LEZIONE 7 Seconda parte

- **Trasformazione dei rendimenti**
- **Efficienza del mercato**
- **Conclusioni finali**

Autocorrelazione di potenze e/o trasformazione dei rendimenti (pp. 142- e pag. 123-127)

L'assenza di autocorrelazioni nei rendimenti ha dato qualche supporto empirico per i modelli "Random Walk" in cui i rendimenti sono considerati v.c. indipendenti (I.I.D.)

Si tratta della teoria del mercato efficiente nata dagli studi di Fama e Samuelson. Agli inizi degli anni sessanta, un giovane studente universitario di Boston, Eugene Fama, lavorava per una piccola casa editrice col compito di analizzare i dati dei mercati finanziari e cercare di trarre delle indicazioni di "buy" o "sell" sui titoli.

La frustrazione derivante dalla difficoltà nell'interpretare i "segnali" lanciati dai mercati spinse Fama a buttarsi a capofitto negli studi di economia presso la University of Chicago ed a conseguire un Ph.D nel 1965. E' proprio alla tesi di dottorato di Eugene Fama che si deve la definizione della "Teoria del Mercato Efficiente":

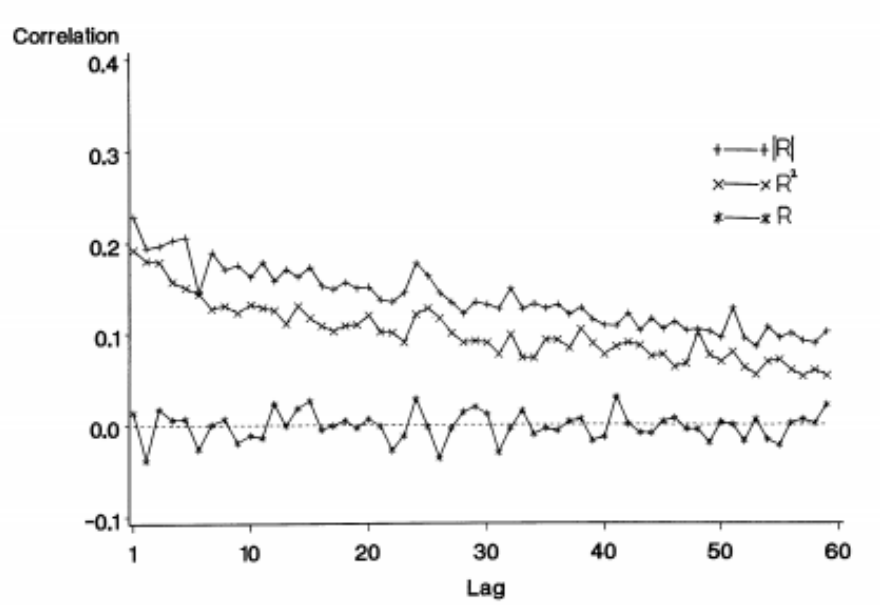
Quand'è che il mercato è considerato efficiente?
Un mercato si considera efficiente quando le **informazioni si diffondono rapidamente** tra gli investitori e di conseguenza si **trasferiscono correttamente sul prezzo**. La velocità con cui il prezzo si aggiusta è funzione inversa del ritardo con cui le informazioni passano dagli investitori professionali a quelli occasionali.

Forme di efficienza del mercato
Esistono diverse forme di efficienza:

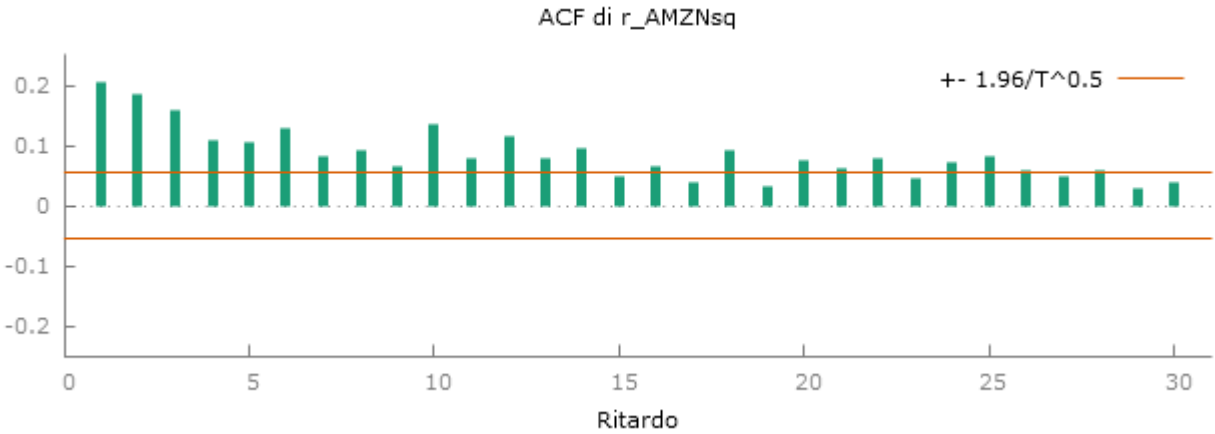
- **forma debole**: quando l'informazione ricavabile dallo studio dei dati storici è contenuta nel prezzo corrente. Tale situazione è conosciuta anche come *random walk* per cui gli investitori, scambiandosi continuamente titoli creano un andamento casuale del prezzo del titolo azionario: la probabilità di un aumento del prezzo è identica a quella associata a una diminuzione nello stesso periodo, prescindendo dalla quotazione dell'azione nel precedente periodo.
- **forma semi-forte**: quando nei prezzi delle azioni, oltre a tutta l'informazione contenuta nella serie storica dei prezzi, è riflessa anche tutta l'informazione pubblica, ovvero le informazioni trasmesse dai media.
- **forma forte**: se i prezzi delle azioni riflettono tutte le informazioni disponibili, comprese quelle riservate o privilegiate: non si possono realizzare extra-profitti avendo a disposizione informazioni privilegiate poiché i prezzi comprendono qualunque tipo di notizia, anche quelle più esclusive. Tutti gli investitori devono disporre dello stesso set informativo e che nessuno possa beneficiare di informazioni privilegiate: l'informazione giunge quindi "a pioggia" sul mercato.

