

Realizzazione del Nuovo Ospedale Unico della Penisola
Sorrentina e della Costiera Amalfitana in via Mariano
Lauro 28, Comune di Sant'Agnello (NA)
CUP : D13D19000310003

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:

Azienda Sanitaria Locale NAPOLI 3 SUD

Commissario ad Acta (DPGR Campania 126 del 06/07/22): Ing. Gennaro Sosto

R.U.P. :

Ing. Ciro Visone

Responsabile del coordinamento ed integrazione prestazioni specialistiche:

Arch. Maurizio Pavanì | MATE

Progetto Architettonico cat. E.10:

Responsabile progetto: Arch. Maurizio Pavanì | MATE

Team di progetto: Arch. Fabiana Aneghini | MATE; Ing. Emilio Bona Veggi | MATE; Arch. Tommaso Cesaro | MATE;
Arch. Giulio Felli | CSPE; Arch. Paolo Felli | CSPE; Arch. Sara Greco | MATE; Arch. Michela Pucciariello | MATE

Progetto Architettonico cat. E.18:

Responsabile progetto: Ing. Emilio Bona Veggi | MATE

Team di progetto: Arch. Martina Buccitti | MATE; Arch. Manola Caruso | CSPE

Progetto opere strutturali cat. S.06:

Responsabile progetto: Ing. Carmine Mascolo | MASCOLO INGEGNERIA

Team di progetto: Ing. Matteo Gregorini | STUDIO GREGORINI; Ing. Mauro Perini | MATE

Progetto impianti meccanici cat. IA.01:

Responsabile progetto: Ing. Luca Melucci | STUDIO TI

Team di progetto: Ing. Lino Pollastri | MATE; Ing. Lanfranco Ricci | STUDIO TI; Ing. Silvio Stivaletta | MATE

Progetto impianti meccanici cat. IA.02:

Responsabile progetto: Ing. Lorenzo Genestreti | STUDIO TI

Team di progetto: Ing. Lino Pollastri | MATE; Ing. Lanfranco Ricci | STUDIO TI; Ing. Silvio Stivaletta | MATE;

Progetto impianti elettrici e speciali cat. IA.04:

Responsabile progetto: Ing. Claudio Muscioni | STUDIO TI

Team di progetto: Ing. Lino Pollastri | MATE; Ing. Lanfranco Ricci | STUDIO TI

Prevenzione incendi:

Responsabile progetto: Arch. Corrado Lupatelli | CSPE

Team di progetto: Ing. Alessandro Sanna | MATE

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:

Arch. Corrado Lupatelli | CSPE

Responsabile della relazione sui requisiti acustici delle opere ai sensi della L. 447/95:

Ing. Sacha Slim Bouhageb

Stime, computi e value engineering, misure e contabilità:

Geom. Andrea Elmi | MATE

Geologia:

Dott. Geol. Salvatore Costabile | GIA CONSULTING

Archeologia:

Dott. Alessandra Saba | NURE ARCHEOLOGIA

Esperto Via e Vas - Controllo Qualità ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015:

Ing. Elettra Lowenthal | MATE

Urbanistica:

Urb. Raffaele Gerometta | MATE

Esperto viabilità e infrastrutture:

Ing. Elena Guerzoni | MATE

Responsabile della redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica ai sensi del d.m. 26/06/2015:

Ing. Lorenzo Genestreti | STUDIO TI

Esperto sugli aspetti energetici, ambientali e CAM:

Responsabile progetto: Ing. Eleonora Sablone | MATE

Team di progetto: Ing. Silvio Stivaletta | MATE

Responsabile dell'Organizzazione sanitaria:

Responsabile progetto: Dott. Andrea Vannucci

Team di progetto: Dott. Luca Munari

Team BIM:

BIM Manager certificato ICMQ: Arch. Arturo Augelletta | MATE

BIM Manager certificato ICMQ: Ing. Enrico Ricci | STUDIO TI

BIM Manager certificato ICMQ: Ing. Carmine Mascolo | MASCOLO INGEGNERIA

BIM Coordinator certificato ICMQ: Arch. Gianluca Protani | MATE

BIM Coordinator certificato ICMQ: Ing. Gaetano D'Ausilio | MASCOLO INGEGNERIA

Direzione Lavori e Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione:

Ing. Matteo Gregorini | STUDIO GREGORINI

OGGETTO:

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE RILIEVO GEOMECCANICO DELLE CAVITA'

SORR21009 003 ET 1

cod. commessa

num. elaborato

DATA:

15 Marzo 2023

REDATTO:

DV

SCALA:

-

APPROVATO:

MP

REVISIONE:

01 - 01 Ottobre 2024

VERIFICATO:

SC

Percorso file

P:\Cile-BO\SORR21009-AI\Produzione\04_Progetto Esecutivo\12_Cartiglio\Cartiglio condiviso\SORR21009_Cartiglio PE_01 Ottobre 2024.dwg.dwg



CAPOGRUPPO
MATE Soc. Coop.va
Via San Felice 21
40122 Bologna (BO)

CSPE

MANDANTE
CSPE srl
Piazzale Donatello 29
50132 Firenze (FI)



MANDANTE
STUDIO TI srl
Via Flaminia 138
47923 Rimini (RN)



MANDANTE
MASCOLO Ingegneria
Via Antonio Gramsci 13
80033 Cicciano (NA)



MANDANTE
Ing. Sacha Slim Bouhageb
Via Pian d'Albero 4
50012 Bagno a Ripoli (FI)



MANDANTE
GIA Consulting srl
Viale degli Astronauti 8
80131 Napoli (NA)



MANDANTE
Ing. Matteo Gregorini
Centro Direzionale
Isola F11
80143 Napoli (NA)



MANDANTE
NURE Soc. Coop.va
Corso V. Emanuele 2
09056 Isili (SU)

Sommario

PREMESSA.....	3
1. Ubicazione dell'Alveo Croce.....	4
2. Rilievo dell'Alveo Croce	7
2.1. Schede descrittive dell'Alveo Croce.....	8
3. Schede descrittive delle cavità rilevate	14
3.1. Scheda cavità: C1.....	15
3.1.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):.....	18
3.1.2. Descrizione dei muri presenti in cavità:.....	19
3.2. Scheda cavità: C2.....	20
3.2.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):.....	25
3.2.2. Descrizione dei muri e dissesti presenti in cavità:	30
3.3. Scheda cavità: C3.....	34
3.3.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):.....	37
3.3.2. Descrizione dei muri e dissesti presenti in cavità:	42
3.4. Scheda cavità: C4.....	44
3.4.1. Settore A1:	47
3.4.2. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A1 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):	49
3.4.3. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A1 in cavità C4:	50
3.4.4. Settore A2:	52
3.4.5. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A2 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):	54
3.4.6. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A2 in cavità C4:	56
3.4.7. Settore A3:	57
3.4.8. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A3 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):	59
3.4.9. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A3 in cavità C4:	61
3.4.11. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A4 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):	64
3.4.12. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A4 in cavità C4:	67
3.4.13. Settore A5:	68
3.4.14. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A5 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):	70
3.4.15. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A5 in cavità C4:	74
3.5. Scheda cavità: C5.....	76
3.5.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):.....	79
3.5.2. Descrizione dei muri e dissesti presenti in cavità:	82

ALLEGATI: TAVOLA DEL RILIEVO

PREMESSA

Si redige il report del rilievo delle cavità sotterranee, al fine di inquadrarne l'ubicazione rispetto alla superficie e le condizioni di staticità in cui versano, al di sotto dell'area in cui è prevista la progettazione del *“Nuovo ospedale Unico della Penisola Sorrentina e della Costiera Amalfitana”*.

Le indagini sono state svolte da Geologi Speleologi professionisti, nell'ambito del territorio comunale di Sant'Agnello (NA), nell'area al di sotto Viale dei Pini in Sant'Agnello.

Il piano d'indagine in oggetto ha previsto:

- ✓ il rilievo del tratto dell'Alveo Croce, prossimo all'area di progetto;
- ✓ il rilievo delle cavità artificiali afferenti l'alveo;
- ✓ il rilievo delle fratture e delle lesioni presenti nelle cavità e nell'alveo;
- ✓ La descrizione dei muri e dei dissesti presenti nelle cavità e nell'alveo.

Le osservazioni effettuate sono state riportate in una serie di schede schematiche, presenti nel report. Inoltre, per facilitare la descrizione delle cavità, prossime all'area in esame e laterali all'alveo Croce, queste ultime sono state nominate con le sigle: C1-C2-C3-C4-C5 ed in quelle più articolate è stata fatta una ulteriore suddivisione degli ambienti interni, con descrizione dettagliata degli stessi. Per ognuna delle cavità ispezionate, la scheda generale e descrittiva presenta indicazione della posizione lungo l'alveo e delle eventuali difficoltà di accesso, compreso uno stralcio della planimetria desunto dai rilievi geometrici 3D effettuati.

1. Ubicazione dell'Alveo Croce

L'alveo Croce è il vecchio alveo naturale in cui scorrevano le acque di ruscellamento superficiale nel centro di Sant'Agnello, formato dai due alvei: San Filippo e San Giuseppe che, poco oltre Piazza Municipio, confluivano a formare un unico alveo che quindi proseguiva sotto l'attuale Viale dei Pini. In passato gli alvei furono riempiti, dalla Piazza Municipio fino all'arrivo al mare e i vecchi alvei sono stati sostituiti da alvei artificiali scavati nel Tufo Grigio Campano.

Il nuovo andamento dell'alveo Croce è stato tutto scavato in artificiale e scorre più o meno parallelo al vecchio alveo sotto Viale dei Pini. Lungo l'alveo Croce erano presenti cave di tufo, con accesso dall'alveo naturale, che si sviluppavano verso l'interno del costone. Durante la costruzione del nuovo alveo è stato eseguito il riempimento con materiale di risulta di tutto il vecchio alveo naturale e di conseguenza anche delle cave ivi presenti.

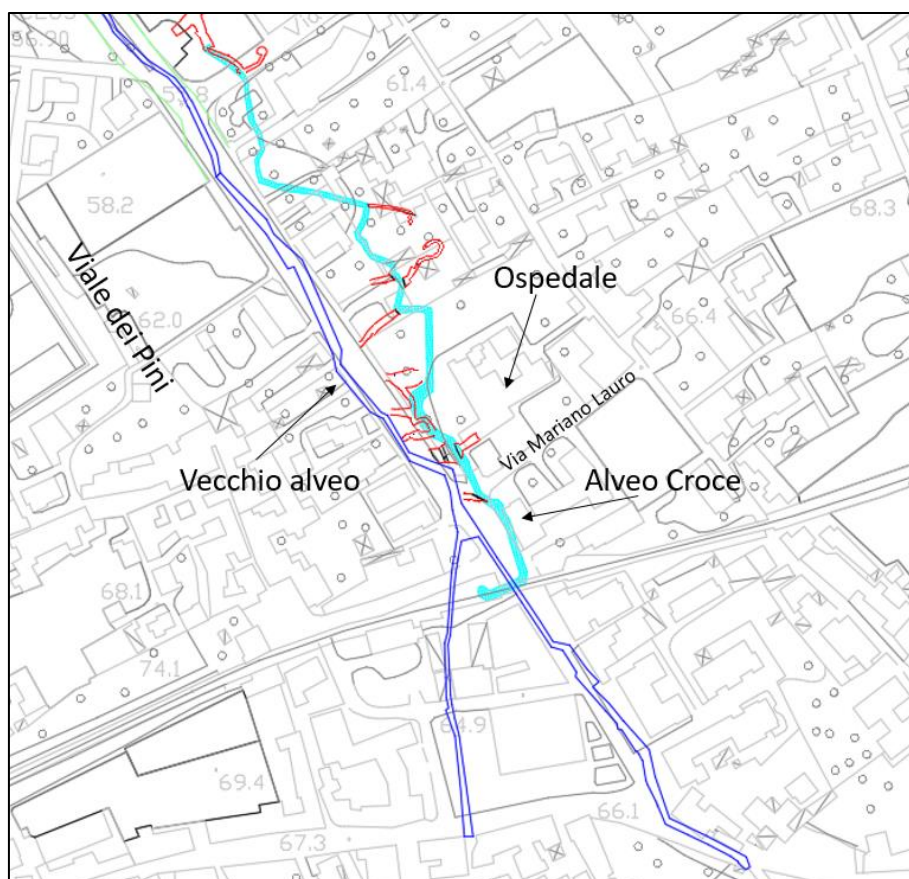


Fig.1: sviluppo del vecchio alveo e dell'Alveo Croce nell'area di interesse.

Le cavità incontrate lungo il nuovo tratto dell'alveo Croce rappresentano porzioni delle vecchie cave di tufo, presenti lungo il vallone riempite da materiali di risulta e detriti. Esse hanno sbocco verso il vallone sottostante Viale dei Pini anche se si presentano al momento ingombre di detriti e materiale di risulta, nei settori più prossimi all'alveo e sottostanti Viale dei Pini.

In particolare, nell'area interessata dai rilievi sono presenti 5 cave di tufo riconducibili alla situazione appena descritta, come risulta dai rilievi.

Le cavità sono riportate in rosso nell'immagine sottostante ed indicate con una numerazione da **C1** a **C5**, cui si farà riferimento nel prosieguo di questo Report.

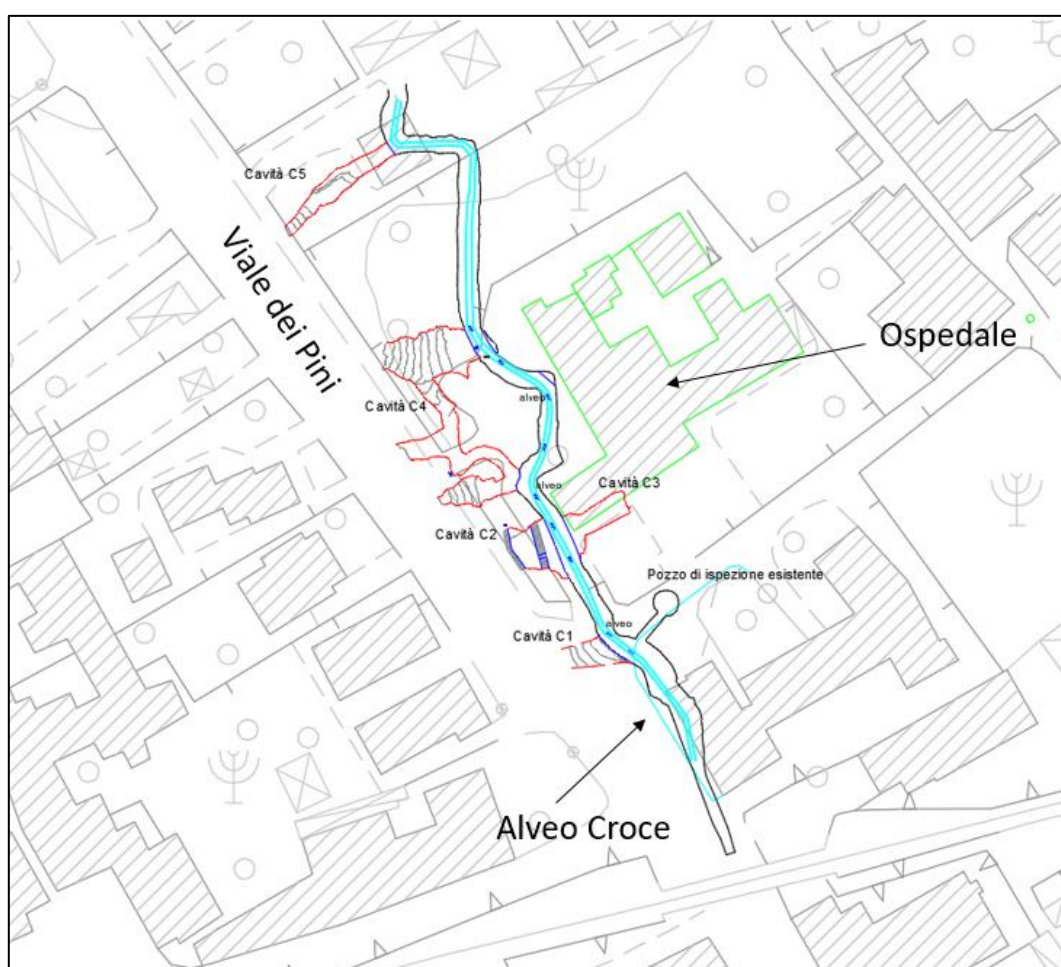


Fig.2: cavità presenti nell'area in esame.

