



REGIONE  
MARCHE



SOCIETÀ  
SPELEOLOGICA  
ITALIANA



GRUPPO  
SPELEOLOGICO  
URBINATE



COMMISSIONE  
CAVITÀ  
ARTIFICIALI



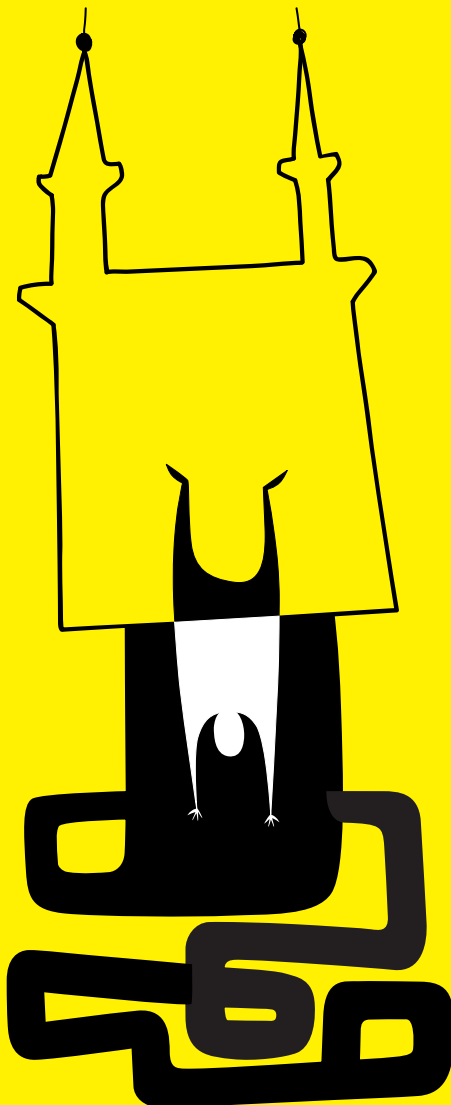
COMUNE  
DI URBINO

# VII Convegno Nazionale

## Speleologia in Cavità Artificiali Urbino

4 | Dicembre 8 | Dicembre 2010

Sede del convegno, Ex collegio Raffello Piazza della Repubblica



Progetto finanziato

dalla Regione Marche

L.R. 12/2000 "Norme sulla Speleologia"



Federazione  
Speleologica  
Marchigiana



Provincia  
di Pesaro  
e Urbino



REGIONE  
MARCHE



Unione  
Internazionale  
Di Speleologia



Comunità Montana  
dell'Alto e Medio  
Metauro



A.N.I.M.

Associazione  
Nazionale  
Ingegneri  
Minerari



Italia  
Speleologica

# VII Convegno Nazionale Speleologia in Cavità Artificiali



Acquedotto di S. Lucia (Urbino)  
Foto di M. Magnoni

# Indice

|  |      |
|--|------|
| <b>Programma</b>   | p. 5 |
| <b>Comitato organizzativo</b>  | 11   |
| <b>Comitato scientifico</b>  | 12   |
| <b>Abstract esposizioni orali</b>  | 13   |
| Esplorazione e rilievo di una galleria viaria d'età romana nel sottosuolo di bacoli (Napoli). Localizzazione e riscoperta di un'antica e rara iscrizione epigrafica dell'antico acquedotto romano del serino (I sec. d.C.) | 15   |
| Exploration and relief of a road tunnel of roman age in the subsoil of bacoli (Naples). Localization and rediscovery of an ancient one and rare epigraphic enrolment of the ancient aqueduct roman of serino (100 AD)      | 16   |
| Insedamenti rupestri nel basso salento (Lecce, Puglia)   | 17   |
| Rupestrian settlements in the low salento (Lecce province, Apulia)   | 18   |
| L'acquedotto di Genzano di Lucania (PZ): ricerche e studio sul concrezionamento  | 19   |
| The aqueduct of Genzano of Lucania (PZ): research and study of the concretions   | 19   |
| L'antico insediamento di San Lorenzo (Viterbo – Lazio – Italia)  | 20   |
| The ancient town of San Lorenzo (Viterbo – Lazio – Italy)  | 21   |
| La grotta del Lazzaretto (Napoli)  | 22   |
| Lazzaretto cave (Naples – Italy)   | 22   |
| Leggende e ipogei artificiali del Friuli Venezia Giulia  | 23   |
| Legends and artificial ipogea of Friuli Venezia Giulia   | 24   |
| Mağaralar bezirhane: un complesso sotterraneo di frantoi per la produzione di olio di semi sulle sponde del lago di Van (Turchia)  | 25   |
| Mağaralar Bezirhane: un complesso sotterraneo di frantoi per la produzione di olio di semi sulle sponde del lago di Van (Turchia) ( <i>english version</i> )   | 26   |
| Alcune opere idrauliche nel fosso della Mola di Magliano (Valle di Treja)  | 27   |
| On some hydraulic works in the fosso of Magliano Mill (Treja Valley)   | 27   |
| Conductus pulchrae foeminae  | 28   |
| Conductus pulchrae foeminae ( <i>english version</i> )   | 29   |
| L'acquedotto delle luci a Vasto (CH). Prime indagini   | 30   |
| The "acquedotto delle luci" in Vasto (CH). Preliminary research  | 30   |
| L'acquedotto ipogeo di tremilia di sotto e la chiesa paleocristiana di S. Pietro ad Baias (Siracusa, Sicilia sud-orientale)  | 31   |
| The hypogean aqueduct of tremilia di sotto and the palaeochristian church of S. Pietro ad Baias (Siracusa, southeastern Sicily)  | 32   |
| Le fontane riscoperte  | 33   |
| Le fontane riscoperte ( <i>english version</i> )   | 33   |
| Ipotesi funzionali intorno ai resti di una fontana e di una cisterna romana nei "giardini barberini" a Palestrina  | 34   |
| Hypotheses on the function of the remains of a fountain and of a roman cistern in the "barberina gardens" in Palestrina (Rome)   | 34   |
| Il cunicolo da cui sgorga la sorgente ferruginosa di Pinè: un bene da salvaguardare  | 35   |
| The tunnel from where the chalybeate water spring of Pinè spurts: a good to preserve   | 36   |
| Opere idrauliche antiche nel comprensorio dei padri verbiti a Nemi (Roma)  | 37   |
| Hydraulic works in ancient district of veriti fathers in Nemi (Rome)   | 37   |
| Operazioni di rilievo e analisi preliminare dello sprofondamento in località San Procopio (Barletta, 2-3 maggio 2010)  | 38   |
| Survey and preliminary analysis of the sinkhole in locality San Procopio (Barletta, Apulia, 2-3 may 2010)  | 39   |
| Miniere di galena argentifera del XVI sec. a Terzano (prov. Bolzano)   | 40   |
| Miniere di galena argentifera del XVI sec. a Terzano (prov. Bolzano) ( <i>english version</i> )  | 40   |
| Le miniere di nichel di Campello Monti   | 41   |
| Recovery and enhancement of old mines of regione Lombardia (northern Italy)  | 42   |
| Il progetto Ka.Y.A. 2007-2010: indagini speleo-archeologiche sulle cavità artificiali di Ahlat (lago Van, Turchia)   | 43   |
| Il progetto Ka.Y.A. 2007-2010: indagini speleo-archeologiche sulle cavità artificiali di Ahlat (lago Van, Turchia) ( <i>english version</i> )  | 44   |
| Le miniere abbandonate e dismesse della regione lombardia. Loro recupero e valorizzazione  | 45   |
| Recovery and enhancement of old mines of regione lombardia (northern Italy)  | 46   |
| Nuove opportunità per la conservazione e valorizzazione delle cavità artificiali in Puglia   | 47   |
| New opportunities for the conservation and exploitation of artificial cavities in Apulia   | 48   |
| La miniera Brunetta, un gioiello nascosto nelle Alpi Torinesi: il sito minerario è ubicato nelle valli di Lanzo in una vallata ancora naturale in balia degli eventi naturali  | 49   |
| The Brunetta mine, a jewel hidden in the hearth of Turin Alps: the site is located in the Lanzo valleys, in a fine natural landscape   | 51   |
| Le cavità artificiali in puglia nell'adeguamento dei nuovi strumenti urbanistici alla pianificazione stralcio di bacino  | 52   |
| Le cavità artificiali in puglia nell'adeguamento dei nuovi strumenti urbanistici alla pianificazione stralcio di bacino ( <i>english version</i> )   | 53   |
| L'acquedotto romano di Pesaro: rilevamento di rami laterali lungo il fosso dei condotti  | 54   |
| The roman aqueduct of Pesaro: survey of lateral branches along the fosso dei condotti  | 55   |
| Esplorazione, rilievo e studio dell'acquedotto romano di Bologna   | 56   |
| Exploration, survey and scientific study of the roman aqueduct of Bologna  | 57   |
| Alcune considerazioni sulle cave sotterranee in Puglia e sulle relative problematiche  | 58   |

|  |     |
|--|-----|
| Some considerations on underground quarries in Apulia, and related problems  | 58  |
| Sistemi misti: emissari di superficie e cunicoli   | 59  |
| Mixed systems: surface artificial outlets and tunnels  | 59  |
| Studio delle acque di drenaggio di una miniera di alabastro nelle ialoclastiti tardo-ladiniche dell'Alta Valle del Cordevole                                     | 60  |
| Studio delle acque di drenaggio di una miniera di alabastro nelle ialoclastiti tardo-ladiniche dell'Alta Valle del Cordevole ( <i>english version</i> )          | 60  |
| Linee guida per l'attività di indagine in cavità artificiale   | 61  |
| Guidelines for investigation of artificial cavities  | 61  |
| Aggiornamento dei dati del catasto nazionale delle cavità artificiali  | 62  |
| Updating of the national register of artificial cavities   | 62  |
| Il catasto delle cavità artificiali marchigiane  | 63  |
| The cadastre of marchigian artificial cavities   | 64  |
| Censimento delle cavità artificiali di Volterra  | 65  |
| Register of the artificial cavities of Volterra  | 65  |
| I catasti storici ed i cabrei come fonti archivistiche per la ricerca di cavità artificiali. I casi di Loreto, recanati e potenza picena, nelle marche           | 66  |
| The historical cadastres and private cadastre maps for the research about artificial cavities. The case of Loreto, recanati and potenza picena, in marche region | 66  |
| Le fontane nell'antica città di Chieti   | 67  |
| Fountain in the ancient city of Chieti   | 67  |
| La riscoperta del patrimonio ipogeo di Terni   | 68  |
| La riscoperta del patrimonio ipogeo di Terni ( <i>english version</i> )  | 68  |
| Atri ipogea. Le antiche fontane  | 69  |
| Atri's ipogea. The ancient fountains   | 71  |
| Il rinascimento degli acquedotti   | 73  |
| La renaissance of the aqueducts  | 74  |
| L'antica fonte di trischi: acqua nella terra del fuoco   | 75  |
| The trischi ancient spring: water in the land of fire  | 76  |
| La moschea rupestre di Tnumayat (Gebel Garbi, Tripolitania, Libia)   | 77  |
| The rock cave mosque in Tnumayat (Jebel Garbi, Tripolitana, Libya)   | 78  |
| Le "cassette trogloditiche", nel contesto delle strutture in grotta Cirene   | 79  |
| The so called "cassette trogloditiche" and their relations with the other cave structures, in cyrene   | 79  |
| Problemi metodologici e tecniche speleologiche applicate all'archeologia: il caso del pozzo romano di Vado Ligure (Savona)                                       | 80  |
| Methodological problems and cave techniques applied to archaeology: the case of the roman well of Vado Ligure (Savona)   | 81  |
| La galleria del Corno di Cavento (Adamello – Trentino). Nel ghiaccio di una cavità la vita intatta nella Grande Guerra   | 82  |
| The "Corno di Cavento" gallery (Adamello – Trentino). The intact life of the First World War in the ice of a cavity  | 83  |
| L'analisi dei fori da mina: proposta metodologica e prime applicazioni   | 84  |
| The blastholes analysis: methodological proposal and first applications  | 84  |
| Sviluppo storico ed analisi tipologica degli ipogei militari della Grande Guerra del Monte Sabotino  | 85  |
| Historical development and typological analysis of First World War military hypogea of the Monte Sabotino  | 85  |
| La linea Cadorna nel Verbano-Cusio-Ossola  | 86  |
| The Cadorna line in the Verbano-Ossola district  | 87  |
| Il complesso denominato "8 cannoniere" risalente alla Prima guerra mondiale sul versante sloveno del Monte Sabotino  | 88  |
| The complex named "8 guns" from the First World War on the slovenian side of the Mountain Sabotino   | 88  |
| <b>Abstract sessione poster</b>  | 89  |
| I bunker antiaereo di mussolini  | 91  |
| I bunker antiaereo di mussolini ( <i>english version</i> )   | 91  |
| Il campo trincerato romano   | 92  |
| Il campo trincerato romano ( <i>english version</i> )  | 92  |
| Il sistema idrico dell'antica teate  | 93  |
| Old teate water system   | 93  |
| Fenomeni di dissesto idrogeologico connessi a cavità sotterranee di origine antropica  | 94  |
| Fenomeni di dissesto idrogeologico connessi a cavità sotterranee di origine antropica ( <i>english version</i> )   | 95  |
| La carta degli antichi acquedotti sotterranei: stato dell'arte e prospettive future  | 96  |
| The map of the ancient underground aqueducts: state of the art and future and future perspectives  | 96  |
| Interventi antropici nel bacino idrografico del fiume Tevere: gli antichi emissari sotterranei   | 97  |
| Anthropic inventions in the drainage-basin of the Tiber: the ancient underground outlets   | 98  |
| I ricoveri antiaerei della Seconda Guerra Mondiale a Genova (Italia): un esempio per la conoscenza e la valorizzazione della geodiversità                        | 99  |
| The Second World War anti-aircraft tunnels in Genoa (Italy): a case study for geodiversity knowledge and enhancement   | 101 |
| Mostra: civiltà rupestre in molise tra medioevo ed età moderna. Luoghi di culto e insediamenti abitativi   | 103 |
| Exposure: cave civilization in molise between middle ages and modern times. Churches and settlements   | 106 |
| <b>Sessione video</b>  | 109 |
| La misteriosa sorgente di trischi  | 111 |
| Ipgoi naturali e artificiali della grande guerra sul carso   | 111 |
| Dal sanguinone al conductus di frate elia  | 111 |
| Care' alto - cavento ... Per non dimenticare   | 111 |

## Comunicazioni Orali

### Sabato 4 Dicembre

ore 12.00 Apertura Segreteria;

ore 15.00 Apertura del Convegno

#### Interverranno:

*Enrico Maria Sacchi* (Presidente Comitato Organizzativo)

*Manlio Magnoni* (Presidente Gruppo Speleomonlogico Urbinate)

*Franco Corbucci* (Sindaco di Urbino)

*Stefano Pivato* ( Rettore Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo”)

*Carla Galeazzi* (Società Speleologica Italiana – Coordinatore  
Commissione Nazionale Cavità Artificiali)

*Matteo Ricci* (Presidente della Provincia di Pesaro e Urbino)

*Enrico Gennari* (Presidente dell’Ordine dei Geologi delle Marche)

*Mario Parise* (Unione Internazionale di Speleologia –  
Commissione Cavità Artificiali)

*Silvia Catalino* (Dirigente Regione Marche: Dirigente della PF  
Aree Protette, Protocollo di Kyoto, Riqualficazione  
Urbana)

ore 18.00 Buffet

### Domenica 5 Dicembre

(Richiesti 3 crediti APC per Geologi)

ore 8.30 Apertura Segreteria

ore 9.20 Inizio sessione mattutina (moderatore: Michele Betti)

ore 9.30 **Varriale R.** *Esplorazione e rilievo di una galleria viaria d’età romana nel sottosuolo di Bacoli (Napoli). Localizzazione e riscoperta di un’antica e rara iscrizione epigrafica dell’antico acquedotto romano del Serino (I Sec. D.C.)*

ore 9.55 **Sammarco M.; Parise M.** *Insediamiati rupestri nel basso Salento*

ore 10.20 **Magni S.** *L’acquedotto di Genzano di Lucania (PZ): ricerche e studio sul concrezionamento*

ore 10.45 **Galeazzi C.** *L’antico insediamento di San Lorenzo (Viterbo)*

ore 11.10 **Ferrari G.; Lamagna R.** *La Grotta del Lazzaretto (Napoli)*

ore 11.35 **Gherlizza F.** *Leggende e ipogei artificiali del Friuli Venezia Giulia*

ore 12.00 Fine sessione mattutina

ore 13.50 Inizio sessione pomeridiana (moderatore: Carla Galeazzi)

ore 14.00 **De Pascale A.; Bixio R.** *Magaralar Bezirhane: un complesso sotterraneo di frantoi per la produzione di olio di semi sulle sponde del lago di Van (Turchia)*

ore 14.25 **Dobosz T.; Caloi V.; Germani C.** *Alcune opere idrauliche nel Fosso della Mola di Magliano (Valle di Treja – Roma)*

ore 14.50 **Todini M.; Sequenzia M.** *Conductus Pulchrae Foeminae (Siracusa)*

ore 15.15 **Aquilano D.; Di Tutto L.; Rapino M.** *L’acquedotto delle luci a Vasto (CH). Prime indagini*

ore 15.40 **Marziano C.; Spitaleri G.** *L’acquedotto ipogeo di Tremila di Sotto e la Chiesa paleocristiana di San Pietro ad Baias (Siracusa)*

ore 16.05 Coffee Break

ore 16.20 **Basezzi N.; Dell’Olio L.** *Le fontane riscoperte (Bergamo)*

ore 16.45 **Casciotti L.** *Ipotesi funzionali intorno ai resti di una fontana e di una cisterna romana nei Giardini Barberini a Palestrina (Roma)*

ore 17.10 Fine sessione pomeridiana



## Lunedì 6 Dicembre

(Richiesti 8 crediti APC per Geologi)

- ore 8.00 *Apertura Segreteria*
- ore 9.00 *Inizio sessione mattutina (moderatore: Lorenzo Zanarelli)*
- ore 9.00 **Mattivi M.** *Il cunicolo da cui sgorga la sorgente ferruginosa di Pinè. Un bene da salvaguardare (Trentino – Italia)*
- ore 9.25 **Germani C.; Bersani P.** *Opere idrauliche antiche nel comprensorio dei Padri Verbiti a Nemi (Roma)*
- ore 9.50 **De Giovanni A.; Martimucci V.; Marzulli M.; Parise M.; Pentimone N.; Sportelli D.** *Operazioni di rilievo e analisi preliminare dello sprofondamento in località San Procopio (Barletta 2-3 Maggio 2010)*
- ore 10.15 **Guzzo M.** *Miniere di galena argentifera del XVI Sec. A Terlano (Bolzano)*
- ore 10.40 **Zanoletti E.** *Le Miniere di nichel di Campello Monti (Verbania)*
- ore 11.05 **De Pascale A.; Bixio R.** *Il Progetto KA.I.A. 2007-2010: Indagini speleo-archeologiche sulle cavità artificiali di Ahlat (Lago di Van, Turchia)*
- ore 11.30 **Laureti L.** *Le miniere abbandonate e dismesse della Regione Lombardia. Loro recupero e valorizzazione*
- ore 11.55 **Fiore A.; Martimucci V.; Parise M.** *Nuove opportunità per la conservazione e valorizzazione delle cavità artificiali in Puglia*
- ore 12.20 *Fine sessione mattutina*
- ore 13.45 *Inizio sessione pomeridiana (moderatore: Alberto Gaudio)*
- ore 13.50 **Milone A.; Chiappino C.** *La Miniera Brunetta, un gioiello nascosto nelle Alpi Torinesi: il sito minerario ubicato nelle valli di Lanzo in una vallata ancora naturale in balia degli eventi naturali*
- ore 14.15 **Fiore A.; Parise M.; Stefanelli D.** *Le cavità artificiali in Puglia nell'adeguamento dei nuovi strumenti urbanistici alla pianificazione stralcio di Bacino*
- ore 14.40 **Gennari E.; Burattini A.; Magnoni M.; Zanarelli L.; Betti M.; Pacitti P. Mercantini F.** *L'acquedotto romano di Pesaro: rilevamenti di rami laterali lungo il Fosso dei Condotti*
- ore 15.05 **Demaria D.; Casagrande E.; Lembo N.; Preti N.; Forti P.** *Esplorazione, rilievo e studio dell'acquedotto romano di Bologna*
- ore 15.30 **Parise M.** *Alcune considerazioni sulle cave sotterranee in Puglia e sulle relative problematiche*
- ore 15.55 **Dobosz T.; Caloi V.; Germani C.** *Sistemi misti: emissari di superficie e cunicoli*
- ore 16.20 **Bellocchi E.; Dal Molin L.; Lovato G.** *Studio delle acque di drenaggio di una miniera di Alabastro nelle laloclastiti Tardo-Ladiniche dell'alta Valle del Cordevole*
- ore 16.45 *Coffee Break*
- ore 17.00 **Placidi M.** *Linee Guida per l'attività di indagine in cavità artificiali*
- ore 17.25 **Meneghini M.** *Aggiornamento dei dati del Catasto Nazionale delle cavità artificiali*
- ore 17.50 **Campagnoli M.** *Il catasto delle cavità artificiali marchigiane*
- ore 18.15 **Furiesi A.** *Censimento delle cavità artificiali di Volterra*
- ore 18.40 **Campagnoli M.** *I Catasti storici ed i cabrei come fonti archivistiche per la ricerca di cavità artificiali. I casi Loreto, Recanati e Potenza Picena, nelle Marche*
- ore 19.05 *Fine Sessione pomeridiana*



## **Martedì 7 Dicembre**

*(Richiesti 3 crediti APC per Geologi)*

- ore 8.30 *Apertura Segreteria*
- ore 9.20 *Inizio sessione mattutina (moderatore: Marco Meneghini)*
- ore 9.30 **Burri E.** *Le Fontane nell'antica città di Chieti*
- ore 9.55 **Bocaccini P.** *La riscoperta del patrimonio ipogeo di Terni*
- ore 10.20 **Damiani G.; De Ascentiis A.; Pagliara P.; Sciarra C.M.; Marinelli G.** *Atri Ipogea. Le antiche fontane*
- ore 10.45 **Cappa G.; Felici A.; Cappa E.** *Il Rinascimento degli acquedotti*
- ore 11.10 **Bellocchi E.; Marchetto G.; Morucci M.** *L'antica Fonte di Trischi: acqua nella terra del fuoco (Orvieto – Umbria)*
- ore 11.35 **Venturini F.** *Le “casette trogloditiche”, nel contesto delle strutture in grotta Cirenee*
- ore 12.00 **Bencini C.; Dell'Aquila F.; Fiorentino G.** *La moschea rupestre di Tnumayat (Gebel Garbi, Tripolitania, Libia)*
- ore 12.25 *Fine sessione mattutina*
- ore 13.50 *Inizio sessione pomeridiana (moderatore: Filippo Venturini)*
- ore 14.00 **Bixio R.; Bulgarelli F.; De Pascale A.; Traverso M.** *Problemi metodologici e tecniche speleologiche applicate all'archeologia: il caso del pozzo romano di Vado Ligure (Savona)*
- ore 14.25 **Tavagnutti M.** *Il complesso denominato “8 Cannoniere” risalenti alla Prima Guerra Mondiale sul versante sloveno del Monte Sabotino*
- ore 14.50 **Gramola M.; Meneghini M.** *La galleria del Corno di Cavento (Adamello Trentino). Nel ghiaccio di una cavità la vita intatta nella Grande Guerra*
- ore 15.15 **Gubertini M.** *L'analisi dei fori da mina: proposta metodologica e prime applicazioni*
- ore 15.40 **Meneghini M.** *Sviluppo storico ed analisi tipologica degli ipogei militari della Grande Guerra del Monte Sabotino*
- ore 16.05 **Zanoletti E.** *Linea Cadorna nel Verbanio-Cusio-Ossola*
- ore 16.30 *Fine sessione pomeridiana*
- ore 20.30 *Cena sociale (su prenotazione al momento dell'iscrizione)*

## **Mercoledì 8 Dicembre**

- ore 10,00 *Riunione Commissione cavità artificiali SSI aperta a tutti i partecipanti ed i soci SSI*
- ore 13,00 *Fine Convegno e chiusura dei lavori*



## **Sessione Poster**

*Fenomeni di dissesto idrogeologico connessi a cavità sotterranee di origine antropica*  
*Hydrogeologic ruinous events relative to underground cavities of anthropic origin*  
Sossio Del Prete 1, 2; Carla Galeazzi 1; Carlo Germani 1; Vincenzo Martimucci 1, 3;  
Mario Parise 1,4

- 1) Società Speleologica Italiana – Commissione Cavità Artificiali
- 2) Federazione Speleologica Campana
- 3) Federazione Speleologica Pugliese
- 4) CNR – IRPI (Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica), Bari

*La carta degli antichi acquedotti sotterranei: stato dell'arte e prospettive future*  
*The Map of ancient underground aqueducts: state of the art and future perspectives*  
Carlo Germani 1; Carla Galeazzi 1; Mario Parise 1, 2; Mariangela Sammarco 3

- 1) Società Speleologica Italiana – Commissione Cavità Artificiali
- 2) CNR – IRPI (Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica), Bari
- 3) Dipartimento Beni Culturali Università di Lecce

*Interventi antropici nel bacino idrografico del fiume Tevere: gli antichi emissari sotterranei*  
*Anthropic interventions in the drainage-basin of the Tiber: the ancient underground outlets*  
Carlo Germani 1; Mario Parise 1, 2