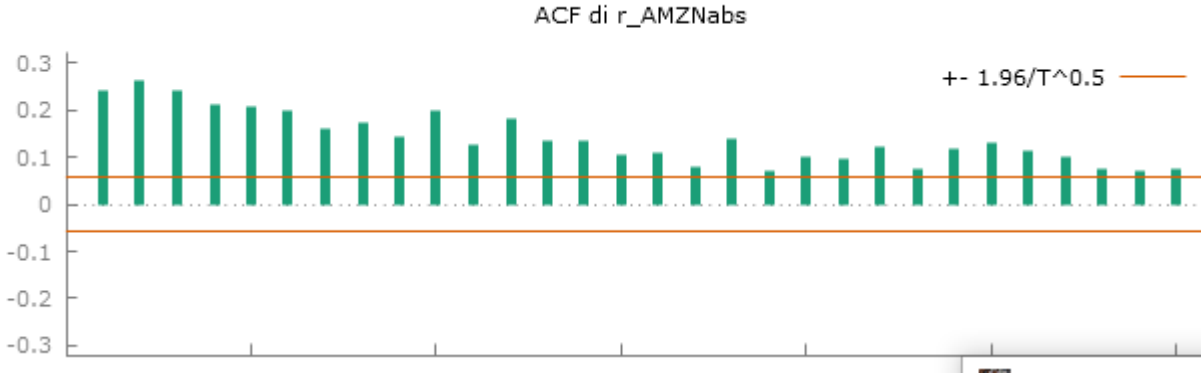
Tuttavia è ben noto che l'assenza di correlazione seriale non implica l'indipendenza dei rendimenti. Infatti, l'indipendenza implica che ogni funzione non lineare dei rendimenti non deve presentare autocorrelazione!!!

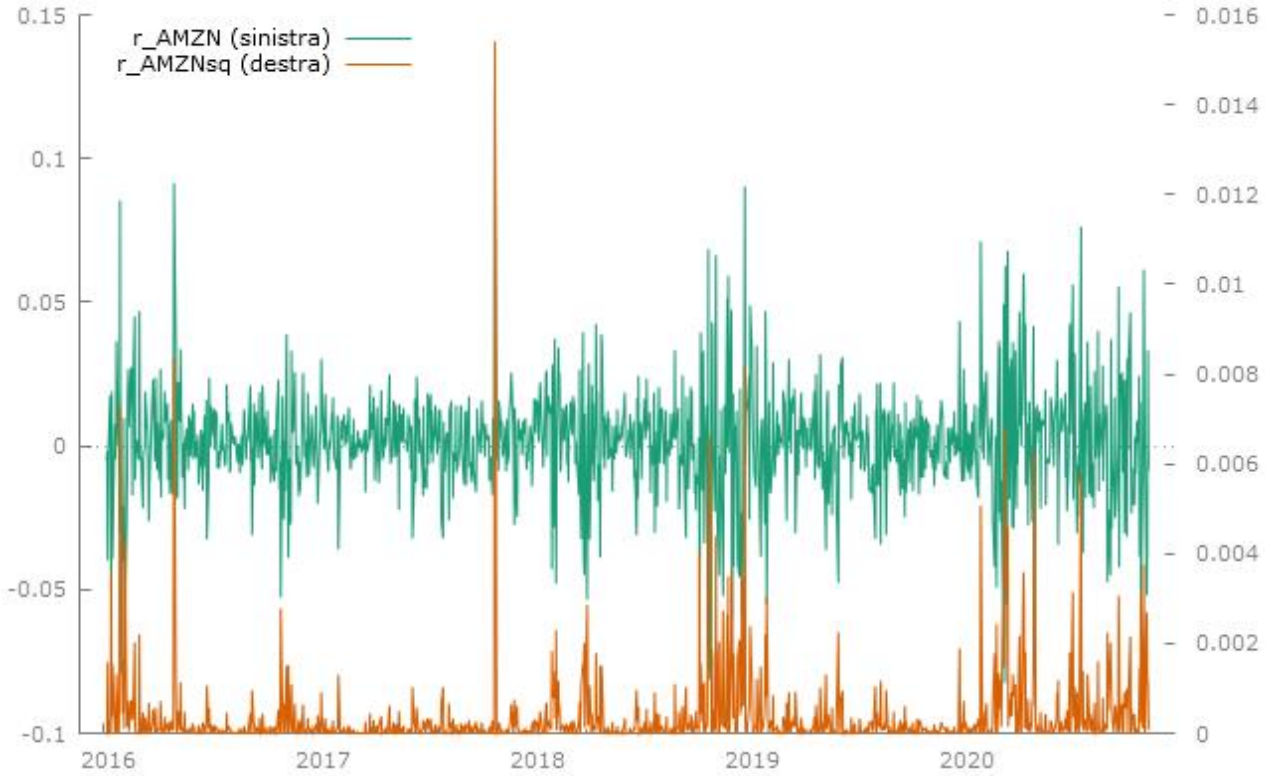
In un lavoro del 1989 apparso sul "Journal of Business" V. Akgiray arriva alle seguenti conclusioni … [**daily stock returns**] "Le autocorrelazioni nelle serie dei rendimenti assoluti e al quadrato sono sempre molto superiori a a quelle della serie dei rendimenti, e sono costantemente positivamente significative per ritardi fino a 60 giorni. L'autocorrelazione tra rendimenti assoluti, tuttavia, è generalmente superiore a quella dei rendimenti al quadrato".