Per ognuna delle cavità ispezionate si presenta una scheda generale e descrittiva, con indicazione della posizione lungo l'alveo e delle eventuali difficoltà di accesso, compreso uno stralcio della planimetria desunto dai recenti rilievi geometrici 3D.

Segue una scheda sulle condizioni di staticità degli ambienti della cavità; se la cavità è ampia vengono indicati nello stralcio i diversi ambienti in cui è stata suddivisa, con le singole schede per ogni ambiente. Segue una scheda sulle fratture ed eventuali lesioni rilevate, con descrizione e fotografia di ogni singola frattura (numerati in modo sequenziale per ogni singola cavità), schematicamente riportate sullo stralcio, con ciclografica riassuntiva delle fratture rilevate per quella cavità. Segue una scheda su eventuali muri di sostegno o chiusura individuati in cavità (numerati in modo sequenziale per tutta l'area di rilievo). Infine segue una scheda su eventuali condizioni di dissesto dovuti a crolli, cedimenti, infiltrazioni (numerati in modo sequenziale per tutta l'area di rilievo ed indicati con simbolo grafico).

2. Rilievo dell'Alveo Croce

L'ispezione, oltre le cavità laterali ha riguardato anche il tratto di alveo Croce oggetto di rilievo, al fine di individuare eventuali dissesti e peculiarità, nonché condizioni di staticità e pericolo.

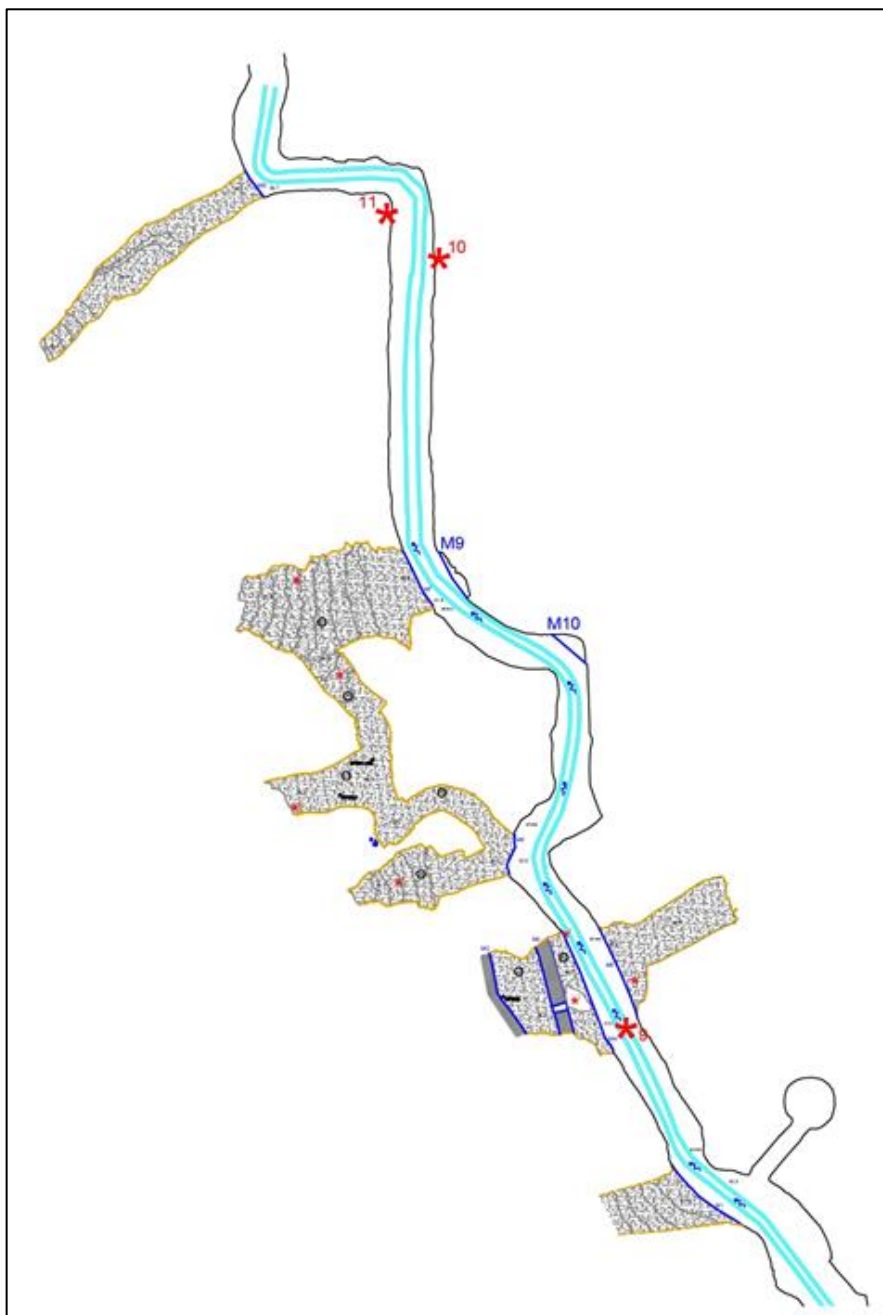


Fig.3: Tratto di Alveo oggetto del rilievo.

2.1. Schede descrittive dell'Alveo Croce

Di seguito le schede descrittive delle: condizioni di staticità dell'Alveo; dei dissesti eventualmente presenti; dei depositi; dei crolli; dei muri e della presenza di acqua.

Tutto il tratto di alveo ispezionato è ricoperto da calcestruzzo ed è stato possibile soltanto intravedere qualche frattura isolata e serrata laddove la copertura di calcestruzzo era manchevole o malridotta.

Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole	X	Multiple		Lunghe		Aperte	
							

I dissesti all'interno dell'alveo sono diversi, principalmente dovuti all'azione di scalzamento dell'acqua sul rivestimento in calcestruzzo, del fondo dell'alveo ed alla presenza di detriti che potrebbero deviare il filo di scorrimento dell'acqua. Nel tratto ispezionato ed oggetto di rilievo non si segnalano situazioni di dissesto significative; quelle individuate sono comunque dettagliate di seguito.



Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	
							

Il materiale rinvenuto lungo l'alveo è rappresentato da materiale di risulta, caduto oppure abbandonato in superficie nei corsi d'acqua naturali e trasportati all'interno dell'alveo, durante gli eventi di piena. Questo materiale potrebbe rappresentare un problema, in quanto in grado di ostruire o deviare il filo di scorrimento dell'acqua. Talvolta si ritrovano accumuli di materiale di risulta trasportati dall'acqua e brandelli di rivestimento dell'alveo, ma non sono state individuate situazioni di criticità associate alla presenza di tale materiale nel tratto di alveo ispezionato.

Depositi						
Terreno		Crolli		Spigoli vivi		Sciolto
						

Crolli e distacchi nell'intero alveo sono rari; nel tratto ispezionato ed oggetto di rilievo non si segnalano crolli o distacchi; si segnala ovviamente lo sprofondamento verificatosi negli anni recenti in Viale dei Pini sul quale si è intervenuto con interventi di stabilizzazione tra cui i muri in cemento armato che caratterizzano la cavità C2 (foto seguente e planimetria e sezione successiva).

Crollo		Distacco	Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti	Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta	Non Visibile		Più eventi	

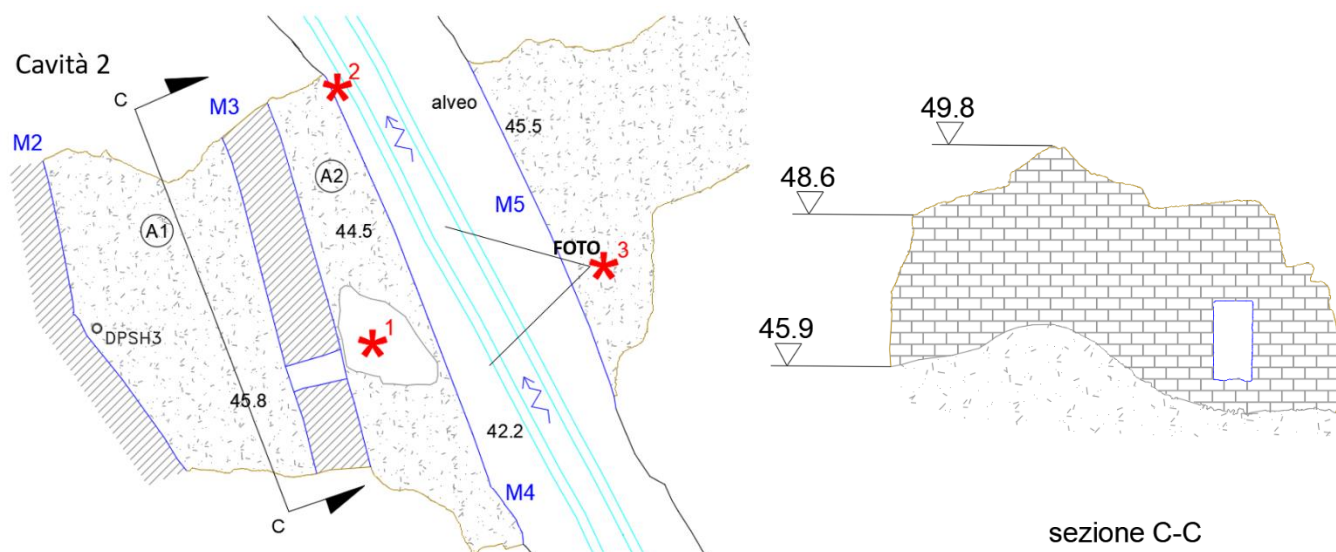



Fig.3: cono ottico in pianta e sezione del muro M4.

Di seguito le schede descrittive dei dissesti, rilevati lungo l'alveo e posizionati in planimetria con un numero relativo di riferimento.

Dissesto n.9 (lesione nel calcestruzzo del canale):

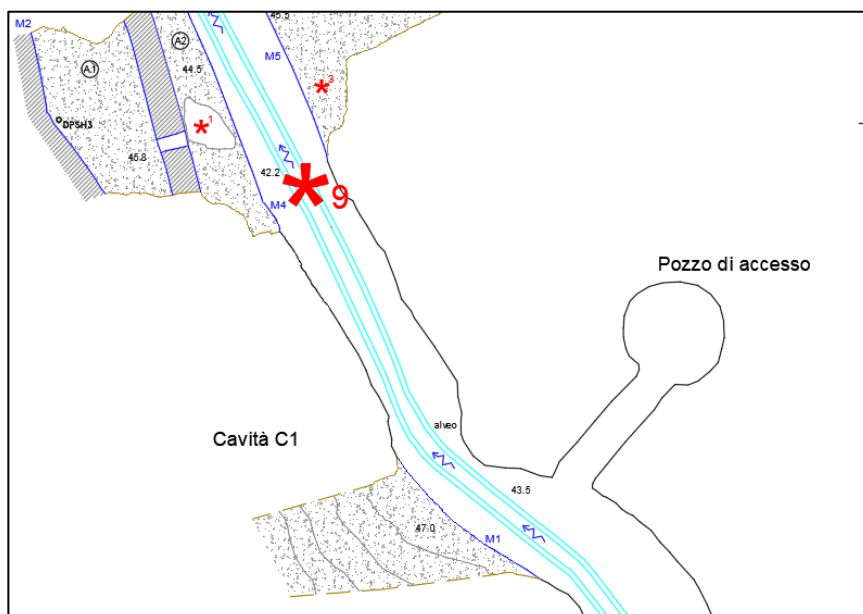


Fig.4: ubicazione dissesti n.9.

9 – lesione nel calcestruzzo						
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale
Isolato	X	Presente		Pareti	X	Litoide
Esteso		Assente		Calotta		Sciolto
Descrizione	lesione nel calcestruzzo in prossimità del gradino del canale di scorrimento					
Foto:						



Dissesti n.10-11 (lesioni nel rivestimento delle pareti dell'alveo):

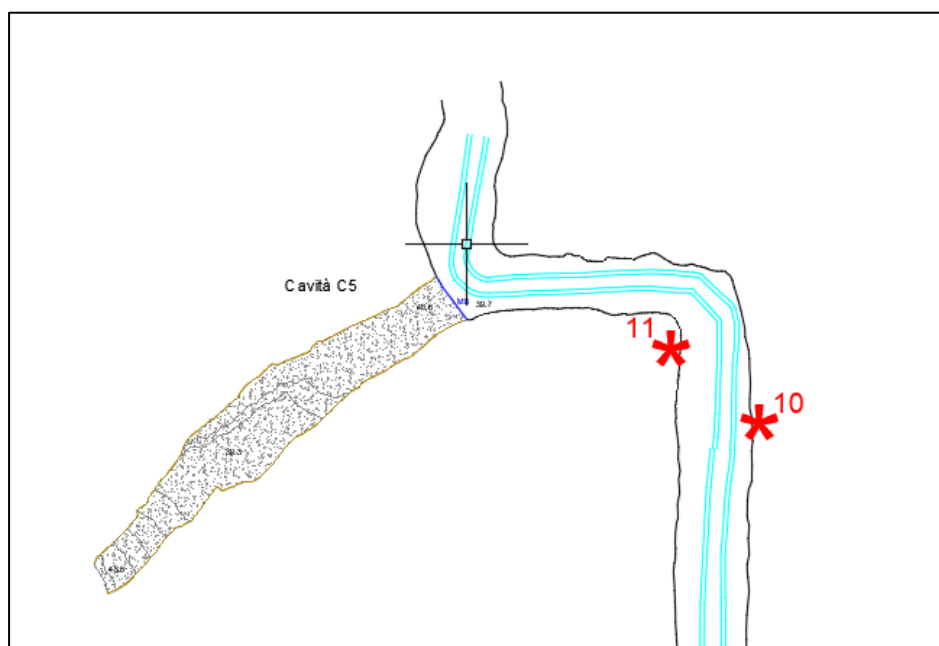


Fig.5: ubicazione dissesti n.10-11.

10 – lesione nel rivestimento della cavità							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato	X	Presente		Pareti	X	Litoide	
Esteso		Assente		Calotta		Sciolto	
Descrizione	distacco del materiale di rivestimento superficiale delle pareti del l'alveo						
Foto:							

11 – lesione nel rivestimento della cavità							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato	X	Presente		Pareti	X	Litoide	
Esteso		Assente		Calotta		Sciolto	
Descrizione	distacco del materiale di rivestimento superficiale delle pareti del l'alveo						
Foto:							

Presenza di acqua nell'alveo:

Presenza di acqua							
Presenza	X	Passaggio	X	Percolazione		Sversamento	
L'alveo è percorso dall'acqua di ruscellamento superficiale incanalata; la portata al momento dell'ispezione era qualche litro al secondo; si presuppone che aumenti in caso di piogge intense in quanto l'alveo drena l'acqua di ruscellamento naturale delle zone a monte di Sant'Agnello; non è stato possibile stimare una portata massima, ma lungo il percorso dell'alveo si nota la presenza di detriti portati ad un'altezza significativa a seguito di una elevata portata.							