- 1) Società Speleologica Italiana – Commissione CA
- 2) CNR – IRPI (Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica), Bari

*I bunker antiaereo di Mussolini*  
*The Antiaircraft bunker of Mussolini*  
Lorenzo Grassi 1; Maria Luisa Battiato 1

- 1) Gruppo Grotte Roma “Niphargus”

*Il campo trincerato romano*  
*The course Entrenched Romano*  
Lorenzo Grassi 1; Maria Luisa Battiato 1

- 1) Gruppo Grotte Roma “Niphargus”

*Il sistema idrico dell'antica Teate*  
*The water system of ancient Teate*  
Errico Orsini 1; Marta Di Biase 1; Alessandra Ciarico 2

- 1) Centro Appenninico Ricerche Sotterranee
- 2) Gruppo Grotte e Forre Abruzzo

*I ricoveri antiaerei della Seconda Guerra Mondiale a Genova (Italia): un esempio per la conoscenza e la valorizzazione della geodiversità*  
*The Second World War anti-aircraft tunnels in Genoa (Italy): a case study for geodiversity knowledge and enhancement*  
Francesco Faccini 1; Luigi Perasso 2

- 1) Università degli Studi di Genova
- 2) Delegazione Speleologica Ligure

*Mostra: Civiltà rupestre in Molise tra medioevo ed età moderna. Luoghi di culto e insediamenti abitativi*  
*Cave civilization in Molise between Middle Ages and Modern Times. Churches and settlements*

*Carlo Ebanista 1; Massimo Mancini 2*

*1) Università degli Studi del Molise*

*2) Associazione Speleologi Molisani*

## **Sessione video**

*Titolo:* **La Misteriosa Sorgente di Trischi**  
*Autori:* **Marco Morucci e Edoardo Bellocchi**  
*Durata:* **23.45 minuti**

*Titolo:* **Ipogei naturali e artificiali della Grande Guerra sul Carso**  
*Autori:* **Club Alpinistico Triestino / Associazione Regionale Cavità Artificiali del FVG**  
*Durata:* **28 minuti**

*Titolo:* **Dal Sanguinone al conductus di frate Elia**  
*Autori:* **Urban Divers**  
*Durata:* **15 minuti**

*Titolo:* **Carè Alto – Cavento ... per non dimenticare**  
*Autori:* **Giorgio Salomon, Franco Filippini, Marco Gramola**  
*Durata:* **45 minuti**  
*Anno:* **2008**  
*Produzione:* **Società Alpinisti Tridentini – Comitato storico e sez. Carè Alto**



**VII CONVEGNO NAZIONALE SPELEOLOGIA IN CAVITÀ ARTIFICIALI  
COMITATO ORGANIZZATIVO**

**Enrico Maria Sacchi** *(Presidente)*

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Carla Galeazzi**

*Società Speleologica Italiana - Coordinatore Commissione Nazionale Cavità Artificiali*

**Manlio Magnoni**

*Presidente Gruppo Speleologico Urbinate*

**Federico Denti**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Alberto Gaudio**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Francesco Mercantini**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Alberto Burattini**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Lorenzo Zanarelli**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Michele Magnoni**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Matteo Bocci** *(Segretario)*

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Stefania Rasori**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Luca Lani**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**Filippo Felici**

*Gruppo Speleologico Urbinate*

**VII CONVEGNO NAZIONALE SPELEOLOGIA IN CAVITÀ ARTIFICIALI  
COMITATO SCIENTIFICO**

**Michele Betti: Direttore Scientifico**

*Docente di Fisiologia – Dipartimento di Scienze dell’Uomo, dell’Ambiente e della Natura*

**Roberto Bixio**

*Presidente del Centro Studi Sotterranei di Genova e Ispettore Onorario per l’Archeologia delle Cavità Artificiali per il Ministero per i Beni e le Attività Culturali*

**Paolo Forti**

*Professore Ordinario Geografia Fisica e Geomorfologia – Dipartimento di Scienze della Terra e Geologico-Ambientali - Università di Bologna*

**Franco Dell’Aquila**

*Fondazione Wadi Adrar -Gruppo di Studio Multidisciplinare Civiltà ed Architettura Vernacolare Berbera*

**Sossio del Prete**

*Geologo – Capo Redattore Opera Ipogea*

**Mario Parise**

*Geologo – Ricercatore Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica del Consiglio Nazionale delle Ricerche*

**Angelo Ferrari**

*Ricercatore del Consiglio Nazionale delle Ricerche nel settore dei beni culturali; è attualmente responsabile della missione nell’Iran nord orientale per lo studio e la valorizzazione delle culture locali; responsabile della redazione italiana della rivista Journal of Cultural Heritage edita a Parigi da Elsevier.*

**Ezio Burri**

*Docente di Geografia - Dipartimento di scienze Ambientali – Università dell’Aquila*

**Carla Galeazzi**

*Società Speleologica Italiana - Coordinatore Commissione Nazionale Cavità Artificiali*



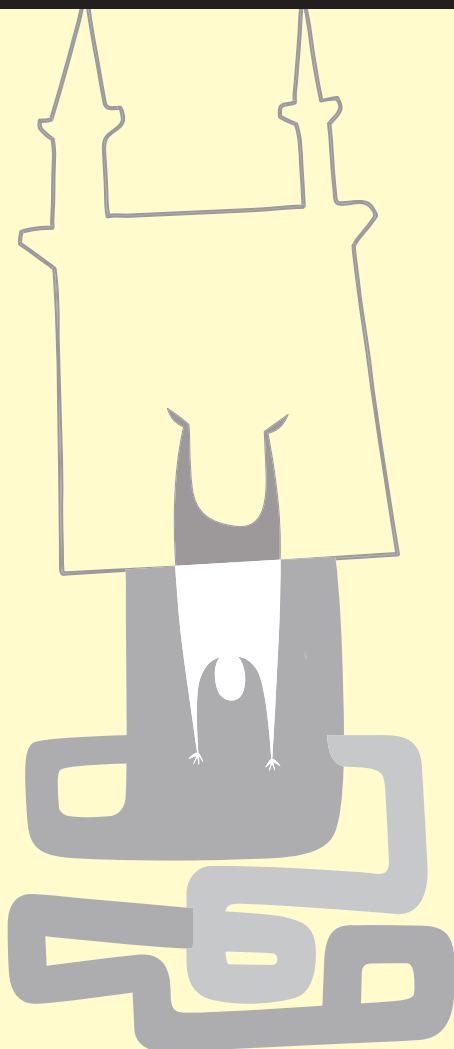
# VII Convegno Nazionale

## Speleologia in Cavità Artificiali Urbino

4 | Dicembre 8 | Dicembre 2010

Sede del convegno, Ex collegio Raffello Piazza della Repubblica

### Abstract *esposizioni orali*







# ESPLORAZIONE E RILIEVO DI UNA GALLERIA VIARIA D'ETÀ ROMANA NEL SOTTOSUOLO DI BACOLI (NAPOLI). LOCALIZZAZIONE E RISCOPERTA DI UN'ANTICA E RARA ISCRIZIONE EPIGRAFICA DELL'ANTICO ACQUEDOTTO ROMANO DEL SERINO (I SEC. D. C.).

Rosario Varriale<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Società Speleologica Italiana*

Parole chiave: Campi Flegrei, Bacoli, Acquedotto romano del Serino.

## RIASSUNTO

Nel mese di settembre del 2009, nel corso di una campagna di rilievi per l'elaborazione di una mappa georeferenziata degli accessi a cavità artificiali localizzate e rilevate nell'area vulcanica dei Campi Flegrei, è stato individuato l'accesso ad una sconosciuta galleria artificiale d'età romana. La galleria viaria, assurdamente ignorata dagli studiosi e trascurata dalla letteratura archeologica, fu individuata verso la fine del 1970 dal professore Giuseppe Camodeca, nel corso di una serie di ricognizioni archeologiche svolte tra il lago Lucrino e l'area archeologica di Baia. In seguito al ritrovamento della galleria, il gruppo di ricerca coordinato dal professore Camodeca elaborò un primo rilievo topografico della cavità che, in seguito ad un successivo riscontro diretto, si è rivelato incompleto e non dettagliato. La realizzazione di tale galleria, probabilmente scavata sotto la direzione dell'architetto romano Lucio Cocceio Aucto, risale al 37 a. C. e si colloca nell'ambito del potenziamento delle comunicazioni terrestri nell'area dei Campi Flegrei voluto dal generale Vipsanio Agrippa durante il periodo delle guerre civili. L'importanza storica ed archeologica di tale galleria va ricercata nella presenza di una rara e preziosa testimonianza epigrafica risalente al 10 d. C., incisa su di una tabula pseudoansata e collocata in corrispondenza di un cunicolo laterale. L'iscrizione riporta l'autorizzazione concessa dal curator aquae Augustae per il prelievo di acqua dal canale ipogeo dell'acquedotto romano del Serino. Attualmente (2010), la galleria è percorribile per circa 70 metri di lunghezza, con pendenze variabili comprese tra 20° e 30°. Le sezioni della cavità in corrispondenza dell'accesso e del tratto finale sono completamente ostruite da detriti. L'intera cavità si presenta in pessime condizioni statiche e conservative e negli ultimi anni è stata addirittura utilizzata come discarica abusiva di rifiuti solidi urbani. Le operazioni di rilievo topografico si sono rilevate particolarmente difficili per la presenza di topi, scarafaggi e zanzare. In alcuni punti, la volta della cavità è stata perforata da alcune trivellazioni e da riempimenti incontrollati di calcestruzzo che hanno ostruito l'ingresso ad alcuni cunicoli, purtroppo non più esplorabili e rilevabili, riportati nella pianta elaborata dal professore Camodeca verso la fine del 1970.

## **EXPLORATION AND RELIEF OF A ROAD TUNNEL OF ROMAN AGE IN THE SUBSOIL OF BACOLI (NAPLES). LOCALIZATION AND REDISCOVERY OF AN ANCIENT ONE AND RARE EPIGRAPHIC ENROLMENT OF THE ANCIENT AQUEDUCT ROMAN OF SERINO (100 AD).**

Keywords: Phlegrean Fields, Bacoli, Roman aqueduct Of Serino.

### **ABSTRACT**

In the month of September of 2009, during a campaign of reliefs for the processing of a geocoding map of the accesses to artificial cavities located in the volcanic area of the Phlegrean Fields, was identified the access to an unknown artificial Roman age tunnel. The road tunnel, ridiculously ignored by the historicals and neglected by the archaeological literature, was identified towards the end of the 1970 from the professor Giuseppe Camodeca, during a series of archaeological reconnaissances turns between the lake Lucrino and archaeological area of Baia. In consequence of the tunnel finding, the group of research coordinated by the professor Camodeca elaborated a first topographical relief of the cavity which, in consequence of a next direct checking, revealed incomplete ed not detailed. The realization such tunnel, probably mined under the direction of the Roman Lucio Cocceio Aucto architect, rises again to 37 B.C. and one places in the context of the expansion of the terrestrial communications in the area of the Phlegrean Fields wanted by the general Vipsanio Agrippa during the period of the Civil Wars. The historical and archaeological importance of the tunnel has to be searched in the presence of a rare and precious epigraphic testimony going back up to 10 AD placed at of a side tunnel. The enrolment takes back the authorization granted by the curator aquae Augustae for the water withdrawal from the Roman aqueduct Of Serino (100 AD). At present (2010), the tunnel is practicable for about 70 meters of length, with variable slopes understood between 20 and 30 degrees. Sections of the cavity at of the access and of the final section are completely obstructed by rubble. The whole cavity looks in very bad static and conservative conditions and was even in the last few years used as abusive urban solid rubbish dump. The operations of great importance topographical they are mattered especially difficult for the presence of mice, cockroaches and mosquitoes. In a few points, the vault of the cavity it was pierced by a few drillings and uncontrolled concrete fillings that they obstructed the entry to a few tunnels, unfortunately not more exploreable and detectable, taken back in the elaborate plant by the professor Camodeca towards the end of the 1970.



## **INSEDIAMENTI RUPESTRI NEL BASSO SALENTO (LECCE, PUGLIA)**

*Mariangela Sammarco<sup>1</sup>; Mario Parise<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Laboratorio di Topografia Antica e Fotogrammetria, Dipartimento di Beni Culturali, Università del Salento.*

<sup>2</sup>*Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica., Bari*

### **RIASSUNTO**

La civiltà rupestre, oggetto da tempo di approfondite trattazioni anche ad alto livello scientifico, costituisce un fenomeno storico di grandissima rilevanza in molti paesi del bacino del Mediterraneo, e riveste notevole importanza in varie regioni dell'Italia meridionale. Nel territorio salentino il sistema della vita in grotta non presenta l'imponente scenario dell'habitat rupestre dell'arco jonico, ma non meno significative sotto il profilo della valenza culturale, economica e sociale sono le testimonianze rupestri che si conservano nelle incisioni vallive e lungo le dorsali rocciose delle Serre Salentine.

Lungo i canali naturali che raggiungono la baia di Leuca (territori comunali di Castrignano del Capo e Gagliano del Capo, prov. di Lecce) si aprono numerose cavità artificiali, alcune delle quali presentano caratteristiche chiaramente associabili ad unità abitative, mentre altre sono siti di raccolta di derrate alimentari, o costituiscono sistemi per la raccolta delle acque.

Una accurata revisione della scarsa letteratura locale ed una puntuale esplorazione e rilievo delle singole cavità costituiscono il punto di partenza per l'organizzazione dello studio analitico che si presenta in questa sede.

## **RUPESTRIAN SETTLEMENTS IN THE LOW SALENTO (LECCE PROVINCE, APULIA)**

### **ABSTRACT**

The rupestrian civilization, studied since a long time from many different scientific standpoints, is an historical phenomenon of remarkable importance in many Mediterranean countries, including wide sectors of southern Italy. In Salento, the southernmost part of Apulia region, living in caves did not had the crucial importance as in the Ionian belt of the Taranto area; despite such difference, the many rupestrian evidence still preserved in the valleys and along the rock ridges of Serre Salentine are worth to be analyzed.

Many artificial cavities can be found along the flanks of the natural valleys leading southward to the Leuca bay (territories of Castrignano del Capo and Gagliano del Capo, in the Lecce province). Some of these cavities were home sites, others were used as storages or as part of hydraulic systems to collect water. Starting from an accurate work consisting of scrutiny of the available literature, integrated by archival research, and through systematic field work, surveys and descriptions of each single cavity, a large amount of data on the rupestrian settlements in the low Salento has been collected, and is summarized in this paper.

## **L'ACQUEDOTTO DI GENZANO DI LUCANIA (PZ): RICERCHE E STUDIO SUL CONCREZIONAMENTO**

*Silvana Magni<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Associazione Amici del Parco della Murgia Materana*

### **RIASSUNTO**

Genzano di Lucania è un piccolo borgo di origine romana, in provincia di Potenza, che nasconde nel suo sottosuolo un sistema di cunicoli e di raccolta delle acque, ad oggi ancora oggetto di ricerche da parte dell'Associazione Amici del Parco della Murgia Materana.

L'acquedotto, di modestissima lunghezza, colpisce non tanto per la sua particolare tecnica costruttiva ma per gli abbondanti depositi concrezionali che si manifestano con innumerevoli gours, colate, eccentriche e piccolissime e fragilissime stalattiti.

Si descrive lo studio di tale concrezionamento.

### **THE AQUESUCT OF GENZANO OF LUCANIA (PZ): RESEARCH AND STUDY OF THE CONCRETIONS**

#### **ABSTRACT**

Genzano of Lucania is a town of Roman origin in the province of Potenza. It hides in his hunderground system of tunnels and water collection still under investigation by the association Friends of the Park of the Murgia of Matera.

The aqueduct of small length is interesting not for its construction technique but for the abundant concretionary deposits that occur with gours, deposits of calcite, eccentrics and very small stalactites.

Is described the study of such concretions.

## L'ANTICO INSEDIAMENTO DI SAN LORENZO (VITERBO – LAZIO - ITALIA)

Carla Galeazzi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro Ricerche Sotterranee “Egeria”

<sup>2</sup> Società Speleologica Italiana, Commissione Nazionale Cavità Artificiali

### RIASSUNTO

Risultati conclusivi della campagna di studio condotta dal CRS “Egeria” di Roma nell’antico abitato di San Lorenzo.

Nel 1775, a seguito di una ennesima epidemia di malaria, il pontefice Clemente XIV ed il Cardinal Braschi (poi Pio VI) ordinarono l’abbandono del borgo di San Lorenzo, o San Lorenzo alle Grotte, e la realizzazione di un nuovo centro abitato in posizione più salubre.

Nel 1779 i pochi abitanti sopravvissuti si trasferirono nella Nuova Lorenzopoli, poi San Lorenzo Nuovo.

Per la realizzazione del nuovo centro furono diffusamente riutilizzati i materiali del vecchio borgo, che oltre a subire l’abbandono venne letteralmente smontato.

Di lì a poco fu ordinata la definitiva distruzione del paese vecchio per impedire che le seppur modeste strutture residue si trasformassero in rifugio per briganti. La vegetazione crebbe obliterando ogni traccia dell’abitato e nel giro di qualche decennio si perse anche la memoria dell’esatta localizzazione.

Oggi le uniche tracce dell’antico villaggio sono nelle strutture ipogee segnalate dagli innumerevoli sprofondamenti che sembrano crivellare la collina. Si tratta prevalentemente di cantine, cripte e stalle scavate nella roccia tufacea, ma non mancano stanze basse di edifici completamente sepolte dalle macerie e divenute ipogee per sovrapposizione stratigrafica.

La campagna di studio, voluta dagli attuali proprietari, è stata finalizzata a documentare, e ove possibile ricostruire, l’antica topografia del Paese Vecchio attraverso l’analisi dei sotterranei ed approfondite indagini bibliografiche.

Sono state censite oltre 100 evidenze, tutte riportate in mappa. Al termine della campagna di rilevamento è stato possibile ricostruire in larghissima parte la struttura dell’antico borgo, individuandone i punti notevoli sulla scorta delle antiche descrizioni.



## THE ANCIENT TOWN OF SAN LORENZO (VITERBO – LAZIO -ITALY)

### ABSTRACT

Final results of the study campaign by the Centro Ricerche Sotterranee "Egeria" of Rome in the ancient town of San Lorenzo (Viterbo – Lazio).

In 1775, following another outbreak of malaria, Pope Clement XIV and Cardinal Braschi (later Pius VI) ordered the abandonment of the village of San Lorenzo, named also San Lorenzo alle Grotte, and the creation of a new town in a healthier position.

In 1779 the few surviving inhabitants moved to the New Lorenzopoli, then San Lorenzo Nuovo.

The materials of the old village were reused to build the new centre, which was literally disassembled and abandoned.

Soon it was ordered the destruction of the old town to prevent that even the small residual structures became haven for bandits. The vegetation grew obliterating all traces of the living and within a few decades even the memory of its exact location was lost.

Today, the only traces of the village are in the hypogean structures, and the countless sinkholes seem to riddle the hill. It deals mainly with cellars, stables and crypts carved into the tufa rock, but there are also rooms completely buried by the rubble of buildings that have become hypogean due to a stratigraphic overlapping.

The campaign of study, ordered by the current owners, has been designed to document, and where possible to reconstruct, the ancient topography of the old town through the hypogean analysis and accurate bibliographic investigations.

Over 100 structures have been taken a census, all inserted in the map. At the end of the study, the structure of the ancient village was reconstructed in large part, identifying the major points on the basis of the ancient descriptions.



## LA GROTTA DEL LAZZARETTO (NAPOLI)

Graziano Ferrari<sup>1</sup>; Raffaella Lamagna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Parco Regionale dei Campi Flegrei

### RIASSUNTO

L'isola di Nisida è collegata alla costa di Coroglio con un terrapieno realizzato nel 1934, situato nella stessa posizione di una probabile struttura analoga di epoca romana. Circa a metà strada, il terrapieno incorpora uno scoglio che era chiamato Chiuppino ed ha assunto il nome di Scoglio del Lazzaretto a seguito dell'istituzione nel 1593 di una struttura per la quarantena di merci e marinai. Lo scoglio è perforato da parte a parte per il lungo da una galleria lunga 130 m, posta a livello del mare e probabilmente risalente all'epoca romana. A causa del fenomeno bradisismico, la galleria, ora semi-sommersa per una profondità media di 2 m, doveva essere emersa in epoca antica e costituire una via di comunicazione a servizio delle vicine installazioni portuali. Nella seconda metà del XVIII secolo, il naturalista napoletano Filippo Cavolini trovò proprio in questa cavità il terreno ideale per uno studio pionieristico sugli idroidi di grotta marina.

Allo stato attuale la cavità risulta praticamente ignorata. Il lavoro presenta i risultati di un'indagine preliminare svolta nel quadro di un censimento delle cavità costiere flegree, allo scopo di mettere in evidenza i valori archeologici, naturalistici, ambientali e culturali della cavità e dell'area circostante.

## LAZZARETTO CAVE (NAPLES-ITALY)

### ABSTRACT

Nisida island is connected to the mainland at Coroglio (Naples, Italy) through a dike built in 1934, placed in the same position of a probable similar structure of roman time. About at midway, the dike surrounds a rock called Chiuppino in the past. It got the Scoglio del Lazzaretto (Quarantine rock) name in 1593, when a quarantine structure was built over the rock to host foreign goods and sailors. The rock is bored on its longest dimension by a 130 m long tunnel, placed at sea level and probably dating back to roman times. The tunnel is presently partly filled by sea water, to a mean depth of 2 m, but, due to the bradyseism, it should be emerged in roman times, so as to serve as a communication way related to nearby harbours. In the XVIII century second half, the neapolitan naturalist Filippo Cavolini performed in the Lazzaretto cave a pionieristic research about sea cave hydroids. Presently, the cave is nearly neglected. The paper reports about a preliminary research performed in the framework of a census of phlegraean coastal caves, with the aim at stressing the archaeological, naturalistic, ambiental and cultural relevance of the cave and of the surrounding area.

## LEGGENDE E IPOGEI ARTIFICIALI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

Franco Gherlizza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Club Alpinistico Triestino

### RIASSUNTO

Prendendo in considerazione soltanto gli ipogei artificiali del Friuli Venezia Giulia e tralasciando, di proposito, tutte le altre forme sotterranee di origine naturale, la nutrita schiera di esseri leggendari, tipici del sottosuolo, si riduce di molto. In questo specifico ambiente le figure fantastiche più frequentemente rappresentate sono gli gnomi e i nani, in quanto, nella maggior parte dei casi, sono associati al mondo minerario. Nella nostra regione, invece, sono rarissimi. Nelle leggende locali, infatti, sono citati soltanto la Miniera di Raibl (Cave del Predil). Se, invece di tener conto dei confini geografici, ci fidiamo alle popolazioni che vivono in quella zona, ecco che, nelle adiacenti valli slovene, i nani sono i principali protagonisti del folklore minerario, a partire dalle famose miniere di mercurio di Idrija. Negli altri casi, vengono chiamati in causa maghi o stregoni cattivi, sacerdoti e fantasmi. I sotterranei di alcuni castelli hanno legato le loro vicende a favolosi tesori o a improbabili sviluppi chilometrici dei loro cunicoli ipogei. Anche ad alcuni pozzi sono attribuiti percorsi ed estensioni fantasiose. Completano, questo breve viaggio negli ipogei artificiali, edifici e cantine dalle quali partono cunicoli sotterranei molto estesi e bunker, introvabili, della seconda guerra mondiale che custodiscono al loro interno interi arsenali bellici. Oltre a quelle riportate in questo contributo ci saranno certamente altre leggende che accompagnano le storie di altri ipogei artificiali ma, al momento, per quanto riguarda la regione Friuli Venezia Giulia, questo è quanto sono riuscito a raccogliere. Parole chiave: Friuli Venezia Giulia, cavità artificiali, leggende.

## LEGENDS AND ARTIFICIAL IPOGEA OF FRIULI VENEZIA GIULIA

### ABSTRACT

Taking deliberately into consideration only the artificially formed hypogeum of the region Friuli Venezia Giulia all other underground natural forms are omitted and by doing so the vast number of legendary beings, typical of the underground, reduces itself drastically. In this specific ambient, the most frequently represented imaginary beings are gnomes and dwarves, that is to be expected though as quite often these creatures are associated to the subterranean minery world; on the contrary, in our Region, gnomes and dwarves are quite rare. In the local legends, they appear quoted only in the Miniera di Raibl (Cave del Predil). If we take a step further and overfly the geographical boundaries, than we may obtain more information especially from the local people that live in the near slovenian vallies. It turns out here, dwarves are the main characters of the minery folklore, as in the famous Mercury Mines of Idrija, for instance. Mages, wicked sorcerers, priests and ghosts are also to be encountered. Incredible treasures are often linked to the underground of some castles or are related in some way to its miles long underground tunnel developments. Some pits are also described as having mysterious and fantastic routs and extensions. The brief journey of ours is completed by considering the artificial underground structures from the II World War; underground structures, bunkers and cellars from which long tunnels are developing, all lost and keeping an arsenal of weapons. Certainly other legends regarding the artificial hypogeum are to be discovered, but at this point, concerning the Friuli Venezia Giulia region, what has been so far presented is all that i was able to collect.



