



 POLITECNICO DI MILANO



La corruzione politica nelle società democratiche

Sergio Rinaldi

21 Dicembre 2011

Presentazione disponibile all' indirizzo <http://home.dei.polimi.it/rinaldi/corruption.pdf>



1. MODELLO (5)
2. ANALISI (5)
3. CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DEMOCRATICI (2)
4. CASO ITALIANO (prima e seconda Repubblica) (9)
5. CONCLUSIONI (1)

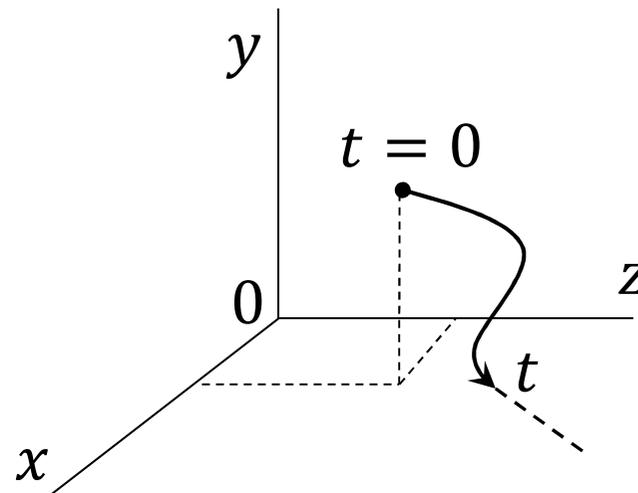


MODELLO



Modello: congetture sulle interazioni esistenti tra i compartimenti più rilevanti del sistema (cittadini, politici, media, sistema giudiziario, ...)

Strategia: non più di tre compartimenti descritti da una variabile



Scelta: $x(t)$ =popolarità dei politici
 $y(t)$ =capitali nascosti illegalmente
 $z(t)$ =pressione investigativa



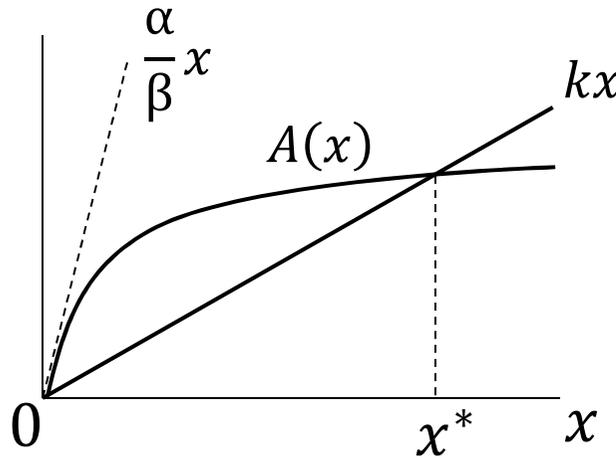
azioni efficaci azioni attese scoperte di illegalità

$$\dot{x} = \mu^+ (A(x) - A^*(x)) - \mu^- x D(y, z)$$

$$A^*(x) = kx$$

$$A(x) = \frac{\alpha x}{\beta + x}$$

$$D(y, z) = \gamma y z$$



$$\frac{\alpha}{\beta} > k$$
$$x^* = \frac{\alpha - \beta k}{k}$$

$$\dot{x} = x \left[\mu^+ \left(\frac{\alpha}{\beta + x} - k \right) - \mu^- \gamma y z \right] = x F(x, y, z)$$



interesse

tangenti

consumo

scoperte di
illegalità

$$\dot{y} = ry + B(x, y) - C(B(x, y), y) - D(y, z)$$

$$B(x, y) = \varphi xy$$

$$C(B, y) = \omega B + \theta y$$

$$\dot{y} = y[\varepsilon x - \gamma z - \rho] = yG(x, z)$$

$$\varepsilon = (1 - \omega)\varphi \quad \rho = \theta - r$$



scoperte di illegalità chiusura indagini

$$\dot{z} = \sigma D(y, z) - \delta z$$

$$\dot{z} = z[\sigma\gamma y - \delta] = zH(y)$$



$$\dot{x} = x \left[\mu^+ \left(\frac{\alpha}{\beta + x} - k \right) - \mu^- \gamma y z \right] = xF(x, y, z)$$

