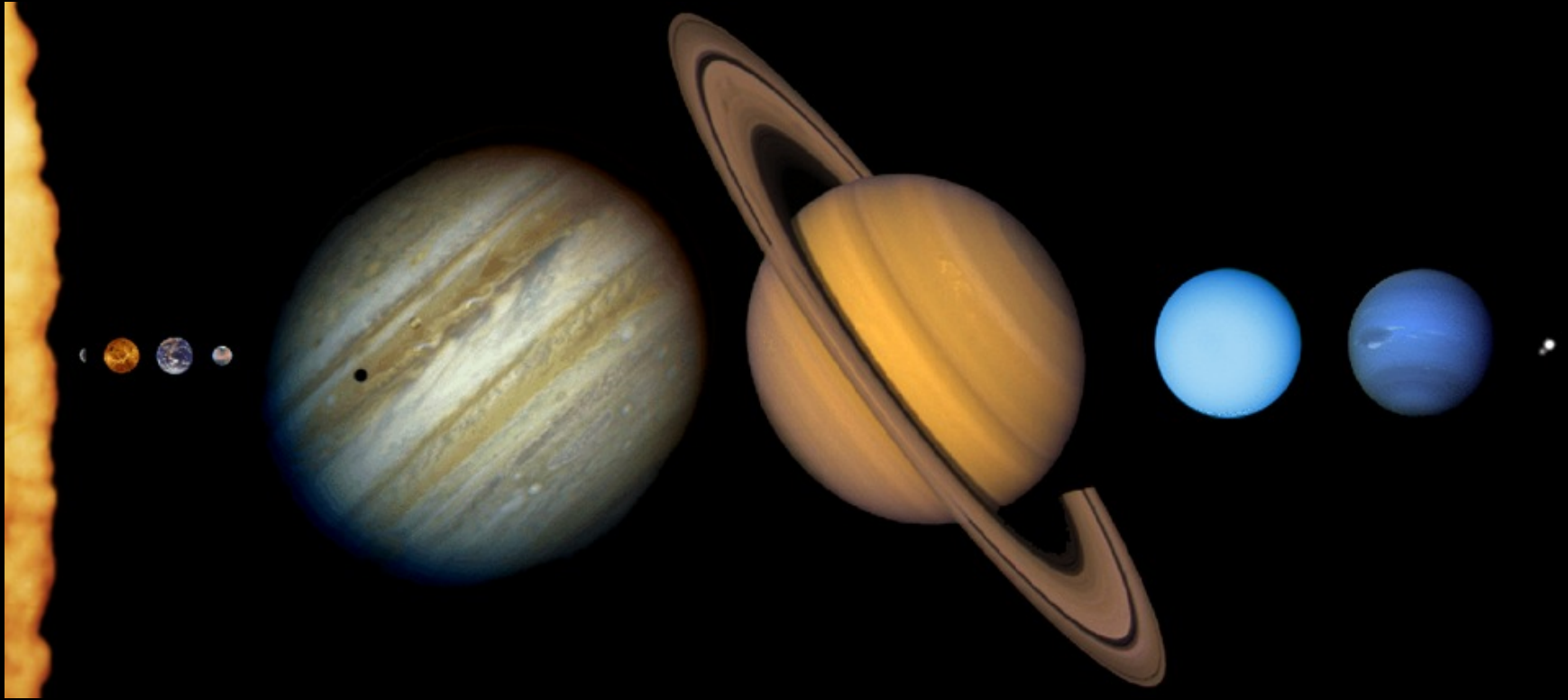


Sistema solare et pianeti extrasolari: così diversi eppure così simili

**Alessandro Morbidelli
Observatoire de la Côte d'Azur
Nice**



Il Sistema Solare

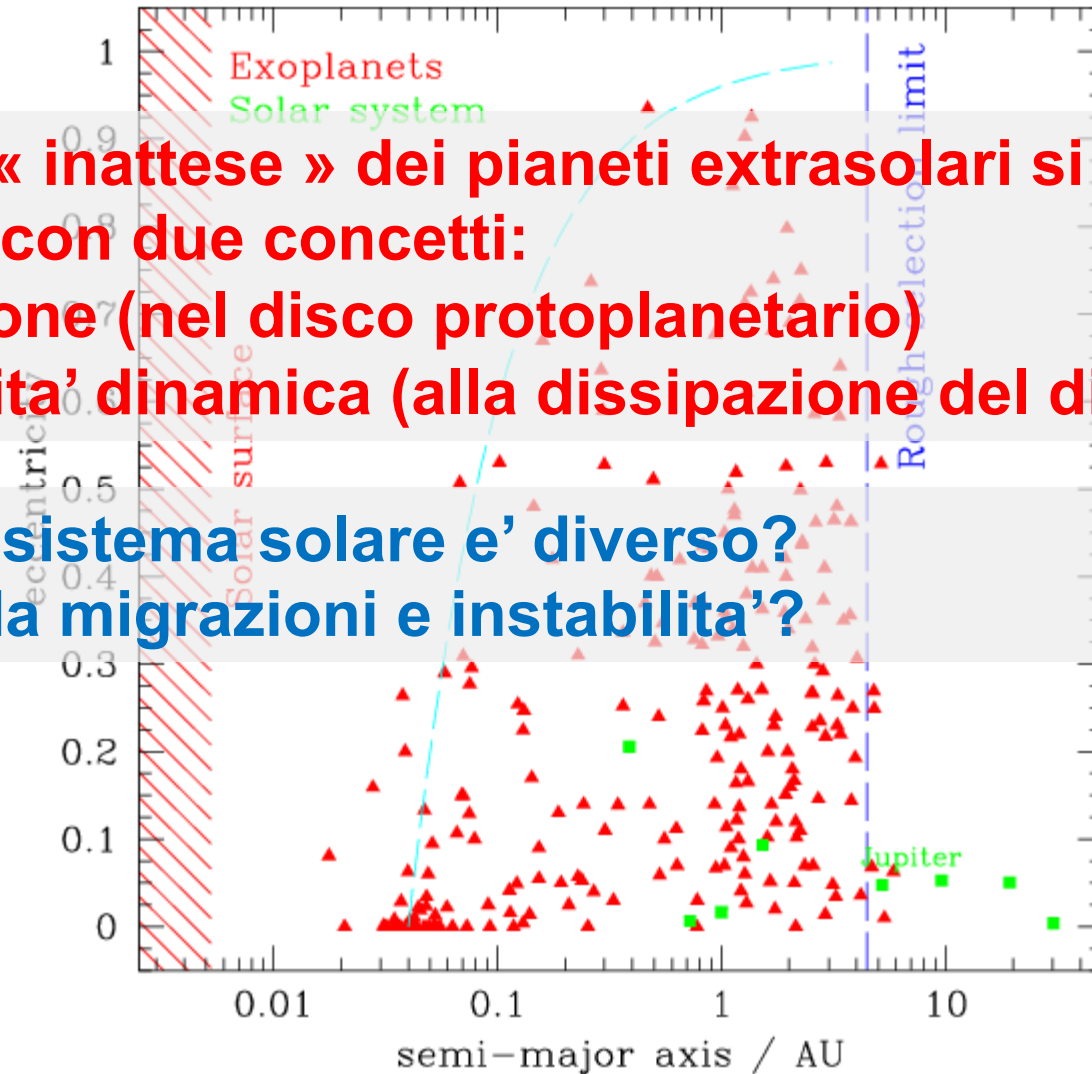


Distribuzione semiasse – excentricita dei pianeti giganti extrasolari

Le orbite « inattese » dei pianeti extrasolari si spiegano con due concetti:

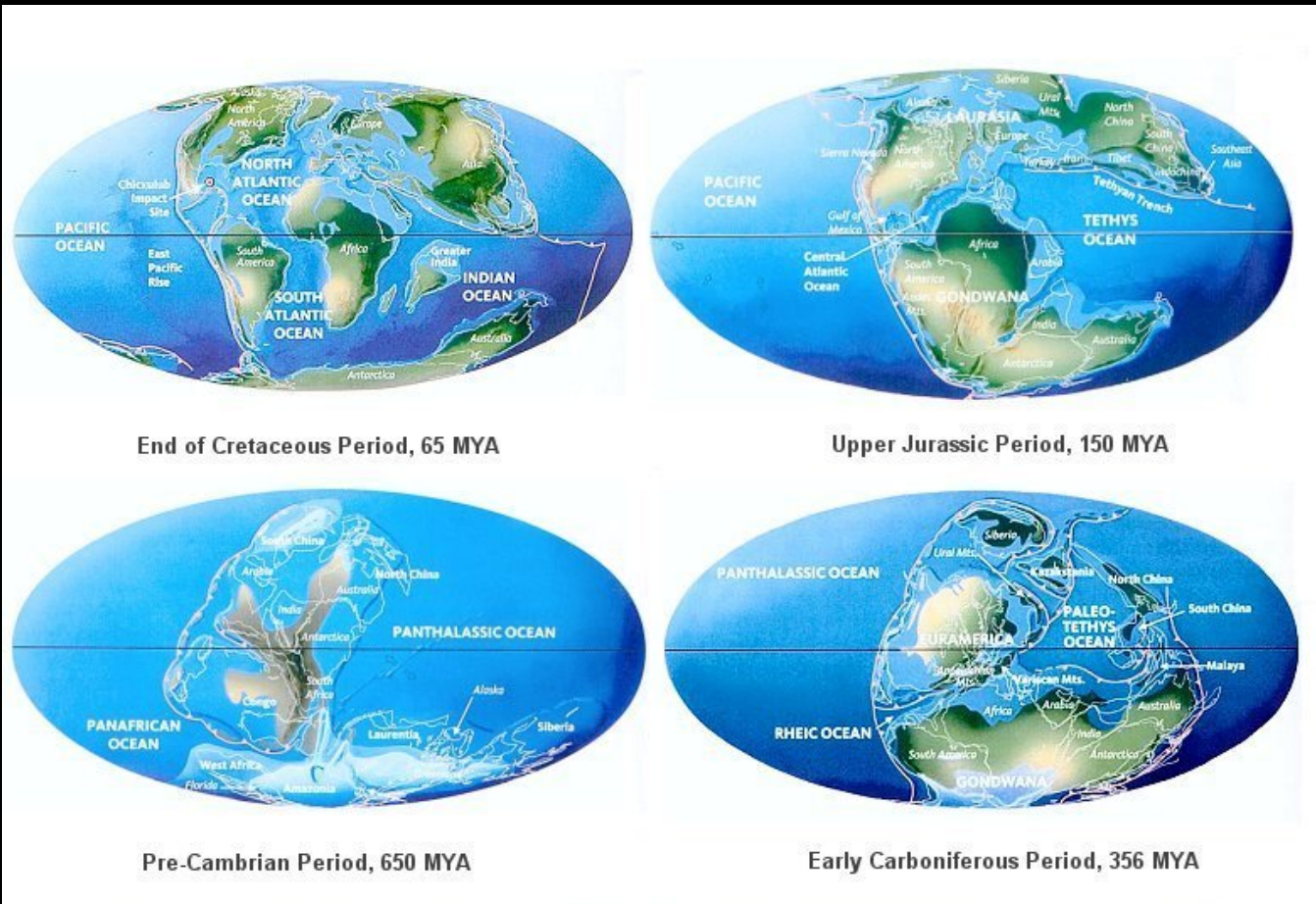
- 1. Migrazione (nel disco protoplanetario)**
- 2. Instabilita' dinamica (alla dissipazione del disco)**

