

*Cooperazione di Agenti Informatici*  
*Corso di Laurea Specialistica in "Informatica"*  
*A.A. 2008/09*  
*Prof. Alberto Postiglione*

**Scegliere Fazioni - Una Teoria  
territoriale dell'aggregazione**

**Introduzione**

- **Un'altra forma di cooperazione si presenta quando gli individui di un sistema si organizzano in gruppi per competere gli uni contro gli altri.**
- Il modello analizza come i vari individui di un sistema formano alleanze e coalizioni,
- sulla base dell'ipotesi che esse siano
  - guidate principalmente dalle affinità e
  - molto meno da pure strategie "numeriche".

In sostanza, gli individui si alleano cercando di minimizzare l'inaffidabilità dei compagni

## Introduzione

---

- Questo è un esempio di cooperazione nell'interesse della competizione.
- Le applicazioni sono molteplici, ad esempio
  - alleanze tra nazioni (II guerra mondiale),
  - alleanze strategiche tra imprese (Unix),
  - coalizioni tra partiti in parlamento
  - segregazione razziale
- Questo modello si presta bene per situazioni in cui ci sono molti attori indipendenti che cercano di comporre uno schieramento che minimizzi la frustrazione derivante dalle azioni prese dagli altri attori alleati.

## Teoria territoriale dell'Aggregazione

- **Aggregazione** – L'organizzazione di elementi di un sistema in forme che tendono a mettere insieme gli elementi più compatibili e separati gli elementi meno compatibili
- **Teoria del territorio** (Landscape Theory) - Teoria formale di aggregazione, che usa concetti astratti che derivano dalle scienze fisiche e dalla biologia

## Teoria territoriale dell'Aggregazione

- Questi concetti forniscono un metodo per ragionare su:
  - I modi con cui gli elementi di un sistema possono accordarsi gli uni con gli altri
  - Quali configurazioni si presentano con maggiore probabilità
  - Quanta insoddisfazione dall'accordo è inevitabile
  - Come il sistema risponderà alle modifiche delle relazioni tra gli elementi

## Applicazioni della Landscape Theory

- Alleanze internazionali
- Alleanze di aziende di affari per promuovere standard
- Coalizioni di partiti politici in parlamento
- Reti sociali
- Strutture organizzative

## Proprietà della Landscape Theory

- Dovrebbe fornire una spiegazione coerente del perché in un dato sistema si formano particolari aggregazioni e non altre
- Dovrebbe chiarire sulle dinamiche di aggregazione per fornire una comprensione più profonda dei processi coinvolti e degli esiti finali
- Dovrebbe essere abbastanza generale da applicarsi a molti domini della politica e della società
- Dovrebbe essere abbastanza semplice da chiarire alcuni aspetti fondamentali dell'aggregazione
- Dovrebbe essere capace di essere reso operativo così che le sue predizioni possano essere verificate

## Landscape Theory

---

- Predice come gli attori formano alleanze
- La teoria fa due assunzioni di base:
  - Una nazione è miope nelle sue valutazioni: si procede a valutare solo a coppie
  - L'adattamento all'allineamento avviene tramite movimento incrementale di nazioni individuali

## Landscape Theory

---

- n attori (ad esempio, nazioni):  $\{1, 2, \dots, n\}$
- La **dimensione di una nazione**  
 $s_i > 0, i = 1, n$
- Riflette l'importanza di una nazione rispetto alle altre
- Può essere misurata come
  - Demografia
  - Potere industriale
  - Potere militare
  - Altri fattori

## Landscape Theory

- La **Propensione all'alleanza tra due nazioni**

$$P_{ij}$$

misura, per ogni coppia di nazioni, il gradimento a stare assieme

- $P_{ij} > 0$  se due nazioni gradiscono stare assieme
- $P_{ij} < 0$  se ci sono molti motivi di potenziale conflitto tra le due nazioni
- La Teoria suppone che la propensione sia simmetrica

$$P_{ij} = P_{ji}$$

## Landscape Theory

- Una **configurazione** è una partizione delle nazioni
- Una configurazione specifica,  $X$ , determina la distanza

$$d_{ij}$$

- tra ogni coppia di nazioni,  $i$  e  $j$
- La versione più semplificata della teoria ipotizza **solo due possibili raggruppamenti**, così che

$$d_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{se } i \text{ e } j \text{ sono nello stesso raggruppamento} \\ 1, & \text{se } i \text{ e } j \text{ non sono nello stesso raggruppamento} \end{cases}$$

## Landscape Theory

- Si definisce **frustrazione di una nazione**, relativa ad una data configurazione

$$F_i(\mathbf{X}) = \sum_{j \neq i} s_j p_{ij} d_{ij}(\mathbf{X})$$

- La misura della frustrazione mostra come una data configurazione soddisfi o meno la propensione di una certa nazione ad essere vicina o lontana da ogni altra nazione
- Una nazione  $i$  desidera cambiare alleanza se la frustrazione è minore nell'altro raggruppamento
- La frustrazione di una nazione sarà minimizzata se essa è
  - Nella stessa alleanza delle nazioni con le quali ha una propensione positiva di alleanza ( $p_{ij} > 0$  and  $d_{ij}(\mathbf{X}) > 0$ );
  - Un'altra alleanza delle nazioni con le quali ha una propensione negativa all'alleanza, perché ciò renderà  $d_{ij}(\mathbf{X}) > 0$  con  $p_{ij} < 0$

## Landscape Theory

- Definiamo **Energia E di un'intera configurazione**,  $\mathbf{X}$ , la somma pesata delle frustrazioni di ogni nazione della configurazione, dove i pesi sono semplicemente le dimensioni delle nazioni

