

Carso e fenomeni carsici 2 parte



Forme carsiche ipogee

- Caverne
- Gallerie
- Pozzi



Grotta Impossibile

Krizna Jama
(vicini al Circonio)



2014

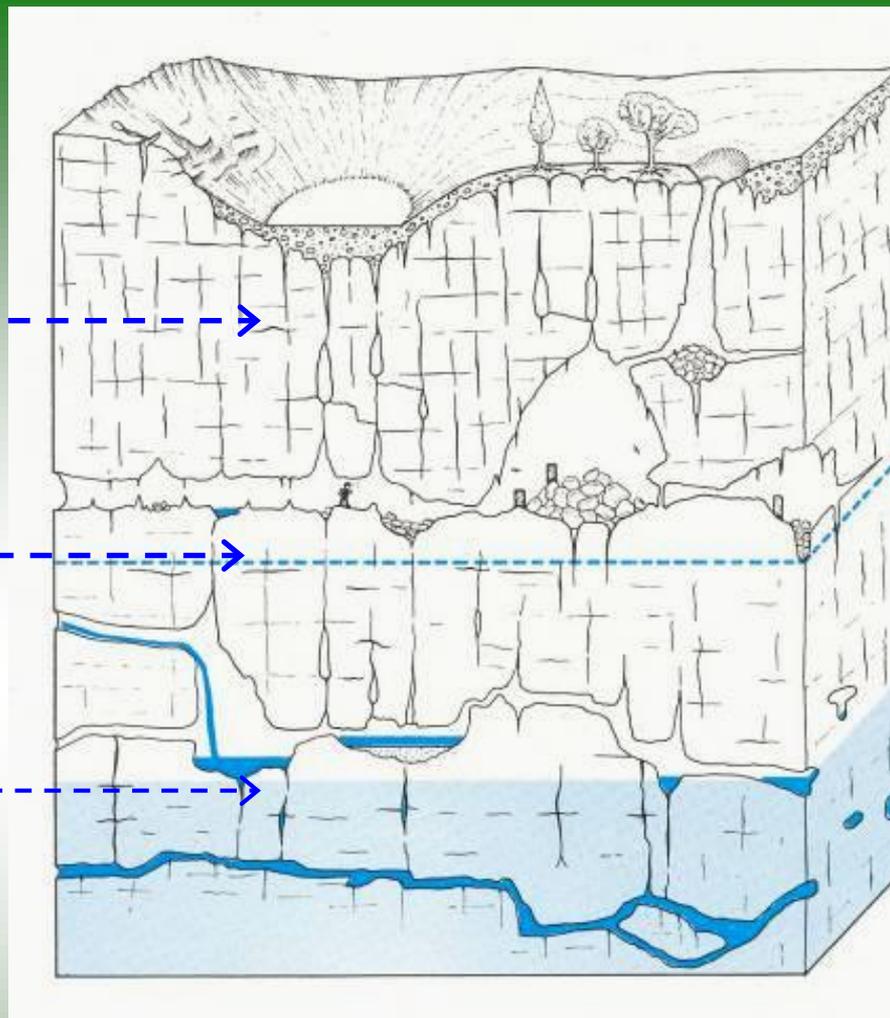
PAS 059

Zona a prevalente
corrosione

Zona a corrosione
e deposizione

Zona vadosa

Zona freatica
o satura



- Karren
- Dolina (con deposito di riempimento)
- Reticolo di fessure carsiche
- Cavità assorbenti e cavità fusoidali, pozzi
- Gallerie con sale, camini, concrezioni
- Depositi di crollo
- Cavità fusoidali embrionali
- Gallerie con solco d'erosione
- Pozzo - cascata
- Laghetto con sedimenti
- Condotte in pressione

NB un sistema carsico si evolve in $10^4 - 10^5$ anni, in questo intervallo di tempo il clima cambia, il livello del mare si alza e/o si abbassa..

Corrosione per miscela d'acque

la "casualità" guidata è il principio della speleogenesi

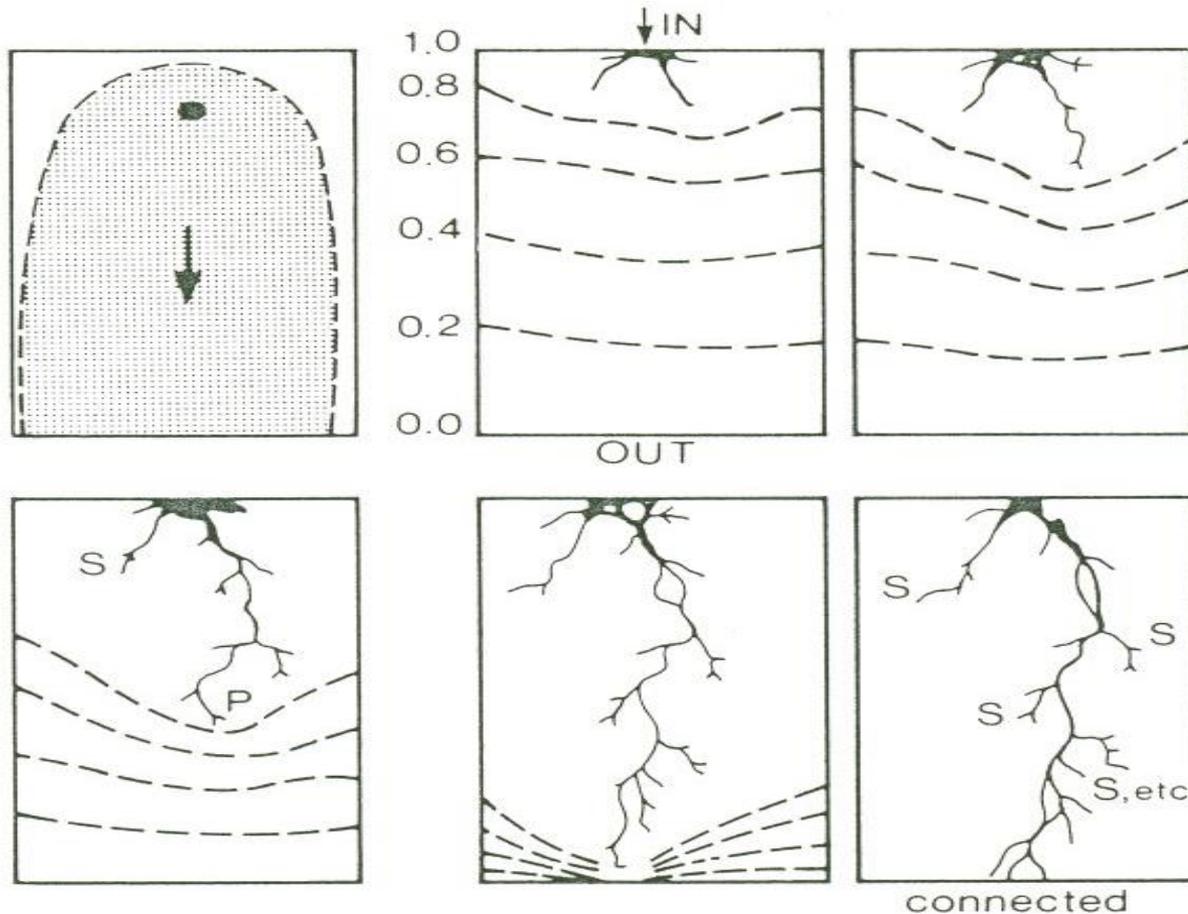


Figure 7.5 The propagation of a proto-cave from a single input to an output boundary in plane A. In shading, the flow field or envelope at the start of dissolution. Dashed lines are equipotentials. P=principal (or vector) tube. S=subsidiary tubes. Adapted from Ewers (1982).

Un sistema carsico ha dei punti di entrata e dei punti di uscita.

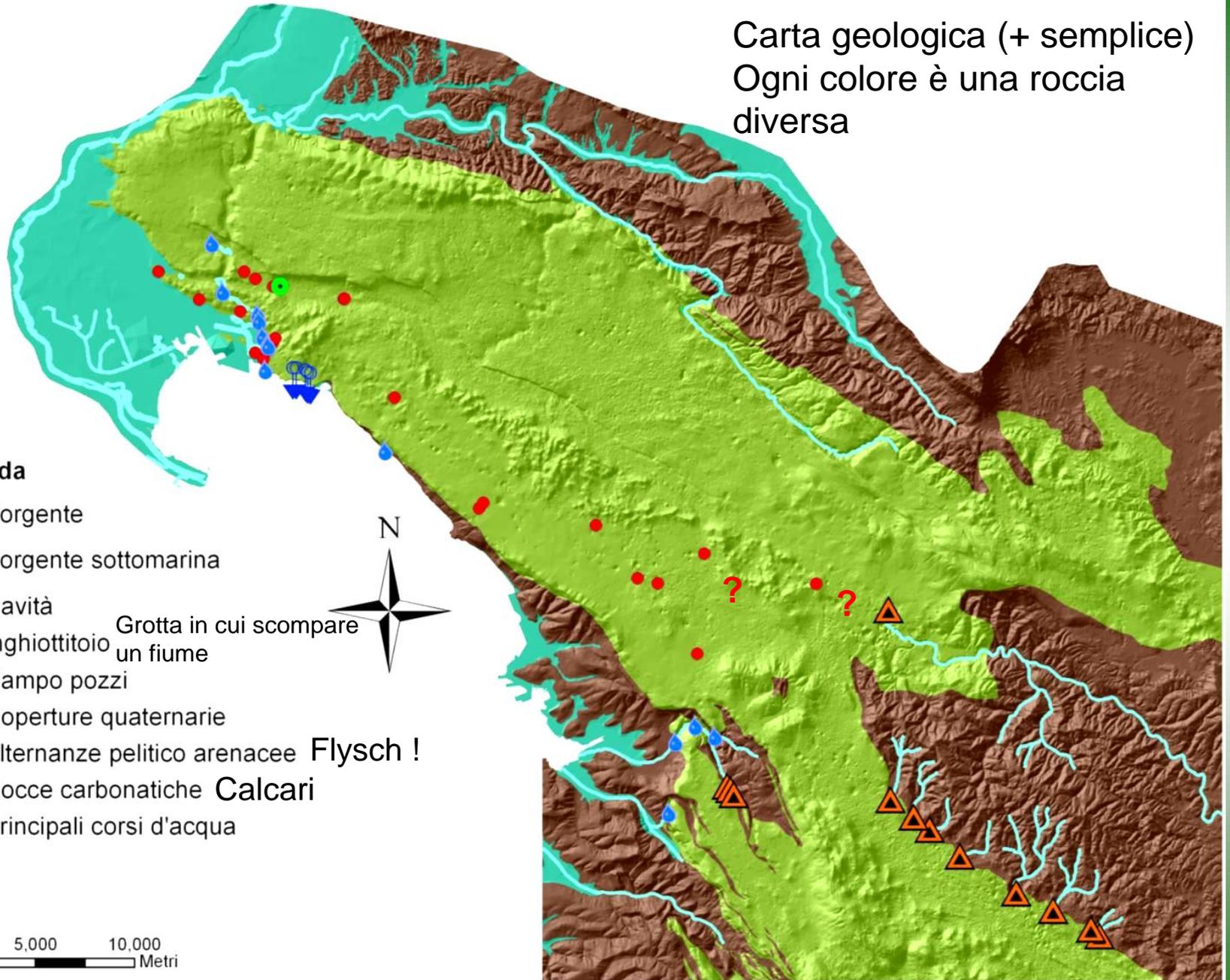
Carta geologica (+ semplice)
Ogni colore è una roccia diversa

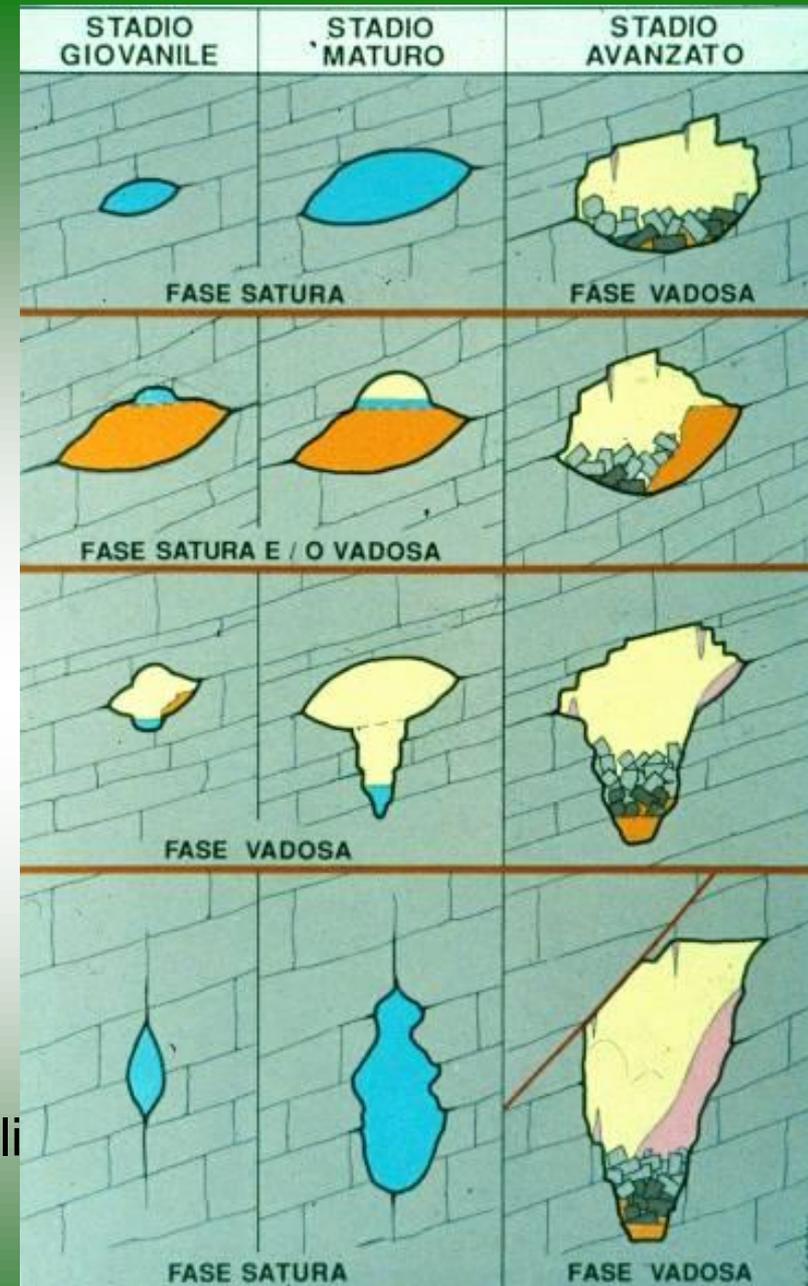
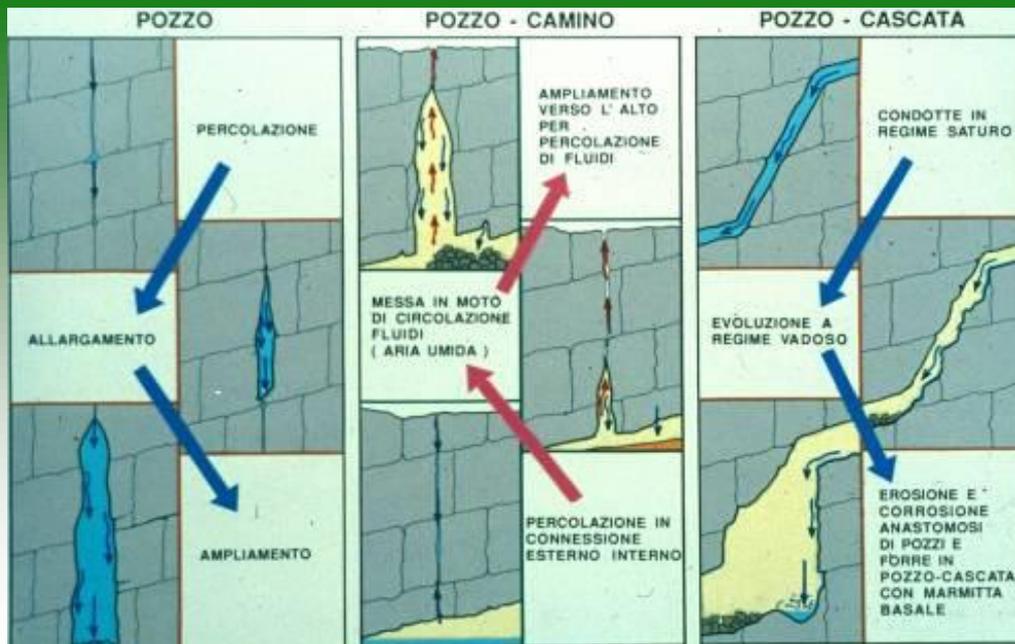
Legenda