Correlation
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
-0.1
1
10
20
30
40
50
60
Lag
|R|
R²
R

ACF di r_AMZN
+- 1.96/T^0.5
0.15
0.1
0.05
0
-0.05
-0.1
-0.15
0
5
10
15
20
25
30
Ritardo


ACF di r_AMZNsq
+- 1.96/T^0.5
0.2
0.1
0
-0.1
-0.2
0
5
10
15
20
25
30
Ritardo





Per semplificare, prendere in considerazione gli errori, piuttosto che i rendimenti. La varianza è effettivamente la media degli errori al quadrato, mentre la deviazione assoluta è la media degli errori assoluti. Quindi tracciare gli errori al quadrato o gli errori assoluti nel tempo potrebbe fornire un'indicazione se la varianza o la deviazione assoluta è costante nel tempo. Poiché la varianza è più comunemente l'obiettivo pratico, un approccio sarebbe semplicemente regredire gli errori al quadrato su p dei suoi ritardi. Questo è il modello ARCH (p). GARCH (p, q) introduce un termine aggiuntivo, che ha l'effetto di ridurre la necessità di p di essere grande.

Inoltre, spesso possiamo supporre che la media dei rendimenti a breve termine nel lungo periodo sia zero, la volatilità storica è uguale a

$$\hat{\sigma}_T^2 = \frac{\sum_{i=1}^{T} r_i^2}{T-1}$$

Per studiare il processo di volatilità studiamo quindi il processo di rendimento al quadrato, che è un buon proxy.

Per studiare il processo di volatilità studiamo quindi il processo di rendimento al quadrato, che è un buon proxy.

4) Come si fa a verificare se un processo è I.I.D.?

$$E(W_t) = 0, \ \forall t; \tag{1.31}$$

$$Var(W_t) = E(W_t^2) = \sigma_W^2 < \infty, \forall t; \tag{1.32}$$

$$Cov(W_t, W_{t-k}) = 0 \ \forall t, \forall k \neq 0 \tag{1.33}$$

#Script per generare un W.N. in Gretl

nulldata 1564

setobs 5 2008/01/02 --time-series

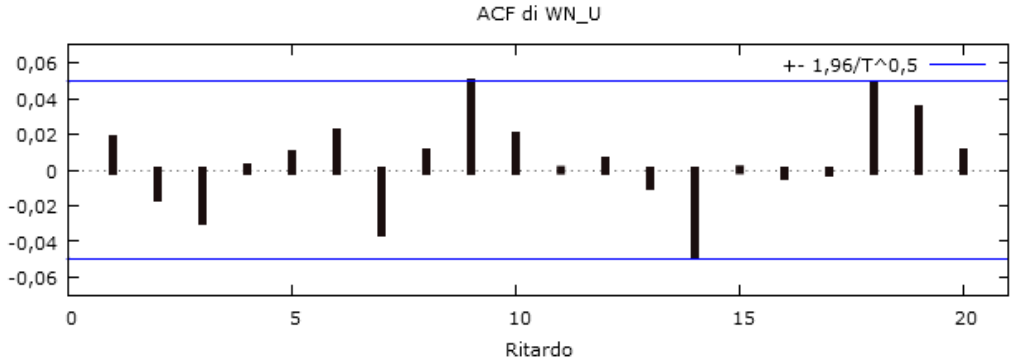
#set seed 3213799 # set a seed if you want to get same results

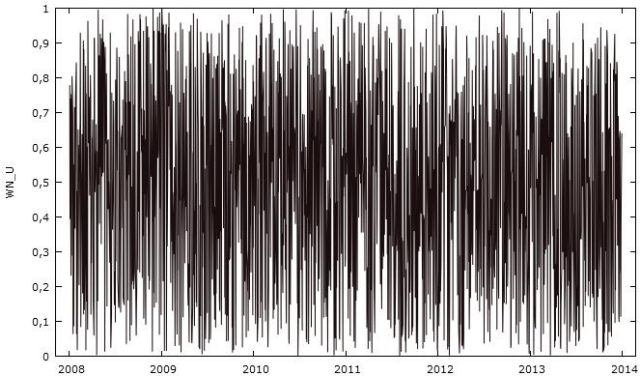
#genera un WN (distribuzione uniforme nell'intervallo [0,1]

series WN_U=uniform()

genera uno Strict WN (distribuzione normale (0,1)

series WN_N = normal()





I mercati finanziari sono sistemi in cui gran numero di operatori interagiscono l'uno con l'altro e reagiscono alle informazioni esterne al fine di determinare il miglior prezzo di un determinato elemento (titolo azionario).

