

PROVVEDIMENTI CAUTELARI IN CAMPO URBANISTICO DELLA REGIONE TOSCANA A SEGUITO DELL'INDIVIDUAZIONE DI AREE A RISCHIO SINKHOLE A CAMAIORE (LUCCA)

SARGENTINI MARIA *, **MICHELI LUIGI ****

*geologo Dirigente Settore Tutela del Territorio Regione Toscana

**geologo Settore Tutela del Territorio Regione Toscana

RIASSUNTO

A seguito della formazione di due sinkholes, a Camaiore (Lucca) nel 1995 e a Grosseto nel 1999, la Regione Toscana si è trovata ad affrontare per la prima volta tale tipologia di fenomeni non solo dal punto di vista di protezione civile e della comprensione delle cause dei dissesti ma anche in relazione al governo del territorio. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto vengono illustrati le azioni in campo principalmente urbanistico intraprese dalla Regione Toscana in funzione del rischio sinkhole.

La Regione Toscana si è dotata fino dal 1984 di normative finalizzate alla prevenzione del rischio idrogeologico. Di particolare rilevanza si ricorda la deliberazione del Consiglio regionale n. 94 del 12 aprile 1985 in attuazione della legge regionale 17 aprile 1984 n. 21 "Norme per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici ai fini della prevenzione del rischio sismico". Con la suddetta deliberazione sono state approvate le direttive sulle "indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica". Tale direttiva estende l'obbligo delle indagini geologiche preventive su tutto il territorio regionale, compresi i comuni non classificati sismici. Come a tutti noto, nel corso degli anni successivi sia a livello nazionale che regionale toscano, sono stati emanati ulteriori provvedimenti normativi correlati al rischio idrogeologico quali ad esempio la legge 18 maggio 1989 n.183 "norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", il D.L. 180/1996 "misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico" convertito in legge 267/1998 "interventi urgenti e misure di salvaguardia rischio idrogeologico", la legge regionale 11 dicembre 1998 n. 91 "norme per la difesa del suolo". Occorre precisare che, almeno per quanto riguarda la Toscana, la normativa citata è principalmente rivolta al rischio idraulico e di frana. Infatti, soprattutto all'epoca della emanazione della direttiva regionale sulle indagini geologiche del 1985, il fenomeno sinkhole nel territorio toscano era da considerarsi sconosciuto. E' con gli eventi di Camaiore nel 1995 e di Grosseto nel 1999 che la Regione Toscana si trova ad affrontare il problema tanto da organizzare nel 2000 un convegno dal significativo titolo "Le voragini catastrofiche un nuovo problema per la Toscana". Entrando nel merito della pianificazione territoriale in relazione al rischio sinkhole il primo provvedimento emanato dalla Regione riguarda proprio la voragine di Camaiore "utilizzando" la legge 31.12.1996 n. 677 emanata a seguito del disastroso evento alluvionale che ha colpito la Versilia nel 1996. Tale legge dispone che la Regione debba prevedere e perimetrare, nei comuni colpiti dall'alluvione del 1996 (compreso Camaiore) le aree a rischio idrogeologico e che in tali aree è fatto divieto di nuovi insediamenti, anche produttivi, fino alla realizzazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza. La perimetrazione di tali aree e le relative disposizioni di attuazione sono stati approvati con deliberazione del Consiglio regionale n. 255 del 16.07.1997. Con tale provvedimento anche l'area interessata dalla voragine di Camaiore, comprensiva non solo del sinkhole ma anche di un congruo intorno soggetto a fenomeni di richiamo della voragine, è stata perimetrata e

