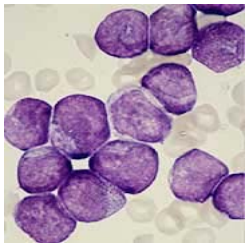
Matematica

IL GIOCO COOPERATIVO e L'INDICE DI SHAPLEY:

La teoria dei giochi cooperativi analizza il modo matematico delle situazioni in cui i giocatori si uniscono in cooperazioni in modo da ottenere un guadagno maggiore rispetto a quello che avrebbero ottenuto se fossero rimasti da soli.

L'indice di Shapley permette di ripartire i guadagni ottenuti dalla coalizione tra i componenti in modo che coloro che hanno contribuito maggiormente al successo della coalizione ricevano di più rispetto ai giocatori che hanno contribuito in maniera minore.

$$S_i : \sum_{i \in S \subset N} \frac{(|S|-1)!(n-|S|)!}{n!}\left(v(S)-v(S \setminus \{i\})\right)$$



LICEO
GINNASIO
LEGNANI
SARONNO

Liceo ginnasio statale "S.M.Legnani"
Via Antici 1
21047 Saronno (VA)
Tel.: 02/9602580
Fax: 02/9620170
E-mail: info@liceolegnani.it
Website: www.liceolegnani.it

Paola Radrizzani
Roberto Lucchetti

Docenti di riferimento

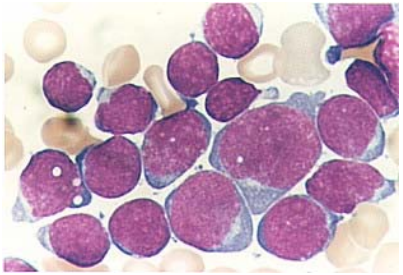
Geni e giochi

Lavoro di:

Ceriani Valentina
Monza Daniela
Villa Sara

Obiettivi

L'intento del nostro progetto è stato quello di provare ad individuare, avvalendoci della teoria dei giochi e più precisamente dell'indice di Shapley, i geni che portano all'insorgere della leucemia acuta mieloide piuttosto che della leucemia acuta linfoblastica.



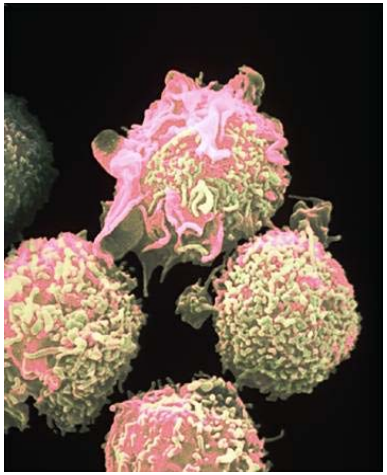
Il nostro lavoro

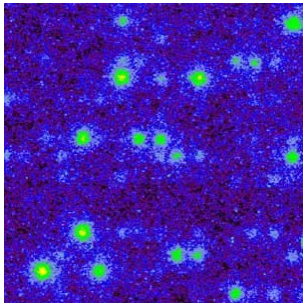
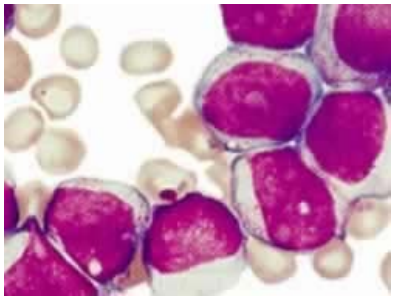
La nostra idea è stata quella di costruire un gioco cooperativo nel quale i giocatori sono i geni. Partendo da un tipo di leucemia presa come punto di riferimento, si va ad osservare quali geni si discostano dall'intervallo di normalità di questa nei malati dell'altra leucemia. Abbiamo poi ipotizzato che le "coalizioni" contenenti tutti i geni non compresi nell'intervallo di normalità, abbiano valore 1, mentre gli altri abbiano valore 0. In seguito abbiamo ottenuto il gioco cooperativo facendo la media su tutti i pazienti e calcolato l'indice di Shapley dei singoli giocatori (i geni!) grazie all'utilizzo del software R.

Le sezioni

Biologia

La leucemia è una malattia che colpisce le cellule del midollo osseo progenitrici dei globuli bianchi o leucociti. E' caratterizzata da gravi alterazioni dei meccanismi che regolano i processi di sintesi e di maturazione cellulare. Le cellule immature infatti si riproducono rapidamente sostituendo nel midollo le cellule normali e invadendo altri organi, quali milza, fegato e sistema nervoso centrale. In base al tipo di cellule interessate dalla trasformazione, le leucemie vengono classificate in due gruppi: leucemie linfoidi, nelle quali sono coinvolti i leucociti e leucemie mieloidi, nelle quali sono coinvolti i granulociti o mielociti. Dal punto di vista clinico si possono distinguere forme acute, caratterizzate da un decorso rapido, e forme croniche, a evoluzione lenta. Le leucemie si presentano con una diversa incidenza a seconda dell'età: la leucemia linfatica acuta colpisce quasi esclusivamente i bambini e gli adolescenti, la forma mieloide acuta interessa soprattutto gli adulti, mentre le forme croniche tendono a prevalere in età avanzata.



Microarray

I microarray sono dei supporti in vetro, silicio o nylon, pretrattati, sui quali vengono fissate delle sonde costituite da un segmento di DNA a filamento singolo in un numero molto elevato e in spazi ridottissimi. Ognuna di queste sonde corrisponde a un gene; è fondamentale che ogni sonda sia legata in un punto preciso della griglia in modo da poter facilmente risalire ad esso una volta eseguita l'analisi. I microarray consentono di verificare quanti e quali geni sono attivi in un tipo cellulare o in un tessuto, qual è il loro livello di espressione e qual variazioni accadono in condizioni patologiche.