## Forecast basati sui cicli fissi

In questa lezione discuteremo dei modelli di proiezione basati sui cicli fissi. Inizieremo con le basi dell'analisi ciclica. Se sei troppo impegnato o non hai voglia di leggere tutto, puoi saltare l'introduzione iniziale e andare direttamente alla parte "Inizio facile" cliccando qui.

## Le basi dell'analisi ciclcica

Un ciclo è qualcosa che ripete sé stesso nel tempo. L'esempio più semplice è la routine di una giornata di lavoro: entri nel tuo ufficio alle 9 del mattino, sbrighi i tuoi compiti, alle 13 pausa pranzo e alle 16:30 vai a casa: stessa procedura giorno per giorno. Un altro esempio è il ciclo della rotazione terrestre, il ciclo annuale, dal 1 Gennaio al 31 Dicembre; stesso ordine di giorni, settimane e mesi, anno dopo anno. Se parli con qualche scienziato o ingegnere, scoprirai che questi aggiungono i cicli anche allo spazio, non solo al tempo; il più semplice esempio di questo tipo di ciclo è il percorso di un autobus – dalla stazione A alla stazione B, ancora e ancora. Le onde – diverse onde – sono un altro esempio di ciclo.

Potremmo parlare a lungo delle varie tipologie di cicli. La cosa più affascinante relativa ai cicli è che il loro utilizzo rende possibile una previsione. Se noi conosciamo il ciclo, prevederlo risulta semplice: cerchi il punto dove ci si trova attualmente all'interno del ciclo, e saprai dire cosa succederà nel prossimo minuto, nella prossima ora, nel prossimo chilometro ecc. Questo è il motivo per cui gli scienziati amano i cicli. C'è una ragione ulteriore a cui è dovuto questo amore: molti cicli possono essere descritti tramite *equazioni* e *funzioni*. Questo significa che (conoscendo un ciclo, chiaramente) siamo capaci di programma il ciclo e prevedere qualche attività ad esso correlata.

In questo articolo avremo a che fare con i cicli che possono essere descritti da funzioni armoniche, ed essere ad esempio rappresentati attraverso qualche modifica delle onde seno/coseno.



Questo è un esempio di curva seno (coseno)

Per descrivere qualsiasi sinusoide, abbiamo bisogno di conoscere:

- un periodo: la lunghezza del ciclo
- l'**ampiezza:** la forza del ciclo (puoi vederla nel diagramma come l'altezza della curva)
- la **fase**: l'angolo che definisce l'inizio del ciclo (nel diagramma il punto iniziale è indicato con A).

I matematici conoscono molti modi per giocare coi cicli. Hanno trovato un metodo per sommare

diversi cicli allo stesso tempo. Questa è chiamata **sovrapposizione** dei cicli; il risultato di questa, è un altro ciclo. Il ciclo ottenuto può somigliare a questo:



Qui ho fatto una somma di un ciclo da 183.1, 135.5 e 87.6 giorni. Questa sovrapposizione di cicli è mostrata insieme al grafico del Dow Jones Industrial Index (in nero) e il suo oscillatore detrendizzato a 300 barre. Relativamente al nostro obiettivo principale, creare un forecast, la sovrapposizione di cicli è uno strumento molto utile, dato che avremo sempre molti cicli che lavorano allo stesso tempo.

Altre cose interessanti che hai bisogno di sapere riguardo ai cicli sono:

- **Peso:** nell'esempio precedente è stato usato lo stesso peso per tutti e 3 i cicli. Immagina di conoscere che uno dei cicli è più importante degli altri. In questo caso puoi assegnare a questo ciclo un significato doppio (stesso periodo, stessa fase, doppia ampiezza). Questo formerà un aspetto differente della curva finale. Inoltre, giocando col peso dei cicli possiamo migliorare significativamente la nostra curva sovrapposta.
- **Overtones**: Immagina di toccare le corde di una chitarra, queste iniziano a vibrare. Quanti diversi suoni puoi sentire?



