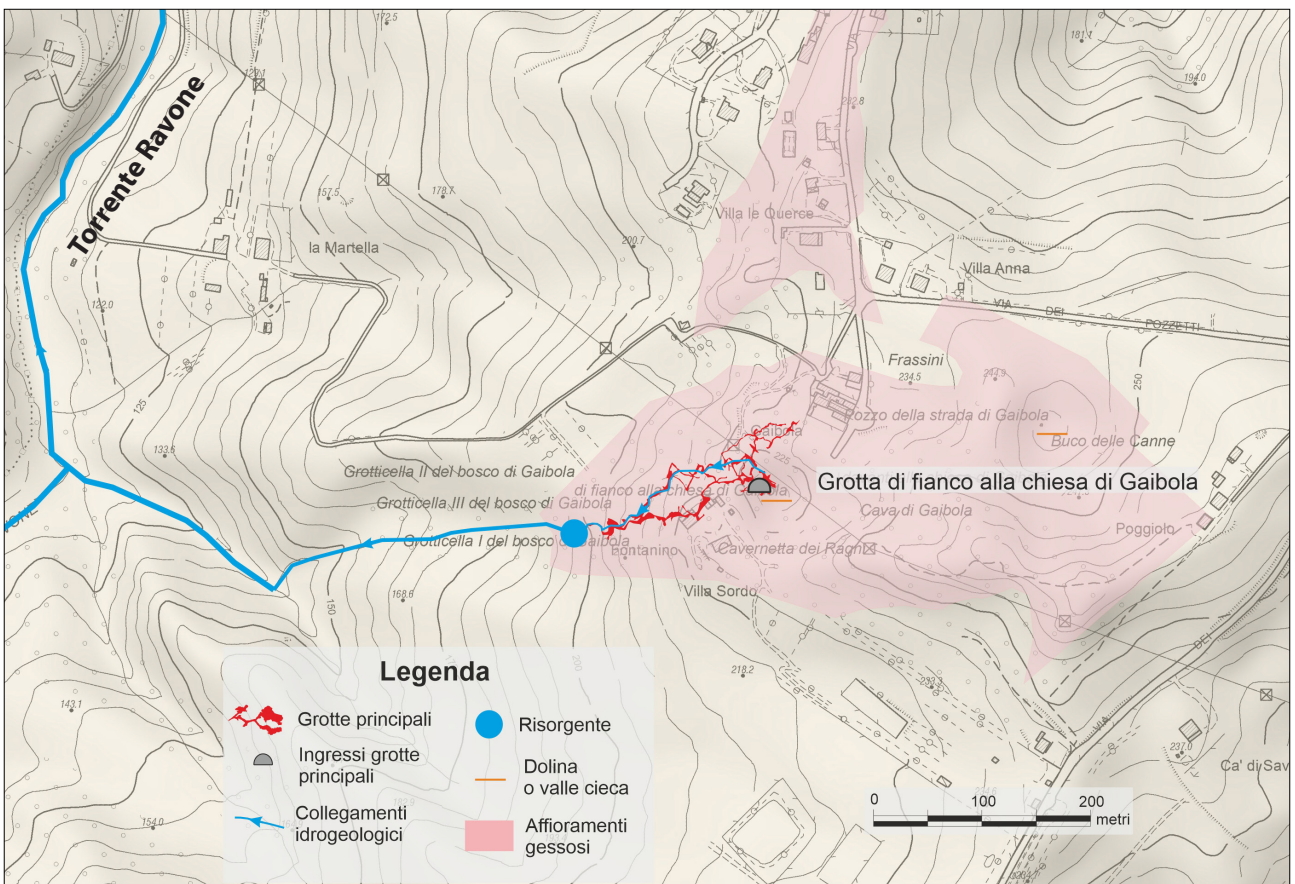
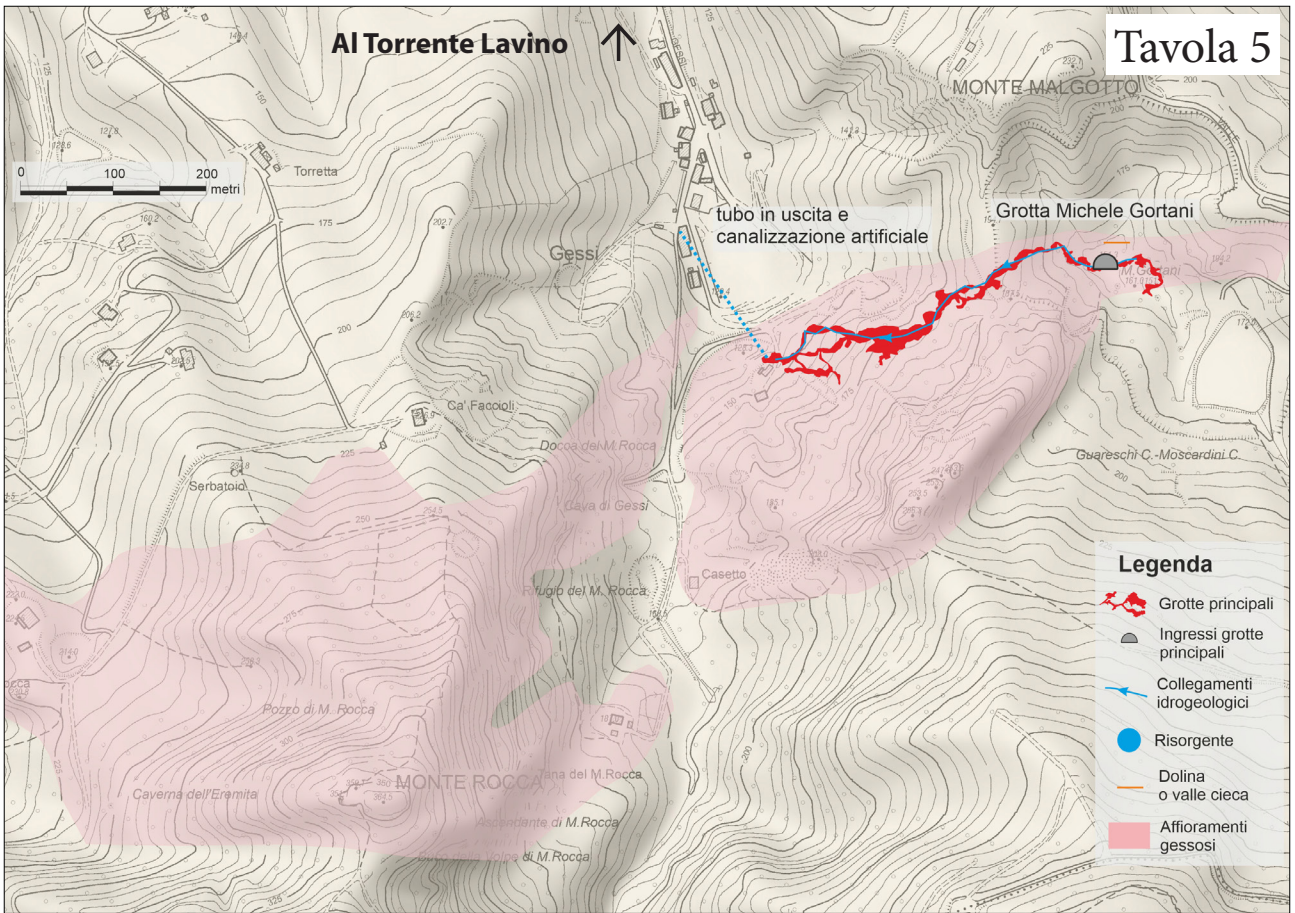
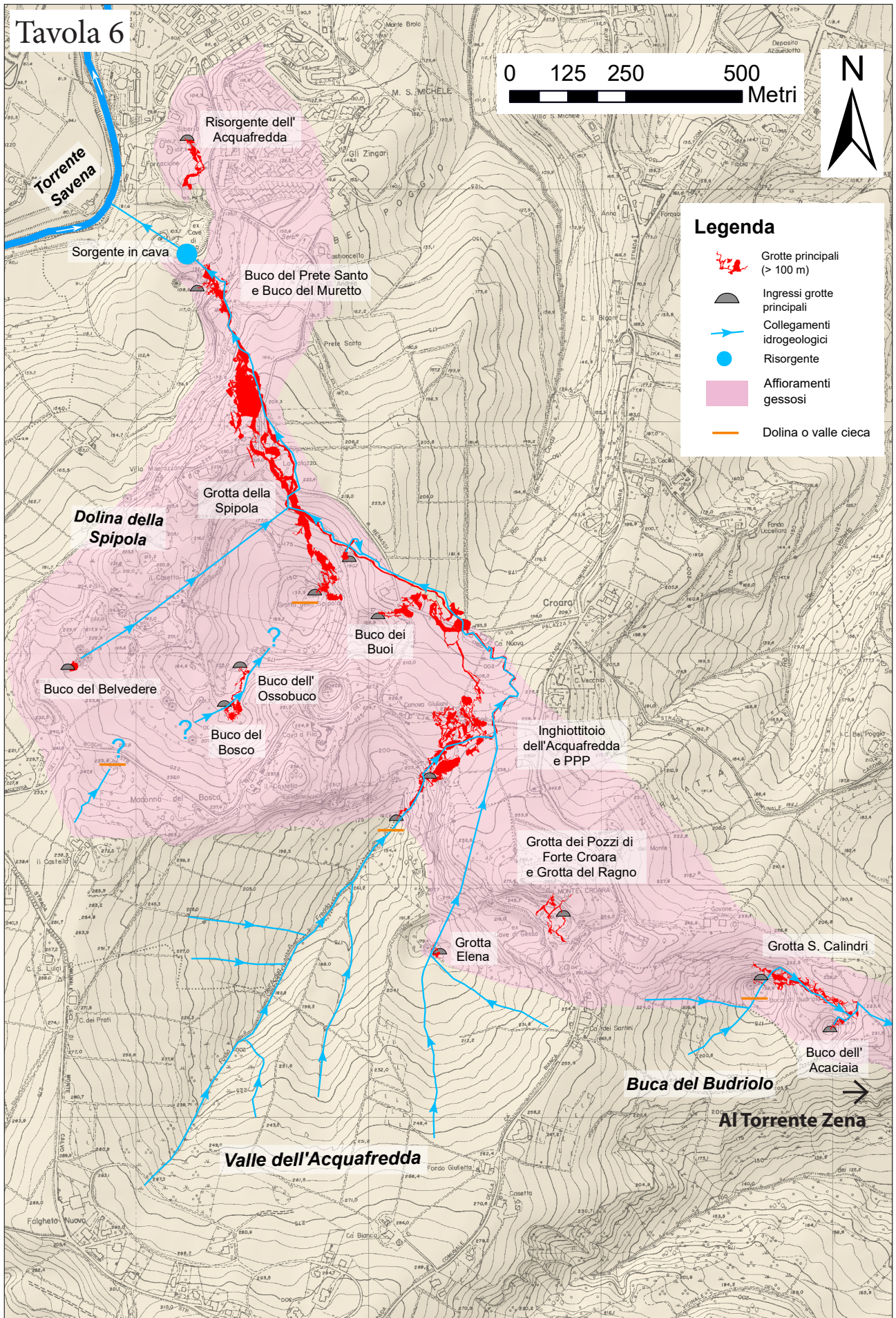
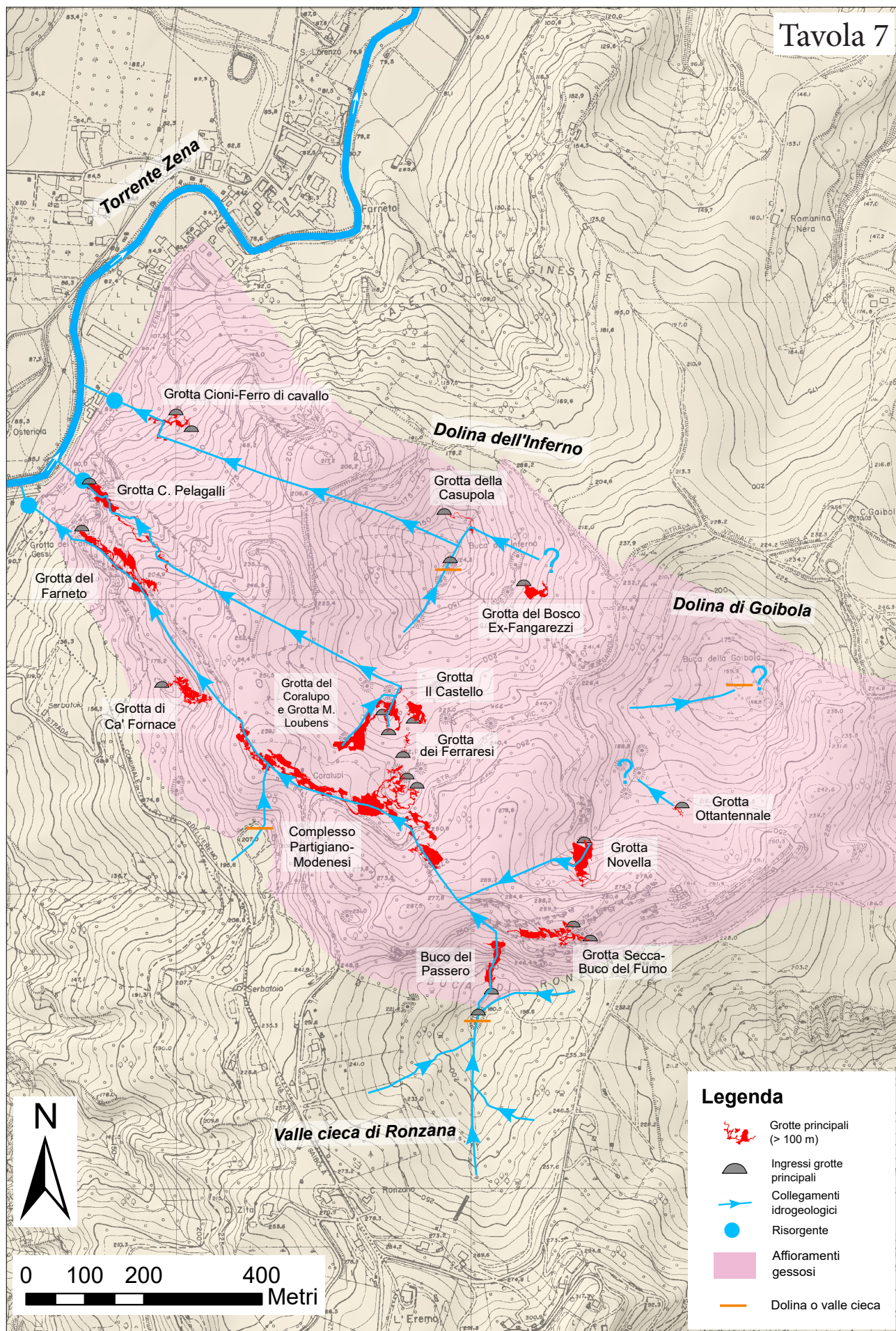