-  Sorgente
-  Sorgente sottomarina
-  Cavità
-  Inghiottitoio Grotta in cui scompare un fiume
-  Campo pozzi
-  Coperture quaternarie
-  Alternanze pelitico arenacee **Flysch !**
-  Rocce carbonatiche **Calcari**
-  Principali corsi d'acqua



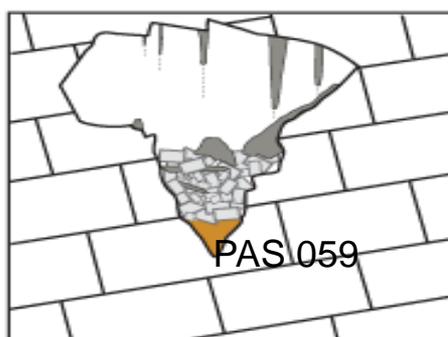
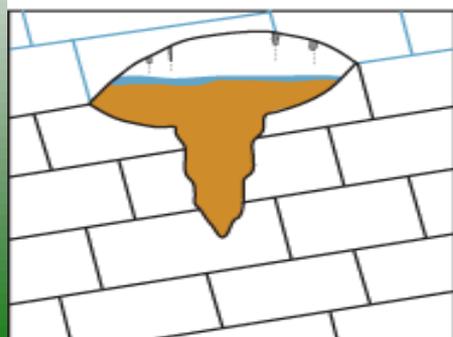
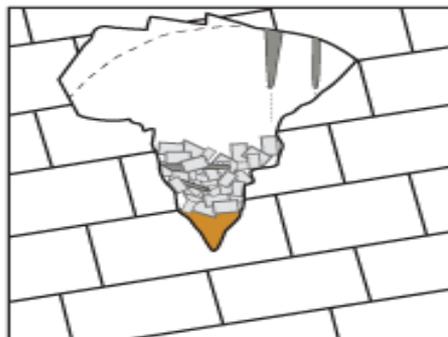
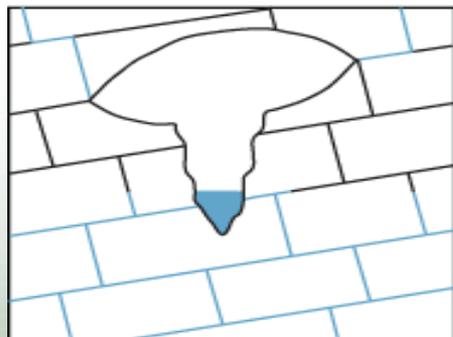
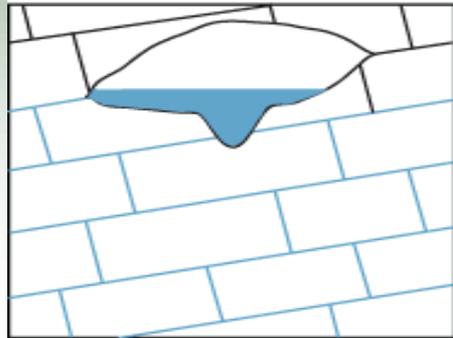
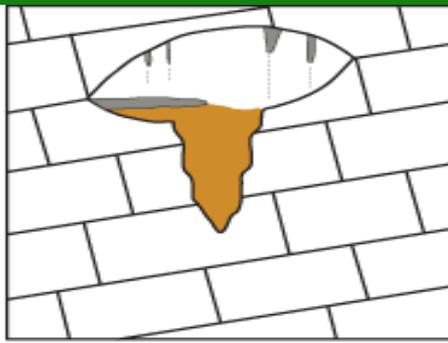
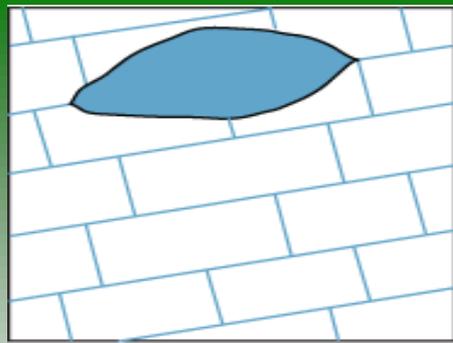
2014 0 5,000 10,000 Metri



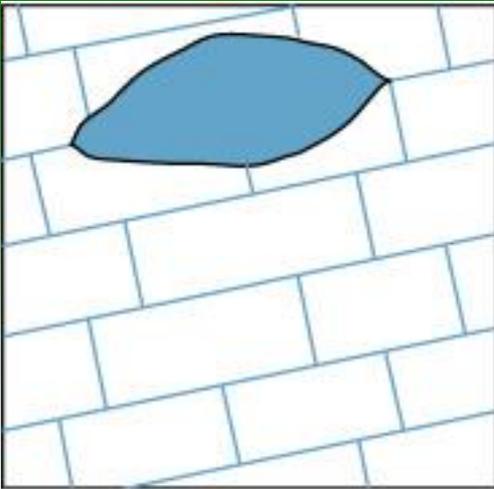


Morfologie variabilissime:
Fratture subverticali o piani di strato

Variazioni di quota del livello di base:
Si alternano fasi di galleria freatiche in pressione (solo corrosione) e fasi vadose (crolli, ma anche riempimenti).
Forme legate a fratture prevalentemente verticali o forme legate a piani di strato obliqui



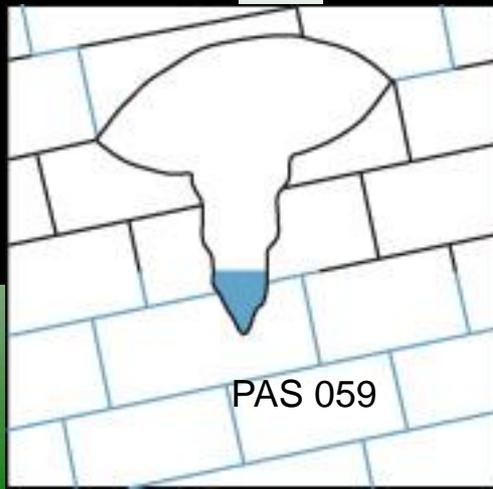
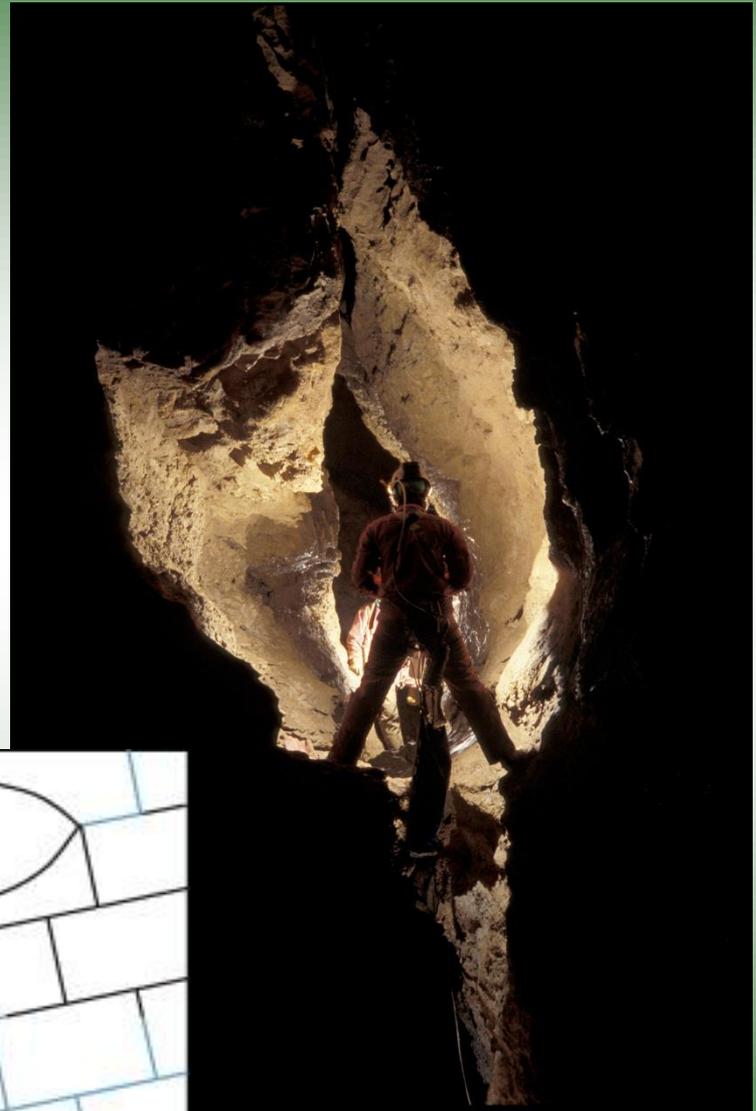
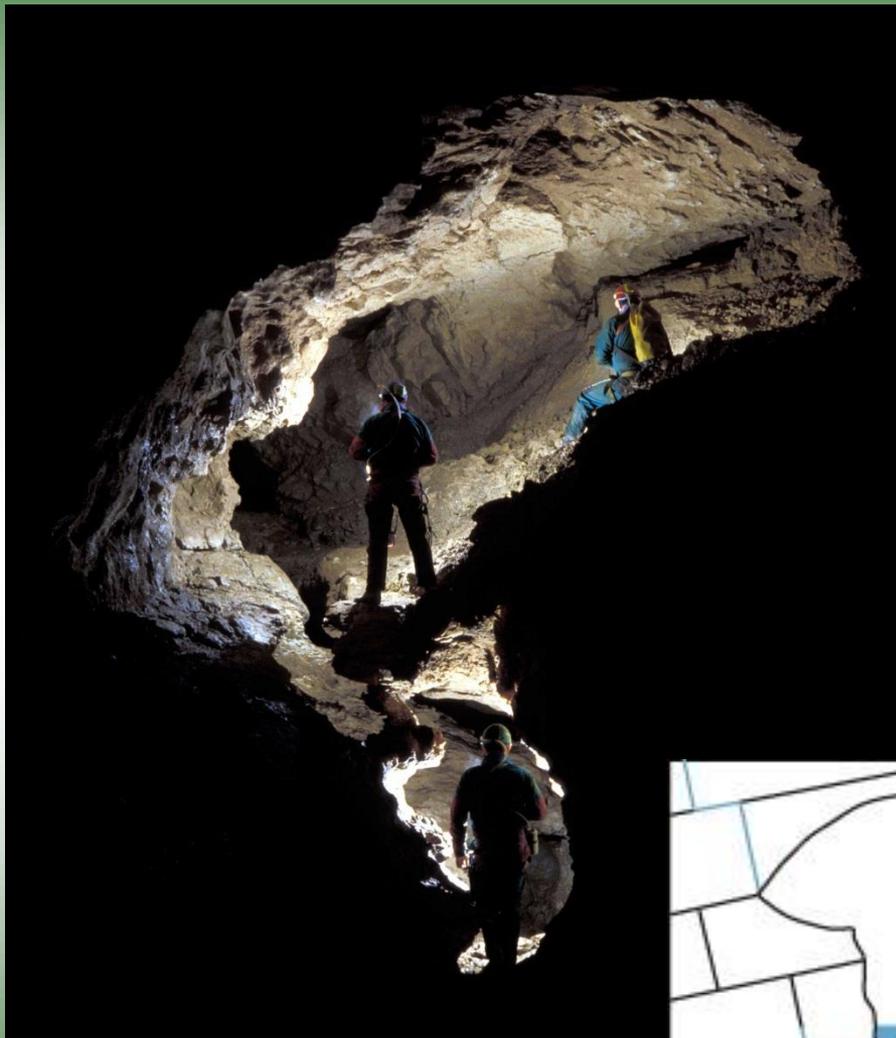
**evoluzione dei vani nel tempo
per modifiche del regime
idrico,
del livello di base,
del clima, ...**



