



Istituto Veneto
di Scienze Lettere
ed Arti

ATTI CLASSE DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI
TOMO CLXXVII
Fascicoli II-III
Anno accademico 2017-2018

Luigi Chieco Bianchi, *Cancro: si può combattere la mala sorte?*

Riassunto

Esiste una grande variabilità per il rischio di tumore tra i vari organi e tessuti umani. Partendo da questa osservazione Tomasetti e Vogelstein nel 2015 hanno effettuato una ricerca su 31 forme tumorali applicando un modello matematico e giungendo alla conclusione che il rischio di sviluppare cancro durante l'intero arco di vita è correlato al numero delle divisioni che si verificano nelle cellule staminali esistenti in un determinato territorio anatomico. Inoltre, analizzando i fattori di rischio, gli Autori concludono che i due terzi di casi di cancro sarebbero legati al puro caso, ovvero alla 'bad luck'. In un secondo articolo, pubblicato dopo due anni, gli Autori riportano i risultati dell'estensione della loro ricerca: sono stati valutati i dati ricavati da 423 Registri Tumori di 69 Paesi, raggiungendo una copertura di 4,8 miliardi di persone. Le stime ottenute dopo analisi statistica sono sostanzialmente analoghe a quelle precedenti, e cioè 2 casi di cancro su 3 sarebbero imputabili a mutazioni del DNA casuali ('random') che si verificano durante la replicazione delle cellule staminali. Questi risultati vengono discussi sulla base di consolidati dati sperimentali e plurime osservazioni cliniche secondo cui il cancro è una malattia multifattoriale e multifasica.

Abstract

There is great variability in the risk of tumour among the various human organs and tissues. Starting from this observation, in 2015 Tomasetti and Vogelstein carried out research on thirty-one tumoural forms applying a mathematical model and reaching the conclusion that the risk of developing cancer over an entire lifetime is related to the number of divisions that take place in the stem cells in a given anatomical area. Furthermore, analysing the risk factors, the authors conclude that two thirds of cancer cases are related to pure chance or 'bad luck'. In a second article, published two years later, the authors report the results of the extension of their research. The data taken from 423 Tumour Registers in sixty-nine countries, reaching a coverage of 4.8 billion people, were assessed. The estimates obtained after statistical analysis are substantially the same as the previous ones: two cases of cancer in three are attributable to 'random' DNA mutations that take place during the replication of stem cells. These results are discussed on the basis of consolidated experimental data and multiple clinical observations, according to which cancer is a multifactorial and multiphasic illness.

Riccardo Mel, Luigi D'Alpaos, *Criticità operative presenti e future nella gestione del sistema Mo.S.E.*

Riassunto

L'innalzamento del livello medio del mare previsto a fine secolo e i sovralti dei livelli di marea generati dal vento a bocche chiuse, ben superiori a quelli che si registrano nella situazione attuale, introdurranno criticità non previste in fase progettuale nella gestione delle manovre di chiusura alle bocche di porto per difendere dal fenomeno delle acque alte i centri lagunari e, in particolare, Venezia.

Nella nota è proposta una procedura di calcolo automatico per individuare le manovre di chiusura che si renderanno necessarie una volta ultimate le opere alle bocche. La procedura, messa a punto a partire da una serie storica di dati meteorologici

e di cicli di marea, permette di individuare modalità e tempi di chiusura delle bocche di porto, garantendo il rispetto delle condizioni di salvaguardia dagli allagamenti di tutti i centri abitati della laguna. L'applicazione della procedura a tutte le maree registrate nel periodo 2000-2012 evidenzia che, nell'ipotesi di un innalzamento del livello medio del mare di 30 cm, sarebbe necessario, per difendere i centri storici dagli allagamenti, chiudere le bocche di porto mediamente per quasi 500 ore/anno, con punte superiori a 2200 ore/anno negli anni più sfavorevoli. I periodi di chiusura salirebbero mediamente ad oltre 2000 ore/anno nell'ipotesi, più che probabile secondo le più recenti previsioni del IPCC, di un incremento del livello medio del mare a fine secolo di 50 cm.