Tavola 4





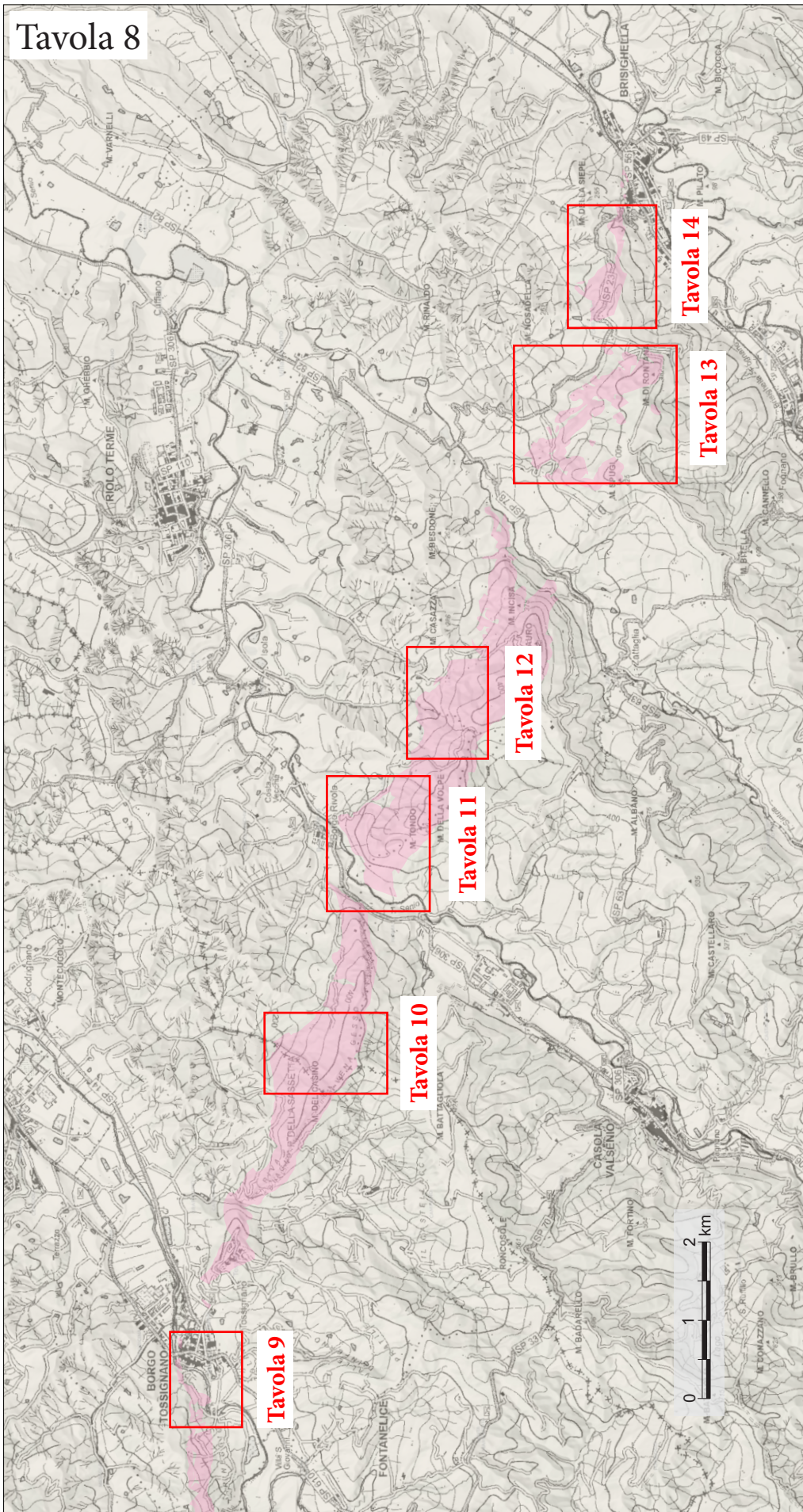




Legenda

- █ Grotte principali (> 100 m)
- Ingressi grotte principali
- Collegamenti idrogeologici
- Risorgente
- Affioramenti gessosi
- Dolina o valle cieca

Tavola 8



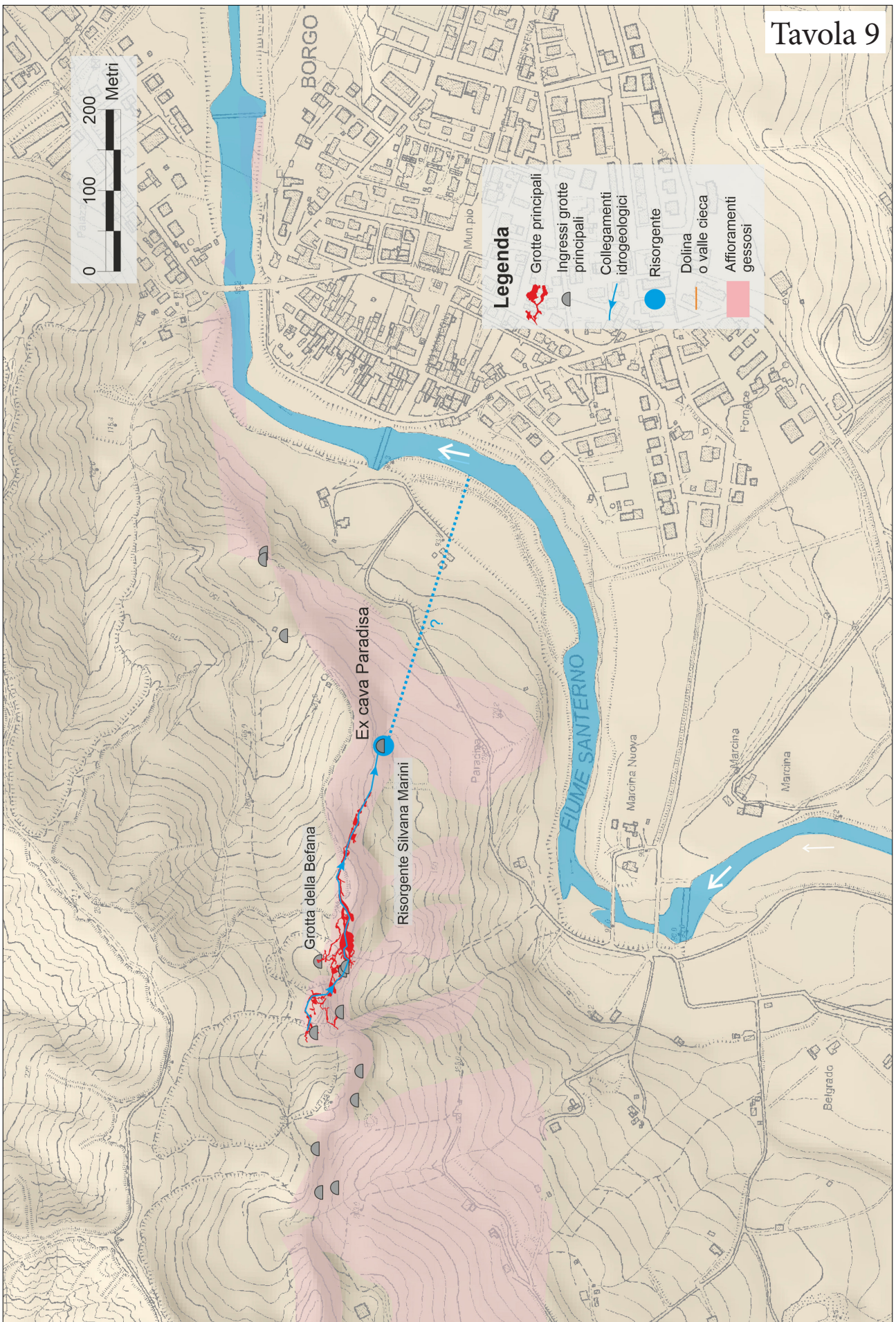
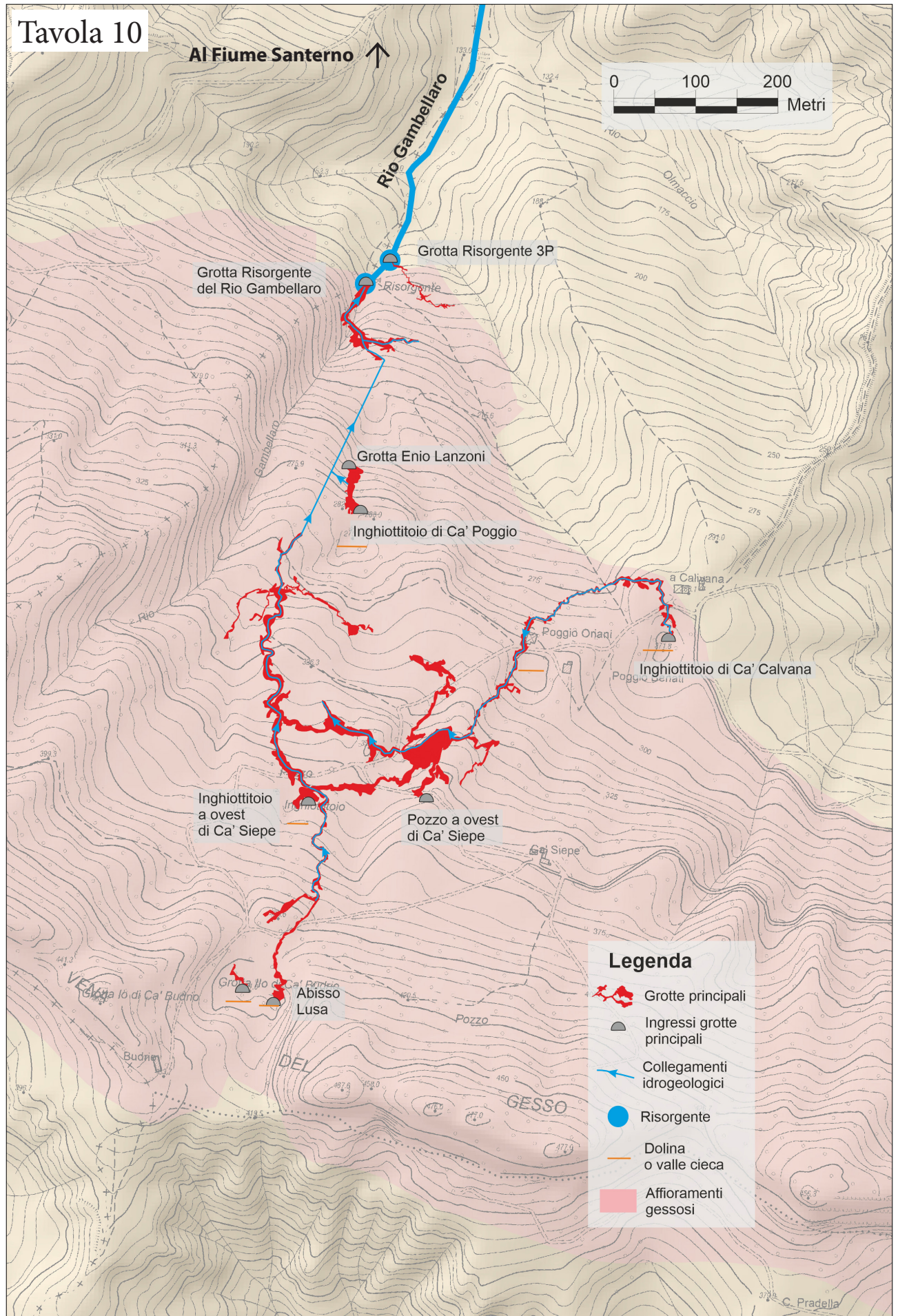


Tavola 10

Al Fiume Santerno ↑



Legenda

- Grotte principali
- Ingressi grotte principali
- Collegamenti idrogeologici
- Risorgente
- Dolina o valle cieca
- Affioramenti gessosi

Tavola 11

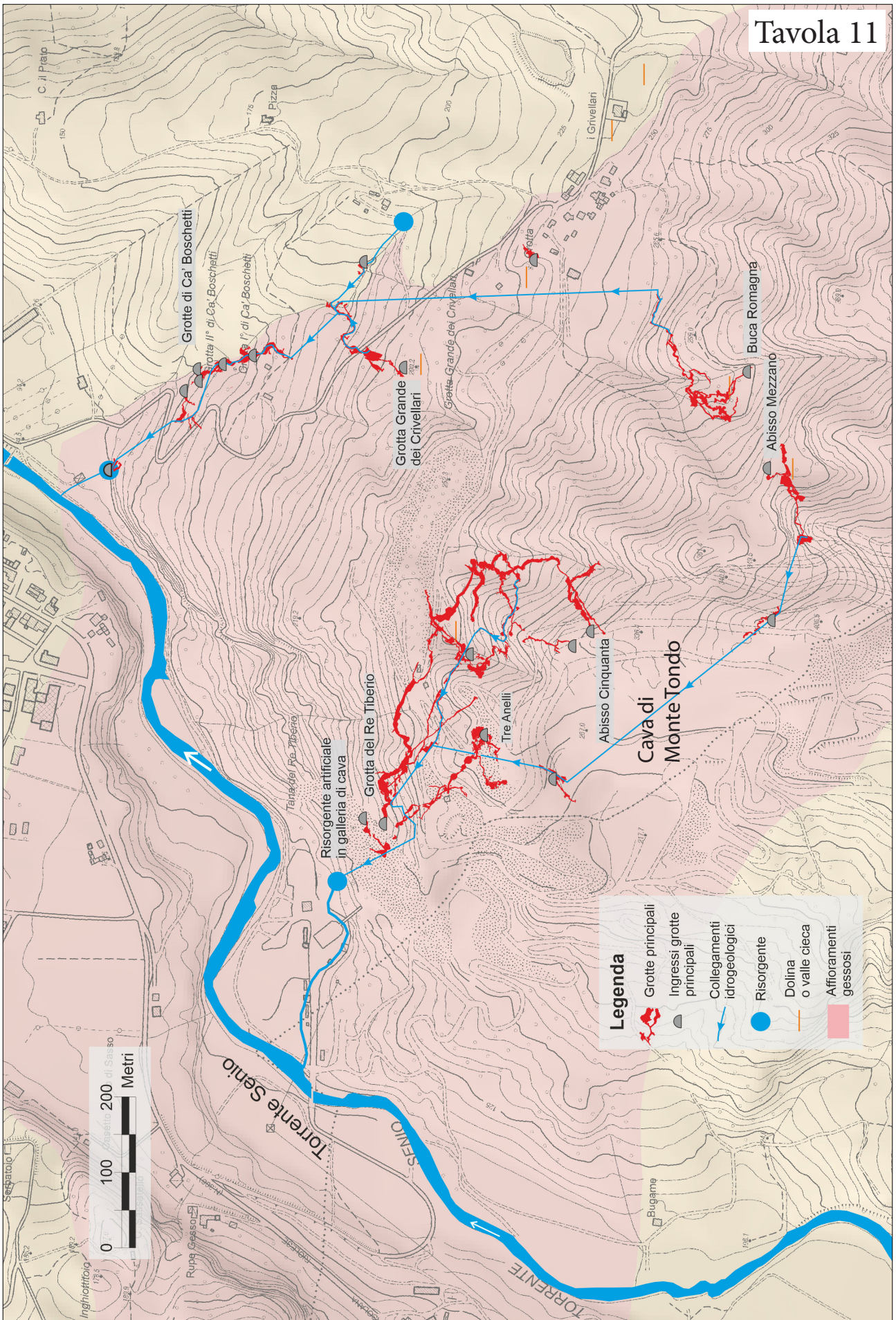
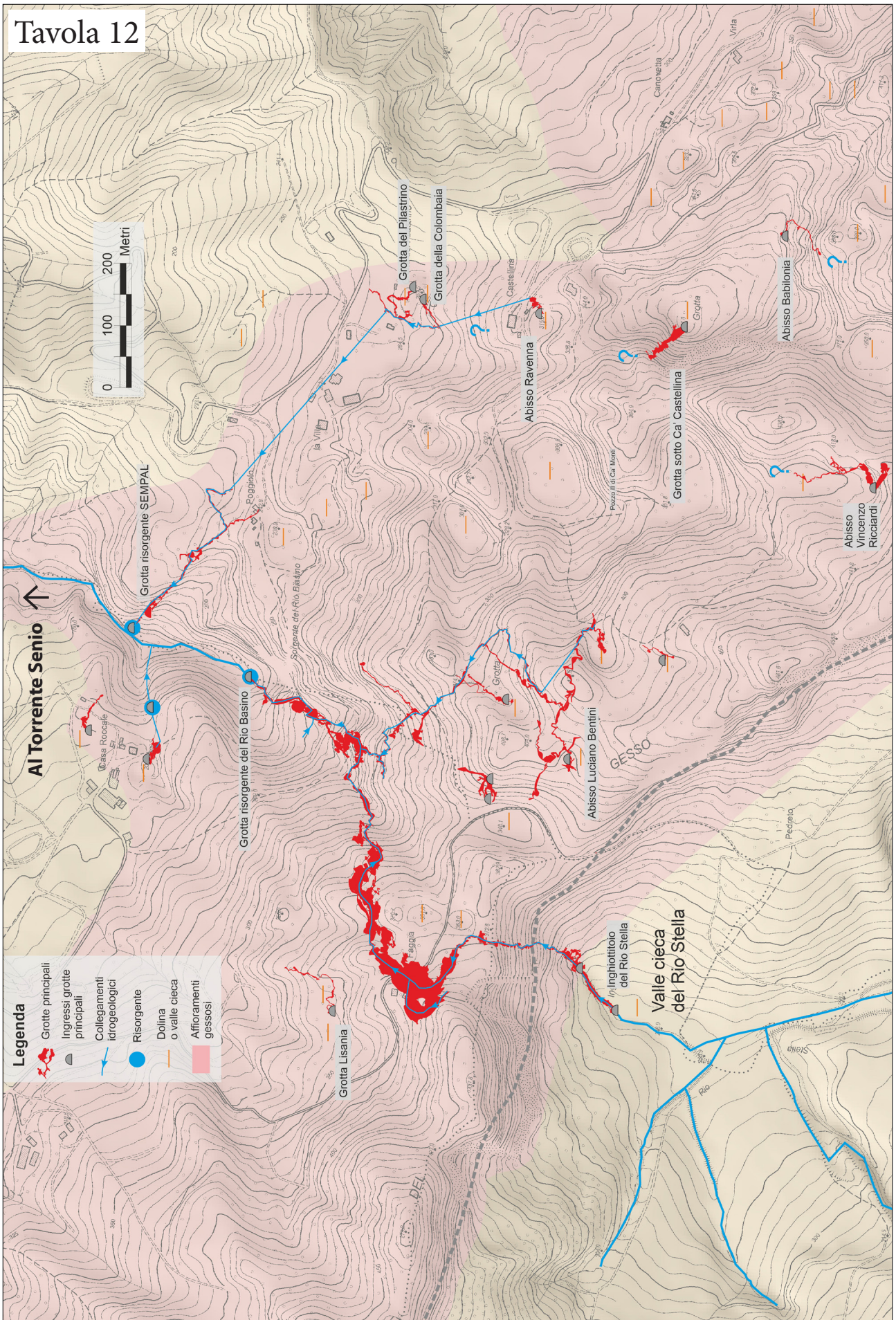