$$\dot{y} = y[\varepsilon x - \gamma z - \rho] = yG(x, z)$$

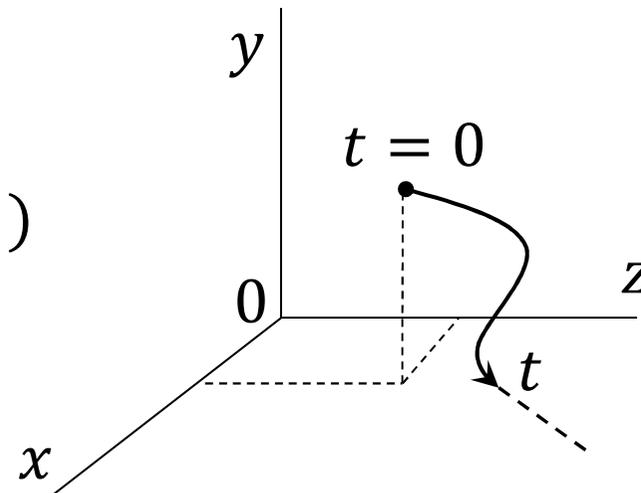
$$\dot{z} = z[\sigma \gamma y - \delta] = zH(y)$$

3 variabili $x(t), y(t), z(t)$

10 parametri costanti (α, β, \dots)

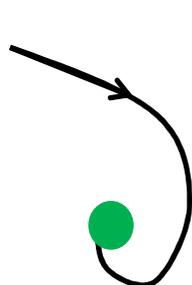
G e H sono lineari

Il modello è positivo

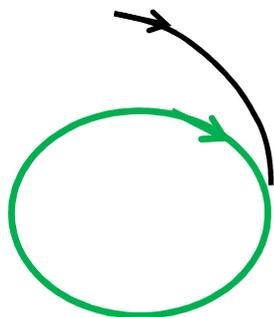




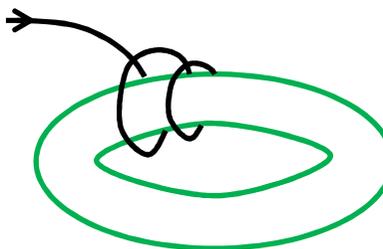
ANALISI



stazionario



periodico



quasi-periodico



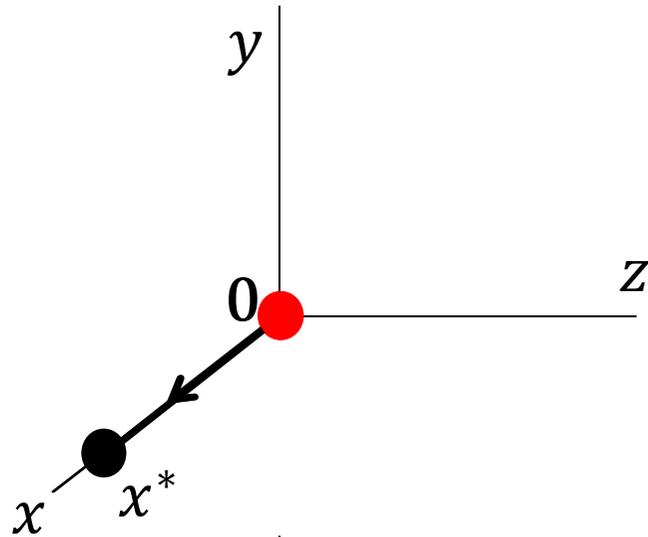
caotico

$$\begin{aligned}\dot{x} &= xF(x, y, z) \\ \dot{y} &= yG(x, z) \\ \dot{z} &= zH(y)\end{aligned}$$

$$\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial G}{\partial y} + \frac{\partial H}{\partial z} < 0 \quad \xRightarrow{\text{Dulac}}$$