3. Schede descrittive delle cavità rilevate

Di seguito la descrizione delle cavità, che si sviluppano lateralmente al corso dell'alveo.

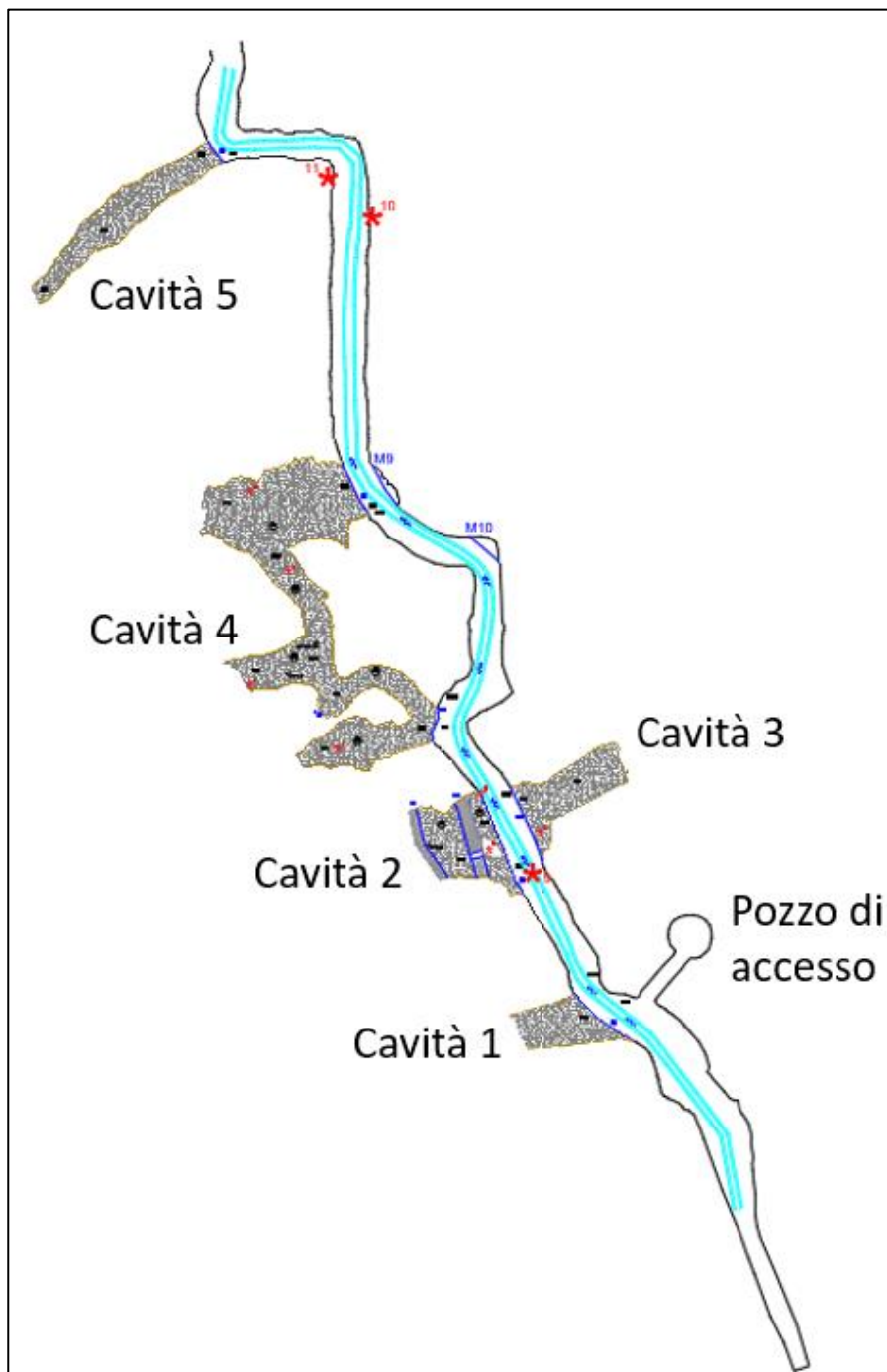
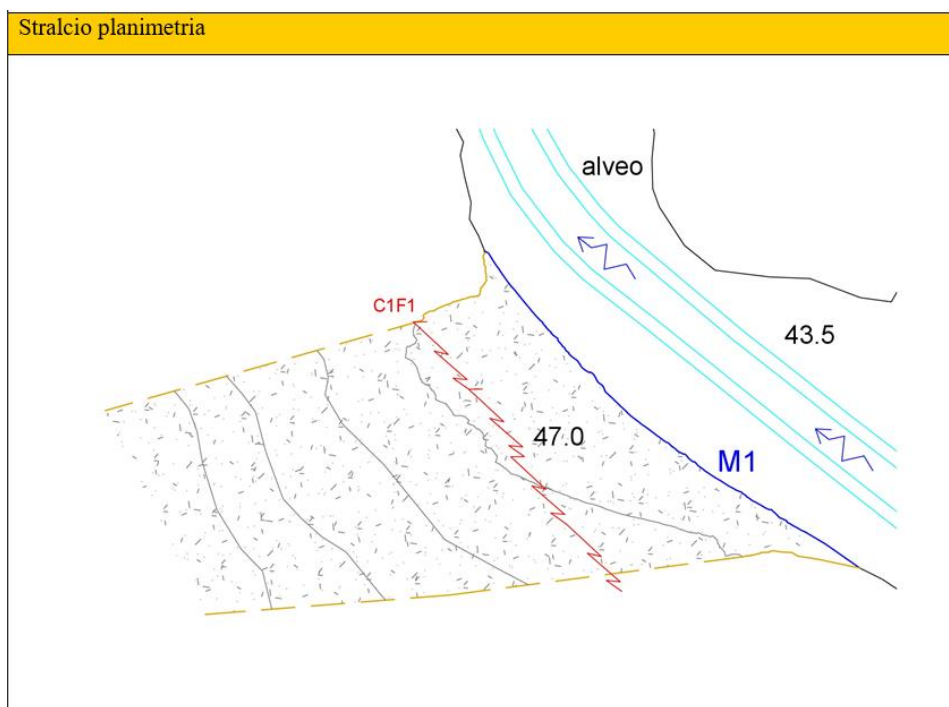


Fig.6: ubicazione delle cavità laterali all'alveo.

3.1.Scheda cavità: C1

Cavità denominata C1					
Ubicazione della cavità			cavità presente all'interno dell'Alveo Croce		
Progressiva da sbocco pozzo via Lauro			3 metri verso valle		
Lato di apertura			sinistra idrografica		
Dislivello da fondo alveo			2,1 metri		
Dati cartografici accesso					
Coordinate metriche UTM WGS84				Quota metri sul livello del mare	
N	4498055	E	449135	Q	45.70

La cavità C1 è costituita da un solo ambiente, separato dall'alveo da un muro di chiusura alto circa 2 metri. In sommità l'ambiente si presenta largo circa 6 metri con altezza massima di 1,2 m, che tende a diminuire verso l'interno sia per l'abbassamento della volta sia per la presenza di un grosso cumulo di detrito che proviene dalla parte retrostante, presumibilmente da una delle cave presenti lungo il vallone principale. Non si segnalano dissesti in volta e dalle pareti ed è stata osservata la presenza di una sola frattura. Si fa presente, comunque, che la cavità è stata ispezionata per una parte molto ridotta a causa dell'impossibilità alla prosecuzione data la presenza di un grosso cumulo di detrito che impediva la prosecuzione. Lo stato di conservazione si presenta mediocre ma sembra avere una buona staticità.





Descrizione accesso			
Vincolo accesso	nessuno	Tipo di vincolo	nessuno
Foto accesso			
Note	necessaria una scala per eseguire accesso		

L'ambiente si presenta riempito quasi completamente da detriti, provenienti dagli ambienti di cava presenti oltre la parte terminale della cavità. Tali ambienti sembrano svilupparsi verso il vallone Croce, da cui probabilmente provengono i detriti che rappresentano uno sversamento eseguito durante il riempimento del vallone.

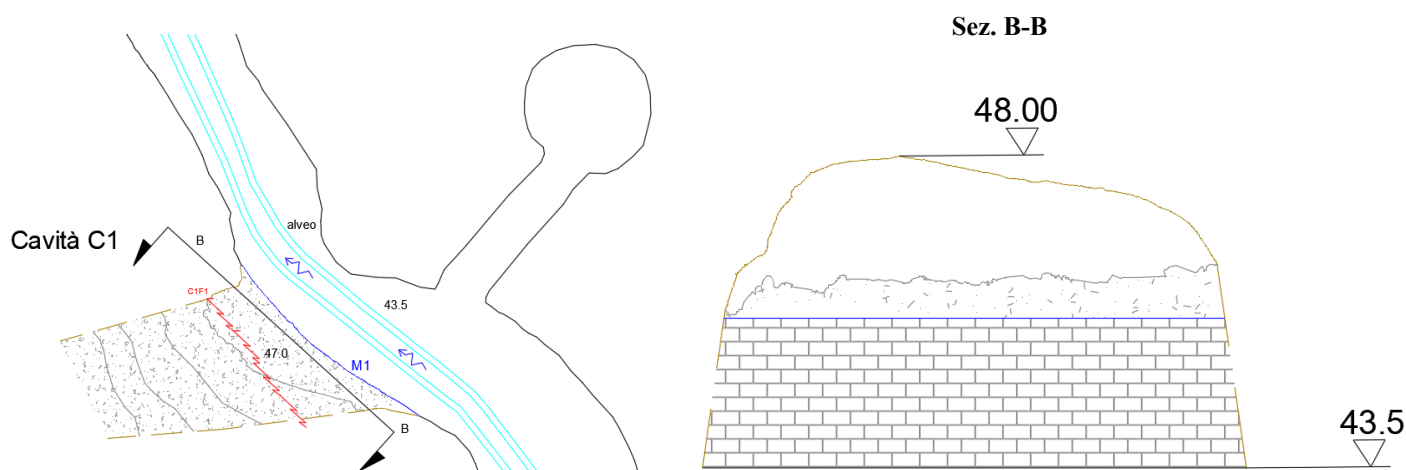


Fig.7: Cavità C1 e sezione B-B.

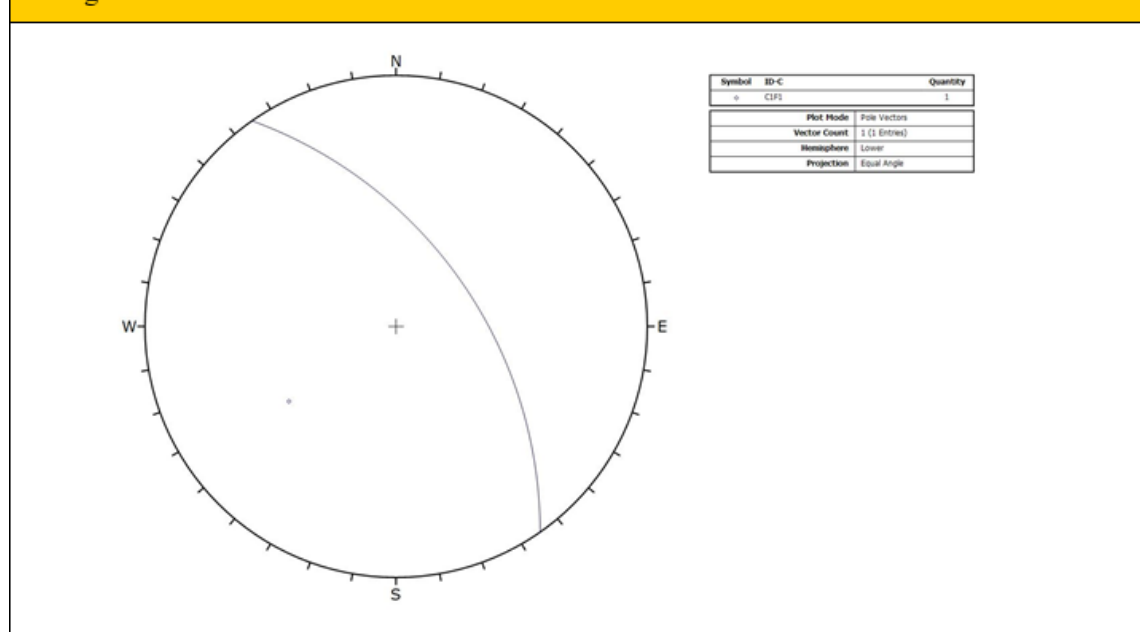


Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole	X	Multiple		Lunghe		Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	
Depositi							
Terreno	X	Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo	Distacco		Nicchia		Tempi		
Isolato		Pareti		Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta		Non Visibile		Più eventi	
Descrizione	l'ambiente si presenta riempito quasi completamente da detriti provenienti dagli ambienti di cava presenti oltre la parte terminale della cavità, che si dovrebbero sviluppare verso il vallone Croce, che rappresentano uno sversamento eseguito durante il riempimento del vallone.						
Foto: vista del pozzo di accesso parzialmente occluso dai detriti di scavo							

3.1.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C1 – F1						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	60°N	inclinazione	55°	5 metri	60 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	14-16		ondulata		assente	assente
Foto						

Ciclografica delle fratture rilevate



3.2.Scheda cavità: C2

Cavità denominata C2					
Ubicazione della cavità			cavità presente all'interno dell'Alveo Croce		
Progressiva da sbocco pozzo via Lauro			25 metri verso valle		
Lato di apertura			sinistra idrografica		
Dislivello da fondo alveo			2 metri		
Dati cartografici accesso					
Coordinate metriche UTM WGS84				Quota metri sul livello del mare	
N	4498075	E	449125	Q	44.10

La cavità C2 è costituita da due ambienti separati da un a muratura in calcestruzzo realizzata negli anni '90 a seguito di un dissesto, con sprofondamento del piano stradale ed invasione dell'alveo sottostante.

Il primo ambiente presenta un dislivello dalla quota dell'alveo di circa 2 metri. Tale dislivello è rappresentato da un cumulo di materiale detritico appoggiato su una gabbionata con rete metallica. Al centro di questo cumulo è presente un blocco in muratura di tufo, coinvolto dal passato sprofondamento. Quasi a metà del muro in calcestruzzo è presente un varco che permette il passaggio al secondo ambiente.

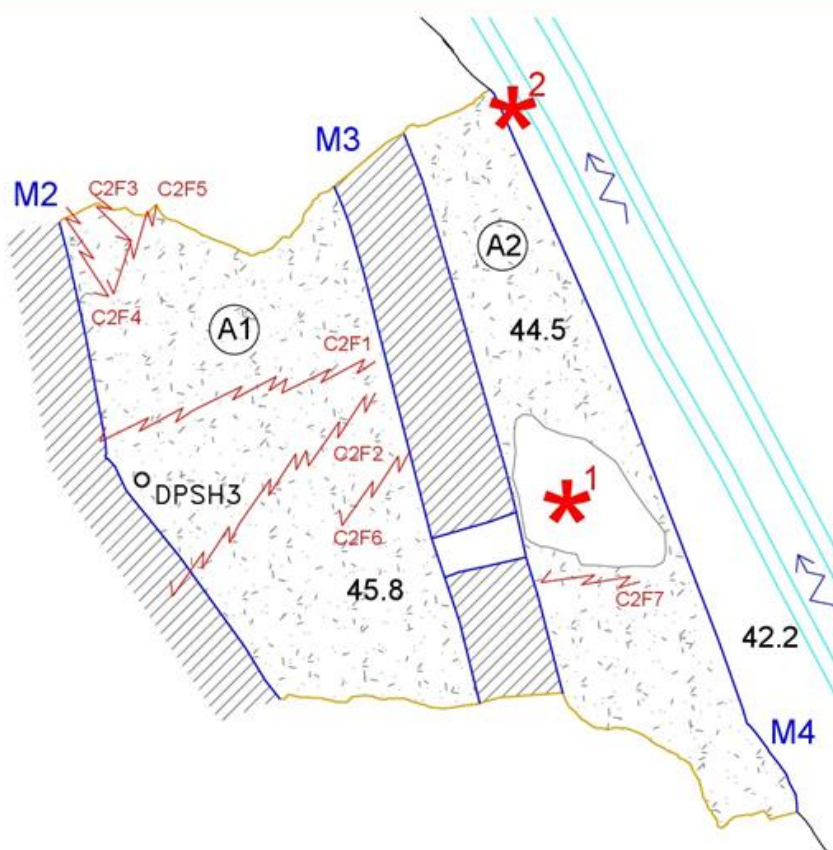
Il secondo ambiente si presenta chiuso all'estremità opposta da un altro muro in calcestruzzo, a sezione completa, oltre il quale è stato eseguito il riempimento successivo allo sprofondamento. Il materiale tufaceo in cui è scavata la volta e le pareti si presenta talvolta poco litificato con frequenti distacchi corticali. La volta e le pareti sono interessate da fratture che hanno determinato, talvolta, piccoli distacchi. Al fondo dell'ambiente è possibile vedere in volta il foro della prova DPSH3 realizzata negli anni passati nei giardini del plesso ospedaliero.