Tavola 12



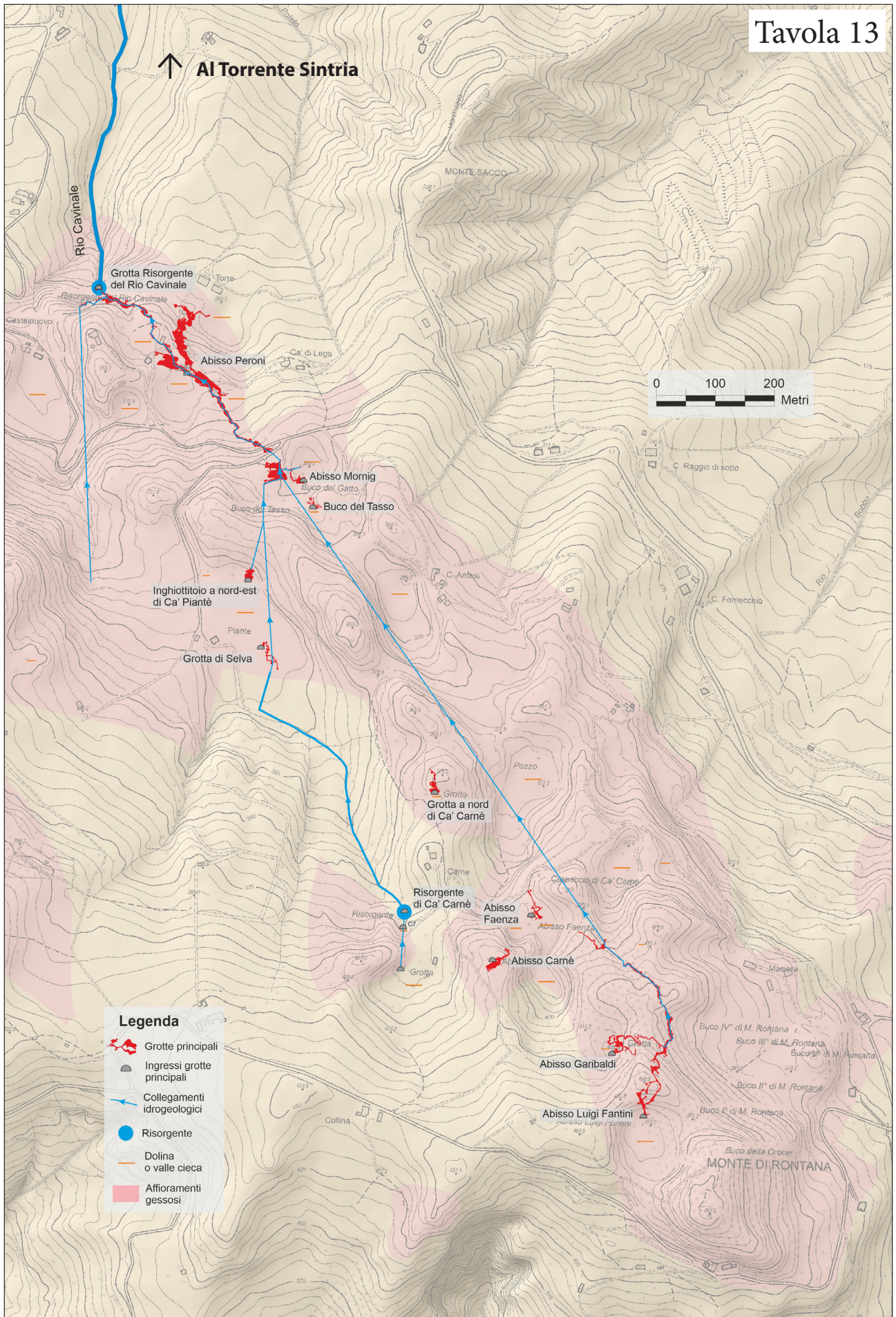
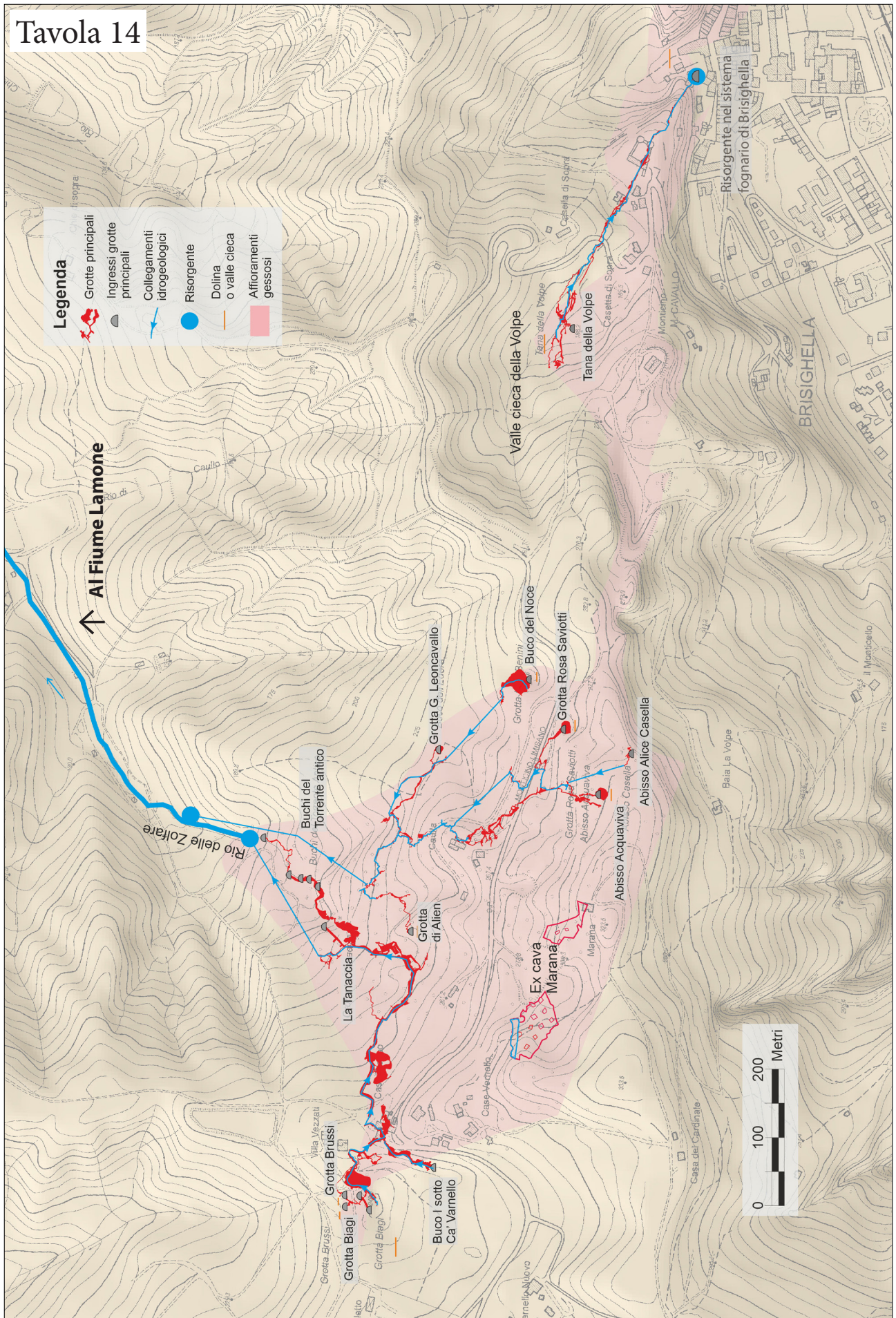


Tavola 14



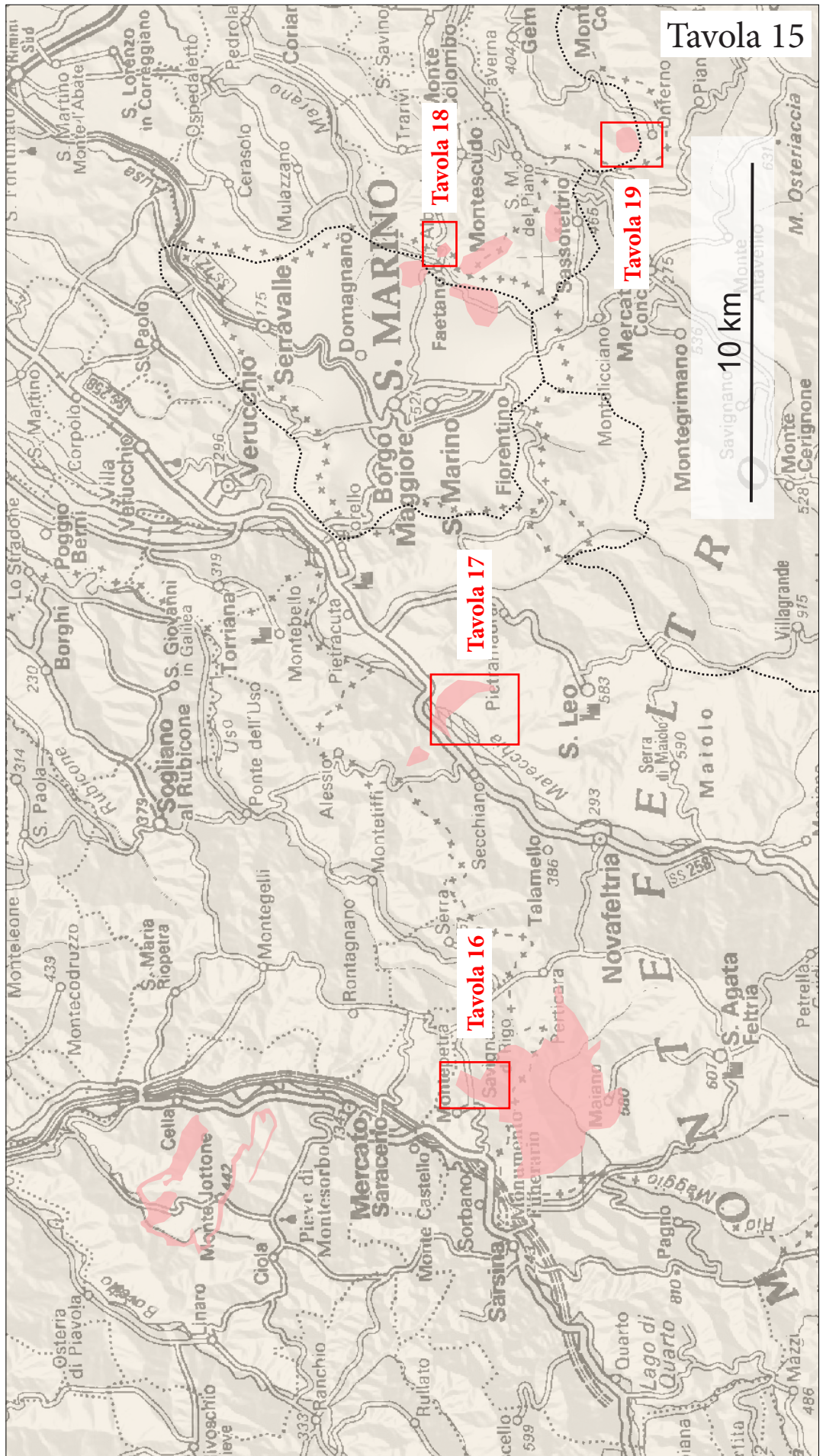
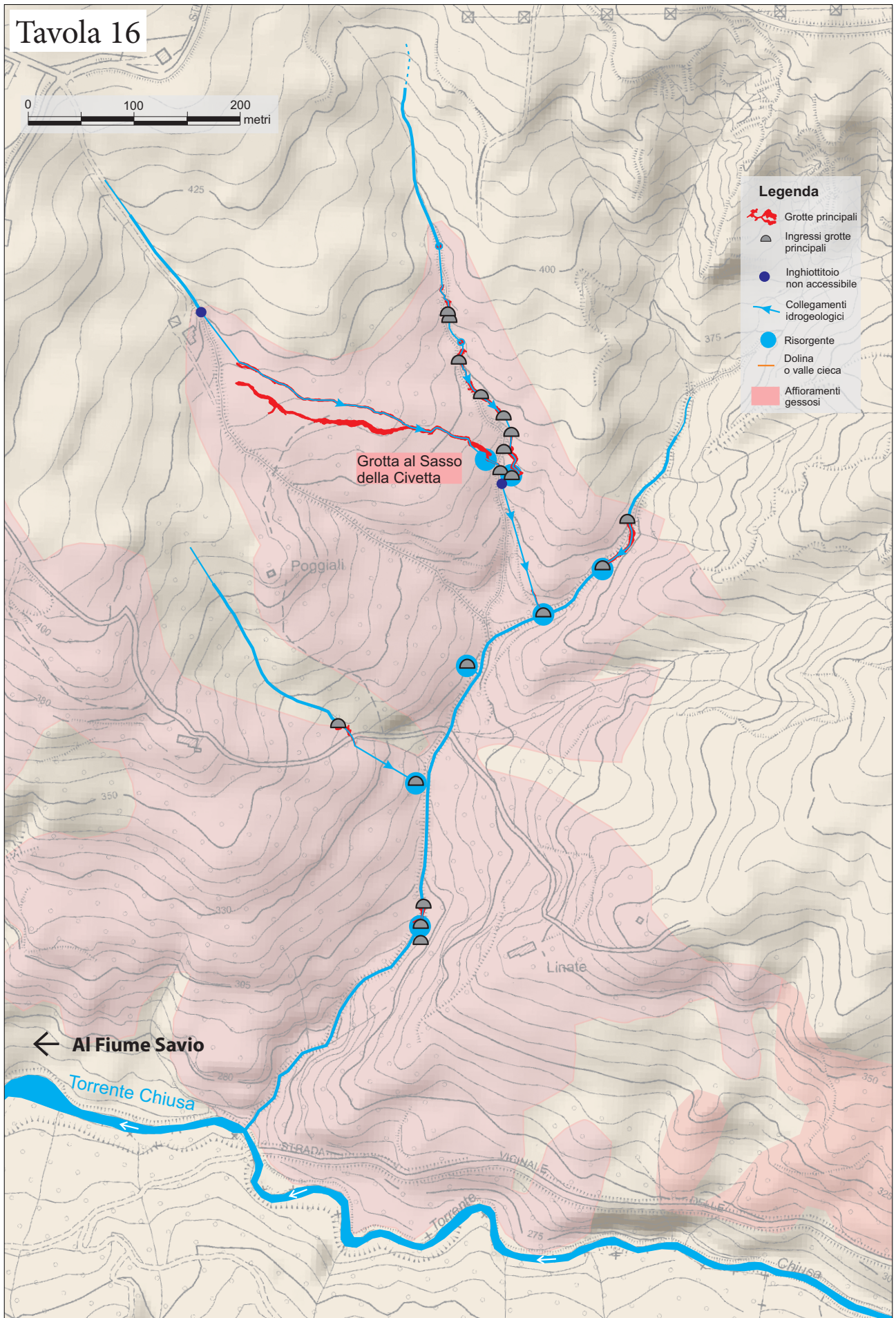


