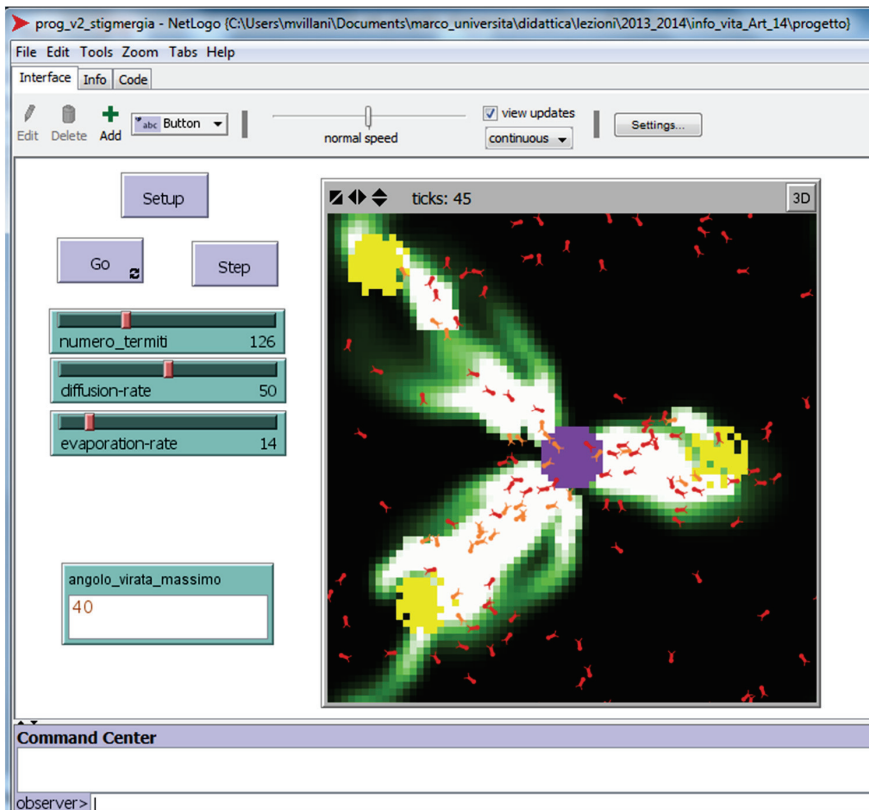


Stigmergia



- Interfaccia, compresi alcuni parametri di controllo

Situazione iniziale

- **Dimensioni mondo (toroidale)**

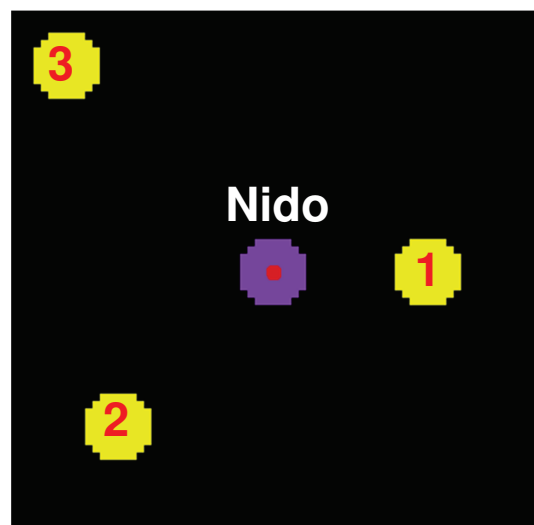
- Asse X: [-35, 35]
- Asse Y: [-35, 35]
- Patch size: 5

- **Nido**

- Coordinate: (0,0)
- Raggio: 5

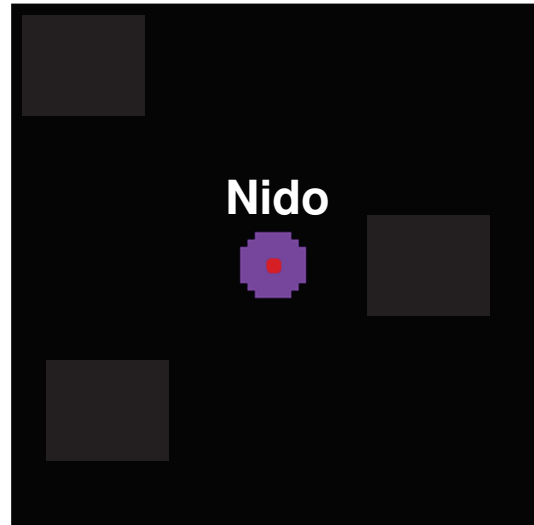
- **Fonti di cibo**

- Coordinate cibo1: (21,0) [21=35*0.6]
- Coordinate cibo2: (-21,-21) [21=35*0.6]
- Coordinate cibo3: (-28,28) [28=35*0.8]