Prima di tutto, sentirai la vibrazione principale della corda; nell'immagine sopra questa è la vibrazione che sta più in alto, che comprende l'intera lunghezza della corda. Oltre questa, sentirai la vibrazione relativa alla metà della lunghezza della corda; questa è l'ottava successiva al suono principale. Ancora sentirai la vibrazione ralativa a 1/3, 1/4 ..etc della lunghezza. Queste "addizioni" al suono principale sono chiamate overtones (armoniche). Alcune armoniche suonano più forte mentre altre sono molto più pacate. Questo è il motivo per cui

ogni strumento musicale genera un suono unico.

Gli overtones non si utilizzano solo in musica. Questi possono aggiungere caratteristiche importanti a qualsiasi processo ciclico. Osserva la differenza tra una curva sinusoidale pura calcolata da *Timing Solution* (la rossa) e la stessa curva con le sue armoniche aggiunte, una curva arricchita (la verde):



Qui sono stati usati 6 overtones.

**Frequenze di Nyquist:** prendono il nome dal fisico statunitense di origine svedese Harry Nyquist. Nyquist spese molto del suo tempo a determinare il più piccolo intervallo di tempo che consentisse di vedere un ciclo. Per noi, la cosa più importante da ricordare è che se stiamo lavorando con dati daily, non ci servirà cercare cicli più corti di due giorni (frequenza di Nyquist); se abbiamo dati a 15 minuti, il 30 minuti è il ciclo più corto da utilizzare. Basandomi sulla mia pratica, consiglierei di

utilizzare intervalli 5-7 volte maggiori; ad esempio, per i dati daily si dovrebbero utilizzare cicli con periodi maggiori ai 5-7 giorni, per i grafici a 5 minuti cicli da 25-35 minuti ecc.. Potrei dire che la frequenza di Nyquist è una porta per regno del Caos. Tenete questa porta chiusa.

## Spettrogramma

Prova a produrre diversi suoni in una piccola stanza. Ti renderai facilmente conto che alcuni di questi suonano molto bene in quella stanza, forte, puoi apprezzarli; mentre altri suonano molto piano, la stanza li assorbe. Possiamo dire che alla stanza stessa "piacciono" alcuni suoni e "non piacciono" altri. Puoi immaginare lo sprettrogramma come il risultato del "chiedere" a qualche strumento finanziario quanto bene un ciclo si trovi al suo interno.

Osserva questo esempio di spettrogramma creato con Timing Solution. Importa i tuoi dati finanziari e clicca sul tasto "Spectrum" (alla destra della schermata). Otterrai qualcosa come questo:



Questo è uno sprettrogramma, o periodogramma. L'asse delle X di questo diagramma corrisponde al periodo del ciclo (o la frequenza di un suono nell'esempio sopra), mentre l'asse delle Y rappresenta la forza di quel ciclo (più esattamente, la densità dello spettro). Se compariamo questo periodogramma al suono nella piccola stanza, il ciclo più alto per il nostro strumento finanziario è paragonabile al suono più forte che risuona nella stanza. Lo spettrogramma ci semplifica la vita: una volta ottenuto, il nostro compito sarà solo prendere questi cicli maggiori e chiedere al programma di generare una linea di proiezione da questi.

## Selezionare i cicli più importanti

Questa è una procedura molto semplice su Timing Solution. Semplicemente clicca col mouse su ogni picco che vuoi catturare:



Anche se non centri perfettamente il picco maggiore, il programma automaticamente catturerà il punto più alto, mettendo questo ciclo nella finestra "Extracted Cycles" e segnando questo ciclo sullo spettrogramma con una linea verticale.

Ripeti questa procedura molte volte prendendo tutti i cicli più importanti:



Se preferisci, puoi semplificare ulteriormente la procedura facendo svolgere questo lavoro in automatico al programma: clicca sul tasto "Extr" e definisci il numero di cicli maggiori che ti occorre estrarre (ad esempio i 4 cicli maggiori):



## Un click del mouse – e il forecast è pronto

Una volta presi i cicli più importanti, clicca su questo pulsante:



Nella schermata principale apparirà il forecast basato sui cicli scelti:



Come già avrai immaginato, il forecast è una sovrapposizione pesata dei cicli scelti. Il programma trova il peso di ogni ciclo automaticamente e li allinea al grafico dei prezzi.