Tavola 15

Tavola 16



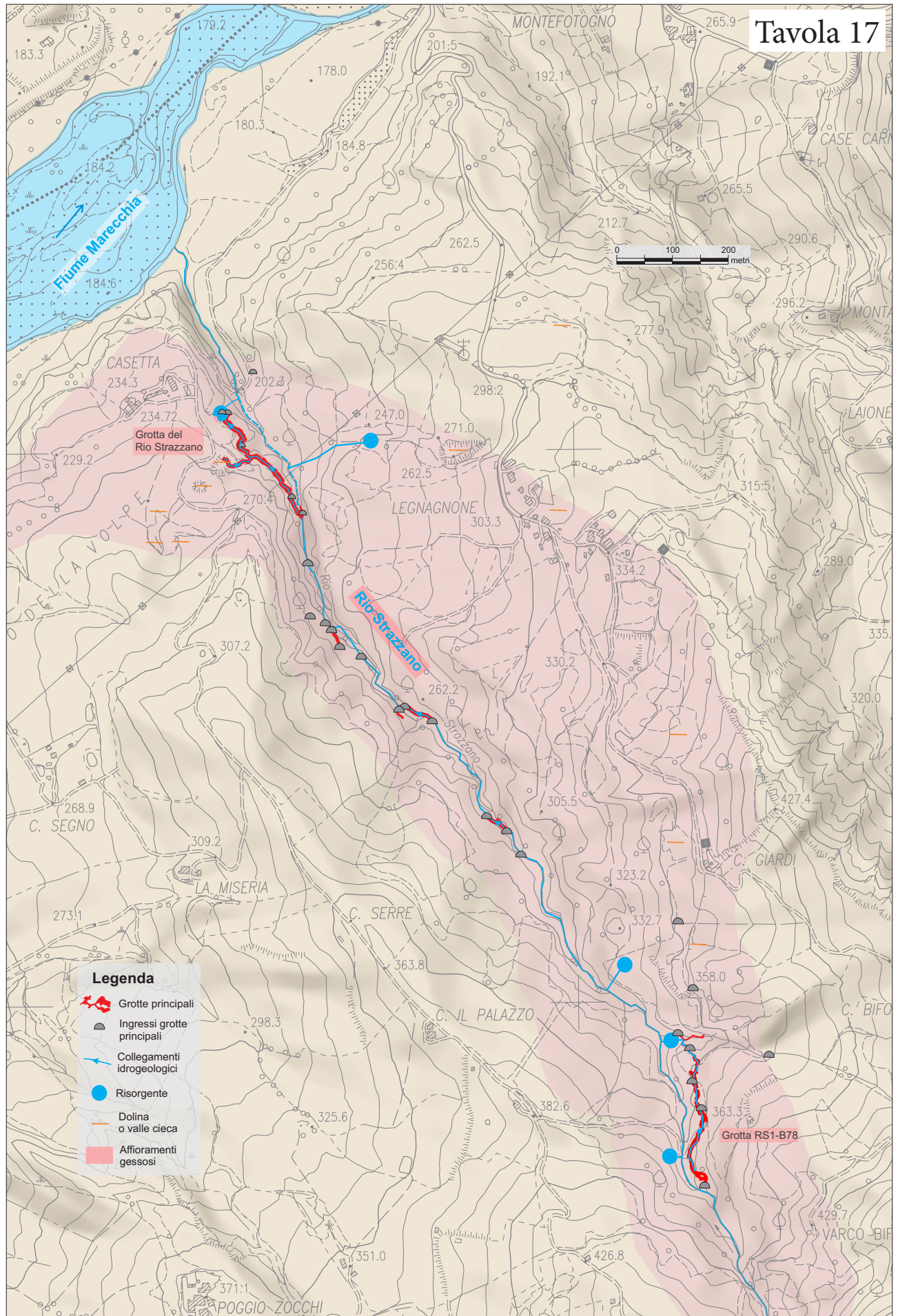
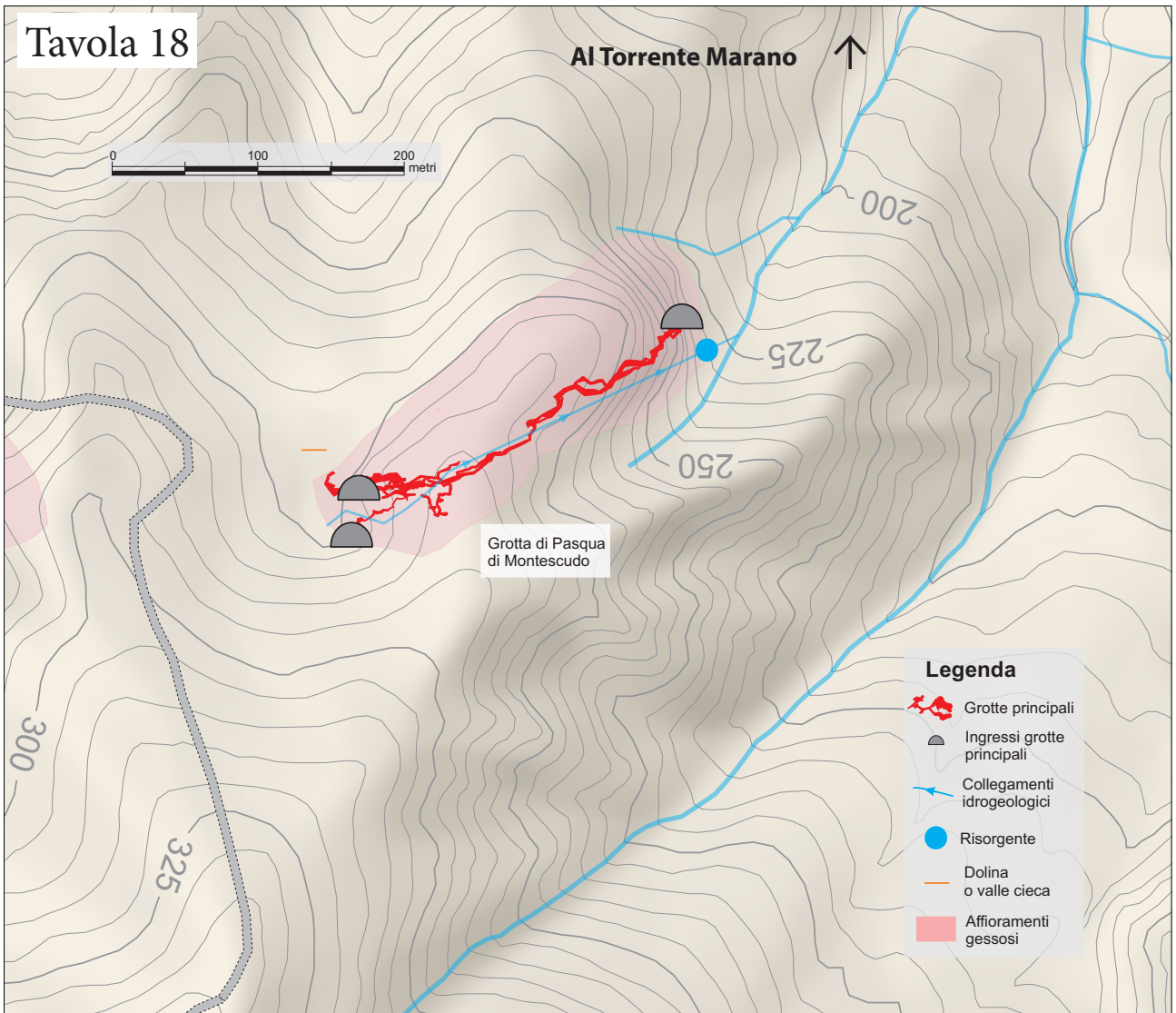


Tavola 18

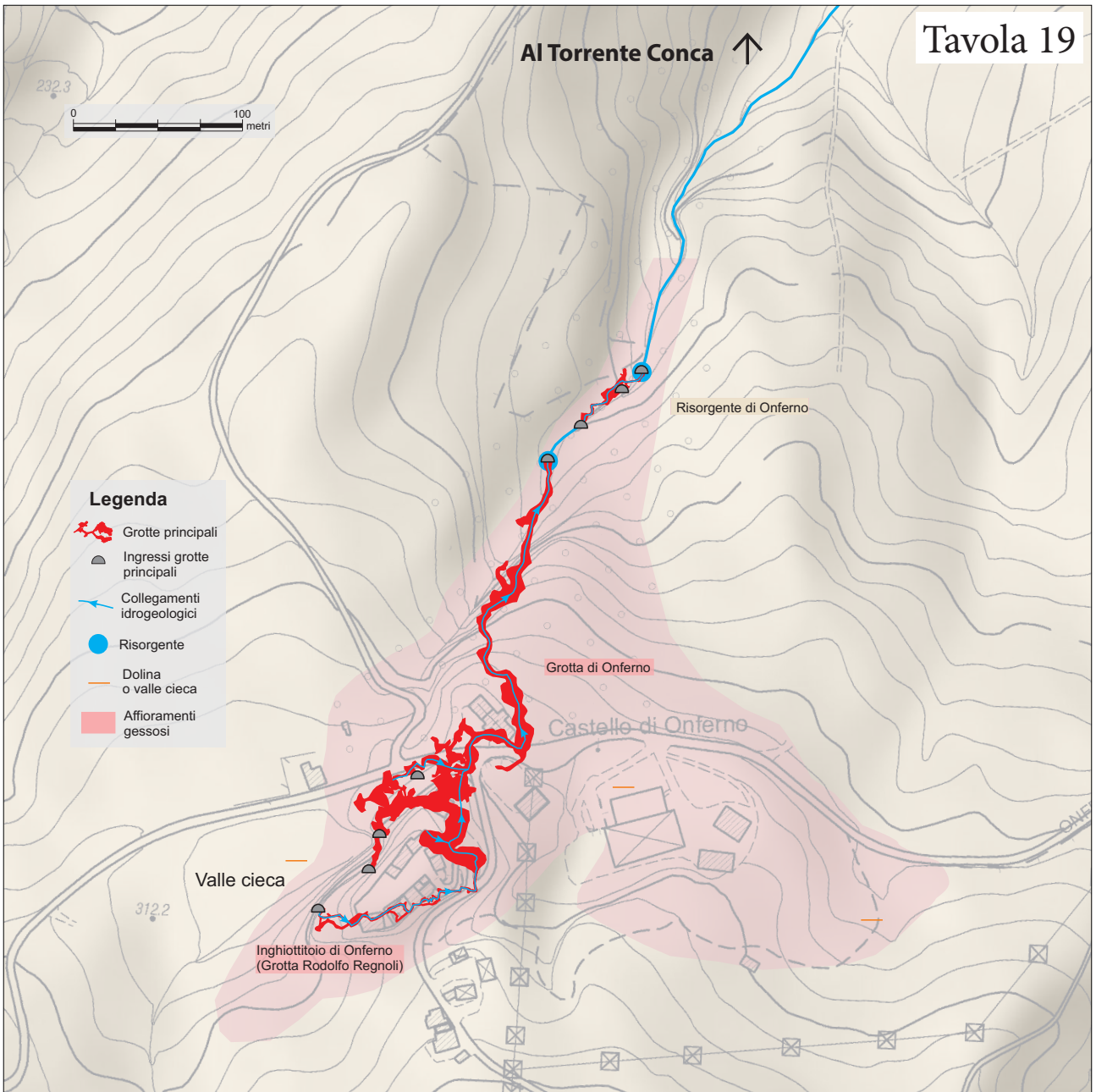
Al Torrente Marano ↑



Grotta di Pasqua di Montescudo

Legenda

- Grotte principali
- Ingressi grotte principali
- Collegamenti idrogeologici
- Risorgente
- Dolina o valle cieca
- Affioramenti gessosi



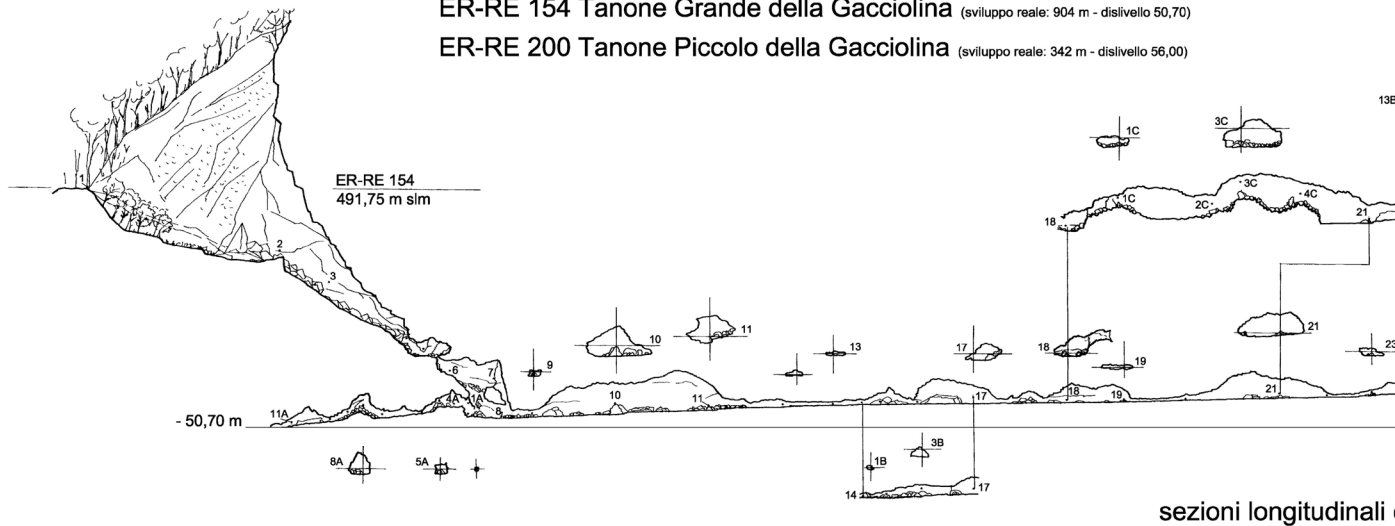
sistema carsico dei Tanoni della Gacciolina

località: Ca' Rabacchi, Villa Minozzo (RE)

