

Da dolina a cava sino a discarica per poi divenire parco geomorfologico: il caso di Spiggiani a Salve (Salento)

From doline to quarry to dump and then to becoming a geomorphological park: the case of Spiggiani in Salve (Salento)

Parole chiave: dolina, discarica, parco geomorfologico, Salento
Key words: doline, dump, geomorphological park, Salento

Francesco Causo

Vitruvio srl S.B. – Società di ingegneria ambientale
E-mail: datcauso@gmail.com

Lara Lopez

Vitruvio srl S.B. – Società di ingegneria ambientale

Stefano Margiotta

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento

E-mail: stefano.margiotta@unisalento.it

Il riassunto che qui si presenta riguarda la storia a lieto fine di una dolina ubicata nella porzione sud-occidentale del territorio Salentino all'interno dei limiti amministrativi del comune di Salve (provincia di Lecce), la cui geodiversità è stata oggetto di interesse scientifico sia per le esposizioni litostratigrafiche (D'Alessandro e Massari, 1997; D'Alessandro *et al.*, 1987) che per le forme carsiche (Febbraro e Piccini, 2018).

La forma carsica, già oggetto di interventi mediante la coltivazione della porzione settentrionale, per l'estrazione delle terre rosse residuali di riempimento della depressione, risulta essere stata esercitata dal Comune di Salve, negli anni 1986-1996 come discarica di RSU prodotti dagli abitanti del Comune di Salve, della frazione Ruggiano e dalle marine (Pescoluse, Torre Pali, Posto Vecchio, Lido Marini) in regime di "ordinanze contingibili e urgenti".

I rifiuti sono stati depositati prevalentemente lungo il lato Nord, a parziale colmamento della porzione svuotata dall'attività estrattiva. Servendosi quindi della naturale conformazione dell'area, i rifiuti sono stati adagiati nel tempo sul versante scosceso della dolina, sfruttando il salto di quota di circa 10 metri tra il limite superiore e la porzione centrale della dolina, accrescendo progressivamente la discarica a partire dal bordo occidentale verso il centro, lasciando spesso a vista i rifiuti che risultavano mascherati solo dalla vegetazione spontanea.

In conformità alle specifiche previste dal par. 4.2.2 della Delibera C.I.T.A.I. del 24 luglio 1984 "Disposizioni per la prima applicazione dell'art.4 del D.P.R. 10 settembre 1982, n. 915 concernente lo smaltimento dei rifiuti, la disca-

rica, non è stata attrezzata con sistemi di impermeabilizzazione, né del fondo né delle pareti laterali, non sono altresì mai stati realizzati sistemi di raccolta ed estrazione del percolato, né pozzi per la captazione del biogas. Mancando un sistema di regimazione delle acque superficiali, la copertura è stata realizzata solo in sporadici casi con un sottile strato di terreno vegetale prelevato in loco, frammistamente a inerti, consentendo alle acque meteoriche di infiltrarsi nel corpo rifiuti.

L'Amministrazione Comunale di Salve ha attuato nel 2008 (per mezzo di Toma Abele), ai sensi del D. Lgs.152/06 e ss.mm.ii., il "Piano di caratterizzazione ex discarica comunale non controllata in località Spiggiani" (approvato con Det.Dir. del Servizio Ciclo Rifiuti e Bonifica della Regione Puglia n. 106 del 18/06/2007), avendo ottenuto un fi-

nanziamento con fondi "ecotassa" – art. 15 della L.R. 5/97 (D.G.R. n. 2028 del 29/12/2004).

Nell'ambito di tale Piano di caratterizzazione, le analisi chimiche svolte, hanno evidenziato superamenti delle CSC di cui al D.Lgs. n. 152/06 ss.mm.ii., part. IV tit. V all. 5, relative alla destinazione d'uso "verde pubblico e privato, residenziale" a carico della matrice suolo e sottosuolo per i parametri IPA (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno-pirene). Non è risultata contaminata la falda profonda e non è stata rilevata la presenza di percolato.