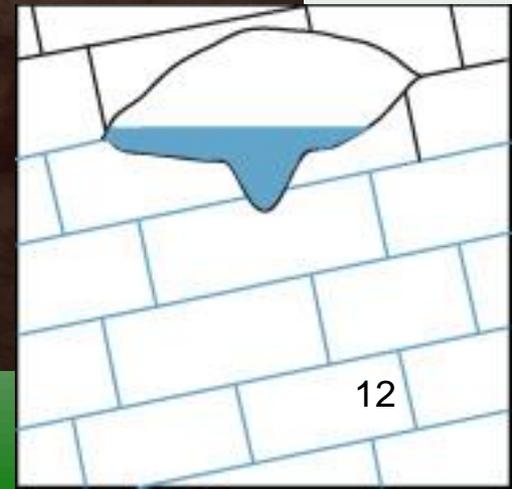
**Tubo freatico
(corrosione per tutto pieno)**



corrosione selettiva e approfondimenti



corrosione sul fondo per acque scorrenti

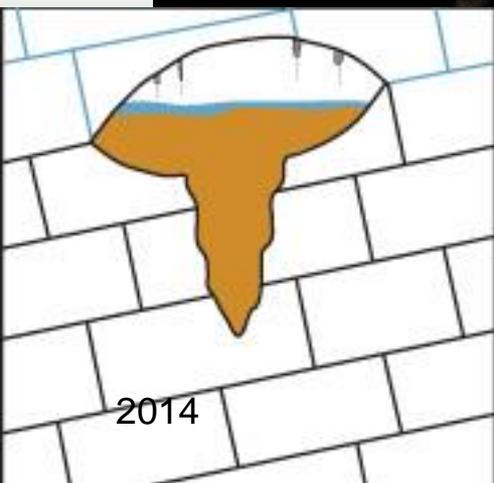
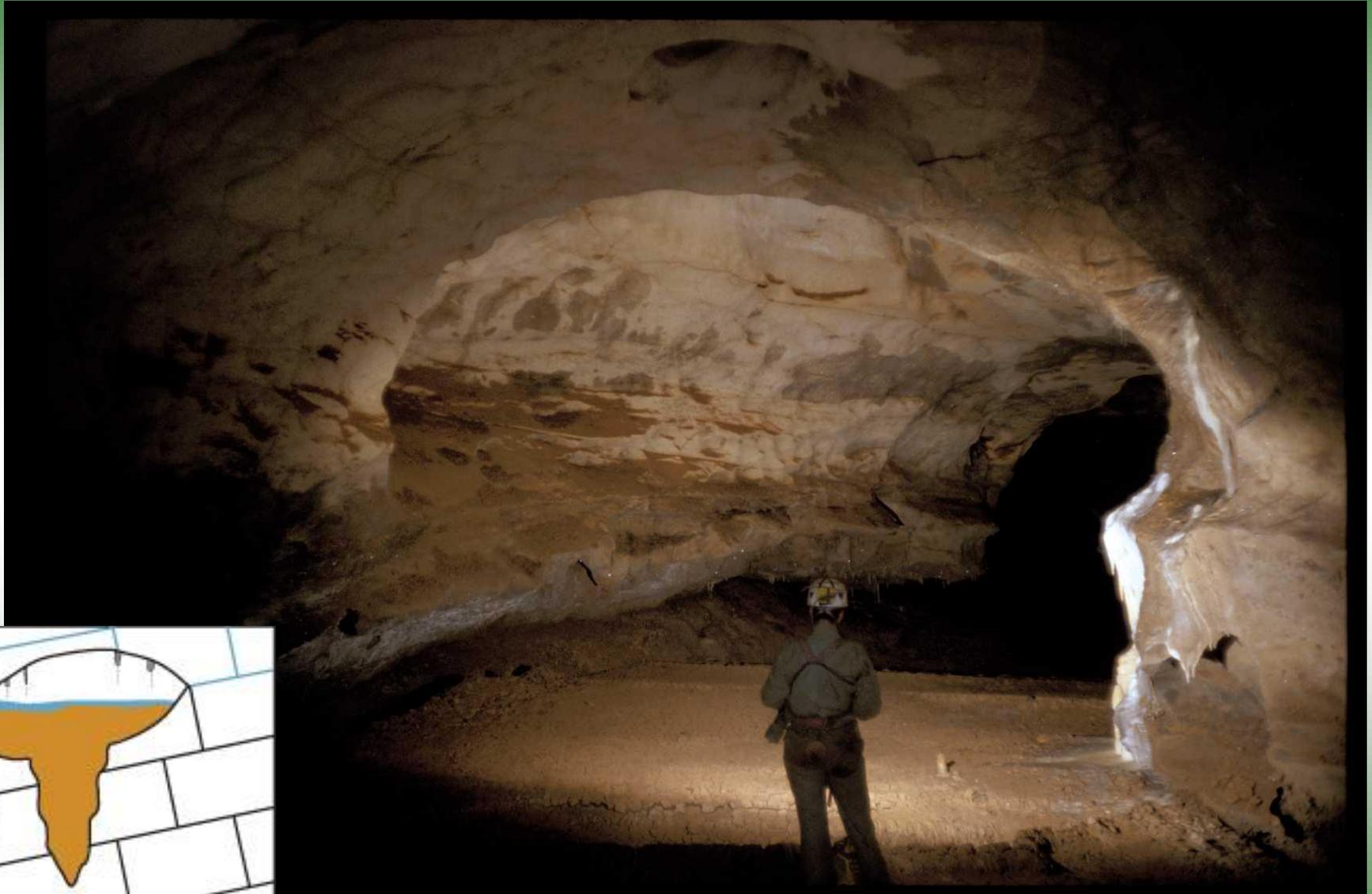


2014

PAS 059

12

riempimenti per sedimentazione



PAS 059

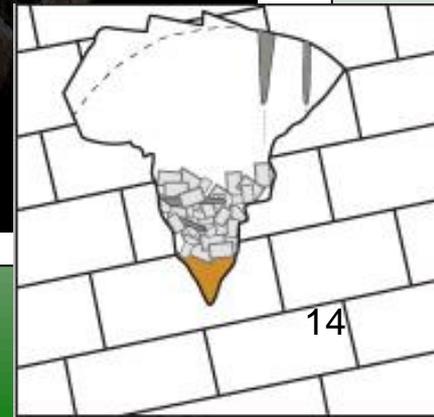
13

riempimenti per crolli



2014

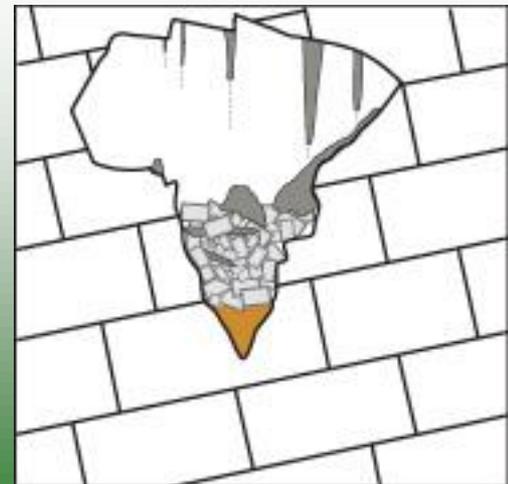
PAS 059



14

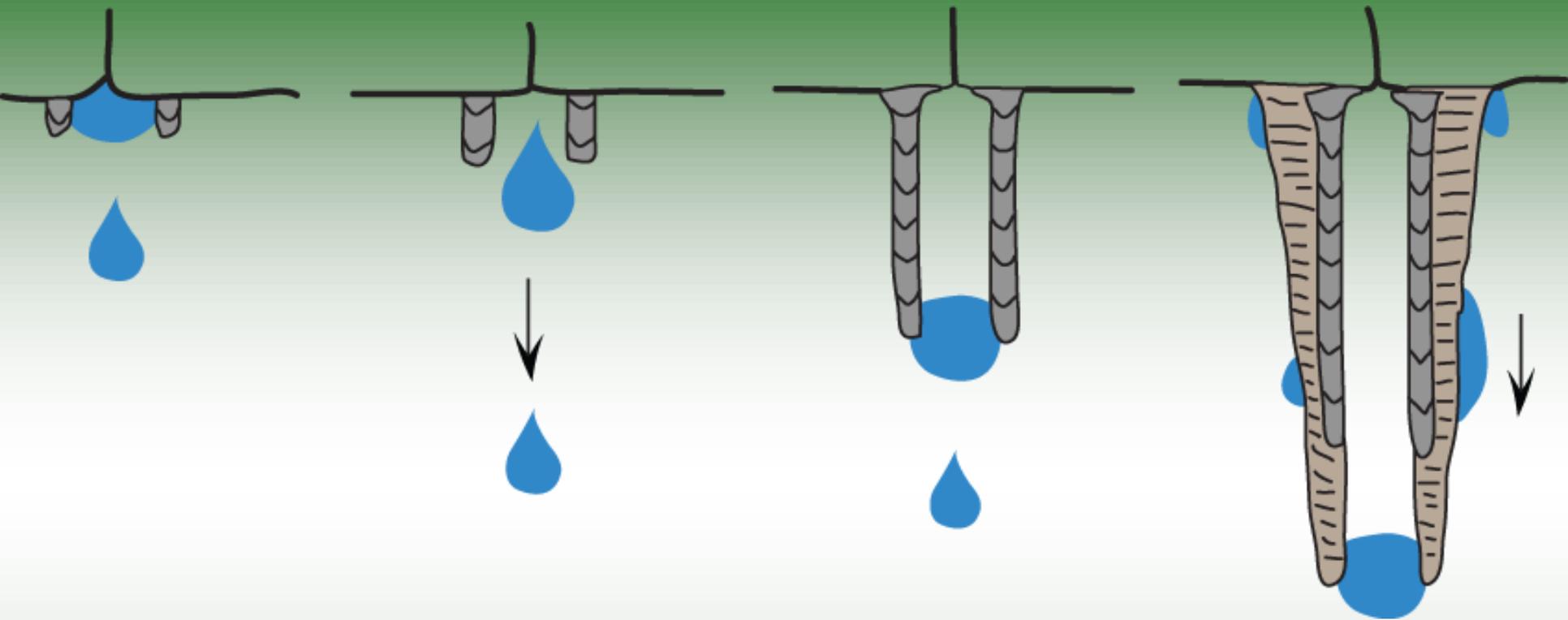


**carso maturo:
adattamento progressivo
per approfondimento e
gravità**



Le concrezioni

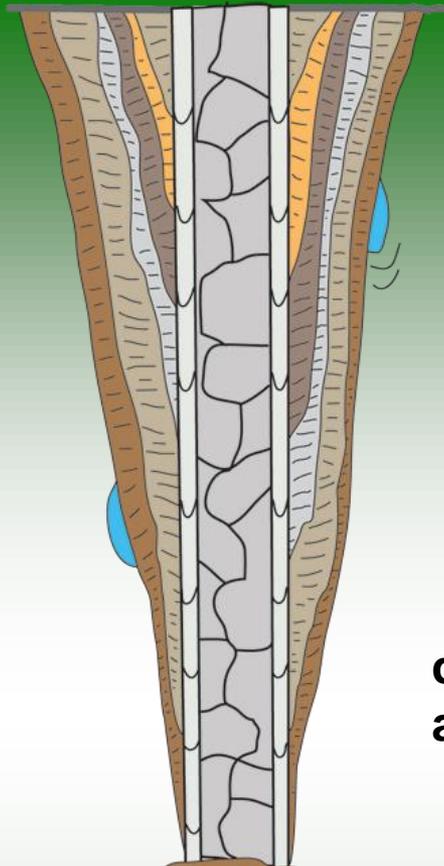
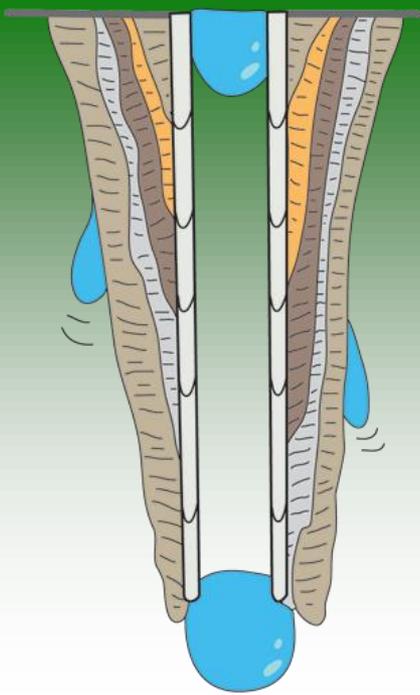




genesi di una cannula e/o di una stalattite

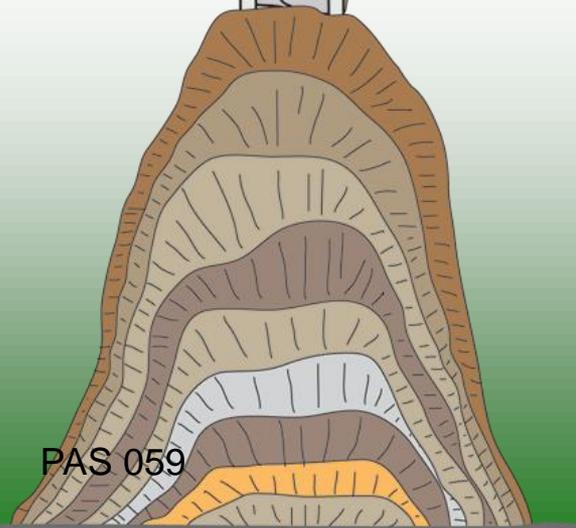
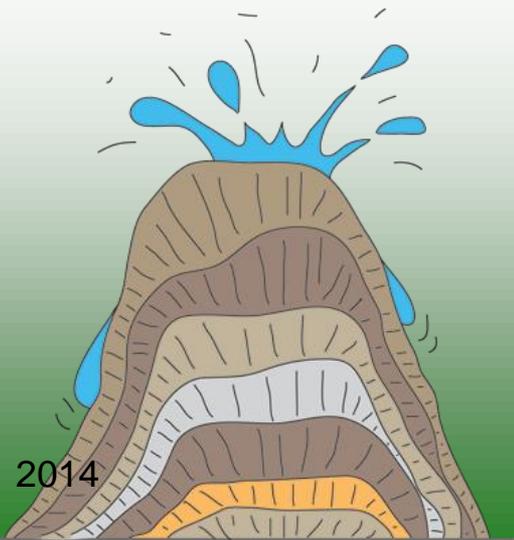