Obiettivo: individuare le dinamiche (il processo generatore) che ricorda le variazioni di prezzo (di solito si utilizzano i log rendimenti)

Paradigma fondamentale dei Mercati finanziari è l'ipotesi di mercato efficiente (Fama, Samulsen)

Se un mercato è efficiente, tutte le informazioni disponibili sono **immediatamente** elaborate quando raggiungono il mercato e si riflettono immediatamente in un nuovo valore del prezzo del bene scambiato.

Gli operatori sono razionali:
Essi cercheranno sempre di massimizzare la loro ricchezza e / o utilità (una misura della loro soddisfazione rispetto alla transazioni, include l'avversione al rischio).

I mercati finanziari sono meccanismi per la trasmissione delle informazioni

I prezzi dovrebbero riflettere tutte le informazioni disponibili

solo le nuove informazioni portano a variazione di prezzo

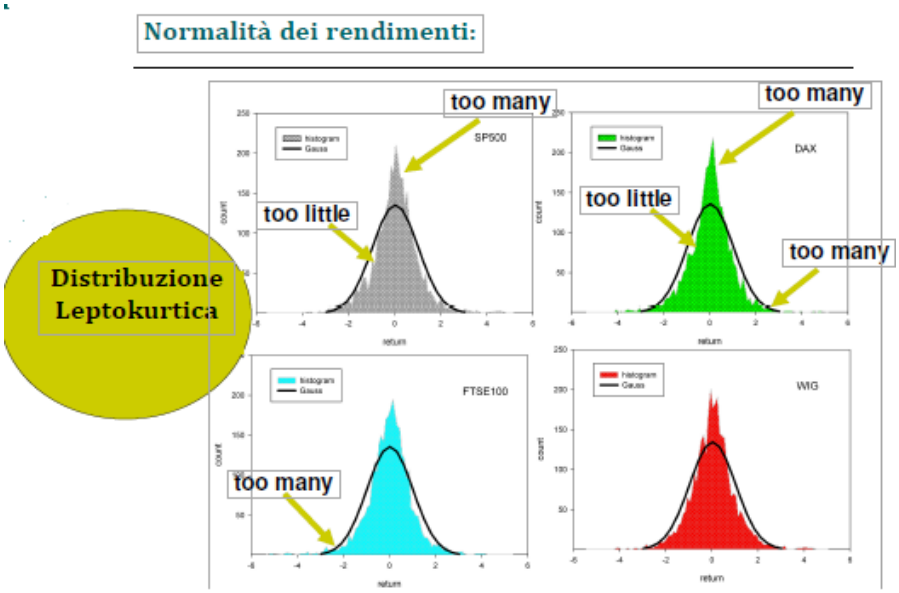
dal momento che le nuove informazioni sono per definizione sconosciute il prezzo dovrebbe seguire dinamiche casuali

Il Prezzo segue un random walk I rendimenti sono incorrelati e normalmente distribuiti

$$P_{t+1} = P_t + W_t$$
$$E\{(W_t)\} = 0$$
$$W_t \in N(0, \sigma)$$

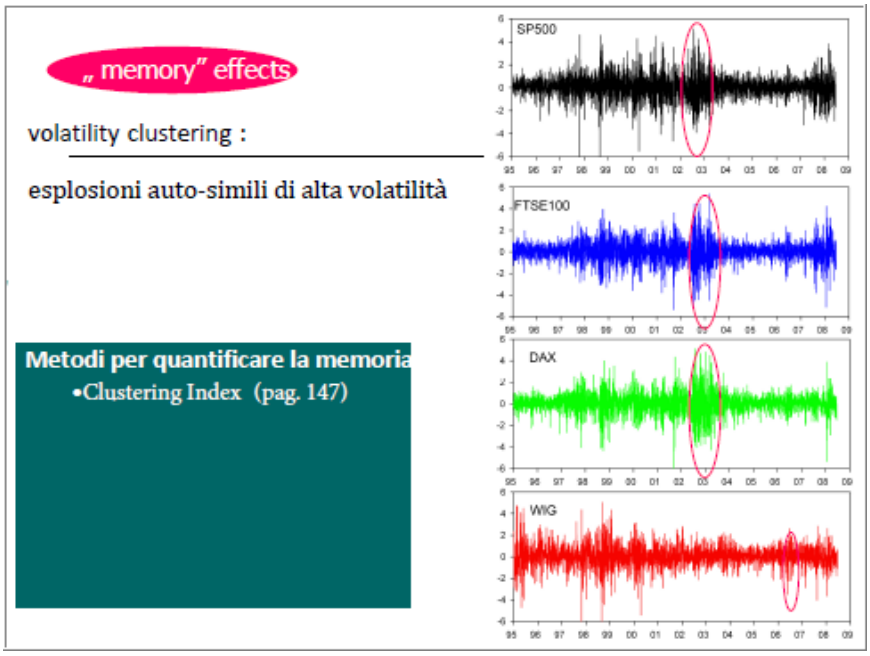
MA: Omegeneità degli investitori ??? e razionalità ???

