

Dinamica, probabilità e conoscenza empirica: alcuni problemi matematici nella costruzione di una asset allocation

Stefano Marmi

Scuola Normale Superiore

<http://homepage.sns.it/marmi/>

27 gennaio 2010 – Tavola Rotonda AIAF: A Quantitative
Approach to Asset Allocation



Associazione
Italiana
degli Analisti
Finanziari



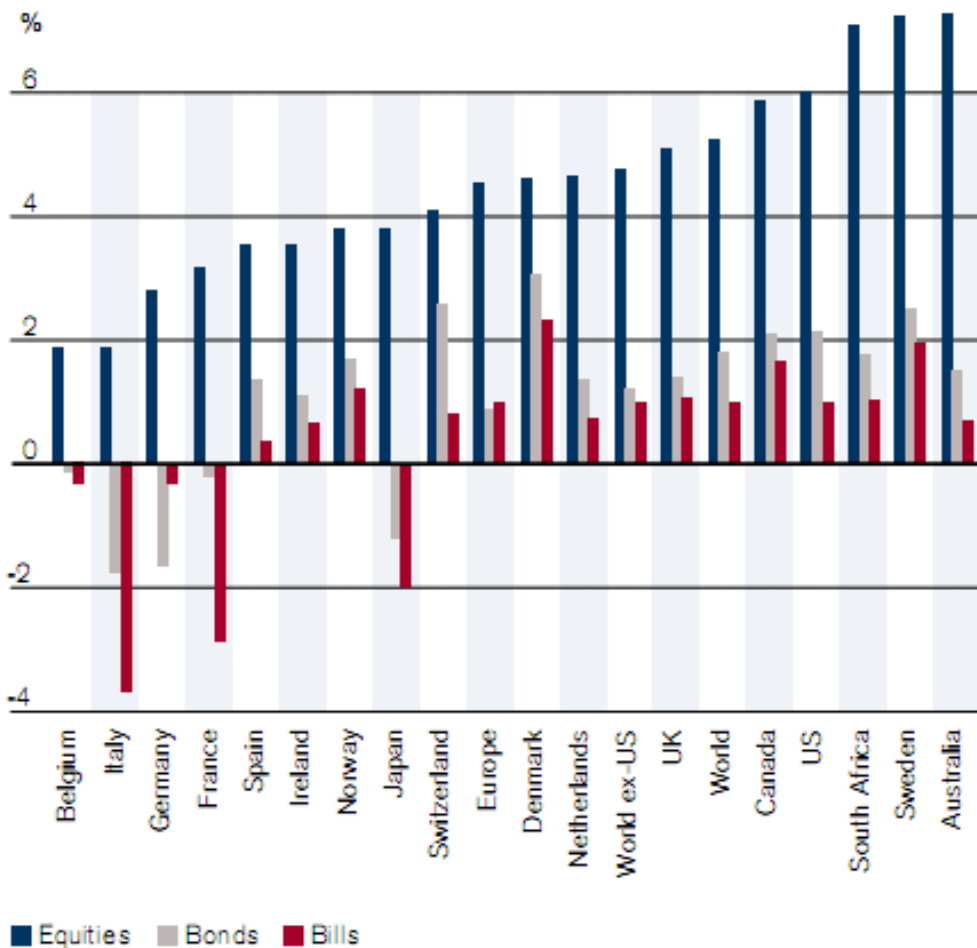
aiaf



Figure 3

Real returns on equities, bonds and bills internationally, 1900–2008

Source: Elroy Dimson, Paul Marsh and Mike Staunton, Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2009 and Triumph of the Optimists, Princeton University Press, 2002



IL TRIONFO DEGLI OTTIMISTI: rendimenti reali (al netto dell'inflazione) annualizzati di obbligazioni a breve e a lungo termine e delle azioni dal 1900 al 2008