Nonostante la presenza di un quadro fessurativo significativo non si segnalano dissesti gravi in volta e dalle pareti non si nota la presenza di grossi distacchi.

In generale la cavità C2 versa in uno stato di conservazione mediocre ed anche la staticità può considerarsi tale.



Stralcio planimetria





Descrizione accesso			
Vincolo accesso	nessuno	Tipo di vincolo	nessuno
Foto accesso			
Note	dislivello in salita verso l'accesso con passaggio attraverso il muro		

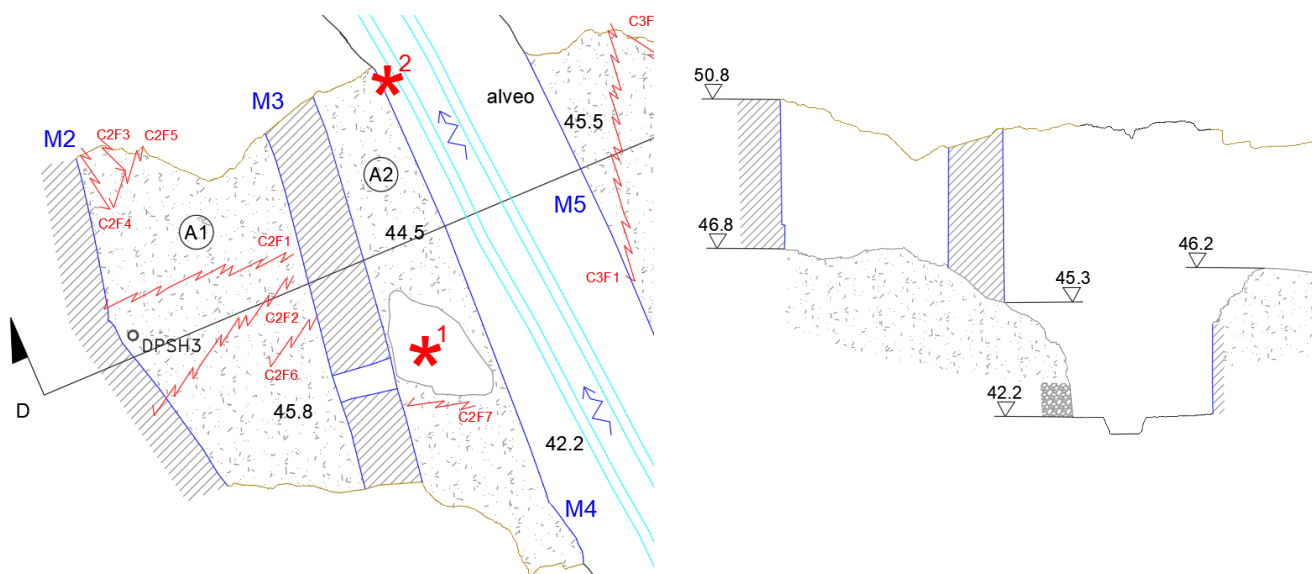


Fig.8: Cavità C2 e sezione D-D.

Descrizione lato esterno (A2):

l'ambiente appena sopra il cumulo è molto limitato, dalla presenza del muro di contenimento in calcestruzzo realizzato nell'ambito delle lavorazioni eseguite per la messa in sicurezza, a seguito di uno sprofondamento avvenuto negli anni '90.

Staticità ambiente A2							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole	X	Multiple		Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	
Depositi							
Terreno	X	Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato	X	Pareti		Visibile		Unico evento	X
Esteso		Volta	X	Non Visibile	X	Più eventi	
Foto: blocco tufaceo coinvolto dal passato sprofondamento ed ancora visibile sul cumulo detritico							

Descrizione lato interno (A1):

l'ambiente interno è completamente chiuso dai muri di contenimento in calcestruzzo; la volta è molto articolata per la presenza di numerose fratture, ma non si segnalano dissesti e distacchi in atto al momento del rilievo.

Staticità ambiente A1							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	
Depositi							
Terreno	X	Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta		Non Visibile		Più eventi	
Foto: particolare della volta dell'ambiente molto articolato per la presenza di frattura che hanno determinato nel passato il distacco di blocchi; visibile il muro in calcestruzzo di contenimento.							



3.2.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):

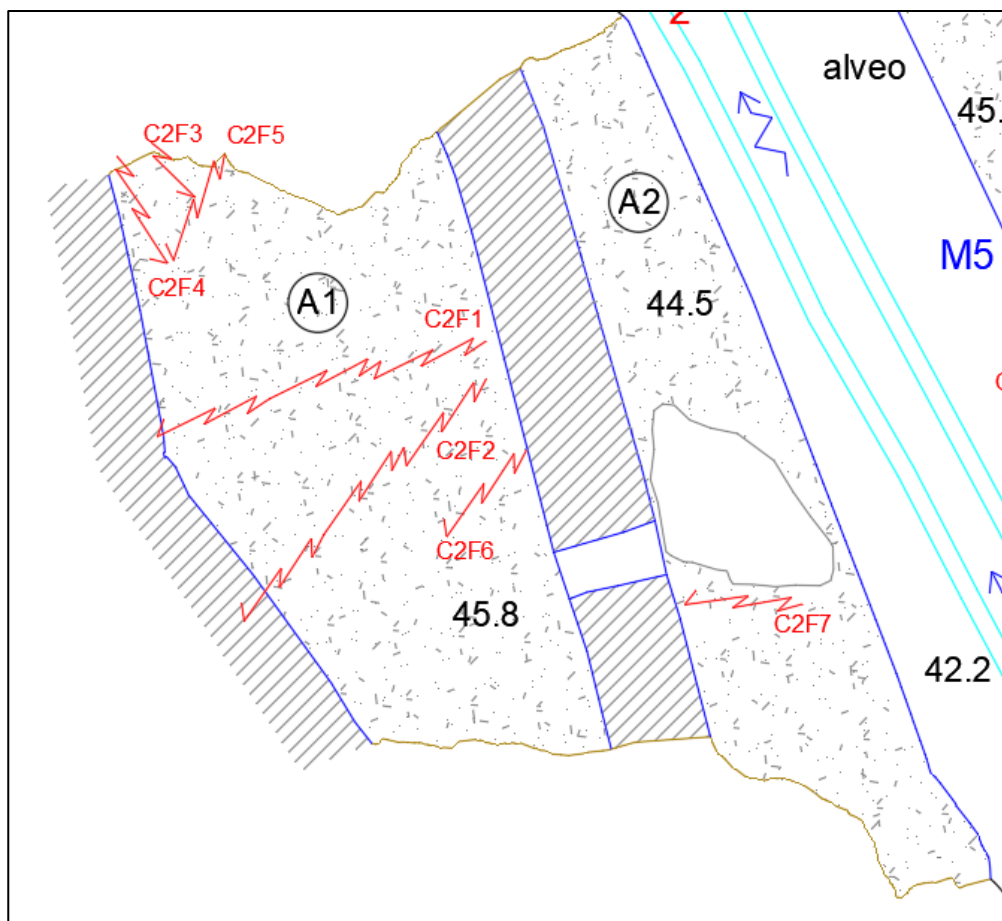


Fig.9: Fratture della Cavità C2.



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C2 – F1						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	340°N	inclinazione	80°	5 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

C2 – F2						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	115°N	inclinazione	70°	4 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C2 – F3						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	60°N	inclinazione	65°	5 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

C2 – F4						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	240°N	inclinazione	80°	5 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C2 – F5						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	310°N	inclinazione	80°	5 metri	20 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

C2 – F6						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	315°N	inclinazione	80°	2 metri	1 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità

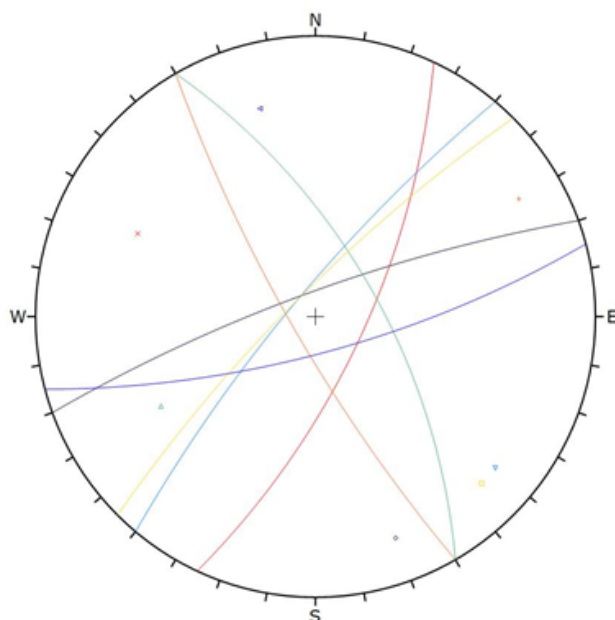
C2 – F7

Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	165°N	inclinazione	75°	5 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma	Riempimento	Acqua	
non visibile	12-14		ondulata	assente	assente	

Foto



Ciclografica delle fratture rilevate



Symbol	ID-C	Quantity
+	C2F1	1
x	C2F2	1
+	C2F3	1
+	C2F4	1
+	C2F5	1
+	C2F6	1
+	C2F7	1

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	7 (7 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



3.2.2. Descrizione dei muri e dissesti presenti in cavità:

Di seguito la descrizione dei muri rilevati nella cavità 2 (indicati con M2 e M3 e M4) e dei dissesti (indicati con numero progressivo 1 e 2), ubicati nella planimetria seguente:

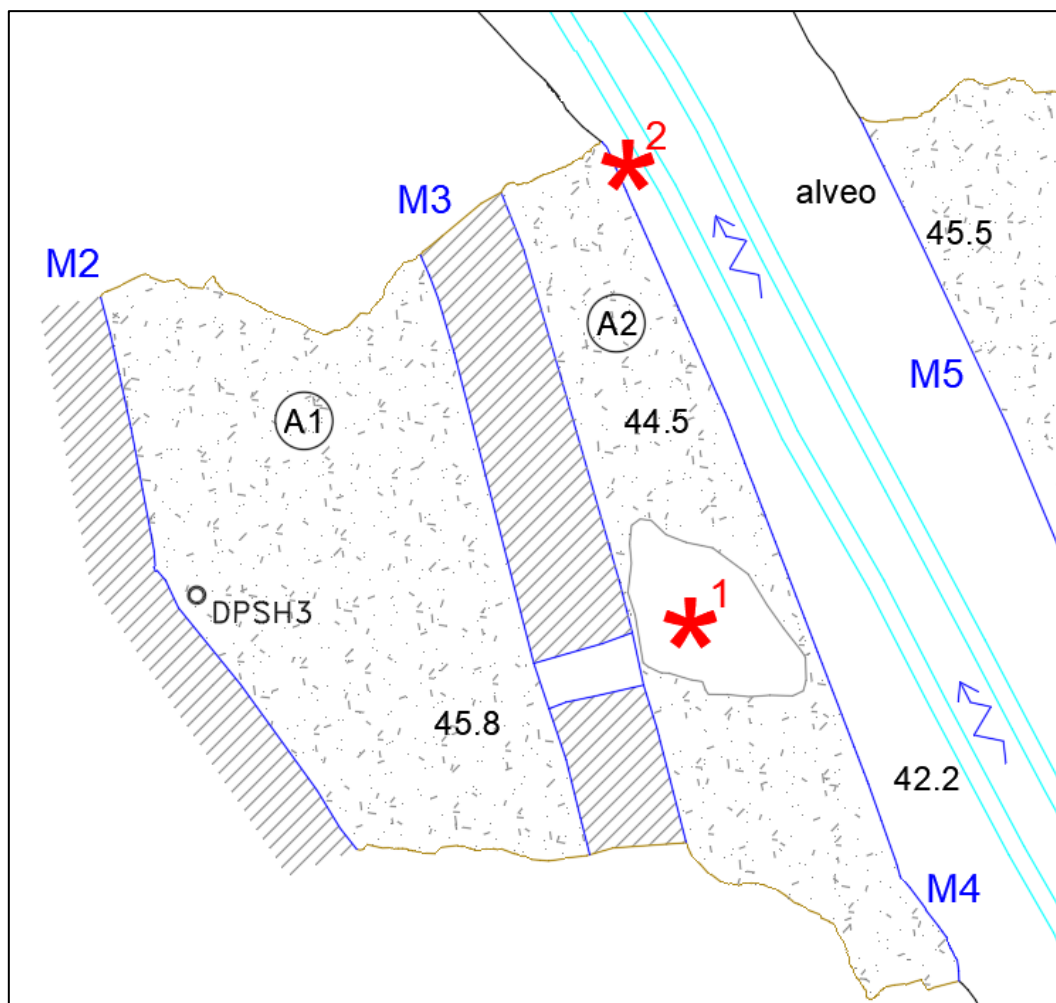


Fig.10: ubicazione dei muri e dei dissesti nella cavità C2.



Presenza di muri							
M2							
Materiale	Stato		Apertura		Passaggio		
Calcestruzzo	X	Integro	X	Finestra		Cavità	
Gabbionata		Dissestato		Ciglio	X	Altri ambienti	
Descrizione	muro di chiusura completa della cavità						
Foto:							

M3							
Materiale	Stato		Apertura		Passaggio		
Calcestruzzo	X	Integro	X	Finestra	X	Cavità	
Gabbionata		Dissestato		Ciglio		Altri ambienti	X
Descrizione	muro di chiusura con varco di passaggio ad altri ambienti della cavità						
Foto:							



Presenza di muri							
M4							
Materiale		Stato		Apertura		Passaggio	
Calcestruzzo		Integro		Finestra		Cavità	X
Gabbionata	X	Dissestato	X	Ciglio	X	Altri ambienti	
Descrizione	muro di parziale chiusura della cavità travolto dalla voragine						
Foto:							



Presenza di dissesti							
1 – episodio di sprofondamento							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato	X	Presente		Pareti		Litoide	X
Esteso		Assente	X	Calotta		Sciolto	
Descrizione	blocco tufaceo coinvolto dal passato sprofondamento						
Foto:							

2 – blocco fratturato							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato	X	Presente		Pareti		Litoide	X
Esteso		Assente		Calotta		Sciolto	
Descrizione	blocco staccato al piede della parete ma non ancora crollato						
Foto:							

3.3.Scheda cavità: C3

Cavità denominata C3						
Ubicazione della cavità			cavità presente all'interno dell'Alveo Croce			
Progressiva da sbocco pozzo via Lauro			25 metri verso valle			
Lato di apertura			destra idrografica			
Dislivello da fondo alveo			2.3 metri			
Dati cartografici accesso						
Coordinate metriche UTM WGS84				Quota metri sul livello del mare		
N	4498075	E	449125	Q	44.70	

La cavità C3 è costituita da un unico ambiente che si sviluppa in destra idrografica, allontanandosi dal vallone naturale. Rappresenta pertanto la parte terminale della cava di tufo tagliata dallo scavo dell'alveo ed è la naturale continuazione della cavità C2.