Sono gli enigmi (i puzzles) delle serie storiche finanziarie

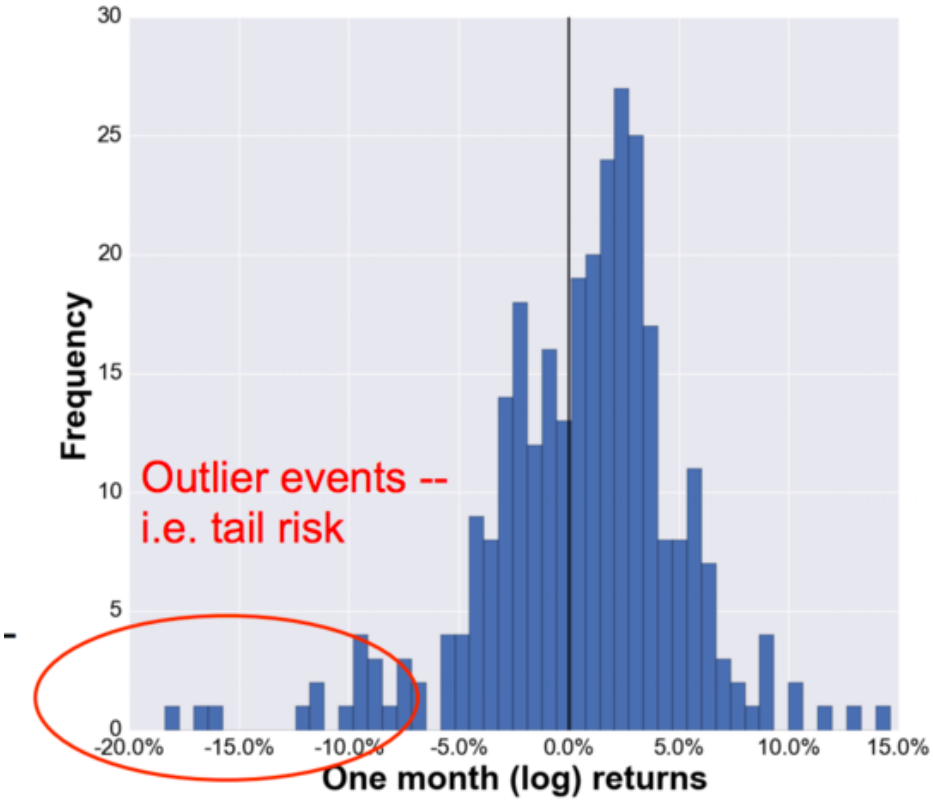


Le distribuzioni stabili offrono un'alternativa migliore (pp. 108-111).

giorno	log_rendimento	densità (prob. Normale)	1/densità
		tre peggiori (black swans)	
22/01/2009	-12,4764	1,55E-10	6460490868,10
19/07/2013	-12,104	5,32E-10	1879886530,05
29/09/2008	-9,14387	2,57E-06	388751,10
		tre migliori (golden ducks)	
24/04/2009	10,017	2,89E-07	3462160,32
21/11/2008	11,609	2,81E-09	355857955,74
13/10/2008	17,0391	2,27E-18	441228379809389000,00