Si tratta di condizioni incompatibili con la salvaguardia della laguna dal punto di vista ambientale, che penalizzerebbero pesantemente anche la portualità commerciale e crocieristica degli approdi interni. Il criterio messo a punto non trova applicazione nella sola analisi di serie storiche di eventi di marea, ma può essere utilizzato anche in prospettiva futura per stimare frequenza e durata degli interventi del sistema Mo.S.E., alla luce degli scenari di incremento del livello medio del mare previsti dall'IPCC, molto più severi di quelli ipotizzati in fase di progettazione delle opere. Disponendo di previsioni meteorologiche affidabili, inoltre, esso può supportare la gestione delle manovre delle paratoie in tempo reale, consentendo di ottimizzarne l'uso e di minimizzare le penalizzazioni a danno della portualità e del ricambio delle acque della laguna.

Abstract

The increase in the mean sea level predicted at the end of the century, together with the increase in water levels induced by wind set-up occurring with the closure of the inlet gates, much higher than those actually observed, will introduce unforeseen (in the design phase) criticalities in the management of inlet closures in order to protect the lagoon, its inhabitants and towns, and in particular Venice, from high waters. In this note we propose an automatic procedure to identify the most effective closure management, once the Mo.S.E. system will be fully completed. The procedure, developed on the basis of historical measured water levels accounting for meteorological effects, allows one to identify the most efficient closure procedure to protect all of the urban areas within the lagoon from flooding. The application of the procedure to all of the available tidal data observed in the period 2000-2012, shows that a 30 cm increase in mean sea level would require, in order to protect all the urban centers from flooding, to close the gates on average for 500 hours / year, with peaks of over 2200 hours / year during the most unfavorable years. Closing periods would increase, on average to over 2000 hours/year in the case of a 50 cm increase in mean sea level, as predicted by the latest IPCC forecast. This will

lead to incompatible environmental conditions for the lagoon, and would also strongly penalize the commercial and cruise port activities. The application of the proposed procedure is not purely limited to the analysis of observed tidal levels, but can serve in the future to estimate the frequency and duration of the Mo.S.E system interventions, in view of current sea level rise scenarios provided by the IPCC, which reveal to be much more severe than those considered during the design of the system. Moreover, if reliable weather forecasts were available, the procedure could support the real-time management of gate closures, allowing one to optimize their use, minimizing their effects on the lagoon environmental conditions and port activities.

Daniele Casagrande, Umberto Viaro, *A Mathematical Approach to the Optimisation of Scientific Presentations*

Riassunto

La memoria si propone di dare un'impostazione matematica al problema di presentare un lavoro scientifico nella maniera più efficace. A tale scopo si definisce un indice di prestazione che misura la qualità della presentazione. Il compito del presentatore consiste nel rendere massimo tale indice scegliendo in maniera opportuna l'andamento nel tempo di un'opportuna variabile di decisione. Poiché l'indice dipende dalla capacità degli ascoltatori di assimilare nuove informazioni, la soluzione richiede una stima preliminare del loro livello di conoscenza. Nella memoria si ipotizza che il livello di conoscenza sia distribuito fra gli ascoltatori secondo una funzione di densità simile alla classica distribuzione gaussiana a campana. La variabile di decisione è rappresentata dal contenuto informativo corrente della presentazione, definito come la quantità di conoscenza necessaria per comprendere ciò che viene esposto. La soluzione trovata mostra che il contenuto di informazione della presentazione dovrebbe essere mantenuto costantemente ad un livello prossimo a quello che corrisponde al massimo della distribuzione di conoscenza degli ascoltatori.

Abstract

The paper provides a mathematical approach to the problem of presenting a scientific work in the most effective way. To this purpose, a performance index that measures the quality of the presentation is first introduced. The speaker's task is that of maximising this index by properly choosing a suitable decision variable (control law). Since the index depends on the ability of the audience to assimilate new information, the solution requires to know the level of knowledge of the spectators. It is assumed that this knowledge is distributed among them according to a density function with a unique maximum similar to the classic bell-shaped Gaussian curve. The adopted decision variable, whose time course should be found, accounts for the current information content of the talk, defined as the amount of knowledge required to understand what is being presented. The optimal solution shows that the information conveyed to the audience should be kept close to the maximum of the aforementioned knowledge distribution.