

## "Il picco della civiltà": la caduta dell'Impero Romano

Di Ugo Bardi. - ASPO, associazione per lo studio del picco del petrolio e del gas e Università di Firenze - [ugo.bardi@unifi.it](mailto:ugo.bardi@unifi.it)

Publicato su "The Oil Drum" il 22 Luglio 2009 <http://europe.theoil Drum.com/node/5528>  
Traduzione in Italiano di Enrico Battocchi - pubblicata su [www.aspoitalia.it](http://www.aspoitalia.it) il 27 Luglio 2009



*Questo testo descrive la presentazione che ho dato al "Peak Summit" ad Alcatraz (Perugia) il 27 giugno 2009 (l'immagine mi raffigura mentre sto parlando). Non è una trascrizione, ma qualcosa che ho scritto a memoria, per lo più di getto, mentre l'avevo ancora fresca in mente. Il risultato è che il mio talk di 40 minuti è diventato un testo di più di 10.000 parole, molto più lungo di un tipico documento su Internet (ma sempre meno dei sei volumi di Gibbon sull'argomento!). Una presentazione, in ogni caso, può essere più lunga e più efficace di un articolo, soprattutto perché la gente che ti ascolta non viene distolta dalle infinite distrazioni di una connessione Internet. Ho scritto quindi questo post cercando di preservare lo stile di una presentazione a voce. Non so se risulterà più facilmente leggibile del solito stile ma, se arriverete alla fine, mi direte che ne pensate.*

Signore e signori, prima di tutto grazie per essere qui. Questo pomeriggio proverò a dire qualcosa riguardo a un argomento che sono sicuro vi interessi tutti: il declino e la caduta dell'Impero Romano. È qualcosa che è stato discusso e ridiscusso; è perché pensiamo che la nostra civiltà potrebbe seguire lo stesso destino di quella romana: declino e caduta. Quindi l'Impero Romano ci offre una sorta di modello. Possiamo dire che è il paradigma delle società che collassano. Eppure sembra che non siamo capaci ancora di trovare un accordo su cosa ha causato il collasso dell'Impero Romano.

Gli storici, e non solo loro, hanno discusso a lungo questo argomento e hanno fornito letteralmente dozzine di spiegazioni: invasioni barbariche, epidemie, avvelenamento da piombo, decadenza morale, e compagnia bella. Quale di queste è giusta? O tutte queste spiegazioni sono giuste insieme? Questo è questo che vorrei discutere oggi. Mi concentrerò sull'interpretazione di Joseph Tainter, basata sul fatto che gli imperi e le civiltà sono sistemi complessi, e proverò a usare la dinamica dei sistemi per descrivere il collasso.

Prima di entrare nella questione, comunque, fatemi aggiungere un'avvertenza. Non sono uno storico e non faccio finta di esserlo. Non è mia intenzione criticare o svilire il lavoro degli storici. Vedete, ci sono molti modi di rendersi ridicoli: uno molto efficace è provare a insegnare a gente che sa più di te. Per qualche ragione, comunque, succede di continuo e non solo con la storia; basta guardare al dibattito sui cambiamenti climatici! Quindi, questo che cerco di fare qui è solo applicare la dinamica dei sistemi alla storia dell'impero Romano, cosa che, per quanto ne so, per adesso non è ancora stata fatta. È una versione qualitativa della dinamica dei sistemi; costruire un modello completo dell'intero Impero Romano è al di là dei miei mezzi. Ma i risultati sono molto interessanti, o così mi sembra.

### Il collasso visto dall'interno

Cominciamo dal principio, e qui il principio è con le persone che furono contemporanei al collasso, i Romani stessi. Capirono questo che stava succedendo? Questo è un punto molto importante: se una società, intesa come il suo governo, può capire che il collasso sta arrivando, può fare qualcosa per evitarlo? Questo si applica alla nostra stessa situazione, oggi.

Naturalmente, gli antichi Romani sono spariti da tempo e non ci hanno lasciato giornali. Oggi produciamo grandi quantità di documenti ma ne abbiamo molto pochi dei tempi dei Romani. Tutto quello che è sopravvissuto di quel periodo ha dovuto essere copiato lentamente a mano da monaci medievali, e molto è andato perduto. Comunque, abbiamo molti testi degli storici Romani - nessuno dei quali sembra capire esattamente cosa stava succedendo. Gli storici di quel tempo erano più come dei cronachisti; riportavano i fatti che conoscevano. Non che non avessero le loro idee su quello che stavano descrivendo, ma non provavano a costruire dei modelli; come diremmo oggi. Per questo, penso che potrebbe essere interessante dare un'occhiata ai documenti scritti da persone che non erano storici, ma che stavano vivendo il collasso dell'Impero Romano. Che cosa pensavano di quello che stava accadendo?

Inizierò con l'imperatore Marco Aurelio, che visse dal 120 al 180 d.C. Fu probabilmente l'ultimo

imperatore a regnare su un impero ancora forte. Eppure, passò la maggior parte della sua vita a combattere per tenerlo unito, combattendo i barbari. Forse avete visto il film "Il gladiatore": Marco Aurelio appare nelle prime scene. Il film non è storicamente accurato, naturalmente, ma è vero che Aurelio morì sul campo di battaglia, mentre stava combattendo gli invasori. Non stava combattendo per la gloria, non stava combattendo per conquistare nuovi territori. Stava combattendo solo per tenere insieme l'impero, e incontrò terribili difficoltà solo per questo. I tempi erano cambiati molto dall'epoca di Cesare e di Traiano.

Marco Aurelio fece quello che poteva per tenere i barbari lontani ma, pochi decenni dopo la sua morte, l'impero era fundamentalmente collassato. Fu quella che gli storici chiamano la crisi del III secolo. Fu molto brutta, un disastro. L'impero riuscì a sopravvivere per un altro paio di secoli come entità politica, ma non era più la stessa cosa. Non era più l'impero di Marco Aurelio; era qualcosa che provava solo a sopravvivere meglio possibile, combattendo barbari, malattie, carestie, signori della guerra e tutti i disastri che capitavano uno dopo l'altro. Alla fine, l'impero scomparve anche come entità politica. Lo fece con un gemito - almeno nella sua parte occidentale, nel V secolo dopo Cristo. L'impero d'Oriente durò molto più lungo ma questa è un'altra storia.



Ecco una statua d'epoca romana. Conosciamo il volto di Marco Aurelio. Ora, se è raro avere il ritratto di un uomo che visse così tanto tempo fa, è persino più raro poter leggere anche i suoi pensieri. Ma con Marco Aurelio possiamo farlo. Fu un imperatore-filosofo che ci lasciò le sue "Meditazioni": un libro di pensieri filosofici. Per esempio, ci si può leggere una cosa come:

*Anche se tu dovessi vivere tremila anni e dieci volte altrettanto, in ogni caso ricorda che nessuno perde altra vita se non questa che sta vivendo, né vive altra vita se non questa che va perdendo.*

Questo è il tipico tono del libro - potreste trovarlo affascinante o forse noioso, dipende da voi. Personalmente, io lo trovo affascinante. Le "Meditazioni" sono l'opera di un uomo che stava vedendo il proprio mondo crollare intorno a sé e che cercò nondimeno di conservare un equilibrio personale, di mantenere una posizione morale. Aurelio sicuramente capì che l'impero aveva qualche problema: durante la loro intera storia i Romani erano quasi sempre stati sull'offensiva. Adesso, si stavano sempre difendendo. Questo, ovviamente, non era giusto.

Ma non troverete mai, nelle "Meditazioni", una singola riga che vi lasci sospettare che l'imperatore pensasse ad altra soluzione che semplicemente combattere per tenere lontani i barbari. Non leggerete mai che l'imperatore stava valutando, per esempio, cose come le riforme sociali, o magari qualcosa per ripristinare la disastrosa situazione dell'economia. Apparentemente, non aveva idea che l'impero potesse effettivamente cadere da un giorno all'altro.

Ora, mi piacerebbe mostrarvi un estratto di un altro documento, scritto forse nel tardo IV secolo. Probabilmente dopo la battaglia di Adrianopoli, che fu una delle ultime battaglie importanti combattute



(e perse) dall'impero Romano. È un documento curioso. È chiamato di solito "Delle cose della guerra", perché il titolo e il nome dell'autore sono andati perduti. Ma abbiamo la maggior parte del testo e possiamo dire che l'autore era probabilmente qualcuno a un alto livello nella burocrazia imperiale. Qualcuno molto creativo, chiaramente, lo si può vedere dalle illustrazioni del libro. Ovviamente quello che vediamo non sono le illustrazioni originali, ma copie medioevali. Ma il fatto che il libro avesse queste immagini è probabilmente la cosa che lo fece sopravvivere: la gente apprezzava queste illustrazioni colorate e fece copiare il libro; per questo non andò perduto. L'autore descrisse ogni sorta di strani armamenti. Uno che potete vedere qui è una nave da guerra azionata da buoi.

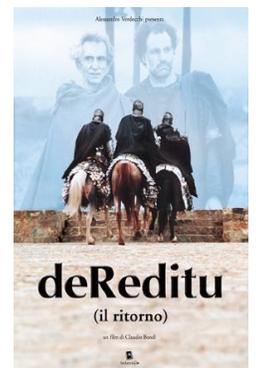
Naturalmente, una nave come questa non avrebbe mai potuto funzionare. Basta chiedersi come nutrire i buoi, e poi come trattare i risultati finali del nutrimento dei buoi. Probabilmente nessuna delle strane armi inventate dal nostro anonimo autore avrebbe mai potuto funzionare. Tutto questo mi ricorda Jeremy Rifkin e la sua economia all'idrogeno. Rifkin capisce qual è il problema, ma le soluzioni che propone, beh, sono un po' come i risultati finali di dar da mangiare ai buoi; ma lasciamo perdere.