**Perche' il sistema solare e' diverso?
Immune da migrazioni e instabilita'?**



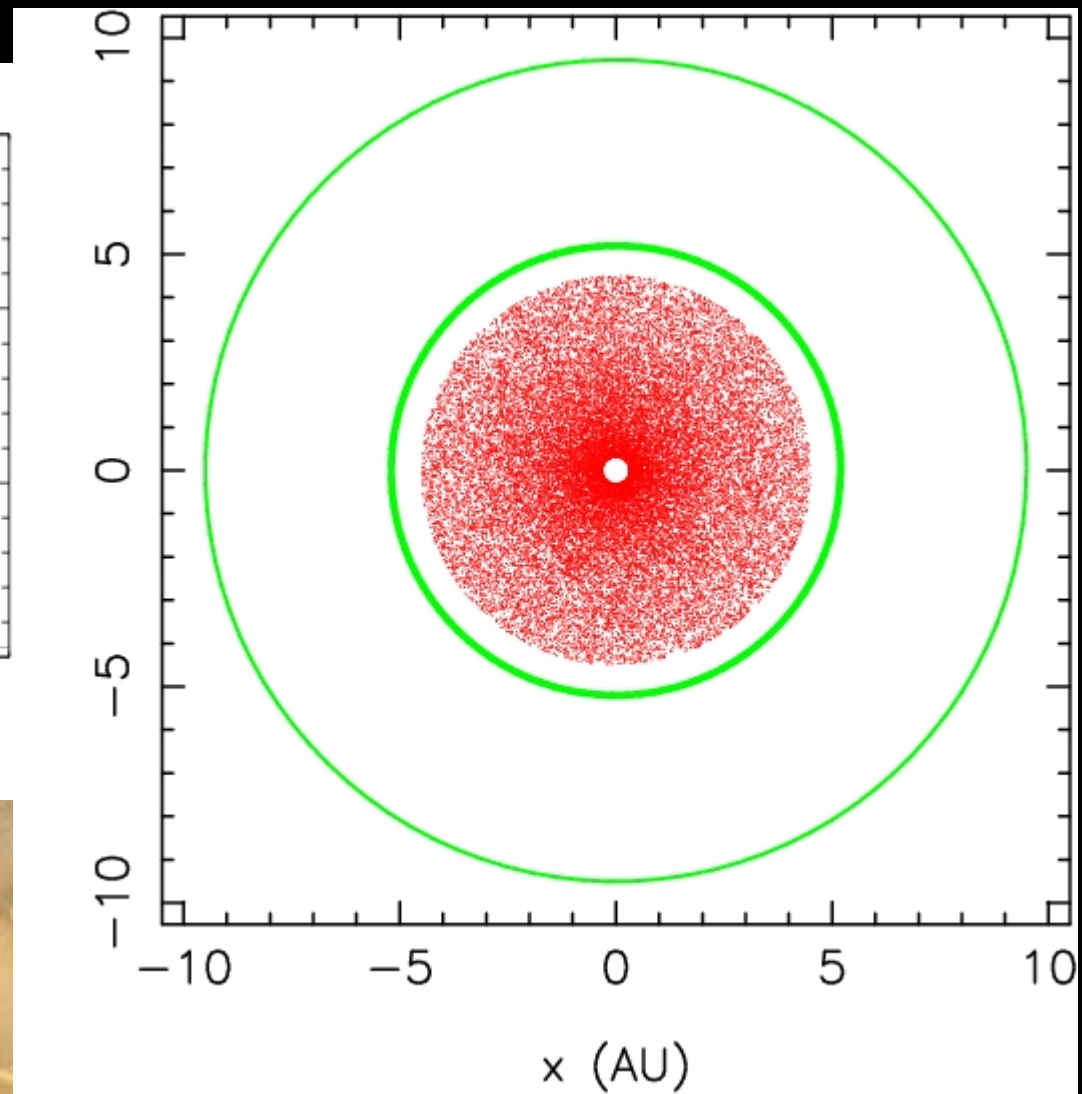
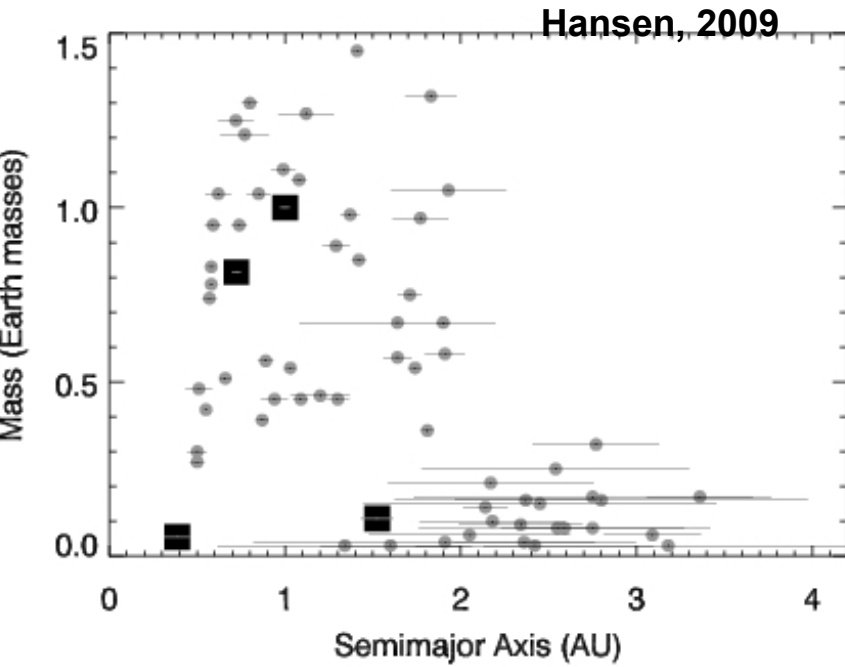
Come ricostruire il passato del Sistema Solare?

Un approccio da geologo:

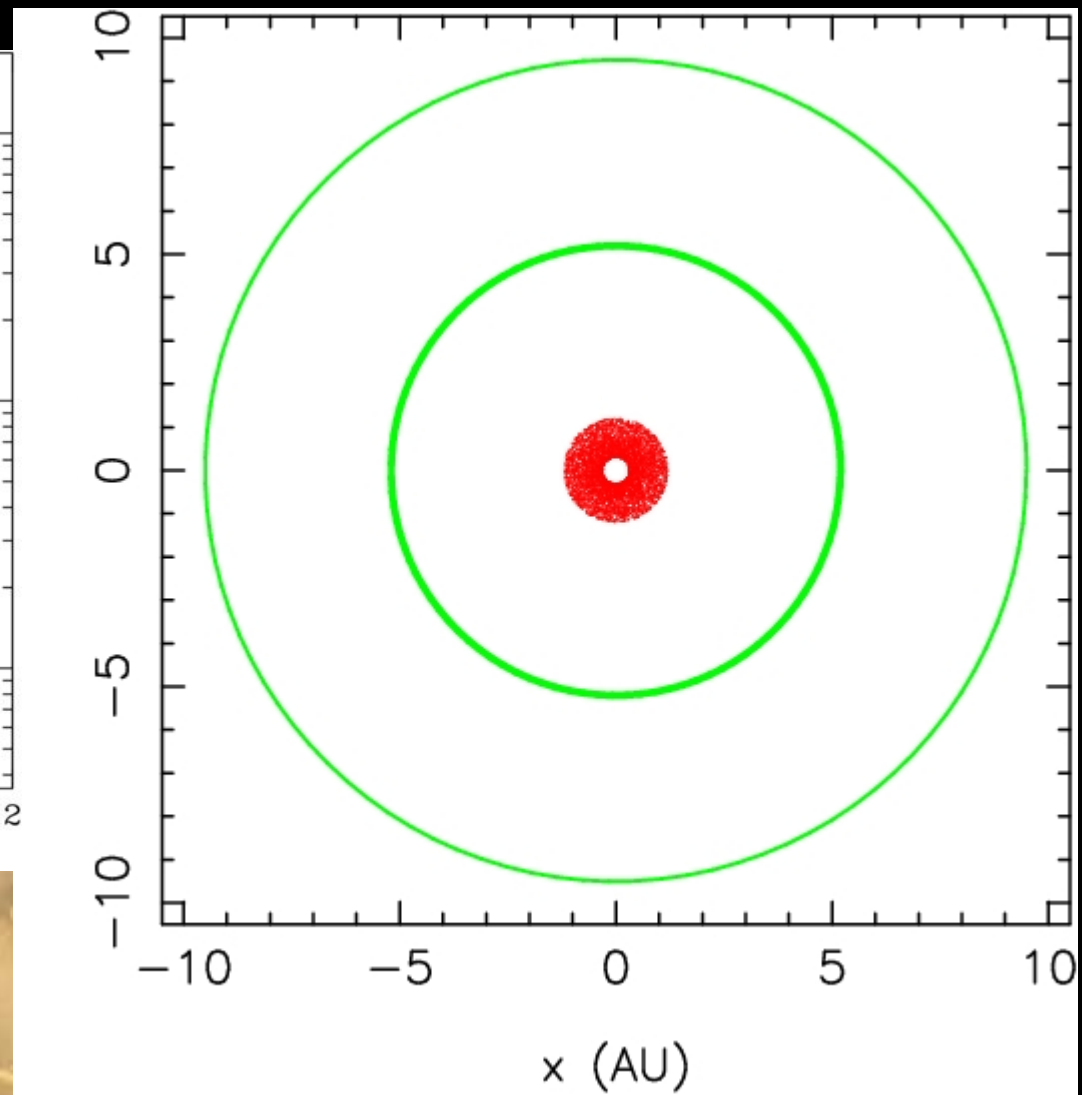
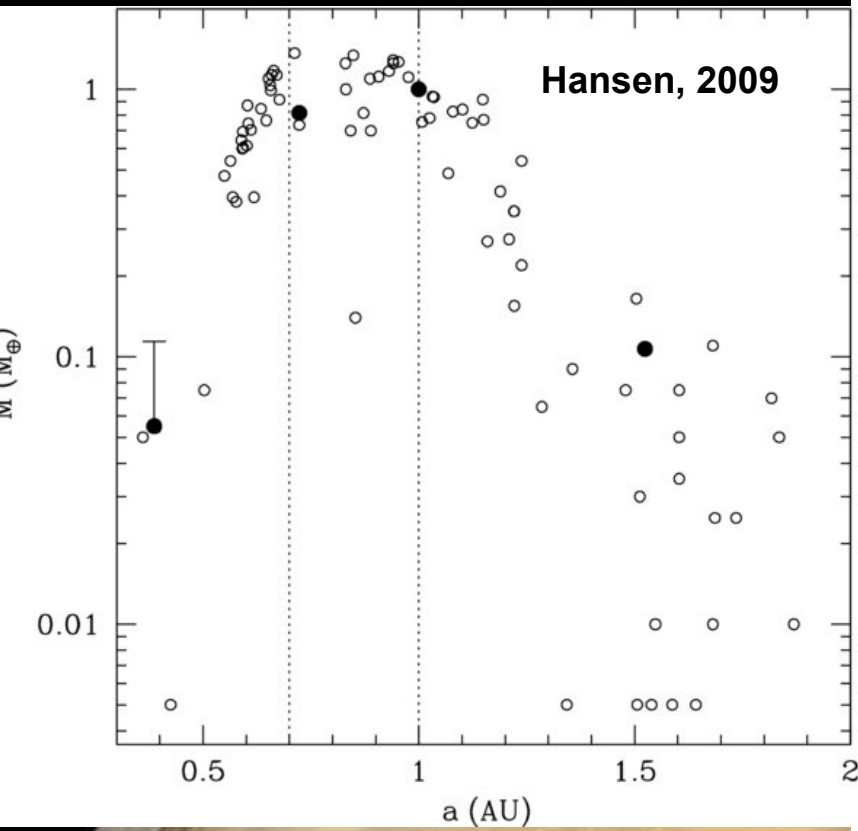


