



CONSIGLIO NAZIONALE  
DEI GEOLOGI



# Cavità di origine antropica, modalità d'indagine, aspetti di catalogazione, analisi della pericolosità, monitoraggio e valorizzazione

Sala Convegni del CNR, P.le Aldo Moro, Roma  
1° dicembre 2017 ore 9.30-18.30

## PROGRAMMA

### Comitato Promotore

Eugenio Di Loreto, Antonello Fiore, Carla Galeazzi, Maurizio Lanzini,  
Stefania Nisio, Arcangelo Francesco Violo

È stata inoltrata richiesta di n. 8 crediti formativi ai fini dell'APC per geologi.

Con nota del MIUR (U).0049443.20-11-2017 è stato concesso l'esonero  
dall'obbligo di servizio ai docenti di ogni ordine e grado.

Sarà possibile seguire il convegno anche in diretta streaming sul canale CNR  
<https://live.cnr.it/liveRomaConvegni.html>

### Info

<http://www.convegnoipogei2017.it> • [convegnoipogei2017@sigeaweb.it](mailto:convegnoipogei2017@sigeaweb.it)



Con il patrocinio di



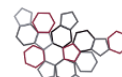
MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Ministero  
dei beni e delle  
attività culturali  
e del turismo



ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente



Consiglio Nazionale delle Ricerche



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA LAZIO

Major sponsor



Sponsor



CODEVINTEC  
Tecnologie per le Scienze della Terra

# INDICE



## SESSIONE A – Censimento e catalogazione delle cavità

### Presentazioni orali

BELVEDERE G., BETTI M., BIXIO R., GALEAZZI C., GALEAZZI S., GERMANI C., MAZZOLI M., MENEGHINI M., PARISE M. & SAJ S. – Catasto speleologico nazionale delle cavità artificiali. classificazione, interventi di tutela e monitoraggio conseguiti grazie ai dati speleologici, prospettive future .....	pag. 1
BISCONTI F., CIOTOLI G., FERRI G., FIORE R., HUBER T., LANZINI M., NISIO S., PAOLUCCI R., ROMA M., STRANIERI I. & SUCCHIARELLI C. – Primo contributo alla realizzazione della Carta delle Cavità Sotterranee di Roma .....	pag. 3
DAMIANI G., MENOTTI R.M., MILLESIMI F., RINALDI C. & SABATINI F. – Cittaducale (Rieti): i rischi connessi all'esteso reticolo di cavità antropiche .....	pag. 5
GRASSI L. – Opere belliche: classificazione dei rifugi per categoria tecnico-costruttiva e funzione d'uso .....	pag. 7
GUARINO P.M., CARTA R., NICEFORO D.M.A., ROMA M., MARI R., SORAVIA M., NAPOLITANO P., PALMA G., SGARIGLIA F. & SANTO A. – L'inventario delle cavità di origine antropica e la Banca Dati Territoriale online del territorio della Città Metropolitana di Napoli .....	pag. 8
RUSTICO L. & NARDUCCI R. – Cave sotterranee nel Colle Aventino. Cartografia storica, documenti di archivio e nuove indagini geoarcheologiche .....	pag. 10

## SESSIONE A – Censimento e catalogazione delle cavità

### Poster

AGOSTINO R. & PIZZI F. – Leggere le grotte: da Sant'Ilario sullo Ionio (RC) nuovi spunti per il culto delle acque .....	pag. 12
BERSANI P., GERMANI C., GALEAZZI C., BOTTIGLIA R. & GALEAZZI S. – Note preliminari sulle indagini speleologiche e geologiche dell'acquedotto "Fontana" di Velletri (Roma) .....	pag. 14
BIXIO R., FACCINI F., MAIFREDI A., PERASSO L., SAJ S. & TRAVERSO M. – Le cavità di origine antropica in Liguria: stato dell'arte, prospettive di ricerca e proposte per la valorizzazione .....	pag. 15
CAPURSO E. & NINIVAGGI T. – Altamura memoria del paesaggio: le cave per l'estrazione del materiale lapideo. dal censimento alla valorizzazione dei percorsi dell'industria estrattiva .....	pag. 17
CARLOMAGNO A., FANTINI A., GAZZETTI C., LOY A., MARINO L., SARANDREA P. & VERBENA G. – Censimento di cavità antropiche nell'Arcipelago Pontino attraverso l'applicazione di metodi di rilievo speditivi e fotogrammetrici avanzati .....	pag. 19

