



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

Organo Cartografico dello Stato (legge n° 68 del 2. 2. 1960)

MEMORIE

DESCRITTIVE DELLA

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

VOLUME XCIX

**Voragini in Italia. I sinkholes e le cavità sotterranee:
ricerca storica, metodi di studio e d'intervento**

*Sinkholes in Italy. The sinkholes and underground cavities:
historical research, study methods and intervention*

di

ARGENTIERI A., BAGNETTI G., BALDASSARRI M., BASILI A., BERDINI V., BERSANI P., BOCCALI C., BONAMINI M., BRANCALEONI R., BUCHIGNANI V., CALLIGARIS C., CAPOZUCCA F., CARLUCCIO R., CECCHINI F., CHIAPPINI M., CHIOCCHINI U., CIOTOLI G., COLOMBO L., CONCAS M., CONSONNI M., CONTI A., CONTI M., CORAZZA A., COSIMI A., CUCCHI F., DALLE LUCHE G., D'ANGELLA A., DE BELLIS S., DE LUCA TUPPUTI SCHINOSA F., DE RITIS R., DEVOTO S., DI FILIPPO M., DI FRANCESCO B., DI LORETO E., DI MAGGIO C., DI NEZZA M., DI SANTO A., ELEUTERI A., FELIZIANI R., FINOIA M.G., FIORE A., FORTE E., FRAPICCINI A., FRATINI P., GARBIN F., GATTINONI P., GHERGO F., GIANNECCHINI R., GIUSTINI F., GRAVINA T., GUARINO P.M., LANZINI M., LEONASI G., LEPORE D., LIPERI L., LOLLINO P., LORENZO C., LUISI M., MADONIA G., MARCHETTI M., MARENGO A., MARGOTTINI S., MATERNI V., MELONI F., MENGA A., MENOTTI R.M., MENTONI M., MERCURI D., MICCOLI M.N., MIELE P., MORABITO A., MORINO C., MORESCHINI S., MUREDDU A., MURGESE D., NARDI A., NINI R., NISIO S., PALLADINO D.M., PALLI V., PAPACCHINI L., PARISE M., PETRONIO L., PICCOLI A., PIRO M., PIZZINO L., POETA A., POSTACCHINI G., ROTELLA G., SANACORI C., SANTO A., SAPIA V., SAVARESE G., SERAFINI R., SERICOLA A., SIMEI S., SONNO M., SPALLUTO L., STRAGAPEDE F., TIBERI P., TORRI R., VAGLI R., VATTANO M., VENUTI A., VIVA M., ZAVAGNO E., ZINI L.

Editore

Stefania NISIO

Grafica di copertina: Maria Luisa Vatovec

*L'immagine in copertina è riferita alla Piana di Marcellina (Guidonia),
area interessata da fenomeni di sprofondamento.*

Direttore responsabile: Claudio CAMPOBASSO

REDAZIONE a cura del Servizio Cartografico, coordinamento base dati e tavoli europei

Coordinatore della Cartografia - Editoria: Domenico TACCHIA

Coordinamento Editoriale, allestimento digitale: Maria Luisa VATOVEC

Stampa: D.R.E.Am. Italia 2015

Il Dipartimento per il *Servizio Geologico d'Italia* di ISPRA ha tra i suoi compiti istituzionali anche quello di effettuare studi e ricerche per la previsione e prevenzione del *dissesto idrogeologico* che purtroppo caratterizza ampie porzioni del nostro territorio causando ingenti danni ambientali ed economici alla collettività.

Da alcuni anni sono stati avviati su questa materia diversi progetti, con specifici approfondimenti di studi relativi ai *sinkholes* e alle cavità sotterranee, dando ampio spazio alla ricerca riguardante lo studio storico dei fenomeni e la realizzazione di cartografia tematica inerente la suscettibilità e la pericolosità geologica.

In particolare presso il *Servizio Geologico d'Italia* è stato avviato, sin dal 2002, il *Progetto Sinkhole* che ha messo in luce quanto la conoscenza dettagliata sui fenomeni di sprofondamento fosse ancora molto lontana dall'essere esaustiva.

Molte problematiche sono tuttora aperte sull'argomento, quali la mancanza di una nomenclatura standardizzata e di una classificazione univoca e condivisa dei fenomeni, lo studio dei loro meccanismi di innesco, propagazione ed evoluzione.

Per questo motivo il *Servizio Geologico d'Italia* ha ritenuto importante acquisire e standardizzare un complesso di dati geologici, idrogeologici e geomorfologici su questi particolari fenomeni di sprofondamento.

Al censimento dei *sinkholes* su tutto il territorio nazionale hanno fatto seguito studi di maggiore dettaglio, eseguiti anche con moderne tecnologie geofisiche, su alcune aree campione interessate dalle voragini più peculiari o su alcuni centri urbani interessati da gallerie ipogee.

I risultati conseguiti in tali ricerche vengono periodicamente presentati, dai ricercatori ISPRA, a convegni nazionali o internazionali e pubblicati sulle principali riviste scientifiche che affrontano questi temi.

l'Istituto inoltre ha organizzato negli ultimi anni vari seminari, conferenze o *workshop* su tali temi che hanno riscosso grande interesse da parte del mondo scientifico.

