

Dilemma del Prigioniero e sue varianti

Modellizzazione matematica di fenomeni civici

XXXVIII CONVEGNO UMI-CIIM GENOVA-2025

La Matematica serve ancora?

L'educazione matematica per una cittadinanza attiva, consapevole e critica

F. Miceli, C. Monaco, F. Zamblera

Perché il Dilemma del Prigioniero?



Perché il Dilemma del Prigioniero?

	confessa	non confessa
confessa	(5, 5)	(0, 7)
non confessa	(7, 0)	(1, 1)

Perché il Dilemma del Prigioniero?

	confessa	non confessa
confessa	(5, 5)	(0, 7)
non confessa	(7, 0)	(1, 1)

The diagram illustrates the Prisoner's Dilemma using a 2x2 payoff matrix. The columns represent the strategies of the first player (confessa, non confessa) and the rows represent the strategies of the second player (confessa, non confessa). The payoffs are given as (Player 1, Player 2). Arrows indicate that for each column, the top payoff is higher than the bottom payoff, and for each row, the left payoff is higher than the right payoff.

	confessa	non confessa
confessa	(5, 5)	(0, 7)
non confessa	(7, 0)	(1, 1)

Suggerimenti per Storia: Crisi Missilistica di Cuba



Ricognitori USA individuano basi sovietiche per il lancio di testate nucleari verso Stati Uniti.

In termini di sicurezza nazionale Washington è decisa ad agire.

Obiettivo: eliminare i missili da Cuba e ristabilire equilibrio strategico.



Ipotesi 1. Atto di Forza

- a. eliminare le installazioni missilistiche con attacco aereo
- b. contrattacco sovietico su Berlino ovest
- c. mobilitazione NATO e attacco alla Germania Est
- d. conflitto nucleare globale

risultato probabile: FINE DEI GIOCHI



Ipotesi 2. Dispiegamento di Forze + azione diplomatica

- embargo navale su Cuba
- convocazione Assemblea UN
- Dibattito internazionale
- Contatti diretti **non ufficiali**
Mosca-Washington

risultato storico: rimozione missili da Cuba e riequilibrio strategico

Contesto storico: Crisi Missilistica di Cuba

	riarmo	non riarmo
riarmo	escalation ←	vantaggio militare
non riarmo	↑ vantaggio militare ←	↑ distensione

Come si adatta il modello se ci sono 3 “giocatori”? E se ci sono n “giocatori”?

Perché il Dilemma del Prigioniero?

Alcune questioni sulla generalizzazione:

Su che spazio vettoriale stiamo lavorando quando abbiamo n giocatori?

Come cambia questo spazio vettoriale se ogni giocatore ha più di 2 opzioni di scelta (se ha m opzioni)?

Quanti sono gli output possibili?

Oligopolio

- Struttura di mercato in cui sono presenti poche imprese venditrici che provvedono a soddisfare la domanda di numerosi consumatori.
- Difficoltà di ingresso nel mercato.
- Eventuali barriere all'entrata nel mercato.
- Le scelte decisionali di una singola azienda hanno un impatto non trascurabile su quelle delle aziende competitor.