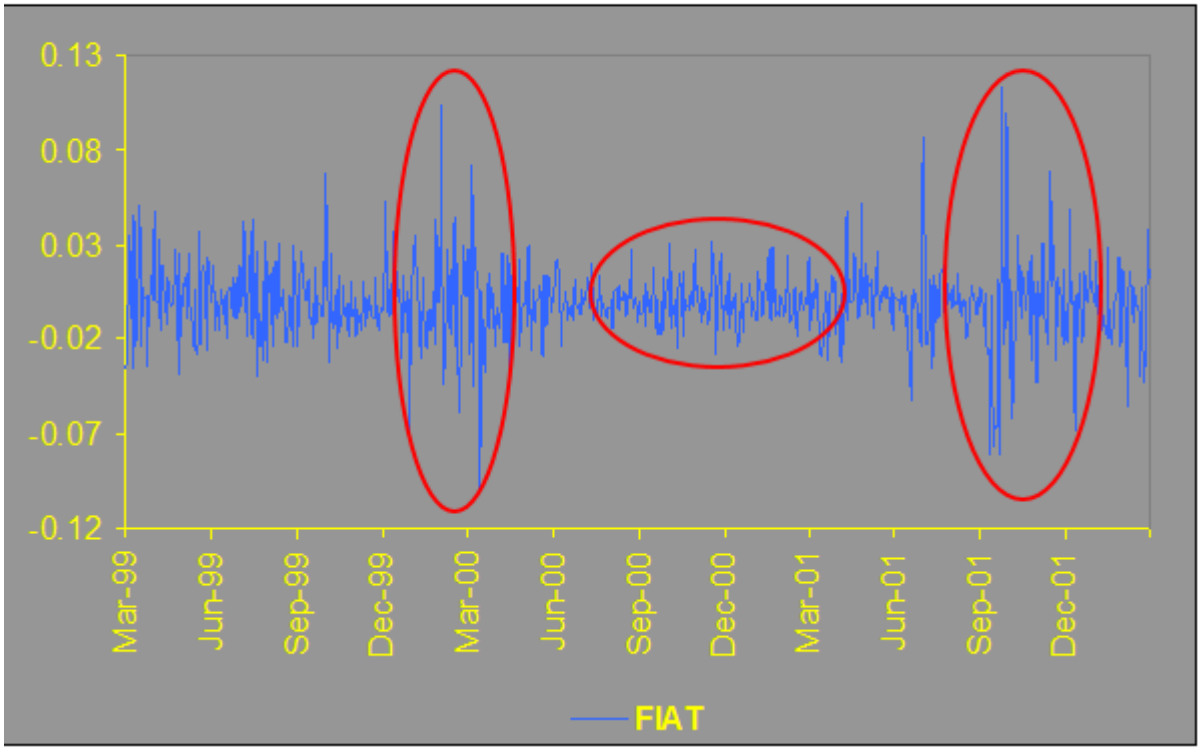


2.1 Leptocurtosi Mandelbrot (1963) e Fama (1965, 1970) sono stati i primi a documentare il fatto che le serie storiche sui rendimenti sono caratterizzate da distribuzioni leptocurtiche, cioè da distribuzioni all'interno delle quali la massa di probabilità che si addensa sulle code è maggiore di quella che si registra nella funzione di densità della variabile casuale normale: dal punto di vista statistico ciò si traduce con il fatto che dai campioni osservati emerge un eccesso di curtosi. La Figura 2.1 mostra questa evidenza dal punto di vista grafico1

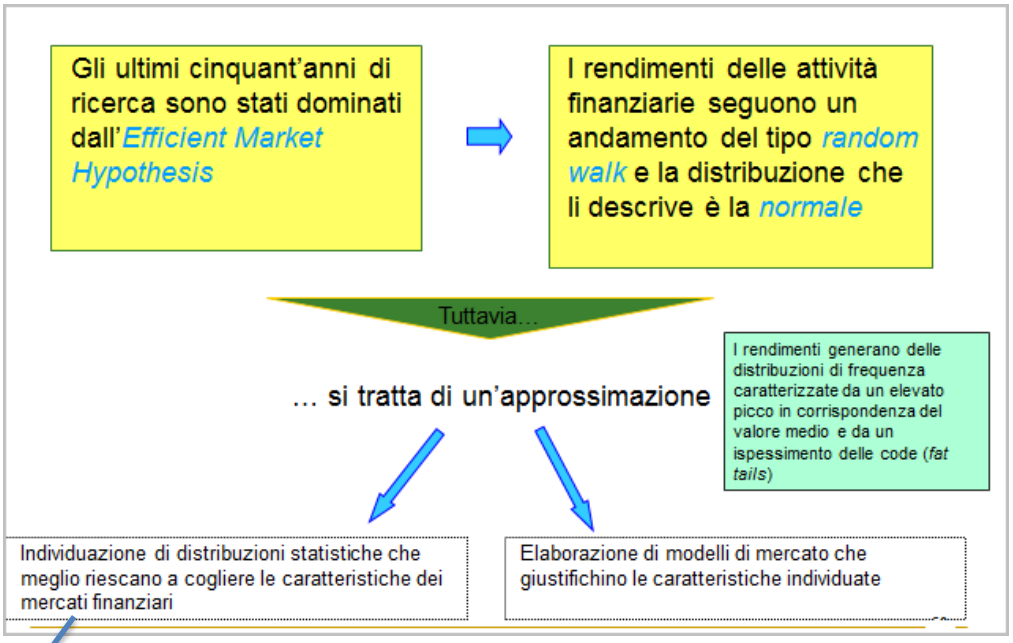


2 Volatility clustering La volatilità `e un fenomeno persistente cioè è in stretta relazione con il valore da essa assunto nel periodo precedente, ma anche con quello successivo al momento dell'analisi. Per mettere in evidenza tale fenomeno Mandelbrot (1963) scrive: "grandi cambiamenti tendono ad essere seguiti da grandi cambiamenti, mentre piccoli cambiamenti tendono ad essere seguiti da piccoli cambiamenti". In queste parole risiede il concetto di volatility clustering (volatilità a grappoli) che si identifica nell'andamento delle serie storiche che mostrano un continuo alternarsi di ampie oscillazioni e di piccole oscillazioni intorno al loro valore medio (Figura 2.2). **Volatility clustering e leptocurtosi sono due componenti in stretta relazione tra loro.**