CHIARALUCE V. – Il c.d. cunicolo superiore del muro etrusco a Todi (PG) .....	pag. 20
CIANFRIGLIA L., MATTEUCCI R., ROSA C. & SEBASTIANI R. – Cavità sotterranee nell'area Portuense a Roma .....	pag. 21
CIOTOLI G. & NISIO S. – Roma, vaste aree di cavità sotterranee scomparse. il caso della Catacomba di San Felice sulla via Portuense .....	pag. 22
CORVI M., DAMIANO N., GUARINO P.M. & GUIDONE I. – Analisi contestuale di cavità di origine antropica nel Parco Archeologico delle Terme di Baia (Campania, Italia) .....	pag. 23
DI FILIPPO M., DI NEZZA M., CECCHINI F., MARGOTTINI S., DE MARTINO C., PAZZI V., CARLÀ T., BARDI F., MARINI F., FONTANELLI K., INTRIERI E. & FANTI R. – Censimento e catalogazione delle cavità di origine antropica mediante prospezioni geofisiche integrate nell'area de "Il Piano"(Isola d'Elba, Italia) .....	pag. 24
DORE P. & MEZZOLANI S. – Carta delle miniere della Nurra .....	pag. 25
DURANTE F., PIPPONZI G., DEL MONTE E., GHINELLI A., ILLIC V., NOCENTINI M. & TALLINI M. – Censimento e mappatura della rete di cavità che sottende il paese di Castelnuovo, San Pio delle Camere (AQ) .....	pag. 26
FELICI M.L. – Cavità sotterranee di origine antropica in Francia .....	pag. 27
FILIPPINI P., CLEMENTINI M., BORZETTI M.R., VERCELLI C., DECATERINA S. & FIGLIOZZI E. – La Carta Archeologica delle Cavità Antropiche Antiche del settore nord est del suburbio di Roma .....	pag. 28
PASCALE S. & LORENZO P. – Cavità carsiche e accumuli di frana in area urbana .....	pag. 29
ROTONDO R. – Documentazione archeologica attraverso la mappatura dell'habitat rupestre medievale nel comparto costiero adriatico a sud-est di Bari .....	pag. 30
SAMMARCO M., CALÒ S. & PARISE M. – Gli ipogei di origine antropica nell'area costiera di Rocavecchia (prov. di Lecce) .....	pag. 32
SANTO A.R., FIORE A., PARISE M. & SELLERI G. – I rifugi antiaerei realizzati durante il secondo conflitto mondiale in Puglia .....	pag. 33
SASSO A. – Aspetti geomorfologici e cavità d'origine antropica del territorio dell'Ecomuseo della Tuscia rupestre .....	pag. 34
VERDI O. & GIANNELLA G. – Le cave di pozzolana a Roma e nel territorio nel settecento nelle fonti documentarie .....	pag. 35

## **SESSIONE B – Analisi della pericolosità territoriale**

### **Presentazioni orali**

ANDRIANI G.F. & PARISE M. – Le condizioni di stabilità degli ipogei in ammassi rocciosi calcarenitici: rapporti tra geologia e propensioni al dissesto .....	pag. 36
BRUNO G. – Il fattore <i>nshape</i> dei pilastri di cave sotterranee e il loro fattore di sicurezza a compressione desunto da analisi di regressione multivariata.....	pag. 37
CACCAVALE G., CALCATERRA D. & RAMONDINI M. – Analisi sistemica per una valutazione della suscettibilità al dissesto di territori dell' agro nolano (provincia di napoli) con presenza di cavità antropiche in tufo.....	pag. 39





GIANNELLA G. & ROSA C. - L'utilizzo delle fotografie aeree dell'Aerofototeca Nazionale degli anni precedenti l'urbanizzazione del suburbio romano per l'individuazione e catalogazione di cavità di crollo connesse all'evoluzione perniciosa di cavità sotterranee legate ad attività estrattive.....	pag. 41
PALMA B., PAGANO M., PARISE M. & RUOCCO A. - Analisi geostrutturale su nuvola di punti acquisita con laser scanner 3d: applicazione alla Grotta di Cocceio, in Bacoli (Campania, Italia) .....	pag. 42
PERROTTI M., LOLLINO P., FAZIO N.L., PISANO L., VESSIA G., PARISE M., FIORE A., LUISI M., MICCOLI M.N. & SPALLUTO L. - Studio numerico parametrico per la definizione di abachi per la valutazione preliminare della stabilità di cavità sotterranee in calcarenite tenera .....	pag. 43