## **MAĞARALAR BEZIRHANE: UN COMPLESSO SOTTERRANEO DI FRANTOI PER LA PRODUZIONE DI OLIO DI SEMI SULLE SPONDE DEL LAGO DI VAN (TURCHIA)**

Andrea DE PASCALE<sup>1,2</sup>; Roberto BIXIO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Museo Archeologico del Finale, Istituto Internazionale di Studi Liguri - sez. Finalese*

<sup>2</sup>*Centro Studi Sotterranei di Genova*

### **RIASSUNTO**

Mağaralar Bezirhane è una località, adiacente i resti della città medievale di Ahlat (Turchia sud-orientale), il cui nome significa “grotte-frantoio”. Il termine mağaralar nella lingua turca è spesso impropriamente usato in modo indifferenziato sia per le cavità naturali, sia per quelle artificiali, mentre bezirhane indica specificamente un frantoio per “certi tipi di erbe”, ad esempio per la produzione di olio di semi di erica o di lino, che venivano utilizzati in cucina e per l’illuminazione, ma anche come additivo per colori.

L’esplorazione del sito di Mağaralar Bezirhane ha portato all’individuazione di un complesso di cavità artificiali formato da almeno una decina di ambienti, tutti raggruppati attorno a sette edifici in muratura, distribuiti su un ripido pendio a circa 1.700 m. di quota. In almeno due cavità si trovano i resti di dispositivi litici che testimoniano una antica attività molitoria.

Questo sito produttivo sotterraneo è stato oggetto di studio, da parte del Centro Studi Sotterranei di Genova (Italia), nell’ambito del progetto KA.YA (“Kaya Yerleşimleri Ahlat” - “Insediamenti rupestri di Ahlat”), parte integrante delle ricerche dell’“Eski Ahlat Şehri Kazısı” (Scavi dell’antica città di Ahlat), dirette dalla prof.sa Nakış Karamağaralı (Gazi Üniversitesi, Ankara) nell’antica città di Ahlat.

## **MAĞARALAR BEZIRHANE: UN COMPLESSO SOTTERRANEO DI FRANTOI PER LA PRODUZIONE DI OLIO DI SEMI SULLE SPONDE DEL LAGO DI VAN (TURCHIA)**

### **ABSTRACT**

Mağaralar Bezirhane is a place, near the remains of the medieval city of Ahlat (southeastern Turkey), whose name means “mill-caves”. The term mağaralar in turkish is often used improperly in a undifferentiated meaning both for natural and artificial cavities, while the term bezirhane specifies a mill for “certain types of herbs”, e.g. for the production of heather seed oil or linseed oil, used for cooking and for lighting, as well as colours additive.

The exploration of Mağaralar Bezirhane led to the identification of underground settlement formed by at least ten cavities, all grouped around seven masonry buildings, placed on a steep slope at approximately 1.700 m. height. Here there are at least two cavities in which there are remains of stone devices that reflect an old milling activity.

This underground production site has been investigated by the Centro Studi Sotterranei of Genoa (Italy), during the KA.Y.A project (“Kaya Yerleşimleri Ahlat” – “Ahlat Underground Settlements”), part of the main “Eski Ahlat Şehri Kazısı” project, directed by prof. Nakış Karamağaralı (Gazi Üniversitesi, Ankara), in the ancient city of Ahlat.

## **ALCUNE OPERE IDRAULICHE NEL FOSSO DELLA MOLA DI MAGLIANO (VALLE DI TREJA)**

*Tullio Dobosz<sup>1</sup>; Vittoria Caloi<sup>1</sup>; Carlo Germani<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Società speleologica italiana, Commissione cavità artificiali*

### **RIASSUNTO**

Vengono descritti due strutture idrauliche residuali situate lungo il Fosso della Mola di Magliano (Mazzano Romano, Roma), una delle quali è verosimilmente un acquedotto di epoca etrusca. L'estremo degrado delle strutture non consente però alcuna attribuzione certa.

### **ON SOME HYDRAULIC WORKS IN THE FOSSO OF MAGLIANO MILL (TREJA VALLEY)**

#### **ABSTRACT**

We briefly describe the remains of two ancient hydraulic systems in the valley of the Fosso of Magliano Mill, a brook tributary of the river Treja (Figure 1). They are both heavily ruined, but still deserve attention as evidence of the past lively activity in the region. The first structure is the portion of a tunnel found at 900 m from the Calcata provincial road, downstream on the right. It is 120 cm high, 40 cm large, close to the present water level; it is completely clogged up and can be followed for about 50 m (Figure 2). After another 300 m upstream, at a height of about 20 m on the water level and on the left, there are the remains of a small and simple aqueduct. It consists of a tunnel parallel to the stream, dug through a series of short tunnels perpendicular to the rock (Figures 3, 4 and 5). The tunnels are 150 cm high and 70 cm large, dimensions to be considered as approximate, given the bad conditions of the whole structure. The possible targets of the aqueduct are indicated in Figure 1. We remind that the region was strongly influenced by Veio from the VIII century B.C., and that in the VII - VI centuries there flourished Narce, an important Falisci town. The hydraulic systems may refer to this epoch, since the whole area was almost abandoned after the Roman conquest (III century).

## CONDUCTUS PULCHRAE FOEMINAE

Maurizio Todini<sup>1</sup>; Mario Sequenzia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gruppo Speleologico Todi - Urban Divers

<sup>2</sup>Gruppo Speleologico Sortinese - Pantalica

### RIASSUNTO

La capacità dei cartaginesi di usare il fuoco per demolire rocce calcaree è tramandata da Tito Livio, per quel che riguarda il passaggio delle Alpi da parte di Annibale ma resta nella memoria storica anche in Sicilia al riguardo della costruzione da parte degli schiavi cartaginesi dell'acquedotto di Siracusa.

La calcinazione come processo costruttivo è stato il motivo per cui abbiamo iniziato ad osservare con maggior attenzione l'acquedotto Galermi, in particolare il suo tratto iniziale tutto scavato nella roccia che, alla luce del rilievo effettuato dal Gruppo Speleologico di Todi con il Gruppo Speleologico Sortinese-Pantalica, ha dato luogo a più di una riflessione.

La ricerca e l'esplorazione dei tratti più recenti dell'acquedotto ci hanno portato ad indagare, anche attraverso l'analisi di fonti archivistiche, sull'uso della sua acqua a scopi irrigui e a tratteggiare una storia fatta di privatizzazioni e soprusi, una storia quanto mai attuale e di notevole interesse generale.

Un acquedotto costruito nel V secolo a.C. che ancora funziona e porta acqua dall'altopiano di Pantalica sino al Ninfeo del Teatro Greco di Siracusa dove addirittura fu usata per far funzionare dei mulini costruiti sulla crepidine della cavea.

Gli autori presentano il resoconto delle ricerche degli speleologi e degli speleo-sub Urban Divers-FIPSAS sul percorso di quello che gli antichi chiamavano "Conductus pulchrae foeminae" ("l'Acquedotto della Belladonna").



## CONDUCTUS PULCHRAE FOEMINAE

### ABSTRACT

The Carthaginian skilful use of fire to break down limestone is documented by Tito Livio when he recounts of Hannibal's remarkable crossing of the Alps and further evidence on this technique can be also found in Sicily in the construction on aqueduct of Syracuse carried out by Carthaginian slaves.

When we started studying the aqueduct of Galermi our attention was drawn by this calcination procedure used in its construction and particularly tank observation of the initial section of the aqueduct completely excavated in the rock conducted by the Sortino Speleological group together with the Todi Speleological group.

Recent excavation of the earlier sections of the aqueduct have encouraged us to do some research and look into the records on the use of the waters for irrigation, the history of privatisation in the area and its abuse over time to this date.

The aqueduct was built in the V century AC and is still in use today. It carried waters from the highland area of Pantalica to the Ninfeo of the Greek theatre of Syracuse where it was used to power the watermills constructed on the edge of the crepedines of the cavea.

The authors have presented in a report the findings of the speleologist and sub Urban Divers-FIPSAS on the ancient passage called the "conductus pulchrae foeminae"(the aqueduct of the belladonna").

## **L'ACQUEDOTTO DELLE LUCI A VASTO (CH). PRIME INDAGINI.**

*Davide Aquilano<sup>1</sup>; Luigi Di Totto<sup>1</sup>; Marco Rapino<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Archeologo, Parsifal Società cooperativa - Vasto*

### **RIASSUNTO**

L'Acquedotto delle Luci è un'opera di ingegneria idraulica romana ancora attiva. Dopo un percorso ipogeo di ca. 2 Km, terminava nel complesso delle Cisterne Romane di Histonium, poste nel punto più alto dell'abitato antico.

L'acquedotto romano è stato in grado di sopperire alla domanda idrica di Vasto fino al 1926, ma anche in seguito, fino a qualche decennio fa, l'acqua che arrivava ad alcune fontane di Vasto era quella trasportata dall'Acquedotto delle Luci.

In questa sede vengono presentati i risultati storici, archeologici e geologici derivanti dalle prime esplorazioni eseguite nell'area del caput aquae e dall'analisi effettuata su un puteus distrutto durante lo sbancamento per la costruzione di un edificio.

## **THE “ACQUEDOTTO DELLE LUCI” IN VASTO (CH). PRELIMINARY RESEARCH**

### **ABSTRACT**

The “Acquedotto delle Luci” is a still active work of Roman hydraulic engineering. After a hypogean distance of almost 2 km, reaches in the Roman Cisterns of Histonium, placed at the highest point of the ancient settlement.

The aqueduct was able to meet the water demand of Vasto until 1926, but also afterwards, until a few decades ago, the water which reached some fountains of Vasto was transported from the Aquedotto delle Luci.

Here we present the results arising from the first historical, archaeological and geological explorations executed in the caput aquae area and from the analysis carried out following the destruction of a aqueduct puteus during the excavation for the construction of a building.

# L'ACQUEDOTTO IPOGEO DI TREMILIA DI SOTTO E LA CHIESA PALEOCRISTIANA DI S. PIETRO AD BAIAS (SIRACUSA, SICILIA SUD-ORIENTALE)

Corrado Marziano<sup>1,2</sup>; Giuseppe Spitaleri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Società Speleologica Italiana*

<sup>2</sup>*ICAZ (International Council for Archaeozoology)*

<sup>3</sup>*Gruppo Speleologico Siracusano*

## RIASSUNTO

L'approvvigionamento idrico della città di Siracusa in epoca greca e tardo-antica era realizzato da numerosi acquedotti ipogei che abilmente sfruttavano le peculiari caratteristiche geo-idrologiche del territorio. In particolare in questo lavoro viene descritto un acquedotto ipogeo che doveva far parte di un luogo di culto paleocristiano, testimoniato dalla presenza di una chiesa databile intorno al V° sec. d. c. (S. Pietro ad Baias) e di un complesso monastico oggi completamente in rovina. La chiesa, con forse parte del complesso, è stata ampliata e trasformata per essere utilizzata come residenza estiva dell'Arcivescovo di Siracusa fino all'incirca alla fine del 1700 e da privati fino ai primi del novecento, ed oggi si trova in forte degrado ed in quasi completo abbandono. Alcune caratteristiche riscontrate nell'acquedotto suggeriscono che precedentemente esso doveva in realtà essere e/o far parte di un luogo di culto precristiano legato alle acque sorgive. L'acquedotto si apre sul fianco di una balza calcarea ed è interamente scavato nella roccia probabilmente seguendo ed allargando una preesistente sorgente. E' costituito da due rami, confluenti nei pressi dell'uscita all'esterno, dei quali uno è alimentato da due sorgenti sotterranee, tuttora attive, mentre l'altro doveva essere alimentato da altre sorgenti sotterranee probabilmente inaridite già in epoca antica.

# THE HYPOGEAN AQUEDUCT OF TREMILIA DI SOTTO AND THE PALAEOCHRISTIAN CHURCH OF S. PIETRO AD BAIAS (SIRACUSA, SOUTHEASTERN SICILY)

## ABSTRACT

The water supply of the town of Siracusa in the Greek epoch and Late Antiquity was made by several hypogean aqueducts that cleverly exploited the peculiar geo-hydrologic features of the territory. In particular this paper describes an hypogean aqueduct that was part of a Palaeochristian place of worship, as evidenced by the presence of a church dating from about the fifth century a.d. (S. Pietro ad Baias) and a monastic complex now completely ruined. The church, with perhaps part of the complex, was enlarged and converted for use as summer residence of the Archbishop of Siracusa until around the end of 1700 and by private persons up to the early of twentieth century, and nowadays is in heavy decay and almost completely abandoned. Some features found into the aqueduct suggest that formerly it should be and/or should be part of a pre-Christian place of worship related to spring waters. The Aqueduct opens on the side of a limestone cliff and it is entirely excavated into the rock probably following and enlarging a pre-existent spring. It consists of two branches, converging near the exit outside, one supplied from two groundwater springs, which are still active, while the other one had to be supplied from other groundwater springs likely dried up already in ancient times.



## **LE FONTANE RISCOPERTE**

*Nevio Basezzi<sup>1</sup>; Luca Dell'Olio<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Gruppo Speleologico Grotte Delle Meraviglie-Zogno ( Bg )*

### **RIASSUNTO**

Gli autori descrivono i risultati di recenti lavori di recupero storico architettonico di due importanti fontane-cisterne medioevali situate nel centro storico di Bergamo, nel tempo tamponate o modificate. Si tratta della Fontana di S:Eufemia, di via Solata e la Fontana di S.Grata di via Colleoni. Il recupero ha consentito di riportare le strutture al decoro monumentale originale e a integrarle nel contesto storico degli antichi acquedotti della città, con riferimenti risalenti anche all'epoca romana, e alle molteplici funzioni cui le stesse assolvevano nell'ambito delle rispettive "vicinie" cittadine, a partire dal XII secolo.

## **LE FONTANE RISCOPERTE**

### **ABSTRACT**

The authors describe results of recent work of historical architectural recovery of two important medieval fountains–cistern placed in the old town centre of Bergamo, in time repair or modified. It is S.Ufemia's fountain in via Solat street and S.Grata's fountain in via Colleoni street. Recovery's allowed to have the structures to the original monumental decorum and to integrate them in the historical context of ancient aqueduct of the town, with reference dated from roman age, and to various functions which they peromed in the "vicinie" country town area, from twelfth century.

# **IPOTESI FUNZIONALI INTORNO AI RESTI DI UNA FONTANA E DI UNA CISTERNA ROMANA NEI "GIARDINI BARBERINI" A PALESTRINA.**

*Luigi Casciotti<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Architetto, speleologo e naturalista.*

## **RIASSUNTO**

Dall'indagine speleologica di un cunicolo di alimentazione idrica di una fontana esistente nel parco urbano cosiddetto dei "Giardini Barberini" a Palestrina (Roma), sono emerse delle interessanti evidenze che lasciano presumere l'origine della stessa fontana, apparentemente barocca, ad età romana.

Dal riscontro, inoltre, delle quote altimetriche dei vari livelli del parco, connessi direttamente alle antiche opere di difesa e di sostegno di età romana, si è evidenziata una diretta relazione funzionale di detta fontana con una coeva ed amplissima cisterna sita al più alto livello di tali giardini.

Saranno illustrate alcune nuove ipotesi nel tentativo di desumerne le alterne trasformazioni.

## **HYPOTHESES ON THE FUNCTION OF THE REMAINS OF A FOUNTAIN AND OF A ROMAN CISTERN IN THE "BARBERINA GARDENS" IN PALESTRINA (ROME).**

### **ABSTRACT**

We have surveyed a tunnel that feeds a fountain in the park called "Barberini gardens" in the town of Palestrina, near Rome.

The evidence provided by this investigation suggests a possible Roman origin for the fountain.

Besides, we checked and compared the elevations of the various park levels, which are directly related to the ancient defensive and support works of Roman epoch. This study has put in evidence a direct functional relation of the fountain with a large coeval cistern located at the highest level of the Gardens.

We suggest some new hypotheses, in the attempt to clarify the various transformations involved.

## **IL CUNICOLO DA CUI SGORGA LA SORGENTE FERRUGINOSA DI PINÈ: UN BENE DA SALVAGUARDARE**

*Marcella Mattivi*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Architetto*

### **RIASSUNTO**

Sulle pendici della montagna detta Dosso di Costalta, che in Trentino divide l'Altopiano di Pinè dalla Valle dei Mocheni, si apre un cunicolo nella roccia da cui sgorga una sorgente di acqua ferruginosa-arsenicale.

Interessante è la storia di questa sorgente, la cui scoperta è forse dovuta ad un minatore in cerca di qualche vena di metallo prezioso. Infatti in passato la montagna è stata oggetto di esplorazioni, su entrambi i versanti, da parte dei minatori chiamati "canopi" che vi coltivarono parecchie miniere.

La fonte fu classificata nel 1879 e a detta degli esperti si trattava di un'acqua minerale unica, che poteva diventare una delle più importanti del Trentino. Purtroppo causa dissidi vari lo sfruttamento della sorgente non fu mai possibile.

Oggi purtroppo la quantità d'acqua che scaturisce dal fondo del tunnel è scarsissima, si tratta più di uno stillicidio dalle pareti di roccia, ricche di affascinanti stalattiti di idrossidi, che sul fondo creano fragili concrezioni di colore giallo.

Visto lo stato di abbandono in cui versava il sito della Sorgente Ferruginosa, già oggetto di alcuni interventi, nel 2006 il Comune di Baselga di Pinè ha deciso di recuperare e di riqualificare l'area, incaricando l'arch. Marcella Mattivi di redigere il progetto.

La cavità, rilevata e documentata da Marco Meneghini e Daniele Sighel, speleologi del G.S. Trentino S.A.T. Bindesi di Villazzano è stata registrata presso il Catasto regionale delle Cavità Artificiali della S.A.T..



## **THE TUNNEL FROM WHERE THE CHALYBEATE WATER SPRING OF PINÉ SPURTS: A GOOD TO PRESERVE**

### **ABSTRACT**

On the side of the mountain called “dosso di Costalta”, that in the region of Trentino separates the plateau of Piné from the Mocheni valley, there’s a tunnel in the rocks from where a spring of chalybeate-arsenical water spurts.

The history of this spring is interesting. It was probably discovered by a miner looking for a seam of precious minerals, since the mountain has been in the past searched for minerals on both sides by the miners called “canopy” that worked several mines there.

The spring was classified in 1879 and on the opinion of the experts, it was of a unique kind of water, that could well become one of the most important of the Trentino region. Unfortunately, due to different conflicts, the exploitation of the spring was never possible.

Unfortunately today the quantity of water that spurts from the bottom of the tunnel is very little, almost a drip from the rock walls which are rich of beautiful hydroxide stalactites that produce fragile yellow concretions.

Since the site of the Chalybeate Spring, that had undergone several works, was in a state of neglect, the Commune of Baselga di Piné gave the task of designing the restoring and reclaiming works to the Architect Marcella Mattivi.

The cavity, that was surveyed and documented by the speleologists of the G.S. Trentino SAT Bindedi of Villazzano Marco Meneghini and Daniele Sighel, was registered by the Trentino Alto Adige Artificial Caves Registry of the Italian Speleological Society and the Tridentine Alpine Society.

## **OPERE IDRAULICHE ANTICHE NEL COMPRESORIO DEI PADRI VERBITI A NEMI (ROMA)**

*Carlo Germani<sup>1</sup>; Pio Bersani<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Centro Ricerche Sotterranee "Egeria", Roma*

### **RIASSUNTO**

Vengono descritti quattro ipogei situati a Nemi (Colli Albani, Roma) fortemente correlati tra di loro e forse appartenenti ad un'unica struttura acquedottistica sotterranea che dalle falde idriche dell'area più meridionale del Vivaro, alle pendici del Monte Alto, portava acqua potabile a un insediamento situato approssimativamente nella zona dell'attuale Ospedale di Nemi.

## **HYDRAULIC WORKS IN ANCIENT DISTRICT OF VERITI FATHERS IN NEMI (ROME)**

### **ABSTRACT**

We describe four hydraulic works located in Nemi (Alban Hills, Rome, Italy) strongly correlated with each other, perhaps belonging to a single water supply from underground aquifers of the southernmost Vivaro, the slopes of Monte Alto, that wore drinking water to a settlement located approximately in the area of the Hospital of Nemi.

An aqueduct is by definition an artificial duct made to provide drinking water to a community and is usually characterized by long underground sections.

To build an aqueduct is necessary that the community reaches a sufficient degree of political stability and territorial and a reasonable technological development to work out problems excavation into underground tunnel and for construction of elevated tracts. The presence of an aqueduct, working or abandoned, is therefore secure evidence of the presence, at the end of the duct, of a permanent human settlement and is therefore equally important from a historical perspective, although there remains no trace of the settlement.

## **OPERAZIONI DI RILIEVO E ANALISI PRELIMINARE DELLO SPROFONDAMENTO IN LOCALITA' SAN PROCOPIO (BARLETTA 2-3 MAGGIO 2010).**

*Alfredo De Giovanni<sup>1</sup>; Vincenzo Martimucci<sup>2,3</sup>; Michele Marzulli<sup>2,4</sup>; Mario Parise<sup>2,5</sup>; Nunzia Pentimone<sup>2,3</sup>; Daniele Sportelli<sup>2,6</sup>*

<sup>1</sup>*Geologo, libero professionista Ordine dei Geologi della Puglia n. 334, Barletta*

<sup>2</sup>*Federazione Speleologica Pugliese*

<sup>3</sup>*Centro Altamura di Ricerche Speleologiche, Altamura*

<sup>4</sup>*Gruppo CAI Vespertilio, Bari*

<sup>5</sup>*CNR-IRPI, Bari*

<sup>6</sup>*Gruppo Puglia Grotte, Castellana-Grotte*

### **RIASSUNTO**

Tra la sera del 2 maggio e le prime ore del 3 maggio 2010 si è aperto uno sprofondamento in zona rurale del comune di Barletta, in località San Procopio. La voragine, di forma all'incirca circolare, di diametro pari a circa 32 m e superficie netta di 800 m<sup>2</sup> circa, ha interessato svariati alberi d'ulivo, un traliccio Enel, e interrotto una strada comunale. Ai margini dello sprofondamento, profondo dai 5 ai 12 m, si intravedevano strutture cunicolari di chiara origine antropica riconducibili a gallerie sotterranee per l'estrazione della calcarenite quale materiale da costruzione (localmente detta "tufo" calcareo), dall'interno delle quali i dissesti si erano propagati alla superficie, determinando la formazione della voragine.

Le cave sotterranee sono state interamente rilevate nell'arco di 4 giornate di lavoro, utilizzando tecniche di rilievo ormai collaudate dalla Federazione Speleologica Pugliese, che hanno consentito di abbinare a una notevole accuratezza e precisione dei rilievi un'altrettanto importante rapidità nella restituzione dei dati. Sulla base del rilievo plano-altimetrico così eseguito, sono poi state eseguite analisi dello stato di fratturazione all'interno della rete caveale, cartografando nel dettaglio i distacchi osservati ed esaminando le condizioni di stabilità dei singoli pilastri. I dati così raccolti sono stati utilizzati al fine di redigere una zonazione preliminare della suscettibilità da crolli nell'area in esame. Allo stesso tempo, indagini geofisiche e rilievi in aree limitrofe sono state svolte per individuare eventuali ulteriori prosecuzioni degli ambienti ipogei, o altre cave sotterranee.

In questo lavoro si descrivono le principali attività svolte, che hanno visto la collaborazione fattiva di tecnici, ricercatori e speleologi, costituendo un significativo esempio di cooperazione tra differenti professionalità e competenze.

## **SURVERY AND PRELIMINARY ANALYSIS OF THE SINKHOLE IN LOCALITY SAN PROCOPIO (BARLETTA, APULIA), 2-3 MAY 2010)**

### **ABSTRACT**

A sinkhole opened between the evening of May 2nd and the early morning of May 3rd, 2010, in locality San Procopio, a rural area within the territory of Barletta (Apulia, southern Italy). The sinkhole, about circular in shape and covering an area of some 800 m<sup>2</sup>, affected several olive trees, a utility pole and a municipal road. At the lower margins of the sinkhole, at least two accesses to underground quarries were visible. The quarries were entirely explored and surveyed in 4 days of work by using technologically-advanced survey methodologies by the Apulian Speleological Federation (FSP): these allowed to obtain, at the same time, a great accuracy in the survey, and a high rapidity in the data elaboration and cartographic representation. The plan of the underground quarries was, then, the base map for analyzing the fracture network within the underground system, the falls and rock failures already occurred, and for examining the stability conditions of the pillars. All these data were used for a preliminary zonation of the susceptibility of the study area. At the same time, geophysical prospections and speleological surveys were carried out in nearby areas to ascertain the likely continuation of the subterranean systems, and to verify the presence of other quarries in the subsurface.

This paper describes the main activities performed, thanks to the co-operation among technicians, scientists and cavers, thus representing a significant example of joint work putting together different expertises and professionals.

## **MINIERE DI GALENA ARGENTIFERA DEL XVI SEC. A TERLANO (PROV. BOLZANO)**

*Guzzo Mariano*<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>collaboratore e relatore agli "Atti del XIV Convegno Regionale di Speleologia del Trentino Alto Adige", tenutosi a Bolzano dal 16 al 19 ottobre 2008*

### **RIASSUNTO**

La relazione prende in esame solo le miniere di galena argentifera della zona Unterlegár, coltivate nel XVI secolo nelle strapiombanti pareti che si affacciano sulla parte destra orografica del rio Chiusa (Petersbach) nei pressi dell'abitato di Terlano in provincia di Bolzano. La zona coincide con il collassamento del bordo della caldera vulcanica del permiano che ha dato origine alla piattaforma porfirica atesina. Dopo un'attenta esplorazione della zona piuttosto impervia e difficile (necessita l'uso di corde) e pericolosa causa frane, vengono dati i punti GPS d'ingresso, i rilievi, la documentazione fotografica degli interni e degli esterni, la segnalazione di presenza di minerale, la descrizione di aspetti particolari nella tecnica di scavo.