Per risparmiare qualche secondo, anziché cliccare sul pulsante "Wave", puoi semplicemente trascinare sulla schermata principale questi cicli della lista "Extracted Cycles" dello spettrogramma:



## **Easy Start**

Allora, iniziamo. Dopo aver importato lo storico dei prezzi (Corn Future EOD continuo in questo esempio), clicca su "Spectrum":



In un attimo otterrai un diagramma simile a questo



Questo è un periodogramma, e ti aiuta a comprendere quali cicli sono presenti dentro i nostri dati e a capire quali sono importanti e quali no.

L'asse delle X qui mostra il periodo di cicli analizzati; puoi vedere i periodi di 30, 50, 100, 200 giorni, 1 anni e 2 anni (è utilizzata una scala logaritmica):



L'asse verticale delle Y mostra la rilevanza di ogni ciclo, ossia l'energia accumulata nello specifico ciclo. In base a questo, il picco massimo su questo diagramma corrisponde al ciclo più forte. Questi cicli potranno essere usati per creare un modello per le nostre linee di proiezione.

Guardiamo uno di questi cicli più da vicino. Qui puoi vedere che c'è un picco vicino al periodo di 500 giorni. Fai un click col mouse vicino a questo periodo:



Il programma immediatamente calcola il periodo di questo ciclo. In questo esempio, il periodo di questo ciclo è 499 giorni. Adesso dai uno sguardo alla schermata principale:



L'onda rossa mostra come il ciclo di 499 giorni lavora nel tempo. Questo rappresenta un ciclo fisso, e questa curva può essere prolungata avanti nel tempo quanto ti pare.

In questo esempio di sinusoide pura, il numero di overtones è settato a 1:



Adesso proviamo a giocare col parametro degli overtones (armoniche). Questo parametro ti consente di arricchire la curva:



Come puoi vedere negli esempi sopra, quando il numero di overtones è uno, la curva è una sinusoide pura; quando il numero di overtones cresce, la curva della nostra onda a 499 giorni diventa più dettagliata e complessa. La sua immagina ricorda il grafico del prezzo molto più della sinusoide. Ancora, questa curva da sola non è abbastanza per coprire i punti caratteristici più importanti del grafico di prezzo. Forse il risultato sarebbe migliore usando più cicli, anziché solo uno?

Torniamo allo spettrogramma e prendiamo altri 2 cicli (166 e 263 giorni):



Ora nella schermata principale puoi vedere come questi tre cicli lavorano nel tempo

- Rosso ciclo a 499 giorni
- Blu ciclo a 166 giorni
- Verde ciclo a 263 giorni

Possiamo creare una curva che rappresenta la sovrapposizione di questi tre cicli. La sovrapposizione sembra riflettere meglio il grafico dei prezzi vero e proprio rispetto ai tre cicli presi singolarmente. Dunque, potendo proiettare questi cicli nel futuro fino alla data che ci pare, possiamo avere un buon forecast basato su questi tre cicli.

Per creare una curva di proiezione, trascina e rilascia questi cicli nella schermata di lavoro principale. Immediatamente comparirà la projection line composita, che è basata sui tre cicli:



lo stesso risultato può essere ottenuto cliccando sul tasto "Wave":



Per cancellare queste curve dalla schermata principale, clicca il piccolo tasto a "x" all'angolo in basso a destra (oppure puoi farlo cliccando sul tasto DESTRO del mouse nella schermata principale e cliccando su "Delete ULE event" nel menù apposito):



## Quali cicli sono importanti e quali invece non lo sono?

Ora abbiamo visto che molti cicli che lavorano insieme ci forniscono risultati migliori rispetto ad uno solo. Possiamo quindi creare una projection line basata su quanti cicli si voglia. Come scegliere questi cicli?

Ci sono due criteri e una raccomandazione per farlo. Questi sono:

- 1. Scegli il picco più alto sullo spettrogramma
- 2. La larghezza di un picco scelto dovrebbe essere quanto più stretta possibile



Più alto è il picco e maggiore sarà l'ampiezza di questo ciclo. Più stretto è il ciclo, maggiore enercia sarà concentrata su di esso. Guarda questo esempio:



i picchi in questo periodogramma cerchiati di rosso (1, 3, 5) sono i cicli "buoni"; ad esempio questi picchi sono alti e la larghezza di questi picchi è limitata. Si possono vedere altri tipi di picchi: sono cerchiati in blu (2 e 4), questi cicli non sono tanto buoni perché la forma non è molto stretta. Questo significa che l'energia di questi cicli è distribuita su una frequenza più ampia che rende questi cicli meno precisi.