## **SESSIONE B - Analisi della pericolosità territoriale**

### **Poster**

ALLOCCA V., ANGRISANI A.C., CODA S., DANZI M., DE VITA P., DEL VECCHIO U., DI MARTIRE D., MASSA D., MININ G., NOCERINO G. & CALCATERRA D. - Ricostruzione del modello tridimensionale di una cavità sotterranea nel Complesso Monumentale dei SS. Marcellino e Festo (Napoli) mediante l'utilizzo di laser scanner manuale .....	pag. 44
ANTRONICO L. & GULLÀ G. - Siti minerari dismessi in aree in frana: l'ex miniera di sale di Lungro (Calabria) .....	pag. 45
BENTIVENGA M., CAPECE A., GUGLIELMI P., MARTORANO S. & PALLADINO G. - Studio geologico dell'area che ospita le grotte di San Giorgio Lucano, finalizzato alla geoconservazione .....	pag. 47
BERSANI P. & NISIO S. - La presenza di acque nelle cavità sotterranee di Roma.....	pag. 48
BISIGNANO M., DEBERNARDIS M., LAURIERO N., PEPE P., PERRUCCI A., RISIMINI I. & TANCREDI S. - Lavori di indagine e di rimozione delle macerie del crollo di Via Matrice nella Gravina di Ginosa .....	pag. 49
DANZI M., DEL VECCHIO U. & MININ G. - Nuove metodologie di rilievo di ambienti ipogei tramite laser scanner: l'esempio di una cavità artificiale in provincia di Napoli .....	pag. 51
DEBERNARDIS M., MANICONE D., MARTIMUCCI V., PEPE P., SPECCHIO V., TANCREDI S. & VERNI V. - Metodologie di indagini geognostiche dirette ed indirette per l'individuazione e la determinazione delle geometrie di cavità antropiche profonde in ambito urbano. Il caso di studio di Altamura (BA) nell'ambito dei lavori di "Mitigazione del rischio idrogeologico connesso alla presenza di una rete caveale nel Comune di Altamura" ...	pag. 53
DI RAIMONDO S. & ZOCCO M. - Studio geologico-geotecnico dell'ambiente ipogeo sottostante l'Ospedale Civile di Ragusa (RG) .....	pag. 55
FAZIO N.L., PERROTTI M., LOLLINO P., PARISE M., VATTANO M., MADONIA G. & DI MAGGIO C. - Analisi numerica tridimensionale dei fattori di controllo di un processo di sinkhole in area urbana .....	pag. 56
FERRINI G. & MORETTI A. - I granai sotterranei della Table du Jugurta (Krumira - Tunisia settentrionale) .....	pag. 57

FESTA V., FIORE A., LUISI M., MICCOLI M. N. & SPALLUTO L. – Relazioni tra caratteristiche petrografiche e parametri geotecnici nelle rocce tenere carbonatiche in Puglia .....	pag. 59
LUISI M., FIORE A., MICCOLI M. & SPALLUTO L. – Studio numerico agli elementi finiti per la determinazione delle condizioni di stabilità per chiese rupestri scavate in rocce tenere nel territorio pugliese .....	pag. 61
MICHELI A. & MARTINO M. – L'esperienza di ANAS nell'interferenza delle infrastrutture stradali con cavità naturali o antropiche .....	pag. 63
MIELE P. – L'ipogeo di captazione della sorgente Mazzoccolo in Formia (Lazio meridionale): caratteristiche, storia e vulnerabilità di un'opera idraulica di epoca romana ancora funzionante .....	pag. 64
MIELE P. – Considerazioni sulla stabilità morfologica della cavità rocciosa che ospita l'eremo (IX sec.) dedicato a S. Michele Arcangelo – Monti Aurunci (Lazio meridionale) .....	pag. 65
MIZZONI M., GIANNELLA G., VIRGILI F. & VITTORI E. – Criteri di verifica dei pilastri di cave sotterranee di pozzolana abbandonate .....	pag. 66
MORABITO A., ROSSI DIANA D. & LANZINI M. – La riscoperta delle cave di Monteverde Vecchio, Roma .....	pag. 68
PARISE M. – Fattori geologico-tecnici nella realizzazione di cavità artificiali .....	pag. 69
POGGETTI E. & TINAGLI L. – Classificazione degli ambienti sotterranei e analisi della fratturazione della "Ricerca Buca del Serpente" (Campiglia Marittima, Toscana) .....	pag. 70
RICCIARDI M. & GIULIANI R. – Preesistenze di natura antropica in una delle regioni più antiche delle Catacombe dei SS. Marcellino e Pietro a Roma .....	pag. 71
SANTO A., DE FALCO M., FORTE G., GUARINO P.M. & SCOTTO DI SANTOLO A. – Sinkhole in aree urbane: lo stato delle conoscenze nella provincia di Napoli .....	pag. 72