Si presenta in forma rettangolare con lunghezza circa 12 metri, larghezza circa 4 metri e altezza circa 3,5 metri, con un leggero dislivello in salita verso il fondo.

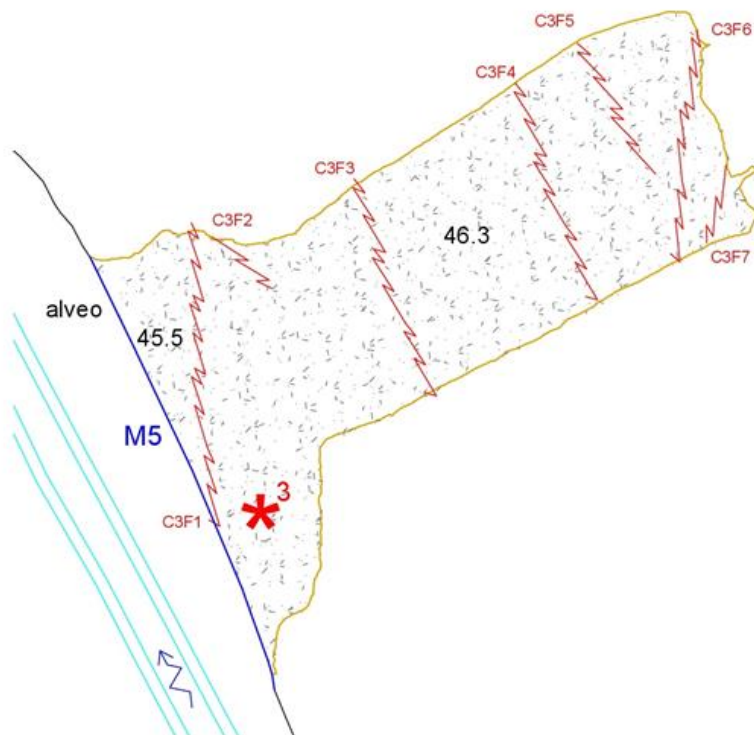
La cavità è separata dall'alveo da un dislivello di circa 2,3 metri oltre un muro di parziale chiusura in calcestruzzo. Sulla sommità è visibile il rottame di una macchina coinvolta dal passato sprofondamento che ha interessato la zona sovrastante.

Nonostante la presenza di un quadro fessurativo significativo non si segnalano dissesti in volta e dalle pareti, inoltre non si nota la presenza di blocchi crollati.

In generale la cavità C3 si trova in uno stato di conservazione mediocre ed anche la staticità può considerarsi tale.



Stralcio planimetria



Descrizione accesso

Vincolo accesso	nessuno	Tipo di vincolo	nessuno
Foto accesso			
Note	necessaria una scala per eseguire accesso		

L'ambiente che costituisce la Cavità C3 si presenta molto regolare, con pendenza media in leggera salita; il fondo è costituito da detrito che però non ostruisce la cavità. Il termine è rappresentato da una parete di scavo in roccia naturale di tufo.

Di seguito una descrizione sintetica della staticità di questa cavità:

Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	
Depositi							
Terreno	X	Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta		Non Visibile		Più eventi	
Foto: fondo della cavità con parete di scavo in tufo							

3.3.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):

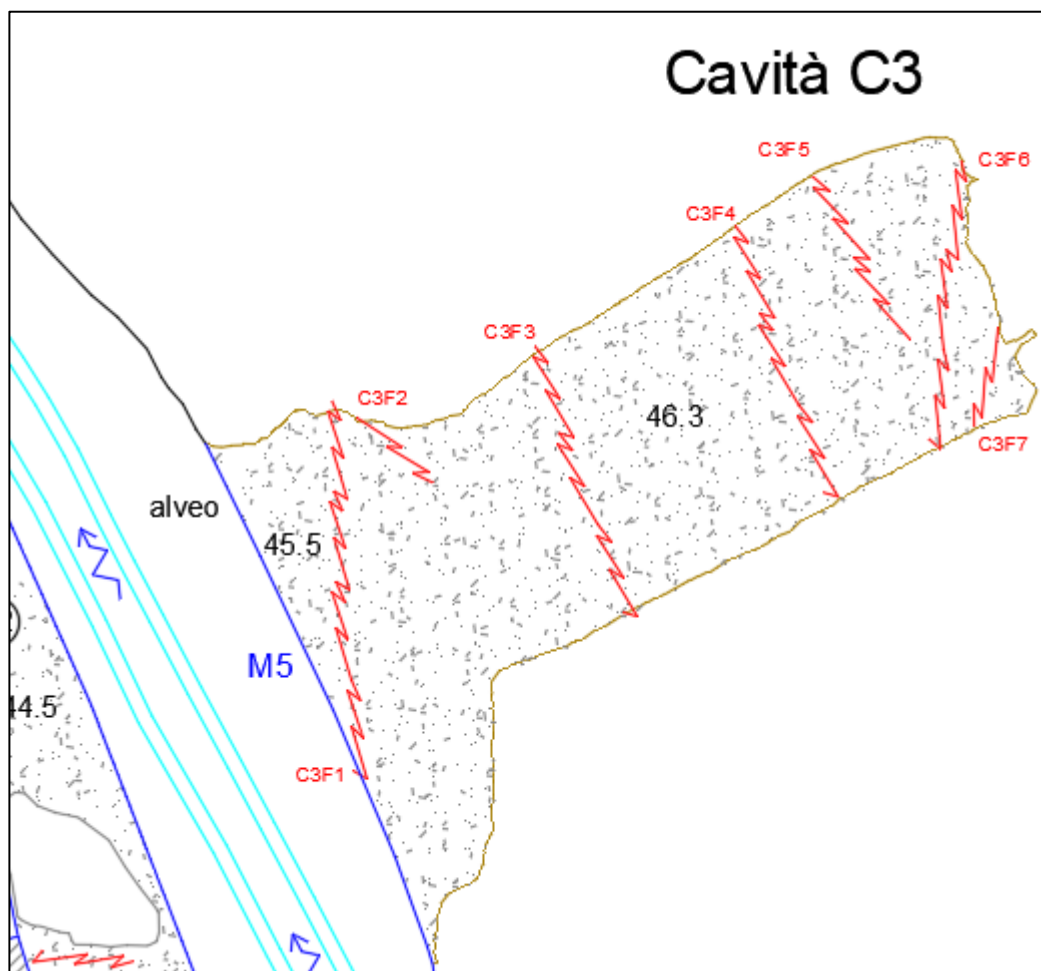


Fig.10: Fratture della Cavità C3.



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C3 – F1						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	90°N	inclinazione	80°	6 metri	5 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	14-16		ondulata		assente	assente
Foto						

C3 – F2						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	60°N	inclinazione	70°	6 metri	6 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	14-16		ondulata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C3 – F3						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	210°N	inclinazione	80°	6 metri	15 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

C3 – F4						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	30°N	inclinazione	60°	5 metri	5 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		planare		assente	assente
Foto						

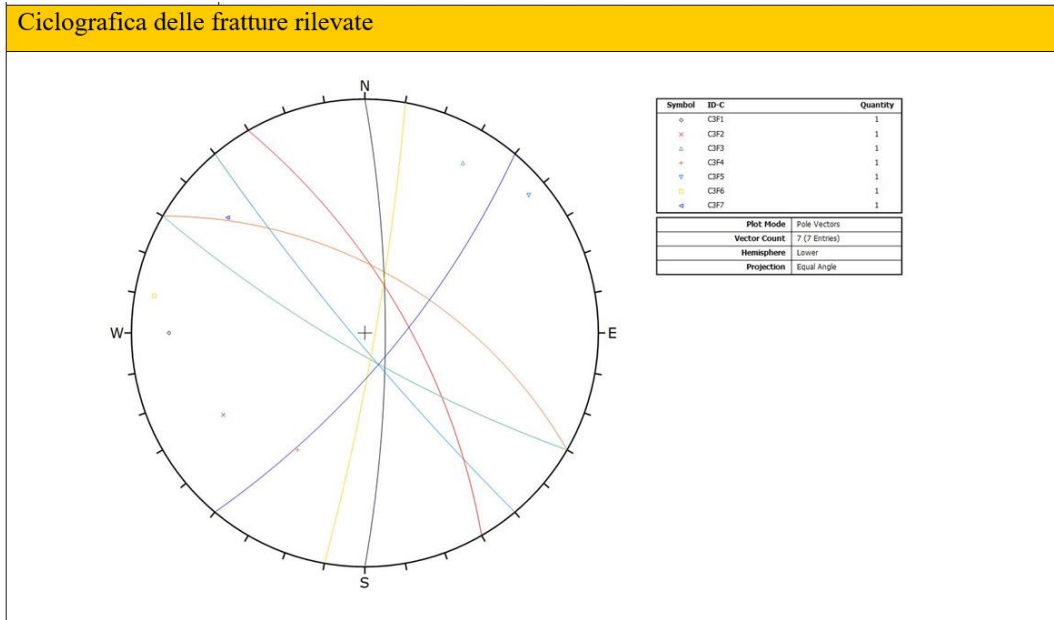


Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C3 – F5						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	230°N	inclinazione	85°	3 metri	1 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
roccia	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

C3 – F6						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	100°N	inclinazione	85°	5 metri	45 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	14-16		segmentata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C3 – F7						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	130°N	inclinazione	75°	4 metri	30 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	14-16		ondulata		assente	assente
Foto						



3.3.2. Descrizione dei muri e dissesti presenti in cavità:

Di seguito la descrizione dei muri rilevati nella cavità 3 (indicato con M5) e dei dissesti (indicato con numero progressivo 3), ubicati nella planimetria seguente:

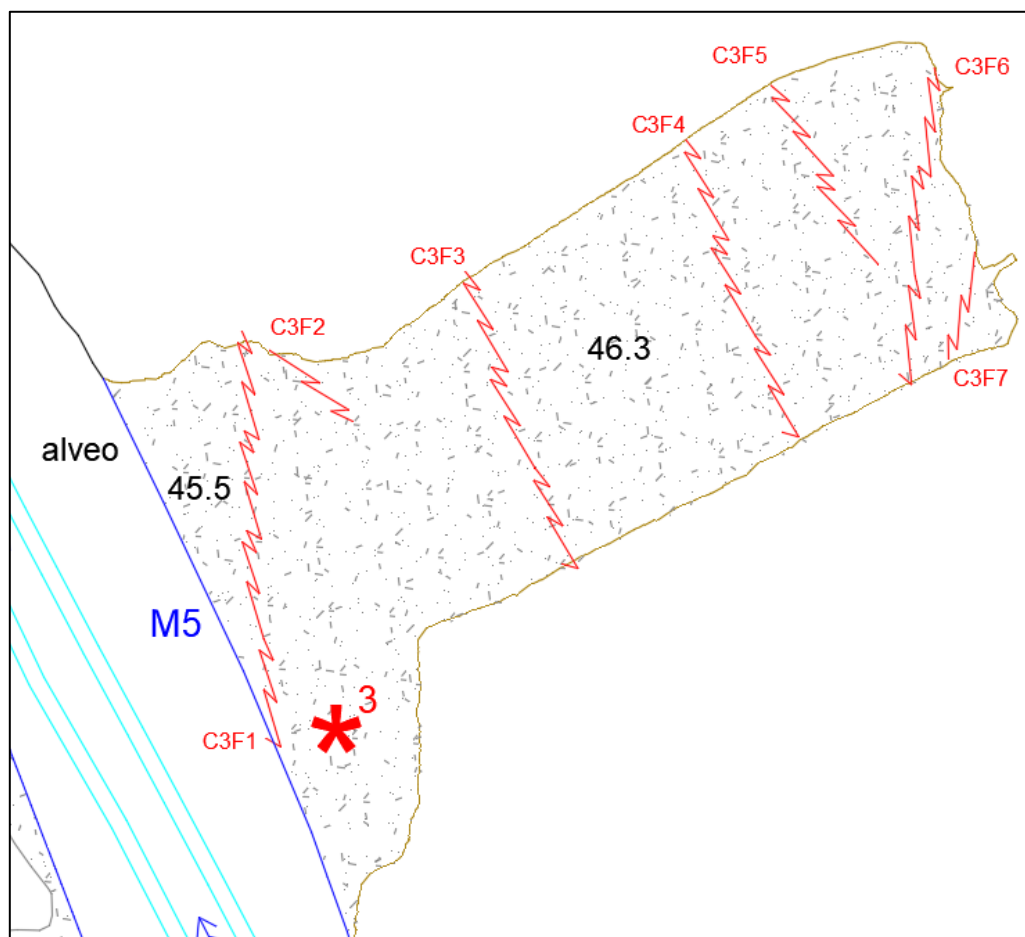


Fig.11: Muri e dissesti della Cavità C3.



Presenza di muri							
M5							
Materiale		Stato		Apertura		Passaggio	
Calcestruzzo	X	Integro	X	Finestra		Cavità	X
Gabbionata		Dissestato		Ciglio	X	Altri ambienti	
Descrizione	muro di parziale chiusura della cavità						
Foto:							

Presenza di dissesti							
3 - episodio di sprofondamento							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato		Presente		Pareti		Litoide	
Esteso		Assente		Calotta		Sciolto	
Descrizione	rottame di una macchina coinvolta dal passato sprofondamento						
Foto:							

3.4.Scheda cavità: C4

Cavità denominata C4					
Ubicazione della cavità			cavità presente all'interno dell'Alveo Croce		
Accesso 1					
Progressiva da sbocco pozzo via Lauro			40 metri verso valle		
Lato di apertura			sinistra idrografica		
Dislivello da fondo alveo			1,3 metri		
Accesso 2					
Progressiva da sbocco pozzo via Lauro			75 metri verso valle		
Lato di apertura			sinistra idrografica		
Dislivello da fondo alveo			2,1 metri		
Dati cartografici accesso 1					
Coordinate metriche UTM WGS84				Quota metri sul livello del mare	
N	4498090	E	449115	Q	43.50
Dati cartografici accesso 2					
Coordinate metriche UTM WGS84				Quota metri sul livello del mare	
N	4498115	E	449100	Q	41.80

La cavità C4 è costituita da tre gallerie principali che si sviluppano verso l'alveo naturale e si interrompono su altrettante chine detritiche, provenienti da sversamenti all'interno dei vecchi ambienti di cava riempiti successivamente, durante la costruzione del nuovo alveo. Pur essendoci altri ambienti oltre quelli ispezionati, essi non sono raggiungibili al momento. Le tre gallerie principali sono collegate da due cunicoli ortogonali a sezione ridotta.

Le tre gallerie sono ingombre di detrito e materiale sversato mentre i due cunicoli sono pieni di materiale detritico e crollato dalla volta.

Il quadro fessurativo è abbastanza pervasivo e si segnala qualche dissesto associato a zone intensamente fratturate con frequenti distacchi e la presenza di blocchi isolati crollati da calotta e pareti. Queste situazioni di criticità non condizionano la stabilità degli ambienti di cavità se non per le aree limitate dove si registrano.