## **MINIERE DI GALENA ARGENTIFERA DEL XVI SEC. A TERLANO (PROV. BOLZANO)**

### **ABSTRACT**

A survey with photos, maps, GPS locations, descriptions of what remains, about some mines of argentiferous galena of XVI century in Terlano near Bolzano, placed in vertical rock over the Saint Peter creek in Unterlegár. This is a zone of volcano-tectonic collapse during the lower permian.



## LE MINIERE DI NICHEL DI CAMPELLO MONTI

*Enrico Zanoletti<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*GEOEXPLORA Geologia & Outdoor*

### RIASSUNTO

Nell' alta Valle Strona (VB), nel territorio di Campello Monti, è localizzato un discreto giacimento di nichel, all' interno delle rocce ultrafemiche della Zona Ivrea-Verbano.

La miniera nella quale vennero eseguiti i maggiori lavori estrattivi è denominata Alvani ed è situata a ridosso del piccolo paese.

La storia dello sfruttamento del giacimento è piuttosto tormentata, con numerose battute d' arresto dovute alle difficoltà estrattive e agli elevati costi di trasporto del materiale. L'attività mineraria, iniziata nella seconda metà dell' 800 (secondo le fonti storiche reperite), terminò ufficialmente nel 1949, a causa del basso tenore di minerale utile nelle rocce mineralizzate (circa 0.5 %) e delle difficoltà a piazzare sul mercato il materiale estratto. L'estrazione era resa difficoltosa dalla notevole durezza della roccia e dalla mancanza di un sistema di filoni mineralizzati.

L' esplorazione preliminare ha permesso di individuare otto cantieri principali, con un' estensione superiore ai 2 chilometri. Le condizioni dei cunicoli sono generalmente buone.

Una ricerca storica, geologica e mineraria che vorrebbe portare ad inserire il sito nel circuito ecomuseale e museale del nascente Museo Geologico e Paleontologico della Valle Strona: la geologia come risorse turistica per una piccola valle alpina.

## RECOVERY AND ENHANCEMENT OF OLD MINES OF REGIONE LOMBARDIA (NORTHERN ITALY)

### ABSTRACT

In high Valle Strona (district of Verbania), in the territory of Campello Monti there is a discrete nickel deposit, included in ultramafic rocks of Ivrea-Verbano Zone.

The mine where most of extraction has been made is called Alvani and it is situated next to the small village.

The history of deposit's exploitation is quite tormented, with many stops due to extractive difficulties and to high costs for material's transport. Mining activity, started in the second half of '800 (as in found historical documents), ended in 1949, because of Ni low contents in mineralized rocks (about 0.5 %) and the difficulty to sell the extracted mineral. The extraction was made difficult by high hardness of rocks and the absence of a system of mineralized seams.

The preliminary exploration led to locate eight main extraction sites, with an extension of more than 2 Km. The conditions of shafts are generally good.

An historical and geological research project would like to bring this site to be linked with the incoming Geological and Palaeontological Museum in Strona Valley: geology like a tourist opportunity for a small alpine valley.



## IL PROGETTO KA.Y.A. 2007-2010: INDAGINI SPELEO-ARCHEOLOGICHE SULLE CAVITÀ ARTIFICIALI DI AHLAT (LAGO VAN, TURCHIA)

Andrea De Pascale<sup>1,2</sup>; Roberto Bixio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museo Archeologico del Finale, Istituto Internazionale di Studi Liguri - sez. Finalese

<sup>2</sup>Centro Studi Sotterranei di Genova

### RIASSUNTO

Il progetto KA.YA (“Kaya Yerleşimleri Ahlat” - “Insediamenti rupestri di Ahlat”), ideato e condotto dal 2007 dal Centro Studi Sotterranei di Genova (Italia), è parte integrante delle ricerche dell’“Eski Ahlat Şehri Kazısı” (Scavi dell’antica città di Ahlat), diretto dalla prof.sa Nakış Karamağaralı (Gazi Üniversitesi, Ankara), nell’antica città di Ahlat (Lago Van, Turchia sud-orientale).

Lo sviluppo di opere rupestri e sotterranee, in alternativa o a integrazione di strutture costruite in elevato, è stato qui favorito dalla natura geologica della regione, principalmente costituita da depositi di piroclastiti, pomici, tufi e lave, provenienti in parte dagli imponenti vulcani Süphan dağ (4.058 m) e Nemrut dağ (2.935 m), e - più estesamente - da un terzo apparato vulcanico ormai quasi completamente smantellato, individuato, a seguito delle indagini del Centro Studi Sotterranei, in un’ampia area corrispondente al lago Nazik, compresa tra i primi due vulcani.

Il progetto Ka.Y.A. ha lo scopo di svolgere indagini sulle cavità antropiche di questo territorio in modo da realizzare un archivio, ricostruire una “mappa degli insediamenti rupestri” e sviluppare lo studio delle genti che vissero nelle abitazioni rupestri, le caratteristiche di tali strutture, le tecniche di scavo applicate, l’evoluzione e la correlazione con la città murata.

Dall’inizio delle ricerche (2007) sono state individuate 17 aree con emergenze archeologiche e rupestri, distribuite in due bacini fluviali (Ulu dere e Keş deresi, con i suoi due affluenti, Arkınlı deresi e Gıcat deresi), dove sono state documentate centinaia di strutture di epoche, funzione e tecniche costruttive diverse.

Numerose le strutture di culto scavate nella roccia, prevalentemente cristiane, ma anche islamiche e buddiste. Altrettanto diffuse le tipologie riferibili a opere civili di insediamento e produzione: abitazioni, stalle, piccionaie, silos. In questo quadro non è sorprendente constatare che molte tra le cavità artificiali indagate e documentate facessero parte di un complesso sistema idrico a servizio della città medievale di Ahlat.



## IL PROGETTO KA.Y.A. 2007-2010: INDAGINI SPELEO-ARCHEOLOGICHE SULLE CAVITÀ ARTIFICIALI DI AHLAT (LAGO VAN, TURCHIA)

### ABSTRACT

The KA.Y.A project (“Kaya Yerleşimleri Ahlat” – “Ahlat Underground Settlements”) conceived and leaded since 2007 by the Centro Studi Sotterranei of Genoa (Italy), is part of the main “Eski Ahlat Şehri Kazısı” project, directed by prof. Nakiş Karamağaralı (Gazi Üniversitesi, Ankara), in the ancient city of Ahlat (Lake Van, south-eastern Turkey).

The development of rocky and underground structures, alternative or complementing to buildings on the surface, was favoured here by the geological nature of the region mainly composed of pyroclastic deposits, pumice, tuffs and lavas, partly from the massive volcanoes, Süphan dağ (4.058 m) and Nemrut dağ (2.935 m), and - more widely - from a third volcanic system almost completely dismantled, identified as a result of investigations of Centro Studi Sotterranei, in a large area corresponding to Lake Nazik, between the first two volcanoes.

“Ka.Y.A.” project has the aim to investigate the underground structures of this territory to establish an archive, to reconstruct a “map of rock dwellings” and develop the study of people who lived in cave dwellings, the characteristics of these structures, the excavation techniques used, the evolution and correlation with the walled city.

Since the beginning of the research (2007) 17 areas with archaeological and rocky remains have been identified, spread into two river basins (the Ulu dere and Keş deresi, with its two tributaries, the Arkınlı deresi and Gıcat deresi), where we have documented hundreds of different underground structures to age, function and construction techniques.

Many are the worship structures excavated in volcanic rocks, mainly Christian, but also Islamic and Buddhist. Equally common the underground dwellings, warehouses, pigeon-lofts, silos. Very important the study on the ancient rocky water-works system connect with the medieval city of Ahlat.

# LE MINIERE ABBANDONATE E DISMESSE DELLA REGIONE LOMBARDIA. LORO RECUPERO E VALORIZZAZIONE

Lamberto Laureti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pavia

## RIASSUNTO

Dopo aver ricordato le ricerche effettuate e in corso nel Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia sulle miniere abbandonate delle Alpi Italiane, viene illustrata la situazione dei principali distretti minerari delle Alpi Lombarde, unitamente alle finalità di una ricerca svolta alcuni anni fa su richiesta della Regione Lombardia concernente un inventario dei siti minerari abbandonati e dismessi della fascia prealpina (province di Lecco, Bergamo e Brescia), per i quali erano da considerare soprattutto le possibilità di un loro recupero a fini turistico-museali e le loro effettive condizioni di sicurezza. Successive considerazioni riguardano le modalità con cui furono svolte le indagini, sia in una fase preliminare (con ricerche bibliografiche e d'archivio) in cui è stata prodotta la schedatura speditiva di un centinaio di siti, sia nella fase ricognitiva con sopralluoghi mirati. Quest'ultima, una volta acquisite le informazioni sufficienti relative ad un buon numero di siti suscettibili di recupero, si conclude con la redazione di un rapporto dettagliato per ogni sito considerato, comprendente una scheda informatizzata, predisposta per la creazione di un data base, ed allegati cartografici (su base della CTR) e fotografici.

L'interesse per i risultati di questa ricerca, presentati in appositi convegni e discussi con le amministrazioni locali, hanno portato alla redazione di uno specifico disegno di legge regionale poi approvato lo scorso anno e che fissa i criteri per il recupero e la valorizzazione dei siti minerari abbandonati o dismessi. Nel frattempo si sono ulteriormente sviluppate numerose iniziative, sempre da parte delle amministrazioni locali (comuni e comunità montane), che hanno visto concrete realizzazioni nelle stesse province già oggetto delle indagini sopra ricordate.

## **RECOVERY AND ENHANCEMENT OF OLD MINES OF REGIONE LOMBARDIA (NORTHERN ITALY)**

### **ABSTRACT**

With reference to previous observations made by the Author in the Department of Earth Sciences of the Pavia University, about the old mines of the Italian Alps, this paper shows the situation of the Lombard mining districts, together with the aim of a specific research made some years ago on behalf of the Regione Lombardia and concerning an inventory of the abandoned and de-activated mines of the Lecco, Bergamo and Brescia provinces, for which one should consider the possibility of their recovery for touristic and museum use, besides their real safety conditions. This research examined near hundred mines by means of specific surveys and it was achieved with an adequate data base.

As a consequence of this research, and to the relative interest for the local authorities, the Regione Lombardia emanated a specific regional law in which the rules suitable for the recovery and enhancement of the abandoned and de-activated mines are established. Meanwhile concrete initiatives are been further developed by the same local authorities and many old mines are now equipped for tourists and school visits.

## **NUOVE OPPORTUNITA' PER LA CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE CAVITA' ARTIFICIALI IN PUGLIA**

*Antonello Fiore<sup>1</sup>; Vincenzo Martimucci<sup>2</sup>; Mario Parise<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Società Italiana di Geologia Ambientale*

<sup>2</sup>*Federazione Speleologica Pugliese*

<sup>3</sup>*CNR-IRPI*

### **RIASSUNTO**

In una regione come la Puglia, la cui ossatura geologica è rappresentata da rocce carsificabili e pertanto ricca di cavità naturali da anni oggetto di censimenti, studi e valorizzazione, non sono da trascurare le numerose cavità antropiche, essenzialmente scavate nelle coperture calcarenitiche presenti sul substrato calcareo del Cretaceo. Tali cavità artificiali, distribuite su tutto il territorio regionale, sono state utilizzate in epoche diverse e a scopi diversi: luoghi sicuri per culti religiosi pre-cristiani, rifugi nel periodo bellico, depositi e luoghi dove svolgere attività agro-pastorali, opifici (con particolare riguardo alla produzione olearia). I casi di maggiore sviluppo delle reti caveali, lunghe anche alcune decine di chilometri, sono dovuti alle copiose attività estrattive in sotterraneo; molto spesso tali cavità sono state abbandonate ed hanno subito naturali processi di degrado, con conseguenze talvolta disastrose. Con la emanazione della recente normativa regionale della Puglia, LR 33/2009 "Tutela e valorizzazione del patrimonio geologico e speleologico", le cavità artificiali, già oggetto di analisi nell'ambito dello specifico Catasto a cura della Federazione Speleologica Pugliese, trovano un potenziale ruolo di rivalutazione ai fini del patrimonio culturale. Alle tante cavità antropiche il cui valore archeologico-storico-artistico è riconosciuto e tutelato dalle leggi nazionali e nell'ambito del Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P) regionale, si potranno aggiungere pertanto quelle con particolare valore culturale.

La recente normativa regionale, oltre a inserire le cavità artificiali nella definizione di "patrimonio speleologico" ("l'insieme degli ambienti sotterranei, originati da processi carsici in ambiente terrestre e marino o creati da attività antropiche in contesti naturali o urbani"), integra il già esistente catasto delle grotte naturali con quello delle cavità artificiali, e ne prevede inoltre l'aggiornamento.

Le numerose cavità artificiali, note alla cronaca per eventi che hanno causato dissesti del sottosuolo (Canosa di Puglia, Gallipoli, Altamura, Barletta, Cutrofiano, Andria), possono beneficiare di un processo di conservazione e valorizzazione, purchè se ne individui lo specifico valore culturale. Quest'ultimo può ad esempio riguardare l'archeologia dell'industria dell'attività estrattiva, l'utilizzo nei secoli delle cavità come strutture essenziali per la vita agricola (frantoi, cantine, granai, neviere, ecc.) o per i servizi primari (opere di presa di sorgenti, acquedotti, ecc.), senza trascurare i casi in cui le cavità antropiche evidenziano particolari essenziali (non osservabili in superficie) delle stratigrafie locali.

## **NEW OPPORTUNITIES FOR THE CONSERVATION AND EXPLOITATION OF ARTIFICIAL CAVITIES IN APULIA**

### **ABSTRACT**

Apulia region, essentially made of soluble rocks, is very rich in natural caves, that are since many decades object of dedicated inventories, studies and exploitation. Artificial caves, on the other hand, that were mostly excavated in the calcarenite covers overlying the Cretaceous limestone bedrock, are also worth to be studied in detail. They have been realized in different ages, and for different purposes: pre-christians worship sites, war refuges, deposits for storing food and animals, working sites for the production of olive oil, etc. The most remarkable examples of artificial cavities, long over several tens of kilometers, are those related to underground quarries. Such quarries, once abandoned, are frequently subject to degradation and weathering processes that result in the occurrence of instability phenomena. Artificial cavities are listed in Apulia in the dedicated Inventory managed by the Apulian Speleological Federation (FSP). The recently issued regional law, LR 33/2009 "Safeguard and exploitation of the geological and speleological heritage", offers a further opportunity to exploit artificial cavities as part of the cultural heritage of the region. In fact, the law includes artificial cavities within the definition of "speleological heritage": "the network of underground sites, originated by karst processes in terrestrial or marine environments, or created by anthropogenic activities in natural or urban settings". It is therefore necessary to identify and define the cultural value of artificial cavities, especially as regards those that have been at the origin of the many instability events registered in several Apulian towns (Canosa di Puglia, Gallipoli, Altamura, Barletta, Cutrofiano, Andria). They could be exploited, once the stability conditions have been properly evaluated, as sites for industrial archaeology (underground quarries), testimonies of the rural life (working spaces, food strage, snow and ice strage, etc.) or as hydraulic systems (ancient aqueducts, channels for water transport, cisterns, etc.). In addition, at several sites the work carried out by man during the excavation resulted in exposing local stratigraphies of geological importance, that are not visible at the surface.

## **LA MINIERA BRUNETTA, UN GIOIELLO NASCOSTO NELLE ALPI TORINESI: IL SITO MINERARIO E' UBICATO NELLE VALLI DI LANZO IN UNA VALLATA ANCORA NATURALE IN BALIA DEGLI EVENTI NATURALI.**

*Andrea Milone<sup>1</sup>; Claudia Chiappino<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Associazione MUS MURIS di Torino*

<sup>2</sup>*Compagnia delle Miniere*

### **RIASSUNTO**

La miniera di talco dell'alpe Brunetta in Val Grande di Lanzo (TO) è una piccola ma preziosa testimonianza della fiorente attività mineraria che ha per secoli caratterizzato l'economia delle Valli Torinesi, prima del cosiddetto "abbandono" della montagna da parte delle nuove generazioni.

"Calcant e Pera Cagni o valant più che Fransi e Spagni" (Calcante e Pietra Cagna valgono più di Francia e Spagna)...è un detto popolare che indica quanta sia stata l'importanza dell'attività mineraria nelle Valli di Lanzo, dal Medioevo ai giorni nostri. L'estrazione del talco nelle valli alpine, in special modo nelle direttrici a nord ovest di Torino, ha avuto grande importanza dal 1870 fino ai giorni nostri; una quindicina di impianti furono aperti in bassa Valle di Lanzo, tutti di modeste dimensioni e spesso di difficile accesso, a volte esclusivamente pedonale e con il trasporto del minerale a valle mediante teleferiche.

La miniera Brunetta è un complesso estrattivo caratteristico, nel cuore di un vallone impervio e scosceso ricoperto da una vegetazione fittissima, a picco su una forra del torrente Brissout; lo sviluppo delle coltivazioni è modesto ma completo nelle sue parti essenziali, articolato in 2 km circa di gallerie su due livelli, con impianti esterni perfettamente conservati e recuperati da lavori recenti ad opera di pochi e attivissimi appassionati.

L'impianto, aperto nel 1912, dava lavoro ad una decina di minatori circa, che ogni giorno salivano a piedi dalla frazione Vru di Cantoira, un'ora circa di sentiero breve ma ripido lungo il torrente.

Nell'impianto si estraeva talco grigio per usi industriali, principalmente ad uso di cartiere (localizzate nei paesi di bassa valle: Lanzo, Germagnano e Cafasse) e di industrie della plastica.

Il "tout-venant" veniva trasportato a valle tramite una teleferica lunga 4 km circa, del tipo a "va e vieni", con tre stazioni intermedie; la trazione dei vagoncini era affidata alla gravità.

Parallelamente allo sviluppo degli scavi, vennero introdotti aggiornamenti tecnologici degli impianti: fu anche rifatta la teleferica, con un nuovo silos a fondovalle; qui il minerale veniva caricato su camion e trasportato al vicino mulino di Pessinetto, dove avveniva la lavorazione, prima del trasporto via ferrovia sulla "storica" linea Torino-Ceres.

La produzione aumentò progressivamente, passando dalle 1000 tonnellate annue degli anni '60 alle circa 2000 di dieci anni dopo; tuttavia gli elevati costi di estrazione, le difficoltà di trasporto, la mediocre qualità del minerale e la

concorrenza di impianti ben più grandi e moderni (in particolare delle miniere di talco della Val Germanasca, tuttora attive, che producono indubbiamente il materiale più puro d'Europa) decretarono la fine dell'attività estrattiva all'Alpe Brunetta.

Lo studio di questo sito ci porta alla riscoperta di un mondo ormai lontano, di un mestiere duro e pericoloso considerato allora una vera e propria arte ("arte mineraria"), in grado di portare un po' di benessere economico in queste realtà alpine, caratterizzate dalla doppia attività del minatore-contadino, figura sopravvissuta fino a pochi decenni fa.



## **THE BRUNETTA MINE, A JEWEL HIDDEN IN THE HEARTH OF TURIN ALPS: THE SITE IS LOCATED IN THE LANZO VALLEYS, IN A FINE NATURAL LANDSCAPE**

### **ABSTRACT**

The talc mine of Brunetta Alp in Lanzo Grande Valley (Turin) is a little but precious evidence of the mining activity that characterized life and economy of the Turin Valleys for many centuries, before the new generations “escape” from mountains.

“Calcant e Pera Cagni o valant più che Fransi e Spagni” (Stones and tools and more important than France e Spain)...is a popular joke on the historical importance of the mining activity in the Lanzo Valleys, from Medieval age until modern times.

Talc exploitation in the alpine area, especially in the north-west sector of Turin, was very important since 1870; more than a dozen crushing plants were built in the lowest Lanzo Valley, they were little-sized and often located far from the roads, sometimes reachable only by feet. The tout-venant was moved to the plain by telfers .

Brunetta Alp is a characteristic mining system, in the hearth of a narrow and wild valley covered by forests, directly on the Brissout river; underground spaces are not so large but look like complete in their essential structures; galleries develop on a length of 2 km on 2 different levels, and external plants are in good conditions of conservation, restored by recent works e realized by few and very-active volunteers.

The original mine, opened in 1912, was managed and worked by about a dozen miners, this group every day climbed by feet from the little village of Vru, close to Cantoira, about one hour of short but steep path along the river.

Material exploited was grey talc, destined to industry, principally to paper production (the factories were located in the villages in low part of the valley) and plastic materials factories.

The tout-venant was transported down the valley by a teleferica about 4 km long, with 3 stations along the line; the wagons traction was given by gravity.

During the underground exploitation of the mine, a lot of technological improvements were realized also on the plants: the telfer was restored, with a new silo in the lowest part; here, material was charged on trucks and transported to the mill of Pessinetto, where it was crushed before the expedition by train, on the “historical” railway Torino-Ceres.

The production increased gradually, from about 1000 tons in the '60s to the above 2000 ten years later; still, high extraction costs, transport difficulties, low quality of material and competition of greater and more modern plants (in particular white talc mines of Germanasca Valley, those still produce the best material in Europe) caused the definitive closure of Brunetta Mine.

The study of this site can bring us to the discovery of a far world, of a hard and dangerous job that was considered a true “art” (“mining art”), due to give economic affluence to these alpine areas, characterized by the double activity of the miner-farmer, survived until few decades ago.



## **LE CAVITA' ARTIFICIALI IN PUGLIA NELL'ADEGUAMENTO DEI NUOVI STRUMENTI URBANISTICI ALLA PIANIFICAZIONE STRALCIO DI BACINO.**

*Antonio Fiore<sup>1</sup>; Mario Parise<sup>2</sup>; Danilo Stefanelli<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Autorità di Bacino della Puglia,*

<sup>2</sup>*CNR-IRPI*

### **RIASSUNTO**

Coerentemente con le finalità della Legge 183 del 1989 sulla difesa e valorizzazione del suolo, inteso quale insieme di territorio, suolo, sottosuolo, abitati e opere infrastrutturali, e al fine di garantire uno sviluppo urbanistico sostenibile del territorio anche sotto l'aspetto della sicurezza geomorfologica, le Autorità di Bacino con competenza sui territori pugliesi hanno approvato appositi atti di indirizzo per la messa in sicurezza dei territori interessati dal rischio di sprofondamento di cavità sotterranee. Di fondamentale importanza per la effettiva realizzazione degli interventi previsti dagli atti di indirizzo (rilievi, monitoraggi, schedatura, catasto, bonifica ecc.), l'approfondimento del quadro conoscitivo alla base dei piani stralcio di assetto idrogeologico (PAI), condotto a scala locale per la redazione dei nuovi strumenti urbanistici, conformemente alla normativa per il riassetto idrogeologico. La pianificazione urbanistica diviene momento fondamentale di sintesi tra ambiti disciplinari storicamente lontani da essa, e di sintesi tra differenti livelli di pianificazione settoriale (attività estrattive, trasporti, assetto idrogeologico ecc.). Particolarmente significative le esperienze di alcune città pugliesi, quali Altamura in provincia di Bari (competenza dell'AdB Basilicata) e Cutrofiano in provincia di Lecce (competenza dell'AdB Puglia), nelle quali la storica e ormai dismessa tradizione estrattiva in sotterraneo di calcareniti per l'edilizia, a distanza di anni sta producendo effetti dannosi agli abitati e alle infrastrutture, in conseguenza del progressivo verificarsi di dissesti superficiali causati dal crollo degli antichi cunicoli, che molto spesso intessano intere aree di espansione urbanistica.

## **LE CAVITA' ARTIFICIALI IN PUGLIA NELL'ADEGUAMENTO DEI NUOVI STRUMENTI URBANISTICI ALLA PIANIFICAZIONE STRALCIO DI BACINO.**

### **ABSTRACT**

Following National Law no. 183 in 1989 dealing with defense and exploitation of the soil (including in such a term land, soil, subsoil, built-up areas and infrastructures), and aimed at guaranteeing a sustainable urban development, the Basin Authorities covering the Apulian territory have approved specific codes for the safety of areas prone to sinkholes related to artificial cavities. Among the many actions planned (surveys, monitoring networks, catalogues, inventories, reclamation works, etc.), a thorough knowledge of the physical features which constitute the basis of the hydrogeological protection plans (PAI) is of crucial importance. Urban planning becomes therefore a fundamental moment of synthesis among several disciplines, and among different plans of development as well (quarrying, transportation, hydrogeological protection, etc.). This article illustrates some significant experiences carried out in two Apulian towns, Altamura (Bari province, managed by Basilicata Basin Authority), and Cutrofiano (Lecce province, managed by Apulia Basin Authority): at both the sites, a long history of underground quarrying to extract the calcarenite rocks used for building purposes is documented. Nowadays, the abandoned underground quarries are affected by instability problems, which progressive evolution toward the surface results in formation of sinkholes, which interest even areas of urban expansion.