vincolata come area a rischio idrogeologico per subsidenza in atto correlata alla voragine della piana di Camaiole (Evento 15.10.1995)” (Figura 1)). I vincoli apposti hanno l’effetto di sospendere l’attività urbanistica, edilizia e di trasformazione del suolo che comporti aumento di rischio per la popolazione e aumento dei danni, fino alla realizzazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli insediamenti e infrastrutture esistenti. La perimetrazione individuata nel 1997 non poteva ovviamente tenere conto della presenza di altre aree a rischio sinkhole in quanto le indagini finalizzate alla comprensione delle cause del fenomeno nonché dell’individuazione di altre zone suscettibili di sprofondamento nella piana di Camaiole, erano ancora nella fase iniziale. Nel corso degli anni successivi lo sviluppo delle indagini multidisciplinari eseguite nella piana, come meglio evidenziato nell’intervento del presente convegno di Buchignani V. et alii, ha messo in evidenza la presenza di condizioni critiche del sottosuolo in funzione del rischio sinkhole. Rischio in alcune zone elevato sia per il patrimonio immobiliare sia per il numero di cittadini interessati. Da qui la necessità di intraprendere iniziative urgenti non solo nell’ambito della protezione civile ma anche di tipo cautelare in funzione urbanistica ed edilizia. A questo proposito l’Amministrazione regionale può utilizzare gli strumenti legislativi emanati dalla Regione stessa con particolare riferimento alla legge regionale 15 gennaio 1995 n. 5 “Norme per il governo del territorio” che prevede all’articolo 12 di approvare, in via eccezionale, particolari disposizioni cautelari di durata non superiore ai dodici mesi in occasione di calamità naturali. La misura cautelare predisposta dalla Regione è articolata in due parti: la prima riguarda l’apposizione, nelle aree a rischio sinkhole individuate dagli studi realizzati di stretti vincoli di ordine edilizio (figura 2). In sostanza sono consentiti solo interventi di manutenzione degli edifici nonché di restauro senza aumento del carico urbanistico.



Legenda

Scala 1: 10.000

□ Area a rischio Sinkhole

Fig. 1

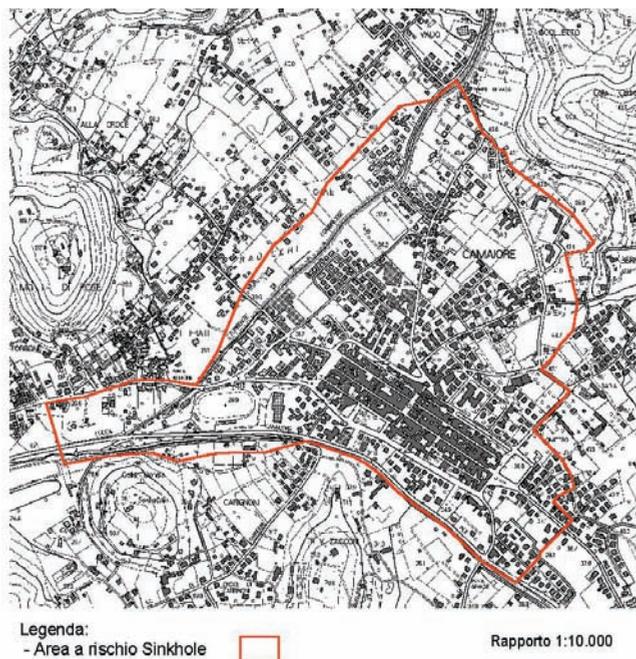


Fig. 2

La seconda parte riguarda invece la procedura per il superamento o la modifica dei vincoli ottenibile attraverso indagini di estremo dettaglio che dimostrino l'assenza, in porzioni anche ristrette del territorio, del rischio sinkhole. Per questo ultimo aspetto sono state definite le direttive tecniche per le indagini da effettuare nelle zone indiziate di rischio sinkhole finalizzate alla dimostrazione della assenza di rischio. Tali direttive sono direttamente ispirate alla deliberazione della Giunta regionale del Lazio n.1159 del 2 agosto 2002 avente per oggetto: "normativa tecnica per le indagini da effettuare nelle zone indiziate di rischio sinkhole" e sono articolate nel modo seguente:

1. DIRETTIVE TECNICHE PER LE INDAGINI DA EFFETTUARE A CAMAIORE NELLE ZONE INDIZIATE DI RISCHIO SINKHOLE E FINALIZZATE AL SUPERAMENTO DEI VINCOLI DI CUI ALLA MISURA DI SALVAGUARDIA

Ai fini del superamento dei vincoli delle aree comprese nel perimetro di cui alla cartografia allegata dovrà essere dimostrata l'assenza del rischio sinkhole su una specifica area sulla quale sono previsti interventi, attraverso i seguenti studi ed accertamenti attestati da professionisti specializzati, i cui curricula comprovino la loro esperienza nel campo nell'individuazione di sinkhole; i professionisti dovranno essere regolarmente iscritti ai competenti ordini professionali.