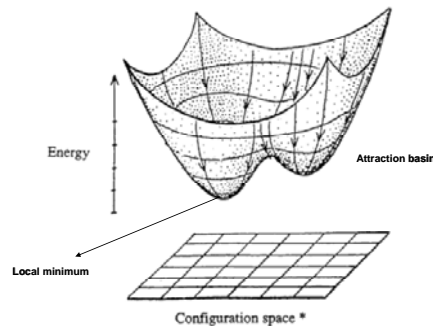
$$E(\mathbf{X}) = \sum_i s_i F_i(\mathbf{X})$$

$$E(\mathbf{X}) = \sum_{i,j} s_i s_j p_{ij} d_{ij}(\mathbf{X})$$

- L'Energia è inferiore (e la configurazione è migliore) quando le nazioni che vogliono stare assieme sono nello stesso raggruppamento e quelle che non vogliono stare assieme sono in un differente raggruppamento
- In queste considerazioni, ovviamente, la dimensione gioca un ruolo importante

## Landscape Theory

- Esempio di un grafico Configurazione-Energia
- Punti contigui sul territorio sono quelli che differiscono per l'allineamento di una singola nazione
- In base all'assunzione incrementale, possiamo fare previsioni sulle dinamiche del sistema



## Predizioni della landscape theory

- L'intera energia del sistema diminuisce con l'energia delle nazioni
- A partire da una configurazione iniziale, lo stato cambierà in base al principio del movimento verso il basso verso una configurazione adiacente
- Le uniche configurazioni stabili sono quelle che sono ad un minimo locale sul territorio.
- A causa delle proprietà simmetriche non possono esserci cicli di configurazioni

## Implicazioni dell'Approccio

- L'equilibrio raggiunto non deve essere necessariamente un ottimo globale
- Possono non esserci configurazioni che soddisfano completamente tutti gli attori
- L'ottimo locale in cui il sistema si stabilisce può dipendere dalla storia del sistema

## Case study: II Guerra Mondiale

- Alleanze internazionali:
  - Gli stati formano alleanze principalmente per resistere all'aggressione di altri stati più potenti
  - Essi si confrontano con specifiche minacce allo scopo di conseguire i loro interessi;
  - Essi hanno anche specifici conflitti ed affinità con altri stati, basati su valori ideologici, economici o di prestigio

## Case study: II Guerra Mondiale

- Per procedere operativamente c'è bisogno di rispondere alle seguenti domande
  - Quali sono gli attori?
  - Quali sono le loro dimensioni?
  - Quali sono le propensioni tra ogni coppia di attori?
  - Qual è l'effettivo risultato?

## Case study: II Guerra Mondiale

- Propensioni all'alleanza
- La tipologie degli interessi di uno stato li suddividono in base a motivi:
  - Etnici
  - Territoriali
  - Religiosi
  - Ideologici
  - Economici
  - Storici
- Questi fattori vengono combinati con pesi uguali per fornire una misura della propensione di ogni coppia i nazioni a lavorare assieme.

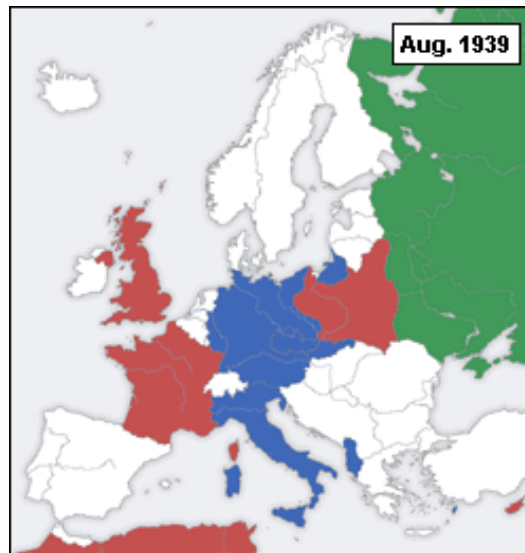
## Case study: II Guerra Mondiale

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>I</b> &gt; Gran Bretagna</p> <p><b>T</b> &gt; Francia</p> <p><b>A</b> &gt; Unione Sovietica</p> <p><b>E</b> &gt; Cecoslovacchia</p> <p><b>L</b> &gt; Danimarca</p> <p><b>L</b> &gt; Grecia</p> <p><b>L</b> &gt; Polonia</p> <p><b>A</b> &gt; Jugoslavia</p> | <p><b>E</b> &gt; Germania</p> <p>&gt; Italia</p> <p><b>S</b> &gt; Ungheria</p> <p>&gt; Estonia</p> <p>&gt; Finlandia</p> <p><b>S</b> &gt; Lettonia</p> <p>&gt; Lituania</p> <p><b>A</b> &gt; Romania</p> |
|---|--|

## Case study: II Guerra Mondiale

	Allineamento 1	Allineamento 2
<b>CONFIGURAZIONE 1</b>	Gran Bretagna (7.45)	Germania (11.49)
	Francia (5.32)	Italia (4.03)
	Cecoslovacchia (1.15)	<i>Polonia (1.83)</i>
	Danimarca (0.20)	Romania (0.78)
		Ungheria (0.45)
		<i>Portogallo (0.27)</i>
		Finlandia (0.19)
		Lettonia (0.13)
		Lituania (0.10)
<b>CONFIGURAZIONE 2</b>	Unione Sovietica (15.01)	Nessuno
	Yugoslavia (0.59)	
	Grecia (0.35)	

## Case study: II Guerra Mondiale



## Conclusioni

- La Teoria del territorio è in grado di predire alleanze internazionali
- Per migliorare i fondamenti di questa teoria bisognerebbe:
  - Giustificare la particolare forma funzionale che tale teoria prende in termini rigorosi
  - Fornire una guida su come i concetti della teoria dovrebbero essere resi operativi in una particolare applicazione