Basarsi su un concetto.... Usare le osservazioni

I: La massa di Marte



I: La massa di Marte



II) Il bombardamento tardivo

Grandi bacini d'impatto formatisi ~ 4 miliardi di anni fa, cioè 500 milioni di anni dopo i pianeti stessi



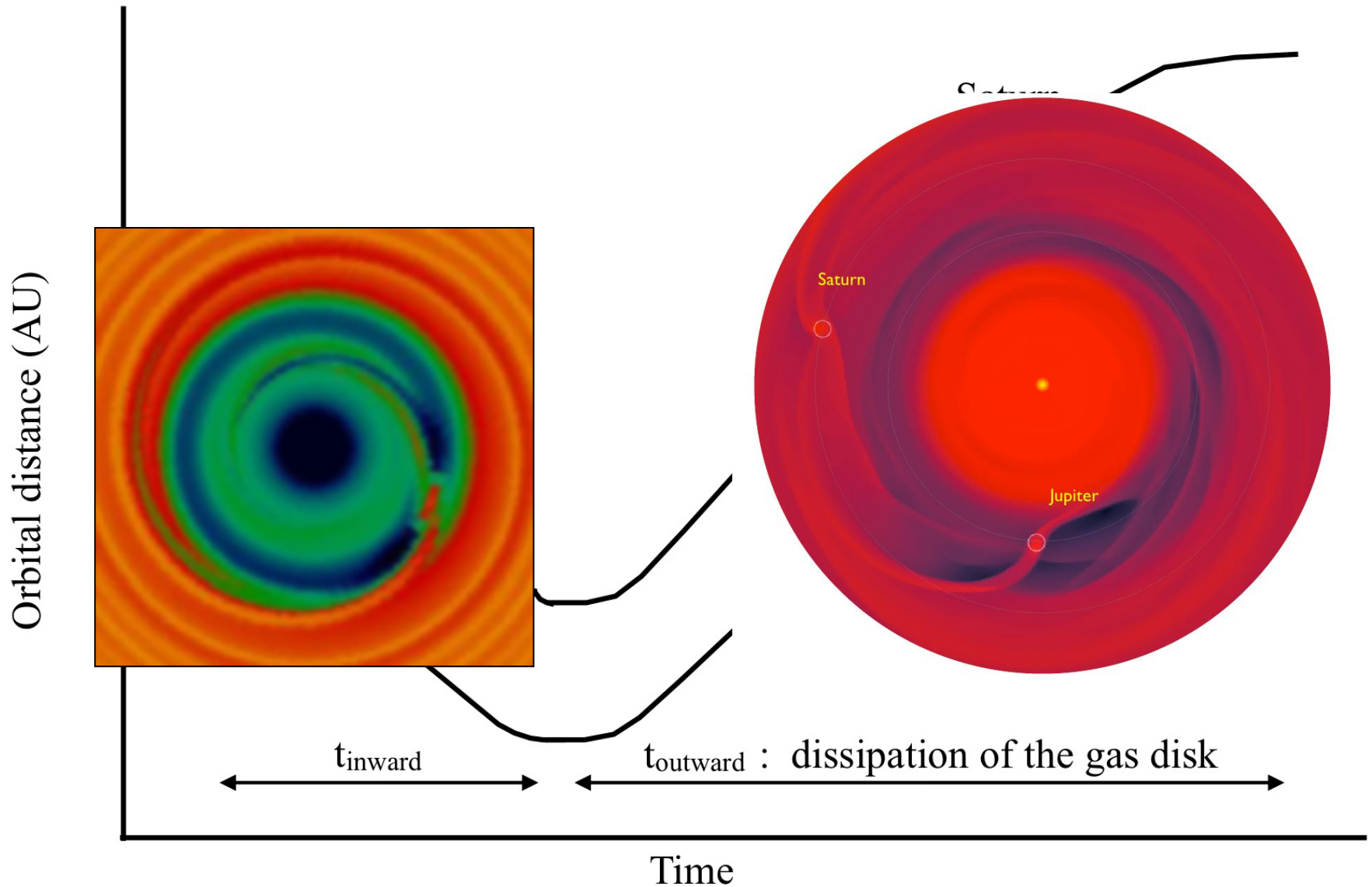
- Il bombardamento tardivo ha interessato tutto il sistema solare interno

L'esistenza di un bombardamento tardivo ci rivela che qualcosa è cambiato improvvisamente nella struttura del sistema solare, probabilmente le orbite dei pianeti giganti

