

Thayer Watkins
I catastrofici collassi di dighe
cinesi nell'Agosto del 1975

Quadro generale

Quando gli ingegneri civili progettano una diga debbono stabilire la capacità della medesima e come l'acqua deve passarvi attraverso mediante le porte di scarico. Le porte di scarico sono un costoso componente della costruzione di una diga, cosicché gli ingegneri devono considerare un compromesso tra il costo (totale) del manufatto ed il livello di sicurezza che essa deve mantenere.

Il progetto della diga determina la probabilità che una tempesta possa causare la tracimazione della stessa e di conseguenza distruggerne la struttura. Se questa possibilità è di 0,01 la diga allora è detta abile a gestire ogni evento fino ad una inondazione (statistica) con cadenza di 100 anni; vale a dire una inondazione che capita in media solo ogni 100 anni. Questa terminologia però è fuorviante poiché implica che gli uragani siano eventi casuali ed indipendenti benché questo non sia il caso. L'evento casuale possono essere semmai le condizioni atmosferiche: le condizioni del tempo che producono una forte tempesta possono persistere, e causarne un'altra identica più tardi.

La procedura di gestione operativa della diga è un altro elemento nella determinazione delle probabilità di un evento catastrofico. Se una diga viene mantenuta vuota essa ha la più grande capacità di controllo di grandi inondazioni (*laminazione*). Ma questa scelta annullerà l'utilità della diga di immagazzinare l'acqua per l'irrigazione e il controllo dei piccoli pericoli d'inondazione.

Dall'altro lato, se la diga NON mantiene qualche percentuale di capacità inutilizzata, essa sarà inutile al controllo di grossi pericoli d'inondazione. Le Autorità dirigenti debbono fissarne la quota di riempimento "stabile" basata sul compromesso migliore tra il valore dell'acqua immagazzinata, CONTRO il valore dato al "controllo dei flussi inondanti". Notare che nell'uso di dighe per controllare i flussi c'è una domanda di riduzione dei costi delle piccole dighe a spese dell'incremento del danno da inondazione che porta al catastrofico collasso della diga a causa dell'acqua immagazzinata, che si somma - virtualmente all'istante - al flusso di inondazione.

Il collasso di una diga porterà facilmente al collasso delle altre dighe a valle. L'effetto diverrà cumulativo.

Qualche semplice equazione mostrerà la natura del problema.

Poniamo che la capacità di una diga sia 'C' e poniamo che 'G' sia il quantitativo di acqua che transita attraverso la diga secondo il numero e le misure delle porte di scarico previste nella sua costruzione. Poniamo che la capacità lasciata inutilizzata (libera) sia 'E' e che l'acqua normalmente immagazzinata sia 'A'. Quindi, $A+E=C$.

Una tempesta può essere caratterizzata dalla sua *magnitudo* presso il sito della diga, 'F', e la durata del flusso di piena, 'D'.

La velocità di riempimento della diga viene data da $(F-G)$. Il tempo che il flusso impiega per riempire la capacità inutilizzata è $E/(F+G)$. Se questa è maggiore della durata della tempesta allora il flusso viene contenuto ma se $E/(F-G) < D$, allora avviene il collasso.

La portata del flusso a valle risultante balza improvvisamente da G a $(F+C/T)$ dove 'T' è la quantità di tempo che la diga collassata impiega a vuotare il bacino.

I dirigenti della diga debbono considerare gli effetti di progetti e procedure sulla base-obiettivo della formula:

$$f(A) - p(E/(F-G) < D)g(F+C/T)$$

dove

$f(A)$ è il valore dell'acqua immagazzinata nell'ammontare A,

$p(E/(F-G) < D)$ rappresenta la probabilità di collasso della diga, e

$g(F+C/T)$ è l'impatto (il flusso a valle) del collasso.

La probabilità del collasso di una diga è una questione delle probabilità di combinazione di F, D, e $(E/(F-G) < D)$.

La Cina viene colpita da tremende inondazioni da tempi immemorabili.

E l'area dove i sistemi atmosferici da nord (dall'Asia Centrale) si scontrano colle perturbazioni provenienti da Sud (dal Mar cinese Meridionale) lo è particolarmente. Questa è la regione del fiume Huai. Nel 1950, poco dopo un episodio di severa inondazione del bacino dello Huai, il governo della Repubblica Popolare cinese annunciò un programma a lungo termine per ottenere il controllo del fiume, che fu chiamato «Imbrigliare il fiume Huai». Il nome stesso racchiudeva il doppio obiettivo del programma:

- 1, controllare il fiume e prevenire le inondazioni;
- 2, utilizzarne l'acqua così captata per l'irrigazione e la generazione di energia elettrica.

Come pietre miliari di questo programma, vennero costruite le due principali dighe, quella di Banqiao sul fiume Ru e quella di Shimantan, sul fiume Hong. I fiumi Ru e Hong non sono affluenti diretti dello Huai, ma fanno parte - come quello - del sistema di bacino dello Huang He (Fiume Giallo). C'erano inoltre, come in una catena, numerose dighe piu' piccole.



