

Minicorso Stocks Market Trading Analysis

di Andrea Saviano

Parte 1

- Vedo prevedo stravedo, premessa
- L'analisi tecnica e l'albero di Natale
- Il bravo scienziato: standard e normale, innanzitutto
- Gli strumenti a disposizione del bravo maestro d'orchestra
- Tirando le somme...

Premessa



Da tempo immemore l'uomo si è chiesto se è possibile prevedere gli eventi futuri relativi a un qualsiasi evento (*forecasting*) o se sia possibile comprendere il perché certi eventi si ripetano con una certa frequenza o ciclicità oppure perché certe situazioni appaiano quasi legate tra loro come vi fosse un certo livello di correlazione che evidenzia, seppur empiricamente, l'esistenza di un'isteresi¹ cioè una memoria.

Tutti conosciamo almeno per cultura generale due effetti:

- **effetto Giuseppe** (Genesi, 41:2-4), dopo una lunga fase di prosperità (*vacche grasse*), in modo apparentemente improvviso e inspiegabile, si ha una prolungata fase d'indigenza (*vacche magre*);
- **effetto Noè** (Genesi, 7:11), un evento tragico (*il diluvio*) si realizza improvvisamente, in maniera imprevedibile e in modo persistente.

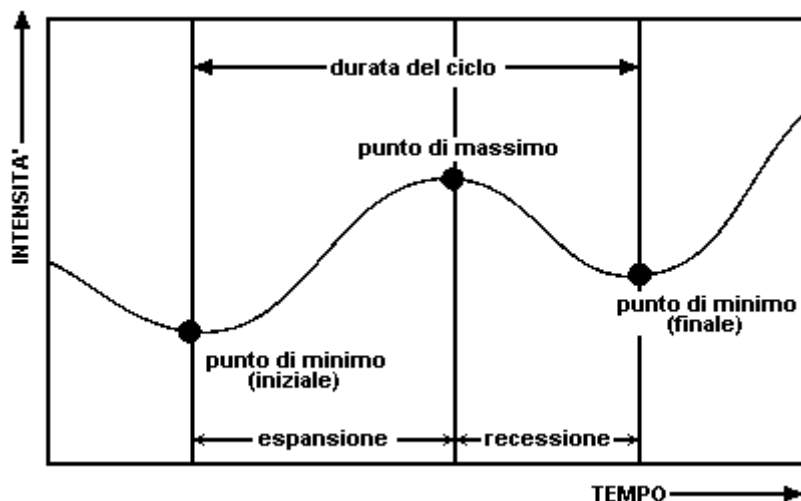


Le due cose si fondono nel definire che *la transazione tra una fase prolungata di benessere e quella d'indigenza è sempre (o quasi) repentina.*

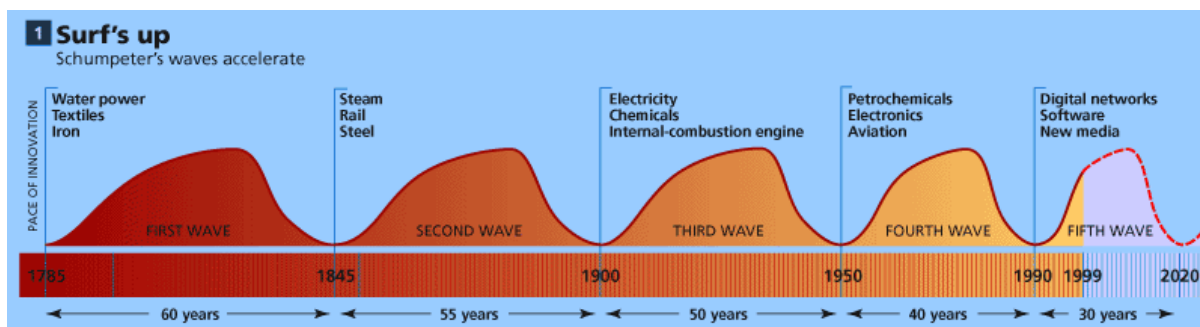
Se scendiamo più sul particolare, possiamo suddividere un ciclo economico nelle seguenti fasi:

¹ L'isteresi è la caratteristica di un sistema di reagire in ritardo alle sollecitazioni applicate in dipendenza dello stato precedente.

- fase di **prosperità**, o boom, nella quale il PIL cresce rapidamente;
- fase di **recessione**, individuata da una diminuzione del PIL in almeno due trimestri consecutivi;
- fase di **depressione**, in cui la produzione ristagna e la disoccupazione si mantiene a livelli elevati;
- fase di **ripresa**, in cui il PIL inizia nuovamente a crescere;



il sospetto che esista un comportamento ciclico nell'economia risulta minimo, piuttosto rimane il dubbio se vi sia una **ripetitività** e una **correlazione** tra un ciclo e i precedenti, cioè se questa ciclicità sia un fenomeno casuale o se sia possibile realizzare un'**inferenza statistica** sui dati disponibili.



L'analisi tecnica e l'albero di Natale

Ora, se **una successione di eventi combina una componente casuale con un processo selettivo in modo che solo certi risultati casuali possano perdurare**, tale successione viene detta **stocastica** e il quesito che ci si pone è dunque di questo tipo, cioè se sia possibile individuare una successione di tale tipo piuttosto che porsi l'obiettivo irraggiungibile di descrivere puntualmente gli eventi futuri.

Questo è un concetto basilare del metodo scientifico, quello che reputa una formula "buona" in quanto efficace a descrivere la generalità.

Un esempio può essere utile per comprendere il fine ultimo del metodo scientifico e come esso si possa applicare anche ai mercati finanziari tramite lo sviluppo di strumenti di analisi tecnica.

Si pensi al comune abete natalizio. È cosa certa che sia facile distinguere un "albero di Natale" da un castagno, da un melo o da un alloro (questo anche senza essere degli esperti in botanica). Tale albero può essere descritto con grande generalità per:

- il suo aspetto conico;
- la spiccata caratteristica auto-similare.

La prima caratteristica è spiccatamente grossolana, la seconda è l'elemento base del mattoncino che permette la facile realizzazione di abeti artificiali, cioè che lo schema che costituisce i rami e uno schema che si ripete uguale a se stesso ma, tuttavia, permette che ogni abete sia differente dagli altri.



Quello che alla persona comune interessa è però riconoscere un abete da un castagno, da un melo o da un alloro, senza scendere nel riconoscere “per nome” ogni singolo abete. Si tratta cioè di applicare il “*rasoio di Ockham*”, che consiste nell’applicazione di due banali concetti:

- non moltiplicare gli elementi più del necessario;
- non considerare la pluralità se non è necessario;

sintetizzabili nel fatto che una legge generale e universale è valida, applicabile ed efficace anche se non è in grado di definire alcuni eventi così poco probabili da potersi definirsi anomalie.