1) Banca dati indagini

presso l'Amministrazione Comunale di Camaiore è depositata e consultabile la banca dati indagini sinkhole; di tali dati dovrà essere tenuto conto per l'impostazione delle ulteriori indagini e per la verifica della compatibilità della nuova destinazione;

2) Indagini geofisiche:

A. Indagine geoelettrica

Almeno 2 SEV con AB = 2000-3000 metri

Rettangoli di resistività con AB idoneo alla situazione locale

Nelle zone che hanno evidenziato anomalie elettriche, si procederà con le seguenti ulteriori indagini: tomografia elettrica dipolare nelle configurazioni e con i passi ritenuti più idonei in relazione ai risultati ottenuti dalle indagini precedenti. In tal senso si precisa che le indagini specifiche (profili tomografici) ad oggi eseguite per conto dell'Amm.ne Com.le sono state così strutturate:

- profili nella configurazione polo-polo o polo-dipolo (a seconda delle condizioni logistiche in cui si è operato), con un passo (x) di 20 m, e 14 misure di resistività apparente (n) per punto. La profondità di indagine teorica è stata quindi di 140 m.

Dato che i profili saranno presumibilmente ubicati in zone anche notevolmente urbanizzate, il sistema di acquisizione dovrà essere dotato di opportuni sistemi di filtraggio dei rumori

B. Indagini gravimetrica. Stazioni microgravimetriche con una densità utile determinata sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini precedenti. Le misure microgravimetriche devono essere effettuate a circuiti chiusi per il controllo della deriva strumentale, che non deve superare i 10 microGal l'ora; la lettura al gravimetro per ogni stazione deve essere ripetuta con circuiti diversi. La precisione delle misure deve avere una precisione di ± 5 microGal. L'ubicazione delle stazioni deve avere una precisione di ± 5 cm e la precisione della quota di ± 1 cm. La correzione topografica deve essere estesa a non meno di 29 km e deve essere calcolata con particolare riguardo per le zone circostanti ogni stazione.

C. Indagini geochimiche. Controllo di una serie di gas endogeni significativi (idrocarburi leggeri, elio, radon, H₂, H₂S, CO₂), mediante prelievo di campioni nel terreno, con maglia di campionamento adeguata alla dimensione dell'intervento, comunque almeno dell'ordine di un campione ogni 25-50 mq; è importante in particolare l'analisi del gas radon.

3) Indagini geognostiche. Un numero idoneo di perforazioni a carotaggio continuo, comunque non inferiore a tre, fino alla profondità ritenuta utile alla taratura dei dati dei rilievi geofisici e per la verifica delle stratigrafie esistenti. Nel corso delle perforazioni dovrà in particolare essere definita la consistenza dei materiali attraversati (o la presenza di vuoti e cavità), attraverso anche la misurazione delle velocità di avanzamento delle colonne di perforazione e l'analisi dei parametri significativi di perforazione (pressione dei fluidi, pressione verticale, coppia, etc.). Dovrà altresì essere evidenziata la presenza di acque in pressione e non, e la relativa profondità di intercettamento. Il foro dovrà poi essere attrezzato con tubo piezometrico (con ϕ di almeno 60 mm) che monitori le falde profonde in pressione (idoneamente isolato e tamponato). In alternativa potrà essere installato un piezometro tipo Casagrande. Nel caso di acque risalenti e zampillanti, dovrà essere effettuato il campionamento delle acque, con analisi chimico-fisica per la caratterizzazione delle stesse. Il campionamento dovrà comunque essere effettuato al termine del sondaggio, con successiva analisi.

2. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Geoelettrica

- pseudosezioni e sezioni interpretative ottenute dai dati sperimentali;
- i modelli di inversione ottenute con programmi commerciali;
- i modelli di inversione bidimensionale con l'indicazione della distribuzione dei terreni presenti entro la profondità di indagine e le loro resistività vere;
- i modelli di inversione tridimensionali con l'indicazione delle dimensioni e profondità dell'eventuale anomalia elettrica riconducibile ad una cavità ipogea;
- le carte della distribuzione delle resistività apparenti a diverse profondità.