Abbiamo fatto una ricerca per molti strumenit finanziari provando diverse combinazioni di cicli. La raccomandazione è questa: non usate troppi cicli, un numero di cicli che varia tra 1 e 5 è abbastanza. Dovete ricordare che i modelli basati su troppi cicli sono molto buoni a spiegare i movimenti di prezzo PASSATI mentre non sono così buoni a fare un FORECAST dei futuri movimenti. Aggiungere un solo ciclo poco affidabile alla curva composita può rovinare l'intero modello. Dovete essere molto critici nella scelta dei cicli.

## Parametri da variare



Questi sono i più importanti parametri che vi raccomandiamo di variare:

- **parametro "SM" ("Stock Memory")**: questo rappresenta "l'aspettativa di vita" che abbiamo riguardo al ciclo in analisi. In questo esempio SM=3 significa che questo ciclo dovrebbe essere in grado di prevedere il futuro entro 3 cicli interi. Ad esempio, se analizziamo un ciclo a 100 giorni, il programma si aspetta che questo cicli abbia effetto per 300 giorni.
- **Parametro Overtones (armoniche):** Questo parametro è stato spiegato sopra. Raccomandiamo di giocare con questo parametro, osservando come varia la projection line.

## Cicli dominanti contro Cicli permanenti

Di default Timing Solution è orientato alla ricerca dei cicli dominanti, ossia i cicli che compaiono per qualche tempo e poi scompaiono.

La tecnologia Multiframe è stata sviluppata per catturare questi cicli. Dunque quando una nuova porzione di dati è inserita nel sistema, il ritratto ciclico del nostro strumento finanziario sta cambiando, a causa di una variazione nel periodogramma. I cicli che utilizzati per il tuo modello precedente possono diventare non così importanti, mentre altri cicli che erano stati ignoranti prima potrebbero iniziare a diventare importanti. Questo significa che di volta in volta sarà necessario ricalcolare lo spettrogramma cliccando sul tasto "Recalculate". (I cicli non scompaiono, i cicli fissi saranno sempre presenti – ricordi la nostra prima sinusoide? È illimitata su entrambi i versi, passato e futuro. Non scompare, semplicemente accumula più energia o ne perde un po'. La sua importanza di momento in momento cambia. In sostanza questi cicli non lavorano sempre in modo costante).

Se siete alla ricerca di cicli permanenti (cicli che lavorano sempre allo stesso modo) setta questo parametro nel modulo dello Spectrum:



Come esempio, proviamo a cercare qualche ciclo permanente per il DJII dal 1885 a oggi (febbraio 2014).

Questo è lo spettrogramma del Dow, e mostra un picco intorno al periodo di 40 mesi. Questo era un ciclo ben conosciuto e descritto dall'economista Kitchin, che gli ha dato il nome.



In molti casi lavoreremo con cicli dominanti. Questi sono più tradabili sugli strumenti finanziari. I cicli permanenti sono più che altro utilizzato per per analisi di tipo economico, in quanto questi cicli si pensa funzionino allo stesso modo in cui funzionavano 10, 50, 100 anni fa.

## Detrendizzare oppure no per i forecast?

Molti degli strumenti finanziari mostrano i propri trend. Per questo motivo è matematicamente necessario utilizzare qualche indicatore piuttosto del prezzo effettivo: il nostro obiettivo è fare un forecast più vicino possibile alle funzioni utilizzare per le previsioni, come ad esempio le sinusoidi. Per raggiungere l'obiettivo, non dovremmo utilizzare il prezzo in sé per calcolare il diagramma di spettro. Dobbiamo quindi utilizzare un indicatore di Detrend – come il Relative Price Oscillator con un periodo a 100 barre (giusto un esempio, si possono usare anche altri indicatori).

'	Target Metric: Time
	Relative Price Oscillator
	MA1 1 - MA2 100
	MA3 100
	Method Exponent
	Price Field Close

Questo parametro potrà essere impostato manualmente, a seconda dello swing che si vuole individuare. Puoi anche usare altri indicatori come target per il forecast, come l'RSI, l'ADX, indicatori di Volatilità e altri.