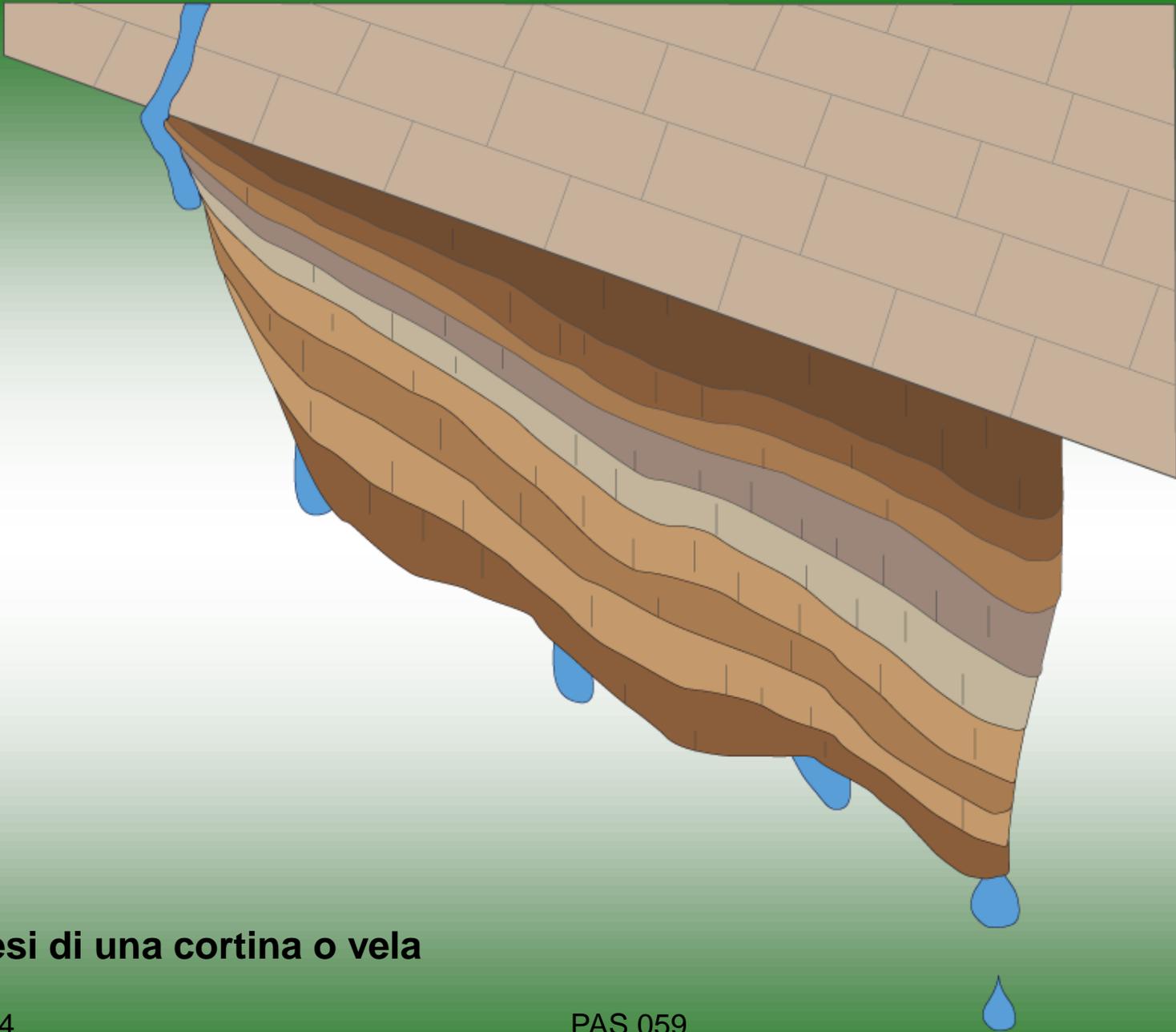




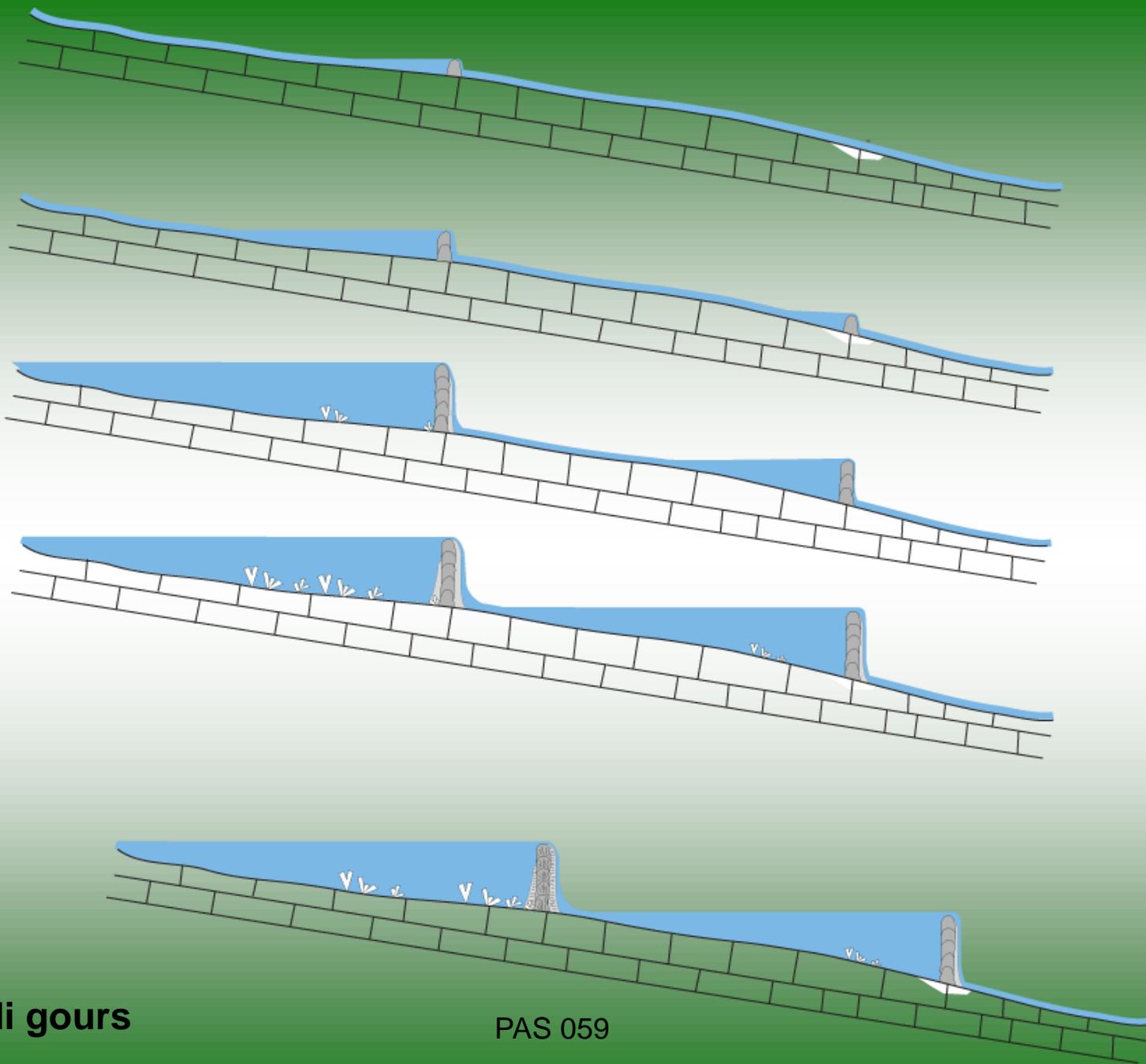
0.1 -0.2 mm/anno
Ci vogliono
50-100 anni per fare
crescere 1 cm di
stalagmite

**dalla stalattite
alla colonna**





genesi di una cortina o vela





**gours o dighe calcitiche
nella grotta Savi**

Krizna Jama



PAS 059

25

Mega cristalli di gesso a Pulpì (Almeria, Spagna)



Miniera di Naica, Messico

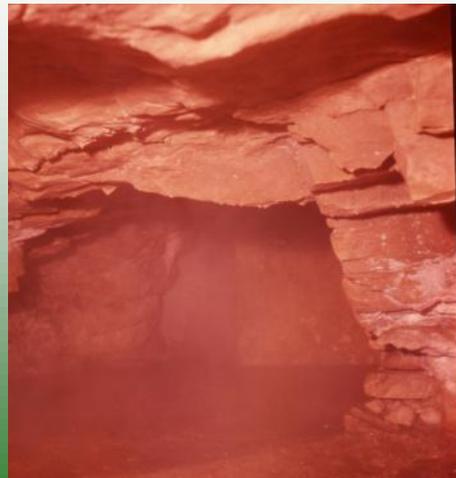
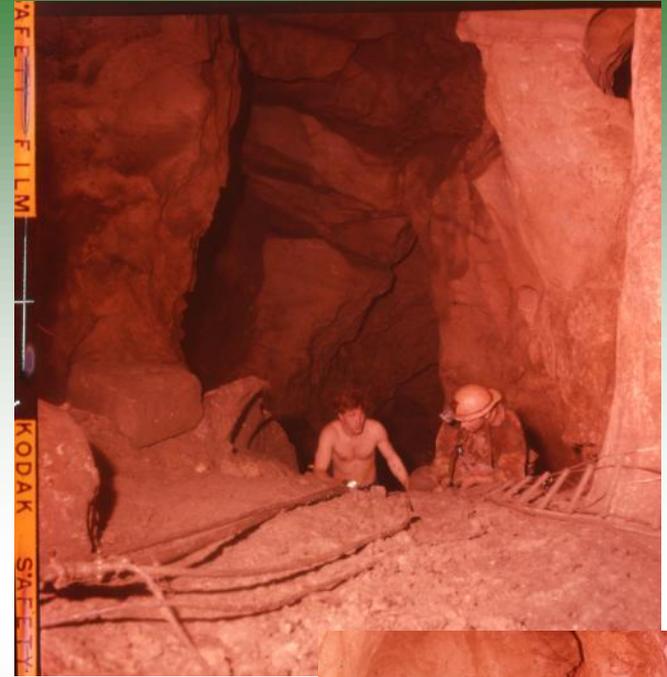
45° di temperatura 90 % di umidità



Stufe di S. Calogero, M. Kronio, Sciacca, Italia

38-40° di temperatura 95 % di umidità

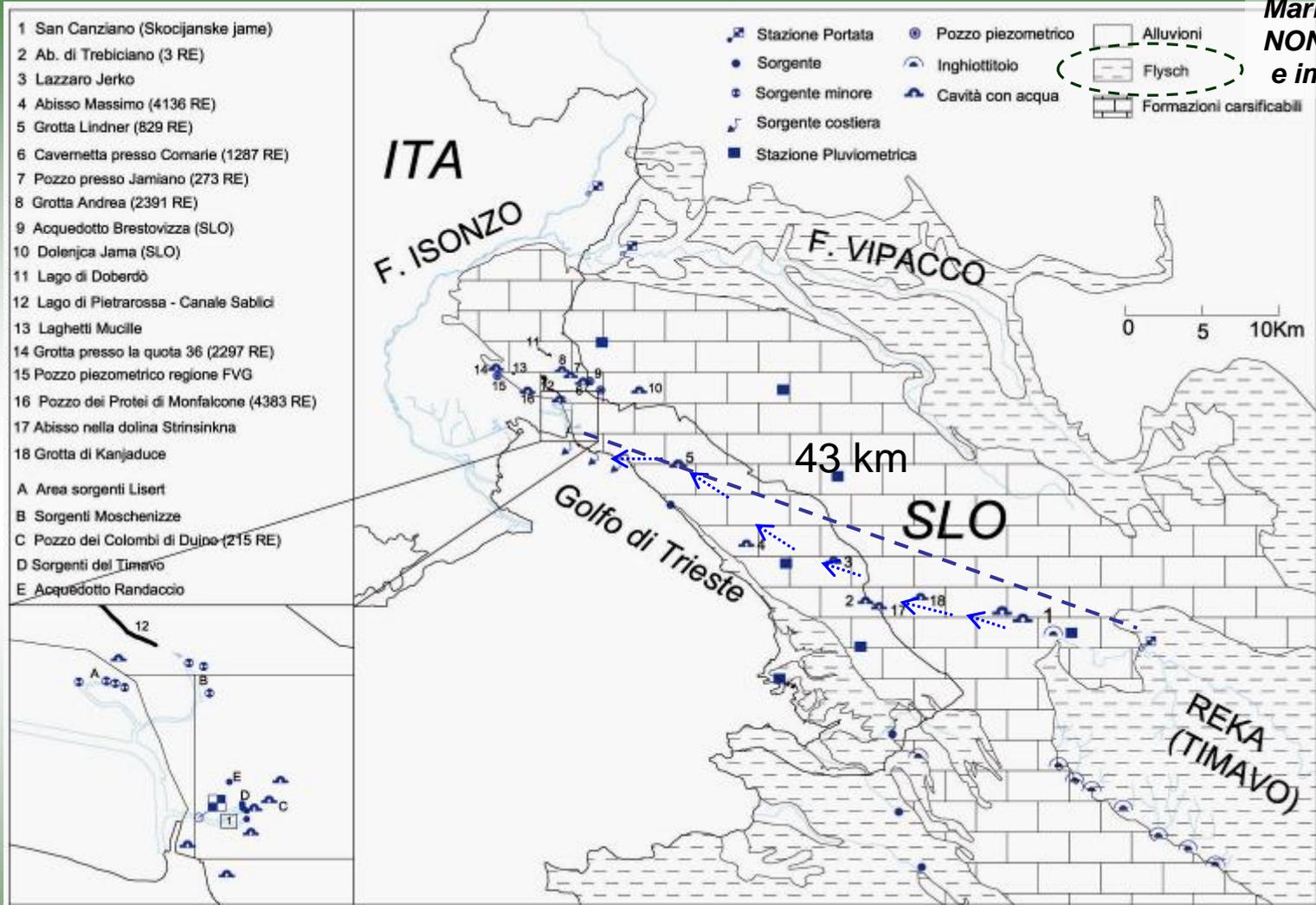
1958

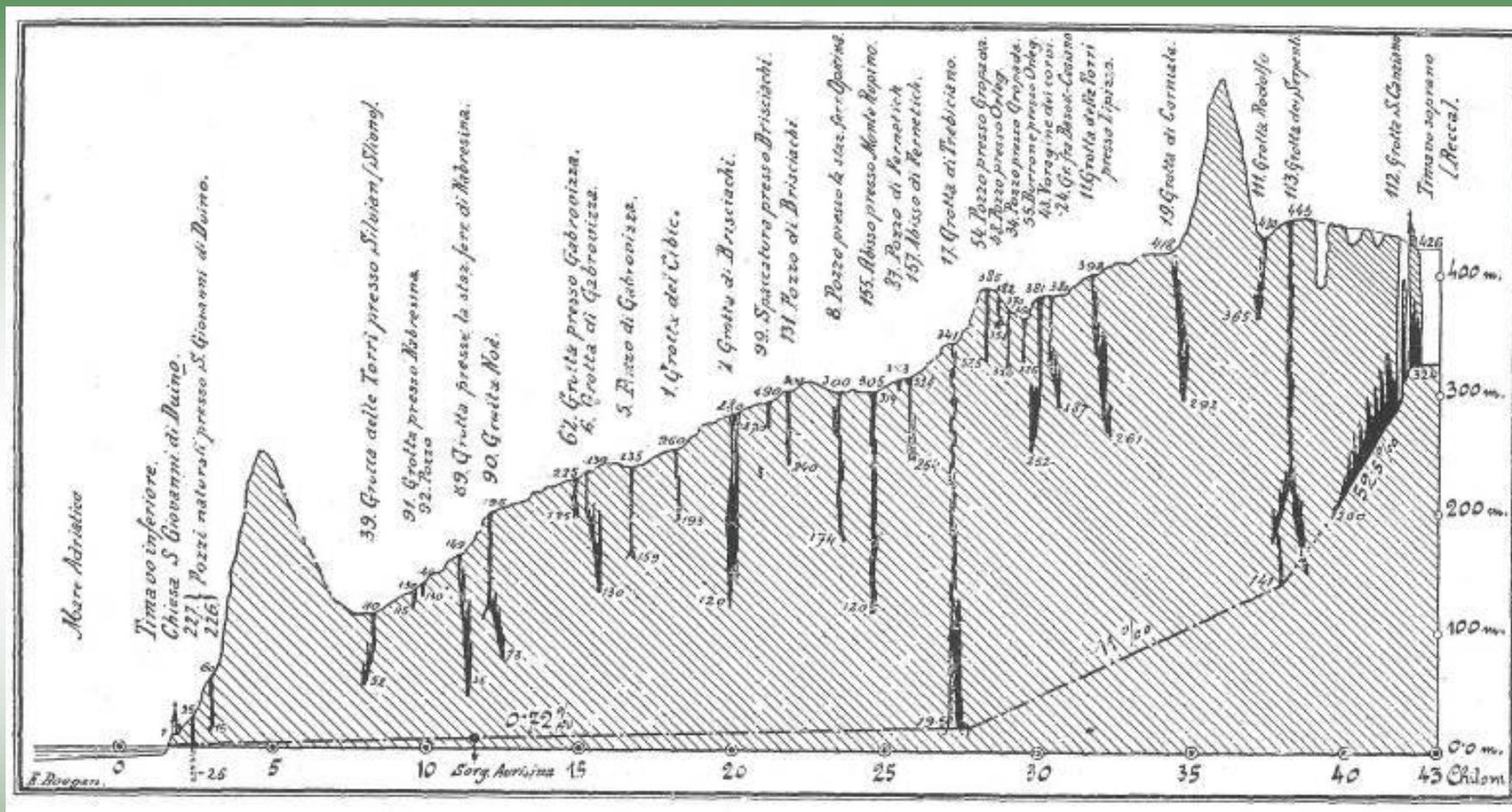


2014

IL TIMAVO, misterioso ma non troppo...