Autocorrelazione della volatilità

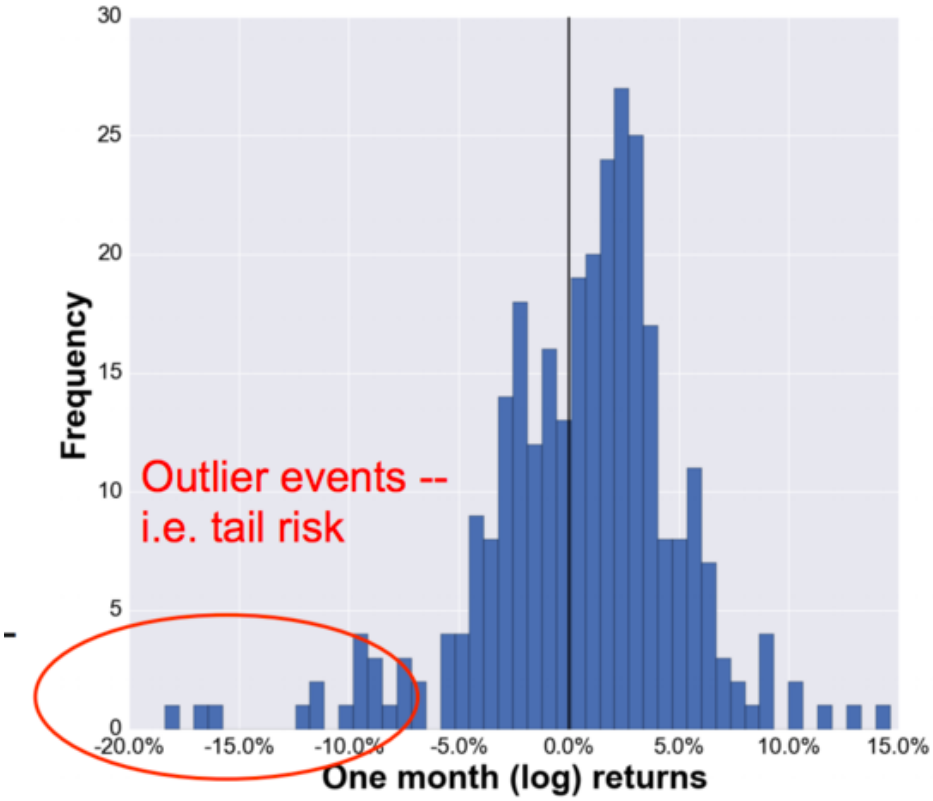


In conclusione



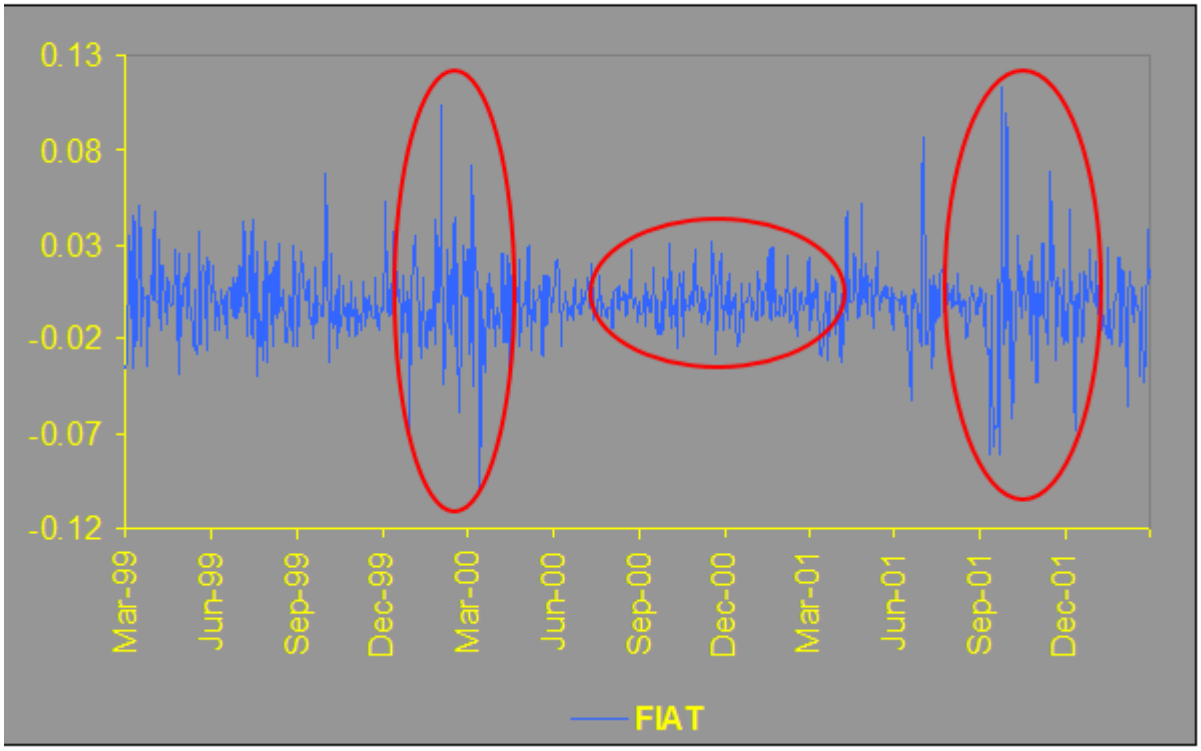
Vedi paragrafo 4.10 a pag. 158 del libro

2.1 Leptocurtosi Mandelbrot (1963) e Fama (1965, 1970) sono stati i primi a documentare il fatto che le serie storiche sui rendimenti sono caratterizzate da distribuzioni leptocurtiche, cioè da distribuzioni all'interno delle quali la massa di probabilità che si addensa sulle code è maggiore di quella che si registra nella funzione di densità della variabile casuale normale: dal punto di vista statistico ciò si traduce con il fatto che dai campioni osservati emerge un eccesso di curtosi. La Figura 2.1 mostra questa evidenza dal punto di vista grafico1