## L'ACQUEDOTTO ROMANO DI PESARO: RILEVAMENTO DI RAMI LATERALI LUNGO IL FOSSO DEI CONDOTTI

Michele Betti<sup>1,2</sup>; Alberto Burattini<sup>1</sup>; Enrico Gennari<sup>5</sup>; Manlio Magnoni<sup>1</sup>; Francesco Mercantini<sup>1,3</sup>; Patrizio Pacitti<sup>4</sup>; Lorenzo Zanarelli<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Gruppo Speleologico Urbinate

<sup>2</sup>University of Urbino "Carlo Bo", Department of Human, Environmental and Natural Sciences;

<sup>3</sup>University of Urbino "Carlo Bo"

<sup>4</sup>Tecnologie & servizi srl

<sup>5</sup>Facoltà di scienze e tecnologie dell'Università di Urbino

### RIASSUNTO

L'acquedotto romano di Pesaro ha origine (caput aquae) all'interno del bacino nord di Novilara e, più precisamente, alle pendici dei colli di Novilara. I terreni interessati dalle captazioni delle sorgenti e attraversati dall'acquedotto romano sono costituiti da formazioni sedimentarie di età alto-miocenica e pliocenica con litologia strettamente sabbioso-arenacea e da depositi fluviali sabbiosi e ghiaiosi di età pleistocenica. L'arteria principale si diparte dalle pendici del Monte Fuga, presso Novilara, nella piccola valle lungo il Fosso dei Condotti ed in cunicolo discende tutta la Valle dei Condotti fino alla località di Muraglia. In questo lavoro noi abbiamo rilevato un tratto che comprende nove pozzi di ispezione (lumina) e tre rami laterali che convergono nell'arteria principale. I pozzetti, realizzati in mattoni, hanno una sezione circolare: presentano una costruzione solida, per la quale sono stati utilizzati mattoni opportunamente sagomati (probabilmente i più antichi). Inoltre il muro presenta degli appositi incavi (pedarole) fatti probabilmente per facilitare la discesa nella condotta. La volta, i massetti e il fondo sono, perlopiù, tratti ricavati direttamente nelle bancate arenacee tipiche delle formazioni geologiche presenti, incrostati da concrezioni, depositi e radici: in particolare sul fondo è presente un crostone stalagmitico di grosse dimensioni. Infine le condotte mostrano sezione a volta alla capuccina, scivoli, salti di quota e l'acqua veniva, ed ancora viene, raccolta attraverso numerose feritoie e bocchette di captazione.

## THE ROMAN AQUEDUCT OF PESARO: SURVEY OF LATERAL BRANCHES ALONG THE FOSSO DEI CONDOTTI

### ABSTRACT

The source (caput aquae) of the Roman aqueduct of Pesaro is located in the northern sector of the Novilara Basin at the foothill of the Novilara mountain range. The aqueduct crosses upper Miocene-Pliocene sedimentary formations characterized by arenitic-pelitic facies and gravel-sand fluvial deposits of Pleistocene age. The main conduit branches off the foothill of Monte Fuga, nearby Novilara, within the little valley named Fosso dei Condotti, to reach the village of Muraglia through an underground trench running along the Valle dei Condotti. In this work we have investigated a section that includes nine shafts (lumina) and three lateral branches that converge in the main branch. The shafts, which are brick-lined, have a round in section: they are solidly constructed with specifically shaped bricks, which are probably the most ancient to be found in the entire aqueduct. Footholds into the side of the shafts facilitate the access. Vault, piers and floor of this secondary branches are cut directly into the Miocene sandstone and are encrusted with Recent deposits and roots: in particular, there are large stalagmite-like hardpan deposits on the floor. Finally the conduits show a pitched vaults, chutes, and steep cascades. The water was, and still is, collected through a series of vents and spouts along the conduit walls.

# ESPLORAZIONE, RILIEVO E STUDIO DELL'ACQUEDOTTO ROMANO DI BOLOGNA

*Danilo Demaria<sup>1</sup>; Emanuele Casagrande<sup>1</sup>; Nicoletta Lembo<sup>1</sup>; Nevio Preti<sup>1</sup>; Paolo Forti<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Gruppo Speleologico Bolognese & Unione Speleologica Bolognese*

## RIASSUNTO

Il centro della Città di Bologna, caso unico nel panorama nazionale, è ancora attualmente rifornito di acqua potabile che proviene direttamente dalla Val di Setta, attraverso un lungo percorso sotterraneo, progettato e realizzato dai Romani duemila anni fa.

In questo lungo periodo l'acquedotto ha subito importanti modifiche e cambiamenti, periodi di parziale o quasi totale abbandono e altri di grande attenzione e importanza. Comunque, all'inizio del terzo millennio, una parte del suo percorso non era più conosciuta e altre porzioni avevano perso molta della loro funzionalità a causa di crolli e/o intasamenti.

Nell'ambito della ristrutturazione funzionale delle fonti di approvvigionamento idropotabile della città di Bologna portata avanti dal gestore delle reti acquedottistiche, il Gruppo speleologico Bolognese e l'Unione Speleologica Bolognese, decidevano di intraprendere un lavoro sistematico di esplorazione e studio dell'acquedotto romano nel suo complesso.

Per 5 anni questo progetto ha impegnato complessivamente 76 soci che, in 176 uscite per complessive 2150 ore/uomo all'interno dell'acquedotto e 2500 ore di lavoro "al tavolino", hanno rilevato, documentato fotograficamente e studiato oltre 20 chilometri di gallerie sotterranee.

Si tratta quindi, con ogni probabilità, del più grande progetto organico di speleologia in cavità artificiali mai portato a termine in Italia.

I risultati ottenuti sono stati, se possibile, anche superiori alle aspettative: oltre a produrre un rilievo dettagliatissimo di tutto lo sviluppo attualmente conosciuto dell'acquedotto, infatti, è stato realizzato un archivio fotografico, che comprende tutte le sue peculiarità morfologiche, architettoniche e storiche. Attraverso un lungo lavoro bibliografico si è anche risalito a tutte le fonti scritte che hanno trattato, nei secoli, dell'acquedotto romano di Bologna.

Un altro motivo di grande interesse, del tutto impreveduto, di questa ricerca è rappresentato dallo studio di dettaglio del concrezionamento che, nei due millenni di esistenza dell'acquedotto, si è sviluppato in maniera diffusa ed abbondante. Si è infatti dimostrato che l'Acquedotto Romano della Val di Setta ospita al suo interno speleotemi assolutamente peculiari e, almeno attualmente, unici al mondo: le bolle parietali e le antistalattiti.

Infine il lavoro sistematico e corale dei GSB e USB ha permesso di realizzare una grande monografia che potrà servire nel prossimo futuro come base per progettare e realizzare analoghi studi in altre aree del nostro paese.

# EXPLORATION, SURVERY AND SCIENTIFIC STUDY OF THE ROMAN AQUEDUCT OF BOLOGNA

## ABSTRACT

The drinking water for the centre of Bologna is, even today, partially supplied by the underground aqueduct realized about 2000 yr BP by the Romans from the Setta valley. This aqueduct is the single one from the Roman age still on operation in Italy, and perhaps in all Europe.

During its long history this aqueduct underwent several important changes in its structure, periods of partial or rather total abandon or of extraordinary importance. Anyway at the beginning of the third millennium, a relevant portion of its development was unknown, and some other parts lost most of their function due to breakdowns and/or infillings.

Recently, within a general program developed by the local Authorities to rationalize the different drinking water supplies of the town of Bologna, the Gruppo Speleologico Bolognese and Unione Speleologica Bolognese decided to perform a systematic exploration and study of the whole aqueduct.

During the last four years this project involved 76 members of the two Clubs; the operation days were 176 for a total of 2150 man/hours inside the aqueduct and some 2500 man/hours at home. In this manner over 20 kilometers of galleries have been explored, documented and mapped.

Therefore this project should probably be considered the largest ever performed in the field of the artificial cavities at least in Italy.

The achieved result were even better than forecasted at the beginning of the project. Beside a extremely detailed map of the whole actually known galleries, a large photographic archive has been realized in which all the morphological, architectural and historical peculiarities of this aqueduct have been fully documented. In the mean time a long and accurate bibliographical research has been conducted to collect all the written reports, which, during centuries, dealt with the roman aqueduct of Bologna.

During the development of the project a completely unexpected field of major interest came from the systematic study of the hosted speleothems, which obviously had the time to develop in many of the galleries during the two thousand years of existence of the aqueduct. It was proved that the the Setta valley aqueduct hosts peculiar speleothems which have been observed, until present, in no other part of the world: the wall blisters and the anti-stalactites.

Finally the project carried on by the whole GSB and USB led to print a huge monograph which may be used in the near future as starting base to project and realize similar studies in other areas of our Country.

# **ALCUNE CONSIDERAZIONI SULLE CAVE SOTTERRANEE IN PUGLIA E SULLE RELATIVE PROBLEMATICHE**

*<sup>1</sup>Mario Parise*

*<sup>1</sup>CNR-IRPI, Bari*

## **RIASSUNTO**

La presenza di ambienti ipogei al di sotto di aree urbanizzate comporta un'evidente situazione di rischio potenziale per le infrastrutture e abitazioni sovrastanti. Tale rischio rimane ignoto se non si ha conoscenza dell'effettivo sviluppo dei vuoti sotterranei, della tipologia degli stessi e delle condizioni di stabilità in cui si trovano. Recenti studi svolti sul territorio regionale pugliese hanno evidenziato che, tra le numerose tipologie di cavità artificiali presenti, le cave sotterranee costituiscono di gran lunga la più pericolosa in termini di instabilità e di potenziali conseguenze per l'antropizzato. Partendo da tale dato, il presente lavoro esamina alcune problematiche connesse alla presenza di cave sotterranee in Puglia, a partire dalla necessità di studi volti alla conoscenza del territorio (incluso il sottosuolo), sino ad alcuni aspetti normativi e legislativi, ed alla gestione del territorio, sia nelle fasi di emergenza che in termini di prevenzione. Al fine di trattare i suddetti temi, saranno descritti alcuni casi di studio che hanno originato la formazione di sprofondamenti negli ultimi anni in diverse aree del territorio regionali.

## **SOME CONSIDERATIONS ON UNDERGROUND QUARRIES IN APULIA, AND RELATED PROBLEMS**

### **ABSTRACT**

Presence of underground cavities beneath built-up areas implies situations of potential risk for all the man-made infrastructures and constructions above. Nevertheless, such a risk remains unknown until a knowledge about the real extension, the typology, and the stability conditions of the caves is reached. Recent researches carried out in the territory of Apulia region pointed out that underground quarries are by far the most dangerous type of artificial cavity as regards instability phenomena and the likely effects on the human society. Starting from this consideration, the present work deals with analysis of several issues related to the presence of underground quarries: the need to carry out detailed studies devoted to acquire a good understanding of the geological features of the territory (both at the surface and underground), legislative aspects, land management (prevention vs. emergency), etc. Several case studies that have caused recently the formation of sinkholes in different sectors of the region will be illustrated to highlight the main points above.

## **SISTEMI MISTI: EMISSARI DI SUPERFICIE E CUNICOLI**

*Tullio Dobosz<sup>1</sup>; Vittoria Caloi<sup>1</sup>; Carlo Germani<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Società speleologica italiana, Commissione cavità artificiali*

### **RIASSUNTO**

Per completare l'informazione sugli emissari, esautori o regolatori di bacini lacustri chiusi nell'Italia centrale, che sarà presentata in Opera Ipogea "Speciale Emissari", di prossima pubblicazione, vengono descritti due cunicoli facenti parte di sistemi idraulici destinati alla bonifica di antichi laghi.

## **MIXED SYSTEMS: SURFACE ARTIFICIAL OUTLETS AND TUNNELS**

### **ABSTRACT**

In order to add information on the artificial outlet channels that empty or regulate water basins in central Italy, we describe two short tunnels included in water systems employed for the drainage of ancient lakes.

The first tunnel is located near Capena, in a region where many sinkholes are found (Ponzi, 1857; Nisio, 2009). A slight depression under the Castellaccio hill is named in many ways: Civitucola Lake, Lago Vecchio (Old Lake), Laghetto (Small Lake), Sinibaldi Lake (Segre, 1948; Nisio, 2009). In the past the depression has been surely a lake, while nowadays is partially marshy and drained by a brooklet (figure 1). Near the provincial road SP31b, at a depth of about 3 m, the brooklet enters an ancient-looking tunnel, whose opening is 160 cm high and 130 cm large (figure 2). After 10 m, the underground channel meets a large round cavity 5-6 m deep, the likely remain of a collapsed shaft, and it disappears in an impassable tunnel. Likely, the water gets out into the valley of the Fosso San Martino, about 70-80 m to the east of the shaft. The structure is in a very bad state of conservation, even if still working, and cannot be dated. It may be very old, since the ancient town of Capena was located nearby.

The other tunnel is found along the ditch that drains the site called Poggio del Lago or Pian del Lago, supposedly an ancient lake, both for its name and for its shape (figure 4). We could visit the brooklet only near the local road of Poggio del Lago (the site is a private property): here it is 2 m deep with about 10 cm of water (april 2010). Near the road, the water has been canalized inside a tunnel surely very old, perhaps Etruscan, 170 cm high, 70 cm wide (figure 5) and about 40 m long. At 15 m from the mouth, the tunnel meets a modern waste pipe; the final section is enclosed in a wide concrete duct (figure 6). The tunnel ends into a deep channel that goes on for another 900 m, until it flows into the Fosso Aliano (Loppi, 2008).



# **STUDIO DELLE ACQUE DI DRENAGGIO DI UNA MINIERA DI ALABASTRO NELLE IALOCLASTITI TARDO-LADINICHE DELL'ALTA VALLE DEL CORDEVOLE**

*Edoardo BELLOCCHI<sup>1</sup>; Luca DAL MOLIN<sup>1</sup>; Gianni LOVATO<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Club Speleologico Proteo Vicenza*

## **RIASSUNTO**

In questo lavoro si espongono i risultati dello studio delle acque di raccolta in un pozzetto di drenaggio all'interno di una miniera dismessa di alabastro ubicata nell'alta valle del Cordevole (distretto dolomitico bellunese, Veneto, Italia).

Si tratta di una cavità naturale di genesi non carsica alloggiata in un banco di ialoclastiti di deposito torbido, successivamente riempita di alabastro stratificato e intensamente variegato in tonalità dal rosso mattone al giallo paglierino.

Le analisi hanno rilevato un forte disequilibrio calcio-carbonico e peculiarità chimiche tali da rendere queste acque molto interessanti e problematiche sotto il profilo idrochimico, e rappresentative di un ambiente sedimentario e geochimico molto particolare.

## **STUDIO DELLE ACQUE DI DRENAGGIO DI UNA MINIERA DI ALABASTRO NELLE IALOCLASTITI TARDO-LADINICHE DELL'ALTA VALLE DEL CORDEVOLE**

### **ABSTRACT**

In this paper we present the results of a research about the waters collected in a drainage well inside a dismissed mine of alabaster located in the upper valley of Cordevole river (province of Belluno, Dolomitic District, NE Italy).

This is a natural cavity of non karstic origin embedded in a bank of hyaloclasts of turbiditic flow, subsequently filled with alabaster intensely coloured in red and yellow layers.

The analyses revealed a deep imbalance related to the calcium-carbonic equilibrium and so peculiar features to make these waters so interesting as well as problematic in a hydrochemical point of view, representative of a very particular sedimentary and geochemical environment.

# **LINEE GUIDA PER L'ATTIVITA' DI INDAGINE IN CAVITA' ARTIFICIALE**

*Marco Placidi<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Centro Ricerche Speleo Archeologiche*

## **RIASSUNTO**

L'attività di speleo archeologia, spesso identificata con terminologie come “speleo urbana” o “speleologia in cavità artificiale”, è stata spesso confusa con la speleologia in cavità naturale, considerandola impropriamente, un'attività da essa derivata. Si tratta invece di un'attività completamente diversa e che trova collocazione, come metodologia d'indagine, molto più vicina all'approccio archeologico che a quello speleologico.

La sua evoluzione, particolarmente attiva in questi ultimi anni, richiede quindi una rivisitazione dei ruoli e soprattutto di un approfondimento nelle metodologie di ricerca applicate nelle varie realtà operative, che si stanno sviluppando sempre più numerose su tutto il territorio nazionale.

## **GUIDELINES FOR INVESTIGATION OF ARTIFICIAL CAVITIES**

### **ABSTRACT**

Speleo-archaeology, also called urban speleology or speleology in artificial cavities, is often confused with speleology in natural cavities, considering it unjustly an activity derived from it. However, it is concerned with a completely different activity that as far as the research method is concerned is more closely related to the field of archaeology than to the field of speleology.

Its development, particularly rapid in recent years, therefore demands a re-visitation of the roles and especially a more in-depth examination of the research methodology applied to the various operational realities that are becoming more and more numerous throughout the whole of Italy.

## **AGGIORNAMENTO DEI DATI DEL CATASTO NAZIONALE DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI**

*Marco Meneghini<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Curatore del Catasto Nazionale delle Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana" - Bologna*

### **RIASSUNTO**

Viene presentata la situazione aggiornata alla data odierna dei dati degli ipogei antropici registrato presso il Catasto Nazionale delle Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana. La precedente pubblicazione dell'aggiornamento, risale al VI° Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali tenutosi a Napoli nel 2008.

### **UPDATING OF THE NATIONAL REGISTER OF ARTIFICIAL CAVITIES**

#### **ABSTRACT**

It is presented the today's updated situation of the data concerning the anthropic hypogea registered at the National Cadastre of Artificial Cavities of the Italian Speleological Society. The previous updating publication date back to the VI Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (National Conference of Speleology in Artificial Cavities) held in Napoli in 2008.



## IL CATASTO DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI MARCHIGIANE

Campagnoli Marco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federazione Speleologica Marchigiana (FSM), Gruppo Grotte Recanati (GGR)

### RIASSUNTO

Il Catasto delle Cavità Artificiali Marchigiane è una recentissima conquista della Federazione Speleologica Marchigiana (FSM) e mia personale. Dopo alcuni anni di assoluta insensibilità degli speleologi marchigiani oggi grazie all'appoggio del presidente della FSM Simone Cerioni si è costituito il Catasto Delle Cavità Artificiali Marchigiane depositato presso la sede della stessa Federazione Speleologica Marchigiana nella città di Jesi. Attualmente consta di 140 schede il cui primo elenco sintetico è depositato presso il Catasto Nazionale delle Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana e pubblicato nel sito omonimo e sul n.1-2/2008 della rivista Opera Ipogea pp.250-251. A fronte di una ormai trentennale attività nel campo delle Cavità Artificiali i gruppi speleologici marchigiani hanno finalmente colmato la lacuna della catastazione e/o catalogazione di questa particolare categoria di beni culturali architettonici e storico/archeologici. Il mio Gruppo Grotte Recanati, il Gruppo Speleologico Marchigiano di Ancona e più di recente Il Gruppo Speleologico Urbinate e Il Gruppo Cavità Artificiali del CAI di Fermo sono i capofila nella ricerca di ipogei artificiali nelle Marche acquisendo in quasi trentanni di attività nel settore competenze, contatti con le istituzioni (Università e Soprintendenze) e realizzando numerose mostre e pubblicazioni. Dai primi articoli del geografo Francesco Bonasera, dalle numerosissime pubblicazioni dello speleologo e storico locale Alberto Recanatini e dai primi rilievi del compianto Andrea Bocchini (padre del catasto delle grotte naturali marchigiane e infaticabile anche nel sottosuolo dei centri storici), oggi finalmente i tantissimi risultati della speleologia marchigiana in questo settore sono riuniti a disposizione di tutta la comunità speleologica e scientifica. Tantissime le cavità già studiate e rilevate ancora da inserire nel catasto, ma intanto si può iniziare a redigere statistiche ed a fare ragionamenti per il futuro della ricerca nel settore.

## THE CADASTRE OF MARCHIGIAN ARTIFICIAL CAVITIES

### ABSTRACT

The Cadastre of Marchigian Artificial Cavities is a most recent achievement by Marchigian Speleological Federation (FSM) and by myself. After some years of absolut insensibility by marchigian speleologists, today the cadastre is finally costituted in FSM officies in the town of Jesi, with agreable Simone Cerioni's support, the President of FSM. Actualy the Cadastre consists of 140 records and the first concise catalogue is published in FSM website, in National Cadastre of Artificial Cavities of Italian Speleological Society website and published in Opera Ipogea n.1-2/2008 pp.250-251. From the first pubblications by Francesco Bonasera and Alberto Recanatini and from the first surveys by Andrea Bocchini now the many marchigian speleologists's surveys and studies about Artifical Cavities are at Scientific and Speleological communities's disposal.



## **CENSIMENTO DELLE CAVITA' ARTIFICIALI DI VOLTERRA**

*Alessandro Furiesi<sup>1,2</sup>*

*<sup>1</sup>Pinacoteca Civica di Volterra, <sup>2</sup>Membro della commissione cavità artificiali*

### **RIASSUNTO**

La città di Volterra è un centro abitato di origini etrusche ed è abitata ancora oggi. Nel corso dei suoi circa 30 secoli di vita gli abitanti hanno scavato nel sottosuolo per ricavare infrastrutture e cavità dagli usi diversi: dall'approvvigionamento idrico, alla conservazione del cibo, a grandi sotterranei ricavati sotto i palazzi signorili.

Grazie ad una analisi archeologica delle cavità sotterranee e ad una indagine speleosubaquea è stato possibile ricavare i dati per un primo censimento di queste strutture. In particolare sono state individuate le canalizzazioni delle fontane medievali, le cisterne etrusche e romane, i silos medievali, i pozzi, le grandi cantine dei palazzi moderni.

### **REGISTER OF THE ARTIFICIAL CAVITES OF VOLTERRA**

#### **ABSTRACT**

Volterra is a city of etruscan origins and it's populated still today. During its 30 centuries of life, the inhabitants excavating in the subsoil had drawn infrastructures and cavity for a lot of different uses: for the water supply, the conservation of food, or the big cellars of the principal palaces.

Now it's possible to know the information for a first register of the undergrounds. And it's by an archaeological and speleodiving survey of all the city structures. Firstly we have known the canalization of the medieval fountains, the etruscan and roman cisterns, the medieval silos, the wells and the big cellars of the modern palaces.

# **I CATASTI STORICI ED I CABREI COME FONTI ARCHIVISTICHE PER LA RICERCA DI CAVITÀ ARTIFICIALI. I CASI DI LORETO, RECANATI E POTENZA PICENA, NELLE MARCHE.**

*Marco Campagnoli<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Gruppo Grotte Recanati, Federazione Speleologica Marchigiana*

## **RIASSUNTO**

La ricerca delle cavità artificiali può avvalersi di una fonte archivistica straordinaria per individuare aree geografiche di ricerca ed anche per collocare nel corretto periodo storico le cavità esplorate. Si tratta delle fonti cartografiche e più esattamente della cartografia storico-catastale: cabrei, catasti pre-unitari e persino gli estimi medioevali, notoriamente privi di mappe ma utilissimi per la toponomastica e le descrizioni territoriali.

In questa breve esposizione, dopo una rapida premessa metodologica, si esaminano le ricerche condotte a più riprese dal Gruppo Grotte Recanati e dal sottoscritto per conto della Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici delle Marche presso l'Archivio Storico della Santa Casa di Loreto, gli Archivi di Stato di Roma, Macerata e Ancona e presso gli Archivi Storici Comunali di Recanati e Potenza Picena, nelle Marche. Sono state esaminate le seguenti fonti catastali e censuarie: Estimo Rustico di Recanati 1530, Cabreo della Santa Casa di Loreto 1583, Cabreo della Santa Casa di Loreto sec.XVII (1610 ca.), Catasto Rustico di Recanati "Confaloni e Beni" 1761, Catasto Rustico di Montesanto "Federici" 1765, Catasto Gregoriano dei Comuni di Potenza Picena, Recanati e Loreto (1817-1880).

## **THE HISTORICAL CADASTRES AND PRIVATE CADASTRE MAPS FOR THE RESEARCH ABOUT ARTIFICIAL CAVITIES. THE CASE OF LORETO, RECANATI AND POTENZA PICENA, IN MARCHE REGION.**

## **ABSTRACT**

The research about artificial cavities can use an extraordinary archival source to individuate research geographic areas and to set the artificial cavities into the correct historical period. It's about the cartographic sources and exactly the historical cadastre cartography: private cadastre maps, pre-unitary cadastres and also to the medioeval cadastral survey registers, well-known without maps, but very useful about the toponymy and territorial descriptions.

This short exposition is about the cases of Loreto, Recanati and Potenza Picena, in Marche Region.

## **LE FONTANE NELL'ANTICA CITTA' DI CHIETI**

*Ezio Burri<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Ambientali – Università degli Studi – L'Aquila . CNR IMC/Beni Culturali*

### **RIASSUNTO**

Lo sviluppo dell'antico centro, il cui tessuto insediativo si è sovrapposto a quello arcaico già avviato nel II sec. a.C., si intensificò a seguito dell'istituzione del municipio noto come "Teate Marrucinum", raggiungendo l'apice in età tardo repubblicana ed imperiale. Il funzionale sistema di approvvigionamento idrico, sebbene con qualche integrazione, è stato fruito sino alla metà dell'800. Dell'originaria configurazione sopravvivono ancora alcune fontane storiche, la cui conformazione strutturale è ancora pienamente leggibile.

### **FUNTAIN IN THE ANCIENT CITY OF CHIETI**

#### **ABSTRACT**

The development of the old centre, whose human settlement superimposed over the archaic area that had been initiated in the second century BC, intensified following the establishment of the municipium known as Teate Marrucinum, reaching its peak in the late Republican and Imperial time. The functional water supply system – with several integrations – continued to operate until the mid-1800s. A number of antique fountains survive of the original configuration, whose structure and layout are still fully identifiable.



