

I sinkholes sono sprofondamenti ampi anche centinaia di metri che minacciano i centri urbani e le aree naturali, verificandosi in modo spesso improvviso e devastante.

Molte aree di pianura italiane sono interessate da questi fenomeni (la Pianura Pontina e la valle del Tevere ne costituiscono esempi), varie pianure interne e conche intramontane delle zone appenniniche (Umbria, Abruzzo, Campania, Toscana, Friuli Venezia Giulia), nonché pianure costiere della Puglia, Sicilia etc.

Anche i piccoli e medi centri urbani italiani e le grandi aree metropolitane sono interessate da voragini.

In cima alla classifica delle città a rischio, Roma e Napoli ma anche Cagliari e una lunga lista di altri comuni di alcune regioni quali Lazio, Puglia, Abruzzo, Toscana, Campania, Sicilia e Sardegna.

I *sinkholes* possono essere di tipo naturale o antropogenico, indotti, cioè, da cause geologiche-idrogeologiche o da cavità prodotte dall'uomo nel sottosuolo.

Sono fenomeni che interessano, seppur in misura diversa, l'intero territorio nazionale, costituendo fattori di rischio molto elevato, in quanto sovente caratterizzati da una rapida evoluzione che coinvolge aree urbanizzate e infrastrutture, talvolta con un costo in vite umane. Ad innescare queste voragini, le piogge intense e le linee di faglia o di frattura nel suolo che costituiscono vie preferenziali di risalita di fluidi, ma anche le attività umane e gli eventi sismici.

Nel maggio 2014, si è ritenuto utile riaccendere l'interesse su tale tema geologico, sicuramente dibattuto in ambiente scientifico ma ancora poco noto all'opinione pubblica, organizzando un evento scientifico.

Si parla molto di frane e alluvioni, ma non altrettanto degli sprofondamenti che, al pari dei tanti fenomeni naturali, possono essere altrettanto pericolosi per la popolazione, soprattutto qualora si verificano in aree antropizzate come quella di Roma o di Napoli.

Connessi sia a cavità carsiche di origine naturale che a cavità artificiali realizzate dall'uomo, in epoche e per finalità diverse, gli sprofondamenti pongono seri problemi di salvaguardia del territorio e, recentemente, sono stati più volte all'attenzione dell'opinione pubblica anche se sottovalutati.

Sotto la superficie di molte città italiane, infatti, sono presenti numerosissime cavità sotterranee di origine antropica quali cave, catacombe, cunicoli idraulici, acquedotti, fognature e sotterranei di interesse archeologico. Si tratta soprattutto di strutture ipogee realizzate in depositi vulcanici litoidi o pozzolanacei e subordinatamente in altre tipologie di terreni. Dal 1875 ad oggi, nella Capitale, per esempio, si sono verificate più di 2700 voragini, dovute per lo più a crolli nelle cavità sotterranee: episodi che, oltre ai danni materiali, hanno causato qualche volta vittime.

I quartieri di Roma, attualmente, a rischio più elevato sono quelli della Roma est, quali il Prenestino, l'Appio-Tuscolano, il Tiburtino, l'Esquilino, ma anche parte della Roma ovest, come Monteverde Vecchio e Portuense.

Viene presentata in questo volume la prima carta della suscettibilità agli sprofondamenti antropogenici del territorio di Roma sino al Raccordo Anulare, realizzata mediante metodologia geo-statistica, dopo una raccolta di dati durata alcuni anni, che potrà essere utile per una futura pianificazione territoriale.

Viene, inoltre, discussa, all'interno di questo volume, la carta di suscettibilità ai sinkholes naturali del Lazio, che sarà d'ausilio per una prossima determina regionale, al fine di definire gli studi propedeutici all'edificazione nelle aree suscettibili.

Una normativa *ad hoc*, per questi fenomeni, è stata realizzata solo da alcune regioni quali il Lazio e la Sardegna, dalle Autorità di Bacino dell'Abruzzo e della Puglia le quali prevedono sia il monitoraggio delle aree edificate che di quelle su cui si intende costruire; altre regioni ed Autorità di bacino ancora non hanno previsto il censimento e l'inserimento di questi fenomeni all'interno dei PAI.

Il Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia da alcuni anni è impegnato nella realizzazione di uno studio sistematico degli sprofondamenti, arrivando a censire migliaia casi di *sinkholes* naturali, a cui ovviamente si sommano i casi di sprofondamenti antropogenici nelle principali aree urbanizzate.

I risultati dello studio sono stati organizzati in un *Database Nazionale dei Sinkholes* consultabile sul sito internet dell'ISPRA.