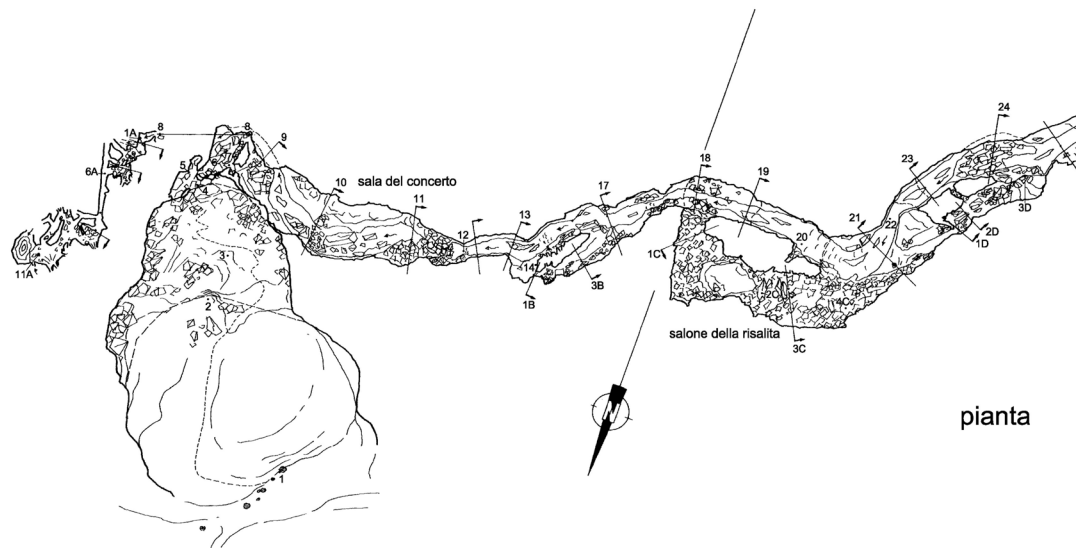
sviluppo reale: 1.246 m - dislivello totale 74,30 m

ER-RE 154 Tanone Grande della Gacciolina (sviluppo reale: 904 m - dislivello 50,70)

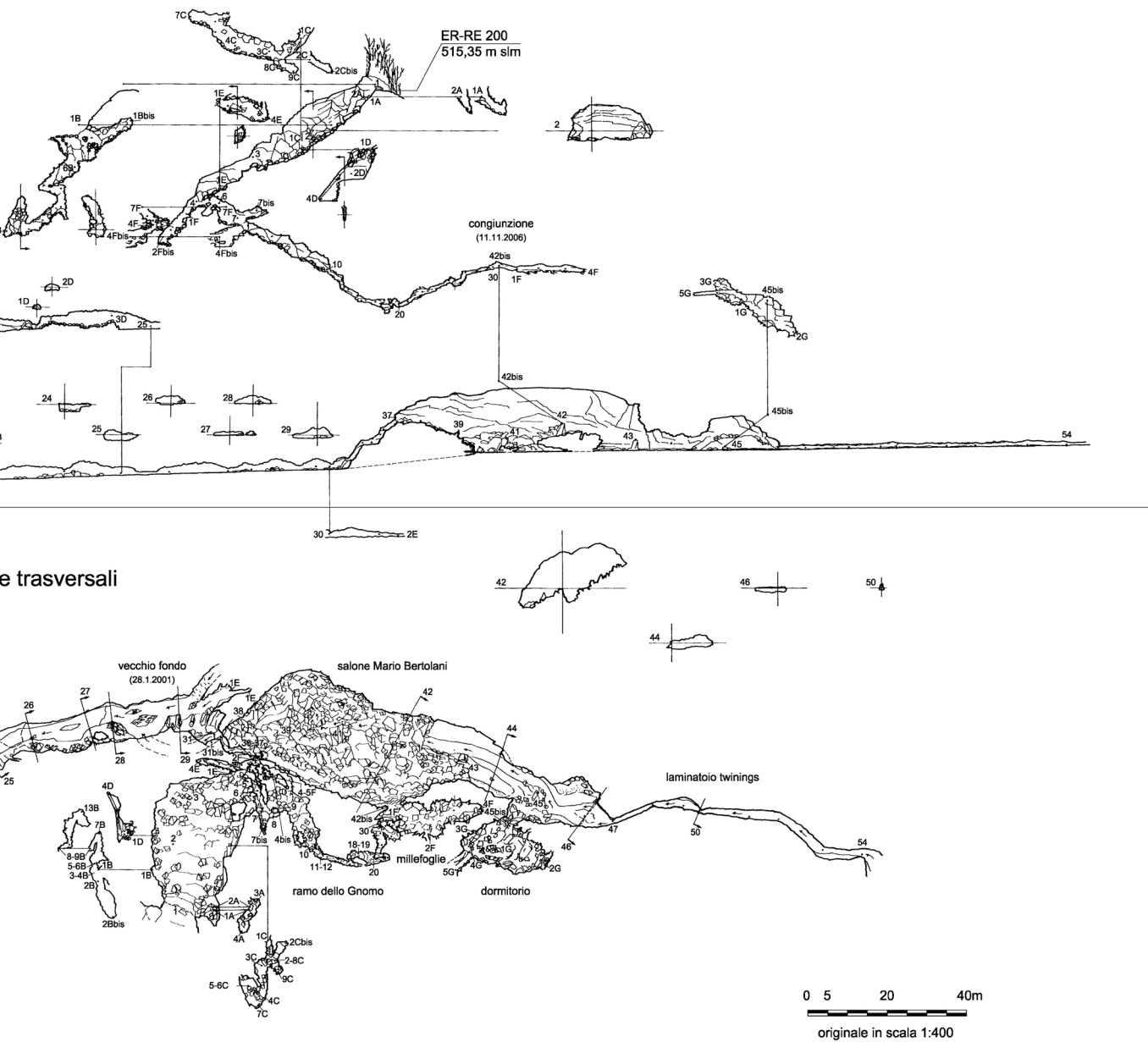
ER-RE 200 Tanone Piccolo della Gacciolina (sviluppo reale: 342 m - dislivello 56,00)



sezioni longitudinali



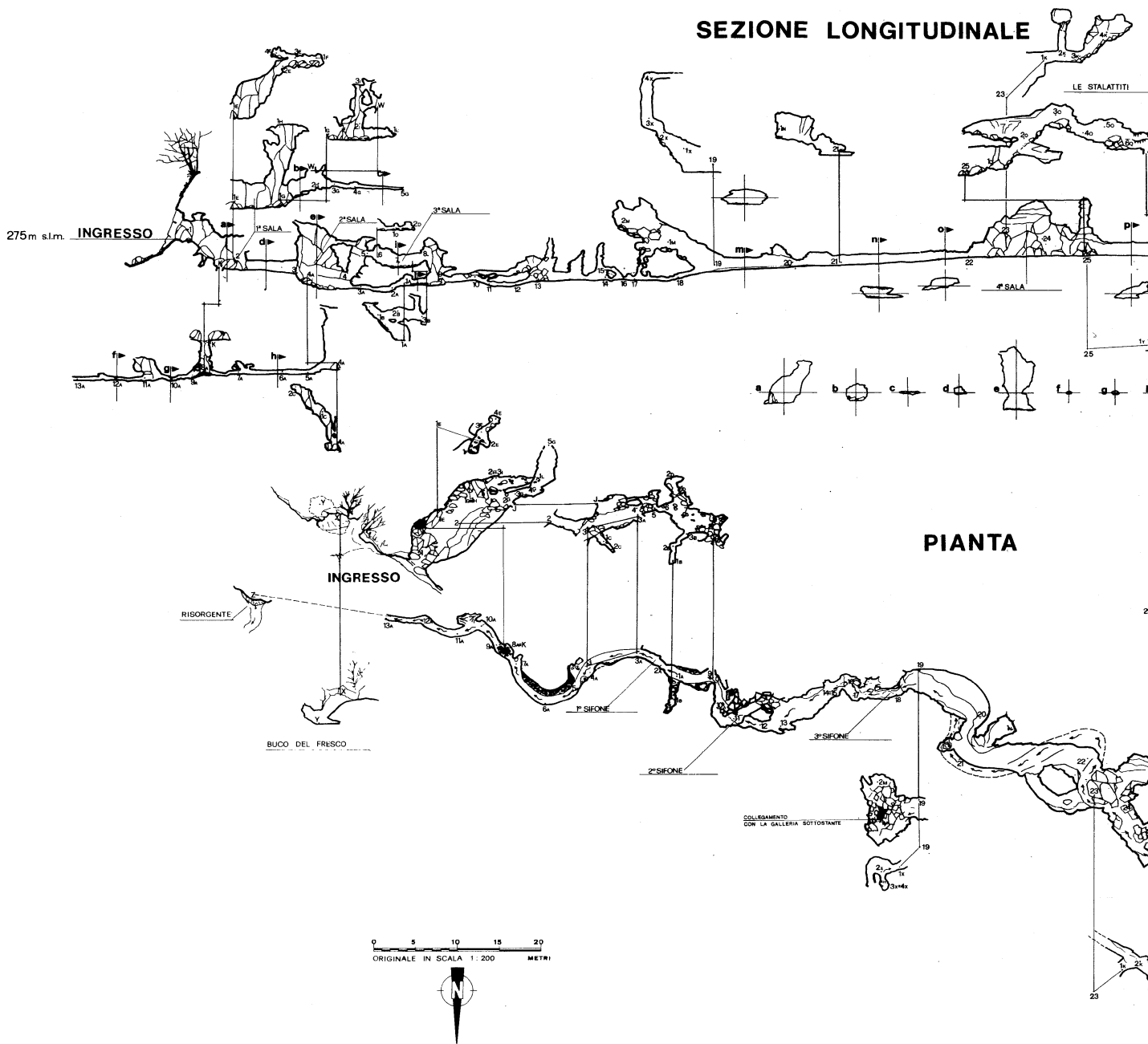
pianta

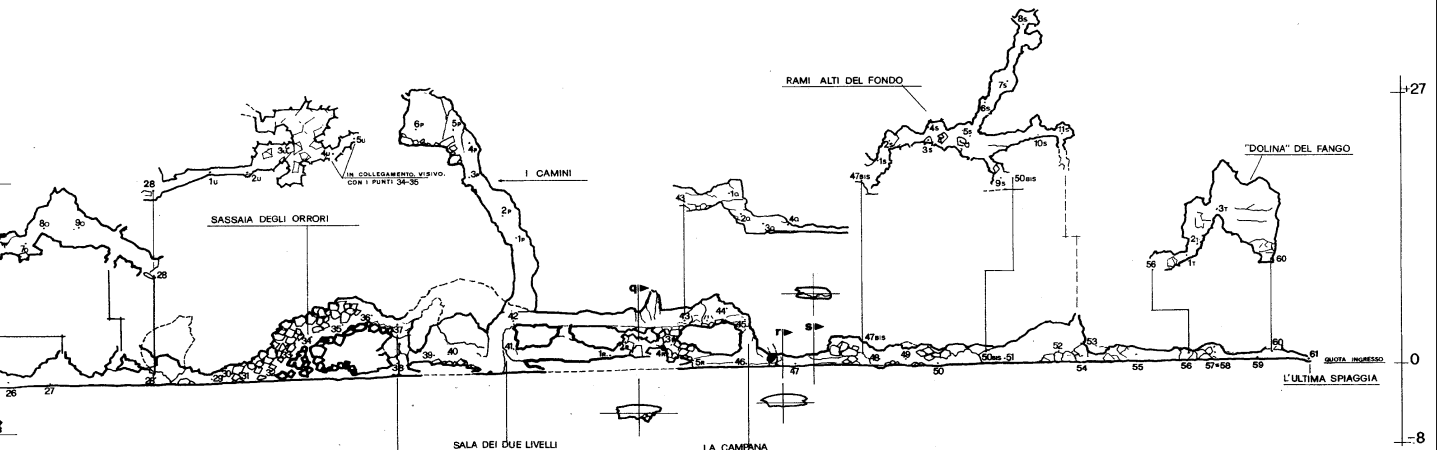


se trasversali

rilevo GSPGC (1984-2008) - disegno: A. Davoli, W. Formella, M. Malvini

Tavola 21





ER-RE 2 TANA DELLA MUSSINA DI BORZANO

- LOC. BORZANO (ALBINEA)
- svil. 727 - disl. -8 +27 - quota 275 slm
- rilievo: G.S.P.G.C. 1983/1998
- disegno: FORMELLA W. CATELLANI C. BARBIERI M.