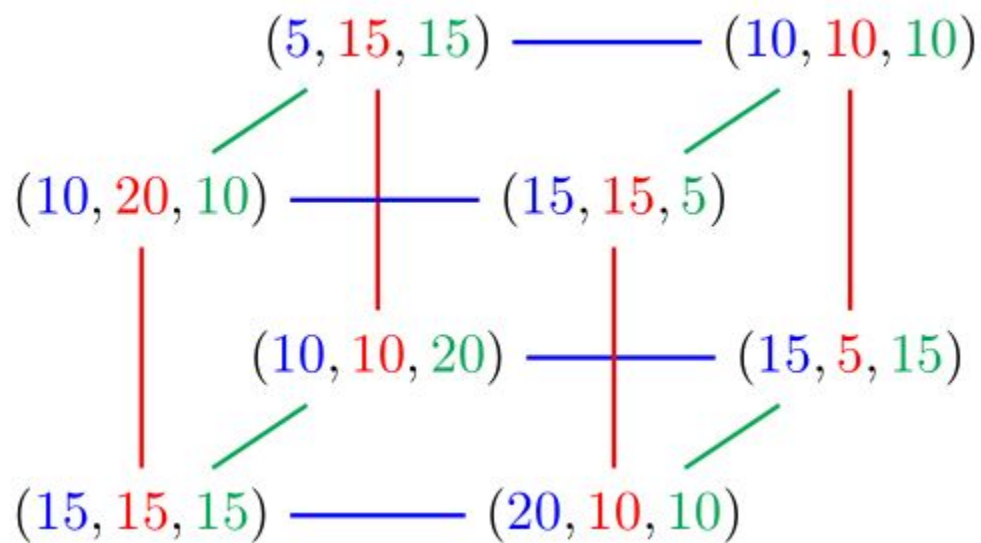
Duopolio

	S_1	S_2
S_1	(50, 50)	(70, 40)
S_2	(20, 20)	(60, 30)