Il punto è che il nostro autore del IV secolo capisce che l'Impero Romano è nei guai. Effettivamente, sembra spaventato a morte per questo che sta accadendo. Leggete questa frase, ve la mostro nell'originale latino per darvi un senso del sapore di questo testo.

*"In primis sciendum est quod imperium romanum circumlatrantium ubique nationum perstringat insania et omne latus limitum tecta naturalibus locis appetat dolosa barbaries."*

Naturalmente potreste non essere in grado di tradurre dal latino immediatamente. Per questo scopo, essere italiani è decisamente un vantaggio. Ma vi sottolineo solo una parola: *circumlatrantium*, che si riferisce agli barbari che stanno, letteralmente, abbaiano intorno ai confini dell'impero. Sono come cani che abbaiano e girano intorno, e non stanno solo abbaiano - stanno cercando di entrare. È quasi una scena da film dell'orrore, un incubo. L'autore di "Delle cose della guerra" sta pensando a come liberarsi di questi mostri. Ma le sue soluzioni non erano così buone. Di fatto erano solo buoni propositi. Nessuna di queste strane armi fu mai costruita. Anche il nostro autore del IV secolo, quindi, fallisce completamente nel capire quali erano i reali problemi dell'impero.

Ora vi vorrei mostrare un altro documento di epoca imperiale. È il "De reditu suo", di Rutilio Namaziano. Namaziano era un patrizio che viveva all'inizio del V secolo; fu un contemporaneo di San Patrizio, il santo irlandese. Aveva un qualche lavoro nell'amministrazione imperiale a Roma. Questo accadeva qualche decennio prima della scomparsa ufficiale dell'impero Romano d'Occidente; questo accadde nel 476, quando l'ultimo imperatore, Romolo Augustolo, fu deposto. Forse avete visto Romolo Augustolo protagonista del film "L'ultima legione". Naturalmente non si tratta di un film che pretende di essere storicamente accurato, ma è divertente pensare che dopo così tanti anni siamo ancora interessati agli ultimi anni dell'impero Romano - è un argomento di interesse inesauribile. Anche il libro di Namaziano è stato adattato in un film, come potete vedere nell'immagine. È un'opera di fantasia, ma hanno cercato di essere fedeli allo spirito del racconto di Namaziano. Dev'essere un film interessante, ma è uscito solo al cinema in Italia, e anche là solo per un breve tempo; per cui l'ho perso. Ma andiamo avanti.



Namaziano viveva in un tempo molto vicino all'ultimo sussulto dell'impero. A un certo punto si accorse che non era possibile vivere più a Roma. Ogni cosa stava crollando intorno a lui, e decise di prendere una nave e partire. Era nato in Gallia, l'odierna Francia, e a quanto pare aveva qualche proprietà nel sud del Paese. Quindi era diretto là. Questo il motivo per il titolo "Del suo ritorno". Deve essere arrivato là e sopravvissuto per qualche tempo, perché il documento che scrisse riguardo al suo viaggio è sopravvissuto e lo possiamo ancora leggere, anche se la fine è mancante. Quindi Namaziano ci dà questa testimonianza agghiacciante; leggete solo questo estratto:

*"Si sceglie il mare, perché le vie di terra, fradice in piano per i fiumi, sui monti sono aspre di rocce. Dopo che i campi di Tuscia, dopo che la via Aurelia, sofferte a ferro a fuoco le orde dei Goti, non domano più le selve con locande, né i fiumi con ponti, è meglio affidare le vele al mare, sebbene incerto."*

Ci potete credere? Se c'era qualcosa di cui i Romani erano sempre stati orgogliosi, erano le loro strade. Queste strade avevano uno scopo militare, ovviamente, ma tutti potevano usarle. Un Impero

Romano senza strade non è l'Impero Romano, è qualcosa di completamente differente. Pensate a Los Angeles senza autostrade. *Sic transit gloria mundi*, come direbbero i Romani; così va la gloria del mondo. Namaziano ci parla anche di porti ostruiti, di città deserte, di un paesaggio di rovine che osserva viaggiando verso nord lungo la costa italiana.

Ma cosa pensa Namaziano di tutto questo? Beh, vede il collasso tutto intorno a sé, ma non lo capisce. Per lui, le ragioni della caduta di Roma sono del tutto incomprensibili. Può solo interpretare quello che accade come una crisi temporanea. Roma ha avuto tempi difficili in precedenza, ma i Romani si sono sempre riuniti e hanno infine trionfato sui propri nemici. È sempre stato così, Roma tornerà di nuovo potente e ricca.

Ci sarebbe molto da dire su questo argomento, ma penso che sia sufficiente dire che i Romani non capirono realmente quello che stava accadendo al proprio Impero, tranne che in termini di sconfitte militari che videro sempre come temporanee. Sembra che pensassero che queste sconfitte potevano essere ribaltate incrementando le dimensioni dell'esercito e costruendo altre fortificazioni. Inoltre, ci dà un'idea di quello che è vivere un collasso dall'interno. La maggior parte di persone semplicemente non lo vedono accadere - è come essere un pesce: non vedi l'acqua.

La situazione sembra la stessa con noi: parlare del collasso della nostra civiltà è riservato a un piccolo gruppo di catastrofisti; li riconoscete, i membri dell'ASPO (association for the study of peak oil), o i membri di The Oil Drum - quel tipo di persone. Incidentalmente, non possiamo escludere che un certo punto al tempo dell'Impero Romano ci fosse qualcosa come un'ASPO romana, forse ASPE, (association for the study of peak empire) l'associazione per lo studio del picco dell'impero. Se è mai esistita, non ha lasciato traccia. Potrebbe accadere anche alla nostra ASPO; di fatto è molto probabile, ma andiamo avanti.

## **Che cosa distrusse l'Impero Romano?**

Dalla nostra prospettiva vediamo il ciclo dell'Impero Romano in modo completo. Lo vediamo dall'inizio alla fine; dall'espansione iniziale al collasso finale. Come ho detto, molti documenti e dati sono andati perduti ma, comunque, abbiamo molte informazioni sull'Impero - molte più che per altri imperi e civiltà passate che sono ugualmente collassate e scomparse. Eppure, non sembriamo capaci di trovare accordo sui motivi del collasso.

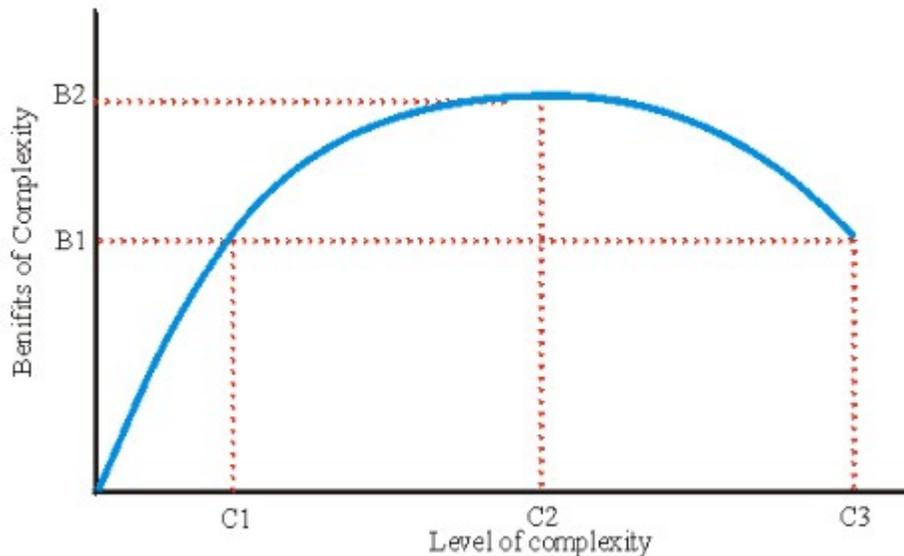
Avrete sicuramente letto "Il declino e la caduta dell'Impero Romano" di Edward Gibbon, o almeno delle sue parti. Gibbon scrisse un resoconto davvero monumentale sulla storia dell'Impero, ma non ci propone veramente una teoria sulle cause della caduta, come molti storici avrebbero fatto successivamente. Leggendo il lavoro di Gibbon, si capisce che lui pensa che ci fu, in qualche modo, una perdita di fibra morale nei romani. Attribuisce questa perdita all'effetto negativo della cristianità. Vale a dire, le nobili virtù degli antichi Romani - afferma - sono state corrotte da questa setta di fanatici proveniente da Oriente. Questo ha reso i Romani incapaci di resistere ai barbari invasori.

Probabilmente concorderete che questa spiegazione di Gibbon è un po' limitata; così come sono limitate altre interpretazioni di autori successivi. Spengler e Toynbee sono due esempi, ma se dovessimo discutere la loro opera in dettaglio ci vorrebbero settimane, non ore. Per cui, salterò allo storico che, ritengo, ha dato un'interpretazione nuova e originale del declino di Roma: Joseph Tainter, con il suo "The Collapse of Complex Societies", pubblicato per la prima volta nel 1990.

È un gran bel libro. Vi consiglio di leggerlo e meditarci su. È davvero una miniera di informazione sui collassi. Non si confronta solo con l'Impero Romano ma con molte altre civiltà. Tainter va ben oltre l'interpretazione semplicistica di molti autori precedenti e identifica un punto chiave nella questione del collasso. Capisce che le società sono entità complesse. E per questo il loro collasso deve essere collegato alla complessità. Questo è un estratto del modo di pensare di Tainter. È la trascrizione di un'intervista data nel film "Blind spot" (2008):

*"Nelle antiche società che ho studiato, per esempio l'Impero Romano, il grande problema che affrontarono fu quando avrebbero dovuto sostenere costi molto alti solo per preservare lo status quo. Investire cifre molto alte nella soluzione di problemi che non restituivano un ritorno positivo netto, ma che invece consentivano solo di mantenere questo che già avevano. Questo decrementa il beneficio netto di essere una società complessa."*

Ecco come Tainter descrive la sua idea in forma grafica nel suo libro.