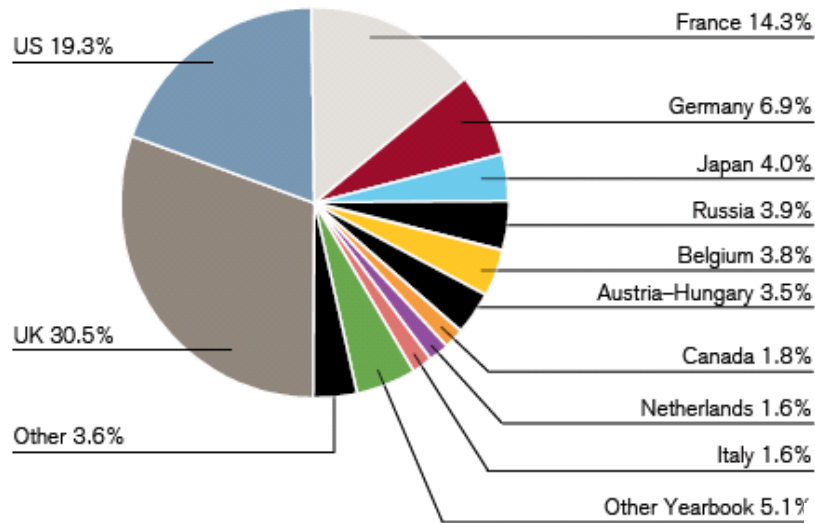
Come catturare queste e altre opportunità di rendimento, limitando il rischio e possibilmente generando un consistente α ?

<http://emagazine.credit-suisse.com/app/shop/index.cfm?fuseaction=OpenShopDetail&aoid=254094&lang=EN>

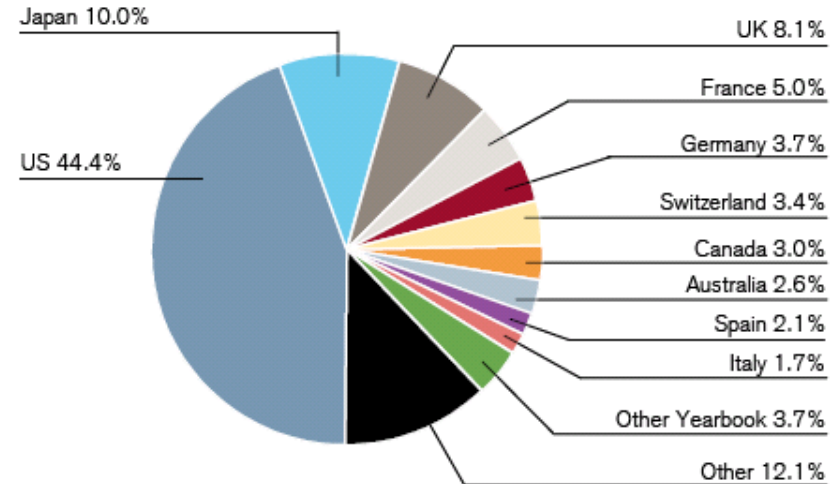
Problemi matematici e osservazioni empiriche sull'asset allocation - Stefano Marmi, Scuola Normale Superiore - Tavola Rotonda AIAF sulla Gestione Quantitativa

Analisi di scenari: chi l'avrebbe mai detto?

Relative sizes of world stock markets, end-1899

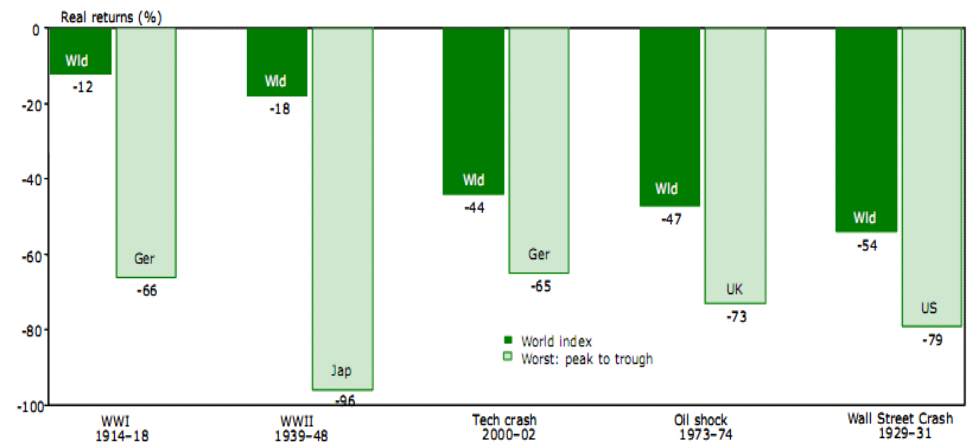


Relative sizes of world stock markets, end-2008



GLOBAL INVESTMENT RETURNS BOOK 2008

Figure 6: Extremes of equity market history, 1900-2007



Source: ABN AMRO/LBS Global Investment Returns Yearbook 2008, Table 6

Source: Elroy Dimson, Paul Marsh and Mike Staunton, Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2009.