Nani e giganti ovvero miopi, astigmatici e presbiti

Introduciamo quindi in analisi tecnica i concetti statistici e probabilistici di:

- **valore atteso**, si tratta del valore che un indice statistico assumerà per la legge dei grandi numeri;
- **variabile aleatoria**, è il risultato numerico di un esperimento quando questo non è prevedibile con certezza ossia non è deterministico.

Ora, la statistica è una magnifica scatola piena di attrezzi, in cui uno non esclude l’altro e in cui i principi cardini vanno sempre ricordati, perché gli effetti di più variabilità si stratificano su un processo “naturalmente” statico, rendendo lo stesso dinamico e variabile nel tempo.

Ricordiamo qui che **il concetto di staticità è inteso nella naturale variabilità con la quale un errore gaussiano si accompagna alla registrazione di un generico parametro caratterizzato da costanza**, ovvero di come la presenza di vari elementi incontrollabili faccia oscillare la registrazione di un parametro intorno ad un valore centrale descrivendo, per grandi numeri, un andamento a campana con errore medio pari a zero e scarto quadratico medio standardizzato pari a 1.

Questo significa che se si è in grado di ripulire un insieme di dati dalle varie cause provate, ciò che resta è un parametro statico secondo quanto precedentemente asserito. Poco importa che per ripulire tale dato si utilizzi il più svariato insieme di strumenti matematici, l’importante è che: finché l’insieme dei dati non si comporta come una variabile gaussiana allora si è in presenza di una qualche causa certa che, almeno grossolanamente, si deve determinare.

Questa premessa è necessaria perché molte correnti di pensiero (relative agli strumenti e ai metodi da applicare in analisi tecnica) descrivono l’un l’altra come nani o Pigmei, in realtà ognuna di esse risulta miope, astigmatica o presbite perché ***l’analisi tecnica non consiste in un unico grimaldello in grado di scassinare tutte le serrature, piuttosto deve diventare un insieme di grimaldelli in grado di aprire (con destrezza più che con scasso) la maggior parte delle serrature.***

Il bravo scienziato: standard e normale, innanzi tutto

La prima domanda che ci dobbiamo porre da scienziati è: « *Siamo in grado di descrivere il fenomeno in maniera esatta tramite una funzione?* »

La risposta implicita a tale domanda che ogni bravo scienziato conosce è: « *Non esiste alcuna funzione matematica in grado di definire in maniera esatta e puntuale qualsiasi fenomeno naturale.* »

La seconda domanda del bravo scienziato è allora: « *Se non esiste alcuna possibilità di generare una funzione matematica in grado di definire in maniera esatta e puntuale qualsiasi fenomeno naturale, allora è forse inutile studiare il fenomeno nel tentativo di descriverlo tramite una legge generale e universale?* »

La risposta implicita a questa seconda domanda, che ogni bravo scienziato conosce, è: « *Esiste sempre la possibilità di descrivere tramite funzioni matematiche, seppur in maniera grossolana, qualsiasi fenomeno naturale. Tale funzione, pur non riuscendo a descrivere il fenomeno nella sua puntualità, lo descrive nella sua globalità e le leggi che ne derivano hanno validità universale. Tale regola è in grado di prevedere le tipologie di evento, un aumento o una diminuzione della probabilità che l'evento si verifichi, tuttavia non è in grado di rintracciare in senso deterministico il come, il dove e il quando. In compenso è in grado di legare la manifestazione dell'evento al suo perché.* »

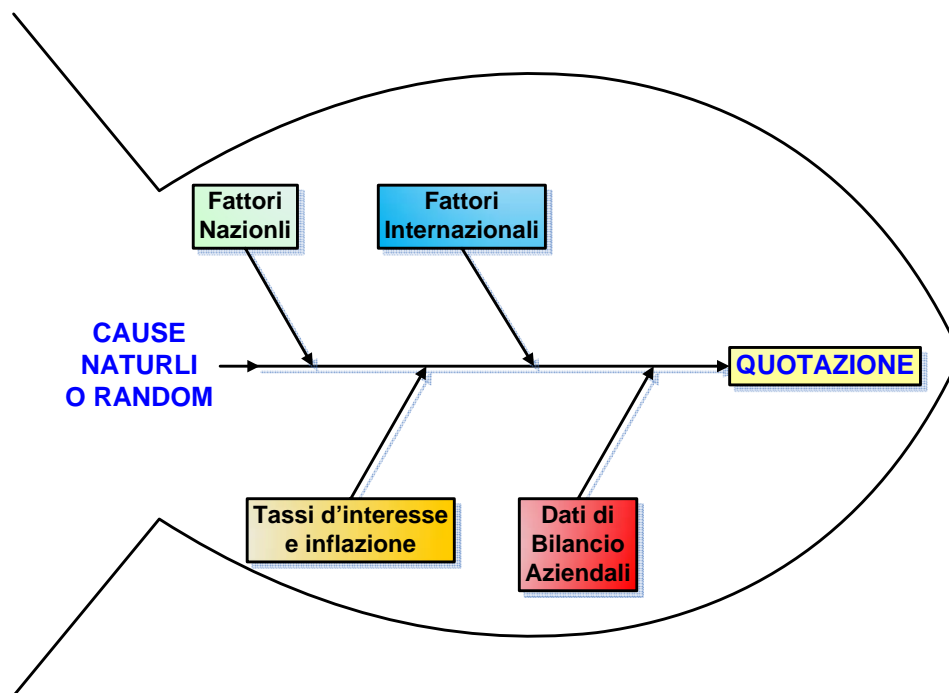
Infine, un bravo scienziato si chiede: « *L'andamento del mercato è riportabile direttamente a un andamento statico di tipo normale e standard di una qualche variabile?* »

La risposta inequivocabile è: « *È evidente che la presenza di varie cause provoca un'alterazione di qualsiasi dato di base fosse esso anche statico, normale e standard. Per cui, in via preliminare, è necessario individuare quale sia il dato che potrebbe risultare statico, normale e standard una volta rimosse le cause efficaci (cioè in grado di produrre un effetto) che rendono dinamico il dato di per sé statico, normale e standard.* »

A questo punto, armato degli strumenti tipici della scienza, si parte alla ricerca del dato su cui porre attenzione e sulle cause che rendono tale dato anomalo rispetto a un andamento statico, normale e standard.