Quindi vedete che Tainter ha ben chiara una cosa: la complessità porta un beneficio, ma è anche un costo. Questo costo è collegato all'energia, come spiega nel suo libro. E nel sottolineare la complessità, Tainter ci dà una buona definizione di quello che intendiamo per collasso. Molto spesso si è discusso del collasso di antiche società senza specificare quello che intendeva per collasso. Per un po', c'è stata una scuola di pensiero che ha sostenuto che l'Impero Romano non era veramente collassato. Si era semplicemente trasformato in qualcos'altro. Ma se definiamo il collasso come una rapida riduzione di complessità allora abbiamo una buona definizione, ed è sicuramente quello che è accaduto all'Impero Romano.

Quindi, questo che era importante nel collasso dell'Impero Romano non è se c'era o no un imperatore a Roma (o, come accadde più tardi, a Ravenna). Possiamo anche immaginare che la linea degli imperatori avrebbe potuto continuare ben dopo Romolo Augustolo, l'ultimo imperatore. E anche dopo di lui ci fu un legittimo imperatore Romano a Bisanzio, nell'Impero d'Oriente. Si potrebbe dire che l'Impero non scomparve fin tanto che ce furono imperatori a Bisanzio, ovvero, finché non cadde Costantinopoli, nel 15° secolo. E dato che gli zar russi si vedevano come imperatori Romani (è da qui che proviene il termine "zar" proviene, da "caesar"), si potrebbe dire che l'Impero Romano non scomparve finché non fu deposto l'ultimo zar, nel 1917. Ma non è questo il punto. Il punto è che l'Impero Romano aveva iniziato una catastrofica perdita di complessità già durante il III secolo. Per cui quello fu il vero collasso. Questo che accade dopo è un'altra storia.

Dopo che Tainter ha parlato di complessità, e del costo energetico della complessità, forse ci sorprenderà il fatto che non consideri l'esaurimento delle risorse come una causa di collasso. L'esaurimento delle risorse, dopotutto, è il tema principale del libro di Jared Diamond "Collasso". Diamond interpreta in questo senso il collasso di molte società. Tainter nega esplicitamente questo nel suo libro. Egli afferma che se si manifesta un esaurimento, allora la società reagirebbe. Dopotutto è normale: la società reagisce sempre contro ogni tipo di crisi, e perché non dovrebbe reagire all'esaurimento delle risorse? Quest'argomento di Tainter potrebbe apparire sorprendente - in effetti indigesto - a persone che hanno messo l'esaurimento delle risorse al centro del loro pensiero. I picchisti, per esempio.

Il disaccordo tra i picchisti (e Diamond) e Tainter potrebbe non essere così forte come sembra. Lo vedremo man mano che approfondiamo i dettagli. Ma prima di farlo, voglio dire qualcosa in generale su queste spiegazioni che si portano per il collasso. Succede di continuo che qualcuno scopra qualcosa e lo descriva come sola causa per il collasso. Vale a dire, in qualche modo si innamorano di una singola causa di collasso. Dicono: ho la soluzione, è questa e nient'altro.

Consideriamo la storia secondo cui l'Impero Romano collassò perché i romani erano abituati a bere vino in calici di piombo, e per questo morirono di saturnismo. C'è un fondo di verità: ci sono prove di saturnismo degli scheletri di antichi Romani, ci sono descrizioni di avvelenamento da piombo in antichi testi Romani. Sicuramente era un problema, probabilmente persino molto serio. Ma non si può vedere questa storia del saturnismo in modo isolato, altrimenti si trascura ogni altra cosa: l'Impero Romano non era solo un popolo che beveva vino in calici di piombo. Pensate a uno storico del futuro che

descrive la caduta dell'Impero Americano come risultato degli americani che mangiano hamburger. Qualcosa di vero ci sarebbe, e sicuramente il tipo di cibo che la maggior parte degli americani mangiano oggi è - beh - sappiamo che sta facendo molti danni agli americani in generale. Ma non diremmo che gli hamburger possono essere la causa della caduta dell'Impero Americano. C'è molto più che questo.

Lo stesso tipo di ragionamento è valido per altre cause che sono state presentate da sole per la caduta di Roma. Pensate per esempio al cambiamento climatico. Anche qui, ci sono prove che la caduta dell'Impero Romano fu accompagnata da siccità ricorrenti. Sicuramente questo può essere stato un problema per i Romani. Ma di nuovo, potremmo cadere nello stesso errore di uno storico futuro che attribuisse la caduta dell'Impero Americano, per esempio, all'uragano Katrina (non ho nulla in particolare contro l'Impero Americano, è solo che è l'impero attuale).

L'argomento che Tainter, in modo abbastanza corretto, porta avanti nel suo libro è che è difficile pensare che la caduta di una cosa così complessa, come un impero, sia dovuta a una singola causa. Un'entità complessa dovrebbe cadere in una maniera complessa, e penso che abbia ragione. Nell'ottica di Tainter, le società affrontano sempre crisi e sfide di ogni tipo. Le risposte a queste crisi e sfide è nella costruzione di strutture, per esempio burocratiche o militari, in risposta. Ogni volta che una crisi viene affrontata e risolta, la società si trova con un livello ulteriore di complessità. Ora, Tainter dice che, mentre aumenta la complessità, il beneficio di questa complessità extra comincia a decrescere - la chiama "il beneficio marginale della complessità". Questo accade perché la complessità ha un costo: mantenere sistemi complessi costa energia. All'aumentare della complessità, questo beneficio diventa negativo. Il costo della complessità supera il suo beneficio. Ad un certo punto, il peso di queste strutture complesse è così grande che l'intera società crolla - è il collasso.

Io penso che Tainter abbia capito un punto fondamentale. Le società si adattano a cambiamenti. Certamente, una caratteristica dei sistemi complessi è di adattarsi alle condizioni esterne che cambiano. È chiamata "omeostasi" e sono propenso a vederla come una caratteristica che definisce un sistema complesso, in opposizione a un sistema solo complicato. Così, in generale, quando siamo alle prese con sistemi complessi, non dovremmo pensare in termini di "causa ed effetto" ma, piuttosto, in termini di "forzanti e feedback". Una forzante è qualcosa che proviene dall'esterno del sistema. Un feedback è come il sistema reagisce a una forzante, di solito raggiungendo un certo tipo di omeostasi. L'omeostasi è un concetto fondamentale della dinamica dei sistemi. Qualcosa agisce su qualcos'altro, ma questo qualcos'altro reagisce. Questo è il feedback. Può essere positivo (rinforzante) o negativo (smorzante) e parliamo di "cicli di feedback" che normalmente stabilizzano i sistemi, ovviamente all'interno di certi limiti.

L'omeostasi va compresa per quello che è. Non è affatto un equilibrio come lo definisce la termodinamica. Per esempio, un essere umano è un sistema complesso. Quando sei vivo, sei in omeostasi. Se sei in equilibrio, significa che sei morto. L'omeostasi è un equilibrio dinamico di forze.

Inoltre, l'omeostasi non può contraddire i principi della fisica. Può solo adattarsi alle leggi della fisica. Pensate a voi stessi mentre nuotate nel mare. La fisica dice che dovrete stare a galla, ma avete bisogno di spendere dell'energia per mantenere una condizione omeostatica in cui la vostra testa sta sopra l'acqua. Ora, supponete che i vostri piedi si intrappolino in qualcosa di pesante. Allora la fisica dice che dovrete affondare. Eppure potete spendere più energia, nuotare più forte, e tenere ancora la testa sopra l'acqua: questa è ancora omeostasi. Ma se nulla cambia, ad un certo punto finirete le energie, vi stancherete e non potrete mantenere oltre l'omeostasi. A questo punto la fisica ha il sopravvento e voi affondate, annegando. È il tipico comportamento dei sistemi complessi. Possono mantenere l'omeostasi per un po', fintanto che hanno risorse da spendere a questo scopo.

Qualcosa di simile accade per le società umane. Quando c'è una forzante, per esempio un'epidemia che uccide molta gente, le società reagiscono generando più bambini. Guardate le statistiche demografiche della nostra società: c'è un calo numerico per le guerre mondiali, ma rapidamente compensato da un maggior numero di nascite più tardi. Anche ai tempi dei Romani c'erano epidemie, e l'eruzione del Vesuvio uccise molta gente. Ma queste erano piccole forzanti che la società Romana poteva compensare.

Non tutte le forzanti possono essere compensate, ma sappiamo che i Romani non furono distrutti da un asteroide caduto nel Mar Mediterraneo. Sarebbe potuto succedere, e in questo caso non ci sarebbe stato alcun feedback capace di mantenere insieme l'Impero. Avremmo avuto una singola causa per la scomparsa dell'Impero Romano e tutti concorderebbero su questo. Ma questo non è accaduto, naturalmente. Forse qualcosa di simile è successo alla civiltà cretese, distrutta da un'eruzione vulcanica - ma questa è un'altra storia.