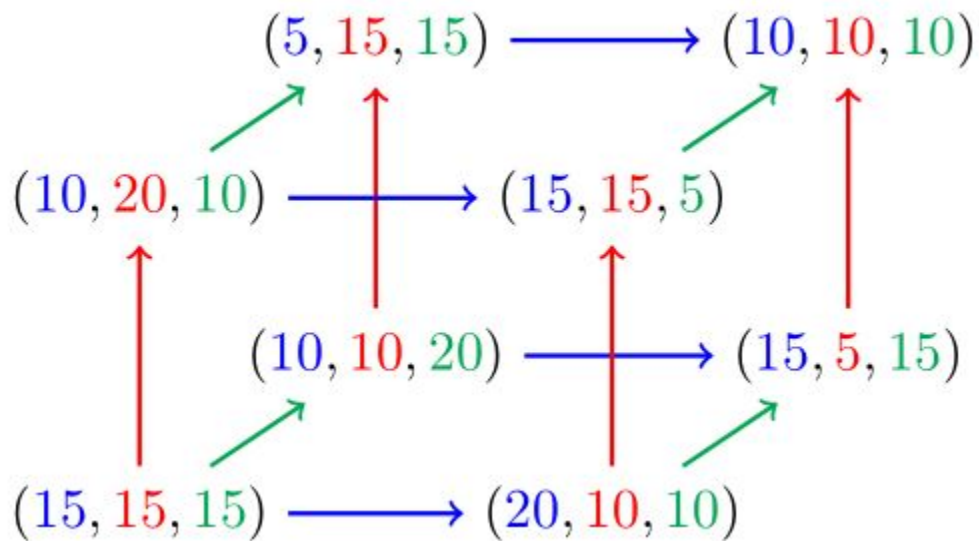
Duopolio

	S_1	S_2
S_1	$(50, 50)$ ← $(70, 40)$	
S_2	$(20, 20)$ → $(60, 30)$	

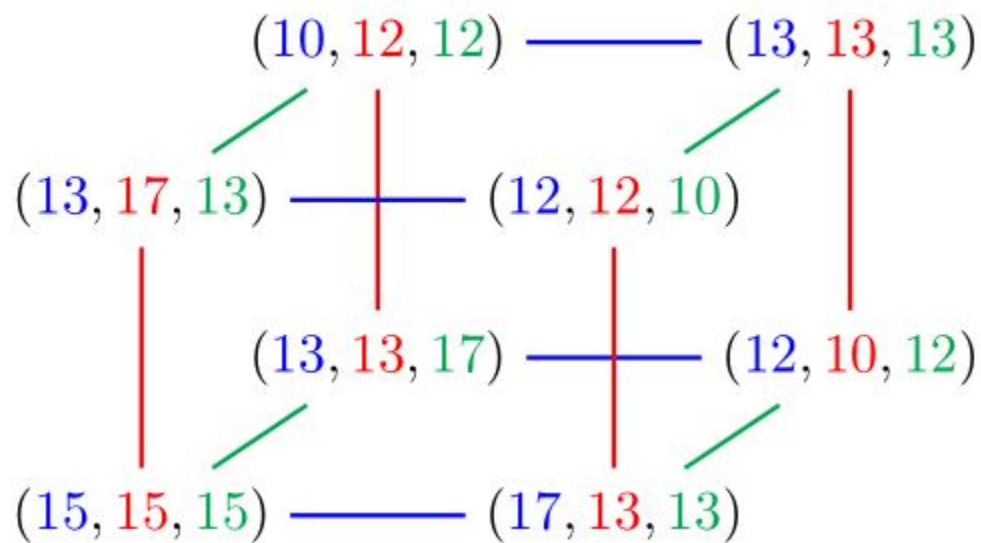
Tripolio



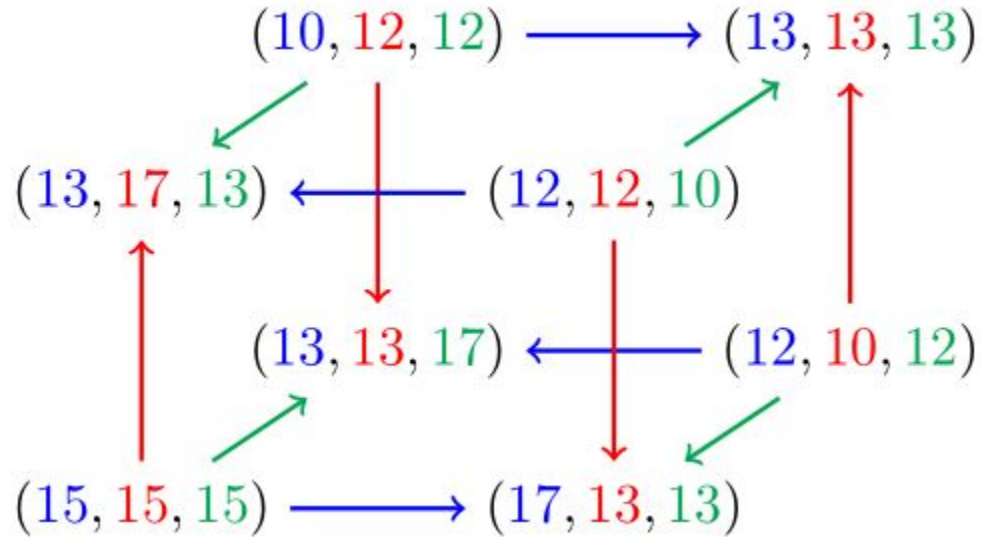
Tripolio



Tripolio



Tripolio



Riesci a trovare altri contesti analizzabili con uno schema di questo tipo?

Altri argomenti trattabili con il Dilemma del Prigioniero

- percorso ottimale congestionato
- vaccinazione
- immigrazione
- auto a guida autonoma
- evasione fiscale
- poker
- azioni in borsa

- Evasione fiscale
- Paradisi fiscali
- Effetto gregge
- Teoria dell'evoluzione

Evasione fiscale

Sei in una società ideale con altre 9 persone.
Per sostenere le spese “sociali” decidete di imporre una tassazione di 8 denari ciascuno. Ma non ci sono organi di controllo sull'isola.
Decidi di pagare o scegli di evadere?

Evasione fiscale

Pro-evasione

- è poco probabile che troppi evadano
- posso sopravvivere indipendentemente dai servizi garantiti
- ho un vantaggio economico su chi paga in qualunque evenienza

