

Da: Bondesan M., in *Atti dell'Università di Ferrara, Commemorazione di Edoardo Semenza, Ferrara, 20 Maggio 2003* (a cura di Giovanni Mase' e Maria Chiara Turrini), pagg. 66-67.

...

Per approfondire il meccanismo di formazione di tali cavità sono risultate particolarmente utili alcune sperimentazioni eseguite su modello fisico. E' stata a tal fine provocata la tracimazione di un argine tra due invasi il cui fondo era costituito da sabbia; nei conseguenti fenomeni di evoluzione delle forme prossime al varco è stato possibile individuare più fasi (fig. 6).

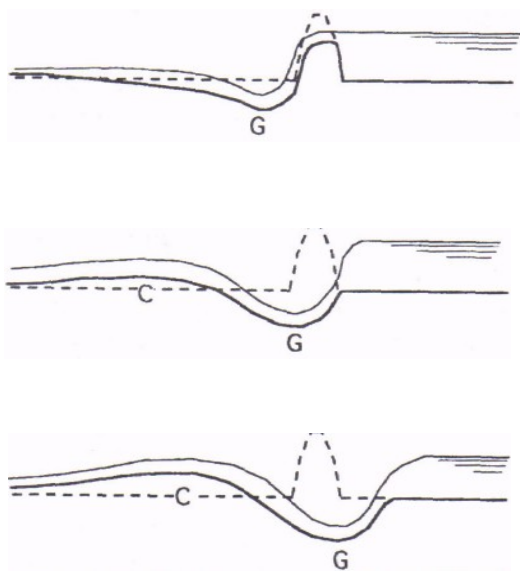


Fig. 6 - Nascita ed evoluzione di forme di erosione e di deposito in corrispondenza alla rotta di un argine per tracimazione (da modello fisico). V: invaso versante; R: invaso ricevente; A: argine; G: cavità di erosione; C: crevasse

Nella prima fase si sono sviluppati fenomeni di erosione regressiva dell'argine; ai piedi dello stesso, nell'invaso ricevente, si è formata una prima cavità di stramazzo, equivalente ad un gorgo, e si è individuato anche largo canale di erosione del fondo, di profondità debole e decrescente allontanandosi dall'argine, interpretabile come un breve *splay-channel* (fig. 6b). Successivamente si sono verificati l'allargamento della breccia fino alla totale ablazione del corpo arginale; la cavità di stramazzo è migrata verso l'invaso versante e a valle di tale cavità ha cominciato ad innalzarsi un ventaglio di deposito, equivalente ad un *crevasse* largo e debolmente convesso: un momento caratteristico di questa evoluzione è individuabile nel momento in cui la cavità di stramazzo si è portata proprio nella posizione precedentemente occupata dall'argine (fig. 6c).

In una successiva fase si è osservata l'ulteriore arretramento della cavità di stramazzo, che si è portato dentro l'invaso versante, immediatamente a monte del tracciato dell'argine interrotto, e, nell'invaso ricevente, l'ispessimento del ventaglio di deposito, a costituire un *crevasse* decisamente convesso, e la migrazione del suo apice verso la breccia (fig. 6d). L'evoluzione delle suddette forme è risultata comunque piuttosto discontinua, soprattutto in relazione ad episodi di franamento di tronconi d'argine ai lati della breccia. Nel modello, tale

evoluzione è apparsa controllata prevalentemente dal movimento delle acque secondo modalità di moto laminare; è chiaro che in natura i moti turbolenti avrebbero avuto maggior peso e esaltando, tra l'altro, la profondità della cavità di stramazzo.