## LA RISCOPERTA DEL PATRIMONIO IPOGEO DI TERNI

*<sup>1</sup>Gruppo Grotte Pipistrelli - CAI Terni*

### RIASSUNTO

Il Gruppo Grotte Pipistrelli – CAI di Terni ha iniziato da qualche tempo un lavoro di (ri)scoperta, catalogazione e rilievo del ricco patrimonio ipogeo della città. Si va da acquedotti romani fino a cunicoli risalenti al XX secolo utilizzati come rifugi durante la seconda guerra mondiale. Le localizzazioni interessano sia l'interno della zona urbana che le aree periferiche. L'attività del gruppo prevede la georeferenziazione del sito, la documentazione fotografica, l'esecuzione del rilievo, la raccolta di notizie attraverso i documenti esistenti nell'Archivio Storico di Terni e interviste con gli abitanti del luogo. Nonostante sia molto spesso necessario richiedere permessi o autorizzazioni per accedere alle varie strutture, si riscontra un'ampia disponibilità da parte di tutti i soggetti che riconoscono l'importanza di riportare alla luce un passato, che ha caratterizzato, come nel caso della guerra, un periodo difficile per la città e per i suoi abitanti. Questo lavoro presenta una sintesi generale sulle tipologie principali riguardanti in modo particolare cunicoli idrici e rifugi antiaerei.

## LA RISCOPERTA DEL PATRIMONIO IPOGEO DI TERNI

### ABSTRACT

Caves Group "Pipistrelli" of CAI Terni, started some time to work for the (re)discovery, inventory and survey the rich underground heritage of the city. It ranges from Roman aqueducts to many tunnels used as shelters during the Second World War. The locations are both internal or peripherals urban areas. The group's activities includes the georeferencing of the site, a photographic documentation, a survey mapping and also news gathering through existing documents in the old archive of Terni and interviews with locals. Although it was often necessary to ask permission or authorization for access to various structures, we found a wide availability by all those who recognize the significance to throw light on a past that has characterized, like in the war events, an hard time for the city and its habitants. This work presents a general overview about the principal typologies especially water tunnels and air raid shelters.

## ATRI IPOGEA. LE ANTICHE FONTANE.

*Giovanni Damiani<sup>1</sup>; Adriano De Ascentiis<sup>2</sup>; Pasquale Pagliara<sup>3</sup>; Caterina Marina Sciarra<sup>4</sup>; Gianluca Marinelli<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>*Università degli Studi della Tuscia-Viterbo*

<sup>2</sup>*Riserva Naturale Regionale Oasi WWF Calanchi di Atri,*

<sup>3</sup>*Università degli studi di Bologna*

<sup>4</sup>*Università degli studi di Teramo*

<sup>5</sup>*Geologo*

### RIASSUNTO

Parole chiave: ipogeo, fontane

Il sistema ipogeo in oggetto è ubicato in Atri, in provincia di Teramo, Abruzzo, città con una popolazione di 11.282 abitanti (01/01/2010). Essa è localizzata sulla fascia collinare adriatica, ad una altitudine di 444 m s.l.m., a circa 8 km dalla costa. Ne testimoniano l'antichità il rinvenimento delle necropoli protostoriche di Colle della Giustizia e di Contrada Pretara, e alcune monete del peso di 365 g datate tra il IV e VI secolo a.C. L'abitato si dispiega su tre colli, denominati Maralto, di Mezzo e Muralto, quasi esclusivamente su ghiaie al tetto, a tratti conglomerati, passanti verso il basso a sabbie, con elevata permeabilità, e poi limi e argille ed argille/sabbiose, poggiati su imponenti banchi di argilla, tutti di origine plio-pleistocenica. La sua particolarità idrogeologica è data da falde acquifere contenute in ghiaie e sabbie in posizioni sub-sommitali, trattenute dall'acquicluda costituito dalla sottostante litologia impermeabile. Il suolo è soggetto a fenomeni naturali di erosione/trasporto che hanno prodotto formazioni calanchive rilevanti. Nel 1995, infatti, la Regione Abruzzo ha istituito la Riserva Naturale Regionale "Calanchi di Atri", estesa su 400 ettari. La conformazione geologica del suolo ha indotto gli abitanti di Atri a sviluppare, fin dall'epoca preromana, tecniche idrauliche per l'approvvigionamento idrico basate su cunicoli sotterranei scavati per il drenaggio, la captazione, la movimentazione e il convogliamento delle acque. Tali strutture costituiscono ingegnosi sistemi idraulici sotterranei che, attraverso l'orientamento e l'inclinazione dei cunicoli, permettono il deflusso delle acque in punti di raccolta prestabiliti, coincidenti con fontane, strutture che hanno favorito la nascita e lo sviluppo di una fiorente e popolosa civitas in un territorio lontano da corsi d'acqua e in posizione elevata. Le fontane attualmente sono circa venti, alcune delle quali in buono stato di conservazione, ma in passato se ne registravano ventotto (L. Martella, Le fontane atriane: configurazione e formazione di di un sistema idrico).

La città di Atri ha aderito al progetto Ipogea. Percorsi Adriatici Sotterranei, finalizzato alla messa in rete, alla promozione, alla tutela, alla valorizzazione delle città adriatiche dotate di un patrimonio ipogeo importante e significativo. Al progetto partecipano molte associazioni di volontariato: Italia Nostra, Archeoclub Italia, CAI, W.W.F. Abruzzo, Ecoistituto Abruzzo. Il progetto ha partecipato alla selezione

italiana per il “Premio sul Paesaggio” indetto dal Consiglio d’Europa, dove la rete dei PERCORSI SOTTERRANEI ADRIATICI risulta tra i primi 10 progetti meritevoli, quali migliori esempi di buone pratiche relativamente alla salvaguardia, alla gestione e/o alla pianificazione dei paesaggi.

Ad Atri lo studio attuale viene condotto da un gruppo multidisciplinare di esperti in materia di speleologia, idrobiologia, geologia, chimica delle acque, ingegneria ambientale, scienze naturali, archeologia ed etnoantropologia. Sin dal 2003 essi si sono dedicati all’esplorazione e allo studio dei canali sotterranei e delle antiche fontane. La ricerca è finalizzata alla realizzazione di una pubblicazione delle informazioni acquisite: quote, rilievi, misure, descrizione architettonica e storico-etnografica, oltre che a favorire conservazione/manutenzione e restauro delle fonti e dei cunicoli. La rappresentazione tecnica di ciascun rilievo dei cunicoli, sovrapposta alla cartografia della superficie territoriale, forniranno dati utili alla gestione del territorio e alla tutela dell’ipogeo. Il monitoraggio delle acque viene effettuato attraverso la rilevazione di temperatura, portata, e analisi delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche dei campioni prelevati (rispetto ai parametri di legge vigenti per il consumo umano). Verrà effettuato, inoltre, il monitoraggio biologico rispetto alla fauna troglobia, con la possibile estensione alla componente micro-algale delle fontane e microbica eterotrofa dei cunicoli (protozoi ciliati e piccoli metazoi), il cui ruolo è importante nei processi di autodepurazione delle acque.



## **ATRI'S IPOGEA. THE ANCIENT FOUNTAINS.**

Key words: ipogeo, fountains

### **ABSTRACT**

The subject of study, the ipogeo system, is located in Atri, in the Teramo province, an Abruzzi town with 11,282 inhabitants (1/01/2010). It is located on the range of hills along the Adriatic Sea at an altitude of 444 meters above sea level, about 8 kilometers from the seaside. Its ancient origins are evidenced by two important discoveries: proto-historical necropolises, such as "Colle della Giustizia" and "Contrada Pretara," and ancient coins dated between the IV and VI centuries B.C. The town is situated on three hills, namely "Maralto", "di Mezzo" and "Muralto". Its geological composition consists almost exclusively of screes, in certain points, of conglomerates, which become sand below, are highly permeable, and then become silts and sandy-clays, that sit upon clay banks, all of which are of Pleistocene origin. This unusual hydro-geological character comes from the ground waters that collect within impermeable screes and sandles in sub-summit positions. The soil is subject to natural erosive phenomena that generate significant calanques (badlands). As a matter of fact, in 1995 the Abruzzo Region founded the Regional Natural Reserve of "Calanchi di Atri", spanning 400 hectares. The geological formation of the soil has, since pre-Roman times, forced the inhabitants of Atri to develop hydraulic techniques based on underground tunnels, in order to drain, to direct, collect and convey water. These structures are ingenious underground hydraulic systems that, due to the placement and incline of the tunnels, allow water to flow toward predetermined collecting points. These are fountains that favoured the birth and development of a rich and populous civitas in a high elevation zone and far from rivers. Now, we can count about twenty fountains, some of which are in good states of conservation, but in the past there were about twentyeight (Le fontane atriane: configurazione e formazione di un sistema idrico, Luigi Martella).

Atri has subscribed to the Ipogea. Percorsi Adriatici Sotterranei project, aimed at creating a network among the Adriatic cities with an ipogeo heritage, in order to promote, safeguard and to underscore their importance. Many volunteer associations have subscribed to the project: Italia Nostra, Archeoclub Italia, Cai, W.W.F. Abruzzo, Ecoistituto Abruzzo. Importantly, the project was part of the "Premio sul paesaggio" competition, organized by the European Council; indeed, the network PERCORSI SOTTERRANEI ADRIATICI has received the honor of being named among the 10 best projects, for its best practices and plans for preservation.

A multidisciplinary group -- in which experts in speleology, hydrobiology, geology, chemistry of water, environmental engineering, natural sciences, archeology and ethno-anthropology participate - is conducting the study of Atri's ipogea. Since 2003 they have been exploring and studying the tunnels and ancient fountains. The research is aimed at publishing the acquired information: height, maps, dimensions, and architectonic and historical-ethnographic descriptions, as well as

promoting the preservation and maintenance of the fountains and tunnels. The technical representation of each tunnel, superimposed upon the mapping of the territory's surface, can help in managing and preserving the entire territory and the ipogeo system. Monitoring the waters is achieved by checking temperature, flow control, and the analysis of the physical-chemical and microbiological characteristics of the samples. A biological monitoring of troglobia fauna will be done, possibly expanding to include the study of the micro-algal components of the fountains and the heterotrophic microbial components of the tunnels (ciliate protozoa and small metazoa), that exercise an important role in the natural processes of water self-purification.



## IL RINASCIMENTO DEGLI ACQUEDOTTI

Giulio Cappa<sup>1</sup>; Alberta Felici<sup>2</sup>; Emanuele Cappa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Responsabile del Catasto Regionale delle CA

### RIASSUNTO

La caduta dell'Impero Romano comportò una rapida contrazione della popolazione dei grossi centri urbani; produsse molti disastri ed il progressivo abbandono di quella meravigliosa rete di acquedotti che aveva condizionato l'esistenza nelle città. La progressiva ripresa della vita civile dal 1200 in poi condusse al rifiorire delle arti e dell'architettura: fu il Rinascimento. Qualcosa di analogo si verificò anche, ma silenziosamente, sotto terra, nella conduzione dell'acqua potabile.

Gli scriventi hanno avuto già occasione di parlarne durante il Congresso francese SFES del 2004, fornendo un quadro delle opere idrauliche minori realizzate nel Lazio dopo il 1200. Ora presentano qui quattro esempi di importanti acquedotti creati nell'Evo Moderno per alimentare piccoli centri urbani della Tuscia in provincia di Viterbo, castelli e fastose ville delle quali la regione è tuttora molto fiera.

L'Acqua Farnesiana di Caprarola è un'acquedotto creato nel XVI sec., che nasce da un capofonte ipogeo posto in comune di Canepina; è lungo circa 8km, con due importanti tratti scavati nella roccia.

L'acquedotto del Castello Ruspoli di Vignanello è tutto ipogeo, lungo ca. 2km e fu creato dalla contessa Ottavia Orsini all'inizio del XVII sec. per irrigare il giardino "all'italiana" sottostante il Castello.

L'acquedotto di Farnese fu iniziato alla stessa epoca ma, a causa di tanti errori nello scavo delle sue numerose gallerie e altre peripezie, vide il completamento solo nel 1887.

Invece quello di Cellere fu un esempio di ingegnosità tecnologica: l'acqua giunse al paese risalendo quasi 100m, mediante un sistema di pompe "differenziali" che sfruttavano la forza prodotta da una più grande portata idrica della fonte.

## LA RENAISSANCE OF THE AQUEDUCTS

### ABSTRACT

The fall of the Roman Empire brought into a rapid drop the population of the main towns; many crashes followed and a decrease or discontinuance of the extraordinary network of aqueducts that supported the survival in the main conurbations. The progressive resumption of the way of life after the twelfth century fostered the revival of the fine arts and the architecture: the Renaissance was born. Somewhat similar took place too, even though very silently, in the undergrounds, where drinking waters flow in the ducts.

The authors already presented a note during the French Congress SFES, with a short review of the minor water ducts achieved after the 12th century in region Latium. Now four examples of important aqueducts that were set up in the Modern Era are presented: they provided drinkable water to small towns near Viterbo or to castles and magnificent country houses. "Acqua Farnesiana" at Caprarola is an aqueduct set up in the 12th century, 8km ca. long; it sucks up water from an hypogean source in Canepina commune, drawing it to Caprarola's Farnese palace, through two main underground tunnels.

The Ruspoli aqueduct, fully hypogean, 2km long, was set up by countess Ottavia Orsini at the beginning of the 13th century, in order to supply the "Italian garden" below the castle.

The aqueduct to Farnese town, planned in the 12th century too, was at last open only in 1887, owing to many mistakes in the heading of its tunnels and other drawbacks.

The Cellere aqueduct is on the contrary a plain example of technological resourcefulness: the water got the little town nearly 100m above the spring, through a "differential" set of pumps exploiting the force available due to the large water flow at the source.

## L'ANTICA FONTE DI TRISCHI: ACQUA NELLA TERRA DEL FUOCO

*Edoardo Bellocchi<sup>1</sup>; Giancarlo Marchetto<sup>2</sup>; Marco Morucci<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Club Speleologico Proteo Vicenza e Gruppo Archeologico Alfina/Castelgiorgio - San Lorenzo Nuovo (VT),*

<sup>2</sup>*Club Speleologico Proteo Vicenza,*

<sup>3</sup>*Gruppo Archeologico Alfina/Castelgiorgio – Castelgiorgio (TR)*

### RIASSUNTO

Un gruppo di speleologi ed archeologi hanno studiato una cavità artificiale nei pressi di Orvieto, al confine tra Umbria e Lazio, risalente al V sec. a. C. Si tratta di un antico acquedotto etrusco, testimonianza di un livello ingegneristico e di una competenza nella regimazione idraulica veramente notevole per l'epoca.

Il sistema ipogeo è costruito in depositi vulcanici quaternari insaturi della serie ultrapotassica, ad alto contenuto in leucite, appartenenti alla Provincia Comagmatica Romana. Sono caratterizzati, oltre all'alto contenuto in potassio, anche da una notevole quantità di fluoro disciolto nelle acque di circolazione sotterranea.

Questo tipo particolare di magma è assai ricco di elementi incompatibili risaliti in superficie attraverso condotti impostati su fratture originate dall'assottigliamento crostale, conseguenza di complessi movimenti tettonici che hanno interessato la penisola italiana dal Cenozoico, oggi ancora attivi; questi cicli eruttivi hanno plasmato la morfologia dell'Etruria da mezzo milione a poco meno di 100.000 anni fa.

La ricerca ha rivelato interessanti dettagli archeologici. Il sistema ipogeo è stato ben progettato ed articolato su due rami, e le difficoltà hanno imposto ai costruttori l'adozione di soluzioni ingegneristiche ed idrauliche davvero notevoli, considerati i tempi. A conferma di ciò, la sorgente intercettata dallo scavo ha fornito acqua ad un intero paese fino agli anni 60.

Le analisi chimiche e di radioattività hanno evidenziato dei risvolti inattesi. Durante la stagione estiva, la sorgente è alimentata con acque di origine pressoché esclusivamente ipogena, le quali hanno rivelato dei valori veramente alti di emissione alfa.

E' stato suggerito che radionuclidi di entrambe le famiglie radioattive dell'uranio-238 e del torio-232 potrebbero contribuire a determinare un livello così alto di radioattività.



## THE TRISCHI ANCIENT SPRING: WATER IN THE LAND OF FIRE

### ABSTRACT

A group of speleologists and archaeologists have studied an artificial cavity in Central Italy which dates back to the fifth century B.C. It is a former Etrurian aqueduct, bearing witness to the ancient civilization of the Etruscans, pre-dating Roman times in Tyrrhenian Italy.

The tunnel system was constructed in alkaline Quaternary volcanic deposits, rich in leucite, within the Roman Magmatic Province. They are characterized by a high potassium content and fluoride. This kind of magma is very rich in incompatible elements erupting to the surface through fractures caused by crustal thinning, a consequence of the complex tectonic movements of the Italian peninsula that is still active. The eruptions date back 0.5 Ma and caused the formation of a landscape typical for Etruria.

This research revealed interesting archaeological details. The tunnel system is well constructed, complex, and compelled the builders to overcome difficulties by adopting hydraulic engineering solutions that are remarkable for this time. This is confirmed by the fact that the spring intercepted by the tunnels has supplied water to a village without interruption until the 1960s.

The chemical and radiological analyses revealed additional unexpected features. In the dry season, the spring discharges water exclusively of hypogenic origin, which exhibits a very high level of alpha radioactivity. It is possible that both families of U-238 and Th-232 contribute to such alpha radioactivity.

## **LA MOSCHEA RUPESTRE DI TNUMAYAT (GEBEL GARBI, TRIPOLITANIA, LIBIA).**

*Claudio Bencini<sup>1</sup>; Franco dell'Aquila<sup>1</sup>; Giuseppe Fiorentino<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Fondazione Wadi Adrar, Livorno*

### **RIASSUNTO**

La Fondazione Wadi Adrar ed il Gruppo di Studio Multidisciplinare “Civiltà ed Architettura Vernacolare Berbera” conducono dal 2006 missioni di rilevamento nel Gebel Garbi in Libia al fine di studiare i resti archeologici lasciati dalle popolazioni autoctone della montagna tripolitana, di situare le strutture nel proprio contesto storico, e di diffondere i risultati ottenuti.

Le opere architettoniche censite e studiate consistono sia in costruzioni sia in insediamenti scavati nella roccia. Le opere rupestri studiate sono in prevalenza rispetto al costruito ed offrono una grande varietà tipologica, conseguenti alla diversità geologica dei luoghi, e rispecchiano tutte le tipologie di utilizzo che la vita quotidiana richiedeva.

Ad oggi la Fondazione Wadi Adrar e il Gruppo Multidisciplinare, ha stabilito collaborazioni con le Università italiane di Pisa e Firenze, l'Università del Mediterraneo, e l'Università Alrefak di Tripoli, costituendo gruppi di lavoro che hanno esaminato, rilevato e modellizzato numerosi centri abitati e villaggi abbandonati, Gasr, singole abitazioni, e frantoi, sia costruiti che scavati nella roccia.

Nel presente lavoro si presenta in particolare la moschea rupestre di Tnumayat, posta in al-Khirba (le rovine) nel territorio di Cabao. Il manufatto è stato scelto poiché rappresenta un originale esempio di moschea rupestre che nel contempo mostra un'alta qualità del lavoro di scavo svolto nella realizzazione. Nel dromos, posta sulla trabeazione della porta d'ingresso, è presente una lunga iscrizione che ci permette sia di datarne la realizzazione nel 454aE-1062d.C. che di riconoscere il committente dello scavo: Abd al-Malik.

L'interno, suddiviso in tre navate con l'aggiunta di un vano per le donne, si presenta completamente decorato con rilievi in gesso.

## **THE ROCK CAVE MOSQUE IN TNUMAYAT (JEBEL GARBI, TRIPOLITANA, LIBYA)**

### **ABSTRACT**

Wadi Adrar Foundation and Multidisciplinary Study Group “Berber Civility and Vernacular Architecture” are performing survey missions since 2006 in the Jebel Gabi in Libya, addressed to study archaeological remnants of the ancient autochthonous civility once populating the tripolitanian mountain, to place artefacts in their historical context and finally to disseminate results.

Architectural structures both constructed and dugged into the rock were assessed, cave dwellings representing the majority of study cases, and showing a wide spectrum of models depending both on the various usage patterns befitting daily life, and on the geological structure of archaeological sites.

Hitherto, Wadi Adrar Foundation and Multidisciplinary Study Group “Berber Civility and Vernacular Architecture” established cooperation together with Italian Universities of Pisa and Florence, the Mediterranean University, and with the Alrefak University of Tripoli, constituting working groups that studied, measured and modeled several abandoned villages, Qasr, single housings and oil mills, all being both constructed or dugged into the rock.

In the present work the Rock Cave Mosque in Tnumayat is studied in detail, being situated in al-Khirba (the ruins) in the Kabaw neighbourhood. This individual artifact has been selected for the study as it represents an original example of Rock Cave Mosque showing fine digging technique and finely plaster bas-relief decorated interiors. A long inscription situated in the Dromos entrance trabeation allows both construction dating in 454 a.E.-1062 A.D. and customer Abd al-Malik identification. Interior is divided into three naves and a separate area reserved to women is identifiable.

## **LE “CASSETTE TROGLODITICHE”, NEL CONTESTO DELLE STRUTTURE IN GROTTA CIRENEE.**

*Filippo Venturini<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Gruppo Speleologico Urbinate*

### **RIASSUNTO**

Orosio (I, 2,90) affermava che: i confini della Tripolitania ad oriente coincidevano con le Are dei Fileni, ad ovest delle quali si trovano le Sirti, a est i Troglodytai, cioè gli abitanti della Cirenaica.

La città di Cirene è infatti ricca di strutture dette “case trogloditiche”, cioè abitazioni ricavate nella roccia, alcune delle quali nacquero, modificando precedenti sepolture a camera, così che: le case dei vivi divennero le case dei morti, proprio sul finire del mondo antico. Grotte artificiali furono usate dai Cirenei, non solo come case o tombe, ma anche come terme, come testimoniano le così dette “Terme di Paride” che si trovano nel “Santuario di Apollo”, ove si trova anche il Mitreo, luogo di culto, in grotta, ma in questo caso la “caverna” ha un preciso significato simbolico.

L’obiettivo è quello di censire gli “edifici” in grotta di Cirene, ponendo attenzione anche alle particolarità architettoniche e definirne, eventualmente, meglio l’uso al quale erano destinati.

### **THE SO CALLED “CASSETTE TROGLODITICHE” AND THEIR RELATIONS WITH THE OTHER CAVE STRUCTURES, IN CYRENE**

#### **ABSTRACT**

Orosio (I, 2,90) says that Eastern Tripolitanian borders are marked, by Arae Filenorum, and at, West, there are the Sirts, East of these gulfs there are the Troglodytai: Cyrenaican people.

At Cyrene, infact, there are many so called “case trogloditiche”: houses cut in the rock. Some of these houses are realized using older rock cut tombs, but not only private “buildings” are realized in the rock, infact there are also thermae such as “Terme di Paride” in the Sanctuary of Apollo, where there is also a sacred building that is excavated in the rock: the Mitraeum.

The aim of this research is to make a survey and a take a census of all of these artificial graves, analyzing also the architectonic characteristics of these “buildings”, trying to better understand their use and function.

# **PROBLEMI METEODOLOGICI E TECNICHE SPELEOLOGICHE APPLICATE ALL'ARCHEOLOGIA: IL CASO DEL POZZO ROMANO DI VADO LIGURE (SAVONA).**

*Roberto Bixio<sup>1</sup>; Francesca Bulgarelli<sup>2</sup>; Andrea De Pascale<sup>1-3</sup>; Mauro Traverso<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Centro Studi Sotterranei – Genova,*

<sup>2</sup>*Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria,*

<sup>3</sup>*Museo Archeologico del Finale, Istituto Internazionale di Studi Liguri - sez. Finalese*

## **RIASSUNTO**

L'antica Vada Sabatia (Vado Ligure) si sviluppò a partire dal II secolo a.C., nella prima fase di romanizzazione della Liguria. Importante centro commerciale, dotato di un porto tra i principali del Mediterraneo settentrionale, divenne punto di snodo sulla grande arteria tra la Cisalpina e la Gallia.

La costruzione del palazzo comunale a Vado Ligure, tra il 1953 e il 1955, portò alla luce i resti di un edificio di età romana che furono preservati al di sotto della struttura. Una serie di nuove campagne di scavo archeologico, effettuate negli anni 2003-2005 dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria, hanno permesso di indagare un pozzo destinato all'approvvigionamento idrico.

L'intervento, curato dal Centro Studi Sotterranei di Genova, ha dovuto sviluppare originali metodologie e tecniche operative in relazione ai problemi connessi sia alla falda acquifera, posta a pochi centimetri dall'imboccatura del pozzo, sia alle incognite sulla consistenza della struttura realizzata in pietre a secco, sia alle sue ridotte dimensioni, conciliandole alla necessità di svolgere un'attenta indagine archeologica del riempimento della struttura.

Le soluzioni adottate hanno consentito la totale esplorazione del pozzo, raggiungendone il fondo posto a 6,20 metri di profondità, che ha restituito numerosi reperti ceramici, metallici, faunistici e archeobotanici (semi-frutti) databili tra il I-II e il IV-V secolo d.C.