## **SESSIONE C – Tecniche e procedure di monitoraggio e consolidamento**

### **Presentazioni orali**

ARGENTIERO I., PARISI A., PELLICANI R. & SPILOTRO G. – Metodi integrati di caratterizzazione e monitoraggio per la valutazione della pericolosità di ipogei e reti caveali .....	pag. 73
BOZZANO F., CAMMILLOZZI F., ESPOSITO C., MAZZANTI P., TOSTI S. – Modello geologico e criteri di monitoraggio dell'evoluzione delle cavità nell'area orientale di Roma .....	pag. 75
CIAINTIA M., CASTELLANZA R. & DI PRISCO C. – Un approccio numerico 3D per valutare l'evoluzione temporale della stabilità di cavità in sottterraneo interagenti con edifici .....	pag. 77
GIRARDO L., SANTUCCI E., ADORNATO S. & BASSO S. – Le tecniche per operare in sicurezza in spazi confinati applicate nel progetto di studio e recupero "Forma aquae maxentii" .....	pag. 78
MARTINI E., SOCCODATO C., SOCCODATO F.M. & ALBANO A. – Sviluppi nelle tecniche e tecnologie di indagine, monitoraggio e consolidamento delle cavità in venti anni di applicazione nel laboratorio naturale dell'Orvieto ipogea .....	pag. 79
PIPPONZI G., MATTUCCI F. & FERRINI E. – Piano per la messa in sicurezza delle cavità sotterranee instabili nei Comuni del Cratere Sismico Aquilano danneggiati dal sisma del 2009 .....	pag. 82