27/1/2010

sull'asset a
Normale
sulla Gestione Quantitativa

L'approccio quantitativo alla gestione

L'importanza dell'analisi statistica e della modellizzazione matematica nelle scelte economiche e finanziarie è cresciuta costantemente negli ultimi 20-30 anni

Nell'ambito della gestione l'approccio quantitativo influenza sempre di più le scelte tattiche e strategiche dei gestori:

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



"How do you want it—the crystal mumbo-jumbo or statistical probability?"

Idea generation
and alpha model

Backtesting

Asset allocation
and optimization

Portfolio
construction

Execution model:
discretionary vs.
quantitative

La matematica e le sue seduzioni

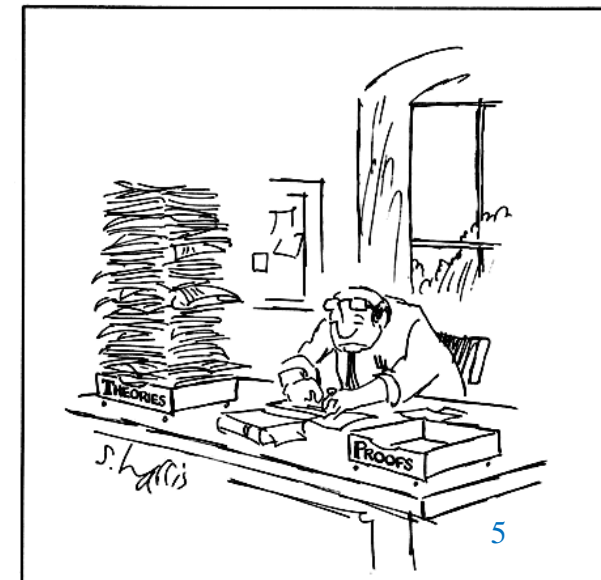
© Original Artist
Reproduction rights: obtainable from
www.CartoonStock.com



- I matematici hanno **certezze assolute**.
- Un **sistema chiuso**: i principi fondamentali sono enunciati una volta per tutte, includendo persino le regole formali del ragionamento logico-deduttivo.
- Tutti gli oggetti matematici devono avere **definizioni precise**. Una dimostrazione matematica dovrebbe poter essere trasformata in un codice binario verificabile su un calcolatore

"You can't add apples and oranges, son,
only the Government can do that."

- La fonte della verità in matematica è nella **coerenza logica**, nelle scienze naturali è nell'**esperienza**.
- Oltre la logica: la matematica e **la legge di Franklin**:
"nulla è certo, a parte la morte e le tasse"



L'approccio quantitativo alla gestione del portafoglio: selezione, rischio e incertezza



Rischio = incertezza quantificabile **ma una parte dell'incertezza non è quantificabile**

- Metodo e ricerca scientifica: metodi di selezione rigorosi e fondati su una robusta evidenza statistica
- Il rasoio di Occam: *entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem*... un vaccino contro il data mining
- Una metodologia rigorosa sconfigge alcuni *bias* comportamentali
- il *pensiero annebbiato*: incapacità di elaborare l'informazione
- **Problemi epistemologici** (la teoria della riflessività di Soros...)
- **Problemi cognitivi**: l'illusione della certezza
- **Tecnicismo**: ignoranza e incomprensione del rischio



27/1/2010

...ni matematici e osservazioni empiriche
sull'asset allocation - Stefano Marmi, Scuola
Normale Superiore - Tavola Rotonda AIAF
sulla Gestione Quantitativa

Noise

FISCHER BLACK*

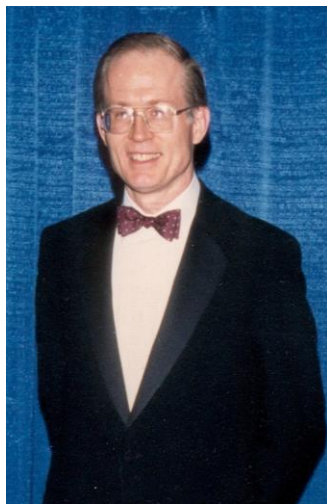
ABSTRACT

The effects of noise on the world, and on our views of the world, are profound. Noise in the sense of a large number of small events is often a causal factor much more powerful than a small number of large events can be. Noise makes trading in financial markets possible, and thus allows us to observe prices for financial assets. Noise causes markets to be somewhat inefficient, but often prevents us from taking advantage of inefficiencies. Noise in the form of uncertainty about future tastes and technology by sector causes business cycles, and makes them highly resistant to improvement through government intervention. Noise in the form of expectations that need not follow rational rules causes inflation to be what it is, at least in the absence of a gold standard or fixed exchange rates. Noise in the form of uncertainty about what relative prices would be with other exchange rates makes us think incorrectly that changes in exchange rates or inflation rates cause changes in trade or investment flows or economic activity. Most generally, noise makes it very difficult to test either practical or academic theories about the way that financial or economic markets work. We are forced to act largely in the dark.