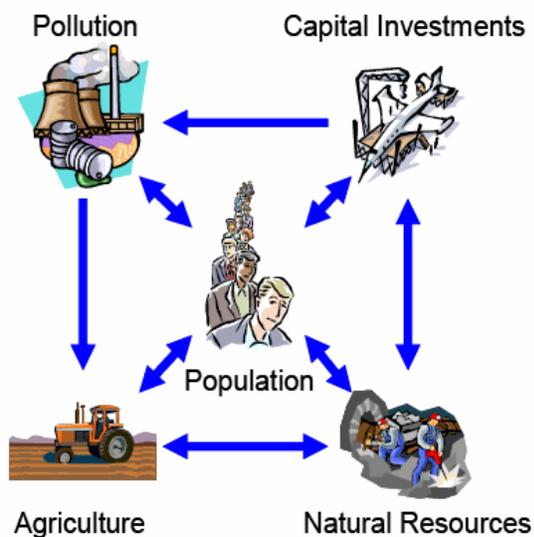
Quindi nell'ottica di Tainter c'è una relazione di feedback tra complessità ed energia. Almeno è il modo in cui la interpreto io. La complessità si nutre dell'energia e inoltre mette a dura prova la disponibilità di energia. È un feedback. E non solo dell'energia, ma delle risorse in generale. Quindi

penso che Tainter abbia ragione nel rifiutare una spiegazione semplice come “l'esaurimento delle risorse è la causa della caduta dell'Impero Romano”. Ma chiaramente, le risorse sono una parte importante di questo modello. Penso che Tainter avesse in mente l'Impero Romano quando lo sviluppò, ma è di validità abbastanza generale. Se le cose stanno così, il suo modello non è in contrasto con i modelli che abbiamo in cui l'esaurimento delle risorse è il fattore principale che causa il collasso, ma non l'unico l'unico motivo. Dobbiamo vedere il collasso come qualcosa di dinamico, e ora proverò a spiegare proprio questo.

### Modelli dinamici di collasso

Quando cominciamo a ragionare in termini di complessità, vediamo immediatamente la relazione tra il modello di Tainter e gli altri modelli. Posso citare la teoria di John Greer del “collasso catabolico”, ma possiamo andare direttamente alla madre di tutte le teorie basate sul feedback: lo studio chiamato “I limiti dello sviluppo” che apparve per la prima volta nel 1972.

Come sappiamo, “I limiti dello sviluppo” non riguardava la caduta dell'Impero Romano. Gli autori cercavano di descrivere il nostro mondo contemporaneo, ma il modello che usarono è molto generale e forse possiamo applicarlo anche all'Impero Romano. Per cui, prima di tutto, dobbiamo capire come funziona il modello. Vi mostrerò una rappresentazione grafica semplificata nel modello:



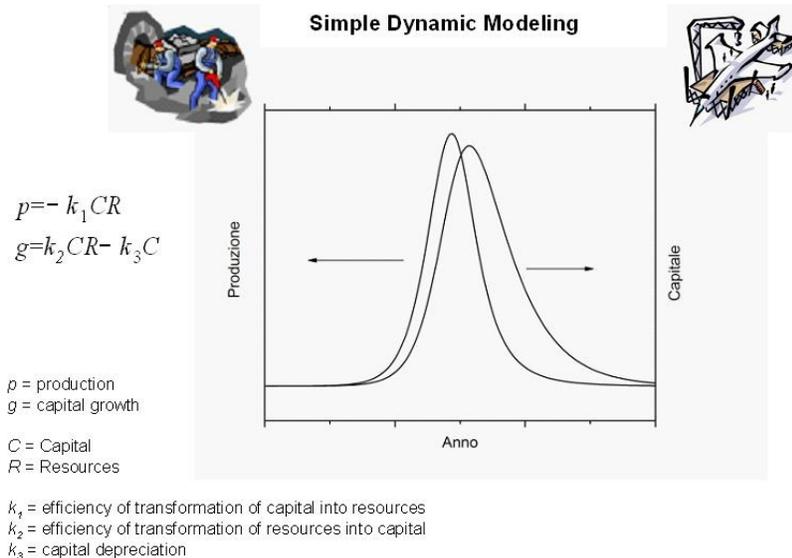
Quest'immagine è stata realizzata da Magne Myrtveit qualche anno fa, e penso che riassume bene gli elementi principali del modello del mondo usato per gli studi de “I limiti dello sviluppo”. C'è un problema con i modelli dinamici: spesso sono molto complessi e difficili da capire. Usano un formalismo grafico, ma se si guarda a uno di questi modelli realizzati, per esempio, usando i software “Stella” o “Vensim”, tutto questo che vediamo è un groviglio di riquadri e frecce. Se non siamo allenati a questo tipo di cose, non si può capire il modello. Personalmente, spesso trovo che le equazioni siano più chiare di tutti quei riquadri e frecce.

Quindi abbiamo bisogno di qualcosa di più grafico, più facile da capire, specialmente se dobbiamo mostrare queste cose ai politici. E come ho detto, penso che Myrtveit abbia azzeccato qui il giusto equilibrio: il grafico è “a dimensione di mente” (sto usando un termine di Seymour Paypert, “mind sized” che inventò il linguaggio di programmazione “logo”). È a dimensione di mente perché penso che si possa capire il senso del diagramma in pochi minuti. Rimane un problema con i politici: l'intervallo della loro attenzione è più sull'ordine dei 30 secondi, al più. Ma questo è altro problema.

Quindi, l'immagine di Myrtveit ci mostra i principali elementi del modello mondiale - il modello de “I limiti dello sviluppo” - e le loro relazioni. Si vedono la popolazione, l'agricoltura, le risorse naturali, l'inquinamento e il capitale: i cinque principali elementi del modello, ciascuno è abbastanza intuitivo da comprendere. Questo che è importante è la relazione di feedback che esiste tra questi elementi. L'anello di feedback più importante è forse quello tra il capitale e le risorse naturali. Ecco come gli autori de “I limiti dello sviluppo” hanno descritto questa relazione:

*Il capitale industriale cresce ad un livello che richiede enormi entrate di risorse. Nel medesimo processo di questa crescita si esaurisce un'ampia frazione delle risorse disponibili. Al crescere dei prezzi delle risorse e all'esaurirsi delle miniere, si deve usare un capitale sempre maggiore per ottenere risorse, lasciandone sempre meno da investire per la crescita futura. Alla fine l'investimento non può stare al passo col deprezzamento, e la base industriale collassa, portando con sé i sistemi dei servizi e dell'agricoltura, che sono diventati dipendenti dalle entrate industriali.*

Considerare solo due elementi, invece di cinque, non è in contraddizione con modello complesso. Ha senso specialmente quando stiamo considerando un intero impero ma qualcosa di più limitato, per esempio l'industria del petrolio. Ecco i risultati di questo approccio, stavolta con le equazioni scritte esplicitamente.



Vedete che otteniamo delle curve a campana. Vediamo delle curve a campana in ogni caso in cui una risorsa naturale viene sfruttata in condizioni di libero mercato. La "curva di Hubbert" per la produzione del petrolio è solo uno di questi casi. Ce ne sono molti altri. La curva è il risultato di un fenomeno chiamato sovrasfruttamento o sorpasso (overshoot) che porta a distruggere persino risorse che in principio sono rinnovabili. La storia della caccia alle balene nel 19° secolo è tipica, e ho scritto un articolo in proposito - e ne sto scrivendo un altro. È un argomento affascinante: le balene sono una risorsa rinnovabile, ovviamente, perché si riproducono. Ma furono cacciate in modo così efficiente che alla fine del 19° secolo si stima che negli oceani fossero rimaste solo 50 femmine della specie che era maggiormente cacciata, la balena franca ("franca", o "right" in inglese, perché era facile da cacciare - ovviamente nessuno aveva chiesto l'opinione delle balene riguardo questo nome).

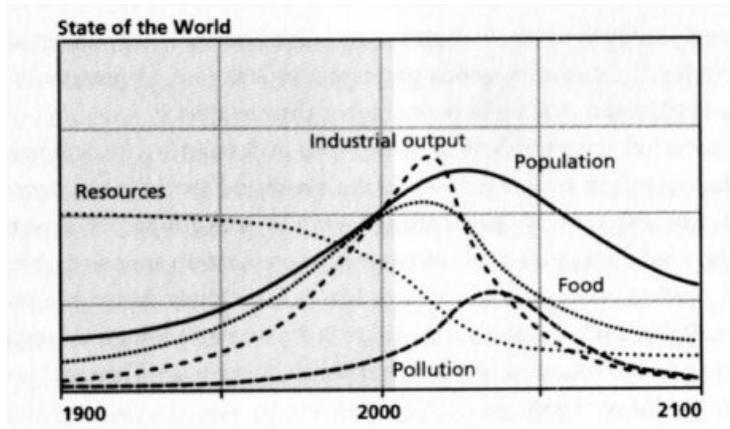
Se si considerano tutti e cinque gli elementi, le cose diventano più complesse, ma l'approccio generale non cambia così tanto. Si può giocare con lo schema della figura di Myrtevit e collegarlo a quello che diceva Tainter sulle società umane. Ricorderete che Tainter dice che se emerge una crisi, la società proverà a risolverla. Da questo schema possiamo vedere cosa succede mentre il tempo passa e mentre le persone agiscono per evitare il collasso.

Quindi, supponiamo che l'inquinamento diventi un problema serio. Immaginiamo che le esalazioni dalle ciminiere stiano facendo molte vittime; allora la società allocherà del capitale per ridurre le esalazioni. Diciamo che installerebbero dei filtri sulle ciminiere. Ma i filtri hanno bisogno di energia e risorse naturali per essere costruiti e questo metterà sotto pressione ulteriormente le risorse naturali. Questo metterà sotto pressione il capitale: in questo modo combattere l'inquinamento potrebbe accelerare il collasso, ma non combatterlo potrebbe ugualmente causare il collasso, anche se per ragioni differenti - perché l'inquinamento uccide le persone e rende più difficile generare capitale, e così via. Vedete come funziona.

Facciamo un altro esempio. Supponiamo che la popolazione cresca al punto tale che non c'è più cibo per tutti. In risposta, la società userà una frazione delle sue risorse naturali per produrre fertilizzanti che incrementano il raccolto dell'agricoltura. Questo, comunque, causerà un'ulteriore aumento della popolazione che metterà ancor più alla prova la popolazione e genererà più inquinamento. Questo a sua volta graverà sul capitale e sulle risorse e così via... all'interno di certi limiti, la società può sempre

adattarsi in questo modo - è l'omeostasi, come ho detto. Ma solo all'interno di certi limiti.