Alea jacta est: il “dato” è tratto!

Il valore che soddisfa l'ipotesi di essere naturalmente riconducibile a un dato statico, normale e standard è l'oscillazione del prezzo. Privato di ogni causa esterna l'andamento di tale valore dovrebbe rispondere più o meno alla funzione di Gauss, per cui una prima analisi dovrebbe tendere a valutare quali siano le cause che alterano questo stato.



Senza scendere troppo nel particolare (rasoio di Ockham), uno schema sintetico può essere il pesce d'Ishikawa qui proposto che non intende essere esaustivo ma solo porre l'attenzione su come esistano delle cause che inducono al dinamismo un valore che altrimenti sarebbe statico (altrimenti banalmente un'azione dovrebbe costare in base al valore patrimoniale dell'azienda suddiviso per il numero di azioni emesse).

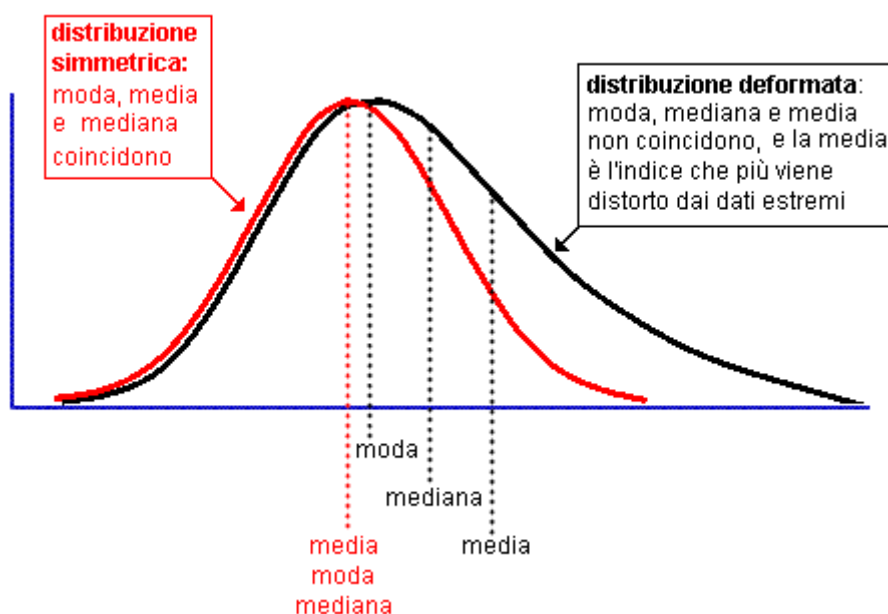
In conclusione, se si definisce come “rumore” l'oscillazione naturale, il compito dello scienziato è descrivere matematicamente il collegamento tra cause ed effetto riconoscendo che il mercato è popolato da investitori che credono nell'azienda e da altri che, contro ogni etica, compiono egoisticamente ma razionalmente delle speculazioni in cui ogni mezzo è lecito per ottenere l'obiettivo. Inoltre, bisogna aggiungere che il possesso

delle informazioni è asimmetrico e non c'è legge in grado d'impedire a qualcuno la possibilità di sfruttare le stesse prima che siano diffuse.

Ex pluribus unum: il teorema della media centrale

Partendo dalla statistica classica, una delle cose più "potenti" a disposizione è il **teorema del limite centrale**:

- la distribuzione delle medie campionarie è approssimabile alla distribuzione normale, **indipendentemente dalla distribuzione dei valori nella popolazione d'origine**, da cui i campioni sono stati tratti;
- la media delle medie campionarie è uguale alla media della popolazione d'origine;
- la deviazione standard delle medie campionarie è l'errore standard calcolato sulla popolazione (funzione sia della deviazione standard della popolazione sia della numerosità del campione).



Tale strumento della statistica inferenziale è particolarmente importante perché astraendosi dalla distribuzione di probabilità della popolazione e limitandosi all'esame di campioni di limitata numerosità riesce a estrarne informazioni valide sulla popolazione.

Mater semper certa, pater nunquam: il caos e l'ordine

In apparenza l'andamento dei mercati finanziari sembra dettato dal caos ma così non è. La scienza prevede che formulata un'ipotesi, essa deve essere verificata sperimentalmente. Conseguentemente se esistono delle "regole", queste si manifestano in termini di efficienza, cioè: dato un algoritmo questo è maggiormente adattivo del processo se la sua efficacia nel anticipare i valori è migliore delle altre metodologie di analisi tecnica.

Come premesso, una tecnica che possa prevedere che a una data ora un dato titolo raggiungerà esattamente un dato prezzo non esiste e non esisterà mai, viceversa una metodologia in grado di prevedere che, fatte certe premesse sulle principali cause, in una data settimana, un dato titolo molto probabilmente si collocherà su un prezzo all'interno di un predeterminato intervallo è già possibile. In particolare, l'analisi tecnica è auto-validante perché se tutti possiedono le medesime informazioni, all'ora il mercato si comporterà in maniera razionale ritenendo tali informazioni valide.

Ad esempio: se le previsioni del tempo annunceranno pioggia, la maggior parte delle persone in maniera previdente usciranno di casa con scarpe con le soles di gomma, impermeabile o ombrello a prescindere dalla correttezza della previsione data. Se grandi economisti annunciano tempesta, il mercato si predisporrà a vendere, avverando così le previsioni dell'economista.