La diga di Banqiao dopo il disastro

La diga di Banqiao era stata originariamente progettata per far passare circa 1.472 mc. d'acqua al secondo attraverso alcune paratoie e uno sfioratore. La capacità era fissata a 492 milioni di mc. con 375 milioni di mc. a vuoto e riservati al controllo delle piene. L'altezza dello sbarramento era di poco superiore a 116 mt.

C'erano però alcune lacune di progettazione e di costruzione alla diga di Banqiao, che portarono a delle fessurazioni nel manufatto e nelle porte di paratoia. Con gli aiuti forniti in seguito da ingegneri sovietici, le dighe di Banqiao e di Shimantan vennero rinforzate e ...infine *maggiorate*. Il progetto così modificato dai sovietici venne chiamato "a diga di ferro", una diga cioè che "non avrebbe potuto" rompersi.

Il transiente della Banqiao venne fissato per proteggerla da una inondazione millenaria, che era insomma stimato a fronteggiare una tempesta che avesse fatto cadere 0.53 mc. d'acqua x metro quadro nell'arco di tre giorni.

Quello della Shimantan doveva proteggerla da quello che stimavano ogni 500 anni, ossia di una tempesta che avesse fatto cadere 0.48 mc. d'acqua x metro quadro nell'arco di tre giorni. La Shimantan aveva una capacità di 94.4 milioni di mc. immagazzinati, con 70.4 milioni di mc. lasciati "liberi", cioè vuoti, per il controllo delle piene.

Una volta che le due maggiori dighe furono operative e lo permisero, molte, molte altre dighe piu' piccole vennero costruite a valle. Inizialmente esse furono costruite solo tra i monti, ma nel 1958 il Vice Premier Tan Zhenlin decretò che la costruzione di altre dighe avrebbe dovuto estendersi fin nelle pianure della Cina. Il Vice Premier affermò anche che la priorità sarebbe stata data alla costruzione dei grandi bacini per l'irrigazione. Un idraulico di nome Chen Xing obiettò che questa politica gestionale avrebbe portato alla infiltrazione ed all'alcalinizzazione dei terreni coltivabili dovuta al grande accumulo degli specchi d'acqua causati dalle dighe. Non solo questi avvertimenti di Chen Xing furono ignorati, ma le maestranze politiche modificarono i suoi progetti per fare i bacini piu' estesi proprio in pianura. Chen Xing, sulla base delle sue esperienze di tecnico idraulico, raccomandò almeno 12 paratoie di scarico per sbarramento, ma queste furono ridotte a cinque da critici che lo tacciarono di essere 'troppo conservatore'. Ci furono molti altri casi in cui il numero dei portali di scarico venne significativamente e arbitrariamente ridotto. Chen Xing venne inoltre allontanato e trasferito a Xinyang. [Ricorda molto il *Leopold Müller* "allontanato" dalla SADE dopo aver individuato e segnalato l'esistenza della paleofrana del Toc, n. d. Tiziano]

Quando avvennero i primi problemi col sistema idrologico come sviluppato nel 1961, un nuovo funzionario di Partito della città di Henan richiamò indietro Chen Xing a risolvere quei guai. Ma Chen Xing ebbe a criticare alcuni elementi del «Grande Balzo in Avanti» e venne definitivamente purgato, bollandolo come un "opportunista di destra".

[Ricorda molto - ma al rovescio - quanto affibbiato alla **Tina Merlin**, dopo aver scritto e segnalato il pericolo del Toc, n. d. Tiziano. Regime che vai, "allarmista sovversivo" che trovi...]

La catastrofe dell'Agosto 1975

All'inizio dell'Agosto 1975 una strana combinazione atmosferica guidò un tifone (uragano del Pacifico) a passare attraverso la provincia del Fujian sulla costa Sud e a continuare poi verso Nord fino alla provincia dello Henan (il cui nome significa "Sud del Fiume (Giallo)". La tempesta d'acqua avvenne quando l'aria calda e umida del tifone incontrò le correnti fredde del Nord. L'evento produsse un sistema di perturbazioni violente che fecero cadere più di un metro d'acqua/mq. in tre giorni. La prima tempesta, il 5 Agosto, ne fece cadere 0.448 metri/mq.: solo questo episodio era del 40% maggiore del record storico locale. Ma questa eccezionale 'valanga d'acqua da record' venne seguita da quella del 6 Agosto, una precipitazione che durò 16 ore. Il 7 Agosto, il terzo rovescio durò altre 13 ore. Ricordate ora che le dighe di Banqiao e di Shimantan erano progettate per gestire una precipitazione del massimo di 0.5 metri/mq. circa, e su un arco di tre giorni.

L'8 Agosto i bacini di Banqiao e di Shimantan erano pieni fino all'orlo a causa della enorme differenza tra il flusso di entrata e quello di uscita, che veniva espulso dalle (insufficienti) paratoie di scarico. Poco dopo la mezzanotte (00:30 locali), l'acqua dello Shimantan sul fiume Hong raggiunse, superandoli, i 40 cm. oltre il coronamento e la diga, violentemente erosa al piede, crollò. Il bacino vuoto i suoi 120 milioni di mc. in meno di cinque ore.