Microgravimetria

- la carta delle Anomalie di Bouguer e relativo tabulato delle stazioni microgravimetriche;
- carte delle anomalie gravimetriche del Campo Regionale del 1° e del 2° ordine e delle Anomalie Residue di ordine n-1 e n-2;
- la carta dei Gradienti Gravimetrici Orizzontali delle Anomalie Residue di ordine n-1 e n-2;
- modelli bi- e tridimensionali delle anomalie gravimetriche riconducibili a cavità o zone con carenza di massa nel sottosuolo;
- carta con la delimitazione delle zone con carenza di massa nel sottosuolo;
- sezione interpretativa con evidenziazione di eventuali zone con carenza di massa o cavità.

Geochimica

- carte delle isoconcentrazioni dei gas, con evidenziate le zone di anomalia.

Geognostica

- Stratigrafie ed ubicazioni dei sondaggi di taratura;
- Condizioni idrochimiche e piezometriche locali.

Relazione di sintesi

Relazione conclusiva con la sintesi delle operazioni effettuate, i risultati conseguiti e, interfacciando i dati delle diverse metodologie d'indagine, le conclusioni cui si è pervenuti circa la presenza di situazioni potenzialmente a rischio sinkhole nell'area indagata. La relazione dovrà comunque contenere:

- la carta con la delimitazione delle zone a rischio sinkhole;
- mentre l'elaborato descrittivo dovrà specificare il rapporto esistente tra l'area d'indagine e la situazione geologico-strutturale e idrogeologica della conca camaiorese, evidenziando in particolare la connessione tra l'intervento previsto ed il rischio sinkhole.

Nella relazione tecnica dovrà altresì essere analizzato e valutato, con proposte operative adeguate, l'impatto dell'intervento previsto con le problematiche connesse con il piano di protezione civile (in via di elaborazione). Tale tema dovrà essere preventivamente analizzato in collaborazione con i competenti Uffici comunali (Protezione Civile e Urbanistica).

È ovvio che il superamento dei vincoli ottenibile a seguito della realizzazione degli interventi di messa in sicurezza appare di più difficile soluzione. Come evidenziato dagli studi eseguiti a Camaiore il fenomeno sinkhole si origina in un contesto geologico caratterizzato dalla presenza del substrato carsificato a notevole profondità (oltre i 100 metri). A questo si aggiunge il fatto che eventuali interventi strutturali di messa in sicurezza andrebbero ad interagire con la presenza di una potente circolazione idrica sotterranea utilizzata dall'acquedotto pubblico e a servizio di buona parte della fascia costiera versiliese caratterizzata da un notevole incremento dei consumi nel periodo estivo. In sostanza buona parte dell'economia turistica della zona è garantita, per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, proprio dal campo pozzi di Camaiore. Risulta pertanto evidente che qualsiasi intervento strutturale, in tale contesto idrogeologico, dovrà porsi come primo obiettivo quello di escludere qualsiasi variazione qualitativa della risorsa idrica. Un altro aspetto che rende il problema complesso è quello che i meccanismi di formazione delle sinkholes sono dinamici e in continua evoluzione. In sostanza il problema non si risolve, ammesso che sia possibile, intervenire nei "vuoti" attualmente presenti nella copertura alluvionale della conca, se non interrompendo il processo evolutivo che, per quanto riguarda Camaiore, sembra originarsi nel substrato carsificato. Gli studi e i monitoraggi in corso sembrano infatti indicare una situazione in evoluzione per quanto riguarda i "vuoti" predisponenti la formazione di sinkhole. La Regione

Toscana intende, in accordo e in stretta collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile del Ministero degli Interni, con il Comune di Camaiore e la Provincia di Lucca, attivare una commissione scientifica finalizzata alla verifica di fattibilità di interventi strutturali di messa in sicurezza. A questo proposito con i soggetti sopracitati è stato predisposto un piano di lavoro comprendente, tra l'altro, l'istituzione della commissione scientifica cui dovrebbero partecipare esperti di alto livello.