## SESSIONE C – Tecniche e procedure di monitoraggio e consolidamento

### Poster

ARGENTIERI A., DI NEZZA M., DI FILIPPO M., PIRO M., ROTELLA G., CECCHINI F. & MARGOTTINI S. – Cavità di origine antropica e sicurezza degli edifici scolastici nella città di Roma: i casi di studio di via Asmara (Municipio II) e via Diana (Municipio V) .....	pag. 84
ANTONINO D., BAROZZI D., DE VENUTO G., FIORE A., SPECCHIO V., PEPE P., MARTIMUCCI V., VERNI V., TANCREDI S. & DEBERARDIS M. – Interventi di bonifica di cavità antropiche in ambito urbano finalizzate alla Mitigazione del rischio idrogeologico connesso alla presenza di una rete caveale ubicata in contesto urbano nel Comune di Altamura ...	pag. 86
BRANCALEONI G., CASTELLARO S. & PERRICONE L. – Nuovi studi sulle necropoli etrusche di Tarquinia (VT) con GPR e Geoelettrica .....	pag. 88
BRUNO G., BOBBO L. & FIDELIBUS M.D. – Il metodo B&B ottimizzato per la definizione dell'area tributaria dei pilastri in cave sotterranee .....	pag. 89
BURRI E., DEL BON A., FERRARI A., GHAFORI H., YAZDI A.A.S., KHANEIKI L.M., PIERLEONI A. & RAGNI P. – Monitoraggio di alcuni Qanat circostanti l'area di Yazd e simulazione delle loro caratteristiche idrogeologiche .....	pag. 90
CASTELLANZA R., FRIGERIO G., SEIDLER C. & DI PRISCO C. – Miglioramento delle proprietà meccaniche di calcareniti con trattamenti chimici .....	pag. 92
FALCONI I. – Analisi qualitativa dei fenomeni di instabilità ed interventi per la riqualificazione ambientale delle spiagge di Fontania (Gaeta-Latina)	pag. 93
FILIPPINI P., VERCELLI C., FIGLIOZZI E. & VOLPE N. – Le tecniche geofisiche al servizio dell'archeologia preventiva .....	pag. 94
GAGLIANO F.M. – GIS e drone per la gestione emergenziale delle cavità sotterranee .....	pag. 95
LAZZARI S. – Collasso di ipogei in un centro storico ad elevata valenza paesaggistica (Castro Marina – LE), tecniche di monitoraggio e modellazione per il recupero strutturale .....	pag. 96
MAZZOLI M., BONFÀ I. & MARSALA F. – Esperienze nell'impiego di aeromobili a pilotaggio remoto nell'esplorazione, documentazione e monitoraggio cavità artificiali .....	pag. 98
MAZZOLI M., GALEAZZI C. & VITELLI M. – Esplorazione e documentazione di cavità artificiali sommerse .....	pag. 99
MUSCIO V. – Rilievo 3D di cavità ipogee per la corretta pianificazione di emergenza .....	pag. 100
VENTURA P. – Consolidamento di cavità e monitoraggio della rupe di Orvieto (Terni) .....	pag. 101
ZOCCO M. & LICITRA C. – Analisi di stabilità e progetto esecutivo per il consolidamento di cavità urbane nel centro storico di Ragusa Ibla (RG) .....	pag. 102

## SESSIONE D – Valorizzazione e fruizione

### Presentazioni orali

ALOIA A. – La rete degli Geoparchi Globali UNESCO ed esempi di valorizzazione delle cavità antropiche all'interno del Parco nazionale del Cilento e Vallo di Diano .....	pag. 104
---	----------



DELL'AIRA P., ESPOSITO C. & GUARINI P. – Potenzialità delle cavità ex-estratte tra recupero ambientale e nuovi usi: applicazioni nel Parco dell'Appia Antica .....	pag. 105
DORE P. & DALLOCCHIO E. – Carta delle miniere della Nurra (Sardegna) .....	pag. 107
LOMBARDO G., NOTO G., INTERLANDI M., AGNELLO E. & VECCHIO E. – Il sistema ipogeo di "Kolymbethra – Porta V" nel Parco Archeologico della Valle dei Templi di Agrigento: un esempio di fruizione turistica di cavità artificiale .....	pag. 108
MONTE A. – Dalla patrimonializzazione alla valorizzazione dei trappeti ipogei di Terra d'Otranto .....	pag. 109
PARISI N. – La gravina di Ginosa dopo i crolli di Via Matrice: una nuova visione ed una nuova strategia per attivare una rigenerazione possibile .....	pag. 110