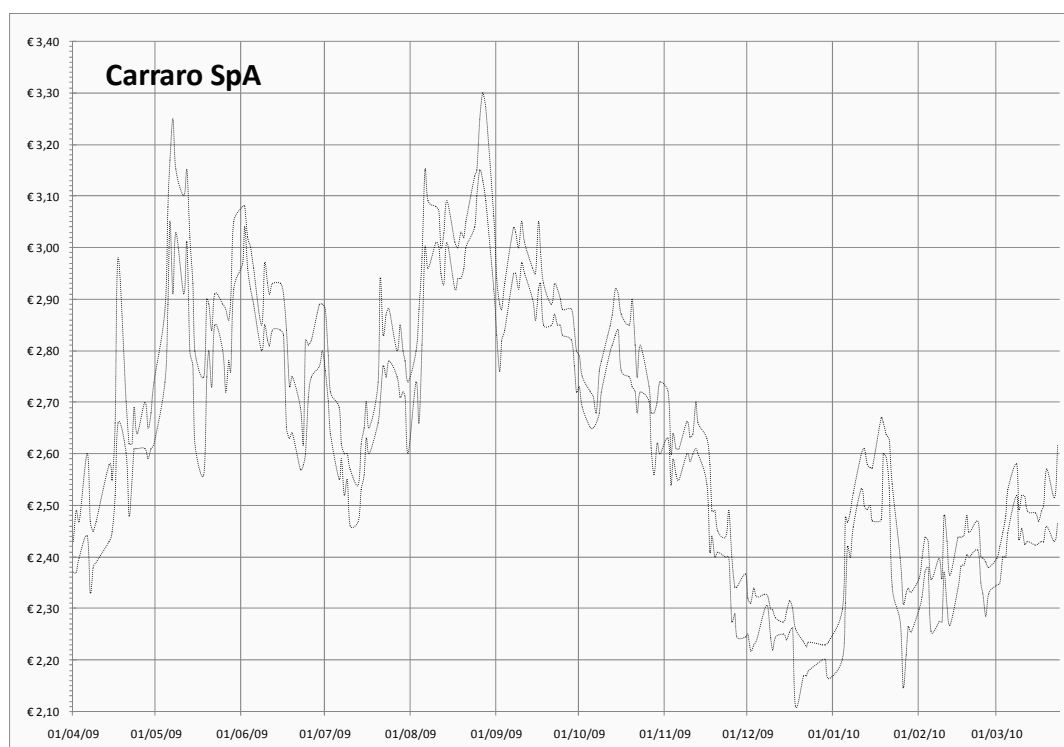
Infine, il mercato finanziario è di per sé paranoico. Tutti preferiscono attendere nella speranza di ulteriori margini di guadagno quando il mercato sale e tutti preferiscono fuggire per il timore di rilevanti perdite se il mercato scende (originando così l'effetto Noè).

Concludendo, per operare nei mercati finanziari è necessario:

- il sangue freddo (saper gestire le perdite e non farsi prendere la mano dai guadagni) perché è vero che si tratta di un investimento a rischio, ma anche comprare una casa invece di pagare un affitto lo è (un terremoto, un incendio o una meteora possono cancellare i risparmi di una vita, ma **il pericolo reale che si corre è il risultato del livello di rischiosità della minaccia imminente, la probabilità che essa possa avverarsi e le possibilità che si ha di prevenirla evitando o limitando in tal modo le conseguenze**)²;
- seguire la vita dell'azienda in cui s'investe (conoscere il mercato in cui opera, imparare a leggere i bilanci, conoscere la personalità dei membri del consiglio d'amministrazione e partecipare se possibile alle assemblee dei soci);
- seguire le notizie di politica economica sia per quelli che sono gli indirizzamenti nazionali sia per quelle che sono le regole del mercato internazionale e l'andamento dei tassi d'interesse bancario (collegati questi ultimi all'andamento dell'inflazione);
- definire in maniera rigida i budget destinati agli investimenti ritenendo gli stessi sempre a medio o lungo periodo (la più semplice strategia da adottare è **comprare e aspettare**);
- ricordarsi che quando si vende, si guadagna a partire dal recupero dei costi di compravendita e dell'inflazione.

In media stat virtus: il giusto mezzo

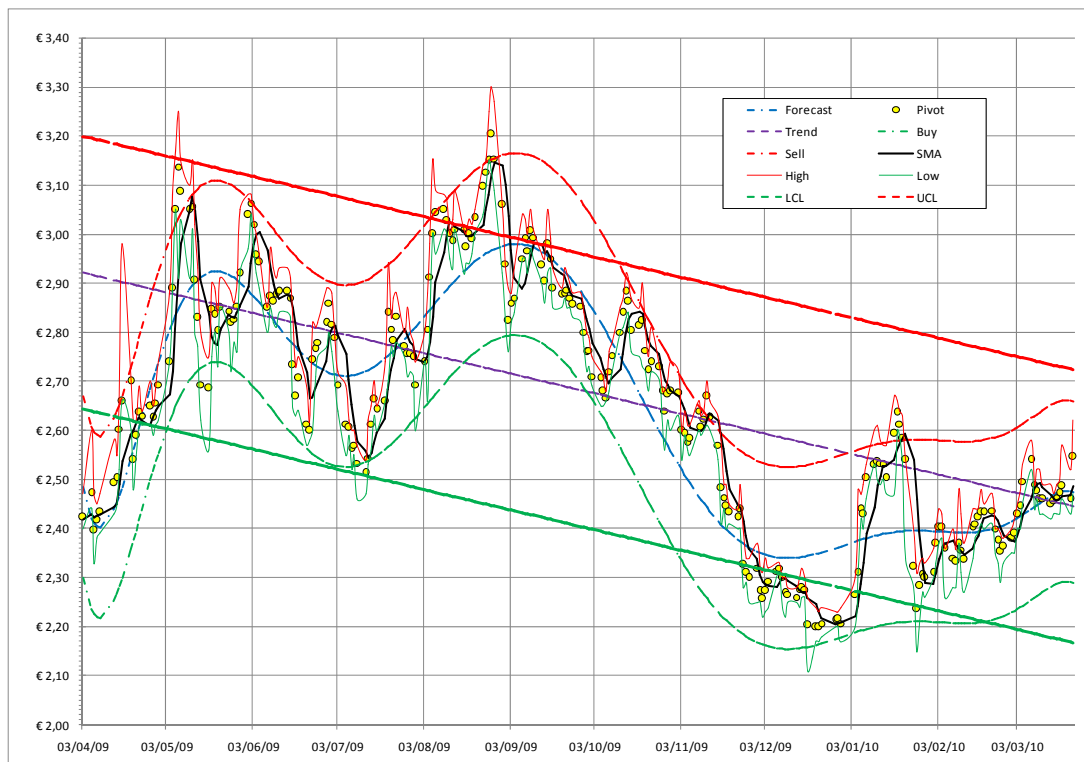
Fatte le debite premesse, quello che può sembrare un andamento caotico, ad esempio: quello delle quotazioni massime e minime giornaliere della Carraro SpA