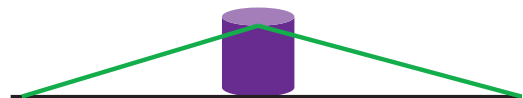


La strada verso il nido

- Il nido emette un'«odore»
 - può essere simulato tramite un gradiente, messo all'inizio (ed una volta per tutte)

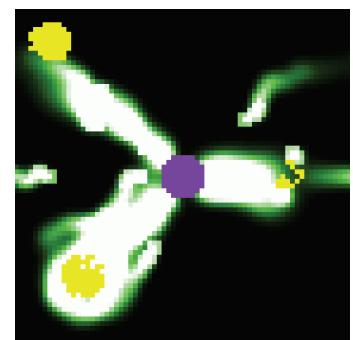


`set odorenido 200 - distancexy 0 0`



Feromone: diffusione ed evaporazione

- L'ambiente delle formiche è attivo
- Il feromone emesso dalle formiche viene
 - conservato nella patch
- diffuso alle patches confinanti
 - un'eguale porzione della variabile è ceduta alle patches confinanti
 - è un'azione contemporanea di tutte le patches (dell'osservatore)



feromone

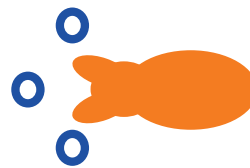
`diffuse feromone (diffusion-rate / 100)`

- evapora lentamente

`set feromone feromone * (100 - evaporation-rate) / 100`
ricolora-patch

Le formiche

- Ogni agente (formica) ha gruppi di sensori per:
 - sentire l'odore del nido (fase di rientro)
 - sentire il feromone (fase di ricerca cibo)
- Ogni gruppo è formato da 3 sensori, che possono (in un certo range) rilevare segnali:
 - davanti
 - sinistra (45°)
 - destra (45°)



- «Sensore» per feromone
 - un report simile vale per l'odore del nido

```
to-report senti_feromone_ad_angolo [angolo]
  let p patch-right-and-ahead angolo 1
  report [feromone] of p
end
```

Le formiche

- Ogni agente (formica) fa essenzialmente tre cose:
 - cerca cibo (se scarica). Nel farlo:
 - si orienta secondo il gradiente di feromone
 - (se l'odore è nell'intervallo [0.05,2.0], altrimenti non avverte il feromone – è come fosse a 0.0)
 - trovato il cibo, lo raccoglie, diventa arancione e si volta di 180°
 - ritorna al nido (se carica) . Nel farlo:
 - si orienta secondo il gradiente dell'odore del nido
 - rilascia feromone (+60 ad ogni mossa)
 - al nido, diventa rossa e si volta di 180°
 - fa un passo in avanti (con rumore)

Le formiche

- «Seguire il gradiente» di odore vuole dire:
 - se a destra o a sinistra l'odore è più elevato che davanti
 - girati di al massimo 45° verso il più elevato dei due
 - altrimenti, mantieni la direzione (non fare nulla....)
- Idem per il feromone
- «Andare avanti» vuole dire:
 - voltarsi (al massimo) di un certo *angolo_virata*
 - andare avanti di *ncaselle* caselle

La sequenza di azioni

- Ad ogni passo, quindi:
 - Le formiche fanno la loro mossa
 - si girano in dipendenza del loro «colore»
 - fanno un passo avanti (con rumore)
 - L'ambiente effettua la sua dinamica
 - diffusione (azione imposta dall'osservatore)
 - evaporazione (ogni patch)
 - Il cibo può venire ricaricato (implementazione successiva)
 - ogni 70 passi una delle tre fonti di cibo viene rimpiazzata
 - per un ciclo completo ogni 210 passi

- **Ad ogni passo le patches aggiornano i propri colori, in base al loro stato**

- **Scala colori**

- perché il feromone sia visibile bene, occorre scalare il colore della patch (che non sia nido oppure cibo):

```
set pcolor scale-color green feromone 0.1 5
```