Questa sperimentazione ha permesso di formulare delle ipotesi in ordine alla diversa posizione che presentano i gorghi rispetto all'asse degli argini di fiumi che ne hanno prodotto la formazione. Nella maggior parte dei casi essi si presentano situati nell'invaso ricevente, ai piedi dell'argine, il quale è stato quindi ricostruito sullo stesso tracciato. Altre volte si presentano già migrati verso monte, per cui l'argine è stato ricostruito rubando spazio all'invaso versante (come nel caso del gorgo le Giare, Rovigo). Altre volte il gorgo è in asse con l'argine (gorgo Dolfin, Rovigo); altre volte appare già migrato dalla parte dell'invaso versante (gorgo di Montalbano, Ferrara). Non va comunque dimenticato che le posizioni dei gorghi, o delle maggiori profondità di gorghi complessi, è funzione anche dalla erodibilità dei materiali subsuperficiali.

La sperimentazione ha inoltre permesso di comprendere meglio altre forme che si possono talora trovare ai piedi di un argine fluviale. Risultano infatti inquadrabili nelle ultime fasi sopracitate i ventagli di rotta più o meno sviluppati, individuabili ai piedi dell'argine di un fiume attivo, mentre sembrano inquadrabili nella prima fase alcune larghe depressioni non allagate perpendicolari all'argine, come quelle visibili ad esempio sotto l'argine del Po, presso Francolino (Ferrara). L'una o l'altra forma appaiono infatti riconducibili alla stessa fenomenologia, in relazione al momento in cui è l'evoluzione si è fermata per cessazione del travaso d'acqua, spontanea o causata dall'uomo.

Mediante lo studio delle foto aeree, delle carte antiche e l'analisi altimetrica di dettaglio, è stato inoltre possibile individuare molte di queste forme oggi "cicatrizzate" nel territorio: gorghi chiusi, oppure trasformati in maceri, *splay-channel* tombati o utilizzati come canali di scolo, ventagli di rotta ecc. In particolare è risultato interessante il fatto che, dal confronto con le carte realizzate per lo studio delle modalità attuali di possibili allagamenti fluviali, un gran numero di gorghi chiusi coincide con le posizioni delle soglie di tracimazione tra diverse parti del territorio. Era stata del resto già segnalata (Bondesan, 1995) l'importanza del censimento dei gorghi attuali o estinti per riconoscere tratti fluviali più facilmente soggetti a rotte; essi infatti non solo testimoniano che in tali punti sono già avvenute rotte, ma indicano anche la presenza di materiali sabbiosi alla base dell'argine, talora collegabili alla presenza di paleoalvei; è chiaro che tali situazioni favoriscono la formazione di fenomeni di sortumazione, di fontanazzi, e al limite di rotte per sifonamento dell'argine.

Si sta ora cercando di indagare meglio il problema della notevole profondità presentata da alcuni gorghi. Studi eseguiti sul Gorgo Bianco (Trecenta-Rovigo) e sul Gorgo dello Stradone (Mesola-Ferrara) hanno messo in luce come il primo sia caratterizzato da una stratigrafia piuttosto complessa e intercetti non solo la falda freatica ma anche una falda prigioniera: la sua profondità (13 m) è probabilmente dovuta proprio a questa situazione; il secondo invece è scavato in un corpo sabbioso continuo, e interessa solo la falda libera, e come tutti i gorghi con queste caratteristiche presenta una profondità assai più modesta (circa 3 m).

E' stato del resto osservato che i gorghi più profondi sono caratterizzati da un particolare regime termico delle acque, poco sensibile alle variazioni stagionali di temperatura. Anche le variazioni di livello delle acque spesso risultano condizionate non tanto dalle oscillazioni della freatica, quanto da una periodicità più ampia, che appare paragonabile a quella dei fiumi. E' quindi evidente che essi interessano non solo la freatica, ma anche falde sottostanti.

## Conclusioni

Le cavità indicate con il termine *gorghi* si possono dunque effettivamente considerare "laghetti di rotta" (v. Castiglioni G.B. 1979 - Geomorfologia, Torino, 436 pp.), ma a condizione di estendere tale concetto anche a cavità scavate da acque disalveate, provenienti da rotte lontane.