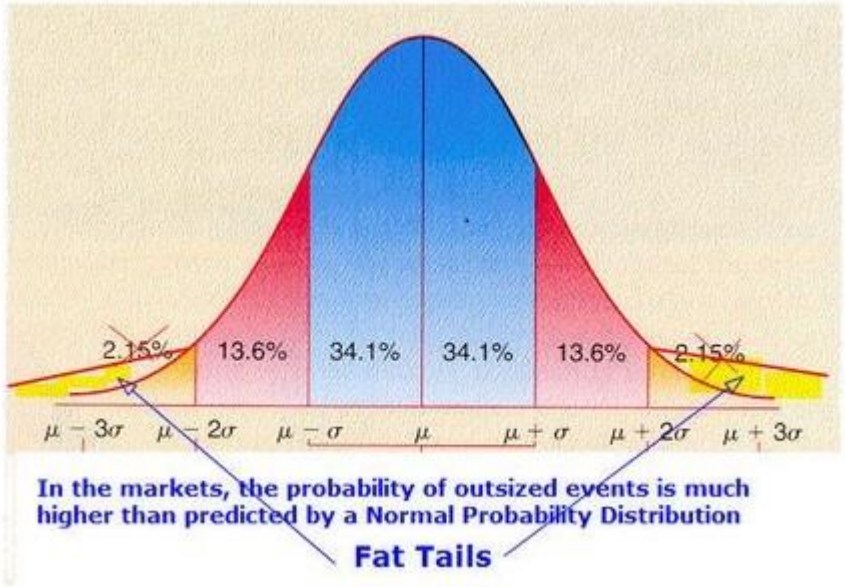


2 Volatility clustering La volatilità `e un fenomeno persistente cioè è in stretta relazione con il valore da essa assunto nel periodo precedente, ma anche con quello successivo al momento dell'analisi. Per mettere in evidenza tale fenomeno Mandelbrot (1963) scrive: "grandi cambiamenti tendono ad essere seguiti da grandi cambiamenti, mentre piccoli cambiamenti tendono ad essere seguiti da piccoli cambiamenti". In queste parole risiede il concetto di volatility clustering (volatilità a grappoli) che si identifica nell'andamento delle serie storiche che mostrano un continuo alternarsi di ampie oscillazioni e di piccole oscillazioni intorno al loro valore medio (Figura 2.2). **Volatility clustering e leptocurtosi sono due componenti in stretta relazione tra loro.**

Autocorrelazione della volatilità



"I cigni neri sono imprevedibili, dobbiamo adattarci alla loro esistenza (piuttosto che cercare ingenuamente di prevederli)"
- Nassim Taleb



Secondo un articolo di Business Insider , questi sono 9 eventi di cigno nero che hanno cambiato la finanza per sempre (9 black swan events that changed finance forever - Business Insider):

1. La crisi finanziaria asiatica (july 1997)
2. Il crash di Dot Com (mar 2000)
3. 9/11/2001
4. La crisi finanziaria globale sep 2008
5. La crisi del debito sovrano europeo dic 2009
6. Il disastro nucleare di Fukushima
7. La crisi petrolifera del 2014
8. Il lunedì nero 2015
9. Brexit jun 2016

A cui aggiungiamo il COVID 2019

Il crollo del mercato azionario del "Black Monday" del 19 ottobre 1987 ha visto i mercati statunitensi scendere di oltre il 20% in un solo giorno. Si ritiene che la causa del crollo sia stata accelerata da modelli di trading basati su programmi informatici che seguivano una strategia di assicurazione del portafoglio e dal panico degli investitori

INSIGHTS

What Happened On Black Monday?

On October 19, 1987, the Dow Jones dropped 508 points, or almost 22% in a single day. That was Black Monday.

Black Swan (Crisi) tendono a seguire White Swan (opportunità), possiamo capitalizzare o approfittare di qualsiasi crisi come la frase più citata di Warren Buffett "Sii timoroso quando gli altri sono avidi e avidi quando gli altri sono timorosi".

PROGRAMMA GRETL TS

```
include summary_ts.gfn

list xlist = Y2 Y1

#Creata la lista xlist

summary_ts(xlist,1,5,20)
```

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 2010-01-04 - 2013-11-01

Variabile	Media	Mediana	Minimo	Massimo
Y2	0.0631589	0.0639912	-3.43678	4.55690
Y1	-8.19849	-13.4898	-32.9670	28.6458
Variabile	Dev. Std.	Coeff. di variazione	Asimmetria	Curtosi
Y2	1.13801	18.0183	0.0766377	0.210715
Y1	16.4563	2.00724	0.429503	-1.08665
Variabile	5% Perc.	95% Perc.	Range interquartile	Osservazioni mancanti
Y2	-1.74655	1.84746	1.57832	0
Y1	-29.2250	19.7052	28.1523	0

gretl: script output 2

	Y2	Y1
mean	0.0632	-8.1985
SD	1.1380	16.4563
SK	0.0766	0.4295
KT	3.2107	1.9133
Q(1)	207.6358	997.5457
	[0.000]	[0.000]
Q(5)	249.5930	4937.1037
	[0.000]	[0.000]
Q(20)	272.2843	18954.2029
	[0.000]	[0.000]
Q2(1)	70.1054	980.6384
	[0.000]	[0.000]
Q2(5)	76.6871	4678.8454
	[0.000]	[0.000]
Q2(20)	85.6280	15652.0108
	[0.000]	[0.000]
JB	2.8289	79.9459
	[0.243]	[0.000]