## **SESSIONE D – Valorizzazione e fruizione**

### **Poster**

BLOISE L. – Valorizzazione e tutela delle cavità antropiche identificate quali geositi nel Parco Nazionale del Pollino–Unesco Geoparco Mondiale .....	pag. 111
BROCCHINI D., DRAVIGNONE L. & POGGETTI E. – Tutelare e valorizzare il sottosuolo: la ricostruzione 3D della miniera di grotta della "Buca della Faina di Poggio dell'Aione" .....	pag. 112
BURRI E., DEL BON A., DOULATI A.F., FERRARI A., KARAMI G.H. & RAGNI P. – La città di Shahrood (Iran) ed il suo approvvigionamento idrico tramite i Qanat .....	pag. 114
CALDERAZZI A., PAGLIARULO R. & STRAFELLA F. – Gli ipogei in Puglia tra conservazione e innovazione .....	pag. 116
CALÒ S. & LONGO D. – Gli ipogei di San Dana (LE). Un sistema rupestre marginale nel Salento meridionale .....	pag. 117
CARNABUCI E., CALÒ S. & SANTUCCI E. – Privata Traiani Domus (Roma). Elaborazioni 3D, ricerca e fruizione .....	pag. 118
CASCONI G., CASINI A., TINAGLI L. & BORZATTI A. – La valorizzazione del patrimonio minerario ipogeo di età preindustriale dell'area sudorientale della Provincia di Livorno .....	pag. 119
CENSINI G., DORE P. & DALLOCCHIO E. – Il sentiero dell'acqua di Sinalunga (Siena, Toscana) .....	pag. 121
CHIARALUCE V. – Il complesso ipogeo in località San Fortunato – Marsciano (PG) .....	pag. 122
DI BUDUO G.M., CHIARALUCE V., COSTANTINI L. & PONZIANI T. – Gli ipogei di Bagnoregio e Civita (Viterbo): una ricchezza (quasi) sconosciuta .....	pag. 123
DI LORETO E., LIPERI L., NISIO S., PIZZOLI I., ROSCIOLI F., SANTINI E. & TOMMASINI A. – Monitoraggio delle cavità sotterranee di Roma: aspetti di pericolosità e di conservazione della biodiversità .....	pag. 125
DI MAIO A.M., BORDONE G., GIOMPAPA M., MIRAGLIA C. & ARENA L. – Siracusa ipogea .....	pag. 127
GALGARO A., CULTRERA M., DE CARLI M., DE LULLO A., FAURI M., DAZ S., DALLA SANTA G., COLA S. SCOTTON P., CONFORTI F. & FUGANTI A. – Conservazione alimentare in ambiente ipogeo: l'esempio delle cave in sotterraneo della Val di Non .....	pag. 128
GRASSI L. & PLACIDI M. – Opere belliche: l'esperienza del bunker e dei rifugi antiareo di Villa Torlonia (Roma) .....	pag. 130

LANDI V. & SANTANASTASIO R. – Un'antica fortificazione sul mare: il forte di Baia .....	pag. 131
MORABITO A. & TESSARI R. – Il recupero e la valorizzazione del rifugio antiaereo dei Savoia a Villa Ada (Roma) .....	pag. 132
MUSOTTO L. – Soluzioni insediative ipogee e rupestri casi studio in Sicilia .....	pag. 133
NOTO G. – Gli ipogei di Agrigento .....	pag. 135
SASSO A. – Aspetti geomorfologici e cavità d'origine antropica del territorio dell'Ecomuseo della Tuscia Rupestre .....	pag. 136
STERPA S. – Progetto Norchia '16-'18. Scavi nella necropoli di Guado di Sferracavallo – Norchia (VT) .....	pag. 137
TODARO P. – Caratteristiche geoarcheologiche dei pozzi d'acqua del centro urbano storico e della piana di Palermo .....	pag. 139
VANNINI S. – Le gallerie delle sorgenti termali di Porretta. Rilievi, monitoraggi, azioni di valorizzazione .....	pag. 140



## CENSIMENTO E CATALOGAZIONE DELLE CAVITÀ DI ORIGINE ANTROPICA MEDIANTE PROSPEZIONI GEOFISICHE INTEGRATE NELL'AREA DE "IL PIANO"(ISOLA D'ELBA, ITALIA)

Michele DI FILIPPO<sup>1</sup>, Maria DI NEZZA<sup>2</sup>, Flavio CECCHINI<sup>3</sup>, Siro MARGOTTINI<sup>3</sup>, Caris DE MARTINO<sup>3</sup>, Veronica PAZZI<sup>4</sup>, Tommaso CARLÀ<sup>4</sup>, Federica BARDI<sup>4</sup>, Federico MARINI<sup>4</sup>, Katia FONTANELLI<sup>4</sup>, Emanuele INTRIERI<sup>4</sup>, Riccardo FANTI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IGAG-CNR Roma, Italia (michele.difilippo@uniroma1.it); <sup>2</sup>Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italia (maria.dinezza@ingv.it); <sup>3</sup>CMGeoservizi, Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia, Via della Stazione di San Pietro 49, 00165 Roma; <sup>4</sup>Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, Firenze, Italia (veronica.pazzi@unifi.it)

### Abstract

Numerosi sprofondamenti si sono verificati nell'ultimo decennio nel territorio di Rio Marina all'Isola d'Elba (località Il Piano), hanno interessato abitazioni, aree agricole e la strada di collegamento tra Rio Marina e Rio nell'Elba. Il fatto che nell'intorno affiori la formazione del Calcare Cavernoso e ci sia un sistema caveale, la "Grotta di San Giuseppe", faceva ipotizzare la presenza di cavità all'interno del substrato carbonatico.