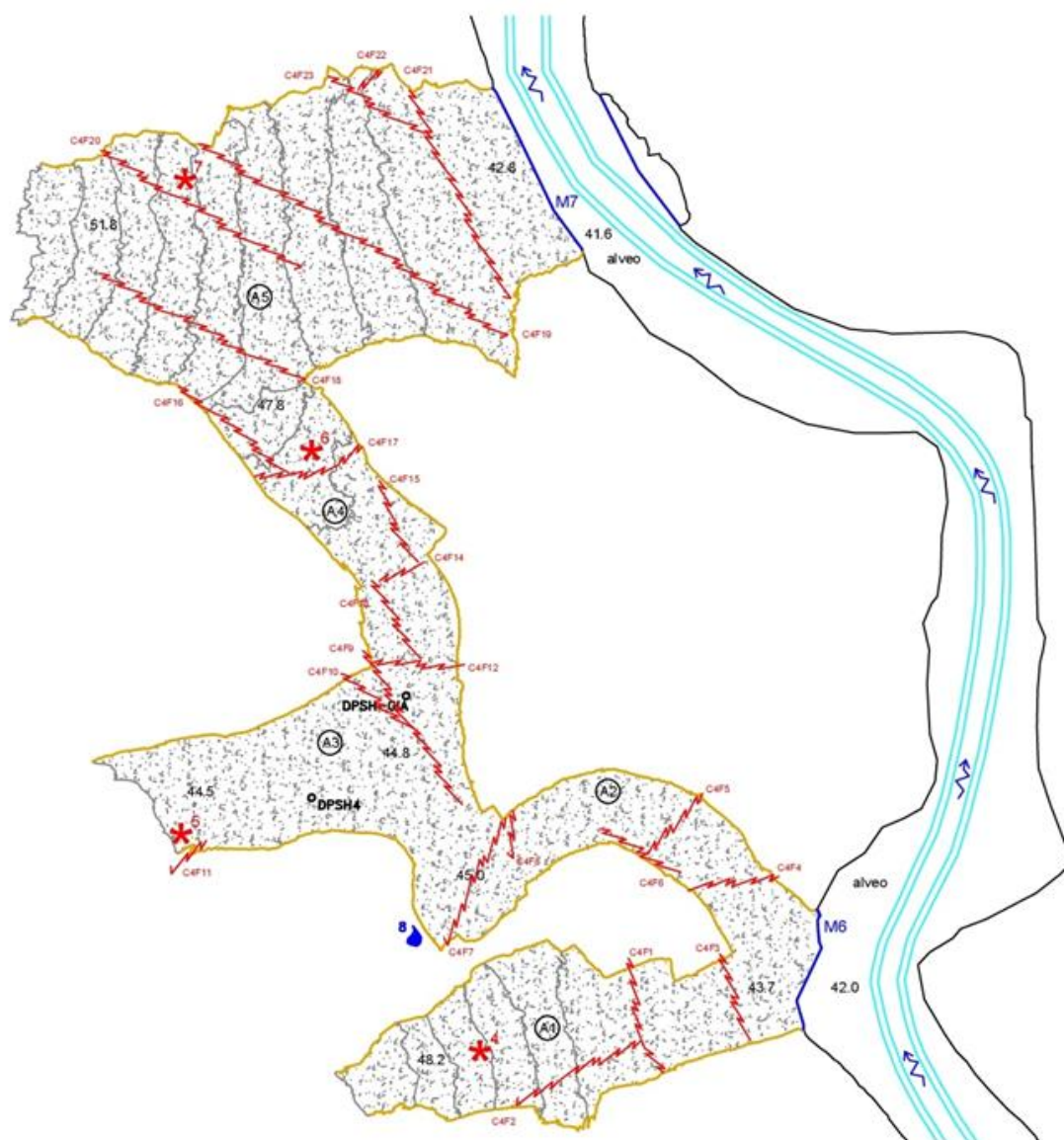


Si segnala la presenza di due punti di infiltrazione, uno con coltre di incrostazione calcarea e l'altro caratterizzato da percolazione dalla superficie.

La cavità è stata attraversata da due DPSH, uno realizzato negli anni passati e l'altro nell'ambito di questo lavoro di cui sono visibili i fori in volta.

Nel complesso la cavità C4 versa in uno stato di conservazione mediocre ma in generale gode di buona staticità.

Stralcio planimetria



La cavità C4 ha due accessi, per entrambi è presente un dislivello da superare. Di seguito le schede descrittive:

Descrizione accesso 1			
Vincolo accesso	nessuno	Tipo di vincolo	nessuno
Foto accesso			
Note	dislivello in accesso		

Descrizione accesso 2			
Vincolo accesso	nessuno	Tipo di vincolo	nessuno
Foto accesso			
Note	necessaria una scala per eseguire accesso		

Data l'ampiezza di questa cavità molto articolata, la descrizione degli ambienti viene fatta in settori, elencati con le sigle: A1-A2-A3-A4-A5.

3.4.1. Settore A1:

Questo ambiente è costituito da una galleria che si sviluppa in salita, in direzione ovest verso il vallone naturale. Al fondo, una coltre detritica proveniente dallo sversamento, riempie gli ambienti di cava; inoltre è presente una zona di dissesto con distacchi corticali di roccia tufacea in calotta nella parte terminale della galleria.

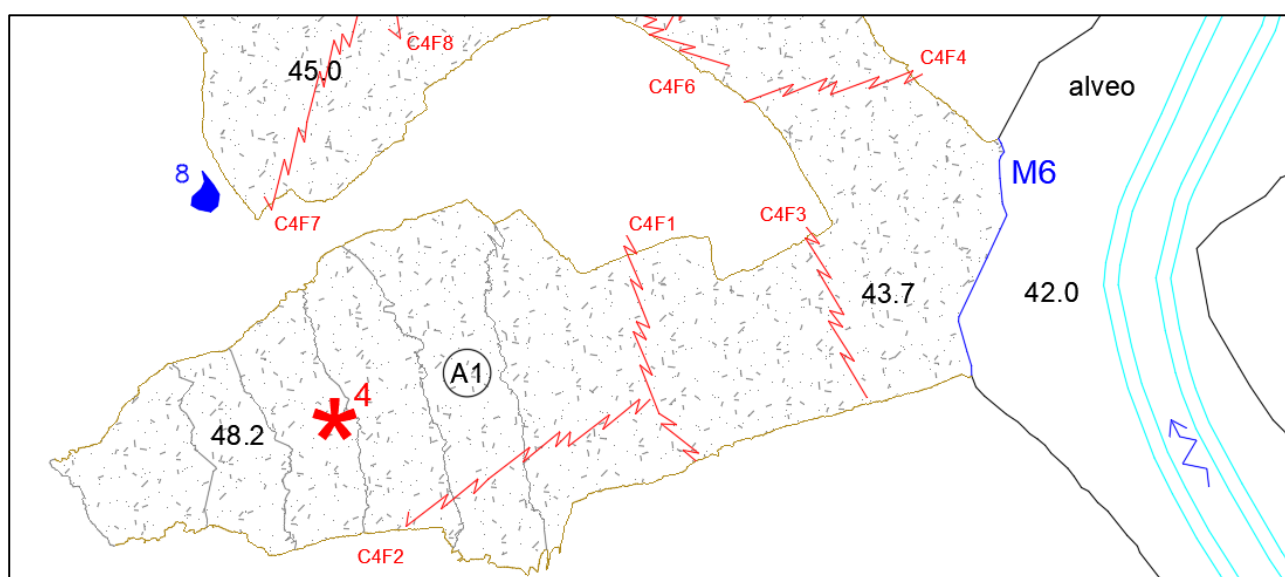


Fig.12: Settore A1 della Cavità C4.



Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	X
Depositi							
Terreno	X	Crolli	X	Spigoli vivi	X	Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile	X	Unico evento	
Esteso	X	Volta	X	Non Visibile		Più eventi	X
Foto: vista del pozzo di accesso parzialmente occluso dai detriti di scavo							



3.4.2. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A1 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):

Nell'ambiente A1 della cavità C4 sono presenti tre principali fratture, descritte nelle schede seguenti:

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F1						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	60°N	inclinazione	75°	6 metri	3 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	10-12		ondulata		assente	assente
Foto						

C4 – F2						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	340°N	inclinazione	85°	4 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F3						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	235°N	inclinazione	75°	6 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma	Riempimento	Acqua	
non visibili	14-16		ondulata	assente	assente	
Foto						

3.4.3. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A1 in cavità C4:

Di seguito la descrizione delle caratteristiche dei muri rilevati, nell'ambiente A1 della cavità C4 (indicato con M6) e dei dissesti (indicato con numero progressivo 4), ubicati nella planimetria.

Il muro indicato con la sigla M6, di accesso all'ambiente A1 è un muro di parziale chiusura della cavità, costituito da una fila di gabbioni.

Presenza di muri						
M6						
Materiale	Stato		Apertura		Passaggio	
Calcestruzzo	Integro		Finestra		Cavità	X
Gabbionata	X	Dissestato	X	Ciglio	X	Altri ambienti
Foto:						

Nell'ambiente A1 è presente una zona di dissesto (n.4 in planimetria) con distacchi corticali di roccia tufacea in calotta, nella parte terminale alta della galleria.

Presenza di dissesti							
4 – zona di dissesto con distacchi di roccia tufacea in calotta							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato		Presente	X	Pareti		Litoide	X
Esteso	X	Assente		Calotta	X	Sciolto	
Foto:							

3.4.4. Settore A2:

Questo settore della cavità è costituito da un breve cunicolo di collegamento, caratterizzato da alcune fratturazioni persistenti. Sulla parete di fondo è visibile una concrezione calcarea (indicata con n.8 in planimetria) dovuta a percolazione di acqua proveniente dall'alto. Il cunicolo ha una calotta scavata regolare ad arco e sono presenti alcuni piccoli dissesti in volta.

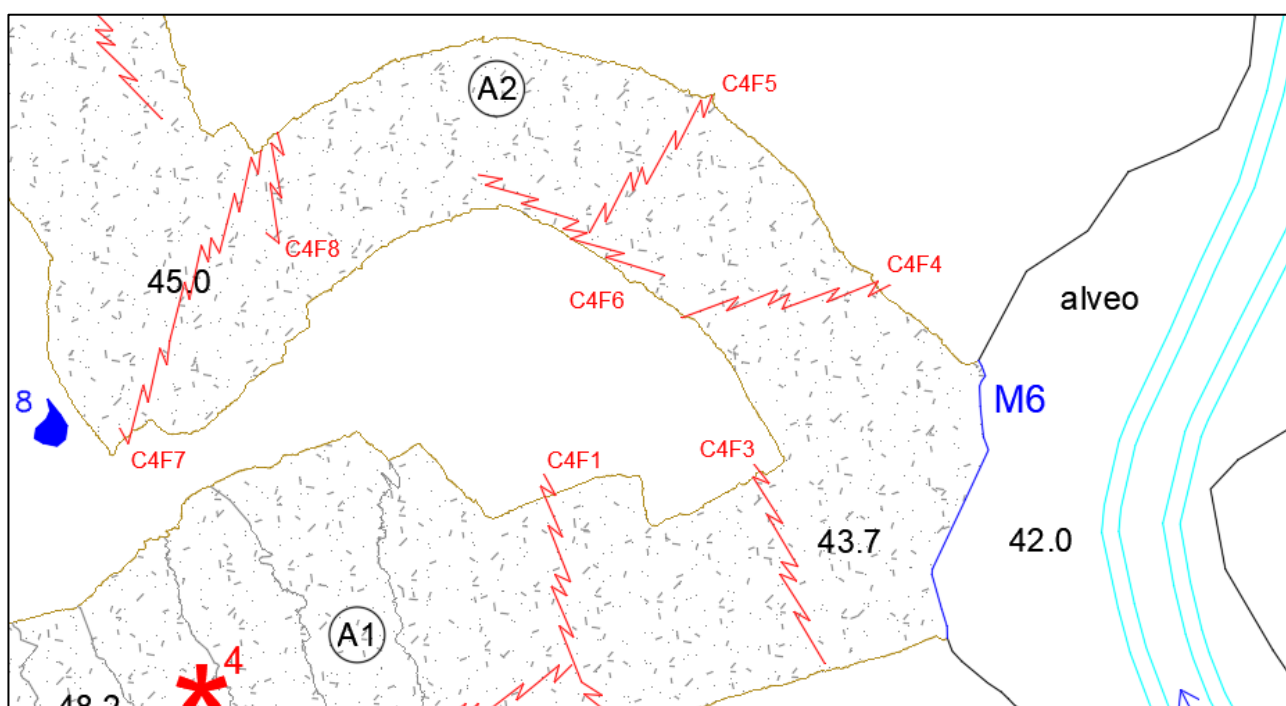


Fig.13: Settore A2 della Cavità C4.



Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione	X	Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	X
Depositi							
Terreno		Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta		Non Visibile		Più eventi	
Foto: vista del cunicolo con calotta scavata regolare ad arco							

3.4.5. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A2 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):

Nell'ambiente A2 della cavità C4 sono presenti cinque principali fratture, descritte nelle schede seguenti:

C4 – F4						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	340°N	inclinazione	88°	5 metri	30 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	14-16		segmentata		assente	assente
Foto						

C4 – F5						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	135°N	inclinazione	65°	4 metri	30 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	10-12		ondulata		assente	assente
Foto						



C4 – F6						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	200°N	inclinazione	80°	3 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma	Riempimento	Acqua	
roccia	10-12		ondulata	assente	assente	
Foto						

C4 – F7						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	305°N	inclinazione	70°	5 metri	5 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma	Riempimento	Acqua	
discontinuità	10-12		ondulata	assente	assente	
Foto						



C4 – F8						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	90°N	inclinazione	60°	2 metri	5 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
roccia	10-12		ondulata		assente	assente
Foto						

3.4.6. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A2 in cavità C4:

Il muro indicato con la sigla M6, di accesso all'ambiente A2 è lo stesso muro di parziale chiusura della cavità, indicato nell'ambiente A1, costituito da una fila di gabbioni. Per la scheda si faccia riferimento a quella dell'ambiente A1 della cavità C4. Riguardo i dissesti, in questo tratto di cunicolo, al momento del rilievo non sono evidenti dissesti rilevanti. Da segnalare è una concrezione calcarea, dovuta a percolazione di acqua lungo la parete tufacea, indicata in planimetria con il numero 8 e visibile nella scheda seguente:

Presenza di acqua						
8 – percolazione di acqua						
Presenza		Passaggio		Percolazione	X	Sversamento
Foto:						

3.4.7. Settore A3:

Questo settore della cavità C4 è costituito da una larga galleria che, si sviluppa in direzione del vallo naturale, dove chiude con uno sversamento di materiale detritico proveniente dalla colmata di chiusura del vallone. Le fratture presenti hanno determinato distacchi da calotta e pareti, di cui alcuni ancora visibili in posto.

Sono inoltre presenti due fori in calotta, dovuti al raggiungimento della cavità da parte di due indagini penetrometriche DPSH effettuate dalla superficie.