Si può giocare questo tipo di gioco in molti modi. L'immagine a cinque elementi di Magne Myrtveit è un valido strumento per acquisire un'idea di come la società reagisce agli interventi esterni e di come si evolve con l'esaurimento graduale delle risorse naturali. Se queste risorse sono non rinnovabili, come nel caso delle nostre risorse minerali, alla fine l'ammontare di capitale che può essere creato e conservato deve decrescere - è uno delle possibili cause di collasso. Probabilmente la più comune. Ma per vedere come questo accade, dobbiamo eseguire il modello in un computer e vedere cosa otteniamo. Ecco i tipici risultati, dall'edizione 2004 de "I limiti dello sviluppo".



Questo è chiamato "scenario standard" o "scenario base". È un'esecuzione del modello con i parametri più vicini alla situazione attuale. Vedete il verificarsi del collasso - è quando vediamo la produzione industriale e agricola crollare. Come vedete, il modello più complesso produce ancora curve a campana, anche se non simmetriche.

Notate che il modello non ha un parametro di complessità. Comunque, è chiaro che quando i sistemi industriale e agricolo cessano di funzionare la complessità decresce (e così, naturalmente, la popolazione). Quindi in un certo senso il modello de "I limiti dello sviluppo" è compatibile con il modello di Tainter - o così io tendo vedere le cose.

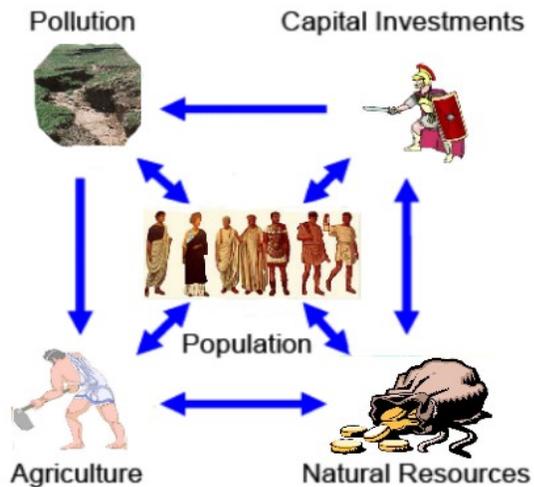
Naturalmente non dobbiamo prendere questo scenario come una profezia. È solo uno strumento mentale progettato per amplificare la nostra conoscenza del sistema. Possiamo cambiare i parametri e le assunzioni - il collasso può essere postposto, ma il modello è molto robusto. Un punto importante è che queste curve a campana sono tipiche e sono sempre il risultato, a meno che non usiamo assunzioni molto specifiche sugli input, di solito assumendo un intervento umano per evitare il collasso.

Gli esseri umani sono molto bravi a ottimizzare lo sfruttamento. Il problema è che esagerano ed estraggono dal sistema più di quanto il sistema possa rimpiazzare. E questo è il motivo della curva. Prima si sale perché si è molto bravi a sfruttare la risorsa; quindi si scende perché l'abbiamo sfruttata troppo. Nel mezzo, deve esserci un picco: è il "picco della risorsa". Nel caso del greggio, si parla di "picco del petrolio". In caso di un'intera civiltà, possiamo parlare di "picco della civiltà". E, come abbiamo detto prima, il picco della civiltà corrisponde anche al "picco della complessità", nel senso descritto da Tainter.

Un ultimo punto a riguardo. Il collasso non è irreversibile. Una società va in overshoot, quindi collassa, ma il collasso dà tempo alla risorsa sovrasfruttata di ripristinarsi, così la crescita può ripartire dopo un po'. L'omeostasi è come orbitare intorno ad un punto di equilibrio, senza mai raggiungerlo. È un ciclo che può andare su e giù, o può smorzarsi per raggiungere uno stato approssimativamente stabile. Questo accade se la risorsa è rinnovabile. Se non lo è, come lo sono il petrolio o l'uranio, quando è stata usata tutta, non c'è più. In questo caso, non c'è ritorno dal collasso. Inoltre, dal punto di vista di un essere umano, anche un collasso reversibile che coinvolge la società nel suo insieme tende a durare molto più di una vita umana. Quindi, per quanto ci riguarda, il collasso è irreversibile se ci coinvolge ed è qualcosa che, ovviamente, non ci piace. Quindi mettiamo su cose come ASPO e TOD per vedere se possiamo convincere i politici a fare qualcosa per evitare il collasso. Se ci riusciremo è un altro problema, ma non entriamo in questo argomento adesso.

## La caduta dinamica dell'Impero Romano

Adesso sappiamo che dobbiamo aspettarci di vedere queste curve a campana nel comportamento di una civiltà complessa o di un impero. Quindi, possiamo provare a guardare l'Impero Romano in questa prospettiva e vedere se c'è concordanza con un'interpretazione basata sulla dinamica dei sistemi. Prima di tutto, quindi, proporrò un modello semplificato basato sullo stesso schema che Magne Myrvtveit ha proposto per il nostro mondo come descritto ne "I limiti dello sviluppo".



Per favore, prendetelo solo come una bozza, ma può esserci utile per capire il meccanismo che condusse l'Impero al collasso.

Ora proverò a spiegare come potrebbe funzionare questo schema. Sappiamo che l'Impero Romano era basato principalmente su due tipi di risorse: militari e agricole. Ho messo l'immagine di un legionario per le "risorse di capitale" perché le legioni possono essere viste come il capitale dell'impero Romano, capitale militare. Questo capitale, le legioni, era stato costruito su una risorsa naturale che era fondamentalmente l'oro. Le legioni non estraevano oro, ma lo prendevano alle persone che lo avevano estratto (o che lo avevano rubato a qualcun altro).

Questo feedback tra il capitale militare e l'oro è un punto che Tainter descrive molto bene nel suo libro. Si può leggere come le imprese militari giocarono un ruolo fondamentale nella crescita dell'Impero, e ancora prima in quella della Repubblica Romana. C'era un caso evidente di feedback positivo. L'Impero sconfiggeva un regno vicino, lo rapinava dell'oro, e prendeva parte della popolazione come schiavi. L'oro poteva essere usato per pagare altre legioni e andare a conquistare altre terre. Feedback positivo: più legioni hai, più oro puoi razzare; più oro hai, più legioni puoi creare. E così via...

Una delle invenzioni dei Romani fu la loro capacità di trasformare l'oro in legioni e le legioni in oro - come dicevo questo è un chiaro caso di feedback. Ancora oggi usiamo la parola "soldato", che viene dal latino, e che indica "ingaggiato", o "salarariato". Non c'era solo oro, i legionari erano pagati anche in argento, ma il concetto rimane lo stesso. Le legioni pagavano i salari dei legionari usando il profitto che ottenevano saccheggiando le terre conquistate.

Ma a furia di conquistare territori, i Romani si trovarono presto senza terre facili da conquistare. Era un problema di EROEI: energy return on energy invested, energia ottenuta su energia investita. In questo caso GROGI (gold return on gold invested, oro ottenuto su oro investito). Dopo le facili conquiste del I secolo avanti Cristo, per esempio la Gallia, le cose divennero più difficili. Il ricavato energetico delle conquiste di nuove terre calava. A nord-est, i Germani erano troppo poveri, e anche combattivi. Conquistarli non era solo difficile, ma non c'era neppure un profitto. A est, i Parti erano ricchi, ma militarmente potenti. A ovest c'era l'Oceano Atlantico, il nord era troppo freddo, il sud troppo arido. Feedback negativo, vedete?

Mentre le legioni non portavano più oro, l'oro scompariva dall'Impero per molte ragioni. In parte fu per comprare articoli di lusso che l'Impero non poteva produrre all'interno dei propri confini, per esempio la seta. In parte, scomparve perché i capi dei barbari venivano pagati per non invadere l'Impero o per combattere accanto ai Romani. C'erano altre ragioni, ma in ogni caso l'oro era una risorsa in calo dell'Impero Romano, un po' come il nostro oro nero, il petrolio. Nei tempi migliori, le legioni avrebbero portato dalle conquiste esterne più oro di quanto veniva speso ma, col tempo, la bilancia era

divenuta negativa.

Ovviamente, le conquiste militari non erano l'unica fonte d'oro per Roma. Come detto, stiamo descrivendo un sistema complesso, e i sistemi complessi hanno molte facce. Quindi, i Romani avevano miniere d'oro in Africa e Spagna. E in Spagna avevano anche miniere d'argento. Non ci sono miniere nello schema che ho fatto vedere più sopra. Potremmo aggiungerle, non sarebbe un problema. Ma il guaio qui è che non abbiamo abbastanza dati per capire esattamente il ruolo delle miniere nell'economia dell'Impero Romano. Sappiamo per esempio, che l'estrazione dell'argento declinò in Spagna col declino dell'Impero. Il declino dell'estrazione causò il collasso dell'Impero? Personalmente penso di no. Quanto meno, i Romani avevano iniziato la loro espansione molto prima di conquistare la Spagna e queste miniere. Al tempo delle Guerre Puniche, erano i Cartaginesi a possedere la Spagna, e, suppongo, le miniere d'argento. Ma quest'argento non li aiutò molto, visto che persero la guerra e vennero spazzati via dai Romani. Quindi, dobbiamo essere cauti sulle spiegazioni singole di eventi complessi. Possiamo solo dire che le miniere erano soggette al stesso tipo di feedback negativo che affligge le conquiste militari. Dopo aver sfruttato le vene più facili (o le terre più facili da conquistare) rimangono le vene (o le terre) più difficili che non restituiscono lo stesso guadagno. È un feedback negativo, di nuovo.

Poi, c'era l'agricoltura. Sicuramente era un'importante attività economica dell'Impero Romano, come si può leggere, di nuovo, nel libro di Tainter. Anche l'agricoltura era soggetta ai feedback positivi e negativi, come si può vedere nella scherma. Con l'agricoltura in salute, la popolazione cresce. Con più popolazione, puoi avere più contadini. Nel caso dell'Impero Romano, al crescere la popolazione, si potevano avere anche più legioni che avrebbero portato più schiavi da mettere a lavorare nei campi. Ma l'agricoltura ha anche un feedback negativo, e questo è l'erosione.