**Marne e arenarie
NON carsificabili
e impermeabili**



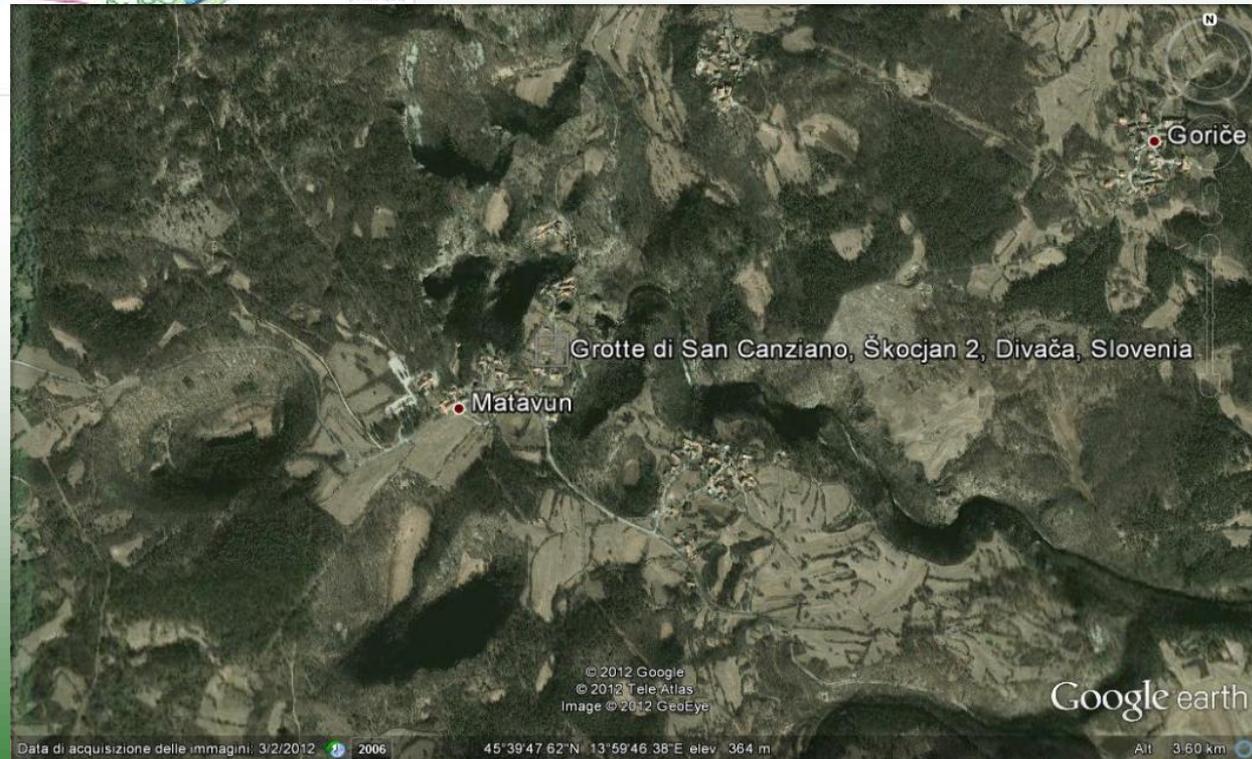
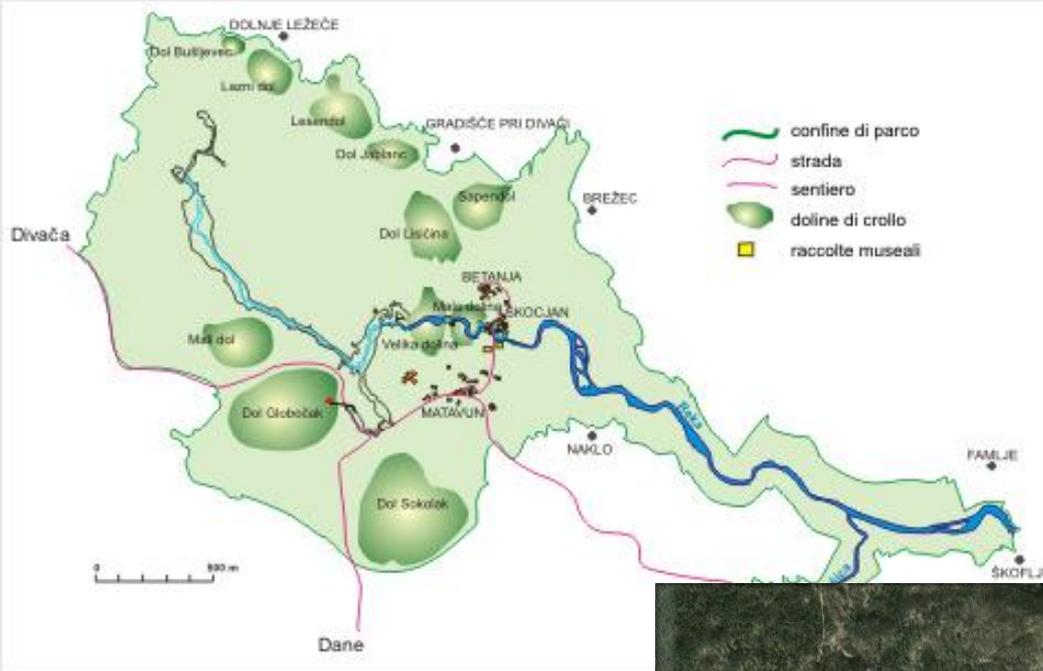


E. Boegan *Il Timavo*, Memorie dell'Ist. Italiano di Speleologia, 1938

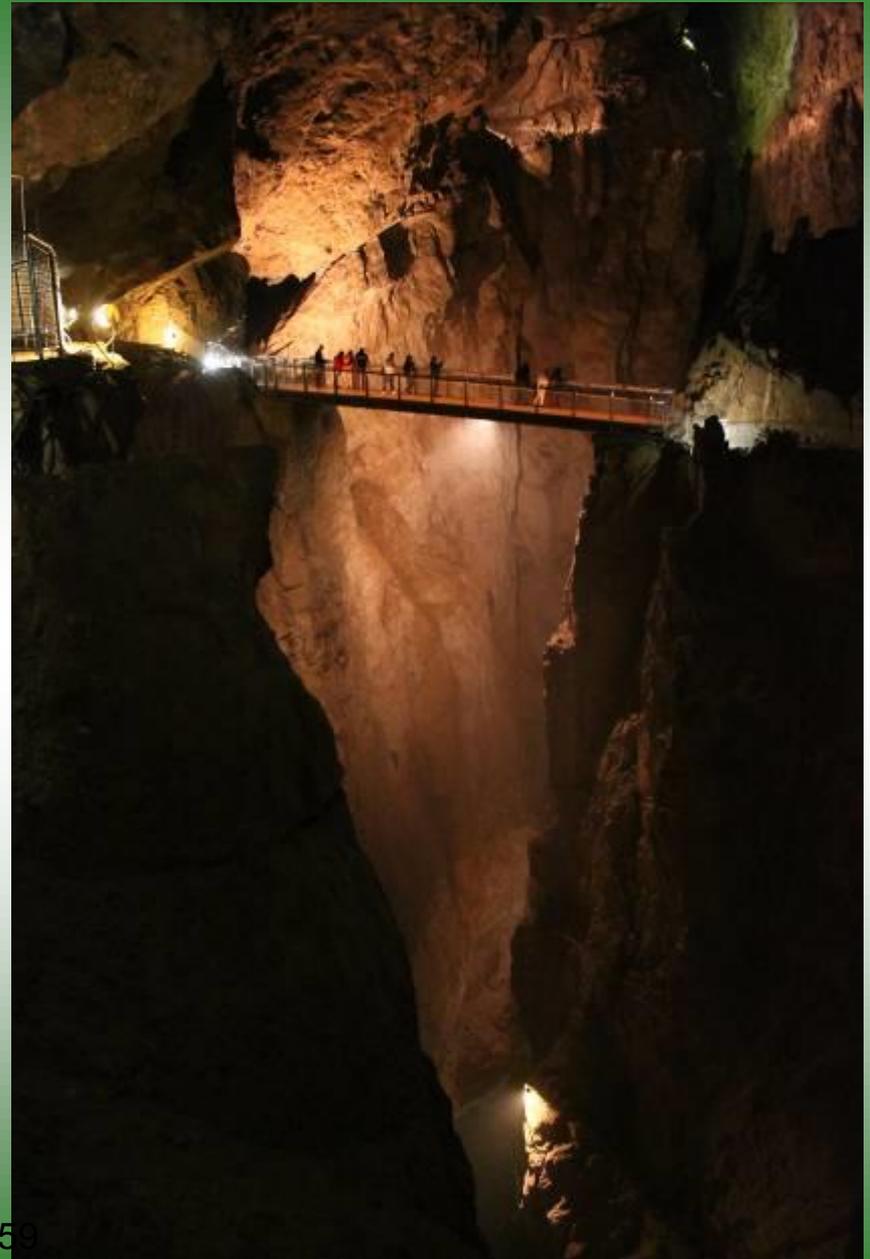
Prime perdite lungo il fiume Reka (Timavo superiore)



<http://www.park-skocjanske-jame.si/ita/index.shtml>
Grotte di S. Canziano

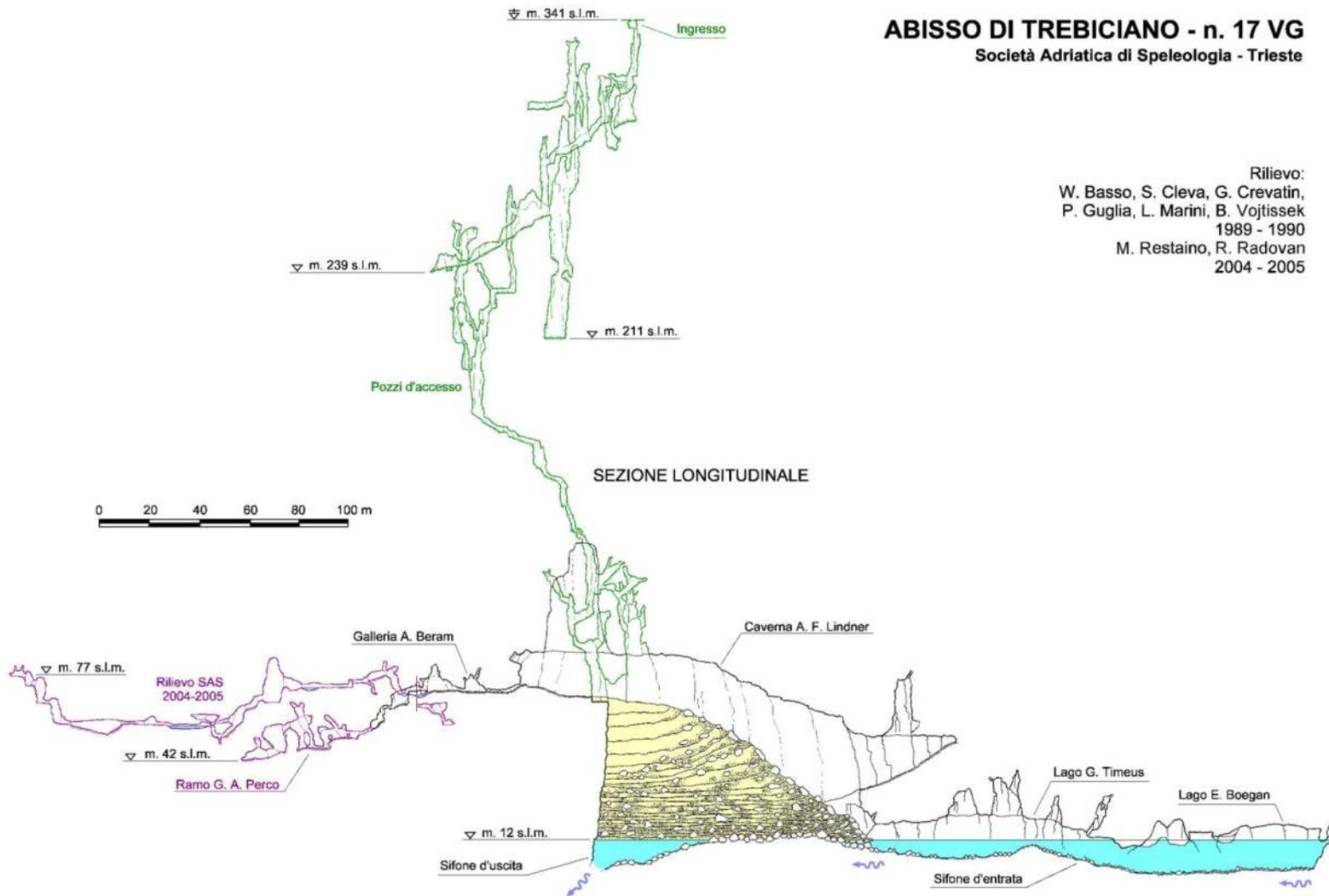


Le Grotte di San Canziano – Skocianske Jame



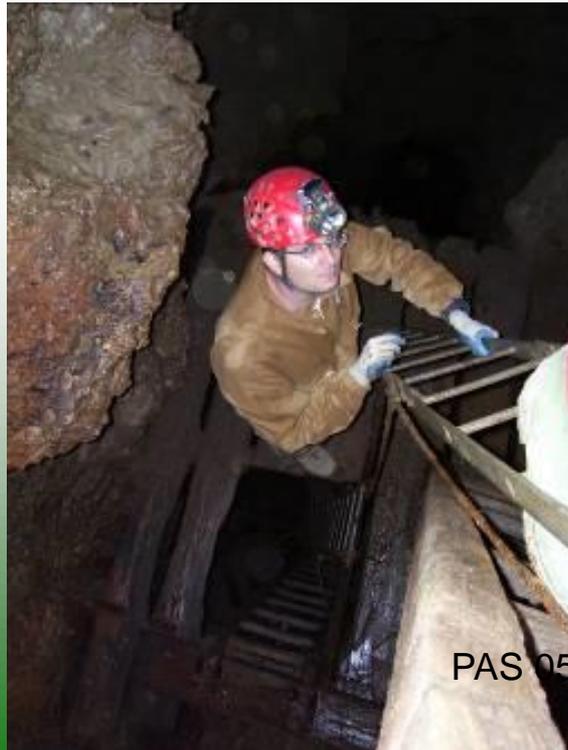
ABISSO DI TREBICIANO - n. 17 VG
Società Adriatica di Speleologia - Trieste