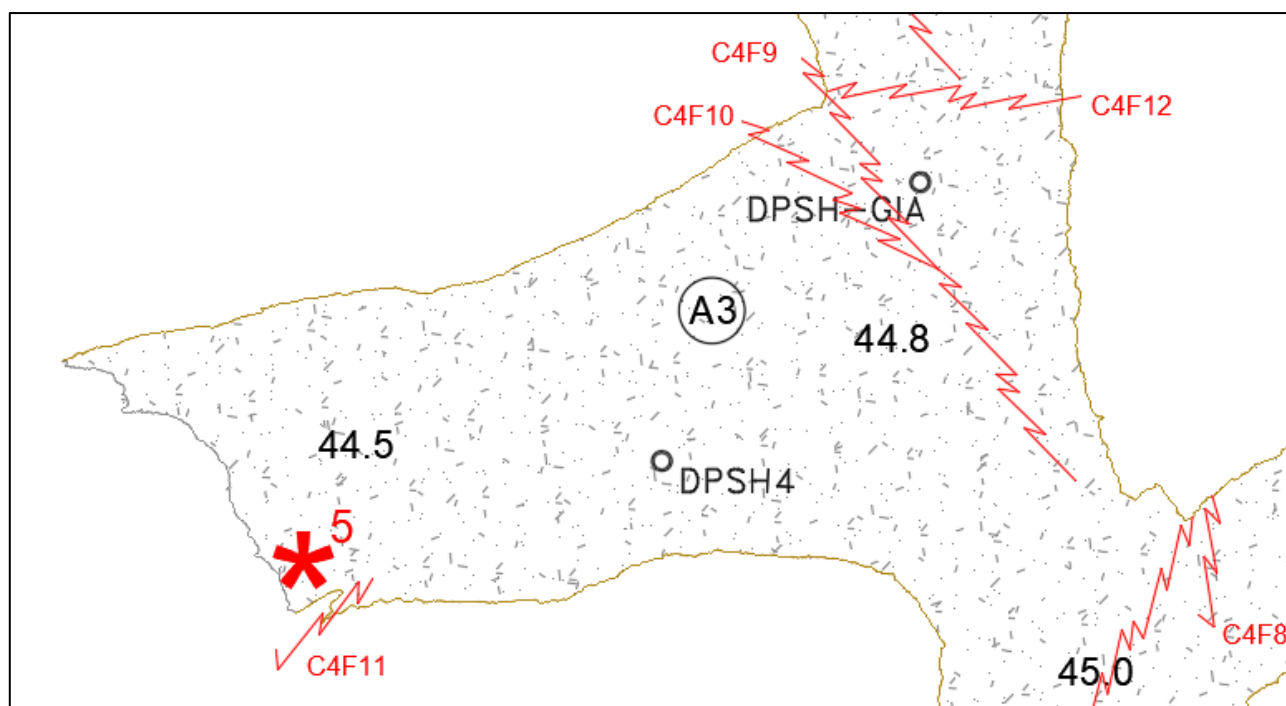


Fig.14: Settore A3 della Cavità C4.



Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco	X	Cedimento		Pareti	X	Volta	
Depositi							
Terreno		Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta		Non Visibile		Più eventi	
Foto: fondo della galleria chiuso da cumulo di detrito; visibile in volta il foro della DPSH.							

3.4.8. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A3 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):

Nell'ambiente A3 della cavità C4 sono presenti quattro principali fratture, descritte nelle schede seguenti:

C4 – F9						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	40°N	inclinazione	80°	6 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)			Forma	Riempimento	Acqua
non visibili	14-16			ondulata	assente	assente
Foto						

C4 – F10						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	220°N	inclinazione	85°	6 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)			Forma	Riempimento	Acqua
discontinuità	14-16			ondulata	assente	assente
Foto						



C4 – F11						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	145°N	inclinazione	65°	2 metri	30 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

C4 – F12						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	190°N	inclinazione	80°	4 metri	5 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		planare		assente	assente
Foto						

3.4.9. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A3 in cavità C4:

Nell'ambiente A3 non sono presenti muri. Riguardo i dissesti, invece è da segnalare un blocco staccato dalla parete e parzialmente mobilizzato, di circa 0,5 mc di volume, indicato in planimetria con il numero 5 e visibile nella scheda seguente:

5 – blocco isolato							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato	X	Presente	X	Pareti	X	Litoide	X
Esteso		Assente		Calotta		Sciolto	
Foto:							

3.4.10. Settore A4:

Questo settore della cavità C4 è costituito da un breve cunicolo di collegamento, lungo circa 10 metri, caratterizzato da alcune fratturazioni persistenti che hanno determinato distacchi in volta. Si può osservare a metà cunicolo, un blocco staccatosi dalla volta di volume circa 0,5 mc (indicato con il numero 6 in planimetria).

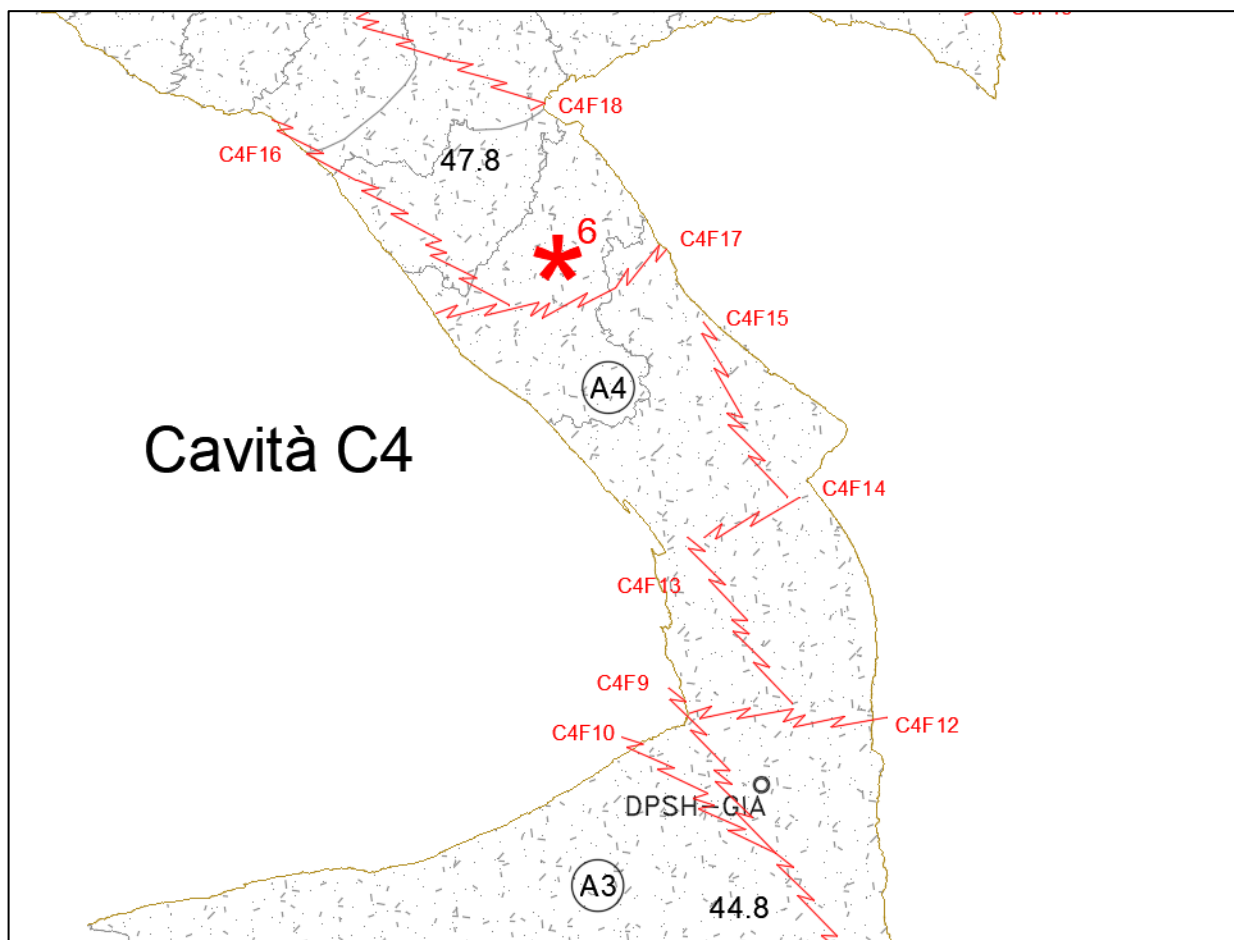


Fig.15: Settore A4 della Cavità C4.

Riguardo la staticità di quest'area è da segnalare la presenza in volta, di diverse fratture che incrociandosi hanno dato luogo a distacchi.

Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco	X	Cedimento		Pareti		Volta	X
Depositi							
Terreno		Crolli	X	Spigoli vivi	X	Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato	X	Pareti		Visibile	X	Unico evento	X
Esteso		Volta	X	Non Visibile		Più eventi	
Foto: vista del cunicolo con dissesti in calotta e blocco di crollo al piede							

3.4.11. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A4 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):

Nell'ambiente A4 della cavità C4 sono presenti cinque principali fratture, che si sviluppano prevalentemente in volta, descritte nelle schede seguenti:

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F13						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	225°N	inclinazione	80°	5 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



C4 – F14						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	330°N	inclinazione	70°	5 metri	5 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)			Forma	Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14			ondulata	assente	assente
Foto						

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F15						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	40°N	inclinazione	80°	4 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F16						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	220°N	inclinazione	80°	6 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	14-16		ondulata		assente	assente
Foto						

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F17						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	340°N	inclinazione	80°	6 metri	4 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

3.4.12. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A4 in cavità C4:

Nell'ambiente A4 non sono presenti muri. Riguardo i dissesti, invece è da segnalare un blocco staccatosi dalla volta di volume circa 0,5 mc (indicato con il numero 6 in planimetria).
e visibile nella scheda seguente:

Presenza di dissesti							
6 – blocco crollato							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato	X	Presente	X	Pareti		Litoide	X
Esteso		Assente		Calotta	X	Sciolto	
Descrizione	blocco crollato dalla volta con nicchia ancora ben visibile						
Foto:							



Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	X
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione	X	Sversamento	
Dissesti							
Distacco	X	Cedimento		Pareti		X	Volta
Depositi							
Terreno	X	Crolli		X	Spigoli vivi	X	Sciolto
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile	X	Unico evento	
Esteso	X	Volta	X	Non Visibile		Più eventi	X
Foto: vista della galleria dal fondo dove è presente lo sversamento proveniente dal vallone naturale.							

3.4.14. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate nell'ambiente A5 in cavità C4 (secondo normativa ISRM):

Nell'ambiente A5 della cavità C4 sono presenti almeno cinque principali fratture, che si sviluppano prevalentemente in volta e lungo gli spigoli. Molte altre fratture secondarie, piccole e non cartografabili a questa scala si possono osservare in particolare nell'area più vicina allo sbocco sul vallone naturale, lì dove probabilmente il detensionamento dell'ammasso roccioso era maggiore prima della colmata del vallone stesso. Le fratture principali sono descritte nelle schede seguenti:

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F18						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	190°N	inclinazione	80°	6 metri	1 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F19						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	30°N	inclinazione	85°	8 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma	Riempimento	Acqua	
non visibili	10-12		planare	assente	assente	
Foto						

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F20						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	200°N	inclinazione	80°	5 metri	3 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



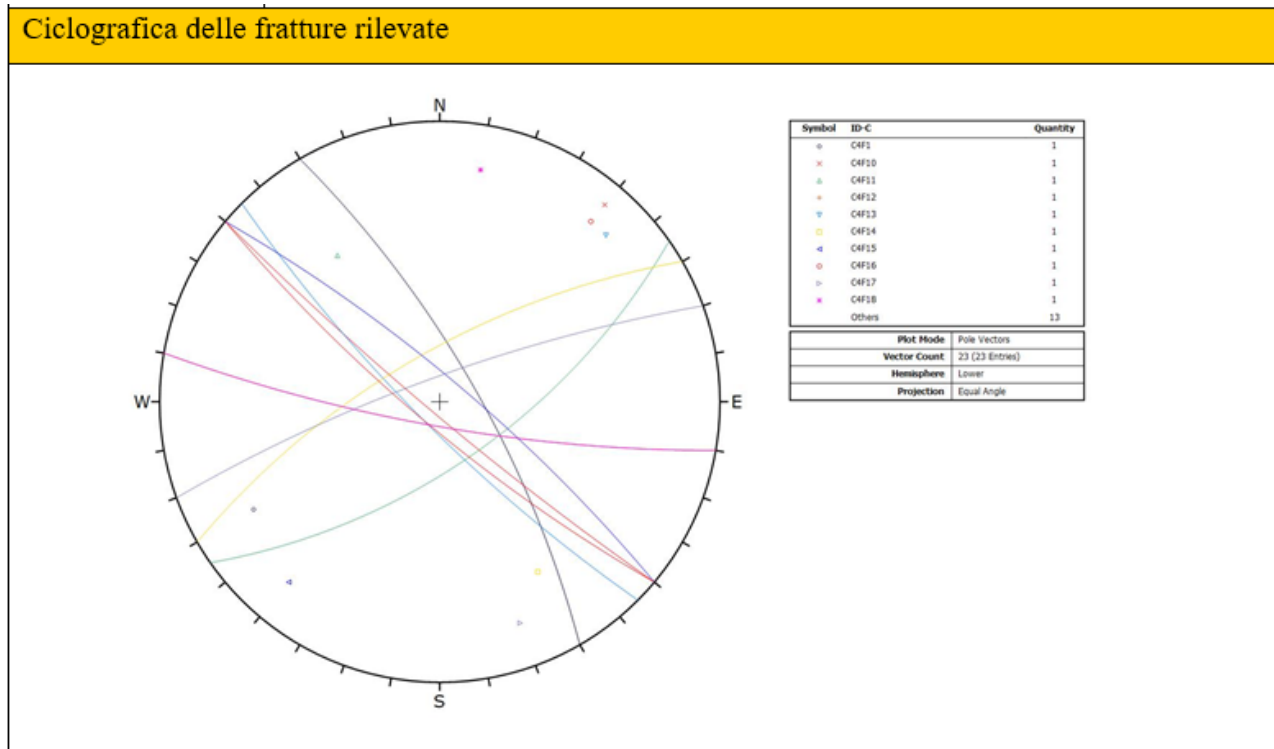
Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F21						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	250°N	inclinazione	70°	7 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F22						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	150°N	inclinazione	80°	2 metri	2 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	10-12		planare		assente	assente
Foto						



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C4 – F23						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	210°N	inclinazione	75°	3 metri	3 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma	Riempimento	Acqua	
discontinuità	12-14		ondulata	assente	assente	
Foto						

Nella scheda successiva vengono rappresentate le ciclografiche delle fratture rilevate nella cavità C4:



3.4.15. Descrizione dei muri e dissesti presenti nell'ambiente A5 in cavità C4:

Di seguito la descrizione delle caratteristiche dei muri rilevati, nell'ambiente A5 della cavità C4 (indicato con M7) e del dissesto (indicato con numero progressivo 7), ubicati nella planimetria.

Il muro indicato con la sigla M6, di accesso all'ambiente A1 è un muro di parziale chiusura della cavità, costituito da due file di gabbioni con reti metalliche, riempite di materiale detritico di pezzatura varia. Nell'ambiente A5 è presente una zona di dissesto (n.7 in planimetria) dovuto a distacchi corticali di roccia tufacea in calotta, che si presenta molto articolata e fratturata nella parte terminale alta della galleria.



Presenza di muri							
M7							
Materiale		Stato		Apertura		Passaggio	
Calcestruzzo		Integro		Finestra		Cavità	X
Gabbionata	X	Dissestato	X	Ciglio	X	Altri ambienti	
Foto:							

7 - zona di dissesto con distacchi di roccia tufacea in calotta							
Crollo		Nicchia		Distacco		Materiale	
Isolato		Presente	X	Pareti		Litoide	X
Esteso	X	Assente		Calotta	X	Sciolto	
Foto:							

3.5. Scheda cavità: C5

Cavità denominata C5					
Ubicazione della cavità			cavità presente all'interno dell'Alveo Croce		
Progressiva da sbocco pozzo via Lauro			130 metri verso valle		
Lato di apertura			sinistra idrografica		
Dislivello da fondo alveo			0.9 metri		
Dati cartografici accesso					
Coordinate metriche UTM WGS84				Quota metri sul livello del mare	
N	4498155	E	449090	Q	40.6

La cavità C5 è costituita da un unico ambiente che si sviluppa in sinistra idrografica e si sviluppa in direzione dell'alveo naturale, in prossimità del quale è ostruito dallo sversamento di detriti.