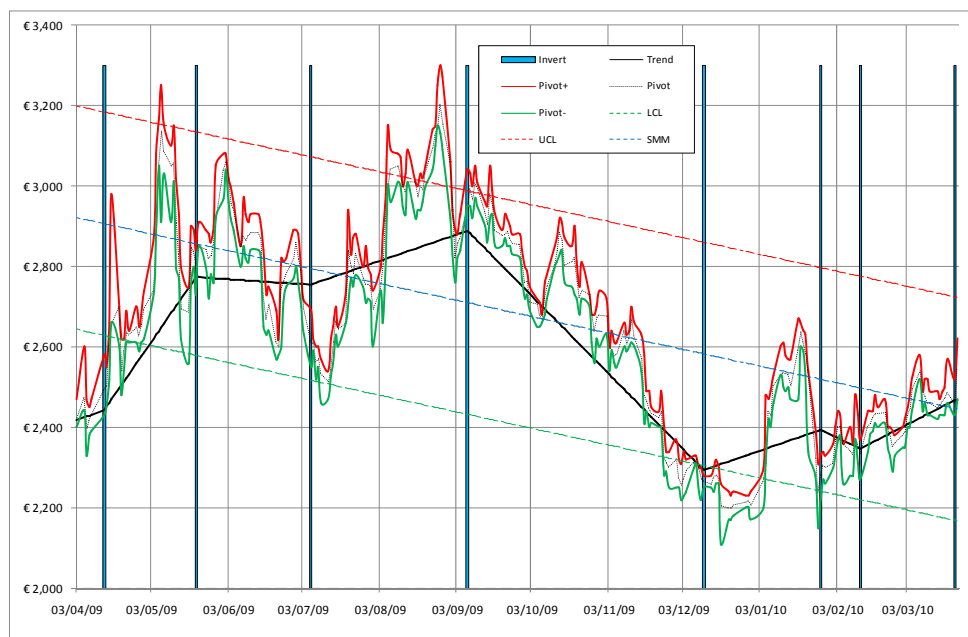
possono evidenzia se non un ordine in senso stretto, una chiara leggibilità se, innanzitutto, si utilizza una metodologia che tolga le oscillazioni giornaliere, così come per migliorare un segnale radio si utilizzano dei filtri taglia banda per eliminare il rumore di fondo. Tale tecnica è nota come smorzamento (*smoothing*).

A questo punto è facile leggere se l'andamento (*trend*) del periodo è al ribasso o al rialzo e se le quotazioni fluttuino all'interno di binari di "normalità" o fuoriescano "accidentalmente" originando così squilibri (fuori controllo) che poi il mercato tende a riequilibrare perché a ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria e tanta più energia possiede un fuori controllo e tanto più brusco può essere il rientro (effetto Noè). Diventa così direttamente leggibile che le quotazioni oscillino non intorno ad una retta ma intorno ad una curva che oscilla in base alle forze di "marea" che agiscono sul mercato e sulla singola azienda.

² Una società ben amministrata, con anni in utile e continui accantonamenti difficilmente fallisce per qualche anno di crisi, non altrettanto una società che risulti fortemente indebitata.



Si deve però tenere conto che le pressioni globali agiscono su tutti i mercati e su tutti i titoli e solo un'analisi che operi su un opportuno "miscuglio" di quotazioni è in grado di determinare gli effetti di marea dovuti ai cicli economici. Questo è un primo passo fondamentale per cavalcare le onde prodotte da tali maree piuttosto che essere travolti dagli improvvisi tsunami che a volte si originano in conseguenza di qualche tracollo. Un passo che può permettere d'individuare in maniera automatica (sempre per i dati di Carraro SpA) anche i singoli trend:



In definitiva: non si può pensare di trovare un'equazione universale che sia adattiva di tutti i fenomeni che muovono il mercato, ma si possono usare vari strumenti in grado di verificare l'esistenza di alterazioni rispetto a un cammino casuale (*random walk*), cioè l'esistenza di un'azione che causerà a sua volta una reazione. Lo scopo quindi non è descrivere il cammino, ma individuare i fattori in grado di alterarlo, si tratta quindi di compiere una rivoluzione copernicana rispetto all'analisi tecnica com'è sempre stata concepita. Ad

esempio: è evidente che in economia esistano dei cicli, ma illudersi che questi si ripetano come fanno le maree con un periodo fisso T è pia illusione, perché nemmeno le maree lo fanno. Infatti, la marea è dovuta a una forza principale che è l'attrazione gravitazionale Terra-Luna, ma anche dall'attrazione esercitata sulla Terra dagli altri corpi celesti, dall'azione del vento sull'onda di marea, dalla configurazione delle coste e dei golfi, dal senso della rotazione terrestre, dall'*effetto di Coriolis*³ a seconda che la corrente salga dall'equatore ai poli o viceversa. Nonostante ciò, è possibile effettuare buone previsioni di marea, nonostante il noto *effetto farfalla*⁴ ci sono modelli matematici che forniscono soddisfacenti previsioni meteo, ma queste previsioni (come tutte le previsioni):

- **sono affette da un errore** che nel caso specifico costituisce il rischio dell'investimento;
- **sono mediamente vere per un dominio sufficiente esteso ma non esattamente in ogni singolo punto dello stesso**, per cui possono essere vere come previsione (*forecast*) di un portafoglio d'investimenti azionari ma non per ogni singola azione.

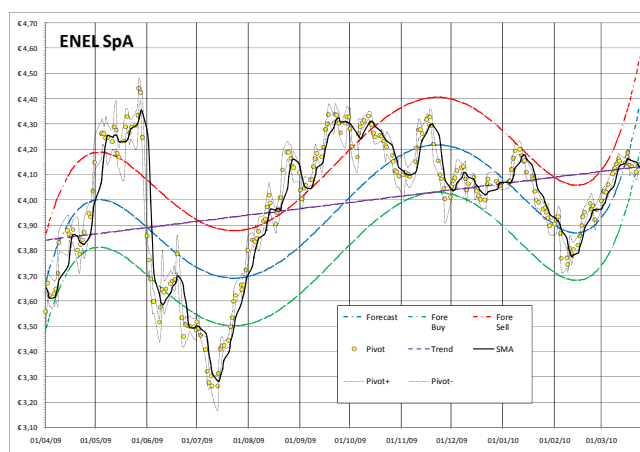
Gli strumenti a disposizione del bravo maestro d'orchestra

Ogni bravo maestro d'orchestra ha una profonda conoscenza dei vari strumenti musicali a disposizione, ma non tutti i maestri d'orchestra (compresi i più grandi) riescono a essere validi compositori. Molte più numerosi dei maestri d'orchestra (e suppongo persino degli orchestrali) sono i cosiddetti trader, cioè le persone che "giocano" nei mercati finanziari.

Ora, operare nei mercati finanziari è tutto fuorché un gioco, perché dietro alle quotazioni si cela l'economia reale e, come tutti sanno, le bolle speculative sono una delle principali cause delle crisi economiche (come già asserito: a ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria), tuttavia il mercato azionario (la storia insegna) può essere un buon investimento a lungo termine, purché si sappia **quando entrare** e **come uscirne** (si noti che per l'uscire è più importante il come che il quando).