I modelli

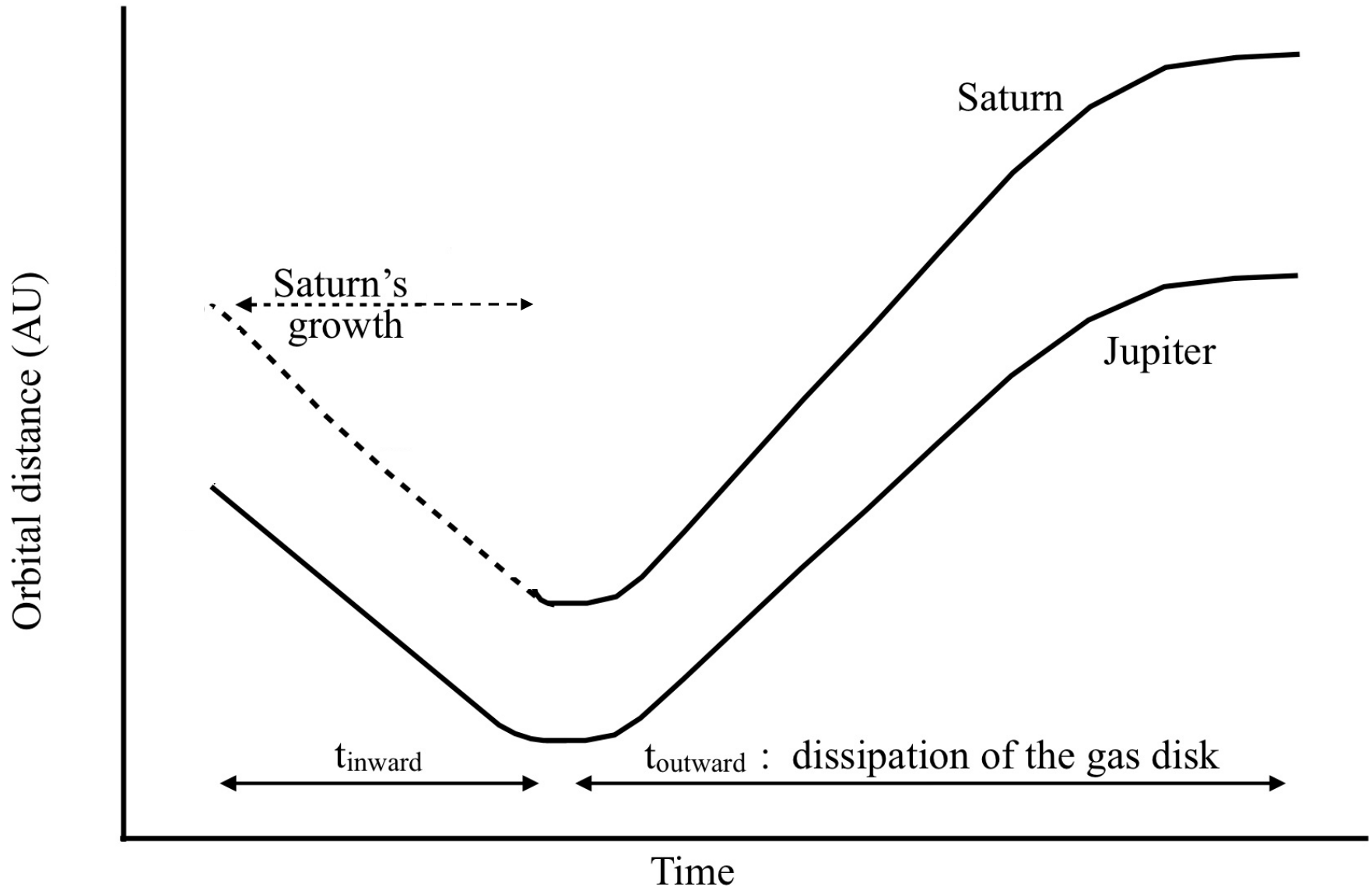
La grande virata

(Masset & Snellgrove, 2000; Morbidelli & Crida, 2007)



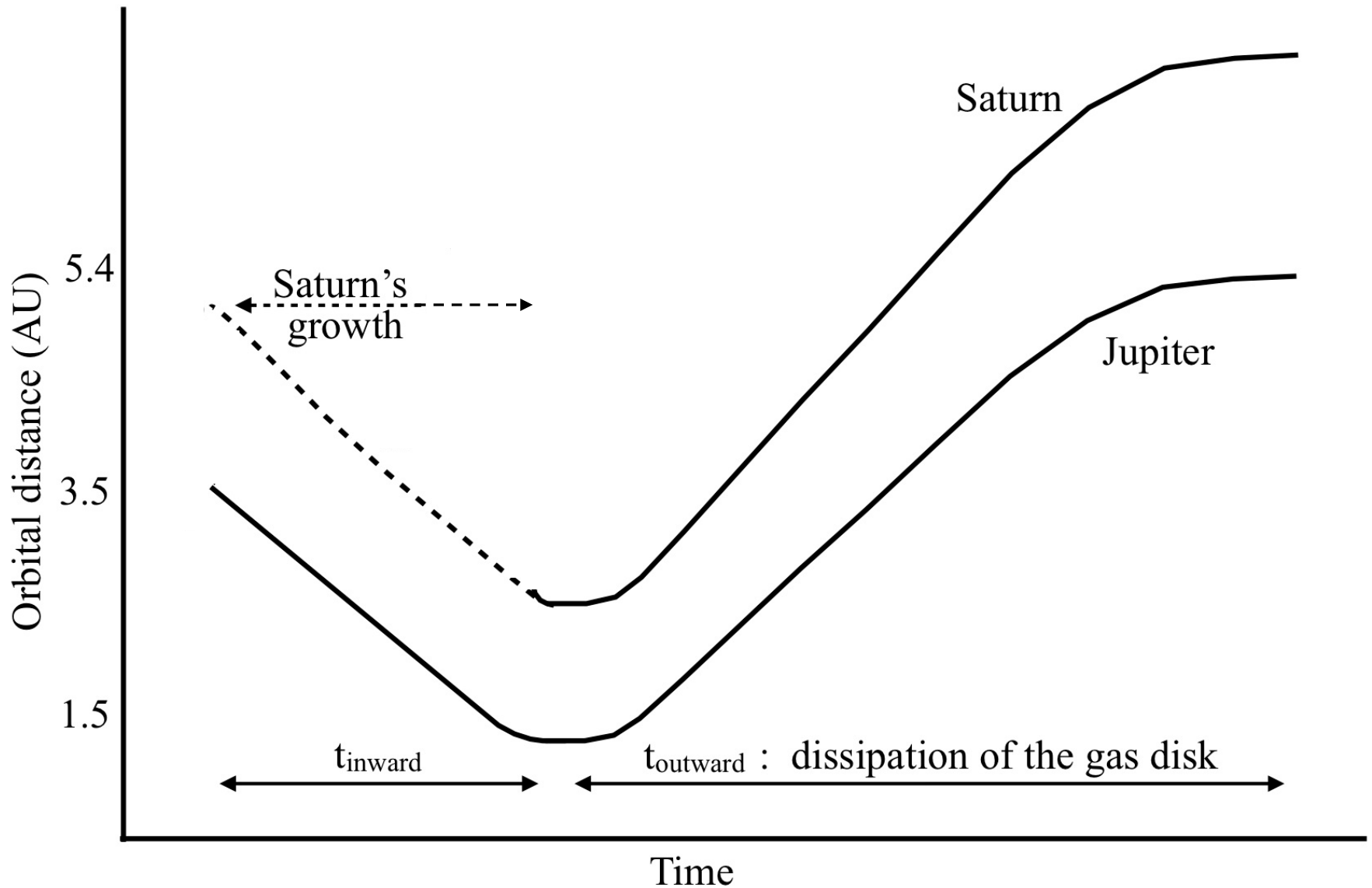
La grande virata

(Masset & Snellgrove, 2000; Morbidelli & Crida, 2007)