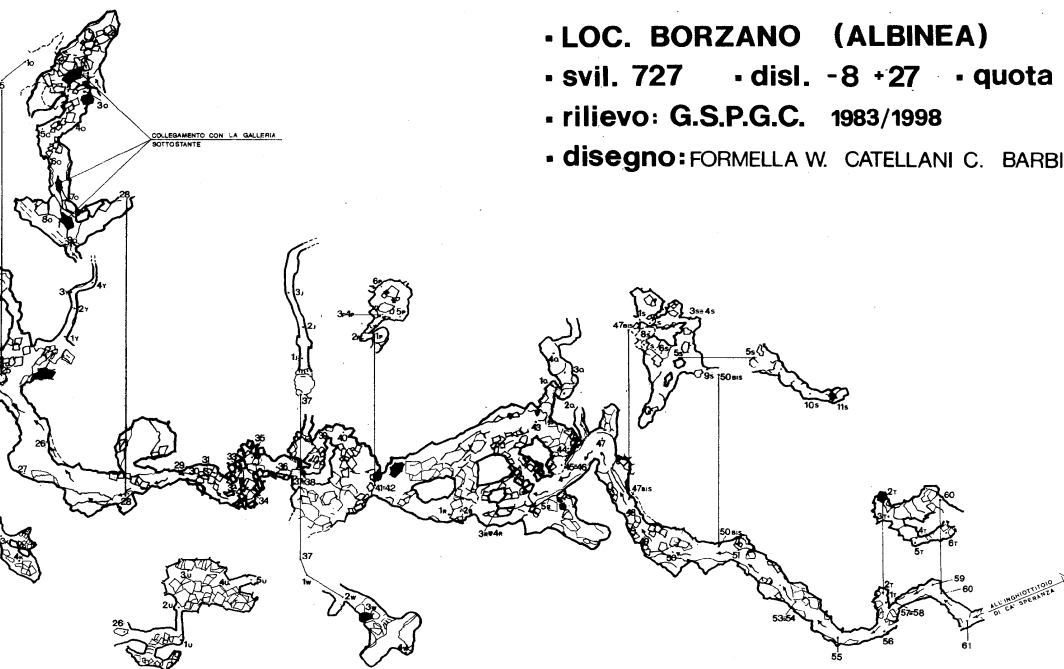
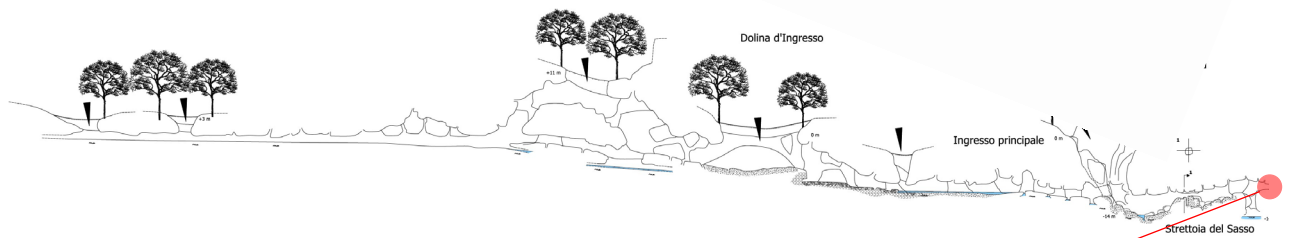
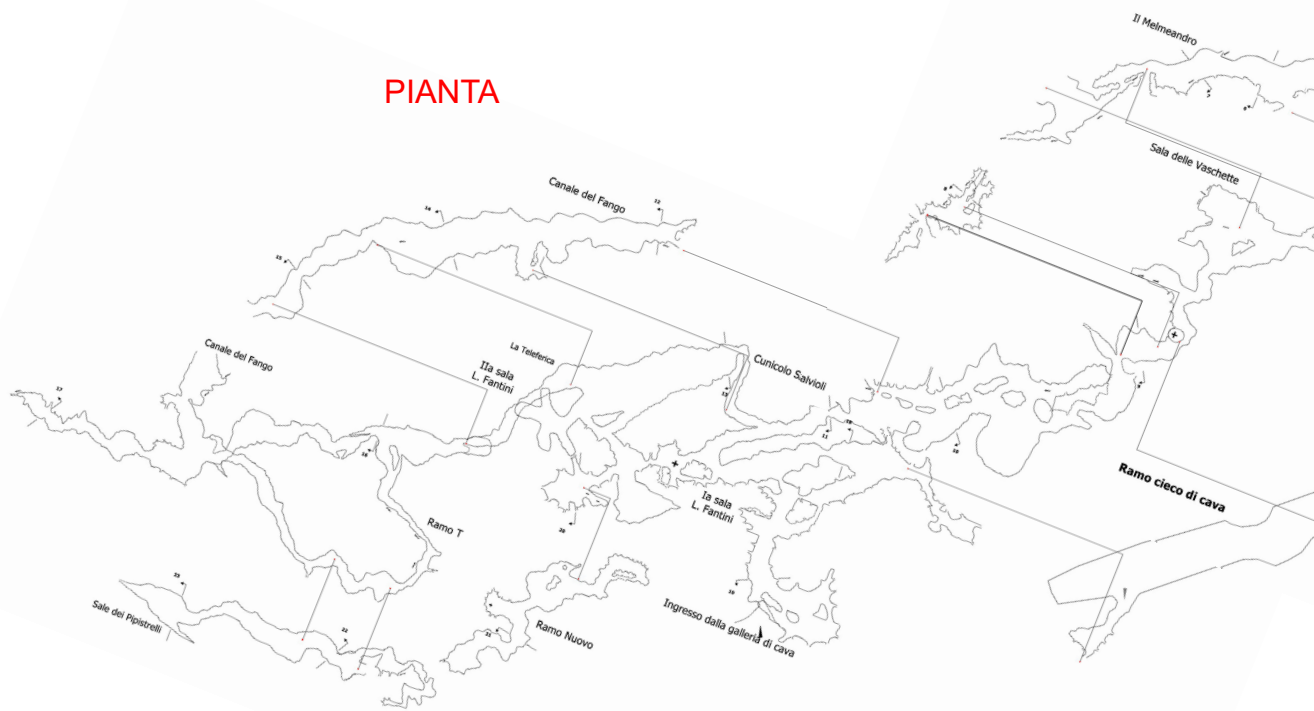
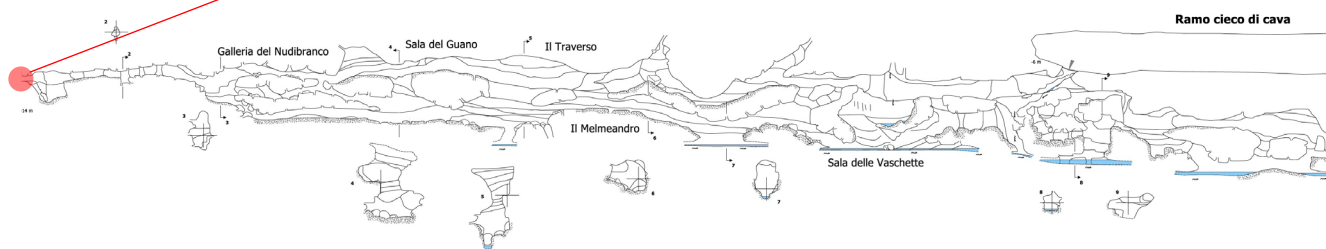


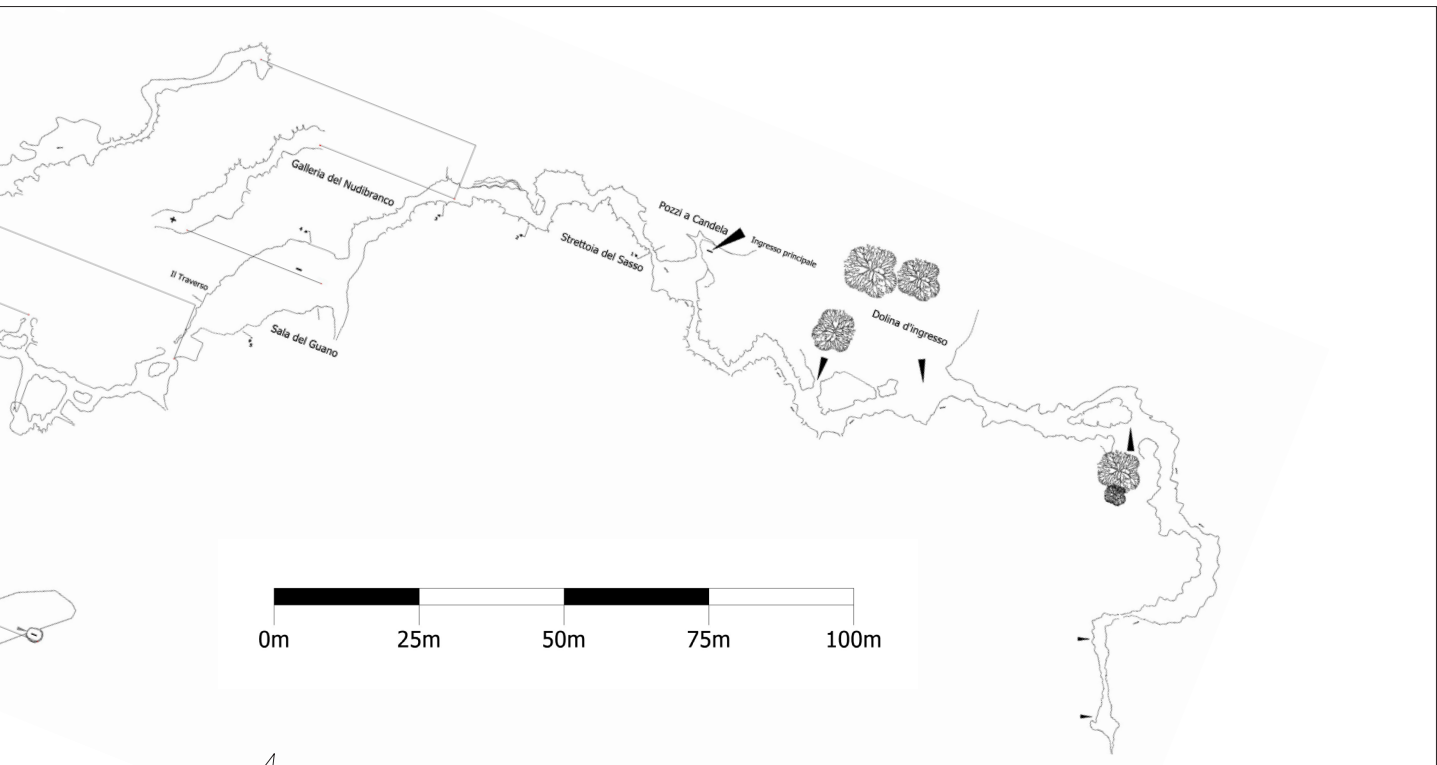
Tavola 22

PIANTA



SEZIONE





Grotta Michele Gortani ER BO 31

Rilievo: Bologna Speleologica (ex CVSC) 2011-2015
Disegno: Cendron F.

Sviluppo spaziale: 2185 m
Sviluppo planimetrico: 1952 m
Dislivello totale: 54 m
Dislivello positivo: 28 m
Dislivello negativo: 26 m

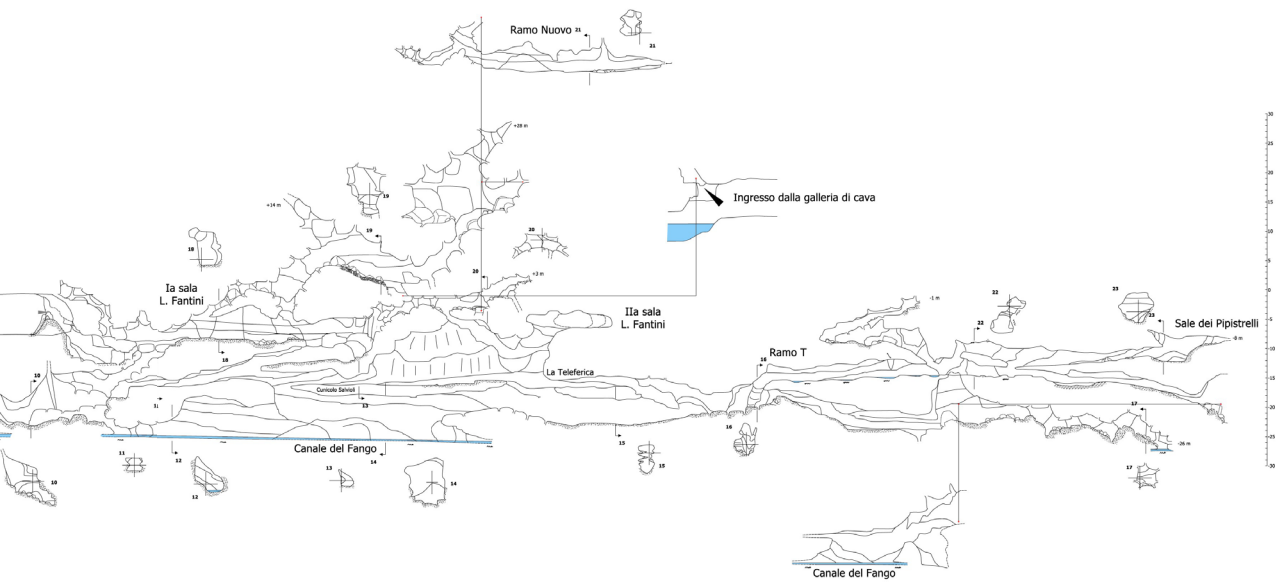


Tavola 23

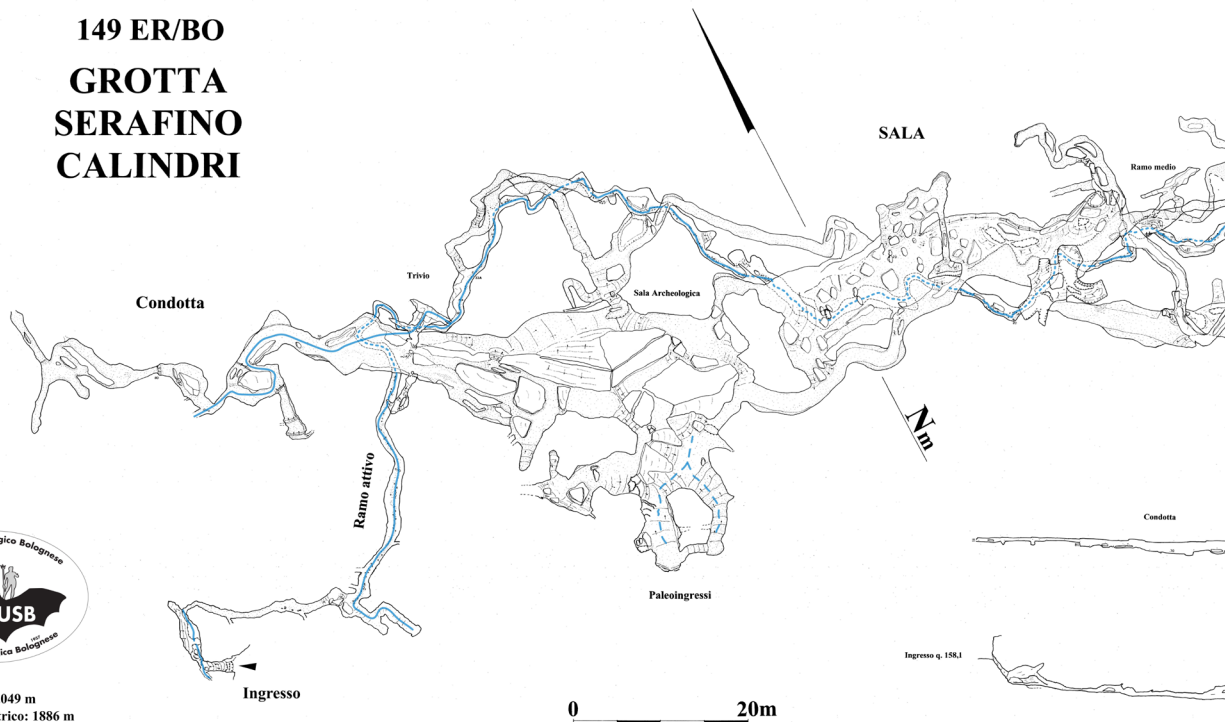


Sistema Acquafredda - Spipola - Prete Santo

rilievo GSB - USB
Gruppo Speleologico Bolognese
Unione Speleologica Bolognese



149 ER/BO GROTTA SERAFINO CALINDRI



Sviluppo totale: 2.049 m
Sviluppo planimetrico: 1886 m
Dislivello totale: 27 m (+13 m; -14 m)

Rilievo: GSB-USB, 1964/2000/2017/2019
Disegno: P. Grimandi, D. Demaria, L. Pisani, F. Cendron



Cavità che compongono il Sistema Acquafredda - Spipola - Prete Santo:

- Inghiottitoio dell' Acquafredda 3 ER BO 1988/1993 (M. Fabbri, G. Rodolfi)
- Risorgente dell' Acquafredda 4 ER BO 1996 (P. Grimandi, D. Demaria)
- Grotta della Spipola 5 ER BO 1979/1985 (P. Grimandi, M. Fabbri)
- Buco dei Buoi 29 ER BO (F. De Grande, A. Zanna)
- Buco del Prete Santo 275 ER BO 1988 (D. Demaria, N. Lembo, G. Longhi)
- Pozzo presso il Pozzo di Sant'Antonio 276 ER BO (F. De Grande, A. Zanna)
- Buco del Muretto 483 ER BO 1997 (D. Demaria, P. Grimandi, D. Odorici)