In tale ambito, nel presente volume sono stati raccolti i contributi presentati e discussi durante un *Workshop*, dal titolo "*Voragini in Italia. I sinkholes e le cavità sotterranee: ricerca storica metodi di studio e d'intervento*", tenutosi a Roma l'8 maggio 2014, presso la sala Convegni CNR.

In questa pubblicazione sono stati raccolti 33 lavori, scelti tra gli studi più peculiari, discussi proprio nelle differenti sessioni scientifiche del *Workshop*, dove sono state affrontate e discusse le ultime ricerche svolte da vari Enti, riguardanti le differenti tipologie di fenomeni di *sinkhole* e la loro possibile classificazione, nonché le ipotesi dei loro meccanismi genetici.

In particolare, in alcuni dei lavori presentati, sono state proposte alcune ricerche di geologia storica, con ausilio di cartografia d'epoca, toponomastica e archivistica al fine di censire e ubicare forme di sprofondamento, mentre in altri contributi sono stati discussi i risultati di studi multidisciplinari ed indagini geo-archeologiche.

Si è dato inoltre spazio anche agli studi di sintesi e ai censimenti regionali e a casi di studio di singoli eventi di sprofondamento, individuati, di recente, nel territorio italiano, prendendo in considerazione anche i fenomeni di sprofondamento di natura antropogenica che hanno interessato, con maggiore frequenza nell'ultimo decennio, alcuni grandi centri urbani.

Tra gli argomenti trattati, vengono esposte anche le nuove tecniche di intervento e i risultati raccolti dai moderni sistemi di monitoraggio.

I lavori raccolti vengono presentati all'interno del volume in ordine alfabetico.

Il Dipartimento per il *Servizio Geologico d'Italia* di ISPRA intende certamente proseguire gli studi e le ricerche su questi argomenti riguardanti i fenomeni di sprofondamento naturale e quelli innescati da cavità sotterranee di natura antropica, approfondendo le indagini in siti peculiari, scelti sull'intero territorio nazionale e nelle aree metropolitane, aggiornando periodicamente i database pubblicati online ed integrando i dati e le segnalazioni inedite, continuando a diffondere i risultati conseguiti a tutta la comunità scientifica interessata.

- *The Department of the Geological Survey of Italy - ISPRA has among its institutional tasks also to carry out studies and researches for the prevision and prevention of hydrogeological instability that unfortunately characterizes large parts of our territory, causing extensive environmental and economic damages to the community.*

Since several years a number of projects on this matter have been started, with further details of studies related to the sinkholes and underground cavities, giving large space to the research regarding the historical study of the phenomena and the creation of thematic maps concerning the susceptibility and the geological hazard.

Particularly, the Geological Survey of Italy initiated, since 2002, the Sinkhole project that highlighted how much the detailed knowledge on the phenomena of subsidence was still very far from being exhaustive.

Many issues are still open on this subject, such as the lack of a standardized nomenclature and of an univocal and shared classification of the phenomena, the study of their mechanisms of initiation, propagation and evolution.

For this reason the Geological Survey of Italy considered important to acquire and standardize a complex of geological, hydrogeological and geomorphological data on these particular sinkhole phenomena.

To an inventory of sinkholes on the entire national territory followed more detailed studies, performed with modern geophysical technologies, on some sample areas affected by the more peculiar chasms or on some urban centers affected by underground tunnels.

The results achieved in this researches are regularly presented by the ISPRA researchers, at national or international conferences and published on the main scientific journals that deal with these issues.

The Institute has also organized in recent years various seminars, conferences or workshops on these issues that have received great interest from the scientific world.

In this context, in this volume have been collected contributions presented and discussed during a workshop entitled "Chasms in Italy. The sinkholes and underground cavities: historical research, methods of study and intervention", held in Rome on May 8 2014, at the Conference Hall of the CNR.

In this publication 33 works have been collected, selected from the most peculiar studies, discussed in the different scientific sessions of the Workshop, where were dealt with and discussed the latest researches carried out by various organizations, about the different types of sinkhole phenomena and their possible classification, as well as the assumptions of their genetic mechanisms.

In particular, in some of the presented works have been proposed some researches of historical geology, with the help of period, toponymy and archives cartography in order to register and locate forms of collapse, while in other contributions were discussed the results of multidisciplinary studies and geo-archaeological investigations.

It has given space also to synthesis studies and to regional censuses and to case studies of single sinking events recently identified in the Italian territory, taking into account also the collapse phenomena of anthropogenic nature which more often affected during the last decade some large urban centers.

Among the topics are also exposed the new intervention techniques and the results collected by the modern monitoring systems.

The collected works are presented in the volume in alphabetical order.

The Department of the Geological Survey of Italy - ISPRA certainly intends to continue the studies and researches on these issues regarding the phenomena of natural subsidence and those triggered by natural underground cavities of anthropogenic nature, deepening investigations in specific sites, selected on the whole national territory and on the metropolitan areas, with regular updates of databases posted online and integrating data and unpublished reports, continuing to spread the achieved results to the entire concerned scientific community.

Claudio Campobasso