## **METHODOLOGICAL PROBLEMS AND CAVE TECHNIQUES APPLIED TO ARCHAEOLOGY: THE CASE OF THE ROMAN WELL OF VADO LIGURE (SAVONA).**

### **ABSTRACT**

The ancient Vada Sabatia (Vado Ligure) developed from the II century BC, during the first phase of Romanization of Liguria. Important commercial center, with a harbour that was one of the main of the northern Mediterranean, became a hub on the way between Cisalpine and Gaul.

The construction of the municipal building in Vado Ligure, between 1953 and 1955, unearthed the remains of a Roman building that were preserved below the structure. A new series of archaeological excavations, carried out in the years 2003-2005 by the Superintendence for Archaeological Heritage of Liguria, allowed to investigate a water well.

The Centro Studi Sotterranei of Genoa developed original methods and techniques in relation to operational problems originated both to the aquifer, located a few centimetres from the mouth of the well, and to the uncertainties on the solidity of the structure made of dry stones, as well as to its small size, balancing the need to conduct a careful archaeological investigation of the filling of the structure.

The solutions used have allowed the total exploration of the well, reaching the bottom, 6.20 meters deep, which has yielded numerous ceramic, metal, faunal and archaeobotanical finds (seeds-fruits) dating from the I-II to IV-V century AD.

## LA GALLERIA DEL CORNO DI CAVENTO (ADAMELLO – TRENTO). NEL GHIACCIO DI UNA CAVITÀ LA VITA INTATTA NELLA GRANDE GUERRA

Marco Gramola<sup>1</sup>; Marco Meneghini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Società Alpinisti Tridentini – S.A.T., Comitato Storico (Society of the Mountaineer of the Trento Province, Historical Committee);*

<sup>2</sup>*Editor of the Catasto Cavità Artificiali del Trentino – Alto Adige (Register of the Artificial Cavities of the Trentino-Alto Adige) of S.A.T. – S.S.I. (Society of the Mountaineer of the Trento Province – Italian Speleological Society).*

### RIASSUNTO

Sulla cima del Corno di Cavento, nella parte trentina del gruppo dell'Adamello, a 3400 metri di quota, si trova una caverna fra le più alte mai realizzate per scopi bellici nella Prima guerra mondiale.

Scavata inizialmente dall'esercito asburgico, passò più volte di mano fra Austriaci ed Italiani nel corso di tragiche vicende, ben documentate dalle testimonianze degli stessi protagonisti dell'epoca.

Novant'anni dopo, un'iniziativa congiunta della Provincia Autonoma di Trento e della Società Alpinisti Tridentini, in particolare del Comitato Storico e del Catasto Cavità Artificiali costituiti in seno a quest'ultima, scioglie finalmente e letteralmente il ghiaccio che ha colmato l'ipogeo, dove strutture e reperti di ogni tipo si trovano esattamente come furono lasciati più di novant'anni fa, all'atto della discesa a valle degli ultimi soldati che la occupavano.

Un documento eccezionale, a cui è stato dedicato un impegno di mezzi e personale notevole, per una ricerca archeologica e speleologica unica nel suo genere per il periodo storico trattato.

## **THE “CORNO di CAVENTO” GALLERY (ADAMELLO – TRENINO). THE INTACT LIFE OF THE FIRST WORLD WAR IN THE ICE OF A CAVITY**

### **ABSTRACT**

On the top of the “Corno di Cavento”, in the part of the Adamello group belonging to the Trentino, at an altitude of 3400 m, there is one of the highest caves realized for military purposes during the First World War.

At the beginning it was dug by the Hapsburgic army, then it was handed round between Austrians and Italians during tragic events, well documented by the witnesses of that days themselves.

After ninety years, a joint initiative of the Autonomous Province of Trento and of the Società Alpinisti Tridentini (Society of the Mountaineer of the Trentino), promoted in particular by the Historical Committee and the Cadastre of the Artificial Cavities, finally literally thaws the ice which filled the hypogeum, where structures and finds of any sort are exactly as they was left more than ninety years ago, when the last soldiers who lived there went downhill.

An exceptional document for which considerable means and persons were employed, for an archaeological and speleological research unique of its kind for the historical period considered.



## **L'ANALISI DEI FORI DA MINA: PROPOSTA METODOLOGICA E PRIME APPLICAZIONI**

*Gubertini Marco<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Società Adriatica di Speleologia, Trieste*

### **RIASSUNTO**

La Società Adriatica di Speleologia ha avviato, nell'anno 2009, una campagna di documentazione di un gruppo di ipogei artificiali situato presso Sistiana (TS). Al fine di una corretta attribuzione temporale delle opere, resa difficoltosa dalla sovrapposizione di interventi antropici in epoche successive, si è elaborato un metodo innovativo di documentazione ed interpretazione delle cavità.

L'analisi dei fori da mina è un metodo di studio delle cavità artificiali scavate in roccia con esplosivo. Si basa sulla misura di alcune caratteristiche dei fori riscontrabili sul contorno del cavo (profondità, diametro, alterazione, aspetto, orientamento...) finalizzata ad individuare gruppi omogenei di cavità. L'obiettivo consiste nel determinare le epoche di scavo, la tecnica utilizzata ed il succedersi di interventi in periodi differenti.

A tal fine sono stati predisposti appositi moduli di rilevamento, si sono discussi i criteri metodologici, si sono introdotti indici statistici e rappresentazioni grafiche; il metodo è stato quindi applicato alle citate cavità, e se ne sono discussi i risultati e la relativa validità.

### **THE BLASTHOLES ANALYSIS: METHODOLOGICAL PROPOSAL AND FIRST APPLICATIONS**

#### **ABSTRACT**

The Adriatic Society of Speleology started, in 2009, a documentation campaign of a group of artificial hypogeums located near Sistiana (TS). To determine correctly the excavation periods, made difficult by the superimposition of human interventions at later dates, has developed an innovative method of documentation and interpretation of the cavities.

The blastholes analysis is a method used to study the artificial cavities excavated in rock with explosives. It involves the measurement of certain characteristics of the holes found on the contour of the cavity (depth, diameter, alteration, appearance, orientation...) to determine homogeneous groups of cavities. The aim is to identify the periods of excavation, the technique used and the sequence of interventions occurred at different times.

The paper presents the survey forms, discusses the methodological criteria, introduces statistical indices and graphical representations; subsequently applies the method to the mentioned cavities and discusses the results and their validity.

# **SVILUPPO STORICO ED ANALISI TIPOLOGICA DEGLI IPOGEI MILITARI DELLA GRANDE GUERRA DEL MONTE SABOTINO**

*Marco Meneghini<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Centro Ricerche Carsiche (Karstic Research Centre) "C. Seppenhofen" - Gorizia*

## **RIASSUNTO**

Già oggetto di una nota preliminare nel corso del V° Convegno di Speleologia In Cavità Artificiali del 2001, il monte Sabotino, diviso fra Italia e Slovenia a sovrastare la città di Gorizia, è un noto campo di battaglia della Prima guerra mondiale caratterizzato dalla presenza di importanti cavità, da tempo oggetto di un lavoro di catalogazione da parte del Centro Ricerche Carsiche "Seppenhofen" di Gorizia, inserito in un progetto di collaborazione che trascende il mero ambito speleologico. Lo sviluppo delle ricerche permette ora di effettuare in modo più esaustivo un'analisi tipologica delle cavità, permettendo così una lettura dello sviluppo delle esigenze tattiche e dell'attività fortificatoria in caverna in due anni e mezzo di guerra sul fronte dell'Isonzo.

## **HISTORICAL DEVELOPMENT AND TYPOLOGICAL ANALYSIS OF FIRST WORLD WAR MILITARY HYPOGEA OF THE MONTE SABOTINO ABSTRACT**

### **ABSTRACT**

The Monte Sabotino, overhanging the city of Gorizia and by now shared between Italy and Slovenia, has already been object of a preliminary note during the V Convegno di Speleologia in Cavità Artificiali (National Conference of Speleology in Artificial Cavities) in 2001. It is a noted First World War battlefield characterized by the presence of important cavities, object for a long time of a cataloguing work by the Centro Ricerche Carsiche "Seppenhofen" of Gorizia, in the framework of a broader collaboration project going over the simple speleological field.

Now the progress of the researches enables to carry out a more thoroughly typological analysis of the cavities, so allowing a reading of the development of the tactical requirements and the fortification works in the caves during two year and a half of war on the Isonzo front.

## LA LINEA CADORNA NEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA

Enrico Zanoletti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GEOEXPLORA Geologia & Outdoor

### RIASSUNTO

La Linea Cadorna è un sistema di fortificazioni militari che doveva difendere il confine nord dell'Italia a ridosso della Svizzera. Furono costruite per proteggere il territorio italiano da un eventuale attacco austro-tedesco attraverso la Svizzera e furono volute dal generale Luigi Cadorna. Costruita durante la Prima Guerra Mondiale (1915–18), tra il Passo del Gran San Bernardo e la Valtellina.

Nel Verbano e nell'Ossola esse coprono un dislivello di 2.000m, tra la piana del Toce e il Monte Massone, e tra il Lago Maggiore e il Monte Zeda.

Nella terminologia militare del tempo era definita: "Occupazione Avanzata alla Frontiera Nord". Una definizione impossibile per un rilancio turistico.

Per questo è nato l'identificativo di Linea Cadorna.

L'intera opera prevedeva un fitto reticolo di strade e mulattiere militari, trincee, postazioni d'artiglieria, luoghi di avvistamento, ospedaletti e strutture logistiche, centri di comando.

- 72 km di trincee

- 88 appostamenti per batterie (di cui 11 in caverna)

- 25.000 mq di baraccamenti

- 296 km di strade camionabili

- 398 km di mulattiere.

Nel Verbano e nell'Ossola vennero costruite 14 strade di montagna per 64 km di tracciato. Anche centinaia di km di mulattiere ("strade per i muli").

Fu costruita, con turni di lavoro di 12 ore, una tipologia differenziata di strutture sia di superficie sia in sotterraneo.

- Osservatori

- Postazioni

- Appostamenti

- Reticolati

- Trincee

- Camminamenti

- Ricoveri

Un accurato censimento ha permesso di schedare tutti questi manufatti, in previsione di un piano di recupero e valorizzazione di un'importante momento di storia, sia nazionale, sia locale.

## THE CADORNA LINE IN THE VERBANO-OSSOLA DISTRICT

### ABSTRACT

The Linea Cadorna is a system of military fortifications built to defend the northern border of Italy near the Swiss territory. They were built to protect the Italian north western area from a possible Austro-German attack through Switzerland and were wanted by General Luigi Cadorna. Built during the First World War (1915-18), it developed from Passo del Gran San Bernardo to Valtellina.

In Ossola and Verbano area they cover a vertical drop of 2,000 m, in the plain of the Toce and Monte Massone, and between Lake Maggiore and Monte Zeda.

In military terminology it was defined as: "Advanced Occupation at the northern border." A definition impossible for a tourist revival.

For this was born the signature Linea Cadorna.

The whole work provided a dense network of roads and military tracks, trenches, artillery positions, places of sight, hospitals and logistics facilities, command centers.

- 72 km of trenches
- 88 emplacements for batteries (of which 11 are underground)
- 25,000 square meters of barracks
- 296 km of roads
- 398 km of mule tracks.

In Ossola and Verbano area 14 mountain roads were built for an amount of 64 km development. And even hundreds of km of mule tracks ("roads for the mules") were built on the Ossola mountains, plus a very high number of different type of structures both on surface and underground.

An accurate census allowed to create an archive of all these items in anticipation of a recovery plan and development of an important moment in history, both at national and local levels.

## **IL COMPLESSO DENOMINATO "8 CANNONIERE" RISALENTE ALLA PRIMA GUERRA MONDIALE SUL VERSANTE SLOVENO DEL MONTE SABOTINO**

*<sup>1</sup>Maurizio Tavagnutti*

*<sup>1</sup>Centro Ricerche Carsiche (Karstic Research Centre) "C. Seppenhofer" - Gorizia*

### **RIASSUNTO**

Da anni il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" si occupa della ricerca e mappatura delle cavità artificiali situate sul versante italiano e recentemente su quello sloveno del Monte Sabotino (Gorizia) risalenti alla Prima Guerra Mondiale. Si tratta di un'altura montuosa che si snoda parallelamente al versante orografico destro dell'Isonzo, sita alle spalle di Gorizia la cui cresta ha segnato il confine, prima tra Jugoslavia e Italia e ora tra Slovenia e il nostro Paese. Il versante sloveno si presenta ripido ed impervio con pareti strapiombanti verso la valle dell'Isonzo, in questo punto molto incassata, mentre il versante italiano è molto meno ripido e dolcemente degradante verso le colline del Flysch del Collio. Tutto il Monte Sabotino è composto da roccia calcarea e quindi presenta tutti quei fenomeni carsici superficiali tipici del vicino Carso Triestino e Goriziano.

Le gallerie cannoniere denominate "8 Cannoniere", risalenti al periodo della Prima Guerra Mondiale, descritte dall'Autore si trovano sul versante sloveno leggermente al di là della linea di confine. L'Autore in questo lavoro ne dà una breve descrizione indicando anche l'impiego che queste ebbero nel periodo bellico.

### **THE COMPLEX NAMED "8 GUNS" FROM THE FIRST WORLD WAR ON THE SLOVENIAN SIDE OF THE MOUNTAIN SABOTINO**

#### **ABSTRACT**

Many years the Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" deals with research and mapping of artificial cavities located on the Italian side and more recently on the Slovene side of Mont Sabotino (Gorizia) dating to the First World War. It is a mountain that runs parallel to the orographic right side of the Isonzo, located behind Gorizia whose crest has marked the border in the first time between Yugoslavia and Italy and now between Slovenia and Italy.

The Slovenian side shows steep and rough walls jutting into the river valley at this point is very close, while the Italian side is much less steep and gently sloping to the flysch hills of Collio. All Mount Sabotino consists of limestone and then presents all the typical karst surface of the near Carso Triestino and Carso Goriziano.

The cannon galleries called "8 Guns", dating from the First World War, described by the Author on the Slovenian side of the border. The Author in this paper gives a brief description indicating that they were also used during the war.



# VII **Convegno Nazionale**

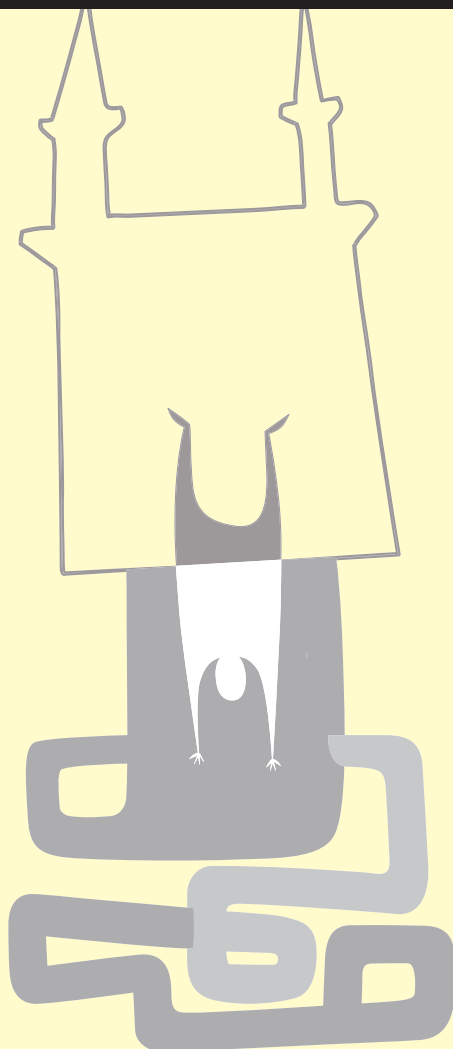
## **Speleologia in Cavità Artificiali**

**Urbino**

**4 | Dicembre 8 | Dicembre 2010**

Sede del convegno, **Ex collegio Raffello** Piazza della Repubblica

## **Abstract** *sessione poster*





90

---

GRUPPO SPELEOLOGICO URBINATE

## **I BUNKER ANTIAEREO DI MUSSOLINI**

*Lorenzo Grassi<sup>1</sup>; Maria Luisa Battiato<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Gruppo Grotte Roma "Niphargus"*

### **RIASSUNTO**

Con l'entrata in guerra dell'Italia, il 10 giugno del 1940, Mussolini avviò la realizzazione di una serie di bunker antiaereo sotto la città di Roma per garantire la propria sicurezza e quella dei fedelissimi. Attualmente se ne contano almeno otto: quello sotto la residenza privata del Casino Nobile di Villa Torlonia, quelli di Palazzo Venezia, Palazzo Valentini e del Vittoriano. E ancora: quello nel piano interrato di Villa Petacci alla Camilluccia, quello in via XX Settembre, quello in piazza Adenauer all'Eur e, infine, quello nel parco di Villa Ada destinato alla famiglia reale Savoia. Oggi queste strutture sono state in parte recuperate (in particolare i bunker di Villa Torlonia, di Palazzo Valentini e dell'Eur) e stanno conoscendo un rinnovato interesse.

## **I BUNKER ANTIAEREO DI MUSSOLINI**

### **ABSTRACT**

When Italy entered the war (June 1940), Mussolini started the construction of a series of air-raid bunker in Rome to ensure their own safety and that of the faithful. Currently, we count at least eight: under the private residence of the Casino Nobile (Villa Torlonia), under Palazzo Venezia, Palazzo Valentini and Vittoriano. Also under Villa Petacci, in via XX Settembre, square Adenauer (Eur) and finally in the Villa Ada Park for the royal family Savoia. Today these structures were partially recovered (in particular Villa Torlonia, Palazzo Valentini and Eur) and are experiencing a renewed interest.



## **IL CAMPO TRINCERATO ROMANO**

*Lorenzo Grassi<sup>1</sup>; Maria Luisa Battiato<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Gruppo Grotte Roma "Niphargus"*

### **RIASSUNTO**

L'anello di 15 forti militari realizzato a difesa della Capitale d'Italia alla fine del 1800 costituisce un prezioso patrimonio immobiliare e ambientale esteso su 200 ettari. Purtroppo oggi la gran parte di queste strutture sono ridotte a ruderi o ancora impropriamente militarizzate. Di recente si è però riaperto un interessante dibattito urbanistico che vede nel riutilizzo sostenibile degli ex forti e dei loro parchi una occasione di riscatto per i quartieri di edilizia intensiva che nel tempo li hanno circondati. La priorità è salvare queste bellissime strutture da un pericoloso degrado che rischia di renderle facili prede di operazioni speculative private.

## **IL CAMPO TRINCERATO ROMANO**

### **ABSTRACT**

The ring of 15 military forts built to defend the Capital of Italy at the end of 1800 is a valuable real estate and environmental spread over 200 hectares. Unfortunately, today most of these structures are reduced to ruins, or still improperly militarized. Recently, has been rekindled an interesting debate that search in sustainable reuse of the forts a chance of renaissance for intensive districts that have surrounded them. The priority is to save these beautiful structures by a dangerous deterioration that threatens to make them easy prey for private speculation.

## **IL SISTEMA IDRICO DELL'ANTICA TEATE**

*Errico Orsini<sup>1</sup>; Marta Di Biase<sup>1</sup>; Alessandra Ciarico<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Centro Appenninico Ricerche Sotterranee*

<sup>2</sup>*Gruppo Grotte e Forre Abruzzo*

### **RIASSUNTO**

L'antica Teate, l'attuale città di Chieti, è stata interessata nel periodo romano da un sistema idrico in grado di soddisfare il fabbisogno degli abitanti insediati sulla sommità del colle. Ricerche sistematiche condotte nel corso di molti anni hanno permesso di raccogliere una grande quantità di informazioni, fotografie, rilievi. Percorreremo, così, le antiche canalizzazioni realizzate per il drenaggio delle acque, le concamerazioni ed alcune tra le più importanti cisterne, tuttora presenti nel sottosuolo cittadino.

### **OLD TEATE WATER SYSTEM**

#### **ABSTRACT**

Ancient Teate, the city now currently named Chieti, had, in the roman period, a water system able to provide the needs of all the citizens living on the top of the hill. Systematic researches conducted during many years, gave us the chance to collect information, pictures, surveys. So we will go through old channels made to drain water, room conjunctions and some of the most important tanks, that are still in the city subsoil

# FENOMENI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO CONNESSI A CAVITÀ SOTTERRANEE DI ORIGINE ANTROPICA

Sossio Del Prete<sup>1,2</sup>, Carla Galeazzi<sup>1</sup>, Carlo Germani<sup>1</sup>, Vincenzo Martimucci<sup>1,3</sup>; Mario Parise<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Commissione Cavità Artificiali – Società Speleologica

<sup>2</sup>Federazione Speleologica Campana

<sup>3</sup>Federazione Speleologica Pugliese

<sup>4</sup>CNR – Istituto di Ricerca per la Protezione

## RIASSUNTO

Poster presentato il 22 marzo 2010 alla “X Giornata Mondiale dell’Acqua. Frane e dissesto idrogeologico: consuntivo”, organizzata dall’Accademia dei Lincei. La conoscenza del sottosuolo è indispensabile sia ai fini di una corretta valutazione della pericolosità e del rischio dissesto, sia ai fini della valorizzazione storico-culturale e geologica del sito in ambito di pianificazione territoriale. Ciò nondimeno, i dissesti connessi a cavità antropiche (spesso indicati come sprofondamenti, o, per utilizzare l’ormai diffuso termine anglosassone, “anthropogenic sinkhole”) costituiscono una fenomenologia di frequente sottovalutata in Italia, perlomeno rispetto alle frane s.s., ma che è in grado di determinare seri danni e perdite economiche, interessando generalmente porzioni di territorio fortemente antropizzate. Negli ultimi anni si sono verificati numerosi casi di sprofondamento della volta di cavità sotterranee, che solo per caso non hanno provocato la perdita di vite umane ed i cui effetti si sono fortunatamente “limitati” a danni economici, per quanto rilevanti, e disagi per le popolazioni direttamente coinvolte. Nel poster vengono presentati alcuni esempi di lavoro congiunto di speleologi ed esperti di dissesto idrogeologico in casi di instabilità connessi a cavità sotterranee presenti in Lazio, Campania e Puglia.

## **FENOMENI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO CONNESSI A CAVITA' SOTTERRANEE DI ORIGINE ANTROPICA**

### **ABSTRACT**

Poster presented on march 22, 2010 at the "X Water World Day. Landslides and hydrogeologic disasters: a report", organized by the Lincei Academy. The knowledge of the subsoil is necessary both for a correct evaluation of perils and risks and for the historical-cultural exploitation of a site in the course of territorial planning. Nevertheless, the ruinous events related to anthropic cavities (often indicated as sinkings or "anthropogenic sinkholes", the English term largely used at present) are often underestimated in Italy, at least in comparison with landslides, while such events can cause substantial damages and economic losses, since they generally affect densely populated regions. In recent years, many sinkings of the vaults of underground cavities have taken place. Only by chance they did not cause the loss of human lives, but, in any case, they caused considerable economic losses and hardships to the people involved. The poster presents some examples of joined work of speleologists and experts in hydrogeologic problems, in cases related to instabilities in underground cavities in Lazio, Puglia and Campania.

# **LA CARTA DEGLI ANTICHI ACQUEDOTTI SOTTERRANEI: STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE FUTURE**

*Carlo Germani<sup>1</sup>, Carla Galeazzi<sup>1</sup>, Mario Parise<sup>1,2</sup>, Mariangela Sammarco<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Società Speleologica Italiana - Commissione Cavità Artificiali;*

<sup>2</sup>*CNR - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, Bari;*

<sup>3</sup>*Dip. Beni Culturali, Università degli Studi di Lecce*

## **RIASSUNTO**

Poster presentato il 28 marzo 2008 al convegno "Acque interne in Italia: uomo e natura" organizzato per la VIII Giornata Mondiale dell'Acqua dall'Accademia dei Lincei. Vengono mostrati i risultati dei primi anni di ricerche del progetto "La Carta degli Antichi Acquedotti Sotterranei", a cura della Società Speleologica Italiana. Sono stati sinora identificati 120 acquedotti sotterranei, distribuiti su tutto il territorio nazionale. Per ciascuno di essi è stata redatta una scheda informativa, contenente le informazioni essenziali sull'opera idraulica e sul territorio nel quale essa si sviluppa.

## **THE MAP OF THE ANCIENT UNDERGROUND ACQUEDUCTS: STATE OF THE ART AND FUTURE AND FUTURE PERSPECTIVES**

### **ABSTRACT**

Poster presented on march 28, 2008 at the meeting "Inner waters in Italy: man and nature", organized for the VIII Water World Day at the Lincei Academy. The results of the first years of research of the project "The Map of Ancient Underground Aqueducts" by the Italian Speleological Society are presented. So far, 120 underground aqueducts have been identified all over the Italian territory. For each hydraulic work, a properly designed form has been compiled, which includes the main information about the aqueduct and the territory where it develops.