Rilievo:
W. Basso, S. Cleva, G. Crevatin,
P. Guglia, L. Marini, B. Vojtissek
1989 - 1990
M. Restaino, R. Radovan
2004 - 2005



ABISSO DI TREBICIANO - n. 17 VG
Società Adriatica di Speleologia - Trieste

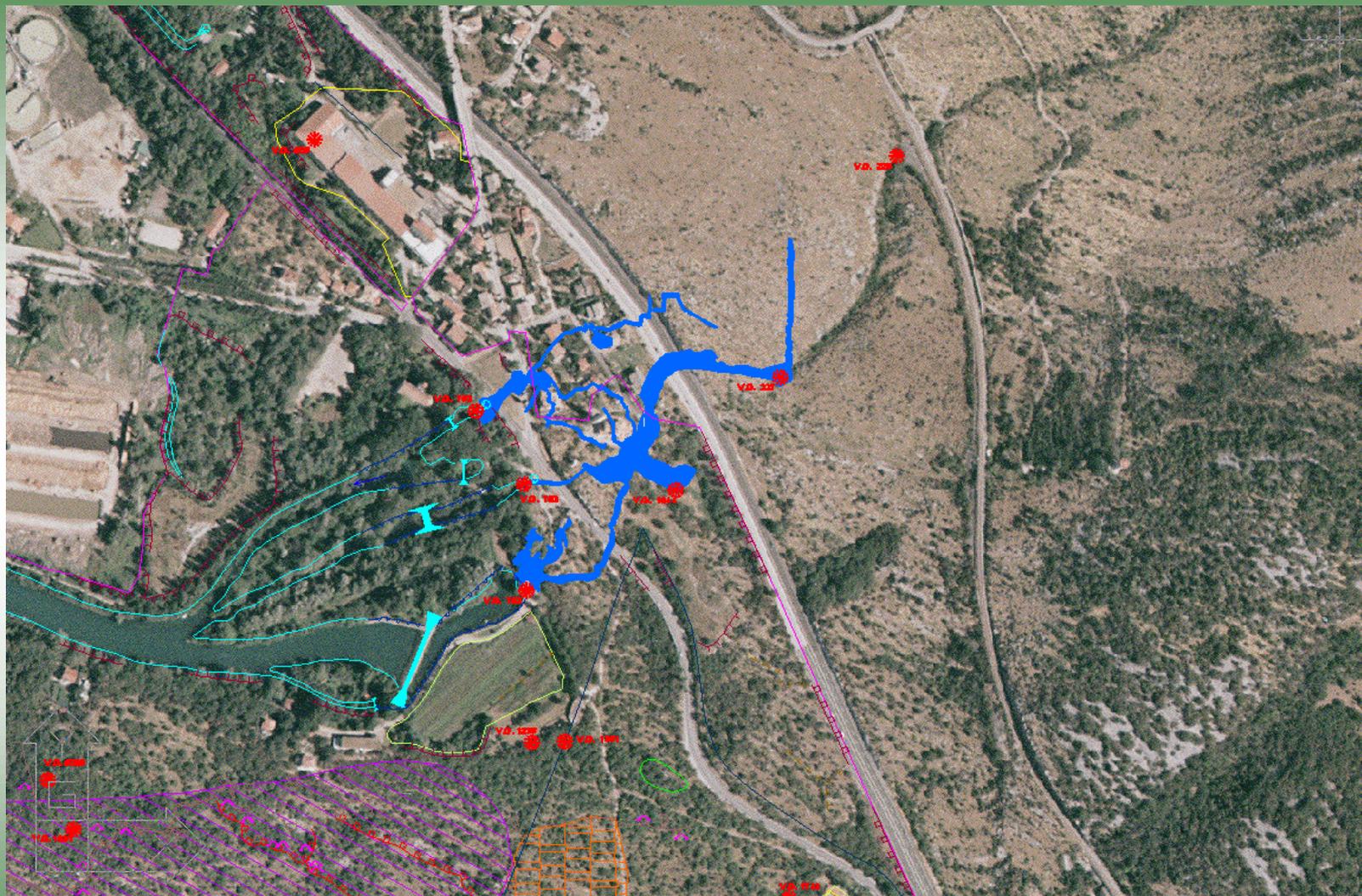
Abisso di Trebiciano



2014

PAS 059

Le risorgive a s. Giovanni di Duino



3° Ramo in piena



2° Ramo in piena





Lago di Doberdò in magra e in piena

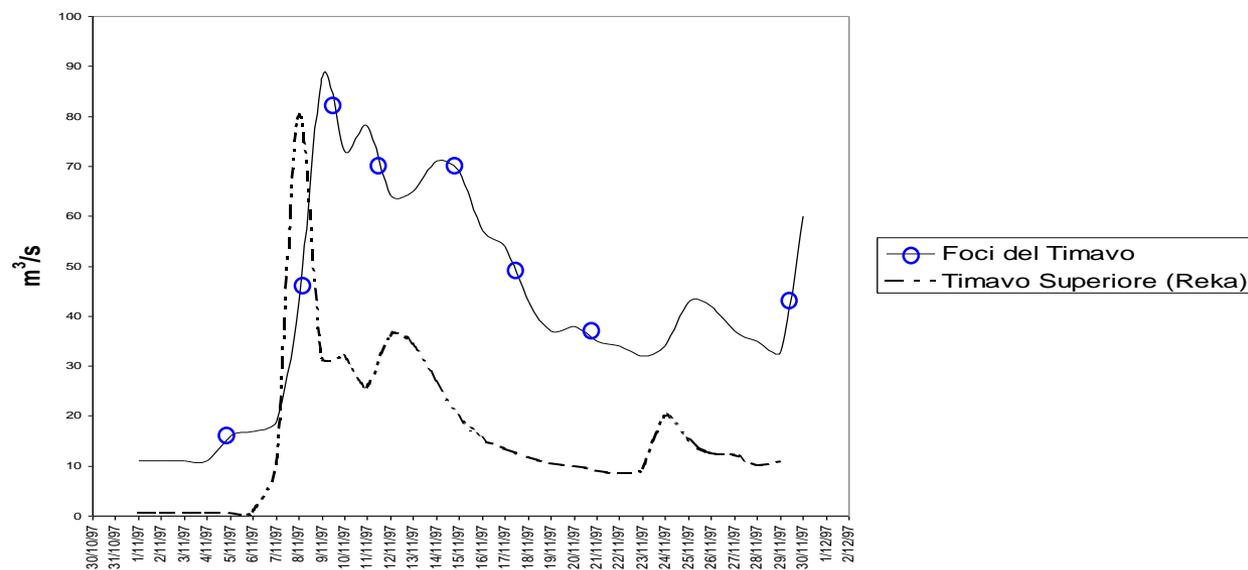
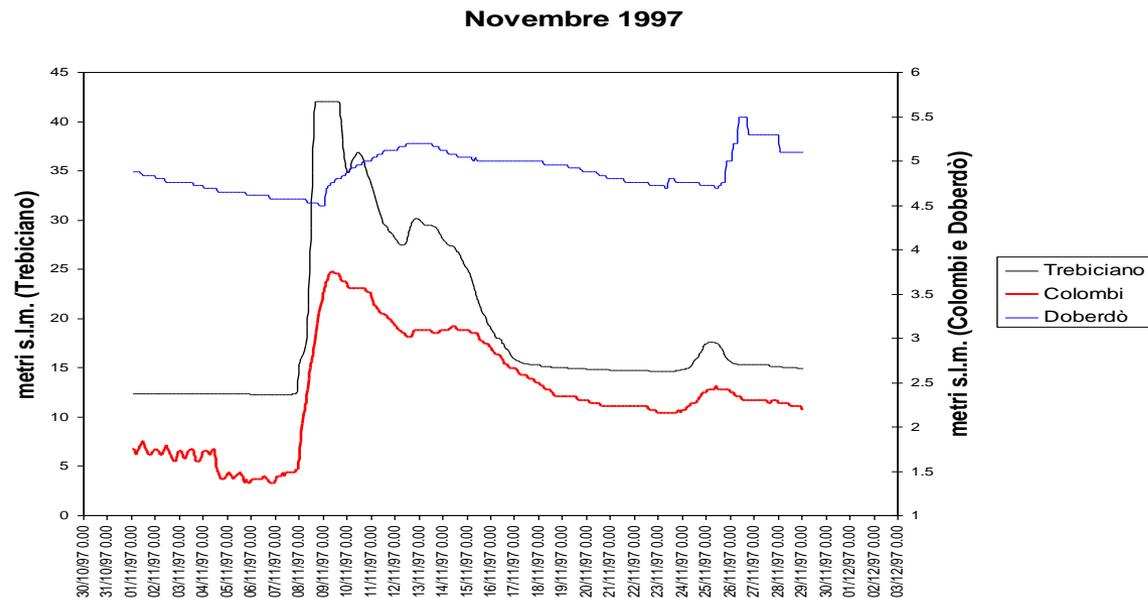
2014



PAS 059

Variazione di altezza e portata durante una piena del Timavo

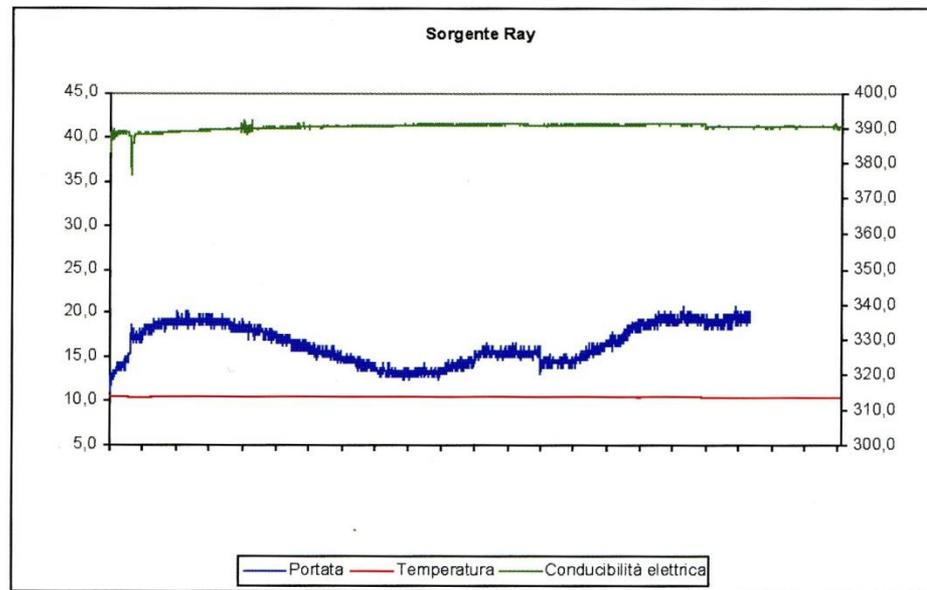
In fase di magra (10-20 mc/s) circa il 70% delle acque provengono dal Timavo superiore, Il rimanente da Nord (Doberdò, falda Isonzo)



- Le acque carsiche sono importanti: acquedotti a Trieste, Puglie, Roma
- Ma le acque carsiche sono molto vulnerabili, perché manca l'azione di filtro che hanno i sedimenti porosi (ghiaie, sabbie)
- Soprattutto la roccia fratturata rappresenta un acquifero molto irregolare. Fratture sottili e vani ampi. Gli inquinanti possono sia raggiungere velocemente la falda, e quindi rimanere poco tempo nell'acquifero sia rimanere intrappolati ed essere rilasciati poco a poco..
- Le grotte sono importanti siti archeologici, fanno parte della storia dell'uomo: abitazioni, ripari, difesa, luoghi di culto, chiese

Fig. 8 - Andamento della portata, temperatura e conducibilità elettrica delle acque di una sorgente alimentata da un sistema a circolazione dispersiva (Sorgente Ray, Piemonte meridionale)

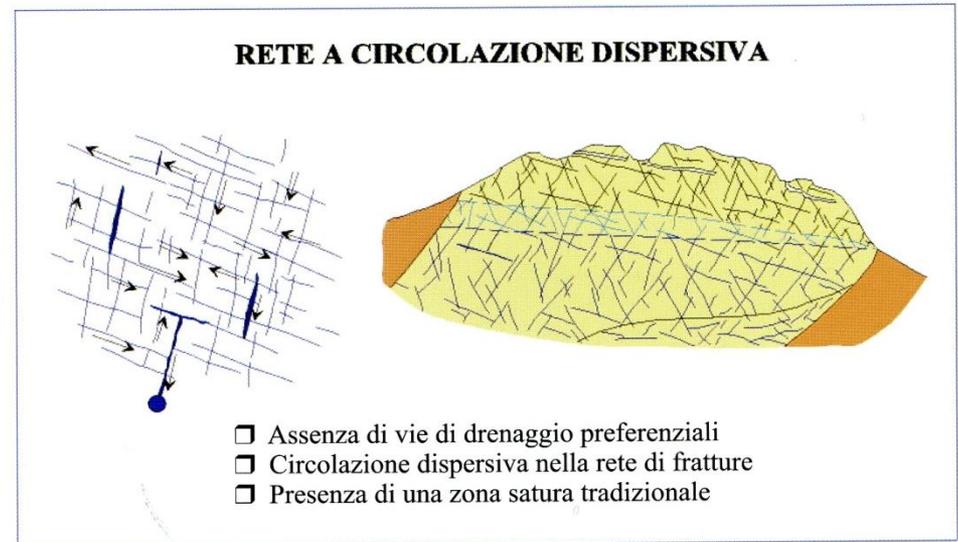
Discharge, temperature and electrical conductivity trend of spring water fed by a dispersive flow system (Ray spring, south Piemonte county)