Problemi matematici e osservazioni empiriche
sull'asset allocation - Stefano Marmi, Scuola
Normale Superiore - Tavola Rotonda AIAF
sulla Gestione Quantitativa

Mercati efficienti reali

Un mercato è efficiente quando è efficiente nell'elaborazione delle informazioni: i prezzi dei beni (azioni, quote del bookmaker, obbligazioni, materie prime, ecc) osservati in ogni istante di tempo sono il risultato di una valutazione “corretta” di tutta l'informazione disponibile al momento. I prezzi “riflettono pienamente” tutta l'informazione disponibile, sono sempre “fair”, cioè buone indicazioni dei valori in gioco.



Fischer Sheffey

Black ([January](#)

[27/1/2010](#), [1938](#) – [August](#)

[30, 1995](#))

“However, we might define an efficient market as one in which price is within a factor of 2 of value, i.e. the price is more than half of value and less than twice value. The factor of 2 is arbitrary, of course. Intuitively, though, it seems reasonable to me, in the light of sources of uncertainty about value and the strength of the forces tending to cause price to return to value. By this definition, I think almost all markets are efficient almost all of the time. ‘Almost all’ means at least 90% “

F. Black, Noise, Journal of Finance (1986) p. 533.

Problemi matematici e osservazioni empiriche
sull'asset allocation - Stefano Marmi, Scuola
Normale Superiore - Tavola Rotonda AIAF
sulla Gestione Quantitativa

Oltre il rumore: dinamica, probabilità, statistica e il problema dell'induzione

- (Ammesso che esista) la probabilità di un evento non è quasi mai nota a priori.
- La sola possibilità è di usare al suo posto una media temporale , ovvero la frequenza con la quale l'evento si è presentato in passato
- Il *backtesting* e i problemi che esso solleva:
- Il problema dell'*ergodicità*, e dei *punti tipici*: da una singola serie di osservazioni vorrei essere in grado di calcolare la probabilità
- Il problema della *storicità*: e se non esistessero le medie temporali?
- *Il pollo di Bertrand Russell's* (tacchino per gli americani)

Bertrand Russell

(The Problems of Philosophy,

Home University Library, 1912. Chapter VI On Induction) Available at the page

<http://www.ditext.com/russell/rus6.html>

Domestic animals expect food when they see the person who feeds them. We know that all these rather crude expectations of uniformity are liable to be misleading. The man who has fed the chicken every day throughout its life at last wrings its neck instead, showing that more refined views as to the uniformity of nature would have been useful to the chicken.

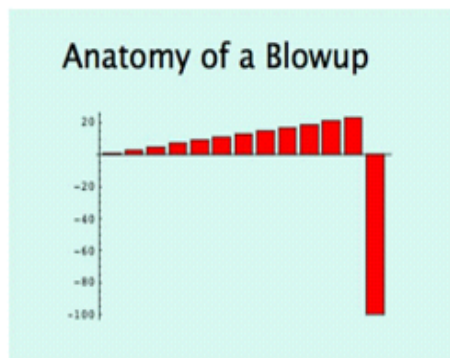


Figure 1 My classical metaphor: A Turkey is fed for a 1000 days—every days confirms to its statistical department that the human race cares about its welfare "with increased statistical significance". On the 1001st day, the turkey has a surprise.

