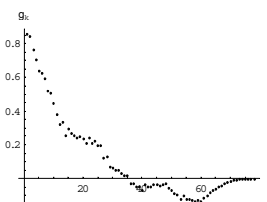


MatematicaMente

Publicazione mensile della sezione veronese della MATHESIS – Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche – Fondata nel 1895 – Autorizzazione del Tribunale di Verona n. 1360 del 15 – 03 – 1999 – I diritti d'autore sono riservati. Direttore: Luciano Corso - Redazione: Luciano Corso, Elisabetta Capotosto - Via IV Novembre, 11/b – 37126 Verona – tel e fax (045) 8344785 – 338 6416432
e-mail: lcorso@iol.it – Stampa in proprio - Numero 106 – agosto 2006



Il modello di B. Gompertz: l'applicazione

di Mattia Battiston e Marco Banterle ^[1]

[Segue da MatematicaMente n. 105]

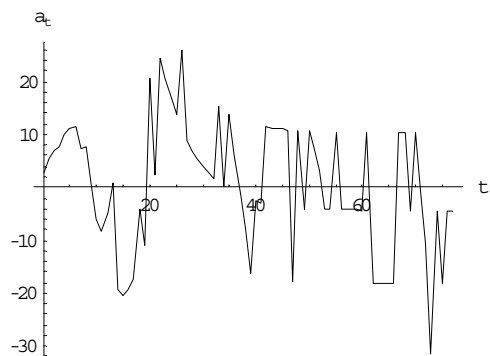
(*Trovare l'Autocovarianza e rappresentarla graficamente*)

```
n=Length[listaScarti];
listaAutoConMedie={};
listaAuto={};
CZeroConMedie =
1/n * Sum[(listaScarti[[j]] - mediaScarti) * (listaScarti[[j + 0]]);
j=1, n-0]
```

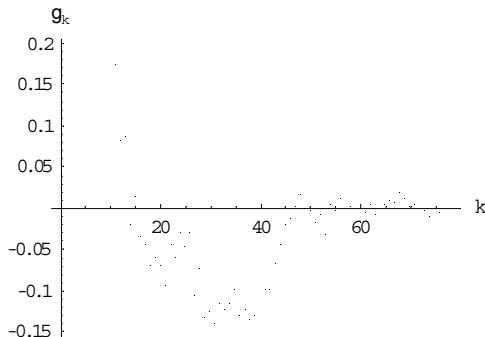
```
CZeroNoMedie=
1/n * Sum[listaScarti[[j]] - listaScarti[[j]] * listaScarti[[j + 0]];
j=1, n-0]
```

```
Do[listaAutoConMedie=Append[listaAutoConMedie,
{k, (n * CZeroConMedie)^-1 *
Sum[(listaScarti[[j]] - mediaScarti) *
(listaScarti[[j + k]] - listaMedie[[k]) } ]];
listaAuto = Append[listaAuto, {k, (n * CZeroConMedie)^-1 *
Sum[listaScarti[[j]] * listaScarti[[j + k]]}];
{k, 1, n}
];
```

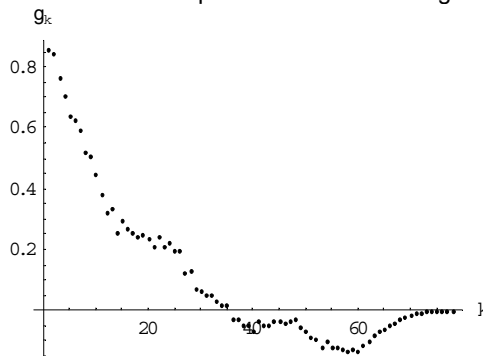
```
listaScarti={};
For[i=1,i<=Length[scarti],i++,
AppendTo[listaScarti,{i-1,scarti[[i]]}];
];
Print["Scarti:"];
ListPlot[listaScarti,AxesLabel->{"t","a_t"},PlotJoined->True];
Print["Autocovarianze tenendo conto delle medie degli scarti"]
ListPlot[listaAutoConMedie,AxesLabel->{"k","gamma_k"}];
Print["Autocovarianze in ipotesi che le medie
degli scarti siano 0"]
ListPlot[listaAuto,AxesLabel->{"k","gamma_k"}];
Scarti:
```