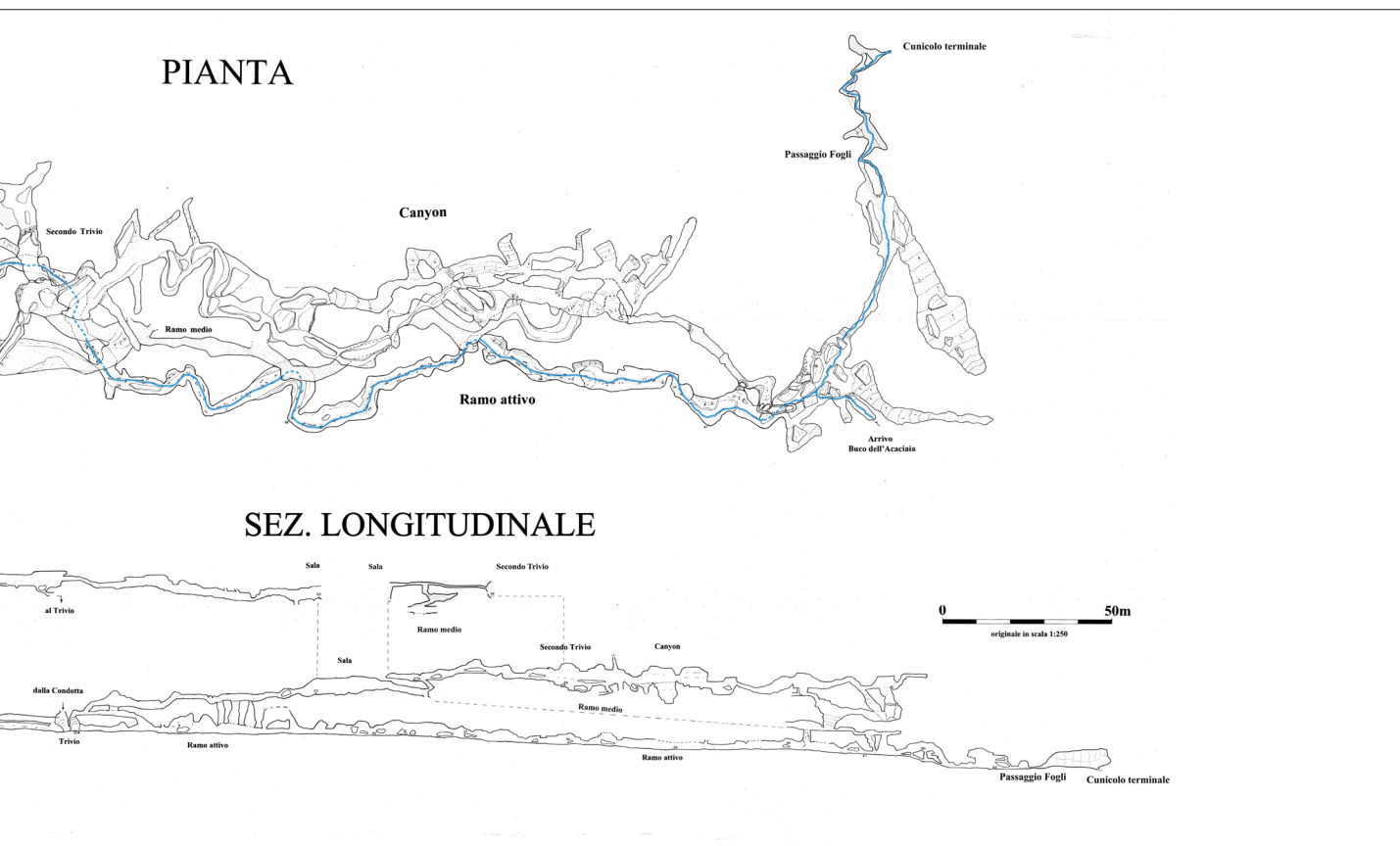
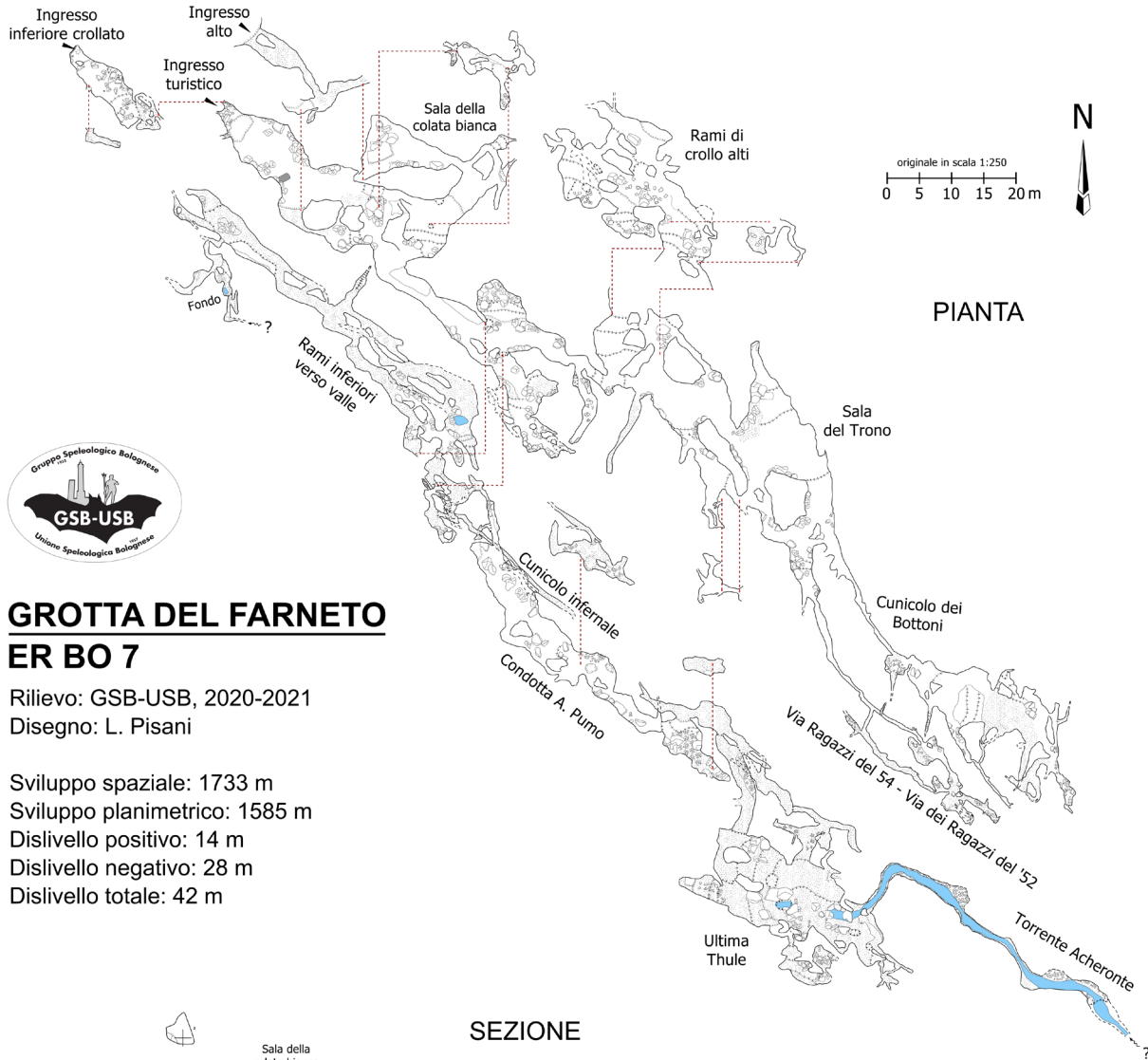


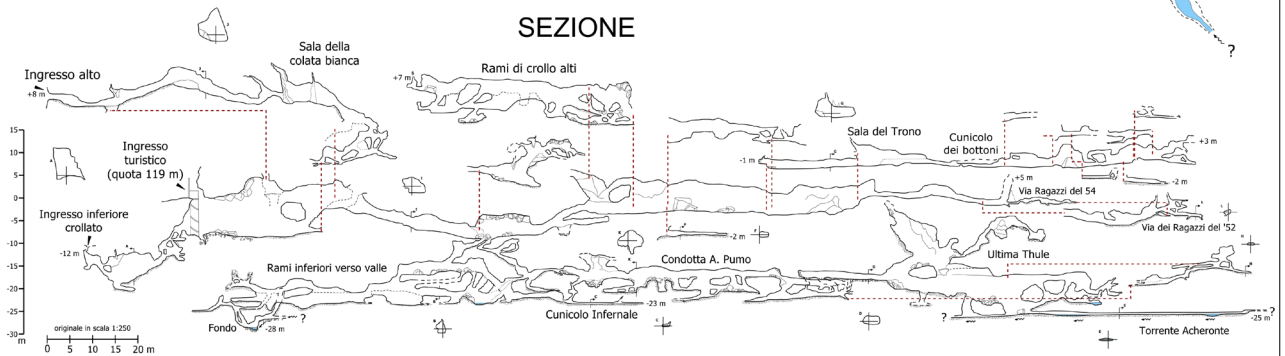
Tavola 24



GROTTA DEL FARNETO ER BO 7

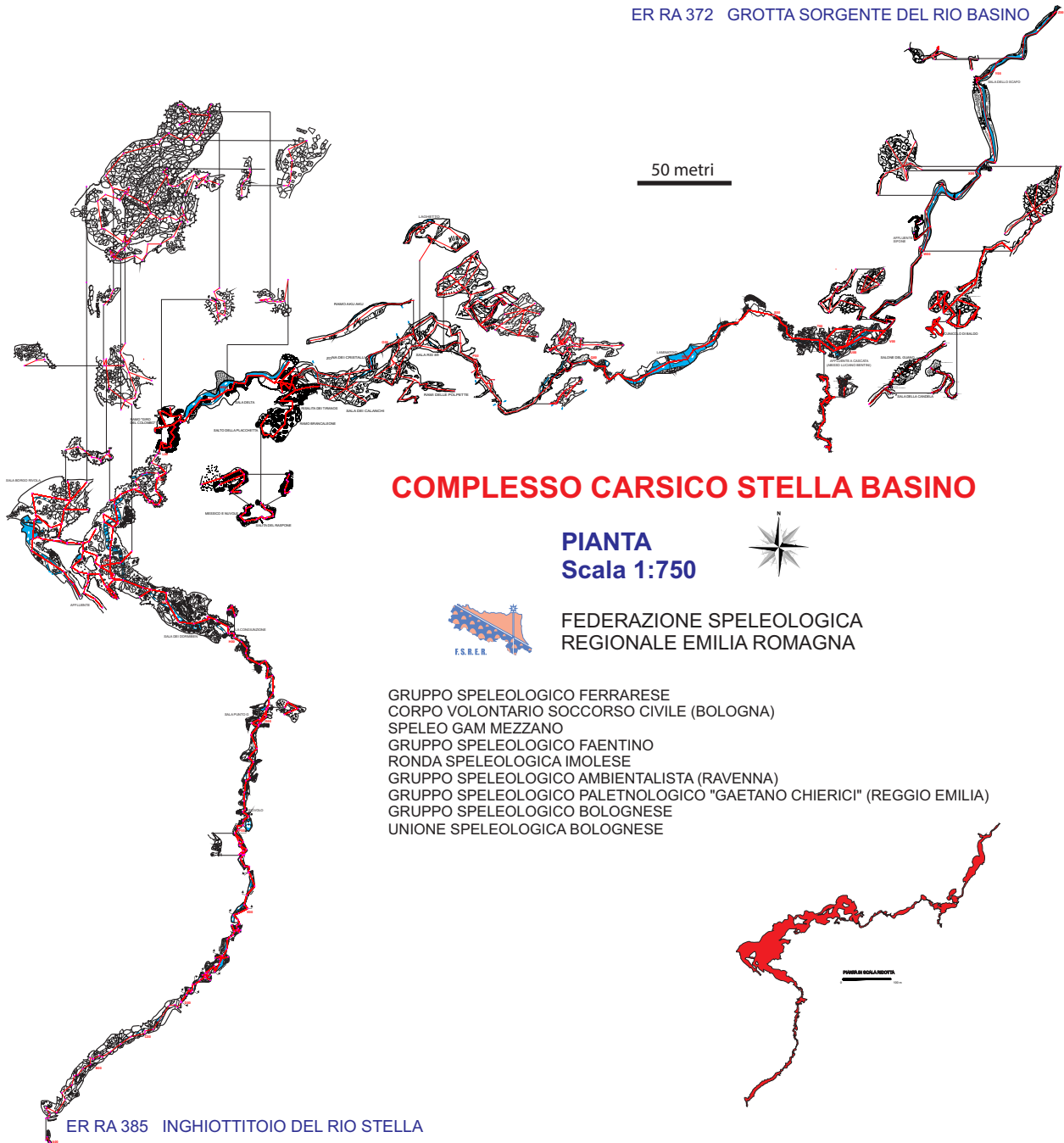
Rilievo: GSB-USB, 2020-2021
Disegno: L. Pisani

Sviluppo spaziale: 1733 m
Sviluppo planimetrico: 1585 m
Dislivello positivo: 14 m
Dislivello negativo: 28 m
Dislivello totale: 42 m



ER RA 372 GROTTA SORGENTE DEL RIO BASINO

50 metri



COMPLESSO CARSIICO STELLA BASINO

PIANTA
Scala 1:750



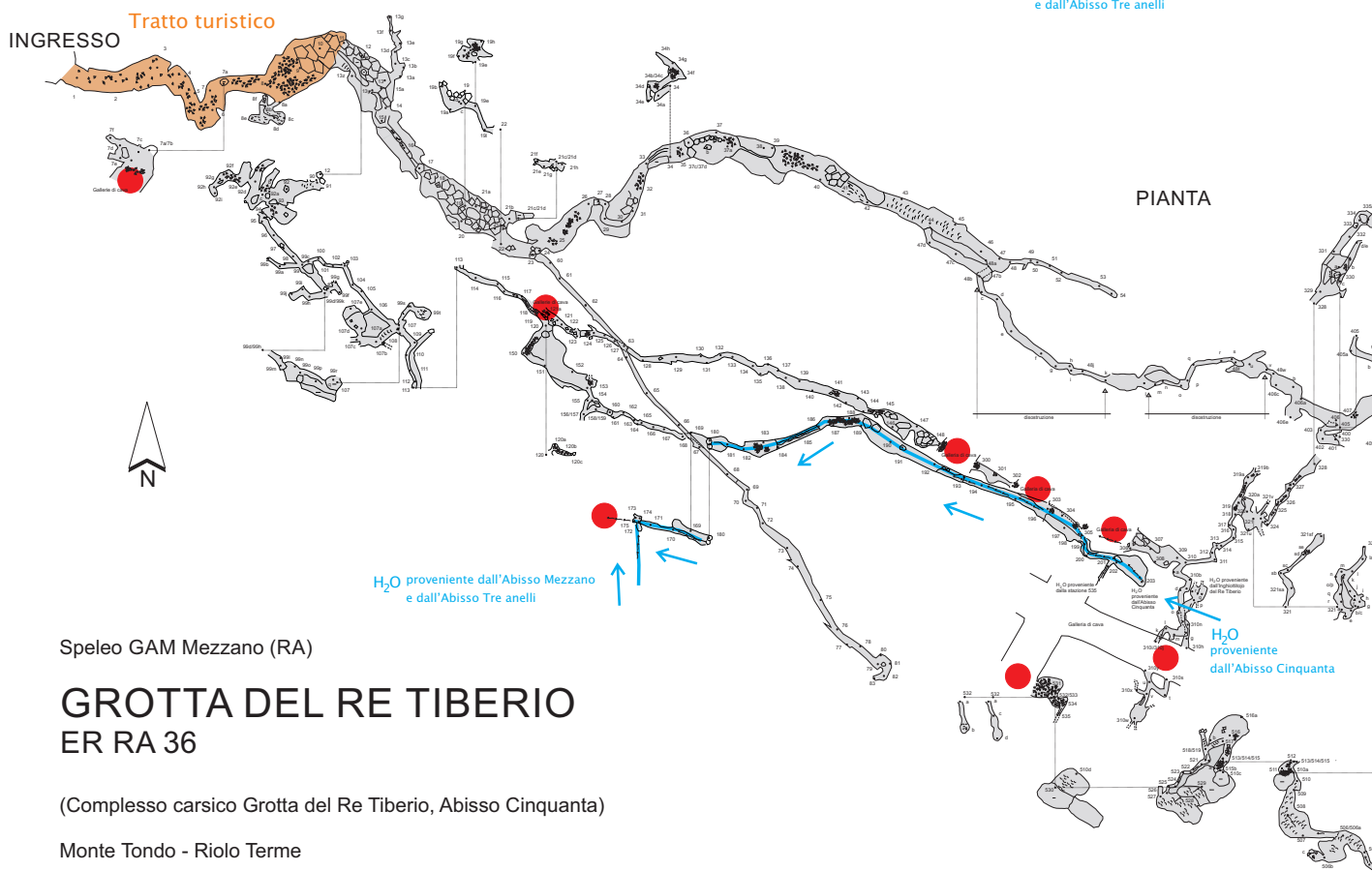
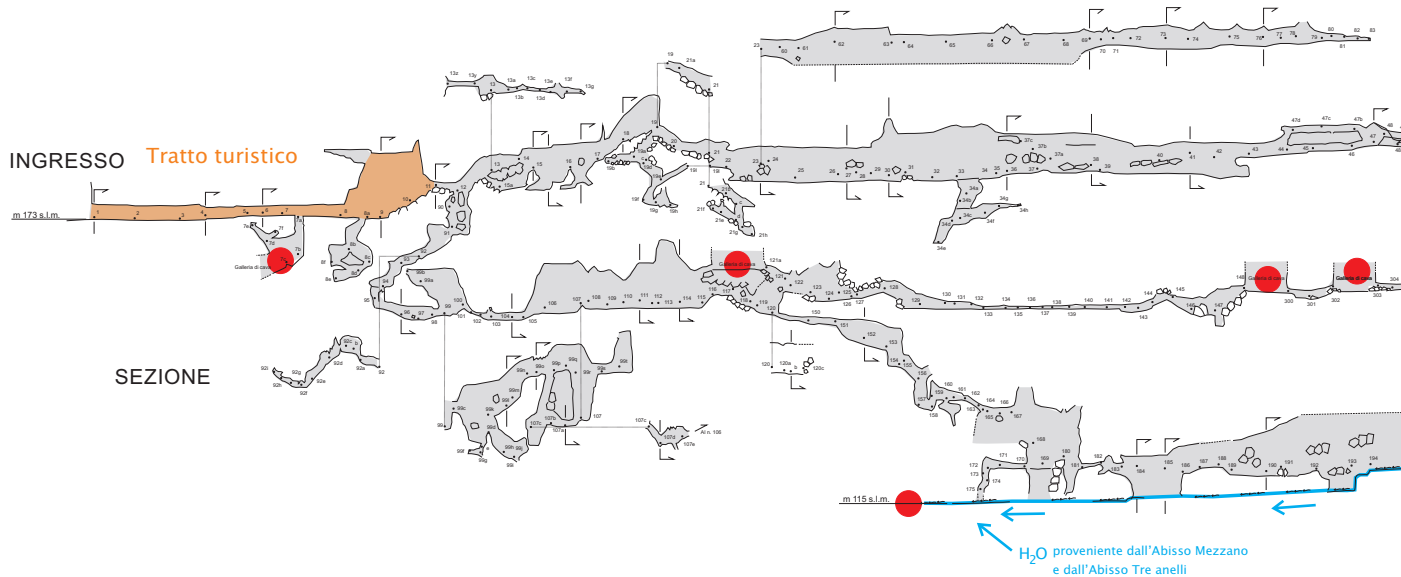
FEDERAZIONE SPELEOLOGICA
REGIONALE EMILIA ROMAGNA