Variazioni
Minime di portata
La portata è abbassanza
Costante

Fig. 7 - Sezione e planimetria schematica di un sistema con funzionamento a circolazione dispersiva

A cross-section and plan sketch of a dispersive flow system



Sistemi con rete a circolazione dispersiva

nel tempo, con incrementi non correlabili con i singoli eventi infiltrativi e comunque sfasati di diversi

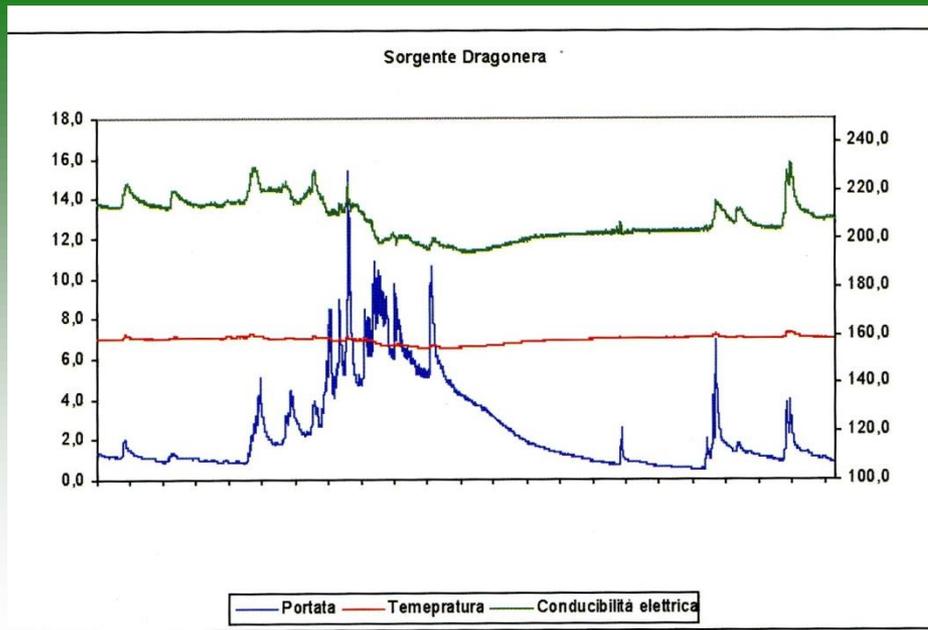
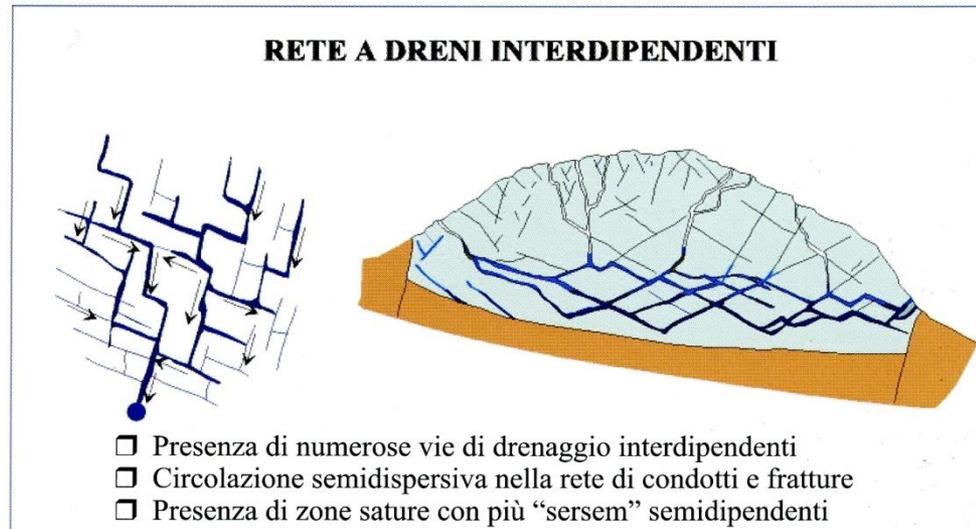


Fig. 5 - Andamento della portata, temperatura e conducibilità elettrica delle acque di una sorgente alimentata da un sistema a dreni interdipendenti (Sorgente della Dragonera, Piemonte meridionale)

Discharge, temperature and electrical conductivity trend of spring water fed by a interdependent drains system (Dragonera spring, south Piemonte county)

Fig. 4 - Sezione e planimetria schematica di un sistema con funzionamento a dreni interdipendenti

A cross-section and plan sketch of a interdependent drains system



Sorgente Fuse

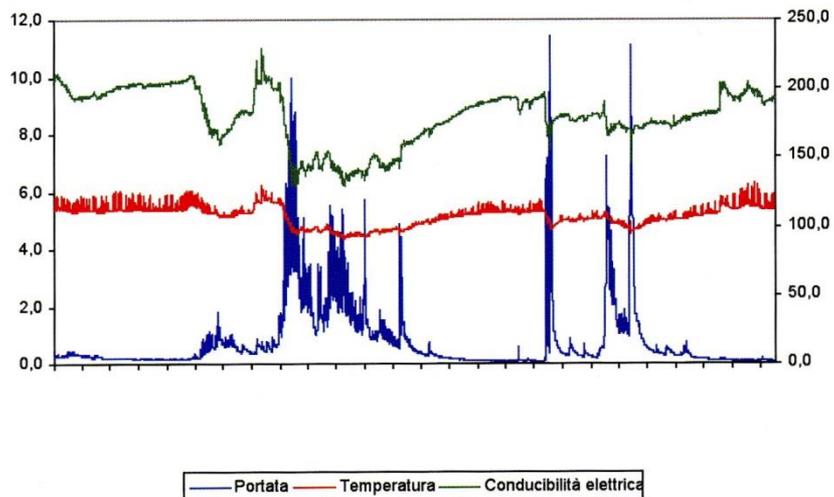
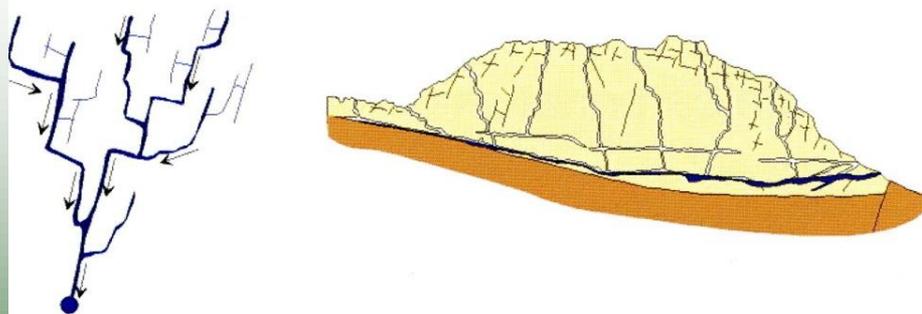


Fig. 2 - Andamento della portata, temperatura e conducibilità elettrica delle acque di una sorgente alimentata da un sistema a dreno dominante (Sorgente delle Fuse, Piemonte meridionale)

Discharge, temperature and electrical conductivity trend of spring water fed by a dominant main conduit system (Fuse spring, south Piemonte county)

RETE A DRENO DOMINANTE

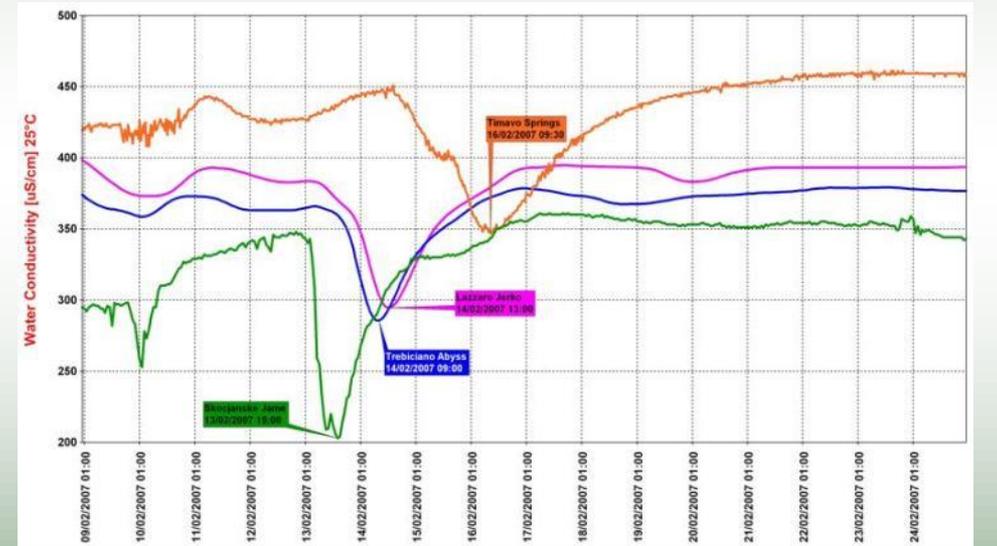
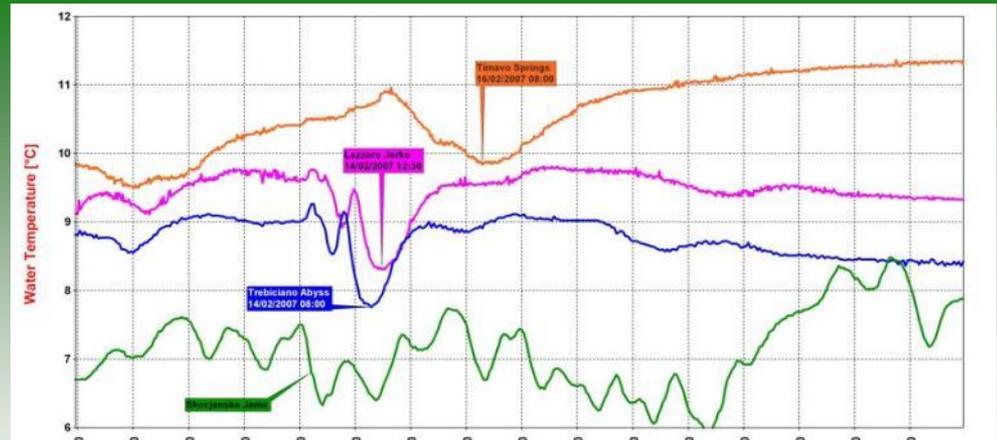


- Esistenza di importanti vie di drenaggio preferenziali
- Organizzazione della rete di drenaggio
- Condotti sifonanti ma assenza di una zona satura tradizionale

Fig. 1 - Sezione e planimetria schematica di un sistema con funzionamento a dreno dominante

A cross-section and plan sketch of a dominant main conduit system 44

con che velocità
si muove l'acqua?



con che velocità si muove l'acqua?

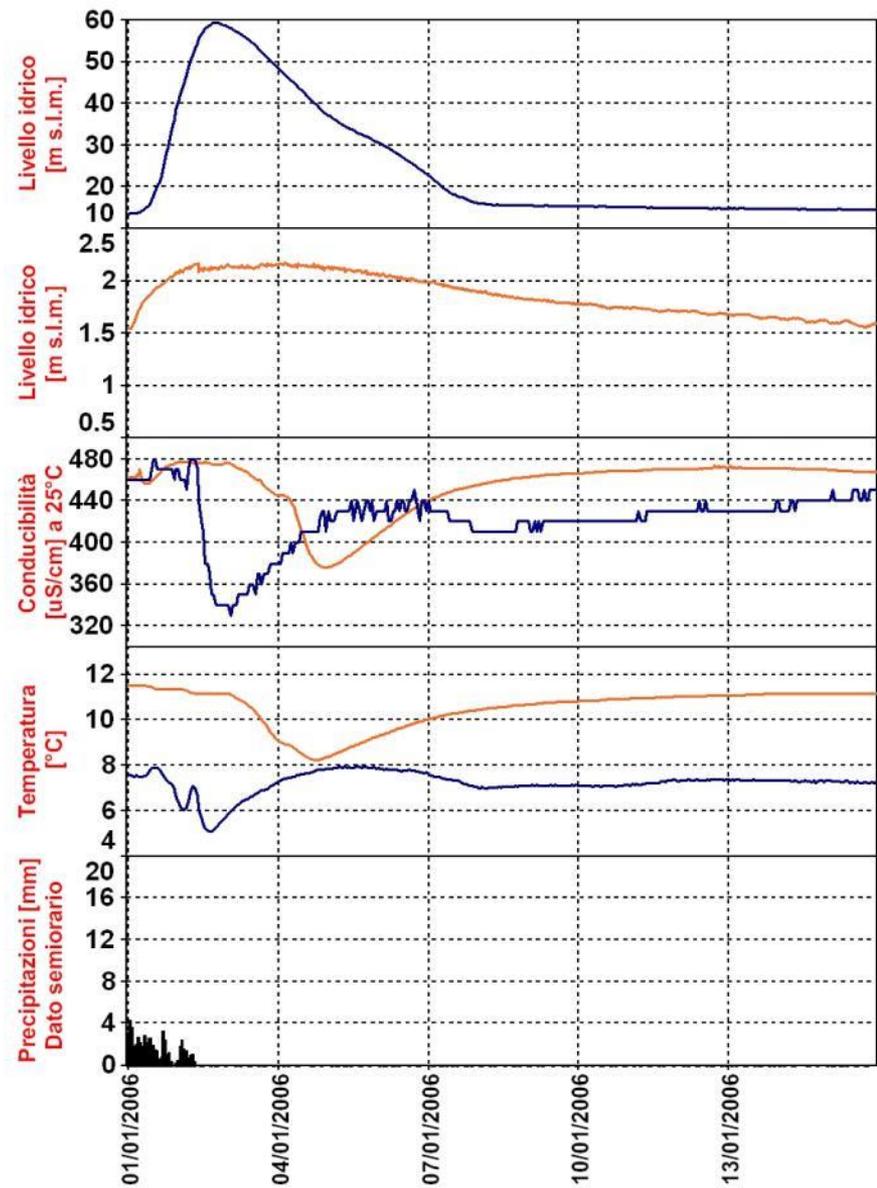


Foto: Umberto Tognoli – Grotta Lazzaro Jerko (Carso Triestino)