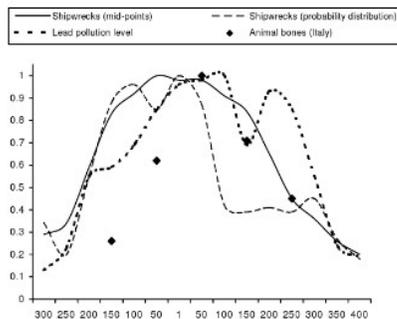
Nello schema l'erosione nello schema si trova sotto la voce "inquinamento". Interessa negativamente l'agricoltura. Riduce la popolazione e riporta tutto indietro: di nuovo, feedback negativo. Più si prova a spingere l'agricoltura per supportare una popolazione ampia (incluse le legioni) più si mette alla prova il terreno fertile. Il suolo fertile è una risorsa non rinnovabile: ci vogliono secoli perché si riformi, dopo che è andato perduto. Quindi, l'erosione distrugge l'agricoltura, la popolazione cala, hai un minor numero di legioni e, alla fine, vieni invaso dai barbari. Questo è un altro anello di feedback negativo collegato alla caduta dell'Impero Romano.

La questione dell'agricoltura al tempo dei Romani è piuttosto complessa e i dati che abbiamo sono contraddittori, almeno per certi versi. C'è una chiara prova di erosione e deforestazione, specialmente durante l'espansione nel primo periodo dell'Impero Romano. Poi, durante dopo il III secolo, abbiamo carestie ed epidemie. Queste cose sono collegate, le epidemie sono spesso il risultato di una nutrizione insufficiente. Al tempo stesso, abbiamo prove che i Romani del tardo impero erano incapaci di sfruttare appieno la terra che avevano. Si racconta che grandi estensioni di terreno erano incolte, apparentemente per mancanza di manodopera. Sappiamo anche che le foreste nel IV secolo dopo Cristo stavano riprendendo piede. Quindi, ci sono vari elementi dello schema dinamico che si collegano con ciascuno degli altri. Apparentemente, l'accento sul potere militare portò via risorse dall'agricoltura e generò ancora un altro feedback negativo: non abbastanza persone (o schiavi) per coltivare la terra. Ma potrebbe anche essere che alcune zone di terra non erano coltivate perché l'erosione le aveva rovinate.

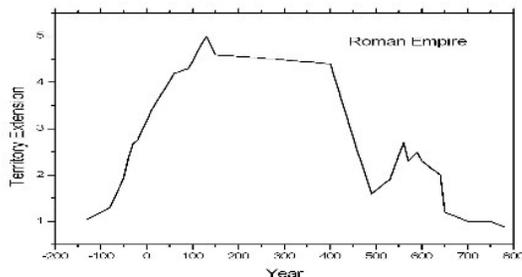
Quindi, vi ho proposto uno schema e ho descritto come potrebbe funzionare. Ma funziona? Adesso dovremo confrontare lo schema con i dati reali, adattare i dati al modello. Il problema è che non abbiamo abbastanza dati da adattare - probabilmente non li avremo mai. Quindi, non ho provato ad adattare nulla in senso quantitativo; ma penso di poter dimostrare che alcuni insiemi di dati sono un indizio che c'è qualcosa di vero in questo modello dinamico.

Prima di tutto, se il declino e la caduta dell'Impero Romano sono stati in caso di sovrasfruttamento delle risorse, ci dovremo aspettare di vedere curve a campana per la produzione industriale e agricola, per la popolazione, e per altri parametri. Come ho detto, i dati storici sono scarsi, ma abbiamo dati archeologici. Quindi, mostrerò un grafico che riassume molti indicatori industriali e agricoli, insieme con un grafico che mostra come variò nel tempo l'estensione dell'impero. È preso da [In search of Roman economic growth, di W. Scheidel, 2007](#)". L'altro grafico è preso dal libro di Tainter.

In search of Roman economic growth, W. Scheidel, 2008



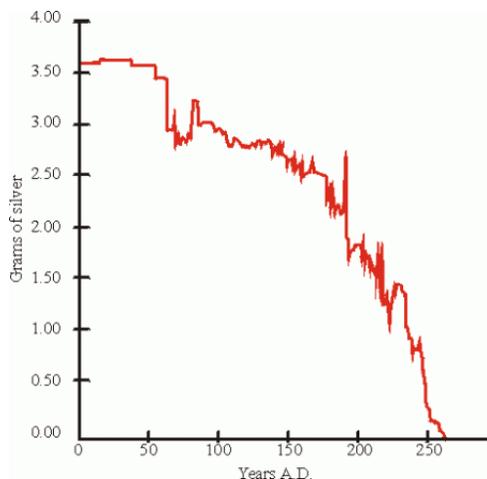
Taagenpere, 1968



Il grafico superiore è particolarmente impressionante. C'è stato un picco dell'Impero, almeno in termini di produzione e agricoltura, da qualche parte intorno alla metà del I secolo. Dopo, ci fu un evidente declino - non fu solo un cambiamento politico. Fu anche una reale riduzione in complessità, come Tainter definisce il collasso. L'Impero Romano collassò davvero a metà del III secolo. Esso ebbe a quel tempo una sorta di "picco di Hubbert".

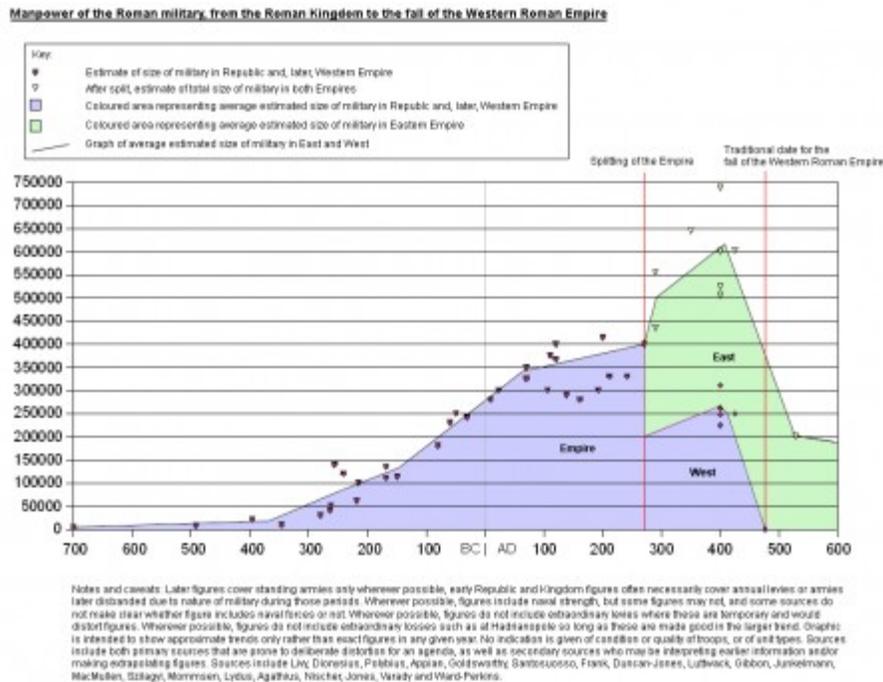
Anche l'altro parametro mostrato nell'immagine, l'estensione dell'Impero, mostra approssimativamente una curva a campana. L'impero continuò ad esistere come entità politica anche dopo era stato ridotto a un guscio vuoto in termini economici. Se pensiamo che l'estensione dell'Impero è proporzionale al capitale accumulato, allora questa relazione ha senso, se teniamo conto del modello dinamico che abbiamo visto prima. Il capitale come abbiamo visto dovrebbe avere un picco dopo la produzione. È un'interpretazione un po' forzata, lo ammetto. Ma almeno possiamo vedere anche qui una curva a campana.

C'è di più. Ricordate le curve che vengono calcolate nel modello dinamico per la relazione capitale/risorse? C'aspettiamo che la curva di produzione raggiunga il picco prima della curva del capitale. Ora, ho proposto che questa relazione capitale/risorse esista tra l'esercito romano e l'oro che essi saccheggiavano. Quindi, abbiamo dati che dimostrano questa relazione? Sì, ne abbiamo, anche se solo approssimativamente. Vediamo dapprima i dati dell'oro. Non abbiamo dati sulla quantità di oro che circolava all'interno dell'impero, ma Tainter ci mostra i dati per la svalutazione della moneta romana d'argento, che ci aspettiamo che abbia seguito lo stesso percorso. Ecco i dati (la figura è presa da questo [sito](#)):



Ora, la quantità di metallo prezioso all'interno di un denario non è una misura precisa di tutto l'oro o l'argento nell'Impero, ma è almeno un indice che questa quantità stava calando dopo il I secolo d.C. E, siccome i Romani erano stati dapprima poveri, all'inizio, deve esserci stato un picco ad un certo punto, il "picco dell'oro", probabilmente nel I secolo dopo Cristo.

Riguardo alla dimensione dell'esercito romano, abbiamo questa figura [da Wikipedia](#). Come si può vedere, i dati sono incerti, ma se consideriamo solo l'Impero d'Occidente, ci fu un picco intorno al III secolo dopo Cristo.



Vedete, quindi? L'esercito e l'oro mostrano la corretta relazione che ci aspettiamo di avere tra il capitale e la risorsa. Entrambi hanno un picco, ma l'oro ha un picco prima dell'esercito. I Romani continuarono ad aumentare la dimensione del proprio esercito anche dopo che i ritorni economici che ottenevano dalle loro attività militari cominciano a calare, ed effettivamente potrebbero essere diventati negativi. Esattamente lo stesso comportamento dei balenieri nel 19° secolo, che continuarono a ingrandire la dimensione delle flotte baleniere anche quando era chiaro che non c'erano abbastanza balene da catturare per giustificare questa scelta. Penso che sia un risultato importante. Almeno ha convinto me.

