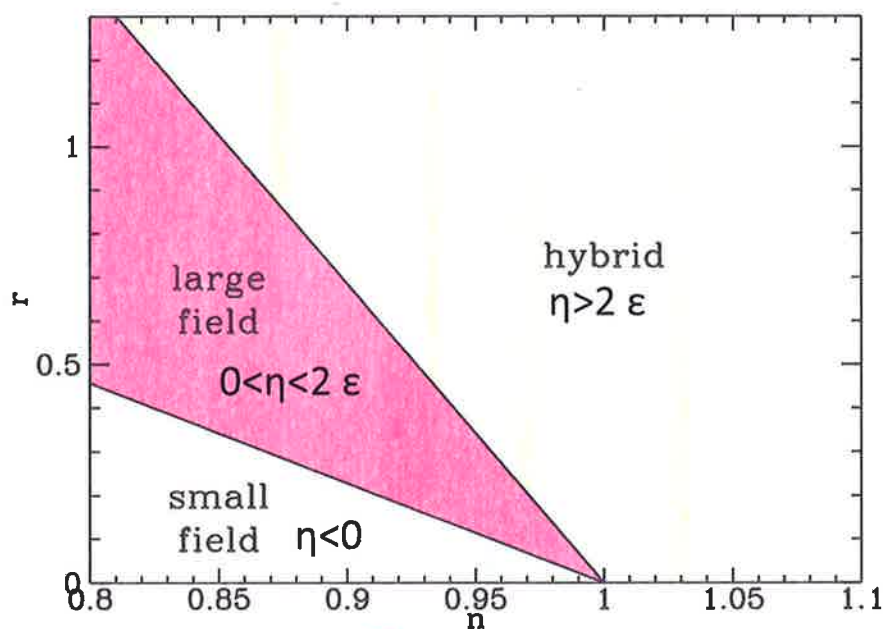


Zoology of inflationary models



$$r = \frac{8}{3}(1 - n_s) + \frac{2m_{pl}^2}{3\pi} \frac{V_{,\phi\phi}}{V}$$

See, e.g., Kinney et al.
astro-ph/0007375

Classifying inflationary models

➤ "Large-field" models $0 < \eta < 2\epsilon$

$V(\phi) \propto \phi^p$ typical of "chaotic inflation scenario" (Linde '83)

$V(\phi) \propto \exp[\phi/\mu]$ "power law inflation" (Lucchin, Matarrese '85)

➤ "small-field models": $\eta < 0$

$V(\phi) \propto \left[1 - \left(\frac{\phi}{\mu}\right)^p\right]$ from spontaneous symmetry breaking or Goldstone, axion modes (Linde; Albrecht, Steinhardt '82; Freese et al '90)



$V(\phi) \propto \left[1 + \left(\frac{\phi}{\mu}\right)^p\right]$ supersymmetry; typically involve a second field to end inflation (Linde '91; '94)

Classifying inflationary models

Two more interesting models (as an example):

➤ Natural inflation

$$V(\phi) = V_0 \left[1 - \cos \left(\frac{\phi}{\mu} \right) \right]$$

For $\mu > M_{pl}$ it is a large field models (Freese et al. 1990)

For $\mu < M_{pl}$ it is a small field models

➤ R^2 inflation

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \frac{M_{pl}^2}{2} \left(R + \frac{R^2}{6M^2} \right)$$

Predicts a tiny amount of gravity waves (Starobinsky 1980)

Dai modelli di inflazione caotica si capisce che ormai il concetto di inflazione è ormai inteso come più generale di quello associato ad una rottura spontanea di simmetria. Una classificazione generale molto utile e attualmente molto usata divide i modelli in 3 tipi generali: modelli di campo grande, piccoli campi, e ibridi. Queste classi di modelli si differenziano a seconda dei valori della derivata seconda del potenziale, o, equivalentemente, a seconda della relazione tra i parametri di slow- ϵ e η . In genere $V(\phi) = \Lambda^4 f\left(\frac{\phi}{\mu}\right)$

A. Modelli di campo grande: $0 < \eta_V \leq 2\epsilon_V$

Potenziali tipici dello scenario inflazionario caotico; sono potenziali del tipo $V(\phi) = \Lambda^4 \left(\frac{\phi}{\mu}\right)^p$ (polinomiali) o $V(\phi) = \Lambda^4 \exp\left(\frac{\phi}{\mu}\right)$

B. Modelli di piccolo campo: $\eta_V < 0$

Potenziali che emergono tipicamente da rottura spontanea della simmetria (come i modelli originali di "nuova inflazione", ϕ va da una configurazione instabile a un minimo stabile).

Tipici potenziali sono della forma $V(\phi) = \Lambda^4 \left[1 - \left(\frac{\phi}{\mu}\right)^p\right]$