Nell'ambito della conferenza dei servizi tenutasi in data 12/05/2015, tenuto conto che i dati ambientali di ca-



Figura 1. La porzione di dolina che è stata cavata; si notino in primo piano rifiuti parzialmente mascherati dal terreno vegetale e sullo sfondo la parete nei terreni residuali derivanti dalle attività di scavo

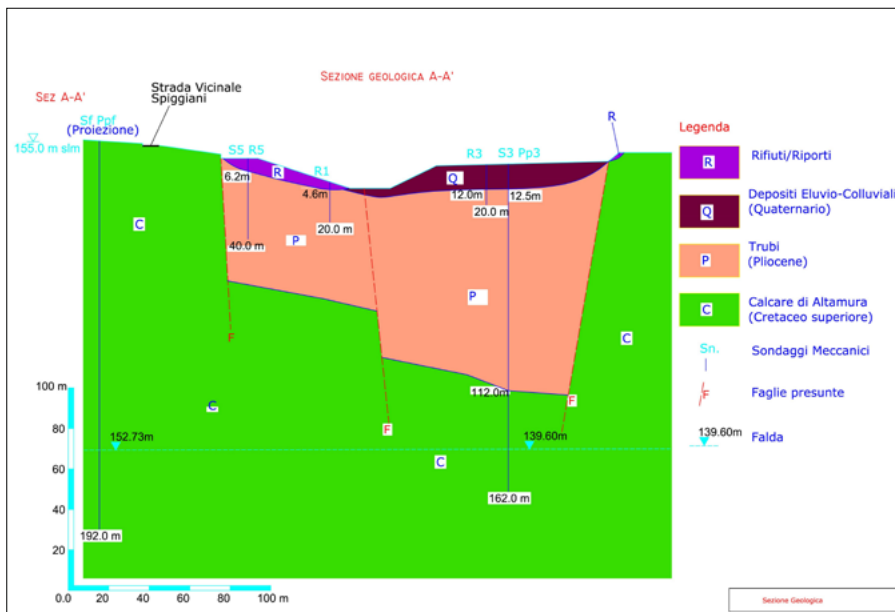
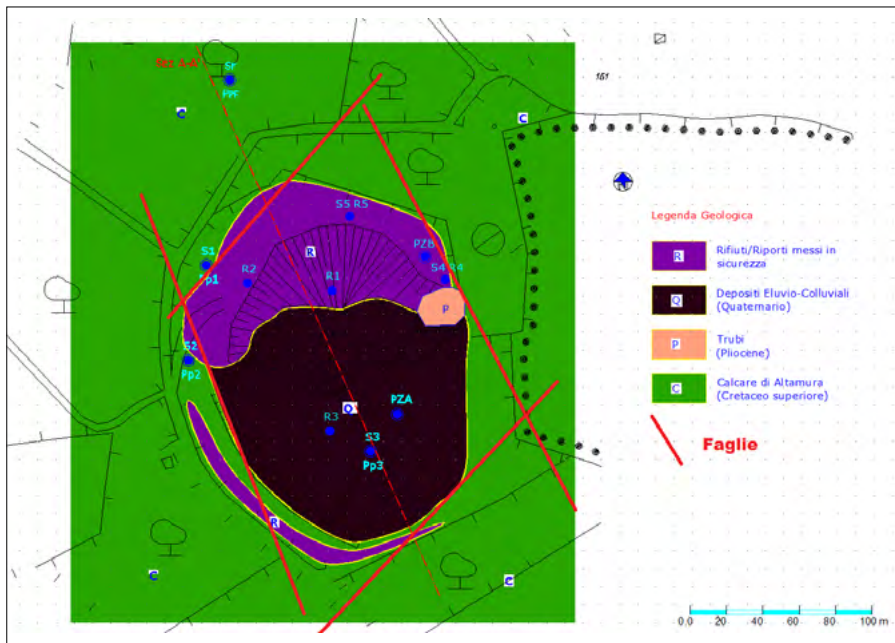


Figura 2 a,b. Carta e sezione geologica dell'area di cava (modificata dalla caratterizzazione di Toma Abele del 2008)

ratterizzazione risalivano al 2008 e non potendo escludere la possibilità che le locali condizioni di contaminazione potessero essersi in qualche modo evolute, si è convenuto di procedere con una progettazione esecutiva, per stralci, degli interventi da realizzare: I° stralcio per la progettazione esecutiva delle indagini geognostiche ed ambientali di supporto, il II° stralcio per la progettazione esecutiva degli interventi di messa in sicurezza permanente e bonifica, sulla base degli esiti delle indagini del I stralcio,

Sulla base del primo stralcio del progetto esecutivo, nel 2019, sono state svolte le indagini di aggiornamento del quadro ambientale con approfondimento della caratterizzazione del sito preliminare alla esecuzione dei lavori di MISP e bonifica.