Come conclusione di tutte le premesse fatte e prima d'affrontare i tradizionali strumenti di analisi tecnica, è importante comprendere la valenza di alcuni strumenti matematici, i loro limiti e i loro punti di forza perché utilizzare un buon cacciavite come scalpello da un lato rovina la reputazione di un buon cacciavite, dall'altro funziona in maniera pessima da scalpello. Così come il righello millimetrico può essere utile per una misurazione grossolana di una **lunghezza grezza** e il micrometro per una misurazione più raffinata di una **tolleranza di lavorazione** (l'unità di misura, cioè la lunghezza, è la stessa, ma il livello di definizione è differente). Insomma, non esiste lo strumento universale come non esiste la formula universale ma tutto dipende da **cosa si cerca e che informazione se ne vuol trarre**.

Si veda il seguente grafico relativo alle quotazioni ENEL SpA tra il 2009 e il 2010:



³ In fisica, la forza di Coriolis è una forza apparente, a cui risulta soggetto un corpo quando si osserva il suo moto da un sistema di riferimento che sia in moto circolare rispetto a un sistema di riferimento inerziale. Descritta per la prima volta in maniera dettagliata dal fisico francese **Gaspard Gustave de Coriolis** nel 1835, la forza di Coriolis dipende, anche come direzione, dalla velocità del corpo rispetto al sistema di riferimento rotante. È alla base della formazione dei sistemi ciclonici o anticiclonici nell'atmosfera e ha effetti non trascurabili in tutti i casi in cui un corpo sulla Terra si muova ad alta velocità su lunghi percorsi, come per esempio nel caso di proiettili o di missili a lunga gittata.

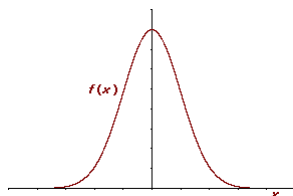
⁴ Effetto farfalla è una locuzione che racchiude in sé la nozione maggiormente tecnica di dipendenza sensibile alle condizioni iniziali, presente nella teoria del caos. L'idea è che piccole variazioni nelle condizioni iniziali producano grandi variazioni nel comportamento a lungo termine di un sistema.

L'uscita dai binari di fluttuazione (in gergo chiamati "*fuori controllo*") evidenzia a maggio del 2009 lo stacco del saldo del dividendo 2008, a giugno del 2009 l'emissione dell'aumento di capitale, a ottobre del 2009 lo stacco dell'anticipo sul dividendo 2009, a marzo del 2010 l'annuncio (al ribasso) del saldo sul dividendo del 2009. Eliminate queste cause certe e i conseguenti temporali scatenati, le fluttuazioni tendono a rimanere all'interno di un binario oscillante in cui è facilmente leggibile per un occhio allenato l'onda di marea della recessione.

La curva normale standard e il test di normalità

$$m = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} x_i}{n}$$
$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \mu)^2}{n - 1}$$

Un evento che sia solo soggetto a delle oscillazioni naturali tende a distribuire tali oscillazioni intorno ad un valore centrale l'istogramma che se ne ricava ben s'adatta a un grafico che tendenzialmente nella zona del valore centrale è campanulare e almeno a un estremo asintotico.



In questa frase non si enuncia nulla a riguardo alla frequenza che caratterizza il valore centrale, né della forma della campana. Si asserisce solo che le registrazioni si addensano rispetto a un valore e che le registrazioni più s'allontanano da tale valore più risultano rare.

Questo significa non inferire nessuna conclusione immediata su quale sia la distribuzione di probabilità abbia la popolazione da cui s'è estratto il campione.

$$E(m) = \mu \quad Var(m) = \frac{\sigma^2}{n} \quad E(s^2) = \sigma^2 \quad Var(s^2) = 2 \cdot \frac{\sigma^4}{n - 1}$$

D'altro canto si sa che l'errore che caratterizza un fenomeno casuale è rappresentabile mediante il modello gaussiano, con opportune correzioni connesse alla numerosità del campione (sia assolute, sia relative cioè rispetto alla numerosità della popolazione di provenienza).

Come più volte asserito, dietro ogni evento il cui valore oscilla perché soggetto a varie forze si cela un errore naturale, ne deriva che se si riesce a individuare tutte le forze agenti, il residuo altro non è che tale errore normalmente distribuito, quindi colui che fosse in grado di formulare una legge matematica in grado di descrivere puntualmente l'andamento di un mercato finanziario, dovrebbe avere come residuo tale tipo d'errore. Ne deriva che il residuo (l'errore) costituisce un buon indice dell'efficienza del modello adottato e, se tale errore risponde a una distribuzione gaussiana, allora la somma degli errori è zero e zero sarebbe anche il rischio che si corre nell'investire i propri denari. Di fronte a un fenomeno che è chiaramente dinamico perché soggetto a forze, altro non si può chiedere alla distribuzione normale standard.

$$u = \frac{m - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Al contrario, ogni deviazione dell'errore dalla distribuzione normale standard, individua l'azione di una forza, per cui dobbiamo attenderci un'azione e una reazione (la reazione non è necessariamente uguale e

contraria, ma può consistere nella trasformazione di un'energia in un'altra forma di energia, cioè il passaggio da un sistema d'organizzazione a un altro).

Affermato ciò, cioè che il valore centrale in presenza di forze è una variabile dinamica e non una costante, diventa interessante definire in cosa consista l'errore. Ora, per chi debba leggere un'informazione è errore tutto ciò che arreca disturbo all'informazione contenuta nel segnale. Tradotto in soldoni, non si può definire in assoluto l'errore, ma lo si definisce in conseguenza del tipo d'informazione che si vuole estrarre, allo stesso modo che si utilizzano i filtri taglia banda per togliere le frequenze di disturbo di un segnale elettromagnetico.

Tornando sui mercati finanziari, il bravo scienziato si chiede: « *Su che orizzonte temporale voglio lavorare e cosa devo fare per comprendere correttamente le mie informazioni contenute nei dati rilevati?* »

Il secondo passo consiste nella domanda: « *Sono riuscito nell'intento di ripulire il segnale dai disturbi? L'andamento corrisponde alle ipotesi di distribuzione che ho formulato?* »

Il terzo e ultimo passo risiede nella risposta alla domanda: « *Formulata un'ipotesi di collegamento causa-effetto⁵ esistono altre ipotesi⁶ altrettanto valide sulla carta? I dati raccolti quale ipotesi tendono ad avvalorare?* »

Qualsiasi modello si voglia poi estrarre da un campione per descrivere la popolazione passerà attraverso questi vagli, tenuta presente che se riusciamo a depurare il dato da tutte le forze che su di esso agiscono rimane l'errore naturale che ben si adatta alla distribuzione standard gaussiana e su cui è possibile applicare perlomeno un test del chi-quadro.