Circa mezz'ora dopo, poco dopo le 01.00 locali, la diga di Banqiao sul fiume Ru tracimava e si sgretolava a sua volta. C'erano in quel momento nella tempesta alcuni coraggiosi che lavoravano coll'acqua alla cintola per cercare di salvare il manufatto. Quando la diga cominciò a disintegrarsi una di questi coraggiosi, una anziana, urlò «*Chu Jiaozi!!!*» (il *Dragone del Fiume è venuto!*). Il crollo della diga creò un muro d'acqua in movimento alto 6 metri e con un fronte largo 12 chilometri. Dietro a questo muro d'acqua impazzita, spingevano e correvano altri 600 milioni di metri cubi.

Una dopo l'altra, 62 dighe si ruppero. A valle, dighe e protezioni dalle onde di piena non poterono resistere al diluvio. Vennero spazzate via anch'esse e l'onda di piena si espanse su più di un milione di ettari di terre coltivate attraverso 29 province e municipalità. Uno può solo immaginarsi il destino della città di Huaibin che si trovava giusto alla confluenza delle acque dei fiumi Hong e Ru.

11 milioni di persone nella regione furono pesantemente colpiti. Oltre 85.000 persone perirono come conseguenza diretta del crollo delle dighe: non ci fu il tempo, o ce ne fu molto poco, per gli allarmi. Il muro d'acqua viaggiava a circa 50 kmh. o, se preferite, a 14 metri al secondo. Le autorità furono messe fuori gioco dal fatto che le comunicazioni telefoniche saltarono quasi immediatamente, e inoltre non si aspettavano che le "dighe di ferro" cedessero.

Ma quegli sventurati che sopravvissero nelle aree inondate dovettero fronteggiare un'altro aspetto della catastrofe: si trovarono prigionieri, isolati e senza cibo e acqua per parecchi giorni. Moltissimi si ammalarono per aver bevuto dell'acqua contaminata.

Il tecnico idraulico Chen Xing, quello che a suo tempo aveva stigmatizzato e criticato il programma costruttivo

* = 11 milioni di ottime ragioni...

(e almeno 85.000 croci, in questo caso)



«Potevo farci una barca di milioni, a vendere anche in Cina. Pensate.... Ma invece l'editore cinese che doveva pubblicarmi la traduzione de "Il volo della Martora" ha chiesto che eliminassi tutti i riferimenti al Vajont, o alle dighe. E ci ho la testimone, la traduttrice Mirella Tenderini. Ma io non ci sono stato, e l'accordo è saltato.». (Applausi, cazzo...)



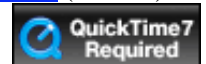
Già, già. Chissà perché... Purtroppo il "Grande Scrittore" (e il suo "staff" di figli universitari) e il suo "target" medio non sono certo tenuti a esserne edotti, del più spaventoso "disastro da dighe" al mondo, conosciuto in occidente dopo trent'anni. Che ne sanno, in fondo, e che glie ne puo' fregare, di dighe e di relativi disastri???

Ascolta tu stesso: [in un filmato](#) col mio intervento (5,7 Mb)

oppure in un più snello [spezzone audio](#) (640 Kb).

Attenzione: entrambi [richiedono](#)

[Quick Time >>>](#)



delle dighe, venne riabilitato e portato coi componenti del Comitato Centrale in un viaggio aereo sulle aree devastate. Chen venne subito inviato a Pechino a richiedere l'urgenza degli esplosivi per liberare dalle ostruzioni i canali per far defluire le acque.

Fonti:

- Yi Si, «*The World's Most Catastrophic Dam Failures: The August 1975 Collapse of the Banqiao and Shimantan Dams*», in Dai Qing, *The River Dragon Has Come!*, M.E. Sharpe, New York, 1998.

La [HOME PAGE](#) di *Thayer Watkins*

Da leggere (volendo) anche:

- [Molare, 1935](#) (Italia)
- la diga [delle Tre Gole](#) (Cina)
- il MegaProgetto al cianuro di [Rosia Montana](#), (Romania).
Una megaminiera a cielo aperto che ibrida Stava, Aznalcollar ed un possibile Vajont tossico, tutte ASSIEME.

[\[Home\]](#) [\[Video\]](#) [\[Libri\]](#) [\[Memoria\]](#) [\[Cimitero\]](#) [\[Cronologia\]](#) [\[Audio\]](#) [\[Cazzate\]](#) [\[Corona.1\]](#), [\[.2\]](#), [\[.3\]](#) [\[Canzone\]](#)
[\[Credits\]](#) [\[ENGLISH\]](#) 

Ritagli di giornali, **libere opinioni**, ricerche storiche, testi e impaginazione di: **Tiziano Dal Farra**
(se non diversamente specificato o [indicato nel corpo della pagina](#))

CHIUDI

Problemi col sito? Dissensi?
Segnalazioni, commenti, informazioni?



[Write me](#) [Escribeme](#) [Schreib mir](#) [Scrivimi](#)

oppure



WWW.VAJONT.ORG



Realizzato con un Mac

Ti trovi su www.vajont.org (l'ex "vajont2003" di www.wineathomeit.com)