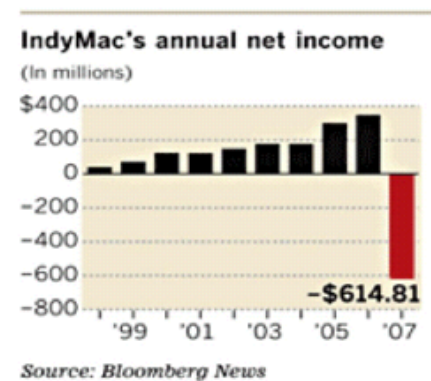
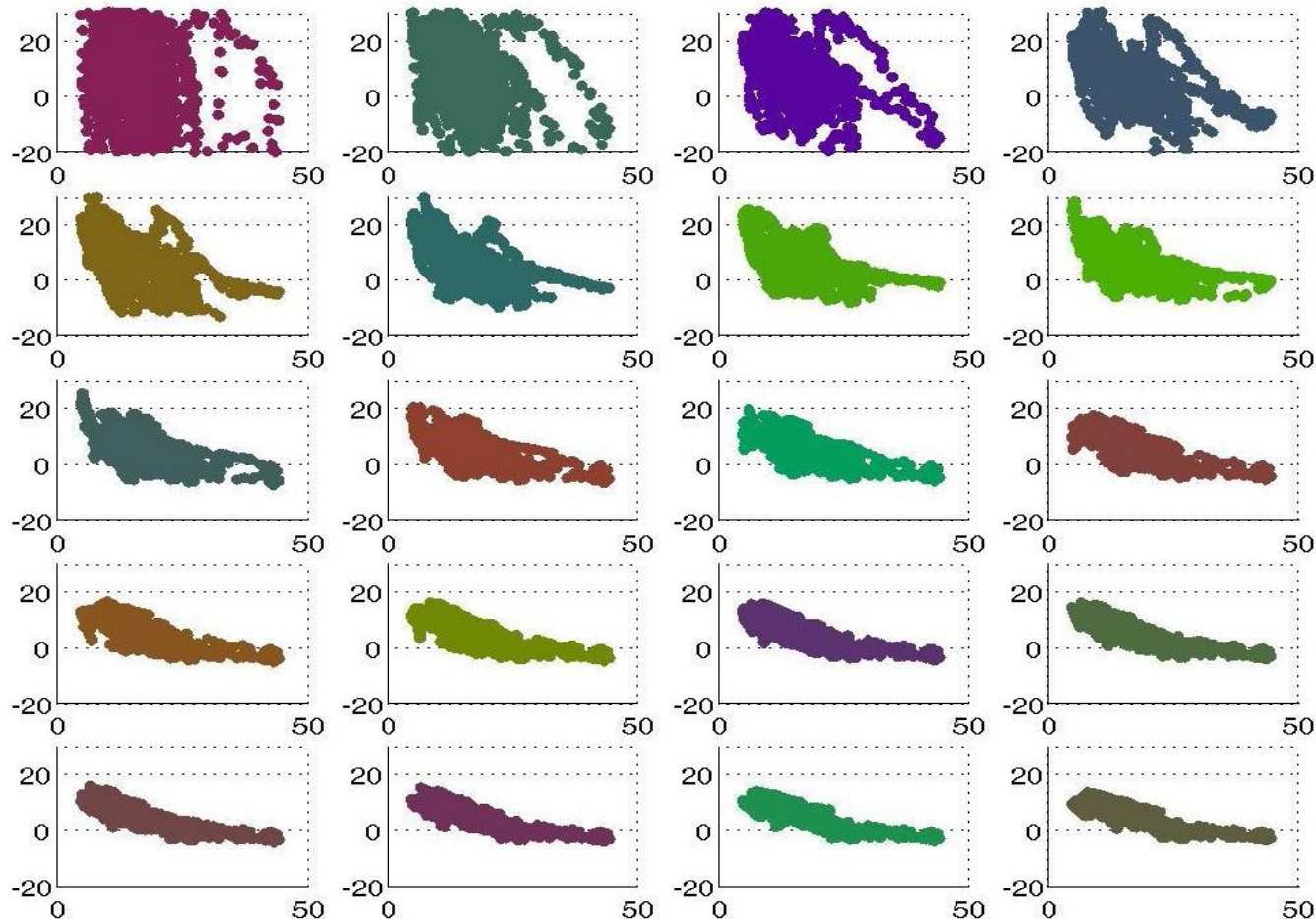