L'ISPRA inoltre ha proposto la realizzazione di una mappatura di suscettibilità del territorio mediante una metodologia geo-statistica, testata già su alcune aree campione ma che s'intende avviare per altre regioni e in altre aree peculiari.

L'aspetto innovativo di rilievo della ricerca in ambito di sinkholes riguarda la possibilità di realizzare un modello previsionale di cartografia; molte tecniche di studio e di monitoraggio sono presentate nei vari lavori e molti modelli previsionali vengono discussi in questo volume. Alcune proposte riguardano l'ausilio negli studi, delle immagini da satellite e dello studio dei fenomeni di lento cedimento del terreno.

*The sinkholes are sinkings sometimes wide hundreds of meters and represent a threat for urban centers and natural areas since they often occur unexpected and devastating.*

*Many areas of Italian plains are affected by these phenomena (i.e. the Pontine plain and the Tiber valley), as well as various interior plains and intramountain basins of the Apennines (Umbria, Abruzzo, Campania, Tuscany, Friuli Venezia Giulia) and coastal plains in Puglia, Sicily etc.*

*Even small and medium-sized Italian cities and big metropolitan areas are affected by chasms.*

*Rome and Naples are at the top of the cities at risk, but also Cagliari and a long list of other municipalities in some regions such as Lazio, Puglia, Abruzzo, Tuscany, Campania, Sicily and Sardinia.*

*The sinkholes can be either of natural or anthropogenic type, caused, ie, by hydro-geological reasons or by man-made cavities underground.*

*These phenomena affect, albeit to different degrees, the whole national territory, constituting very high risk factors, since often characterized by a rapid evolution that involves urban areas and infrastructure, often with a death toll. To trigger these chasms are the heavy rains and the fault or soil fracture lines that are preferential ways of fluids reascent, but also human activities and seismic events.*

*In May 2014, it was considered useful to rekindle interest on this geological issue, certainly debated in scientific circles but still little known to the general public, by organizing a scientific event.*

*There is much talk of landslides and floods, but not as much as the subsidence that, like the many natural phenomena, can be just as dangerous for the population, especially if they occur in populated areas such as Rome or Naples.*

*Related both to karst cavities of natural origin and in artificial cavities made by man, at different times and for different purposes, the subsidences pose serious problems of land conservation and, recently, they have been several times submitted to public attention even if undervalued.*

*Under the surface of many Italian cities, in fact, there are numerous underground man-made cavities such as quarries, catacombs, hydraulic tunnels, aqueducts, sewers and undergrounds of archaeological interest. They are mostly underground structures made in volcanic deposits lithoid or pozzolanacei and subject to other types of ground. For example, from 1875 to today, in the Capital there were more than 2,700 potholes, due mostly to collapses in underground cavities: episodes that, in addition to material damage, sometimes caused also victims.*

*The neighborhoods of Rome currently at higher risk are those of Eastern Rome, such as the Prenestino, the Appio-Tuscolano, the Tiburtino, the Esquilino, but also part of Western Rome, as Monteverde Vecchio and Portuense.*

*In this volume is presented the first map of susceptibility to anthropogenic sinkholes of Rome to the Ring Road realized by a geo-statistical methodology, after a data collection lasted a few years, which will be useful for future territorial planning.*

*In this volume it is also discussed the susceptibility map to natural sinkholes of Lazio, which will contribute to an upcoming regional causes, in order to define the preparatory studies to the edification in the susceptible areas.*

*A specific legislation, for these phenomena has been realized only by some regions such as Lazio and Sardinia, by the Basin Authorities of Abruzzo and Puglia which provide monitoring of both the built areas and those on which are intended to build; other regions and river basin authorities have not still provided the census and the inclusion of these phenomena within the PAI.*

*The Department of the Geological Survey of Italy is working for some years on the creation of a sinkings systematic study, reaching the census of thousand cases of natural sinkholes, to which obviously are added the cases of anthropogenic subsidence in the main urban areas.*

*The results of the study were organized into a Sinkholes National Database available on the ISPRA website.*

*ISPRA also proposed the realization of a mapping of territory susceptibility by a geo-statistics methodology, already tested on some sample areas but that is intended to start for other regions and other peculiar areas.*

*The important and innovative aspect of the research in the field of sinkholes regards the possibility of realizing a forecast model of cartography; many techniques of study and monitoring are presented in the various works and many forecasting models are discussed in this volume. Some proposals involve the help in the studies, the satellite images and the study of the phenomena of the slow ground.*