## **INTERVENTI ANTROPICI NEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME TEVERE: GLI ANTICHI EMISSARI SOTTERRANEI**

*Carlo Germani<sup>1</sup>; Mario Parise<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>*Società Speleologica Italiana – Commissione CA*

<sup>2</sup>*CNR- IRPI (Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica), Bari*

### **RIASSUNTO**

Poster presentato il 23 marzo 2009 al convegno “Il bacino del Tevere come risorsa idrica” organizzato per la IX Giornata Mondiale dell’Acqua dall’Accademia dei Lincei. In Italia centrale esistono numerosi contesti geomorfologici (laghi di origine vulcanica, polje carsici) che hanno reso necessario, nel corso dei secoli, la realizzazione di emissari lacustri sotterranei per la regolazione dei livelli idrici di specchi d’acqua permanenti e/o temporanei. Tali interventi sono stati di frequente necessari per determinate finalità antropiche, quali l’attività agricola, o la ricerca di risorse idriche per gli insediamenti abitativi: gli Etruschi e poi i Romani, tra il VI sec. a. C. e il II d. C., provvidero, ad esempio, a scavare gallerie imponenti per mezzo delle quali riuscirono a mettere a regime tali bacini. I casi noti sono decine: tra i più lunghi, si ricordano gli emissari del Lago di Nemi (VI secolo a. C.; 1650m di lunghezza, senza presenza di pozzi intermedi) e del Lago del Fucino (I secolo d. C.; lunghezza che sfiora i 6 Km). E’ inoltre stupefacente constatare come molte di queste strutture, dopo 2.000 - 2.500 anni, conservino tuttora la piena funzionalità. Naturale corollario della Carta degli Antichi Acquedotti, questo poster è frutto del censimento delle altre opere idrauliche antiche, in particolare degli emissari dei laghi vulcanici o dei polje carsici dell’Italia centrale.

## **ANTHROPIC INVENTIONS IN THE DRAINAGE-BASIN OF THE TIBER: THE ANCIENT UNDERGROUND OUTLETS.**

### **ABSTRACT**

Poster presented on march 23, 2009 at the meeting "The Tiber basin as a water resource", organized on occasion of the IX Water World Day, at the Lincei Academy. In central Italy one finds numerous geomorphologic situations (lakes of volcanic origin, karst poljie) that have required, in the course of the centuries, the carrying out of underground outlets, in order to control the water level of the basins, both permanent and temporary. These interventions have often been necessary for specific human purposes, such as agriculture or the search for water resources for human settlements. For example, between the VI cen. B.C. and the II cen A.D., the Etruscans and after the Romans carried out the excavation of imposing tunnels, through which they managed to regulate the water basins mentioned before. Tens of cases are known: among the longest ones, the outlets of the Nemi lake (VII cen. B.C.; 1650 m long, without intermediate shafts) and the one of the Fucino lake (I cen. A.D.; almost 6 km long). Besides, it is amazing to observe how many of these structures, after 2000 - 2500 years, are still working efficiently. This poster is a natural complement of the Map of the ancient aqueducts and reports the census of the other acient hydraulic works in central Italy, in particular of the outlets of volcanic lakes and karst poljie.



# I RICOVERI ANTIAEREI DELLA SECONDA GUERRA MONDIALE A GENOVA (ITALIA): UN ESEMPIO PER LA CONOSCENZA E LA VALORIZZAZIONE DELLA GEODIVERSITA'

*Francesco Faccini<sup>1</sup>; Luigi Perasso<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Università degli Studi di Genova*

<sup>2</sup>*Delegazione Speleologica Ligure*

## RIASSUNTO

Il territorio genovese copre una superficie di circa 240 km<sup>2</sup>, di cui circa 7,5 km<sup>2</sup> urbanizzati, con una popolazione di 650.000 abitanti. Quest'area si presenta come una sottile striscia, lunga più di 40 km, orientata ONO-ESE, tra Voltri a ponente e Nervi a levante.

L'anfiteatro naturale del Porto di Genova si apre nella porzione centrale del territorio, mentre all'esterno di quest'area scorrono i due corsi d'acqua principali, il T. Bisagno a E e il T. Polcevera a O.

Il territorio mostra caratteristiche geologiche uniche a livello internazionale: la piana costiera, dove scorrono i corsi d'acqua, è caratterizzata da depositi quaternari, largamente modificati dalla pressione antropica. La porzione collinare-montana mostra le caratteristiche più significative nel settore tra Sestri Ponente e Voltaggio, un sistema tettonico che unisce le unità Alpine a occidente con quelle Appenniniche a Oriente, e caratterizzato da ofioliti con relativa copertura sedimentaria metamorfica e da calcari dolomitici.

A O della zona Sestri – Voltaggio si trovano le unità del Gruppo di Voltri: si tratta di un complesso di metaofioliti (serpentinici, meta gabbri, meta basiti) e metasedimenti (calcescisti, quarzoscisti) che rappresentano il settore meridionale delle Alpi occidentali. A E della zona Sestri – Voltaggio, dove si sviluppa la val Polcevera, affiora il flysch argillitico di Busalla. I calcari marnosi del M. Antola affiorano in sponda sinistra della val Polcevera e si estendono fino al confine orientale del comune. Localmente affiora il sottostante complesso di base (Argilliti di Montoggio) e sono presenti lembi di argille plioceniche, spesso compresi tra direttrici tettoniche.

Il complesso assetto geologico-tettonico e geomorfologico comporta un quadro idrogeologico dove ammassi rocciosi permeabili sono a contatto con altri meno permeabili. Conseguentemente sono presenti sul territorio moltissime sorgenti, che evidenziano una circolazione idrogeologica, spesso distinta da fenomeni carsici favoriti dal modellamento tettonico.

Durante la seconda guerra mondiale la città di Genova fu colpita da pesanti bombardamenti: tra il 1940 e il 1945 oltre 16mila edifici furono danneggiati, fino a distrutti, furono compiuti 86 attacchi aeronavali, per complessivi quasi 600 allarmi aerei. Il corpo degli ingegneri tedesco progettò e realizzò ricoveri antiaerei: all'inizio della guerra essi potevano ospitare fino a 13mila persone e in condizioni di emergenza la capacità poteva praticamente raddoppiare.

La dimensione e il numero dei ricoveri varia in funzione della distribuzione della



popolazione: una condizionale essenziale per la sicurezza dei rifugi era garantire almeno due uscite.

Il corpo degli ingegneri valutò anche le condizioni geologiche e geomorfologiche del genovesato: se la situazione litologica e strutturale era favorevole le gallerie erano scavate con sviluppo frontale e lineare, diversamente si riscontrano geometrie a “U” o a “T”. Complessivamente sono stati censiti 64 ricoveri: oggi sono utilizzati come via di comunicazione, area parcheggio, ascensore pubblico, aree private o abbandonate. Molti ricoveri sono stati modificati dall’attività antropica o sono stati distrutti; spesso le entrate sono coperte dallo tessuto urbano.

Le gallerie mostrano dimensioni significative: circa 2/3 di queste presenta lunghezza tra 100 e 200 m, 1/5 supera i 200 m. La larghezza varia tra 4 e 6 m, mentre l’altezza oscilla tra 2 e 5 m.

La maggior parte delle gallerie è realizzata nei Calcari del M. Antola, tuttavia ricoveri si trovano anche nella piana alluvionale, nel Flysch di Busalla, nelle Argille plioceniche, nelle ofioliti nel Gruppo di Voltri. I ricoveri sono distribuiti senza un ordine apparente da E verso O e verso N, lungo le valli principali; sono soprattutto concentrati nella parte storica della città.

Si ritiene indispensabile approfondire lo studio preliminare di queste cavità artificiali con ulteriori rilevamenti e valutazioni di carattere tecnico e scientifico, non solo in funzione di un possibile utilizzo in chiave urbanistico-edilizio (anche per valutare rischi connessi con la loro presenza nel sottosuolo), ma anche per la valorizzazione storico-geografica, in quanto rappresentano un evidente patrimonio culturale, paesaggistico e ambientale.

## THE SECOND WORLD WAR ANTI-AIRCRAFT TUNNELS IN GENOA (ITALY): A CASE STUDY FOR GEODIVERSITY KNOWLEDGE AND ENHANCEMENT

### ABSTRACT

The Genoan Municipality is spread over about 240 km<sup>2</sup>, of which about 7.5 km<sup>2</sup> consists of built-up area with a population of about 650,000 inhabitants; this area appears as a narrow coastal strip about 42 km long, oriented WNW-ESE between Voltri to the W and Nervi to the E. The natural amphitheatre of the Port of Genoa opens in the middle of the area. The two main city streams flow outside the Old Town: Bisagno to the east and Polcevera to the west.

The municipality land has peculiar features that make it unique geologically. The coastal plain shows the main streams and feature Quaternary deposits that are now largely removed by anthropogenic actions. The mountain area at its back exhibits its major feature in the sector between Sestri and Voltaggio, a tectonic system that joins the westward Alpine units and eastward Apennine units. It can be split into two units: one made up of ophiolites with corresponding metamorphic sedimentary cover and one of calcareous dolomite. West of the Sestri-Voltaggio area, the Voltri Group Units are found: a meta-ophiolite and metasedimentary complex representing the southernmost sector of the western Alps. From a lithological perspective, lime-shale, metabasite and ultramafic units are found here. East of the Sestri-Voltaggio area, where the Polcevera Valley is located, siltstone and clayey shales of the Busalla flysch can be observed, whereas the marly limestones of the Mt. Antola Flysch crop up on the left bank of Polcevera stream, reaching the eastern municipality boundary; locally it is broken up by the underlying shaly base complex or by the clay Pliocene lens above it, where the main tectonic directrices are located.

The geological and tectonic configuration and the geographical position involve a complex hydrologic setting that commonly features permeable rock masses next to less permeable masses. Consequently, many springs are found here, evidence for underground circulation, locally fostered by karst phenomena or by strong tectonic activity.

During the Second World War the town of Genoa was hit by heavy bombing: between 1940 and 1945 16,102 buildings were damaged, 86 air and naval raids were carried out and 596 alarms were given. The Corps of Engineers planned several anti-aircraft shelters: at the beginning of the war they could shelter more than 13,000 people and in an emergency capacity could increase up to 22,000 people.

Size and number of shelters varied according to resident population; an essential condition for security of anti-aircraft tunnels was the building of at least two emergency exits. The Corps of Engineers also analyzed the geological and geomorphological configuration of Genoa: if conditions were favourable tunnels were dug linearly; to the contrary their geometry had a U or T-shape.

In total 64 tunnels have been listed: presently they represent communication routes, parking areas, private and dismissed areas, public lifts. Most areas have been modified or dismantled for constructing buildings; entrances are often hidden

owing to the post-war urbanization.

Tunnels have significant size: almost 2/3 of them are between 100 and 200 m long, 1/5 is more than 200 m long. Width is variable however between 4 and 6 m whereas height varies between 2 and 5 m.

Most tunnels were dug in the Mt. Antola Flysch however shelters can be observed in the flooded areas, in the Busalla Flysch, in the Pliocene clays, in the ophiolites of the Voltri Group.

Tunnels are scattered without apparent order from E to W and to the N; they are mainly concentrated in the Old Town of Genoa.

Further technical and scientific indepth investigation of tunnels would be useful not only for a better use in terms of building, but mainly for their historical and geographical enhancement as they represent a valuable cultural heritage.



## MOSTRA:

### **CIVILTÀ RUPESTRE IN MOLISE TRA MEDIOEVO ED ETÀ MODERNA. LUOGHI DI CULTO E INSEDIAMENTI ABITATIVI.**

*Carlo Ebanista<sup>1</sup>; Massimo Mancini<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Università degli Studi del Molise*

<sup>2</sup>*Associazione Speleologi del Molise*

#### RIASSUNTO

Nell'ambito della XX Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, l'insegnamento di Archeologia Cristiana e Medievale dell'Università degli Studi del Molise e l'Associazione Speleologi del Molise hanno organizzato, col patrocinio della Commissione Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana, una mostra sulla Civiltà rupestre in Molise tra medioevo ed età moderna. Luoghi di culto e insediamenti abitativi. La mostra, allestita dal 18 al 22 ottobre 2010 nella sede di Isernia dell'Ateneo molisano, viene ora portata ad Urbino, in occasione del VI Convegno delle Cavità Artificiali.

In confronto alle altre regioni dell'Italia centro-meridionale, il Molise, a dispetto della rilevanza dei numerosi insediamenti rupestri, solo di recente ha ricevuto un'adeguata attenzione che ha consentito di avviare la rilevazione sistematica delle cavità artificiali e naturali impiegate tra il medioevo e l'età moderna a scopo abitativo e liturgico. Le indagini hanno consentito di individuare 9 abitati scavati nella roccia e 10 luoghi di culto rupestri (2 cavità artificiali e 8 naturali) che, almeno in parte, sono stati utilizzati (o riutilizzati) tra il medioevo e l'età moderna. L'incertezza è dovuta alla mancanza di una completa rilevazione dei siti che sono noti grazie a pubblicazioni per lo più a carattere locale. Gli abitati rupestri sono distribuiti in prevalenza nel Basso Molise, ad eccezione di quelli ricavati nelle morge di Pietravalle e Pietra Martino a Salcito. Si tratta di cavità realizzate, per la maggior parte, negli affioramenti pliocenici di sabbie e arenarie, molto o debolmente cementate, assai frequenti nella valle del Fortore, tuttavia, diffuse in buona parte del territorio regionale dal sub-Appennino fino ai monti Frentani meridionali. La maggior parte dei luoghi di culto rupestri, al contrario degli insediamenti abitati, è localizzata sui rilievi calcarei delle aree più interne del Molise ad esclusione della grotta della Madonna di Bisaccia, ubicata a Montenero di Bisaccia appunto, nei monti Frentani, in un affioramento di arenaria poco distante dall'attuale centro abitato. Appare evidente, dalla distribuzione dei siti indagati, che il loro insediamento nelle aree più interne del Molise ha avuto origine dalla natura impervia dei luoghi e, nella quasi totalità dei casi, da preesistenti grotte o ripari naturali. Sulla base delle tecniche costruttive, è possibile riconoscere due tipologie di edifici di culto, secondo quanto si riscontra nelle altre regioni dell'Italia centro-meridionale. La prima è individuata dalle chiese scavate in gran parte nella roccia, allo scopo di imitare l'architettura sub divo, e poi completate in muratura. La seconda tipologia, invece, prevede l'utilizzo di cavità naturali successivamente

allargate e integrate con strutture murarie (chiese semirupestri).

Gli abitati rupestri sono ubicati lontano dai villaggi subdiali, mentre i luoghi di culto in rupe gravitavano per lo più nell'area circostante gli antichi centri urbani o nei pressi di ville e insediamenti rurali. Sebbene i siti rupestri molisani non sembrano rientrare in un fenomeno globale, ma rappresentano piuttosto episodi isolati, i luoghi di culto in rupe non sono mai disgiunti dalla realtà sociale dell'area di pertinenza, nei confronti della quale risultano sempre legati sul piano economico. Se si eccettuano pochi casi, non siamo, però, sufficientemente informati sulle testimonianze della cultura materiale, sulle relazioni socio-economiche delle unità rupestri con il territorio di pertinenza e sulla pratica dei pellegrinaggi. Ben documentata è, invece, l'ubicazione dei siti rupestri lungo gli antichi tracciati viari: è il caso, ad esempio, della chiesa rupestre della Madonna delle Grotte a Rocchetta a Volturno.

Il problema della cronologia degli abitati rupestri molisani è ancora aperto, anche perché del tutto infondate appaiono le ipotesi avanzate sulla loro origine. Stando ai dati disponibili, le unità sinora censite sembrano databili tra basso medioevo ed età moderna. Le analogie con gli insediamenti bassomedievali pugliesi, materani e laziali consentono di collocare tra XI e XV secolo l'origine degli abitati rupestri di Pietracupa e Pietravalle a Salcito. A Pietracupa sembrano attestare due distinte fasi di lavorazione della roccia, la più recente delle quali va ricondotta verosimilmente all'attività documentata agli inizi del Seicento. In questa fase tarda di escavazione rientra verosimilmente l'abitazione semirupestre addossata alla morgia di Pietra Martino a Salcito, come sembra denunciare, tra l'altro, il camino scavato direttamente nella roccia. Se la presenza di vasche è facilmente riconducibile alla produzione del vino e/o dell'olio, più difficile appare l'accertamento delle cause che hanno determinato la sopravvivenza di alcuni abitati rupestri che si sono evoluti in veri e propri villaggi con case in muratura (Pietracupa, Pietracatella) e dei motivi che, invece, hanno portato alla scomparsa di altri insediamenti in rupe (Pietravalle e Pietra Martino a Salcito). Non c'è dubbio che il fenomeno debba essere analizzato in rapporto alle dinamiche insediative che interessarono il Molise tra medioevo ed età moderna e in particolare in relazione all'incastellamento e al decastellamento. Lo sviluppo dei siti rupestri fu, inoltre, favorito anche dalla prossimità ai percorsi tratturali, come nel caso di Pietravalle e Pietra Martino che sorgono a ridosso del tratturo Celano-Foggia.

La catalogazione e il rilievo grafico delle unità rupestri del Molise restano gli obiettivi primari da raggiungere nel prossimo futuro, al fine di predisporre un sistema informativo geografico (GIS) che, oltre a permettere la georeferenziazione dei siti e a raccogliere tutti i dati disponibili, possa consentire una disamina completa del fenomeno rupestre. Per quanto riguarda in particolare le cavità artificiali, occorre individuare le diverse tipologie, in base alle caratteristiche strutturali, planimetriche e funzionali; è evidente che la catalogazione deve necessariamente includere non solo gli abitati e i luoghi di culto, ma anche le altre tipologie rupestri legate alle attività estrattive e produttive, alla captazione e conservazione dell'acqua. Lo studio delle fasi di escavazione e delle tecniche edilizie impiegate nelle strutture murarie di completamento fornirà i dati necessari a precisare l'epoca di costruzione e frequentazione delle singole unità rupestri. Un

ulteriore contributo deriverà, senza dubbio, dall'analisi della documentazione scritta di età medievale e moderna. Nel prosieguo delle ricerche, dunque, solo un approccio multidisciplinare potrà consentire la ricostruzione storica dell'utilizzo delle grotte naturali e la definizione di un quadro organico delle unità rupestri artificiali, grazie anche all'avvio di campagne di scavo e di ricognizione archeologica che possano contribuire a rilevarne la distribuzione sul territorio e i rapporti con i centri demici subdiali e la viabilità.

## EXPOSURE:

### CAVE CIVILIZATION IN MOLISE BETWEEN MIDDLE AGES AND MODERN TIMES. CHURCHES AND SETTLEMENTS

#### ABSTRACT

As part of the 20th Week of Scientific and Technological Culture, the teaching of Christian and Medieval Archaeology of the University of Molise and the Association of Speleologists of Molise organized under the auspices of the Commission artificial cavities of the Italian Speleological Society, an exhibition on Cave civilization in Molise between Middle Ages and Modern Times. Churches and settlements. The exhibition, held from 18th to 22th October 2010 in the headquarters of the University of Molise at Isernia, is now being brought in Urbino, at the 6th Conference of the Artificial Cavities.

Compared to other regions of central-southern Italy, Molise, in spite of the relevance of the many cave dwellings, has only recently received adequate attention which has helped to initiate the systematic collection of natural and artificial cavities used between Middle Ages and Modern Times as dwellings and churches. The surveys have identified nine dwellings carved into the rock and 10 cave churches (2 artificial and 8 natural cavities) that, at least in part, have been used (or re-used) between the Middle Ages and Modern Age. The uncertainty is due to the lack of a comprehensive survey of sites that are known through local publications. The cliff dwellings are distributed mainly in the Lower Molise, except those made in 'morge' of Pietravalle and Pietra Martino at Salcito. It is made hollow, for the most part, in the Pliocene sand and sandstone outcrops, or very weakly cemented, very frequent in the valley of river Fortore, however, in large parts of the region from the sub-Apennine mountains to the southern Frentani. Most places of worship rock, as opposed to settlements, is located on limestone hills of the internal areas of Molise to the exclusion of the Grotto of Our Lady of Bisaccia, located in Montenero di Bisaccia in Frentani Mountains. The location of sites in the internal areas of the Molise originated from the impervious nature of places and, in almost all cases, from pre-existing caves or natural shelters. On the basis of building techniques, you can recognize two types of religious buildings, as is found in other regions of central and southern Italy. The first is found in most churches carved into the rock and then completed masonry. The second type, however, involves the use of natural cavities subsequently extended and integrated with building structures ('semirupestri' churches).

The cliff dwellings are located away from villages, while the places of worship were close to the old town and rural settlements. Although rock sites of Molise not seem to fall into a global phenomenon, but rather represent isolated incidents, the cave churches are never separated from the reality of the social relevance, over which are increasingly linked economically. With the exception of a few cases, we are not, however, sufficiently informed about the evidence of material culture, socio-economic relations of rock units with the territory of relevance and about the pilgrimages. Is well documented, however, the location of the cave sites along the

ancient road (for example, the cave church of Our Lady of the Caves in Rocchetta a Volturno).

The problem of the chronology of cave dwellings of Molise is still open, because they appear wholly unfounded assumptions made about their origin. According to available data, the units surveyed so far seem to be dated from the late Middle Ages and the Modern Age. The origin of the cave dwellings of Pietracupa and Pietravalle in Salcito, based on analogies with the late medieval settlements in Apulia, Matera and Lazio, is located between 11th and 15th centuries. At Pietracupa appear two distinct stages of rock processing, the most recent of which is likely attributed to the activity documented in the early 16th century. The 'semirupestre' dwelling of Pietra Martino in Salcito belongs probably at this late stage of rock excavation, as seems to denounce, among other things, the fireplace carved in the rock. If the presence of tanks is easily derived from the wine and / or oil, is more difficult to ascertain the causes that led to the survival of some cliff dwellings that have evolved into real towns with brick houses (Pietracupa, Pietracatella) and the reasons which, however, led to the disappearance of other settlements in the rock (Pietravalle and Pietra Martino in Salcito). There is no doubt that the phenomenon should be analyzed in relation to settlement dynamics that affected the Middle Ages and early modern Molise and in particular in relation to 'incastellamento' and 'decastellamento'. The development of rock sites was also favoured by the proximity to trails sheep-tracks, as in the case of Pietra Martino and Pietravalle that arise close to the Celano-Foggia sheep-track.

The cataloguing and graphic relief of the rock units of Molise remain the primary objective to be achieved in the near future, in order to establish a Geographic Information System (GIS), which, besides allowing the geo-referenced sites and gather all available data, may allow a complete examination of the cave civilization. Concerning in particular the cavities, we need to identify the different types, based on structural and functional features, it is clear that the rating must include not only dwellings and churches, but also other types of rock-related mining and manufacturing, to capture and conserve water. The study of the phases of excavation and construction techniques used in the walls of completion will provide the data necessary to specify the period of construction and attendance of individual rock units. Another contribution will come, no doubt, from the analysis of medieval and modern written sources. In the remainder of the research, therefore, only a multidisciplinary approach will allow the historical reconstruction of the use of natural caves and the definition of an organic unity of the artificial rock, thanks to the start of excavations and archaeological exploration that may contribute to detect the spatial distribution and relations with villages and roads.





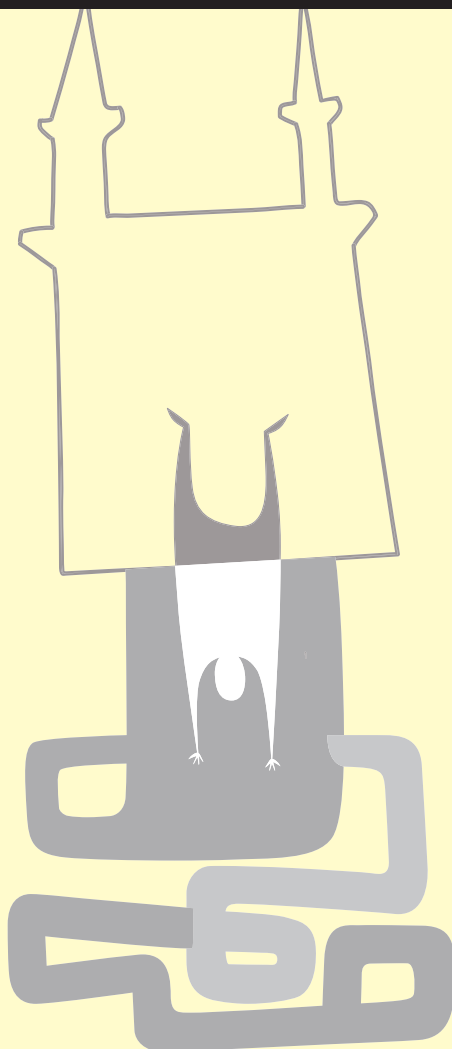
# VII Convegno Nazionale

## Speleologia in Cavità Artificiali Urbino

4 | Dicembre 8 | Dicembre 2010

Sede del convegno, Ex collegio Raffello Piazza della Repubblica

### *Sessione video*





**Titolo: LA MISTERIOSA SORGENTE DI TRISCHI**

**Autori: Marco Morucci e Edoardo Bellocchi**

**Durata: 23:45 minuti**

**Titolo: IPOGEI NATURALI E ARTIFICIALI DELLA GRANDE GUERRA SUL CARSO**

**Autori: Club Alpinistico Triestino / Associazione Regionale Cavità Artificiali del fvg**

**Durata: 28 minuti**

**Titolo: DAL SANGUINONE AL CONDUCTUS DI FRATE ELIA**

**Autori: Urban Drivers**

**Durata: 15 minuti**

**Titolo: CARE' ALTO - CAVENTO ... PER NON DIMENTICARE**

**Autori: Giorgio Salomon, Franco Filippini, Marco Gramola**

**Durata: 45 minuti**

**Anno: 2008**

**Produzione: Società Alpinisti Tridentini - Comitato Storico e sez. Carè Alto**