HYDROKARST

Pillola d'acqua/Vodne kapljice

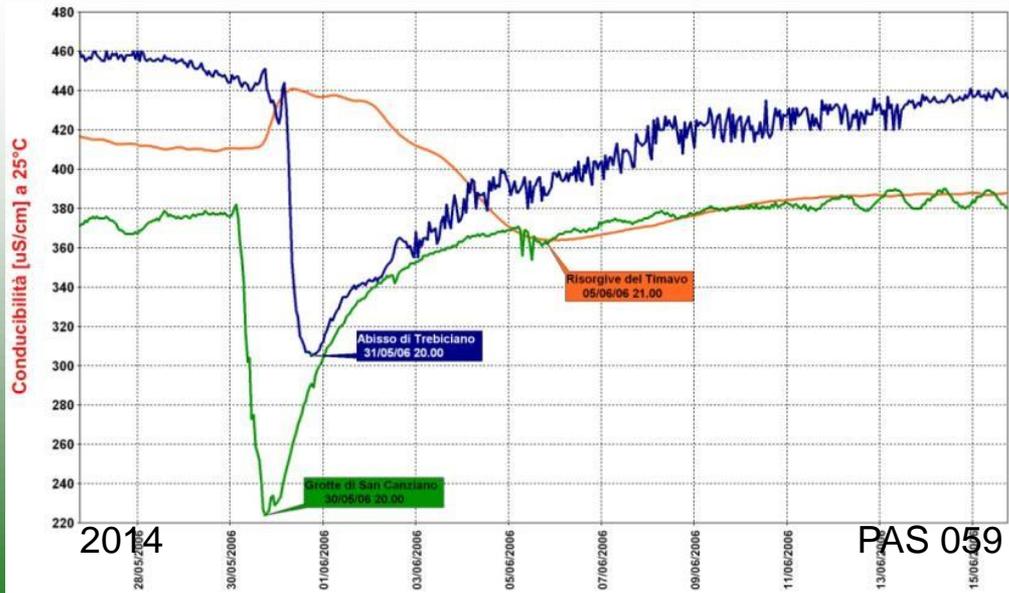
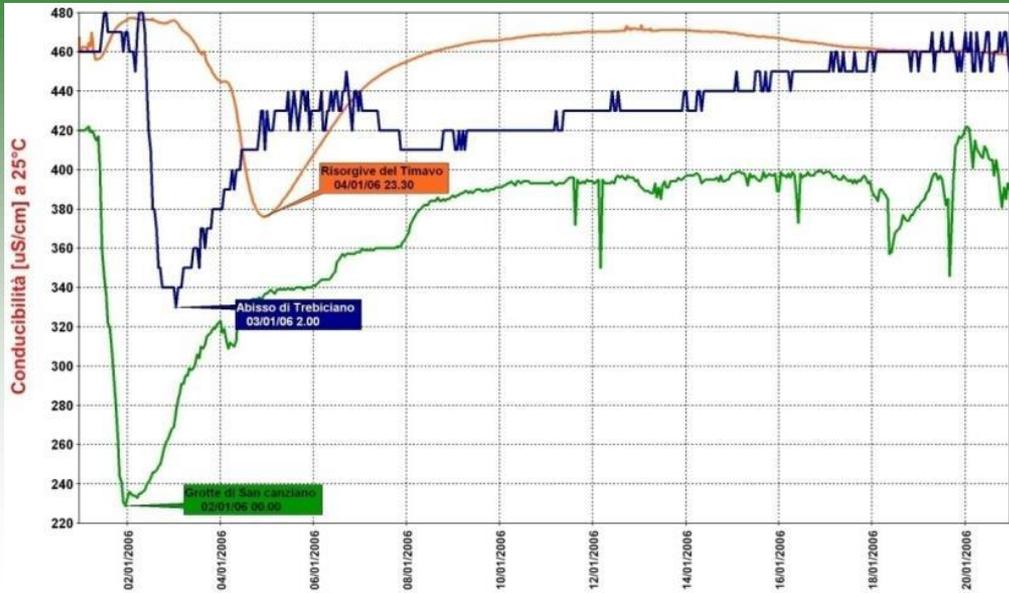
Programma per la Cooperazione Transfrontaliera 2007-2013. Progetto Standard. Hydro Karst

Program čezmejnja sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 Standardni projekt. Hydro Karst

nome relatore. Trieste, 27.09.2013

PAS 059

con che velocità si muove l'acqua ipogea?

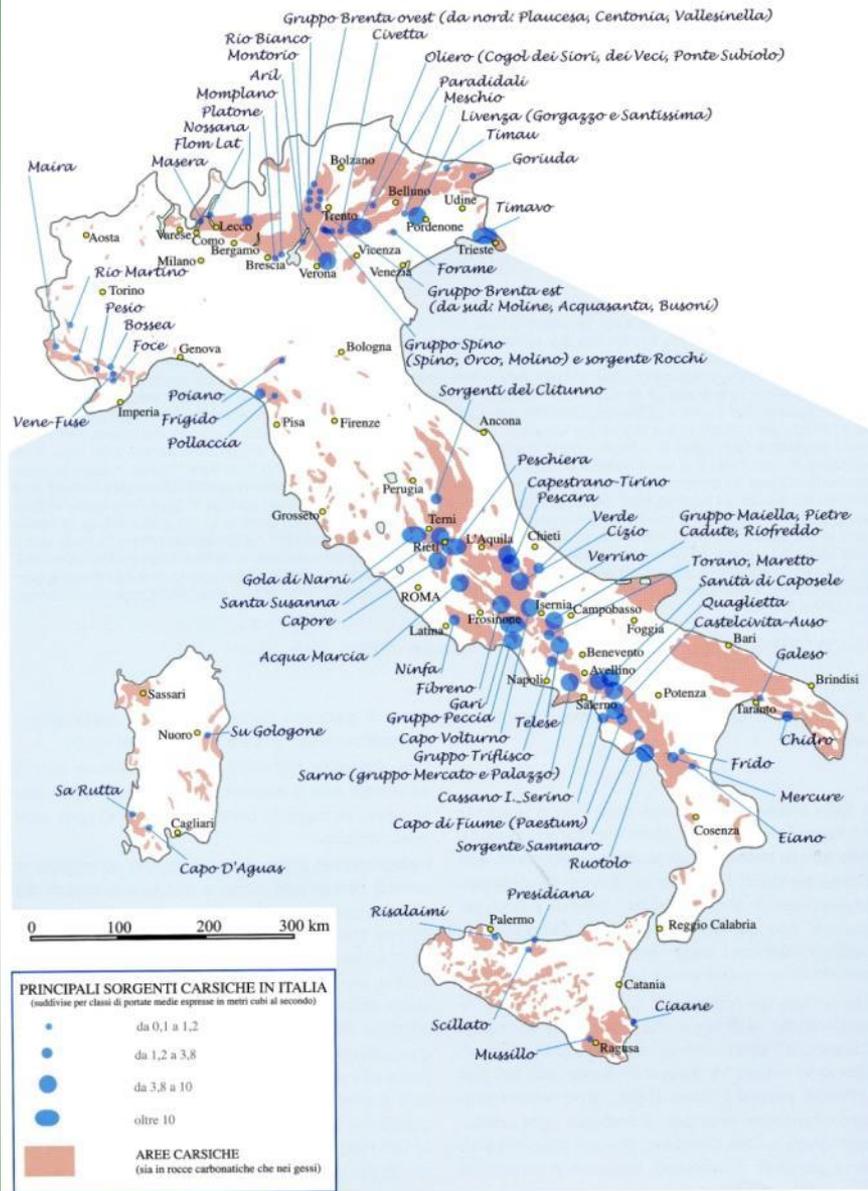


Velocità apparente di transito [m/h]

Tratto Grotte di San Canciano - Abisso di trebiciano (12.7 km)	Tratto Abisso di Trebiciano - Risorgive del Timavo (23 km)
840	477
416	273
529	176
470	
462	
208	
446	138
941	410
446	385
173	
159	
620	325

Acque carsiche Carso:
4800 – 19200 metri al giorno
Acque di falda in pianura:
1 -10 metri al giorno

Idrogeologia carsica



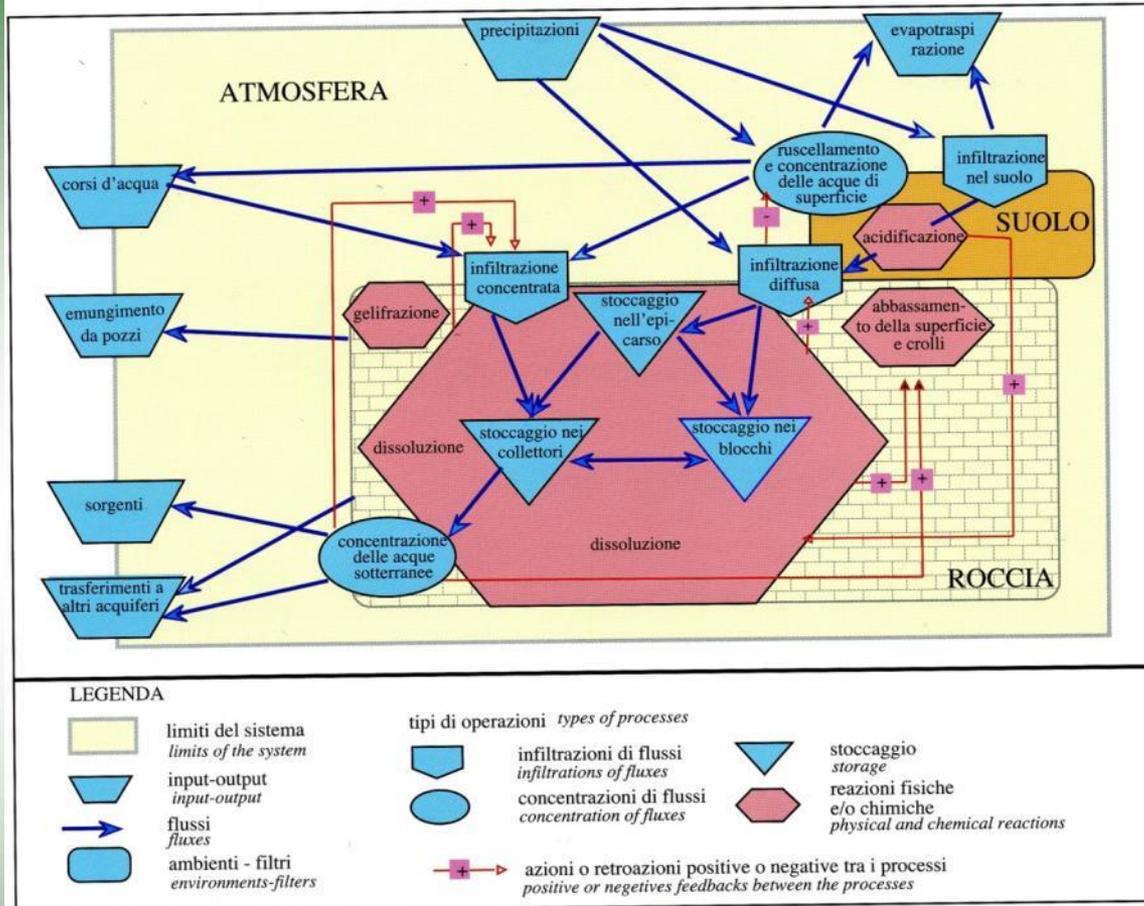
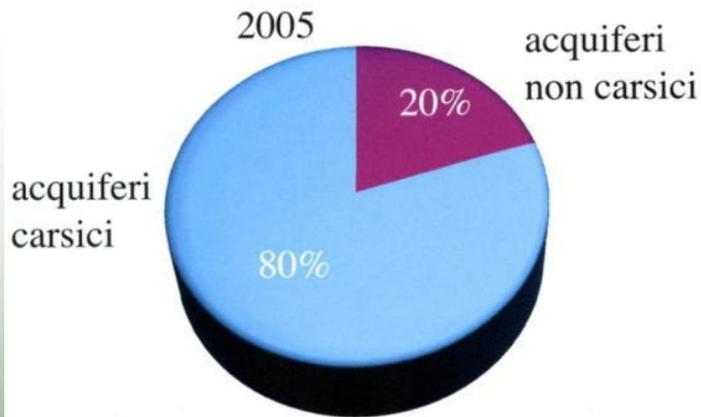
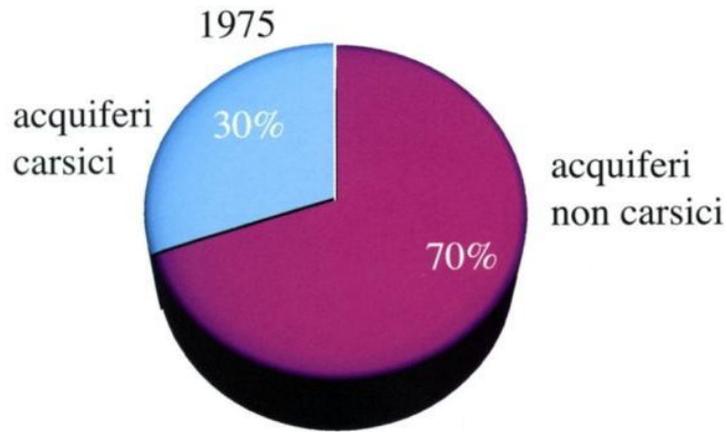


Fig. 3 – I flussi e i principali processi all'interno di un sistema carsico (da Castiglioni & Sauro, 2002; ridisegnato e modificato)

The fluxes and main processes inside a karst geo-ecosystem (after Castiglioni & Sauro, 2002; modified)



		Acquiferi non carisici	Acquiferi carisici
PERMEABILITÀ	porosità	importante	trascurabile
	fessurazione	trascurabile	importante
LIVELLO PIEZOMETRICO		unico	variabile
MOTO DELL'ACQUA		laminare/lento	turbolento/veloce
DIREZIONE DEL FLUSSO		unica lineare	variabile
RICARICA	piogge	sì	sì
	perdite di fiumi	sì	sì
	condensazione	no	sì
PORTATA ALLE SORGENTI		costante	variabile
PARAMETRI CHIMICO-FISICI		costanti	variabili
DEFINIZIONE DEL BACINO		facile	difficile

Fig. 13 - Principali differenze esistenti tra gli acquiferi carisici e non carisici

Concetti base

- I fenomeni carsici avvengono in rocce solubili da parte di acque piovane arricchite in CO₂
- Le rocce solubili devono presentare superfici di discontinuità (fratture faglie, piani di strato)
- La superficie di un'area carsica NON ha un reticolo di acque superficiali, ha una morfologia contraddistinta da doline, grotte, affioramenti di calcari con piccole forme di corrosione
- Le doline sono legate a processi di dissoluzione superficiali e da crolli. In corrispondenza del centro della dolina ci sono punti di assorbimento
- L'acqua penetra nelle fratture, verso il basso, le allarga e forme le grotte
- La forma delle grotte è legata al tipo di discontinuità e al loro orientamento spaziale, alla posizione delle grotte rispetto alla superficie della falda.
- All'interno delle grotte si formano concrezioni, di forma diversa a seconda di come si muove l'acqua
- All'interno delle grotte ci sono importanti riserve di acque sotterranee