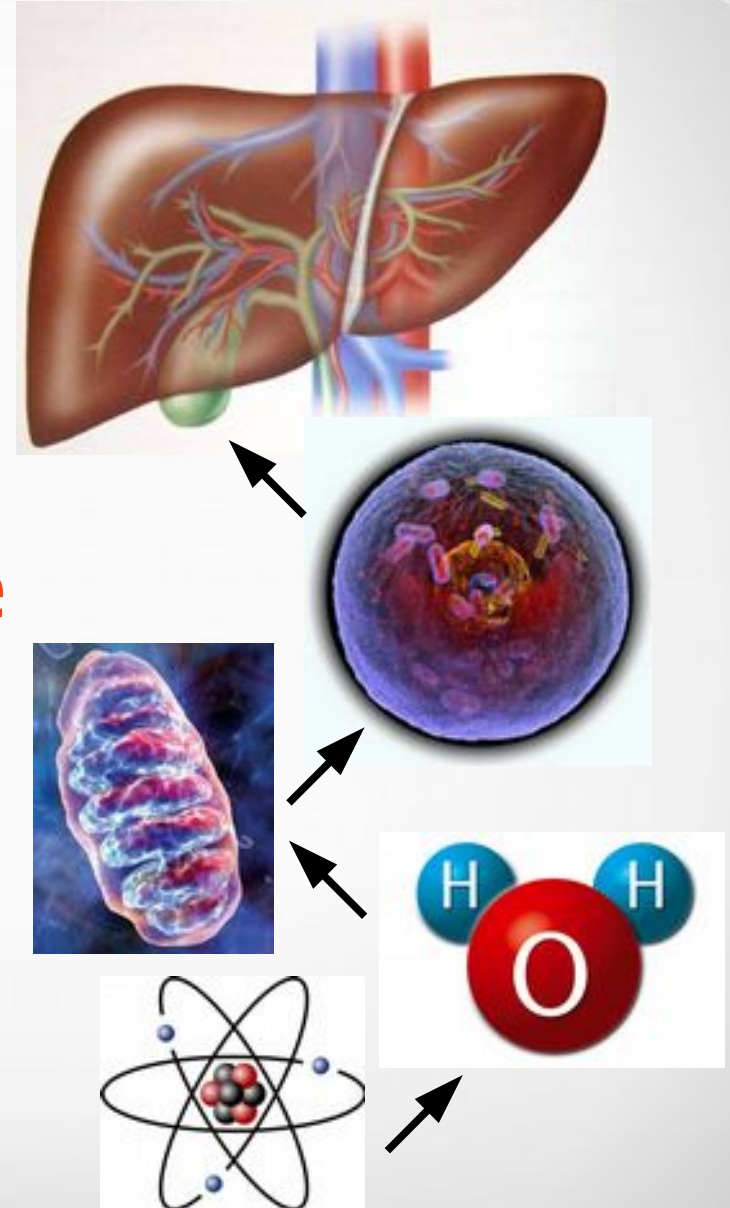


Elementi del sistema ...

- Salendo di livello gerarchico, nel sistema compaiono **proprietà complessive (emergenti)** non possedute dalle singole parti o dalla somma o combinazione di esse (il tutto è maggiore della somma delle parti)



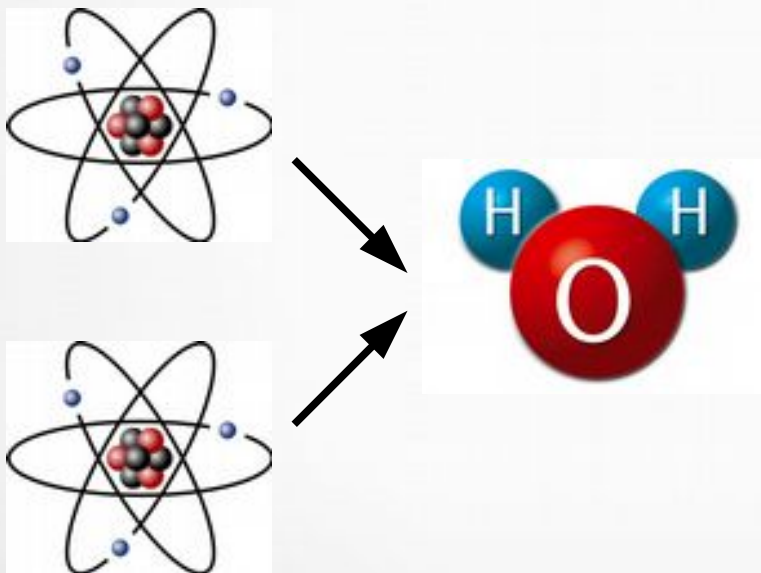
Elementi del sistema ...