L'integrazione di diversi metodi geofisici indiretti ha evidenziato invece un altro motivo causale di origine antropica nella formazioni di questi sinkholes.

Nell'area di studio sono state eseguite 120 misure di rumore sismico a una stazione, 17 profili di tomografia elettrica 3D (Area min 140m<sup>2</sup>, area max 102000m<sup>2</sup>, distanza minima di elettrodi 2m, distanza massima dell'elettrodo 5m) e 964 misure microgravimetriche disposte più omogeneamente possibile su una griglia da 6 a 8m.

Gli obiettivi dello studio sono stati: i) ottenere un modello geologico e idrogeologico della zona; ii) individuare possibili cavità e/o carenze di massa/densità che potrebbero evolvere in sprofondamenti; iii) valutare la suscettibilità della zona agli sprofondamenti.

Tra i risultati delle indagini geofisiche integrate: a) il metodo H/V ha permesso di stimare lo spessore medio del alluvioni; b) la 3D-ERT ha caratterizzato il comportamento elettrico dei materiali; c) i modelli gravimetrici 2D e 3D hanno fornito informazioni sulla distribuzione spaziale delle densità e resistività nel sottosuolo.

Le indagini geofisiche integrate, unite ad una accurata ricostruzione storica e trasformazione ambientale dell'area, ha consentito una caratterizzazione geomorfologica e idrogeologica del territorio. L'interpretazione di questi dati hanno permesso di comprendere l'innescò dei fenomeni di sprofondamento e disegnare mappe delle aree a rischio.

### **Comitato Scientifico**

Gioacchino Francesco Andriani (Università di Bari)  
Mario Bentivenga (Università della Basilicata – Sigea)  
Claudio Berardi (Regione Basilicata)  
Michele Betti (Comm. Nazionale Cavità Artificiali – Società Speleologica Italiana)  
Francesca Bozzano (Università di Roma La Sapienza)  
Giovanni Bruno (Politecnico di Bari – Sigea)  
Gennaro Capasso (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale)  
Raffaele Carbone (Sigea)  
Nicola Casagli (Cattedra UNESCO, Università di Firenze)  
Riccardo Pietro Castellanza (Università degli Studi di Milano Bicocca)  
Angelo Corazza (Dipartimento Protezione Civile – Sigea)  
Giancarlo Ciotoli (CNR – IGAG)  
Vera Corbelli (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale)  
Eugenio Di Loreto (Regione Lazio – Sigea)  
Claudio Di Prisco (Politecnico di Milano)  
Francesco Faccini (Università di Genova – Sigea)  
Gianluca Ferri (Ufficio Dissesti Idrogeologici e Sottosuolo Comune di Roma)  
Antonello Fiore (Autorità di Bacino della Puglia – Sigea)  
Alessandro Flora (Università di Napoli)  
Carla Galeazzi (EGERIA Centro Ricerche Sotterranee – Hypogea – Sigea)  
Daniele Giordan (CNR – IRPI)  
Giuseppe Gisotti (Sigea)  
Maurizio Lanzini (Sigea)  
Giacchino Lena (Sigea)  
Lorenzo Liperi (Regione Lazio)  
Piernicola Lollino (CNR-IRPI)  
Endro Martini (Alta Scuola – Sigea)  
Luciano Masciocco (Università di Torino – Sigea)  
Roberto Mazza (Università Roma Tre)  
Mario Mazzoli (ASSO – Hypogea)  
Antonio Monte (CNR – IBAM)  
Adriano Morabito (Roma Sotterranea – Hypogea)  
Stefania Nisio (Ispra)  
Mario Parise (Università di Bari – Sigea)  
Gabriele Ponzoni (CNG)  
Alessandro Reina (CNG – Politecnico di BA)  
Gabriele Scarascia Mugnozza (Università di Roma La Sapienza)  
Giuseppe Spilotro (Università della Basilicata – Sigea)  
Arcangelo Francesco Violo (CNG – Consiglio Nazionale dei Geologi)

### **Segreteria organizzativa**

Eugenio Di Loreto  
Ilaria Falconi  
Antonello Fiore  
Carla Galeazzi  
Giuseppe Gisotti  
Maurizio Lanzini  
Arcangelo Francesco Violo