Anti-evasione

- non essendoci una legge preferisco i servizi siano garantiti
-

Evasione fiscale

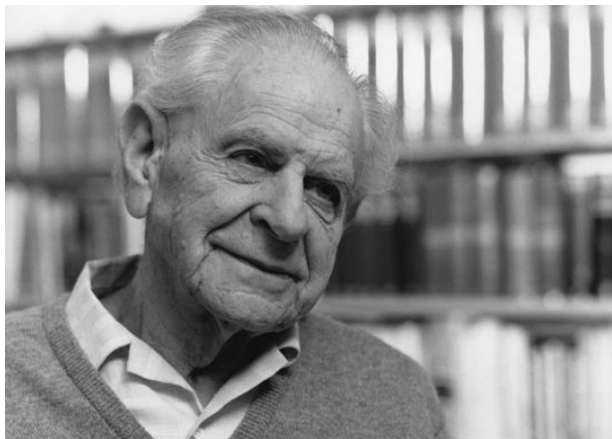
		Quanti altri isolani pagano									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
John paga		(-7,2,8)	(-6,4,16)	(-5,6,24)	(-4,8,32)	(-4,0,40)	(-3,2,48)	(-2,4,56)	(-1,6,64)	(-0,8,72)	(0,80)
John non paga		(0,0)	(+0,8,8)	(+1,6,16)	(+2,4,24)	(+3,2,32)	(+4,0,40)	(+4,8,48)	(+5,6,56)	(+6,4,64)	(+7,2,72)

Problema: la situazione in cui tutti pagano è equivalente a quella in cui tutti evadono

Evasione fiscale

		Quanti altri isolani pagano									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
John paga		(-7, 8)	(-6, 16)	(-5, 24)	(-4, 32)	(-3, 40)	(-2, 48)	(-1, 56)	(0, 64)	(+1, 72)	(+2, 80)
John non paga		(0, 0)	(+1, 8)	(+2, 16)	(+3, 24)	(+4, 32)	(+5, 40)	(+6, 48)	(+7, 56)	(+8, 64)	(+9, 72)

La parola alla Filosofia



Karl Popper, *Come io vedo il Duemila*,
Armando Editore 1998, cit. p. 62

«Sebbene io non conosca il nostro futuro, mi sembra che ci siano nel nostro tempo e nella nostra parte del mondo più libertà e ricchezza, e che esse siano destinate a diffondersi nel pianeta.

La penso diversamente da Bertrand Russell che riteneva noi umani **intelligenti e perversi**, capaci perciò di **autodistruggerci attraverso il progresso tecnologico**.

Invece, è proprio il contrario: siamo **stupidi ma buoni**. Il mondo in cui viviamo è il migliore nella storia della specie, eppure intellettuali e media ripetono quotidianamente le loro lamentazioni. **Sono ottimista**. Sono convinto che possiamo salvarlo questo mondo, anche con l'esempio della speranza nel futuro, della **fede nella scienza e nella ragione**»

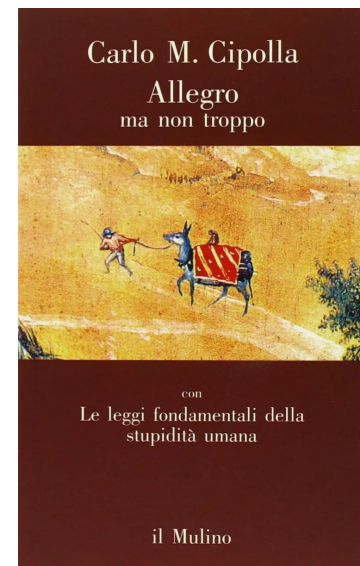
La Stupidità e le sue Leggi

«Contro la stupidità gli stessi Dei combattono invano»

Friedrich Schiller

«Una delle più potenti e oscure forze che impediscono la crescita del benessere e della felicità umana»

Carlo Maria Cipolla



1. Sempre e inevitabilmente ognuno di noi sottovaluta il numero di individui stupidi in circolazione
2. La probabilità che una certa persona sia stupida è indipendente da qualsiasi altra caratteristica della stessa persona
3. Una persona stupida è una persona che ***causa un danno ad altra persona o gruppo di persone senza nel contempo realizzare alcun vantaggio per sè o addirittura subendo una perdita.***

Teorie dei giochi

Classica

- c'è un decisore **razionale**
- il giocatore punta a massimizzare il proprio **guadagno economico**

Evolutiva

- le decisioni sono **meccaniche** (determinate dai geni)
- i geni puntano a massimizzare la **popolazione** portatrice del gene



Teoria dei Giochi Evolutiva