I risultati delle analisi chimiche hanno evidenziato superamenti delle

CSC con riferimento siti ad uso "Verde pubblico e privato e Residenziale" a carico della matrice suolo e sottosuolo per i composti inorganici ed idrocarburi (idrocarburi pesanti $C>12$), cadmio e selenio nel sottosuolo ed idrocarburi pesanti $C>12$, berillio, cobalto, stagno e vanadio per il suolo, a quote diverse dal piano campagna.

È altresì emersa la presenza di composti inorganici sia nel Top Soil che alla profondità tra i 20 m ed i 40 m. Superficialmente, nell'area occupata dai rifiuti ed a profondità diverse dal piano campagna, in punti che non intercettano i rifiuti, è stata rilevata la presenza di idrocarburi. I dati aggiornati confermano che la falda sotterranea non risulta interessata dalla contaminazione e l'assenza di biogas.

Successivamente, gli esiti delle analisi eseguite da ARPA Puglia nel 2021

hanno mostrato nei campioni di top soil il superamento del valore limite di cui alla Tabella 1 colonna A dell'Allegato V alla parte IV del D.Lgs 152/06 per il parametro Berillio; tali superamenti sono stati riscontrati anche dall'Amministrazione nei campioni prelevati nel giugno 2019 (congiuntamente ad altri superamenti a carico dei parametri Vanadio e Cobalto) e in un campione di acque sotterranee il superamento del valore limite di cui alla Tabella 2 dell'Allegato V alla parte IV del D.Lgs 152/06 per il parametro PCB.

Alla luce dei risultati ottenuti con il Piano di Caratterizzazione della ex discarica e ai risultati degli approfondimenti geologici eseguiti successivamente alla approvazione del suddetto Piano, e l'aggiornamento del quadro ambientale, gli interventi sono stati indirizzati alla messa in sicurezza permanente e al ripristino definitivo dell'area da intendersi come progetto di *messa in sicurezza permanente e di bonifica* secondo quanto definito all'art. 240, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. let. o) relativamente al corpo dei rifiuti e let. p) relativamente all'intervento di bonifica dei terreni residuali, oltre al ripristino ambientale lettera q).

L'analisi comparativa effettuata per il sito in esame ha condotto a ritenere la Messa In Sicurezza Permanente (MISP) l'unico intervento possibile per la parte che interessa l'abbanco di rifiuti solidi urbani in base alle caratteristiche dell'area e della tipologia di contaminazione. Pertanto, come stabilito all'All.3 al titolo V della Parte IV del D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. gli interventi di messa in sicurezza permanente sono stati finalizzati al contenimento della diffusione degli inquinanti per impedirne il contatto con l'uomo e con i recettori ambientali circostanti.

Tali interventi hanno quindi carattere di definitività in siti come quello in oggetto, non interessati da attività produttive in esercizio e dove non sia possibile procedere alla rimozione degli inquinanti. In aggiunta all'intervento su descritto, il progetto ha previsto, presso l'area libera da rifiuti, ma interessata dalla presenza di contaminanti, un intervento di bonifica tramite fitorimediazione, una tecnica "environmental-friendly" che prevede l'utilizzo di specie vegetali per la decontaminazione dei terreni. Il fitorimedio o (fitorimediazione) consiste nell'impiego di vegetali per la depurazione in situ di agenti inquinanti diffusi nell'ambiente prevalentemente sotto forma solida o liquida.



Figura 3a,b. La dolina a seguito degli interventi di messa in sicurezza e valorizzazione

A completamento dell'intervento di ripristino dell'area, si è prevista anche la valorizzazione del sito attraverso interventi diretti alla tutela della dolina tettono-carsica sulla quale insiste la discarica stessa mediante la realizzazione di un parco geomorfologico - ambientale.

Gli studi geologici s.l. condotti hanno consentito infatti di definire che la discarica ricade in corrispondenza di una splendida dolina tettono-carsica. Essa ha una forma ovale con asse maggiore di circa 220m orientato in direzione SO-NE ed asse minore di circa 140 m, ovviamente trasversale al principale.