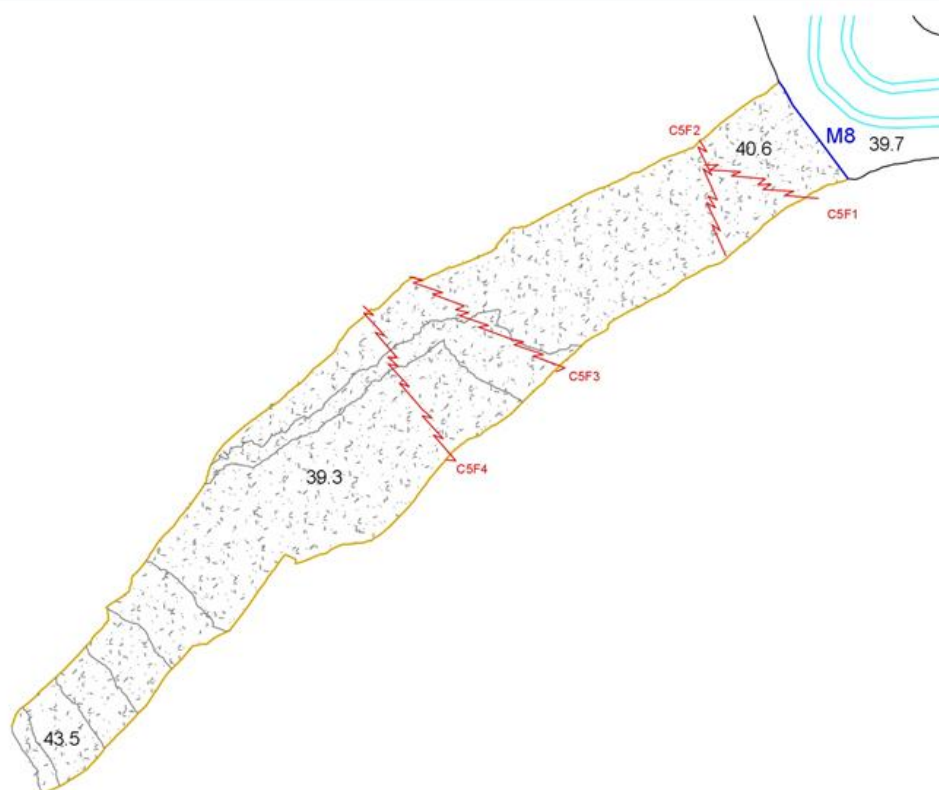
Si presenta di forma rettangolare con lunghezza circa 25 metri, larghezza circa 4 metri e altezza circa 3,5 metri, con un dislivello in salita verso il fondo di circa + 3 metri. Al suo interno c'è un dislivello dovuto ai lavori di scavo durante l'attività di cava.

La cavità è separata dall'alveo da un dislivello di circa 1 metro oltre un muro di parziale chiusura in mattoni alto circa 2 metri. L'ambiente si presenta abbastanza omogeneo con sezione molto regolare, senza situazioni di criticità. Il termine dell'ambiente è rappresentato dallo sversamento di detrito dal vallone naturale.

Il quadro fessurativo significativo non è particolarmente critico, ad eccezione di una frattura beante e non si segnalano dissesti. In generale la cavità C5 si trova in uno stato di conservazione mediocre ed anche la staticità può considerarsi tale.



Stralcio planimetria



La cavità C5 ha un solo accesso, per il quale è presente un dislivello da superare. Di seguito la scheda descrittiva.

Descrizione accesso			
Vincolo accesso	nessuno	Tipo di vincolo	nessuno
Foto accesso			
Note	necessaria una scala per eseguire accesso		

Di seguito una descrizione sintetica della staticità di questa cavità:

Staticità							
Fratturazioni/Lesioni							
Singole		Multiple	X	Lunghe	X	Aperte	
Presenza di acqua							
Presenza		Passaggio		Percolazione		Sversamento	
Dissesti							
Distacco		Cedimento		Pareti		Volta	
Depositi							
Terreno	X	Crolli		Spigoli vivi		Sciolto	X
Crollo		Distacco		Nicchia		Tempi	
Isolato		Pareti		Visibile		Unico evento	
Esteso		Volta		Non Visibile		Più eventi	
Foto: vista degli ambienti di cavità; si nota il dislivello dovuto ai lavori di scavo durante l'attività di cava.							



3.5.1. Descrizione delle fratture e lesioni rilevate in cavità (secondo normativa ISRM):

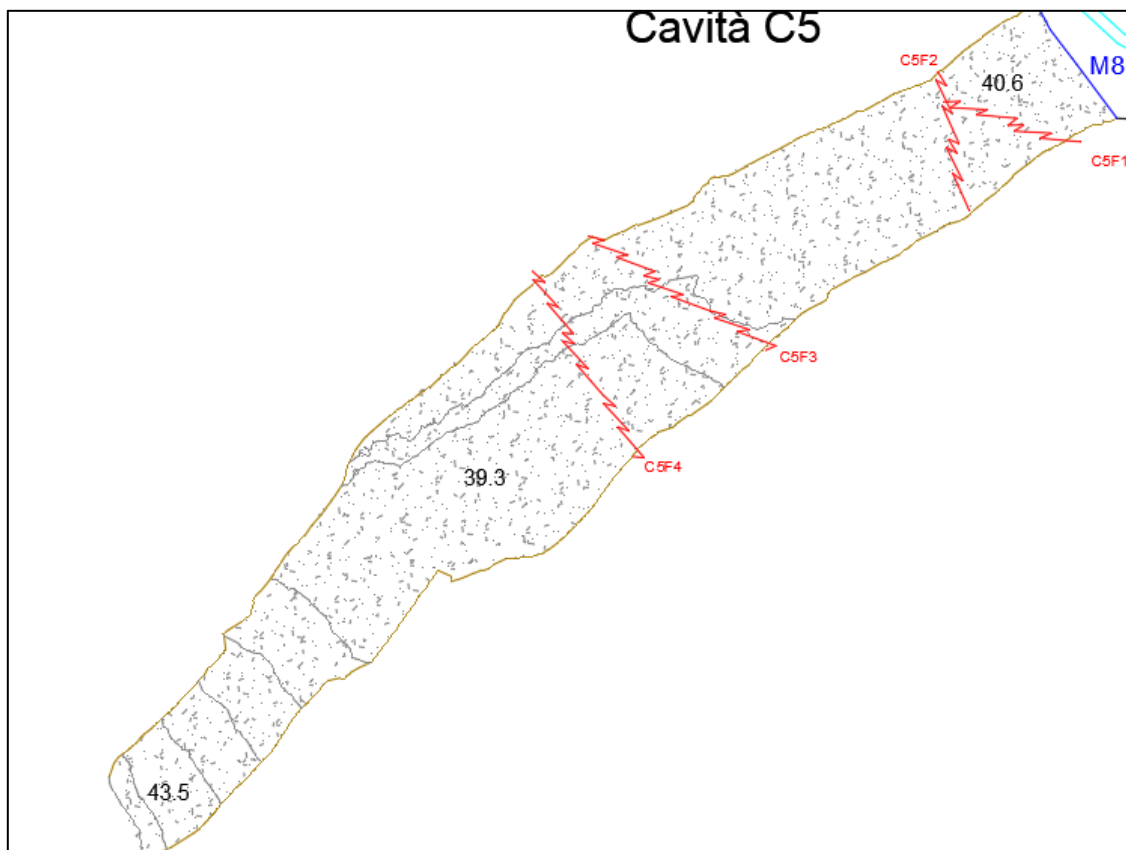


Fig.17: Fratture della Cavità C5.

Nella cavità C5 sono state rilevate quattro fratture principali che si sviluppano prevalentemente sotto la volta e lungo le pareti laterali della cavità. Da segnalare la frattura C5-F4 che taglia la volta e le pareti, lungo le quali si presenta con un'apertura beante di circa 90 mm. Le fratture rilevate sono descritte nelle schede seguenti:



Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C5 – F1						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	230°N	inclinazione	75°	3 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala barton)		Forma		Riempimento	Acqua
discontinuità	14-16		ondulata		assente	assente
Foto						

C5 – F2						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	260°N	inclinazione	85°	6 metri	10 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						

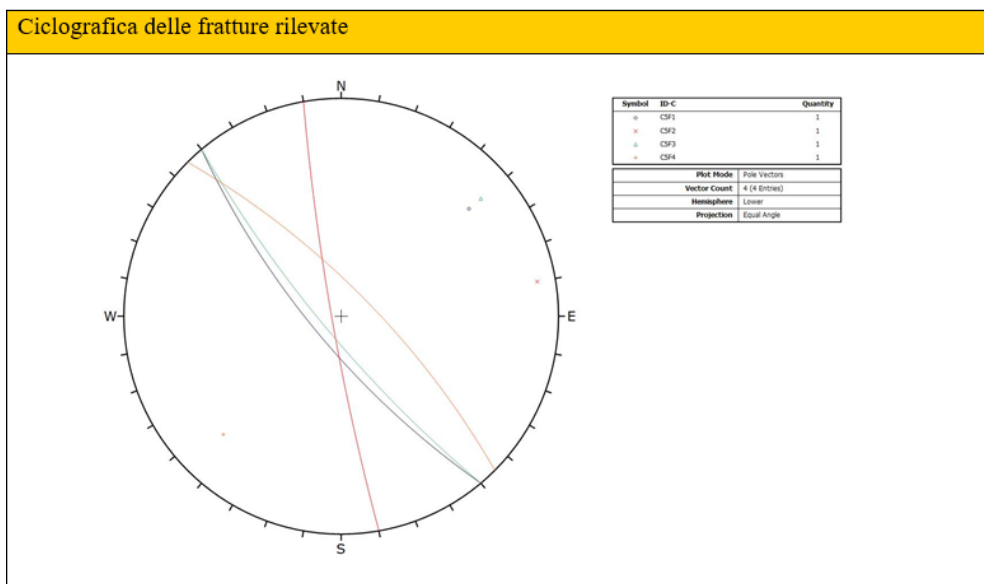


Fratture e lesioni rilevate in cavità						
C5 – F3						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	230°N	inclinazione	80°	6 metri	3 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	10-12		ondulata		assente	assente
Foto						

C5 – F4						
Tipologia	Giacitura				Lunghezza	Apertura
frattura	immersione	45°N	inclinazione	75°	6 metri	90 mm
Terminazioni	Rugosità (scala <u>barton</u>)		Forma		Riempimento	Acqua
non visibili	12-14		ondulata		assente	assente
Foto						



Nella scheda successiva vengono rappresentate le ciclografiche delle fratture rilevate nella cavità C5:



3.5.2. Descrizione dei muri e dissesti presenti in cavità:

La cavità è separata dall'alveo da un dislivello di circa 1 metro, oltre un muro di parziale chiusura in mattoni, alto circa 2 metri. All'atto del rilievo non ci sono dissesti evidenti da segnalare.

Presenza di muri							
M8							
Materiale		Stato		Apertura		Passaggio	
Calcestruzzo	X	Integro	X	Finestra		Cavità	X
Gabbionata		Dissestato		Ciglio	X	Altri ambienti	
Foto:							

4.0. Conclusioni

L'alveo Croce è il vecchio alveo naturale in cui scorrevano le acque di ruscellamento superficiale nel centro di Sant'Agnello, formato dai due alvei: San Filippo e San Giuseppe che, poco oltre Piazza Municipio, confluivano a formare un unico alveo che quindi proseguiva sotto l'attuale Viale dei Pini. In passato gli alvei furono riempiti, dalla Piazza Municipio fino all'arrivo al mare e i vecchi alvei sono stati sostituiti da alvei artificiali scavati nel Tufo Grigio Campano.

Il nuovo andamento dell'alveo Croce è stato tutto scavato in artificiale e scorre più o meno parallelo al vecchio alveo sotto Viale dei Pini. Lungo l'alveo Croce erano presenti cave di tufo, con accesso dall'alveo naturale, che si sviluppavano verso l'interno del costone. Durante la costruzione del nuovo alveo è stato eseguito il riempimento con materiale di risulta di tutto il vecchio alveo naturale e di conseguenza anche delle cave ivi presenti. L'ispezione è stata condotta proprio in queste cavità laterali, ma ha riguardato anche il tratto di alveo Croce oggetto di rilievo, al fine di individuare eventuali dissesti e peculiarità, nonché condizioni di staticità e pericolo.

Tutto il tratto di alveo ispezionato è ricoperto da calcestruzzo ed è stato possibile soltanto intravedere qualche frattura isolata e serrata, laddove la copertura di calcestruzzo era manchevole o malridotta.

I dissesti all'interno dell'alveo sono diversi, principalmente dovuti all'azione di scalzamento dell'acqua, sul rivestimento in calcestruzzo del fondo dell'alveo ed alla presenza di detriti che potrebbero deviare il filo di scorrimento dell'acqua. Nel tratto ispezionato ed oggetto di rilievo non si segnalano comunque situazioni di dissesto significative.

Le cavità che invece si sviluppano lateralmente al corso dell'alveo, sono state ispezionate e nominate con le sigle: C1-C2-C3-C4-C5.

La cavità **C1** è costituita da un solo ambiente, separato dall'alveo da un muro di chiusura alto circa 2 metri. In questa cavità, non si segnalano dissesti in volta e dalle pareti ed è stata osservata la presenza di una sola frattura. Si fa presente, comunque, che la cavità è stata ispezionata per una parte molto ridotta a causa di un grosso cumulo di detrito che impediva la prosecuzione. Lo stato di conservazione si presenta mediocre ma sembra avere una buona staticità. La cavità **C2** è costituita da due ambienti separati da una muratura in calcestruzzo realizzata negli anni '90 a seguito di un dissesto, con sprofondamento del piano stradale ed invasione dell'alveo sottostante. Nonostante la presenza di un quadro fessurativo significativo non si segnalano dissesti gravi in volta e dalle pareti non si nota la presenza di grossi distacchi. In generale la cavità C2 versa in uno stato di conservazione mediocre ed

anche la staticità può considerarsi tale. La cavità **C3** è costituita da un unico ambiente che si sviluppa in destra idrografica, allontanandosi dal vallone naturale. Rappresenta pertanto la parte terminale della cava di tufo tagliata dallo scavo dell'alveo ed è la naturale continuazione della cavità **C2**. In generale la cavità **C3** si trova in uno stato di conservazione mediocre ed anche la staticità può considerarsi tale.

La cavità **C4** invece è costituita da tre gallerie principali che si sviluppano verso l'alveo naturale e si interrompono su altrettante chine detritiche, provenienti da sversamenti all'interno dei vecchi ambienti di cava riempiti successivamente, durante la costruzione del nuovo alveo. Pur essendoci altri ambienti oltre quelli ispezionati, essi non sono raggiungibili al momento. Le tre gallerie principali sono collegate da due cunicoli ortogonali a sezione ridotta. Il quadro fessurativo è abbastanza pervasivo e si segnala qualche dissesto associato a zone intensamente fratturate con frequenti distacchi e la presenza di blocchi isolati crollati da calotta e pareti. Queste situazioni di criticità non condizionano la stabilità degli ambienti di cavità se non per le aree limitate dove si registrano. Nel complesso la cavità **C4** versa in uno stato di conservazione mediocre ma in generale gode di buona staticità. La cavità **C5** è costituita da un unico ambiente che si sviluppa in sinistra idrografica e si sviluppa in direzione dell'alveo naturale, in prossimità del quale è ostruito dallo sversamento di detriti. Il quadro fessurativo significativo non è particolarmente critico, ad eccezione di una frattura beante e non si segnalano dissesti. In generale la cavità **C5** si trova in uno stato di conservazione mediocre ed anche la staticità può considerarsi tale.

Tale elaborato e gli esiti della campagna di indagini sono sottoscritti dai geologi del gruppo di progettazione.