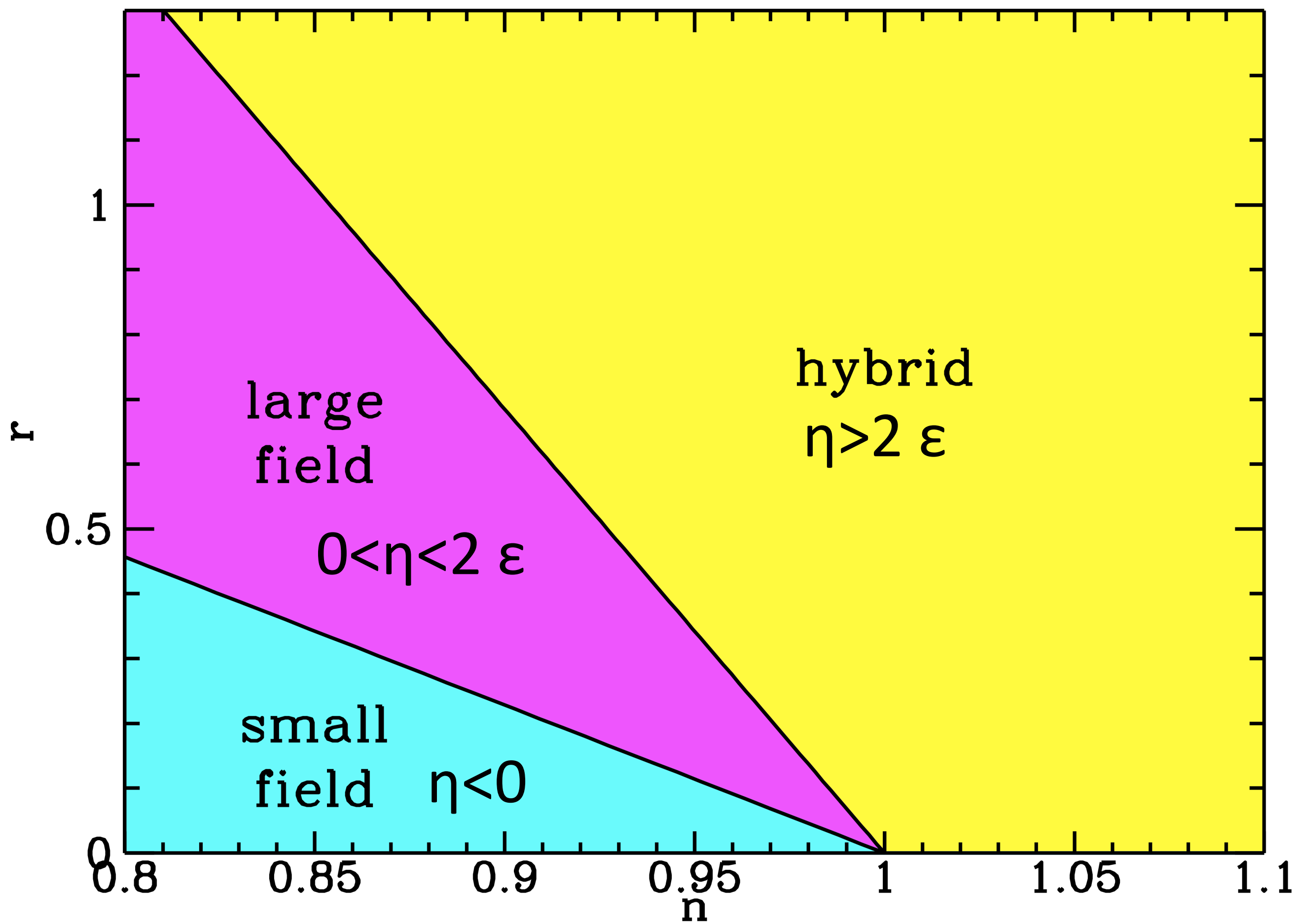
# Zoology of inflationary models




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

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

# Classifying inflationary models

- ***``Large-field'' models 0<η<2ε:***

$$V(\phi) \propto \phi^p$$

typical of ``caothic inflation scenario'' (Linde `83)

$$V(\phi) \propto \exp[\phi/\mu]$$

``power law inflation'' (Lucchin, Matarrese '85)

- ***``small-field models'': η<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)

- ***hybrid models η>2 ε:***

$$V(\phi) \propto \left[1 + \left(\frac{\phi}{\mu}\right)^p\right]$$

supersimmetry; 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 essere più generale di quello associato ad una rottura spontanea simmetria. Una classificazione generale molto utile e attualmente molto u 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- $\epsilon$ e $\eta$. In genere $V(\varphi) = \Lambda^4 f\left(\frac{\varphi}{\mu}\right)$

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

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

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

Potenziali che emergono tipicamente da rottura spontanea della simmetria (come i modelli originali di "nuova inflazione"). $\varphi$ va da una configurazione instabile a un minimo stabile. Tipici potenziali sono della forma $V(\varphi) = \Lambda^4 \left[1 - \left(\frac{\varphi}{\mu}\right)^p\right]$