

**INVESTIGATION OF SINKHOLE DEVELOPMENT IN A LOW-RELIEF
GLACIATED
"KARST" TERRANE: OHIO, USA**

SASOWSKY I. D.

University of Akron (Ohio-USA)

The Bellevue-Castalia Karst Plain is a low-relief region about 600 km² in size located in the state of Ohio, USA. The Devonian/Silurian age bedrock is covered with Quaternary glacial sediments. Sinkholes varying in diameter from several to 100's of meters cover the area, but are quite shallow. These features have been significant routes for groundwater pollution by agricultural, industrial, and municipal contaminants. We studied the origin and morphology of the sinkholes by: spatial analysis (via GIS in relation to topography, geology, and hydrology), geophysics, geochemistry, borehole data, and morphometry studies.

A digital database of caves and sinkholes was available, and included point and area coverage, that had been subject to extensive field checking (1:24.000 scale). The geographic distribution of the approximately 1.300 sinkholes is roughly coincident with the occurrence of carbonate bedrock below the glacial material. To the south, where the thickness of glacial deposits increases, sinkholes are much less common, but are still exposed, indicating that the lack of expression is probably due to obscuring by glacial deposits (rather than absence). Many of the sinkholes pond in the wet season, while a few actively receive streams. Most of the sinkholes have no bedrock exposure; a few have limited outcropping, sometimes in non-carbonate rock. The few caves show only minor evidence of dissolution - they are mainly mechanical in origin. Geochemical, geophysical, and morphometric evidence show that the bigger sinkholes are large collapse shafts that originate in evaporite beds up to >100 m below land surface. Others are suffosional features that lead to bedrock fissures that may be mechanical rather than dissolutional in origin. Therefore, although it is appropriate to consider the area to be karst, many of the observable "karst" features may not come from carbonate dissolution. Application of multi-disciplinary techniques has allowed us to decipher this peculiar terrane.

La piana carsica di Bellvue-Castalia è una regione sub-pianeggiante estesa per circa 600km² nella porzione nord-orientale dello Stato dello Ohio, USA. Il bedrock, di età Devoniano/Siluriano, è coperto da sedimenti glaciali di epoca quaternaria. Numerosi sinkholes di dimensioni variabili da pochi ad alcune centinaia di metri di diametro ma con profondità modeste sono presenti estesamente nell'area. Queste forme sono state vie primarie di contaminazione per l'inquinamento delle acque sotterranee da parte di contaminanti di origine agricola, industriale e civile. In questa nota viene presentato lo studio da noi condotto sulle origini e morfologie dei sinkhole. Il lavoro è stato realizzato attraverso l'uso di: analisi spaziale (mediante l'uso di GIS in relazione alla topografia, geologia e idrogeologia), geofisica, geochmica, dati di sondaggio e studi morfometrici.

Lo studio ha preso le mosse da un esteso database delle forme carsiche (sinkholes e grotte), che oltre alla localizzazione includeva anche l'area interessata dai fenomeni, che è stato sottoposto ad una estesa e puntuale verifica di terreno (scala 1:24.000). La distribuzione geografica degli approssimativamente 1300 sinkholes censiti è generalmente coincidente con la

presenza del bedrock carbonatico al di sotto della copertura dei depositi glaciali. Spostandosi nel settore meridionale, dove lo spessore dei depositi glaciali aumenta, i sinkholes sono molto meno frequenti ma sono comunque ben visibili, indicando che probabilmente la mancanza di espressione superficiale non è tanto dovuta all'assenza dei fenomeni quanto ad un loro "mascheramento" da parte dei depositi di copertura. Molti dei sinkhole vengono allagati durante i periodi piovosi, mentre alcuni presentano immissari perenni. La maggior parte delle forme rilevate non presenta l'affioramento del bedrock carbonatico, mentre alcuni hanno limitati affioramenti che a volte mostra un bedrock non-carbonatico. Le poche grotte presenti mostrano solo evidenze limitate di dissoluzione essendo principalmente di origine meccanica. I dati geochimici, geofisici e le evidenze morfometriche mostrano che i sinkhole di dimensioni maggiori sono in realtà condotti di collasso originatisi in orizzonti evaporitici posti a profondità superiori ai 100 metri al di sotto del piano campagna. Altri casi sono invece forme di origine suffosionale che portano alla creazione di aperture nel bedrock di origine meccanica piuttosto che di dissoluzione. Conseguentemente, sebbene sia appropriato definire l'area come carsica, molte delle "forme carsiche" osservabili non hanno origine nella dissoluzione dei carbonati. L'applicazione di tecniche multidisciplinari ci ha permesso di definire questa situazione peculiare.