Lo sviluppo in serie di Fourier e le serie storiche

Un evento che sia soggetto a forze periodiche (cioè a cicli) può essere scomposto nelle varie forme d'onda che compongono il segnale portante. In tal modo, ad esempio, è possibile scomporre una marea nelle componenti gravitazionali che la compongono; ancora una volta non in maniera puntuale, perché i corpi celesti non sono perfettamente sferici, le traiettorie reciproche non sono perfettamente ellittiche, la velocità di rotazione dei corpi celesti intorno al proprio asse e tra loro non è costante⁷.

Premesso che i cicli economici non si ripetono con la stessa ciclicità delle stagioni (intese come astronomiche e non meteorologiche) è tuttavia possibile leggere in che fase di un ciclo il mercato sia, al fine di evitare di essere travolti dall'improvvisa forza di una recessione o di poter cavalcare a sufficienza una fase d'espansione.

Tale asserzione si chiude ribadendo che il termine di una recessione è un momento opportuno per acquistare e il termine di una fase d'espansione è il momento opportuno per rendere nuovamente liquidità gli investimenti, fatto salvo che dietro i valori delle quotazioni ci sono delle aziende reali che, se eccessivamente indebitate, nei momenti di recessione possono anche facilmente fallire.

Ecco che torna un concetto fondamentale, il rischio si limita se si è in grado di prevenire il danno: informarsi sui dati aziendali e sull'andamento del mercato dei beni prodotti o dei servizi erogati dall'azienda in cui s'investe è vitale, molto più che analizzare migliaia di quotazioni mediante complicati modelli matematici. Legge che si traduce in: **si guadagna molto di più con una profonda conoscenza di un numero limitato di aziende, che con un portafoglio differenziato su più mercati.**

Terminando, l'analisi di una serie storica limitata nel tempo può permettere di individuare l'onda portante del ciclo economico in cui si sta vivendo e quali siano le prospettive di durata e intensità. Estendere tale analisi a decenni o (potendo) a secoli può risultare invece infruttuoso, perché s'introducono dei fenomeni di disturbo che inquinano il segnale cercato.

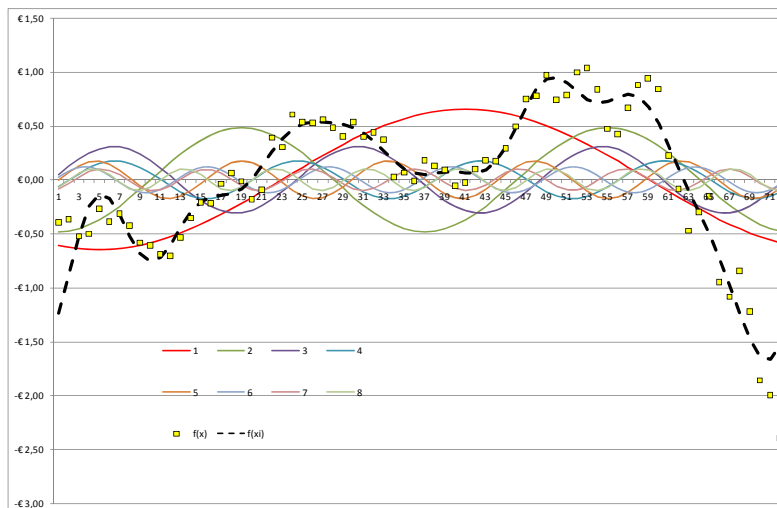
Un esempio degli errori che si possono commettere è ben rappresentato dal diagramma relativo all'accelerazione dei cicli economici di Schumpeter riportata all'inizio in cui (nel 1999) s'estrapolava una recessione intorno al 2020, quando invece la conclusione della fase d'espansione è arrivata molto prima (nel 2008).

Consideriamo allora le quotazioni mensili del titolo ENEL SpA tra il 2003 e il 2008

⁵ Che chiameremo ipotesi zero o H_{ip_0} .

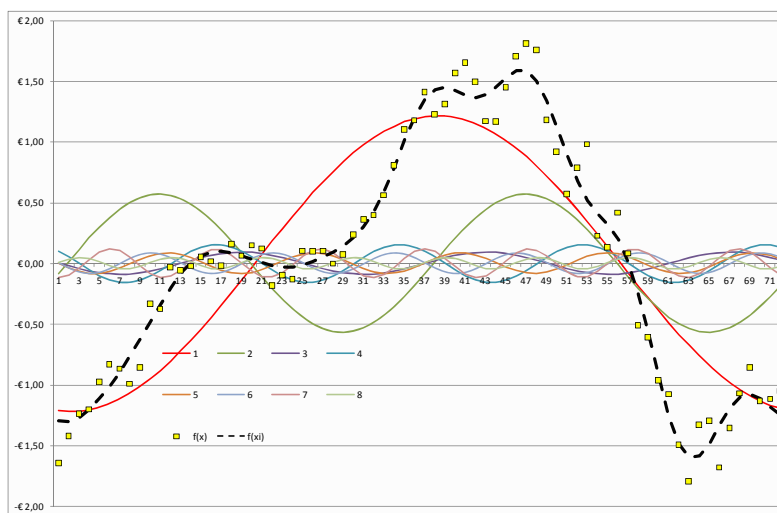
⁶ Che definiremo alternative o H_{ip_i} .

⁷ La matematica idealizza un mondo perfetto, ecco che l'imperfezione del mondo reale costituisce la parte prevalente dell'errore residuo che fa parte di un qualsiasi modello adattivo.



La linea spessa tratteggiata di colore nero riproduce (smussandolo) l'andamento oscillatorio composto del titolo, mentre la linea continua rossa evidenzia la prima forma d'onda portante. I quadrettini gialli, infine, rappresentano l'effettiva collocazione dell'oscillazione del titolo (lo scostamento rappresenta quindi l'errore adattivo). Emerge che l'adattamento nella visione generale e non puntuale è molto buona e altrettanto evidente è un picco della portante al 42° mese (dove il 1° mese rappresenta gennaio 2003), la presenza di una seconda frequenza portante rende altrettanto evidente che il massimo della marea composta risulterà ritardato rispetto al 42° mese. Una banale analisi grafica può indurre a vendere intorno al 55° mese tenuto conto che gli ultimi mesi (quelli della seconda metà del 2008) poco influirebbero nella definizione dell'onda di marea composta. Ovviamente, un'analisi di questo tipo è per investimenti a lungo termine e nulla può dire su quale sia il giorno e l'ora migliore per vendere o comprare. Poco dice a questo livello di definizione sull'influenza dello stacco dei dividendi, della risposta del mercato ai trimestrali o sull'esistenza di aumenti di capitali o l'emissione di obbligazioni. Tutte queste sono forze che agiscono sulla quotazione del titolo, ma che a questo livello di definizione costituiscono solo un disturbo al segnale portante.