Autocovarianze tenendo conto delle medie degli scarti



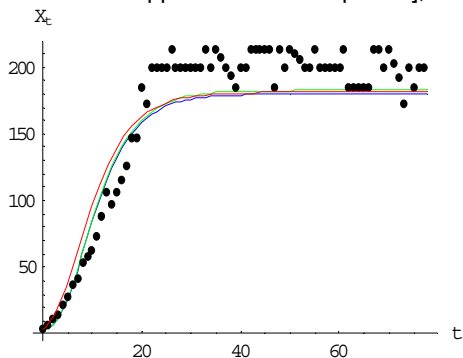
Autocovarianze in ipotesi che le medie degli scarti siano 0



PARTE EXTRA: Approssimazione del modello tramite metodo numerico di Eulero Implicito ed Esplicito e rappresentazione di entrambi

```
kpZero=beta*Log[k / (datiSperimentali[[1]])^-1];
For[i=2,i<=(Length[datiSperimentali]*1/deltaT),i++,
listaKpEsplicito=Append[listaKpEsplicito,
listaKpEsplicito[[i-1]]*(1 - beta * deltaT)];
listaKpImplicito=Append[listaKpImplicito,
listaKpImplicito[[i-1]]/(1 + beta*deltaT)];
];
listaModelloEsplicito={datiSperimentali[[1]];
listaModelloImplicito={datiSperimentali[[1]];
For[i=2,i<=(Length[datiSperimentali]*1/deltaT),i++,
listaModelloEsplicito=
Append[listaModelloEsplicito,
listaModelloEsplicito[[i-1]]*
(1+listaKpEsplicito[[i-1]]*deltaT)];
listaModelloImplicito=
Append[listaModelloImplicito,
listaModelloImplicito[[i-1]]/
(1-listaKpImplicito[[i]]*deltaT)];
];
listaModelloEsplicitoG = {};
listaModelloImplicitoG = {};
Do[AppendTo[listaModelloEsplicitoG,
listaModelloEsplicito[[p]],
{p, 1, Length[listaModelloEsplicito], 1/deltaT}];
];
Do[AppendTo[listaModelloImplicitoG,
listaModelloImplicito[[p]],
{p, 1, Length[listaModelloImplicito],
1/deltaT}];
];
```

```
graficoEuleroEsplicito=
ListPlot[listaModelloEsplicitoG,
DisplayFunction->Identity,PlotStyle->
RGBColor[0,0,1],PlotJoined->True];
graficoEuleroImplicito=ListPlot[listaModelloImplicitoG,
DisplayFunction->Identity,PlotStyle->
RGBColor[0,1,0],PlotJoined->True];
Show[graficoEuleroEsplicito,graficoEuleroImplicito,
graficoPunti,graficomodello,
DisplayFunction->${DisplayFunction},
AxesLabel->{"t","XT"}];
Print["Rosso=modello, Verde = appr. con Eulero implicito,
Blu = appr. con Eulero esplicito"];
```



Bibliografia: [B.1] L. Corso, F. Castelli, G. Pezzo, *Un'applicazione dell'equazione differenziale di Benjamin Gompertz*, *MatematicaMente* n. 102, aprile 2006, Mathesis VR; [B.2] S. Zuccher, *Una proposta di discretizzazione dell'equazione di Gompertz*, *MatematicaMente* 103, maggio 2006, Mathesis VR; [B.3] F. Castelli, *In laboratorio con Mathematica* (2006), Quaderni del Marconi, Verona; [B.4] R. Chignola, F. Castelli, L. Corso, G. Pezzo, S. Zuccher, *La Biomatemática in un problema di oncologia sperimentale*, Quaderni del Marconi, ITIS G. Marconi di Verona, 2006

[*] Studenti del 5° anno dell'ITIS G. Marconi di VR – corso di Informatica

Thomas Kuhn e il suo «relativismo»

di Giuliana Breoni

Thomas Samuel Kuhn (1922 - 1996) storico della Scienza, nato a Cincinnati nell'Ohio (USA), ha elaborato, nel suo libro *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago 1963), una tesi in cui sostiene che le rivoluzioni nella scienza avvengono in via del tutto eccezionale e quindi costituiscono una minima parte nella storia della scienza stessa. Inoltre, la sua concezione epistemologica della Scienza appare in contrasto con i principi del positivismo e in opposizione al falsificazionismo di Popper.

Secondo Kuhn, le rivoluzioni scientifiche, come quella copernicana in astronomia, einsteiniana in fisica o darwiniana in biologia, avvengono per sostituzione di un insieme di idee consolidate con un altro insieme di nuove idee.

L'insieme delle idee, delle affermazioni che costituiscono una teoria e che sono accettate dalla comunità scientifica che le usa per risolvere problemi, costituisce il *Paradigma*, termine che Kuhn usa nel libro citato.