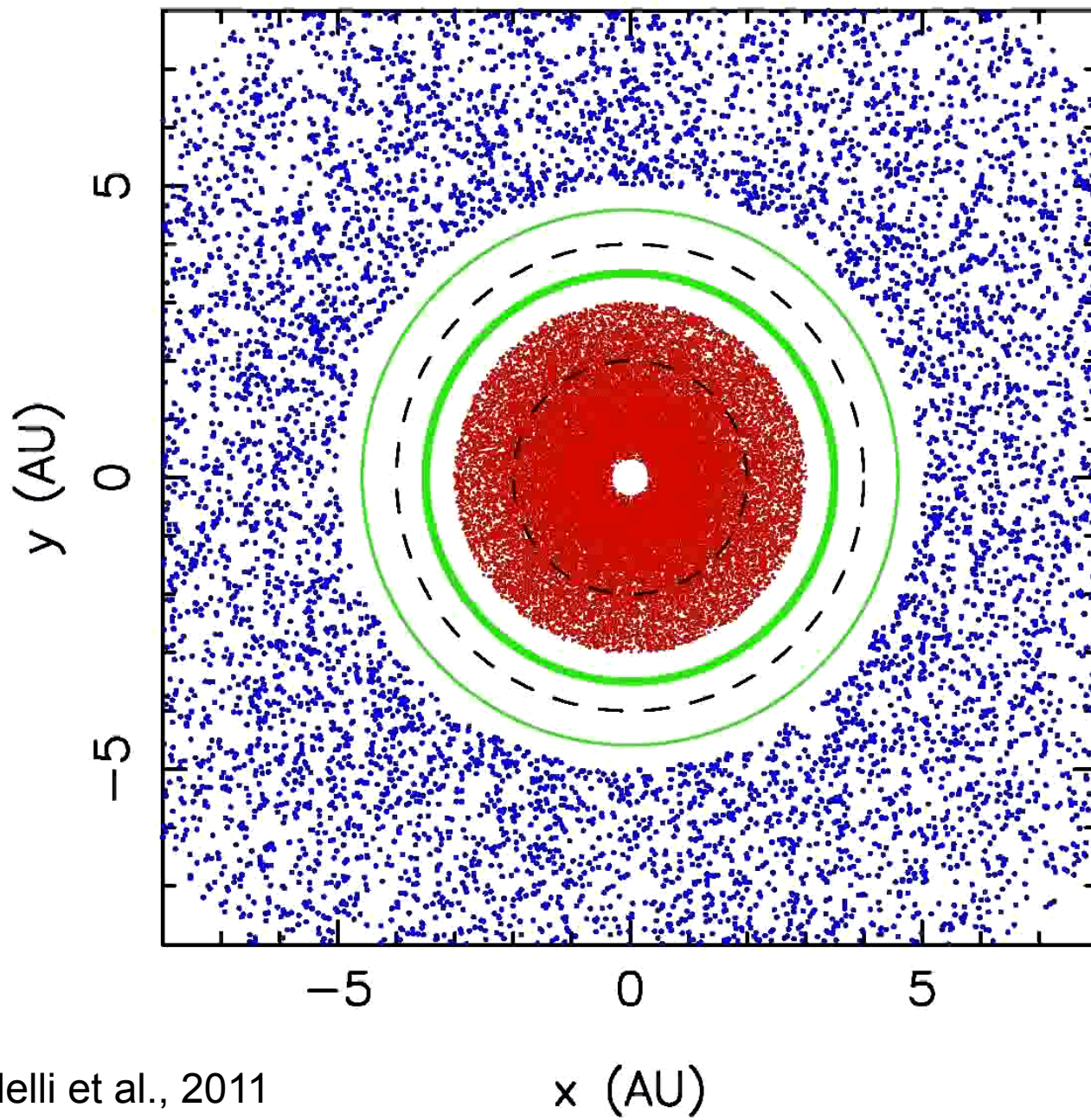


La grande virata

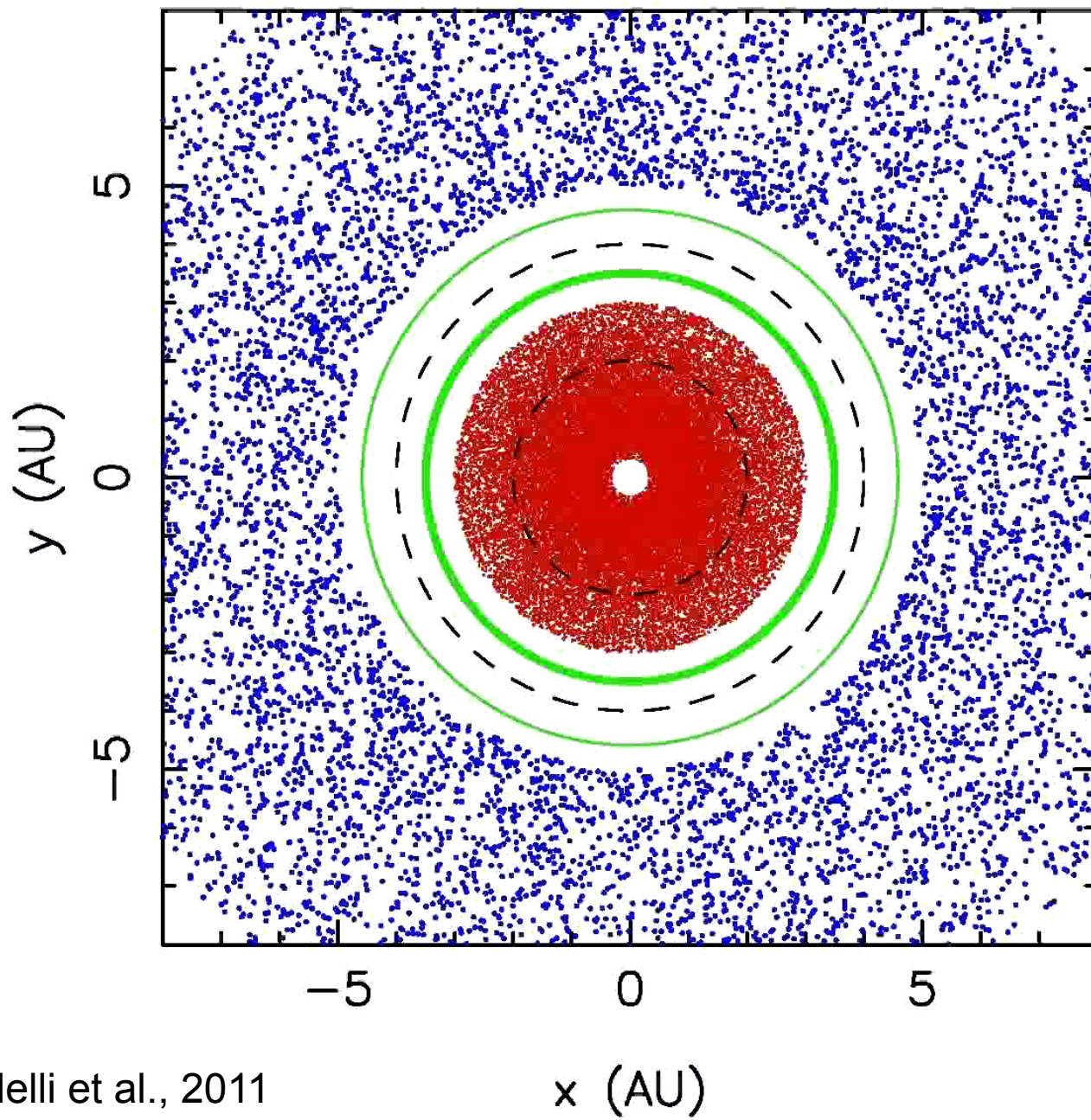
(Masset & Snellgrove, 2000; Morbidelli & Crida, 2007)