Di seguito si fornisce la medesima analisi per ENEL SpA relativa all'arco temporale tra il 2004 e il 2009:



Questo tipo d'analisi si basa sulla scomposizione del segnale portante in forme d'onda trigonometriche partendo da un insieme di n dati x_i registrati in un periodo di tempo T , ovvero:

$$x(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{i=1}^n [A_i \cdot \cos(\omega_i \cdot t) + B_i \cdot \sin(\omega_i \cdot t)]$$

Dove i termini costanti A_i , B_i e ω_i si determinano nel seguente modo:

$$A_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{T}$$

$$\begin{cases} A_j = 2 \cdot \sum_{i=1}^n [x_i \cdot \cos(\omega_i \cdot t)] \\ B_j = 2 \cdot \sum_{i=1}^n [x_i \cdot \sin(\omega_i \cdot t)] \end{cases} \Leftrightarrow \omega_i = i \cdot \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

Appare evidente che questo tipo di analisi potrebbe indurre il falso concetto che il ciclo economico abbia periodo pari a T, in realtà questa analisi serve a rintracciare le componenti di marea a maggiore ampiezza, cioè quelle che definiscono in prospettiva il picco e la valle dell'andamento reale.

Problemi di memoria? L'analisi frattale e l'esponente di Hurst

Questo tipo di analisi ha lo scopo produrre un indice adimensionale H , detto **esponente di Hurst**⁸, analizzando il modo di comportarsi del rapporto tra lo scarto delle medie e la deviazione standard di un certo numero di osservazioni (da cui il nome di *Rescaled Range Analysis*).

I passi da eseguire sono i seguenti:

- si considera una serie storica di N dati x_1, x_2, \dots, x_N ;
- si fissa $n \leq N$ in modo da formare delle sotto-serie contigue y_t ognuna di lunghezza n ;
- per ogni y_t si calcola il valor medio Y_t e la somma cumulata degli scarti della media Y_t^c e lo scarto quadratico medio S_t :

$$Y_t^c = \sum_{i=1}^n (y_i - Y_t)$$

- si calcola per ogni sotto-serie la statistica $(R/S)_t$;

$$\left(\frac{R}{S}\right)_t = \frac{\max(Y_t^c) - \min(Y_t^c)}{S_t}$$

- si calcola la media dei valori $(R/S)_t$ ottenendo il valore puntuale $(R/S)_n$;
- si riparte dal punto considerando un altro valore di n .

Essendo:

- $\max(Y_t^c) \geq 0$;
- $\min(Y_t^c) \leq 0$;

per cui il rapporto $(R/S)_t \geq 0$.

Una volta trovata la successione dei valori $(R/S)_n$ si può stimare l'esponente H di Hurst tramite la relazione:

$$\left(\frac{R}{S}\right)_t = c \cdot n^H$$

dove c è una costante.

Passando ai logaritmi si ottiene:

$$\log\left[\left(\frac{R}{S}\right)_t\right] = \log(c) + H \cdot \log(n)$$

In cui H appare come un coefficiente di un'equazione lineare che può essere estrapolata con il metodo dei minimi quadrati.

⁸ **Harold Edwin Hurst** (1880 – 1978) idrologo inglese che gettò le basi dell'analisi statistica tramite un indice che potesse verificare se l'andamento di un certo numero di osservazioni potesse ritenersi casuale oppure correlato.

È stato dimostrato da Mandelbrot che $H \in [0.1]$, mentre Feller ha dimostrato che per eventi completamente indipendenti con varianza finita:

$$\left(\frac{R}{S}\right)_t = \left(\frac{\pi}{2} \cdot n\right)^{0.5}$$

In definitiva si ha:

- $H < 0.5 \rightarrow$ **antipersistenza**, situazione nella quale è molto probabile che i dati osservati tendano ad alternarsi (nel caso in esame: a un movimento negativo è prevedibile segua un movimento positivo);
- $H = 0.5 \rightarrow$ **casuale**, non vi è alcuna dipendenza statistica (correlazione) sul lungo periodo cioè il presente non influenza il futuro (*random walk*);
- $H > 0.5 \rightarrow$ **persistente**, i dati non sono indipendenti per cui tra loro esiste una correlazione, in pratica il trend tende a persistere nel tempo oppure il comportamento di un dato periodo influenza quello del periodo successivo, il livello di questo tipo di persistenza è tanto maggiore quanto più $H \rightarrow 1$ (*trend reinforcing*).

Una volta determinato H è possibile stimare l'impatto che il presente ha sul futuro attraverso la relazione che lega H al coefficiente di correlazione $C(H)$:

$$C(H) = 2^{2 \cdot H - 1} - 1$$

risulta:

- $C(H) < 0 \leftrightarrow 0 < H < 0.5$;
- $C(H) = 0 \leftrightarrow H = 0.5$;
- $C(H) > 0 \leftrightarrow 0.5 < H < 1.05$;

Come accertamento empirico si possono mescolare le osservazioni in maniera casuale e verificare se il coefficiente H s'avvicina a 0.5 quando invece, in precedenza, se ne scostava di molto.

Tirando le somme...

Dopo tante formule nasce spontanea una domanda nella testa dell'uomo comune (quello che in matematica aveva la sufficienza scarsa), perché un'analisi così sofisticata per dimostrare l'evidenza della presenza di cicli economici? Perché rivestire ogni teoria di un affascinante vestito matematico pare essere un elemento imprescindibile nelle scienze e tutte le scienze che non hanno un supporto matematico vengono ritenute (erroneamente) di serie B.

Occorre però affermare che tramite la matematica e mediante l'utilizzo disinvolto della statistica è possibile dimostrare tutto e il suo esatto opposto. Diverso è invece il discorso di **descrivere il miglior tragitto per raggiungere un obiettivo a partire da un'esigenza**. In questo caso, qualsiasi strumento in grado di **raggiungere l'obiettivo** (efficacia) **nei tempi e nei modi previsti** (efficienza) deve essere ritenuto valido a prescindere dal supporto o meno di un modello matematico, perché è **scienza tutto ciò che ha verifica e validazione empirica** (o sperimentale), **non tutto ciò che è dimostrato da un sofisticato modello matematico**.