Di norma, la comunità degli scienziati si adopera per consolidare, estendere il paradigma adottato – scrive Kuhn – essi non lo mettono in discussione, non cercano di falsificare la teoria come invece sostiene Popper.

La *Scienza Normale* non opera cambiamenti, ma svolge una «attività di soluzioni di rompicapo» e normalmente essa lavora bene per decenni o secoli. Solo quando le *anomalie* sono in numero consistente il paradigma entra in crisi. Il processo di scienza normale si interrompe e si apre un *periodo di scienza straordinaria o rivoluzionaria*.

Passare da un vecchio paradigma a uno nuovo non è cosa semplice, occorre un periodo di tempo abbastanza lungo

affinché tutta la comunità scientifica si adegui al nuovo paradigma.

Interessante è sottolineare come per Kuhn i paradigmi vecchi e nuovi sono tra loro *incommensurabili* poiché usano contesti e linguaggi diversi; così concetti espressi con lo stesso termine differiscono da paradigma a paradigma – come ad es. quello di massa in fisica che assume significati dissimili a seconda che appartenga alla teoria di Newton o alla teoria di Einstein. Quindi il cambiamento di paradigma è un passaggio che non permette la contemporaneità di due teorie.

Secondo Kuhn questo passaggio è simile al *processo di riorientamento nella teoria della gestalt visiva*: ricordando che alcune figure possono essere percepite dal nostro occhio in due modi diversi (si veda la figura sottostante), ma se ne mettiamo in evidenza uno (i 2 volti simmetrici in nero), automaticamente escludiamo l'altro (la coppa in bianco). Non c'è la possibilità di una fase intermedia che comprenda entrambe le visioni.



Perciò un confronto oggettivo tra paradigmi diversi risulta impossibile perché essi sono *incompatibili* (ad es. la teoria di Tolomeo è incompatibile con quella di Copernico). D'altra parte se fossero compatibili non avrebbe senso scegliere. Sembra così che il cambiamento scientifico sia privo di direzione se accettiamo l'idea di Kuhn che i nuovi paradigmi sono *incommensurabili* con i precedenti ed essi non sono migliori, ma semplicemente diversi.

Kuhn sostiene che la Scienza non prosegue linearmente e progressivamente verso la verità, sostituendo idee sbagliate con nuove idee corrette (per esempio la teoria della relatività di Einstein è più vicina a quella aristotelica che a quella newtoniana), e che *la verità è sempre relativa al paradigma* in cui è inserita. Solo se la proposizione ha lo stesso significato in entrambe le teorie si presenta il contrasto tra i due paradigmi, ma allora essi non sono incommensurabili.

Per Kuhn *la natura dei dati è sempre carica di teoria* e quindi si presenta la difficoltà di trovare riferimenti, nei vari paradigmi, che permettano di scegliere, poiché la scelta è possibile solo se esistono dati indipendenti dalle teorie. I Positivisti affermavano invece l'esistenza di dati neutrali interni alle teorie, contrariamente a Kuhn che non ammette la possibilità di isolare dei *dati puri*. Se la verità dei dati è relativa al paradigma in cui sono inseriti è impossibile scegliere oggettivamente tra due paradigmi. Questo aspetto della *Teoria delle Rivoluzioni Scientifiche* di Kuhn ha messo in crisi l'idea dei Positivisti che la scienza fosse il metodo più sicuro per arrivare alla verità.

In contrasto con i Positivisti che pensavano si potesse determinare un *algoritmo* per scegliere un paradigma rispetto ad un altro, Kuhn sostiene che esso non esiste e che il cambiamento scientifico si attua con una razionalità meno rigida e per nulla deterministica. Egli mette in evidenza che le scoperte scientifiche possono essere il risultato di accadimenti inusuali e strani. Così può «cadere una mela» per scatenare l'idea della gravitazione o «sognare un serpente che tenta di mordersi la coda» per permettere al belga Kekule nel 1865 di scoprire la struttura esagonale della molecola di benzene. Essenziale è invece il modo in cui si *giustificano* le scoperte scientifiche.

Kuhn, pur avendo sempre considerato la scienza come un notevole risultato intellettuale, contribuì con le sue idee alla giustificazione del cosiddetto relativismo culturale, secondo cui non esiste una verità oggettiva, ma molte verità giustificate dai paradigmi della società in cui gli uomini vivono. In ogni caso, nella sua opera non appare la volontà di indebolire o criticare l'impresa scientifica, ma di migliorarne la comprensione.

Bibliografia: S. Okasha, *Il primo libro di filosofia della scienza*, Einaudi, Torino, 2006; <http://www.ildiogene.it/EncyPages/Ency=Kuhn.html>