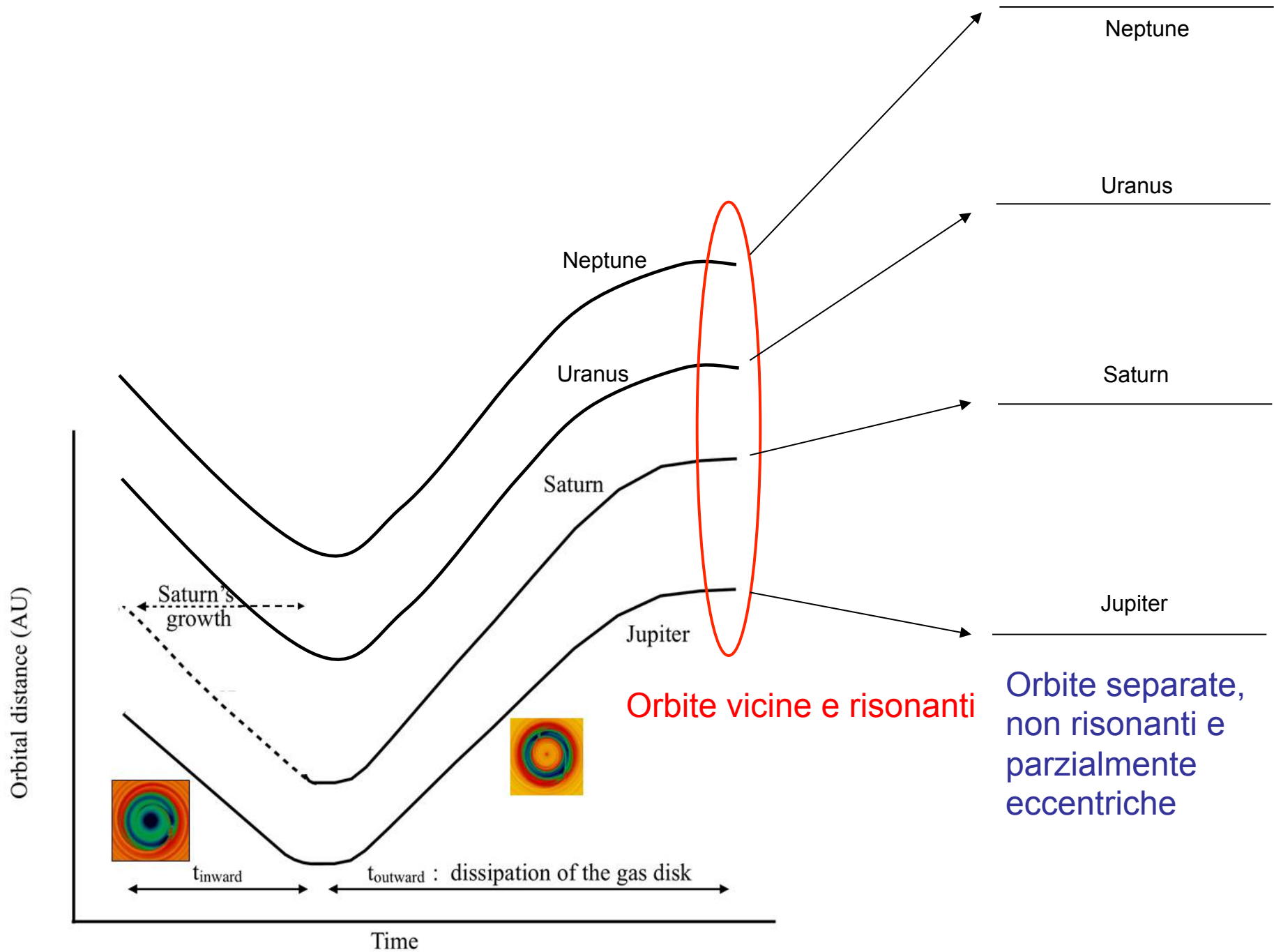


$T = 0.0 \text{ ky}$

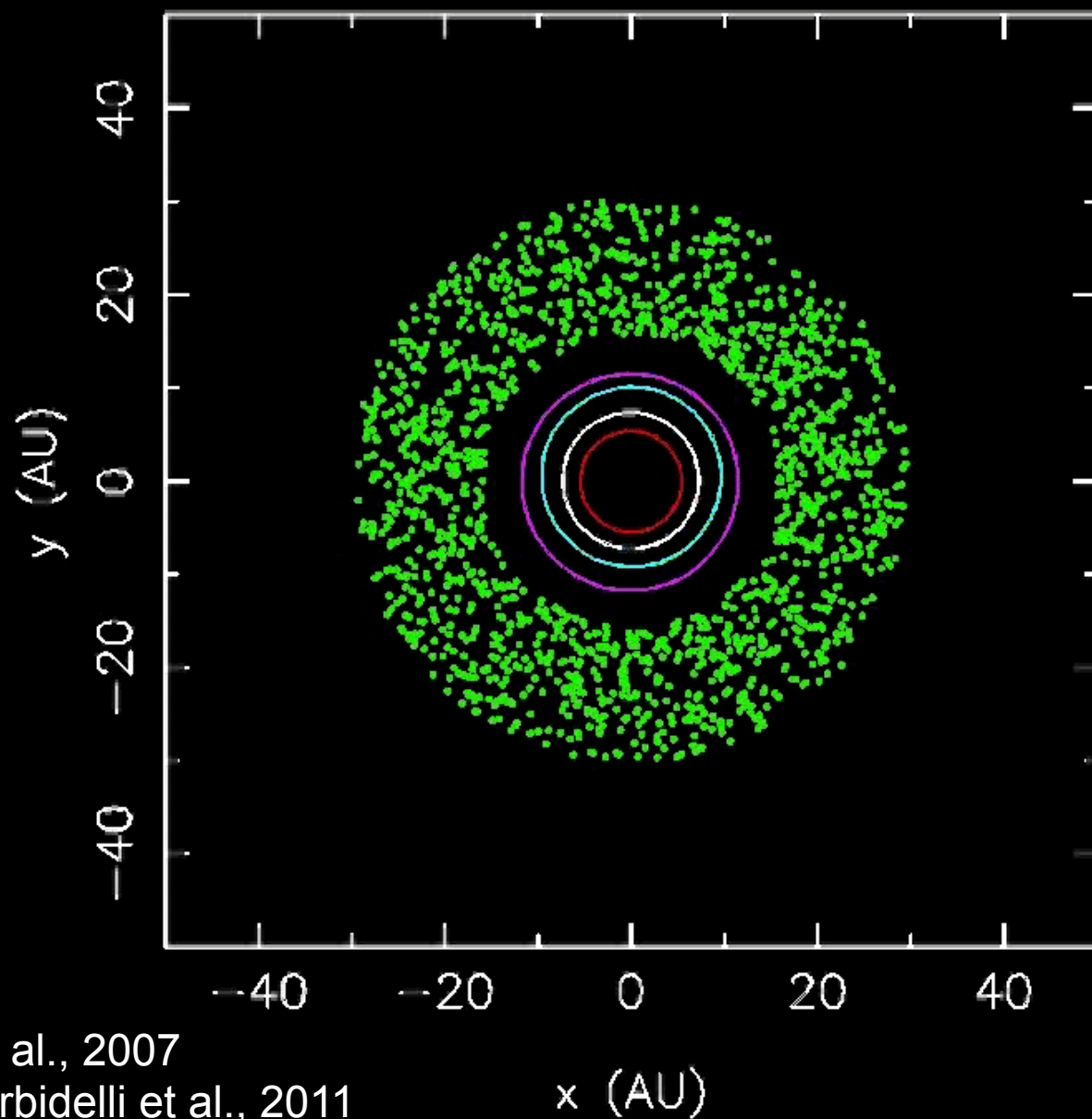


$T = 0.0 \text{ ky}$





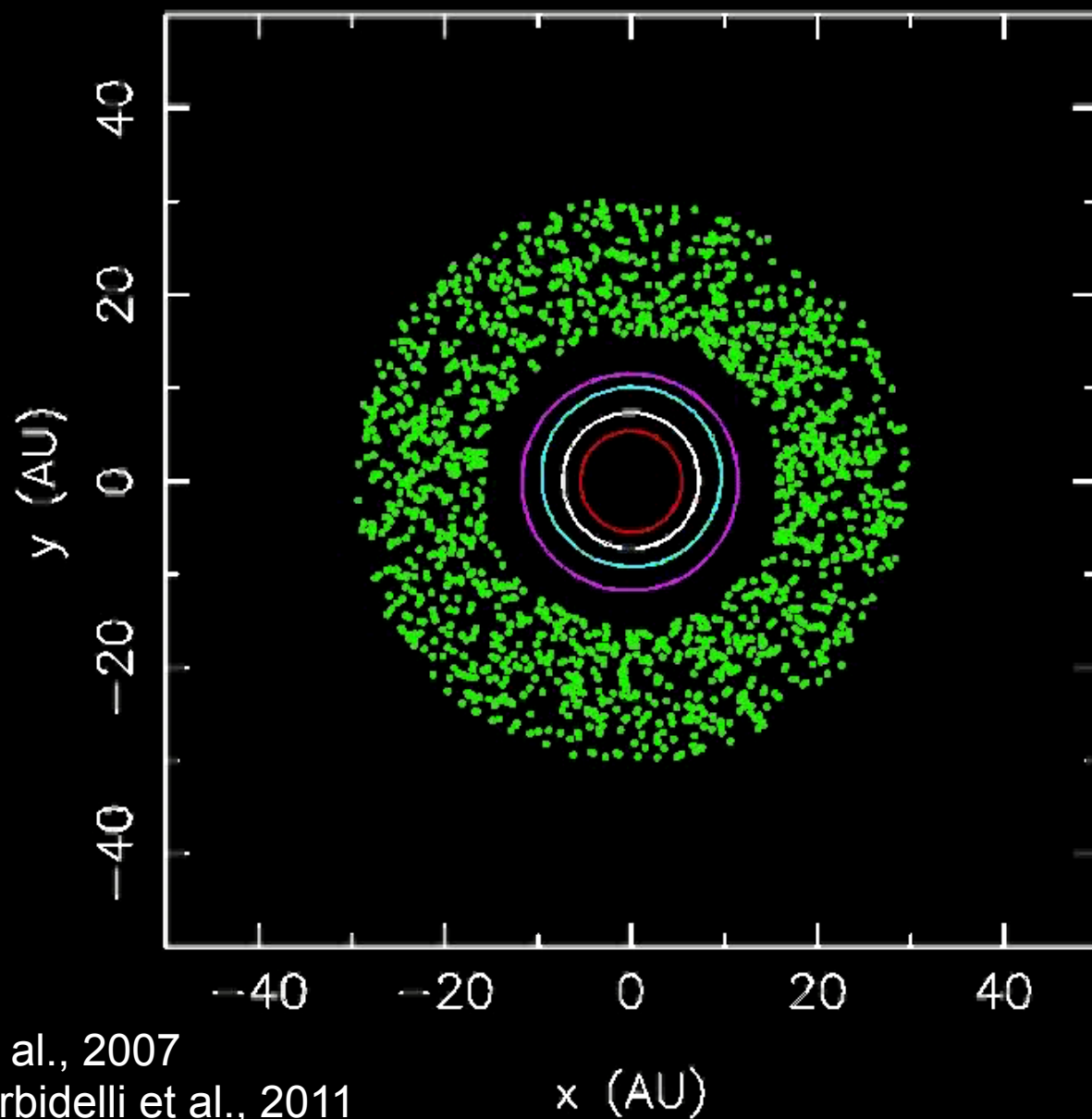
$T = 0.0 \text{ My}$



Morbidelli et al., 2007

Levison, Morbidelli et al., 2011

$T = 0.0 \text{ My}$



Morbidelli et al., 2007

Levison, Morbidelli et al., 2011

Sistema solare e pianeti extrasolari:

Così diversi:

- Distribuzione orbitale

Eppure così simili:

- Grandi migrazioni durante la fase del disco protoplanetario
- Instabilità dinamica dei pianeti giganti



Sistema solare e pianeti extrasolari:

Così diversi:

- ...diversi risultati

TEORIA DEL CAOS

Eppure così simili:

-stessi processi



Il sistema solare avrebbe potuto avere un'instabilità ben piu' violenta...