- Il sistema può essere contemporaneamente anche **qualcosa in meno della somma delle parti** quando impone **vincoli** che inibiscono le potenzialità o la libertà degli elementi (**asservimento**).



Proprietà emergenti

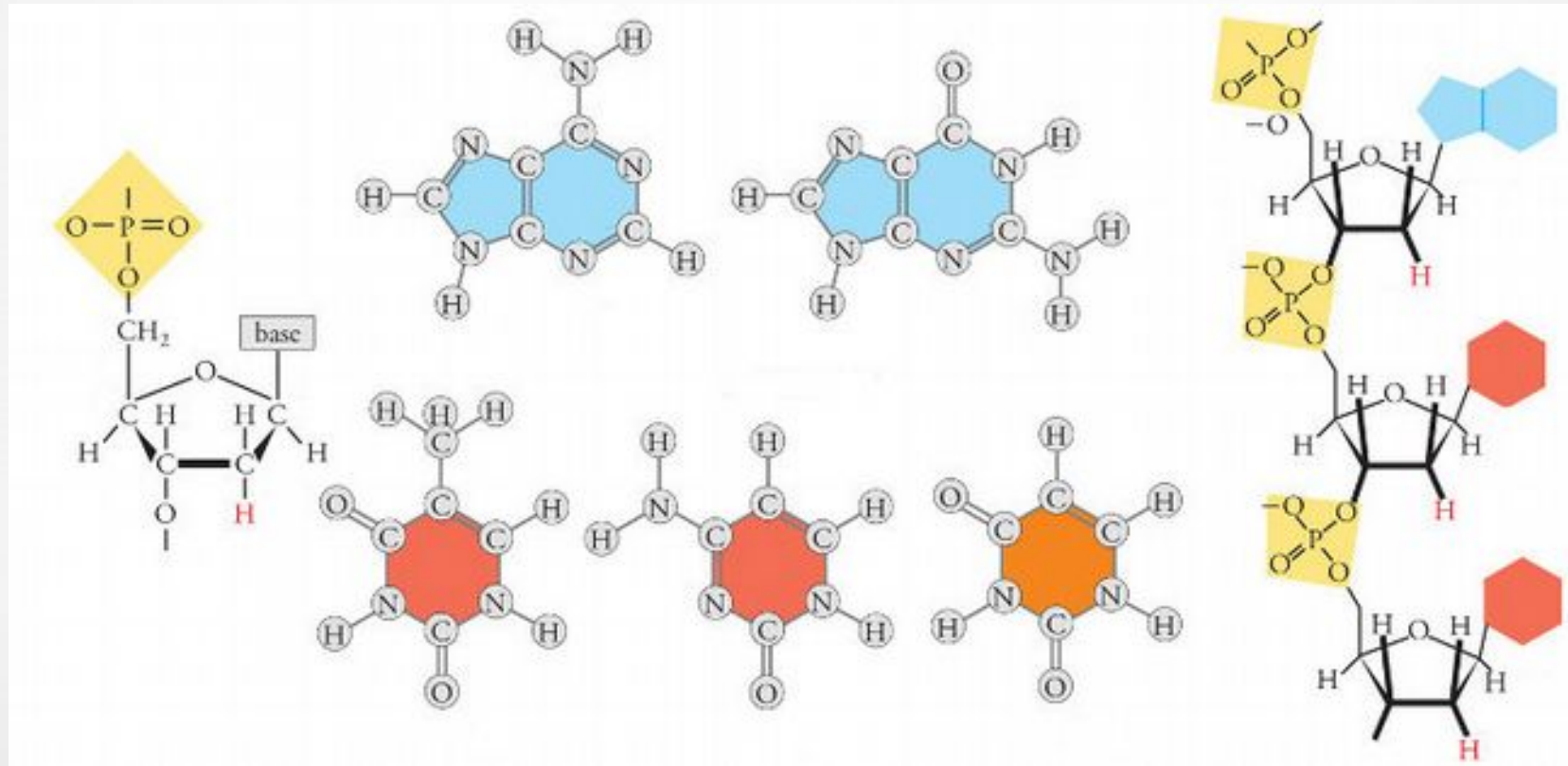
- Passando dal livello atomico al livello molecolare emergono nuove proprietà:



- ✓ stato (gas → liquido)
- ✓ tensione superficiale
- ✓ inerzia termica
- ✓ polarità
- ✓ capacità solvente

Proprietà emergenti

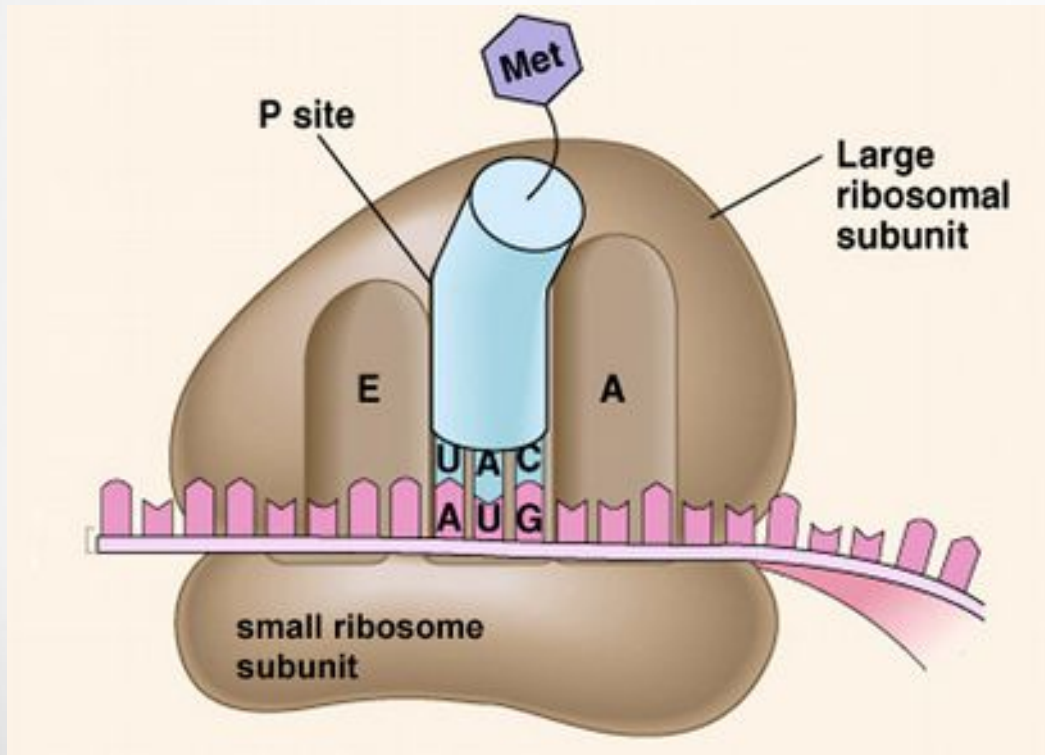
- Nei copolimeri emergono proprietà non presenti nei monomeri:



✓ informazione ✓ variabilità ✓ replicazione

Proprietà emergenti

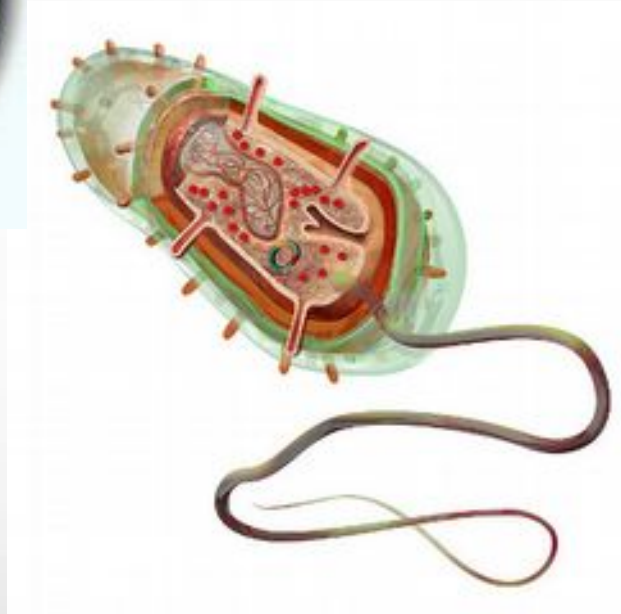
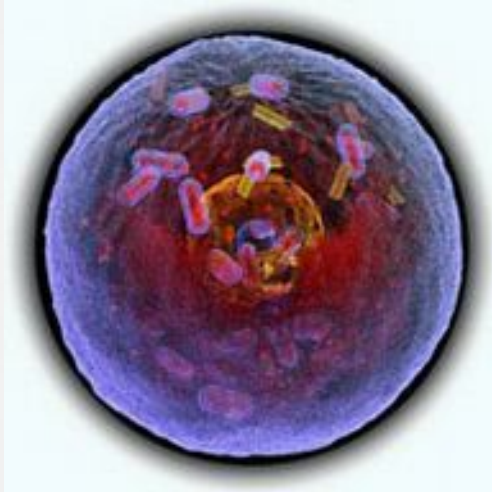
- Negli organuli cellulari emergono proprietà non presenti nelle loro macromolecole:



- ✓ costruzione polipeptidi
- ✓ lettura del codice genetico

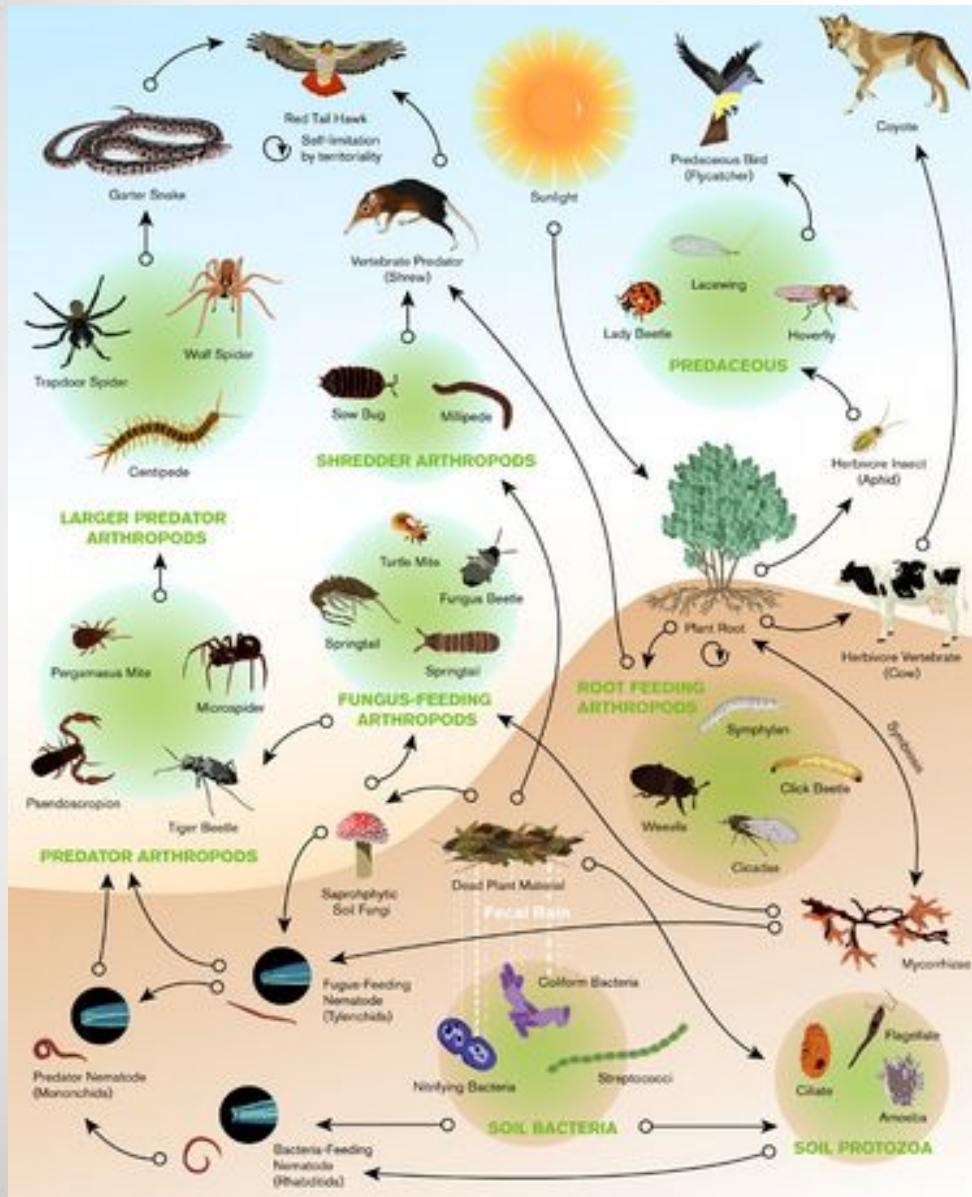
Proprietà emergenti

- Nelle cellule emerge la **vita**, proprietà non presenti negli organuli:



- ✓ crescita
- ✓ metabolismo
- ✓ omeostasi
- ✓ riproduzione
- ✓ evoluzione
- ✓ reattività

Proprietà emergenti



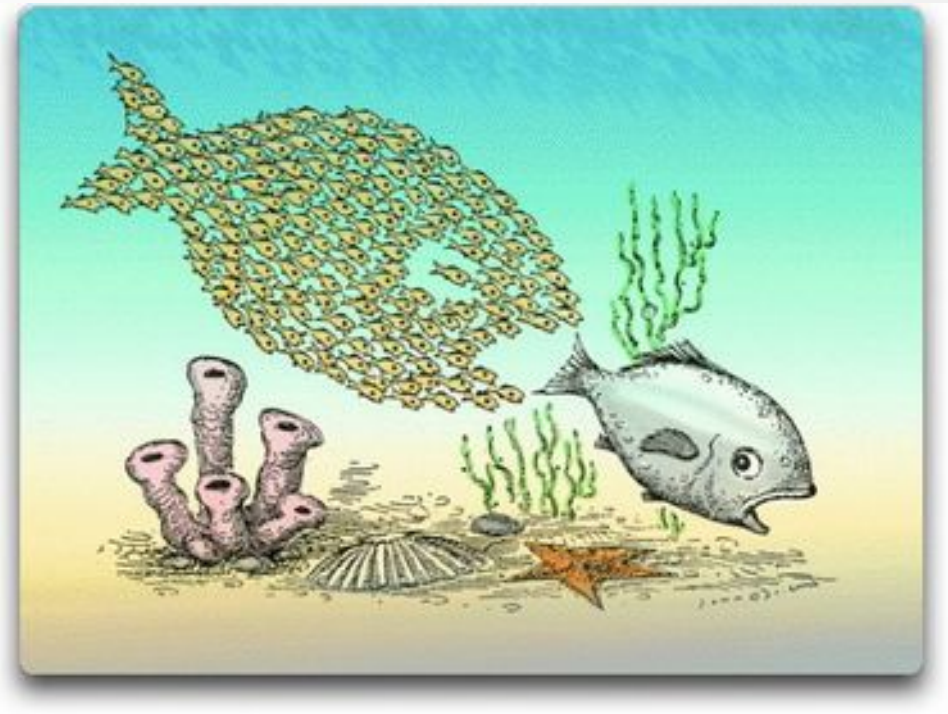
- Si manifestano negli ecosistemi:

✓ equilibrio ambientale
(climax)

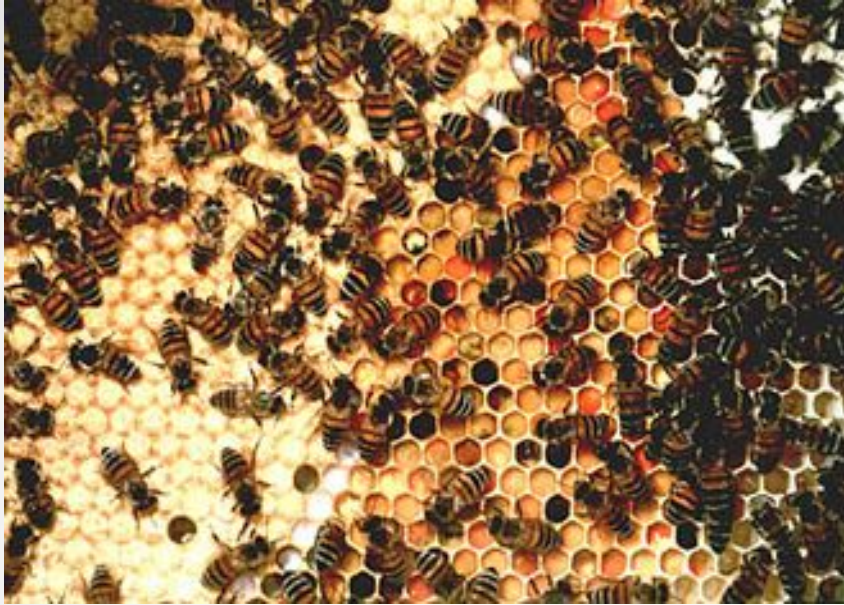
Proprietà emergenti



- Si manifestano nelle società animali:



Proprietà emergenti



- Si manifestano nelle società animali:

- ✓ pool genici

- ✓ organizzazione sociale

Proprietà emergenti



- Si manifestano nella società umana:

✓ cultura

✓ mercati

✓ economia

Proprietà emergenti



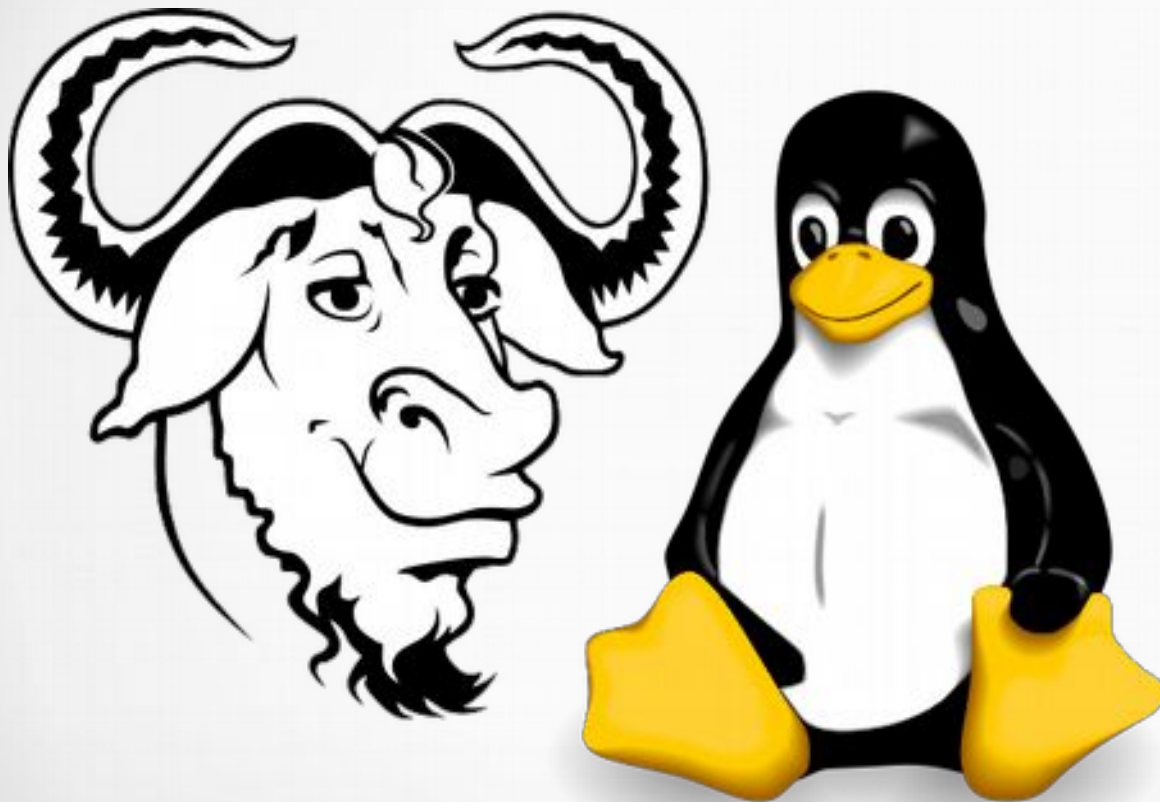
- Si manifestano nella società umana:

✓ Indignados

✓ Occupy Wall Street

Proprietà emergenti

- Si manifestano nella società umana:



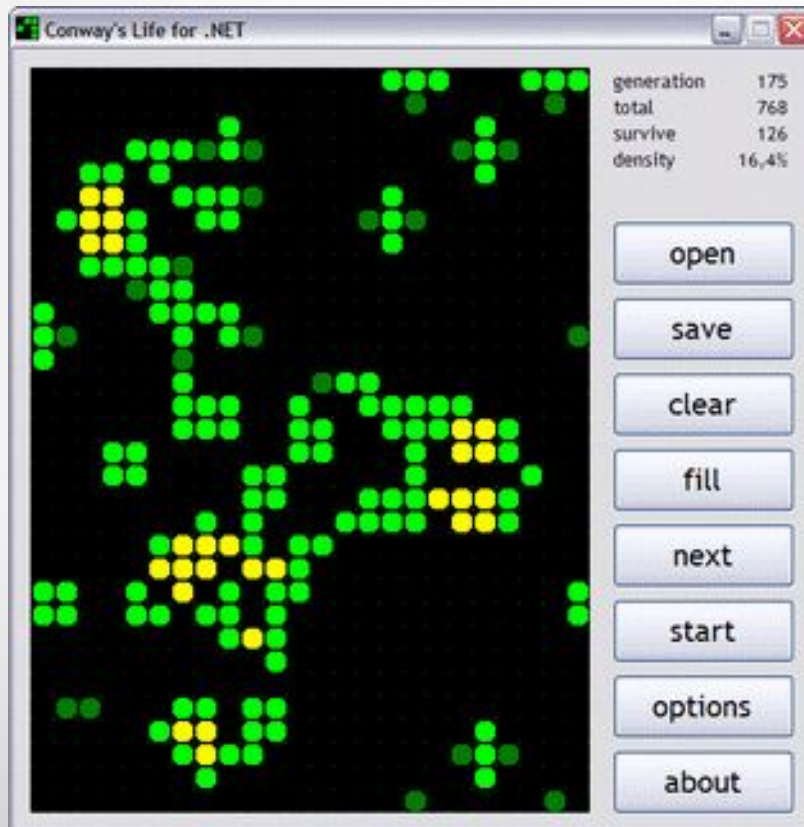
GNU/Linux

✓ software libero



Proprietà emergenti

- **Fenomeni complessi** simili alla vita possono emergere da regole semplici e interazioni a molti corpi.



- Automa cellulare
“Gioco della vita”
(Game of Life)
di J.H. Conway (1970)
- Esempio di sviluppo e auto-organizzazione