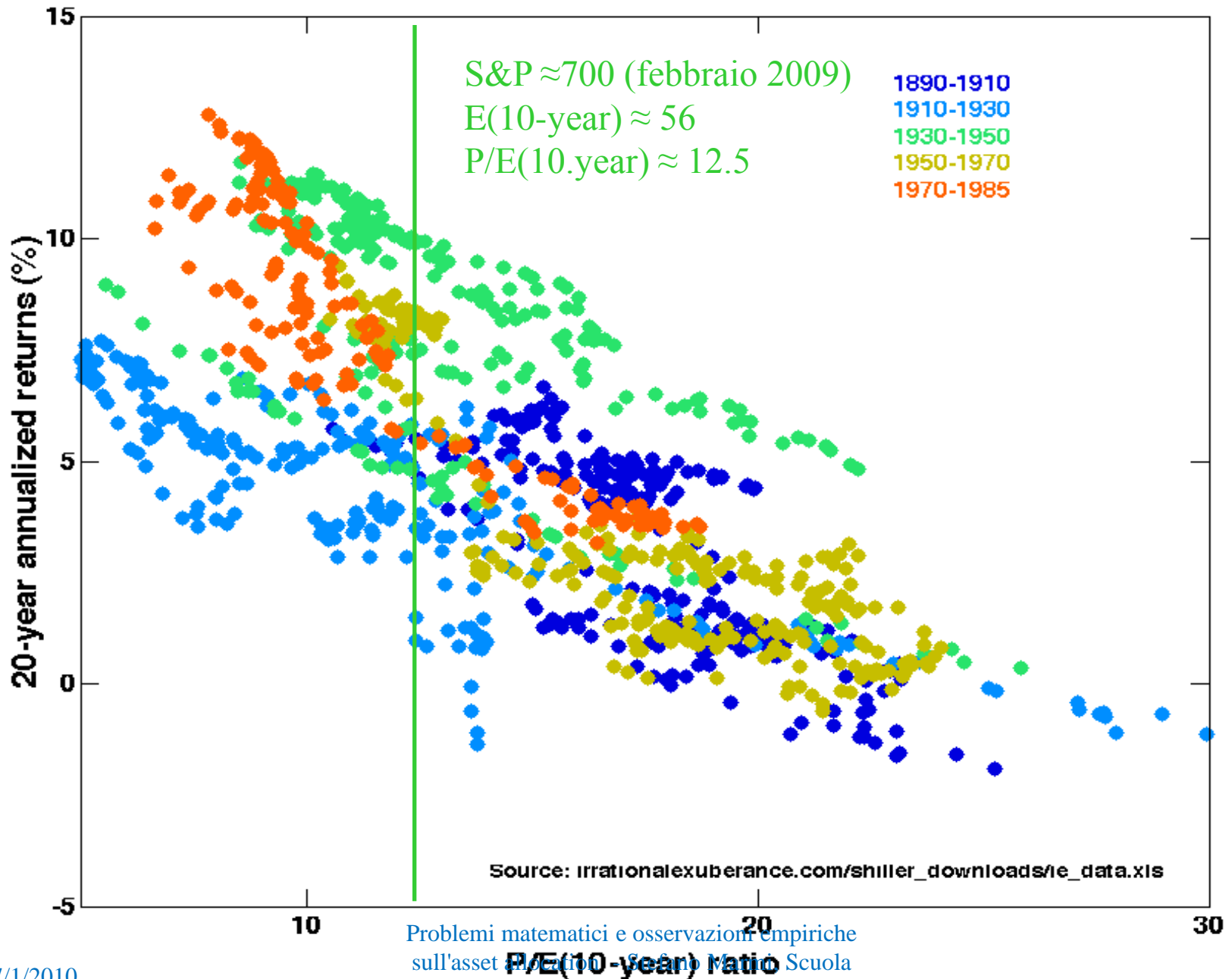
Figure 2 The graph above shows the fate of close to 1000 financial institutions (includes busts such as FNMA, Bear Stearns, Northern Rock, Lehman Brothers, etc.). The banking system (betting AGAINST rare events) just lost > 1 Trillion dollars (so far) on a single error, more than was ever earned in the history

http://www.edge.org/3rd_culture/taleb08/taleb08_index.html

Problemi matematici e osservazioni empiriche
sull'asset allocation - Stefano Marmi, Scuola
Normale Superiore - Tavola Rotonda AIAF
sulla Gestione Quantitativa

L'emergenza dell'ordine dal rumore: future returns vs. past earnings P/E10





Altri problemi matematici

Estendere la MPT in modo sufficientemente ampio da permettere una analisi di asset allocation tattiche in asset con correlazioni variabili, che possono o non possono presentare trend. L'ideale sarebbe che gli asset stessi possano cambiare significativamente di importanza

$$\Delta P = \Delta M + \Delta I + \Delta T$$

ΔM trend macroeconomico (variabile lenta, certamente con correlazioni di lunga durata)

ΔI variazioni dell'informazione (variabile di tipo impulsivo, quasi sempre nulla, con ampiezze molto variabili – e.g. 9/11 – con distribuzione di Pareto e distribuzione Poissoniana dei tempi di arrivo dell'informazione)

ΔT trading (variabile veloce, leggermente mean reverting, assimilabile al rumore sulla scala di tempi significativa per ΔM)