Il sito è ubicato in corrispondenza del versante occidentale delle Serre Follette, nella loro porzione settentrionale terminale, poco distante dal tratto in cui l'alto strutturale perde la propria continuità che poi riprende con le Serre di pozzo Mauro. L'attento esame della morfologia evidenzia che procedendo da Sud verso Nord la Serra diminuisce gradualmente la sua elevazione che passa da circa 170m a circa 155m immediatamente a nord ovest della discarica. Questa variazione di quota non è né graduale né continua potendosi osservare un aumento delle pendenze proprio in un tratto posto circa a NE della discarica laddove si assiste dapprima ad una diminuzione rapida delle quote e quindi ad una loro leggera risalita. È evidente quindi che il sito è interessato da un sistema di faglie distensive parallele ma con immersione opposta che con probabile andamento SO-NE intersecano quelle principali che bordano i versanti delle Serre ed aventi direzione NO-SE in ciò determinando la presenza di un vero e proprio graben. Il rigetto di queste faglie è notevole (perlomeno se rapportato a quelli noti per la Penisola salentina) in quanto è ben superiore ai 100m così come si evince agevolmente dalla lettura

dei sondaggi geognostici effettuati nelle campagne di caratterizzazione.

Questa situazione tettonica è tipica di varie aree carsiche laddove sono presenti vaste depressioni chiuse a fondo piatto e con drenaggio sotterraneo per via carsica delle acque. La presenza delle depressioni che ospitano i piani è legata a situazioni strutturali particolari come tettonica distensiva ad *horst* e *graben*, depressioni di angolo di faglia o sinclinali. L'origine della depressione dipende unicamente da queste cause strutturali, mentre la sua evoluzione successiva dipende da processi carsici e da processi di versante. Il carsismo si sviluppa secondariamente, favorito dalla presenza di fratture e faglie normali e perciò distensive e permeabili all'acqua; anzi, è probabile che il carsismo inizi a svilupparsi già durante i movimenti tettonici che portano alla formazione della depressione. A testimonianza di questo si sottolinea che nel corso dei carotaggi sono stati riscontrati numerosi vuoti all'interno della successione cretacea e, in più intervalli, riempimenti di materiali terrosi rossastri. La depressione tettonica è stata quindi interessata dalle successive trasgressioni marine cenozoiche che hanno provveduto a colmarla parzialmente. In corrispondenza di un testimone di cava ubicato sul fondo della stessa e di una parete ancora visibile posta sul versante nord orientale, sono infatti affioranti delle sabbie medie molto glauconitiche con abbondanza di echinidi e lamellibranchi al suo interno. Queste sabbie poggiano su un intervallo (ben osservabile in corrispondenza della parete) meno glauconitico ma con abbondanti bioturbazioni riempite dal materiale sovrastante. Questi depositi sono attribuibili ai Trubi (Pliocene inferiore). Molto probabilmente i termini superiori sono invece riferibili alla Formazione di Uggiano la Chiesa (Pliocene medio-?

superiore) coperti a loro volta dai depositi continentali. Una delle faglie citate con andamento SO-NE probabilmente passa proprio lateralmente alla parete nelle sabbie e calcareniti glauconitiche e comunque tra il testimone di cava e la parete in terra.

L'ultima fase dell'evoluzione del sito è connessa alla dinamica della serie dei fenomeni carsici, eluviali e colluviali che hanno consentito l'accumulo di un decametrico spessore di sedimenti residui rossastri a quasi totale colmamento della depressione.

Il sito di Spiggiani costituisce il primo esempio di recupero di una dolina in Salento per gli scopi turistici e divulgativi della geodiversità e delle biodiversità. Tale recupero assume ancora più eccezionale valore e diviene unico nel panorama regionale se rapportato alla storia della componente geomorfologica, violentata negli anni con interventi autorizzati per svolgere attività di cava e come discarica di RSU e che, invece, a valle di interventi di messa in sicurezza e bonifica, appositamente individuati, vive un reale recupero ambientale finalizzato a creare valore sociale e culturale.

BIBLIOGRAFIA

- D'ALESSANDRO A., LOIACONO F., RICCHETTI G. (1987), *Note illustrative alla carta geomorfica del Salento meridionale (F.525 Gallipoli, 526 Nardò, 527 Otranto, 536 Ugento e 537 Capo S. Maria di Leuca)*. - Atti del Convegno sulle conoscenze geologiche del territorio salentino. Lecce 12 dicembre 1987. Quaderni di Ricerche del Centro Studi Geotecnica e di Ingegneria Lecce, 11, pp. 207-222
- D'ALESSANDRO A. E MASSARI F. (1997), *Pliocene and Pleistocene depositional environments in the Pesculuse area (Salento, Italy)*. Rivista Italiana di Paleontologia e stratigrafia, 103,221-258
- FEBBRARO N. E PICCINNI M. (2018), *Salento Sottoterra*, Libellula Editore, pp 256