In altre parole, in questo caso particolare stiamo performando l'analisi di spettro non sul Dow Jones Index coi suoi effettivi trend up e trend down, ma sul suo oscillatore:



Questo oscillatore è molto utile per l'analisi ciclica.

## Lavorare coi dati intraday

Se lavorate con dati intradaym sarebbe meglio calcolare lo spettro usando il metro di misura delle barre di prezzo (metric price bars)



Per l'intraday è raccomandato anche il modulo Turbo cycles. Questo modulo estrae in un attimo i cicli più importanti e calcola una projection line basata su questi. Questa projection line viene aggiornata in real time ogni volta che si saricano nuove barre di prezzo. Qui potrai tovare più informazioni riguardanti questo modulo. http://www.timingsolution.com/TS/Study/Turbo\_Cycles/

# Tre passi avanti

- Modello ciclico WAVELET: questo modulo ti consente di vedere i fenomeni ciclici in modo dinamico. Ad esempio puoi vedere come i cicli compaiono e scompaiono. Puoi trovare più informazioni su questo modulo qui: <u>http://www.timingsolution.com/TI/7/index.htm</u>
- Comitiva: <u>http://www.timingsolution.com/TS/Mini/12/index.htm</u>
- Walk Forward Analysis dei modelli ciclici http://www.timingsolution.com/TI/5/index.htm

# Analisi ciclica visiva

Alle spalle di una matematica molto complessa – come lo spettro, il wavelet o qualche altra analisi, ci sta un'idea molto semplice e chiara. Cerchiamo di trovare le tracce di onde regolari nei dati finanziari; tutte le potenti armi matematiche menzionate finora sono orientate a questo semplice compito: catturare le onde regolari dei dati finanziari quanto prima possibile. Molto spesso la semplicissima analisi visiva dei grafici consente di rivelare questi pattern ciclici, e gli strumenti grafici speciali sviluppati in Timing Solution sono di grande aiuto in queste situazioni.

Questo è il motivo per cui raccomandiamo, prima di lavorare con qualche modulo sofisticato, di applicarsi con una semplice analisi ciclica visivam ricercando attentamente coi vostri occhi possibili pattern regolari.

Lo strumento grafico che vi aiutà a fare questo si trova nella sezione "Wave":



Vediamo meglio questi strumenti:

# Harmonic Wave:

Ipotizzate di vedere un pattern di 2 onde regolari nel grafico dei prezzi, come questo:



Per modellare queste onde, costruiamo una sinusoide sul grafico dei prezzi, per farlo si utilizza lo strumento "Harmonic Wave":



Giocate con gli overtones, provatene vari e calcolate la mezza lunghezza dell'onda, 1/3 ecc.. alcune volte, come mostrato sotto, queste funzionano bene:



Per convenienza raccomandiamo di sabilitare la modalità "Snap" dall'apposito tasto (altrimenti il programma cattura automaticamente gli High/Low.



Fourier String (1 Wave)

Guarda l'onda A-B tra metà 2010 e la fine del 2011



Possiamo modellare questa onda A-B utilizzando l'analisi di Fourier e prolungando questa nel futuro. Scegli "Fourier String (1 Wave)" tra gli strumenti e trascina il cursore del mouse dall'inizio di questa curva (punto A) alla fine (punto B). Vedrai questa curva prolungata nel futuro.

## Fourier string (2 waves):

Questo è un altro esempio. Qui potete vedere 2 onde nel nel grafico dei prezzi, formate tra l'inizio di Novembre 2012 e l'inizio di Marzo 2013



Per modellare e prolungare questo pattern a due onde nel futuro, scegliamo lo strumento "Fourier string (2 waves)":



Trascinando il cursore del mouse per coprire i due pattern otterremo questo:



Raccomandiamo anche qui di giocare col parametro degli overtones per arricchire/semplificare la nostra projection line:



Altri strumenti grafici sono discussi qui: http://www.timingsolution.com/TS/Study/ts\_charting\_tools/index.htm

Altri modelli ciclici disponibili su Timing Solution possono essere visti qui: <u>http://www.timingsolution.com/TS/Study/cycles\_in\_essence/index.htm</u>