- GRUPPO SPELEOLOGICO FERRARESE
- CORPO VOLONTARIO SOCCORSO CIVILE (BOLOGNA)
- SPELEO GAM MEZZANO
- GRUPPO SPELEOLOGICO FAENTINO
- RONDA SPELEOLOGICA IMOLESE
- GRUPPO SPELEOLOGICO AMBIENTALISTA (RAVENNA)
- GRUPPO SPELEOLOGICO PALETNOLOGICO "GAETANO CHIERICI" (REGGIO EMILIA)
- GRUPPO SPELEOLOGICO BOLOGNESE
- UNIONE SPELEOLOGICA BOLOGNESE

ER RA 385 INGIOTTITOIO DEL RIO STELLA

PARCO DELLA MONTA

Tavola 26



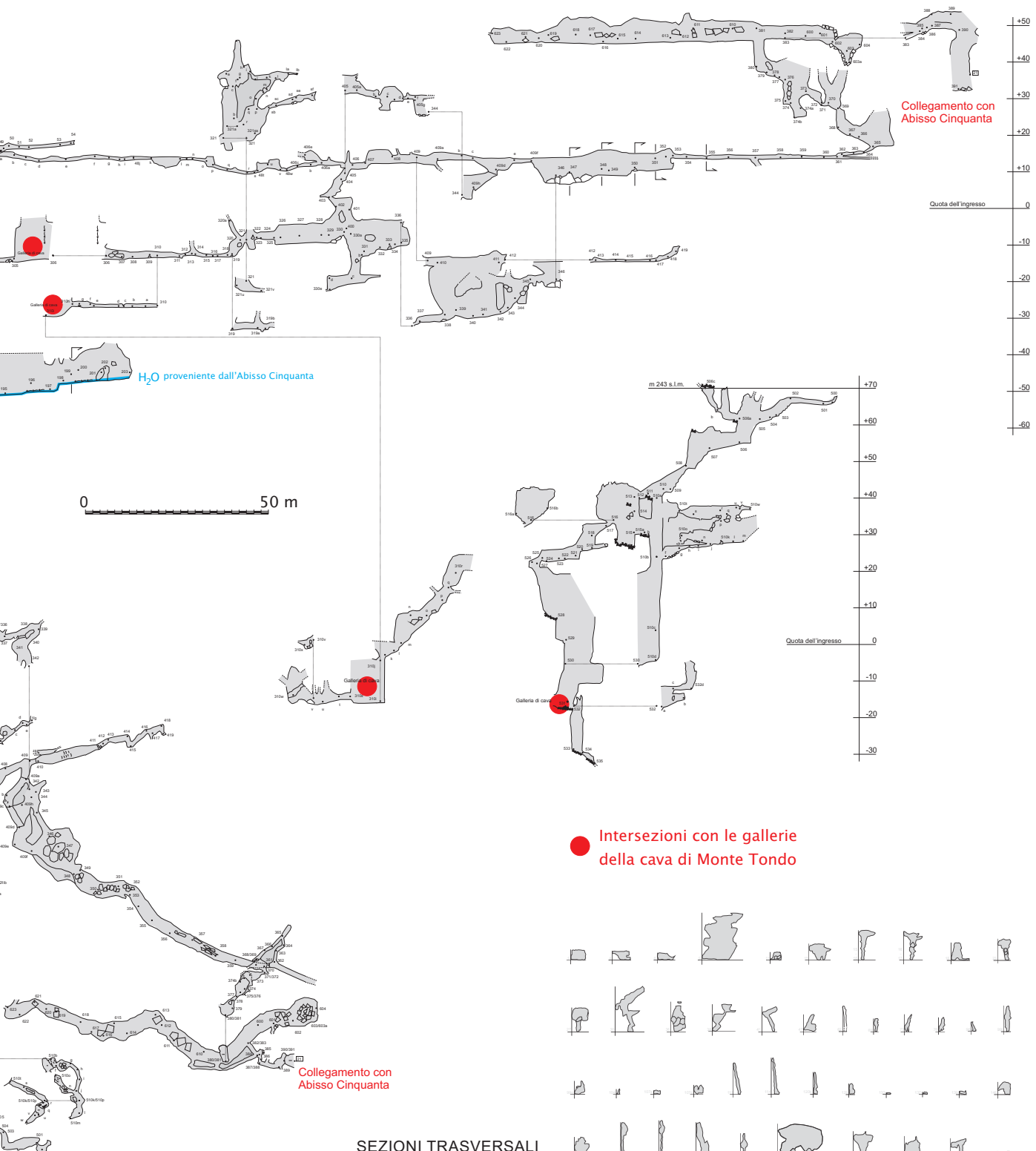
Speleo GAM Mezzano (RA)

GROTTA DEL RE TIBERIO ER RA 36

(Complesso carsico Grotta del Re Tiberio, Abisso Cinquanta)

Monte Tondo - Riolo Terme

Rilievo, 1994 / 2003: Massimo Ercolani, Piero Lucci, Baldo Sansavini



Collegamento con Abisso Cinquanta

H₂O proveniente dall'Abisso Cinquanta

0 50 m

Quota dell'ingresso

Quota dell'ingresso

m 243 s.l.m.

Galleria di cava

● Intersezioni con le gallerie della cava di Monte Tondo

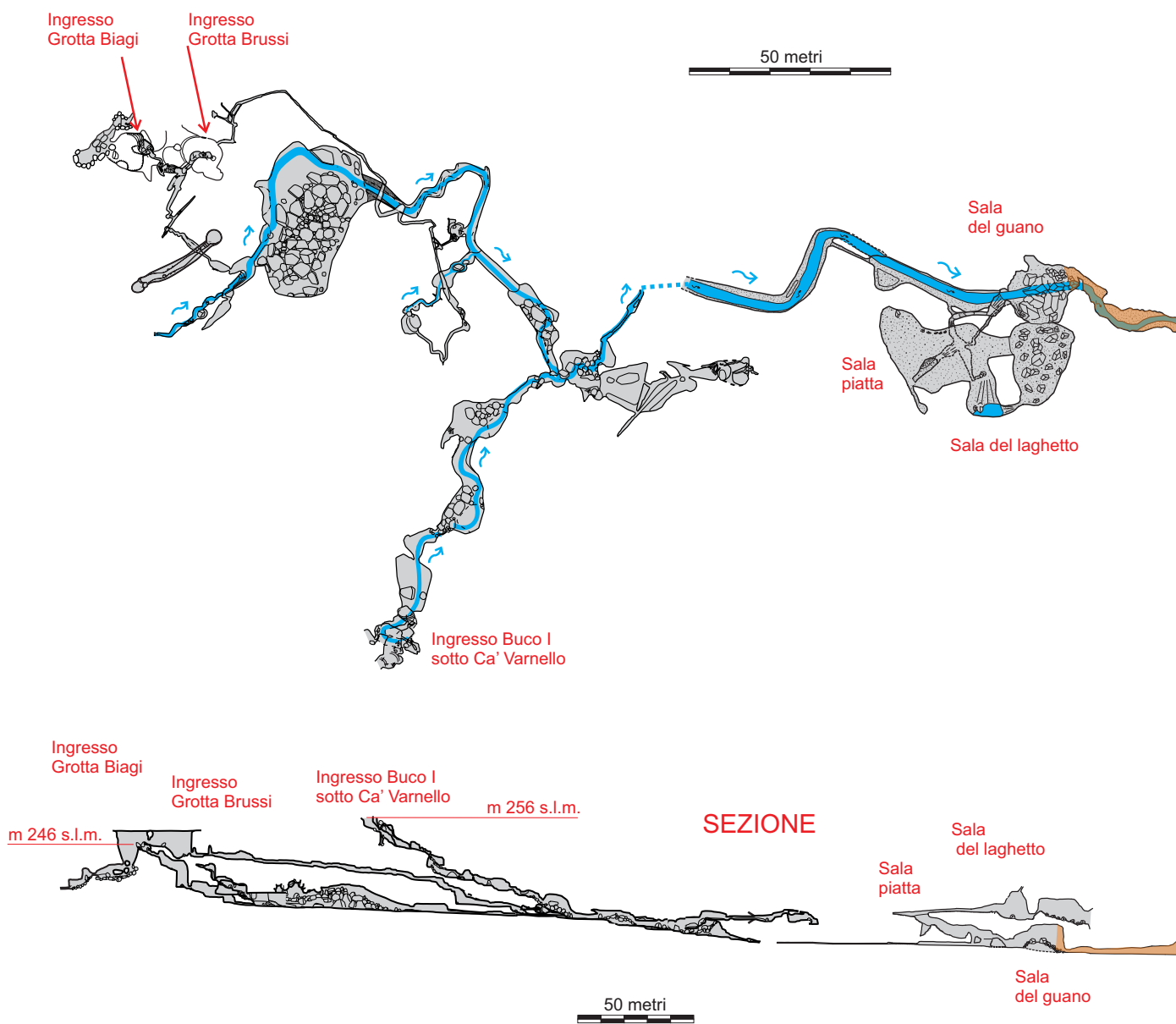
Collegamento con Abisso Cinquanta

SEZIONI TRASVERSALI

Tavola 27

Gruppo Speleologico Faentino
SISTEMA CARSIICO DELLA TANACCIA
Gessi di Brisighella (RA)
(Rilievo: 2010-2014)

Grotta Biagi - ER RA 116
Grotta Brussi - ER RA 380
Buco I sotto Ca' Varnello - ER RA 536
La Tanaccia - ER RA 114
Buchi del Torrente Antico - ER RA 115



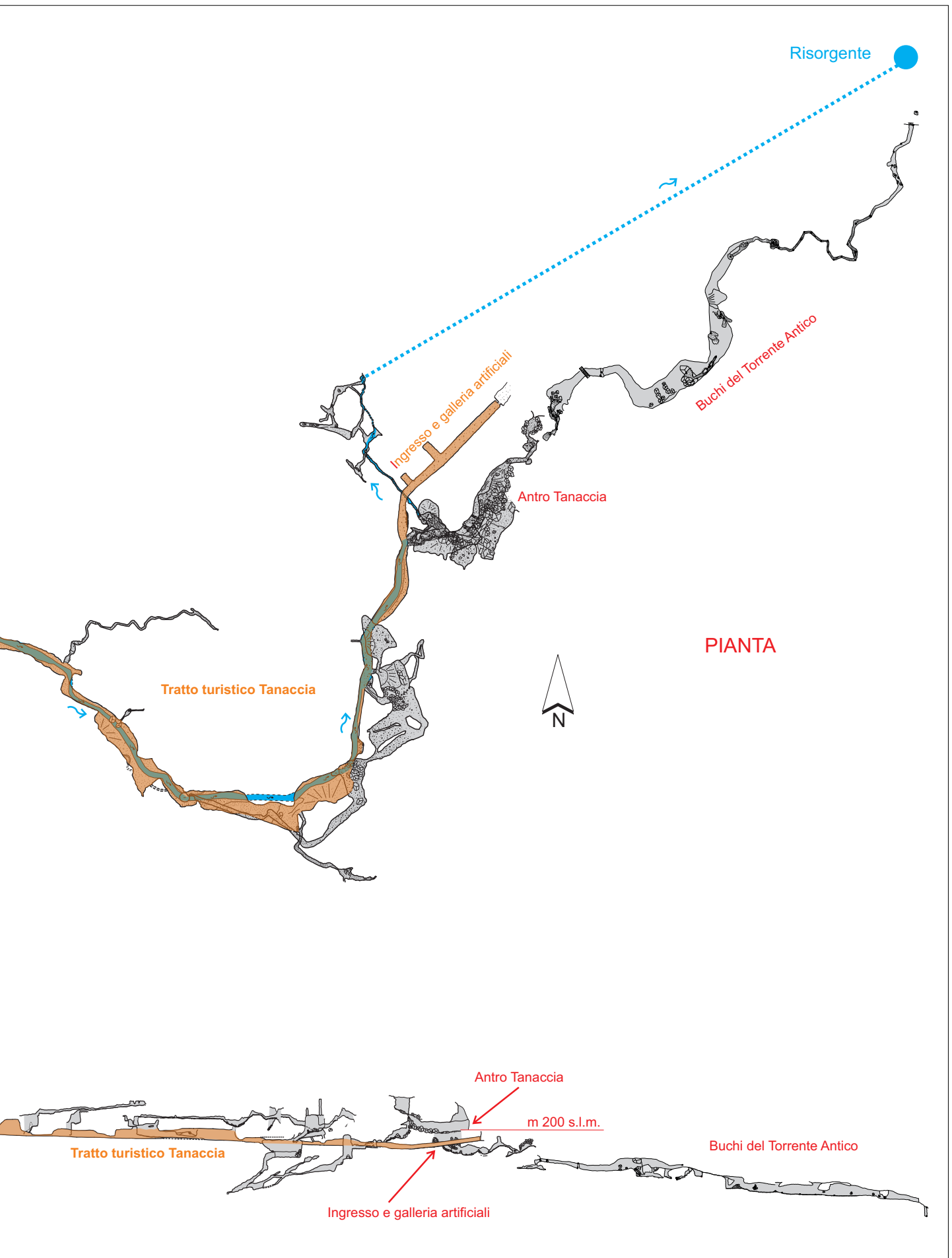


Tavola 28

GROTTA DI ONFERNO Onferno - GEMMANO (RN)

Rilievo:
Gruppo Speleologico Bolognese
Unione Speleologica Bolognese
2006