C'è di più se guardiamo alla curva della popolazione Romana, anche se per questo dobbiamo affidarci a dati molto incerti (per esempio l'articolo di [Walter Schneider](#)). Non posso mostrarvi un grafico qui; i dati sono troppo imprecisi. Ma sembra che, in ogni caso, ci fu un picco di popolazione nell'Impero Romano intorno alla metà del II secolo. Se è questo il caso, il picco della popolazione Romana arriva dopo il picco della produzione - esattamente come mostrato nei calcoli dell'esecuzione standard per il modello world3.

Penso quindi che abbiamo abbastanza dati per provare la validità del modello - almeno in termini qualitativi. Forse qualcuno dovrebbe collezionare dei buoni dati, archeologici e storici, e costruire un modello dinamico completo dell'Impero Romano. Questo sarebbe molto interessante, ma va oltre le mie possibilità per per adesso. In ogni caso, anche da questi dati qualitativi dovremmo essere in grado di capire perché l'Impero aveva dei problemi. Una delle principali cause dei problemi era che aveva questo grande apparato militare, le legioni, che avevano bisogno di essere pagate e non portavano più alcun profitto. Fu l'inizio di un'emorragia di oro e metalli preziosi che non poteva essere invertita. In aggiunta, l'impero si dissanguò anche di più costruendo un esteso sistema di fortificazioni - i *limes* che dovevano essere mantenuti e presidiati.

La storia delle fortificazioni è un buon esempio di questo che abbiamo detto; il tentativo di un sistema complesso di mantenere l'omeostasi. I Romani devono aver capito che le legioni erano troppo care se devi tenerne così tante per mantenere sicuri i confini. Per cui costruirono queste mura. Immagino che le mura furono costruite dagli schiavi; e uno schiavo sicuramente costa meno di un legionario. Gli schiavi, comunque, non erano buoni combattenti - suppongo che dando una spada a uno

schiavo avrebbe potuto pensare di scappare o di usarla contro di te. Conoscete la storia di Spartaco, il capo della rivolta degli schiavi ai tempi dei Romani. Sono sicuro che i Romani non volevano rischiare di nuovo una cosa simile. Ma con le mura i Romani avevano trovato un modo per rimpiazzare i legionari con gli schiavi. C'era il bisogno di meno legionari per difendere una fortificazione che per difendere un campo aperto. Questo era un modo per risparmiare denaro, per mantenere l'omeostasi. Ma questo non bastava, ovviamente. I Romani avevano ancora bisogno di pagare le legioni e, come svantaggio, le mura erano un sistema rigido di difesa che non poteva essere cambiato. I Romani erano obbligati a presidiare le mura lungo tutta la loro estensione e questo deve essere stato enormemente costoso. L'Impero aveva chiuso se stesso in una gabbia da cui non sarebbe mai stato capace di uscire.

Le spese militari non furono la sola causa della caduta. Con l'erosione che rosicchiava i raccolti agricoli e la produttività delle miniere che calava, non ci dovremmo sorprendere se l'Impero collassò. Semplicemente non poteva fare altro. Quindi, vedete che il collasso dell'Impero Romano fu un fenomeno complesso dove diversi fattori negativi si rinforzavano l'un l'altro. Fu una cascata di feedback negativi, non uno singolo, che buttò giù l'Impero. E questo mostra quanto strettamente siamo imparentati ai Romani. Sicuramente ci sono differenze: la nostra è più una società mineraria e meno basata sull'esercito. Non usiamo schiavi, ma piuttosto macchine. Abbiamo anche un sacco di aggeggi che i Romani non avevano. Ma, alla fine, le interazioni dei vari elementi della nostra economia non sono tanto differenti. Questo che ha fatto crollare i Romani, e che alla fine ci farà crollare, è il sovrasfruttamento delle risorse. Se i Romani fossero stati in grado di trovare un modo per usare le proprie risorse, per esempio l'agricoltura, in modo da non distruggerle, in questo caso l'erosione, la loro società sarebbe potuta durare più a lungo. Ma non trovarono mai un punto di equilibrio - crollarono usando sempre un po' troppo rispetto questo che avevano.

## **Evitare il collasso**

Dal nostro punto di vista, ci è chiaro quale fu la storia dell'impero Romano. Ma dall'interno, come abbiamo visto, non fu affatto chiaro. Ma immaginiamo che qualcuno lo avesse chiaro, almeno ai tempi di Marco Aurelio. Ho detto che ci potrebbe essere stato qualcosa come un ASPE, "associazione per lo studio del picco dell'impero". Oppure immaginiamo che un saggio, un druido dalla nebbiosa Britannia, un antenato di Merlino il saggio, fosse abbastanza intelligente per immaginarsi cosa stava capitando. Non c'è veramente bisogno di computer per fare modelli dinamici qualitativi, o forse questo druido ne aveva costruito uno usando ruote dentate di legno, il tutto azionato da schiavi. Quindi, diciamo che questo druido capì che i problemi dell'Impero erano causati da una combinazione di feedback negativi e che questi feedback derivavano dal costo dell'esercito e dalla burocrazia, dal sovrasfruttamento del suolo fertile, dal fatto che Roma aveva esaurito gli obiettivi facili di conquista.

Ora, è tradizione dei druidi (e anche dell'ASPO) di avvertire i re e i regnanti dei pericoli che si avvicinano. Dopotutto, Merlino lo fece per re Artù, e possiamo immaginare che il druido di cui stiamo parlando sentisse che era suo dovere fare lo stesso con l'imperatore Marco Aurelio. Così, decide di andare a Roma a parlare con l'imperatore. Immaginate di essere quel druido, cosa avreste detto all'imperatore?

Bella domanda, vero? Me la sono posta molte volte. Possiamo pensare a molti modi in cui rispondere. Per esempio, se l'oro sta scappando via dai forzieri dell'impero, perché non suggerire all'imperatore di metter su una spedizione navale verso l'America? È quello che Colombo avrebbe fatto più di un millennio più tardi, e il risultato fu l'Impero Spagnolo - anche quello era basato sull'oro. Forse i Romani avrebbero potuto fare qualcosa di simile. Ma non avevano la giusta tecnologia per attraversare gli oceani e, al tempo di Marco Aurelio, avevano esaurito le risorse per svilupparla. Quindi, dovettero restare in Europa e scendere a patti con i limiti dell'area che occupavano. L'Impero doveva riportare la propria economia all'interno di questi limiti. Quindi c'era una sola cosa che voi, come saggio druido della Britannia, avreste potuto dire all'imperatore: devi ritornare all'interno dei limiti che l'economia dell'Impero può sostenere.

Per cui ti incammini verso Roma - un bel viaggio, da Eburacum, in Britannia, un posto che oggi chiamiamo York. Sei preceduto dalla tua fama di uomo saggio, e quindi l'imperatore riceve nel suo palazzo. Lo affronti, e gli dici quello che hai trovato:

"Imperatore, l'Impero è condannato. Se non fai qualcosa adesso, collasserà in pochi decenni."

L'imperatore perplesso, ma è un uomo paziente. Dopotutto è un filosofo. Quindi non ti farà subito tagliare la testa, come farebbero altri imperatori, ma ti chiede: "Ma perché, saggio druido, dici questo?"

"Imperatore," dici, "stai spendendo troppo denaro per le legioni e fortificazioni. L'oro accumulato in secoli di conquista sta scomparendo rapidamente e non può pagare abbastanza legionari per

difendere i confini. In aggiunta, stai mettendo troppo alla prova l'agricoltura: il suolo fertile si sta erodendo e sta andando perduto. Presto non ci sarà abbastanza cibo per i Romani. E, infine, stai opprimendo il popolo con troppa burocrazia, e anche questa è troppo costosa.”

Di nuovo l'imperatore considera l'idea di farti tagliare la testa, ma non ordina di farlo. Sei stato molto fortunato a incappare in un imperatore-filosofo. Per cui ti chiede: “Saggio druido, ci può essere qualche verità in quello che dici, ma cosa devo fare?”

“Imperatore, per prima cosa hai bisogno di piantare alberi, la terra ha bisogno di riposo. Nel tempo, gli alberi riformeranno il suolo fertile.”

“Ma druido, se piantiamo alberi non avremo abbastanza cibo per il popolo.”

“Nessuno morirà di fame se i patrizia rinunceranno ad alcuni dei loro lussi!”

“Beh, druido, capisco, ma non sarà facile...”

“E devi ridurre il numero delle legioni e abbandonare le mura!”

“Ma, ma... druido, se lo facciamo, i barbari ci invaderanno...”

“Meglio ora che poi. Adesso puoi ancora mantenere abbastanza truppe per difendere le città. Più tardi sarà impossibile. Questa è una difesa sostenibile.”

“Sostenibile?”

“Sì, significa una difesa che ti puoi permettere. Devi riconvertire le regioni in milizie cittadine e...”

“E...?”

“Devi spendere meno per la burocrazia imperiale. Le tasse imperiali sono troppo pesanti! Devi lavorare col popolo, non opprimerlo! Piantate alberi, sciogliete l'esercito, lavorate insieme!”

Ora, l'imperatore Marco Aurelio valuta seriamente se sia appropriato tagliarti la testa, dopotutto. Poi, siccome è un brav'uomo, ti rimanda indietro a Eburacum con una grande scorta militare, con ordini severi di non tornare mai più a Roma.

Questa è una piccola storia su qualcosa che non è mai successo ma che rispecchia cosa accadde a quei druidi moderni che furono gli autori de “I limiti dello sviluppo”. Cercarono di dire ai regnanti del mondo dei loro tempi qualcosa di non diverso da questo che il nostro druido immaginario cercò di dire all'imperatore Marco Aurelio. Le teste degli autori de “I limiti dello sviluppo” non furono tagliate, ma certo furono “accademicamente decapitati”, per così dire. Furono del tutto ignorati. Non solo ignorati, ridicolizzati e insultati. Non è facile essere un druido.

Abbiamo quindi visto un'altra somiglianza tra i nostri tempi e quelli dei Romani. Siamo soggetti alla maledizione del pesce nell'acqua. Noi non capiamo di essere circondati dall'acqua. E non vogliamo che ci venga detto che l'acqua esiste.

Per come stanno le cose, sembra che stiamo seguendo allegramente la stessa strada che seguì l'Impero Romano. I nostri leader sono incapaci di capire i sistemi complessi e continuano a implementare soluzioni che peggiorano il problema. Come stava cercando di spiegare il saggio druido a Marco Aurelio, costruire mura per mantenere i barbari al di fuori era una perdita di risorse dannosa più che inutile. Ma posso immaginare i politici del tempo candidarsi con un programma che diceva: “Fuori i barbari! Più mura per difendere l'impero”. È lo stesso per noi. Dite a un politico che abbiamo dei problemi col greggio, e immediatamente risponderà “scavate più a fondo!” o “scava, baby, scava!”

Ma vorrei sottolineare una cosa: torniamo indietro a quello che il nostro druido immaginario stava dicendo all'imperatore Aurelio. Aveva questo slogan: “Piantate alberi, sciogliete l'esercito e lavorate insieme”. L'ho inventato in un articolo che avevo scritto sul collasso della società toscana nel 16° secolo; è un'altra storia, che però mostra come tutte le società seguano camini simili. In ogni caso, vedete che tipo di mondo stava proponendo il druido all'imperatore? Pensateci per un momento: un mondo di città fortificate difese da milizie cittadine, nessuna autorità centrale o una debole, un'economia basata sull'agricoltura.

Vedete...? Certo, è il *Medioevo*! Pensateci per un momento e vedrete che potete definire il Medioevo come una soluzione per i problemi dell'Impero Romano!

Quindi il nostro druido aveva visto il futuro e lo stava descrivendo all'imperatore Aurelio. Aveva visto una soluzione per i problemi dell'Impero: il Medioevo. L'Impero si stava dirigendo in quella direzione e non poteva evitarlo. Questo che il druido stava proponendo era di andarci in modo controllato. Facilita la transazione, non combatterla! Se sai verso dove stai andando, puoi viaggiare in modo confortevole. Se non lo sai, beh, sarà un viaggio travagliato.

Possiamo immaginare un'ipotetica “transizione guidata” in cui il governo dell'Impero Romano al tempo di Marco Aurelio avrebbe fatto esattamente questo: abbandonare le mura, ridurre il numero delle legioni e trasformarle in milizie cittadine, ridurre la burocrazia e le spese imperiali, delocalizzare l'autorità, ridurre il peso sull'agricoltura, riforestare il terreno. La transizione non sarebbe stata traumatica e avrebbe coinvolto una minor perdita di complessità: libri, competenze, opere d'arte e

molto altro avrebbero potuto essere salvate e tramandate alle future generazioni.

Tutto questo, naturalmente, è pura fantasia. Anche per un Imperatore Romano, sciogliere le regioni non sarebbe stato facile. Dopo tutto, il nome "imperatore" viene dal latino "imperator" che significa semplicemente "comandante". L'Imperatore Romano era un comandante militare e il modo per essere Imperatore era di piacere alle legioni che l'Imperatore comandava. Un Imperatore Romano che minacciasse di sciogliere le legioni non sarebbe stato molto popolare e, molto probabilmente, sarebbe stato un imperatore di breve durata. Quindi, gli imperatori non avrebbero potuto fare molto anche se avessero capito la dinamica dei sistemi. In pratica, spendevano la maggior parte del loro tempo tentando di rinforzare l'esercito con più legioni possibile. Gli imperatori, e l'intero mondo Romano, combatterono più che poterono per mantenere lo *status quo ante*, per conservare le cose come erano sempre state. Dopo la crisi del III secolo, l'imperatore Diocleziano fece risorgere l'Impero trasformandolo in qualcosa che ci ricorda l'Unione Sovietica al tempo di Breznev. Una dittatura oppressiva che comprendeva una burocrazia soffocante, pesanti tasse sui cittadini, un enorme apparato militare. Per l'Impero fu un fardello tale che lo distrusse completamente in poco più di un secolo.

I nostri druidi possono essere migliori di quelli dei tempi dell'Impero Romano, quantomeno hanno calcolatori digitali. Ma i nostri leader non sono più bravi a capire un sistema complesso di quanto lo fossero i comandanti militari che governavano l'Impero Romano. Anche se i nostri leader fossero migliori, affronterebbero gli stessi problemi: non ci sono strutture che possono condurre gentilmente la società verso dove sta andando. Abbiamo solo strutture esistono per tenere la società laddove è - non importa quanto sia difficile e scomodo esserci. Esattamente questo che dice Tainter: reagiamo ai problemi costruendo strutture che sono sempre più complesse e che, alla fine, producono un ritorno negativo. Ecco perché le società collassano.

Per cui tutti i nostri sforzi sono per mantenere lo *status quo ante*. Per questa ragione stiamo disperatamente cercando qualcosa che può rimpiazzare il petrolio e lasciare tutto allo stesso modo. Dev'essere qualcosa che sia liquido, che bruci, e se possibile che puzzi anche. Scava di più, scava più a fondo, fai bollire le sabbie bituminose, produci biocarburanti anche se la gente morirà di fame. Facciamo tutto quello che possiamo per mantenere le cose come sono.

E comunque, stiamo andando dove ci portano le leggi della fisica. Un mondo con meno il petrolio, o senza petrolio del tutto, non può essere lo stesso mondo a cui siamo abituati, ma non c'è bisogno che sia di nuovo il Medioevo. Se riusciamo a schierare nuove fonti energetiche, rinnovabili o nucleari, abbastanza rapidamente per rimpiazzare il petrolio e gli altri combustibili fossili, possiamo immaginare che la transizione non implicherà una grande perdita di complessità, forse nessuna del tutto. Più probabilmente, un flusso ridotto di energia e di risorse naturali nel sistema economico comporterà il tipo di collasso descritto nelle simulazioni de "I limiti allo sviluppo". Non lo possiamo evitare.

### **Conclusione: resa dei conti a Teutoburgo**

2000 anni fa, tre legioni romane furono distrutte nei boschi di Teutoburgo da una coalizione di tribù della regione che i Romani chiamavano "Germania". Oggi, dopo tanti anni, i boschi della regione sono posti tranquilli e pacifici, come si può vedere in quest'immagine.



È difficile per noi immaginare con cosa siano stati i tre giorni di follia della battaglia di Teutoburgo. Le legioni prese di sorpresa dall'imboscata dei Germani, il loro disperato tentativo di ritirarsi: sotto una pesante pioggia e forti venti nei boschi, non furono mai capaci di formare una linea e combattere come erano stati addestrati a fare. Uno per uno, furono uccisi quasi tutti; il loro generale, Varo, si suicidò. I Germani lasciarono i corpi a marcire nei boschi come una sorta di ricordo sacro della battaglia. La disgrazia finale per le legioni fu la perdita dei loro sacri standard. Fu un tale disastro che portò alla leggenda che l'imperatore Augusto vagasse di notte per il suo palazzo gridando: "Varo, Varo, rendimi le mie legioni!"

Penso che possiamo fermarci un momento e ricordare questi uomini, Germani e Romani, che combatterono così duramente e morirono. Abbiamo visto così tante somiglianze tra il nostro mondo e quello dei romani che possiamo avvertire qualcosa che anche questi uomini sentirono. Perché combatterono, perché morirono? Penso che la maggior parte loro combatté perché erano pagati per combattere. Altri perché il loro comandante o il loro capo aveva detto loro così. Ma, sono sicuro, un buon numero di loro aveva una qualche idea che stavano combattendo per (o contro) il concetto astratto che era l'Impero Romano. Alcuni di loro devono avere sentito che si trovavano lì per difendere la civiltà contro i barbari, altri per difendere la propria terra contro perfidi invasori.

Due millenni dopo la battaglia di Teutoburgo, possiamo vedere quanto fu inutile quello scontro tra i boschi fradici di pioggia. Alcuni anni dopo, il generale romano Germanico, nipote dell'imperatore Tiberio, tornò a Teutoburgo con ben otto legioni. Sconfisse i Germani, recuperò gli standard delle legioni sconfitte, e seppellì i corpi dei morti Romani. Arminio, il capo Germano che aveva sconfitto Varo, subì una grave perdita di prestigio, e fu infine ucciso dal suo stesso popolo. Ma tutto questo non cambiò nulla. L'Impero Romano aveva esaurito le sue risorse e non si poteva espandere oltre. Germanico non poteva conquistare la Germania più di quanto Varo potesse riportare le sue legioni dal regno dei morti.

Le civiltà e gli imperi, tutto sommato, sono solo increspature nell'oceano del tempo. Vanno e vengono, lasciando poco altro che pietre incise che proclamano la loro eterna grandezza. Ma da un punto di vista umano, gli imperi sono vasti e durevoli, e per alcuni di noi vale la pena combattere pro o contro di loro. Ma coloro che combatterono a Teutoburgo non poterono cambiare il corso della Storia, né possiamo farlo noi. Tutto questo che possiamo dire, oggi come al tempo della battaglia di Teutoburgo, è che stiamo andando verso un mondo futuro che possiamo solo vagamente percepire. Se potessimo vedere chiaramente dove stiamo andando, forse non ci piacerebbe andarci; ma ci stiamo andando comunque. Alla fine, forse fu l'imperatore Marco Aurelio ad aver visto il futuro più chiaramente.:

*La natura che governa l'universo tra un istante trasformerà tutte le cose che vedi, e dalla loro sostanza ne produrrà altre e dalla sostanza di queste altre ancora, perché il cosmo resti sempre giovane.*

Marco Aurelio Vero - "Meditazioni", circa 167 d.C.