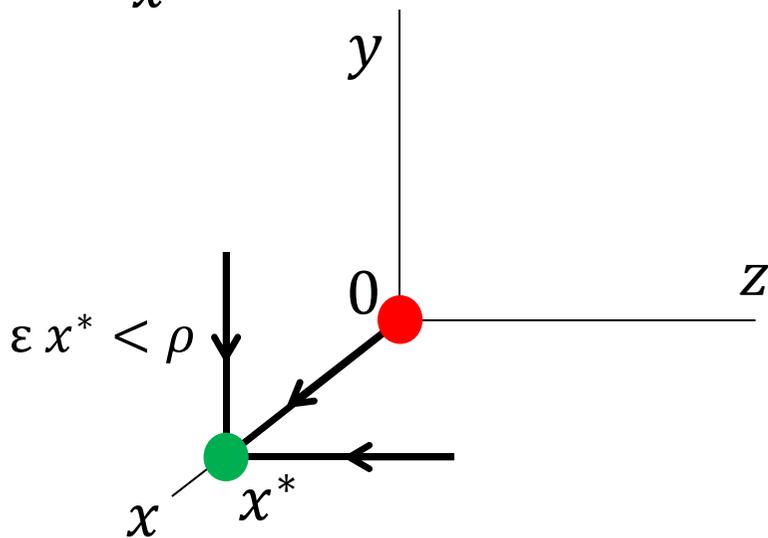
non possono
esistere
regimi quasi-
periodici

considerazioni teoriche e numeriche (simulazioni) permettono di concludere che non esistono regimi caotici



$$x^* = \frac{\alpha - \beta k}{k}$$

i sistemi non corrotti sono quelli con x^* stabile

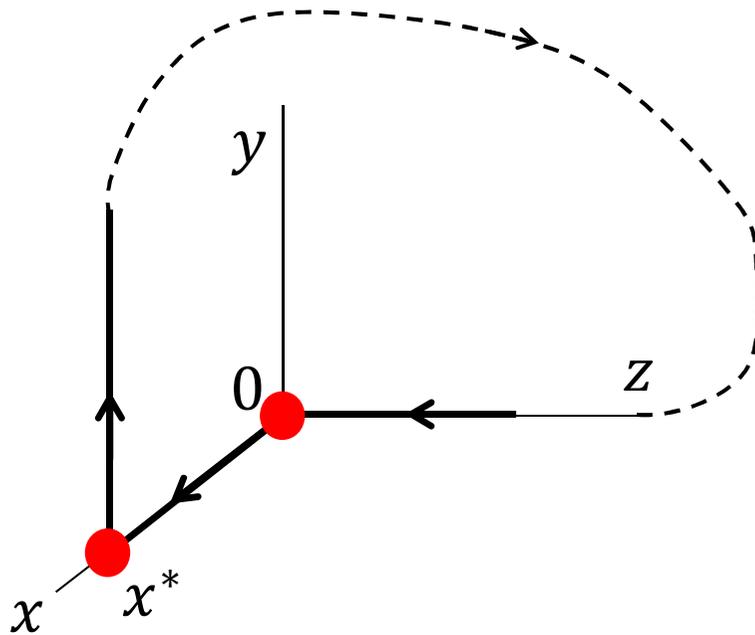
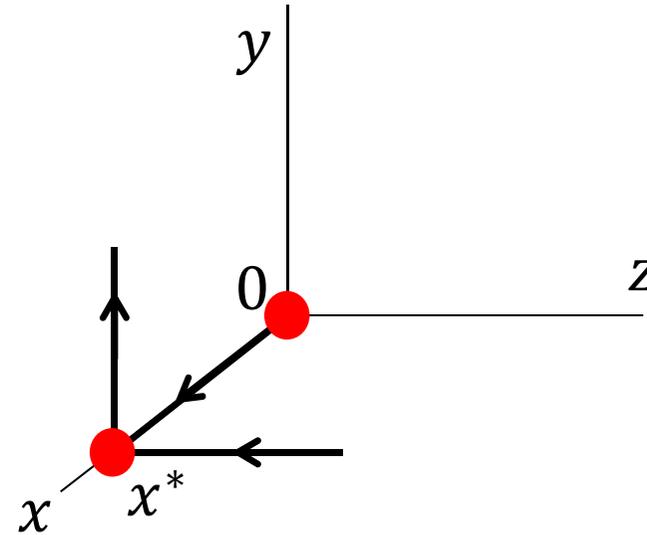


$$\epsilon < \frac{\rho k}{\alpha - \beta k}$$

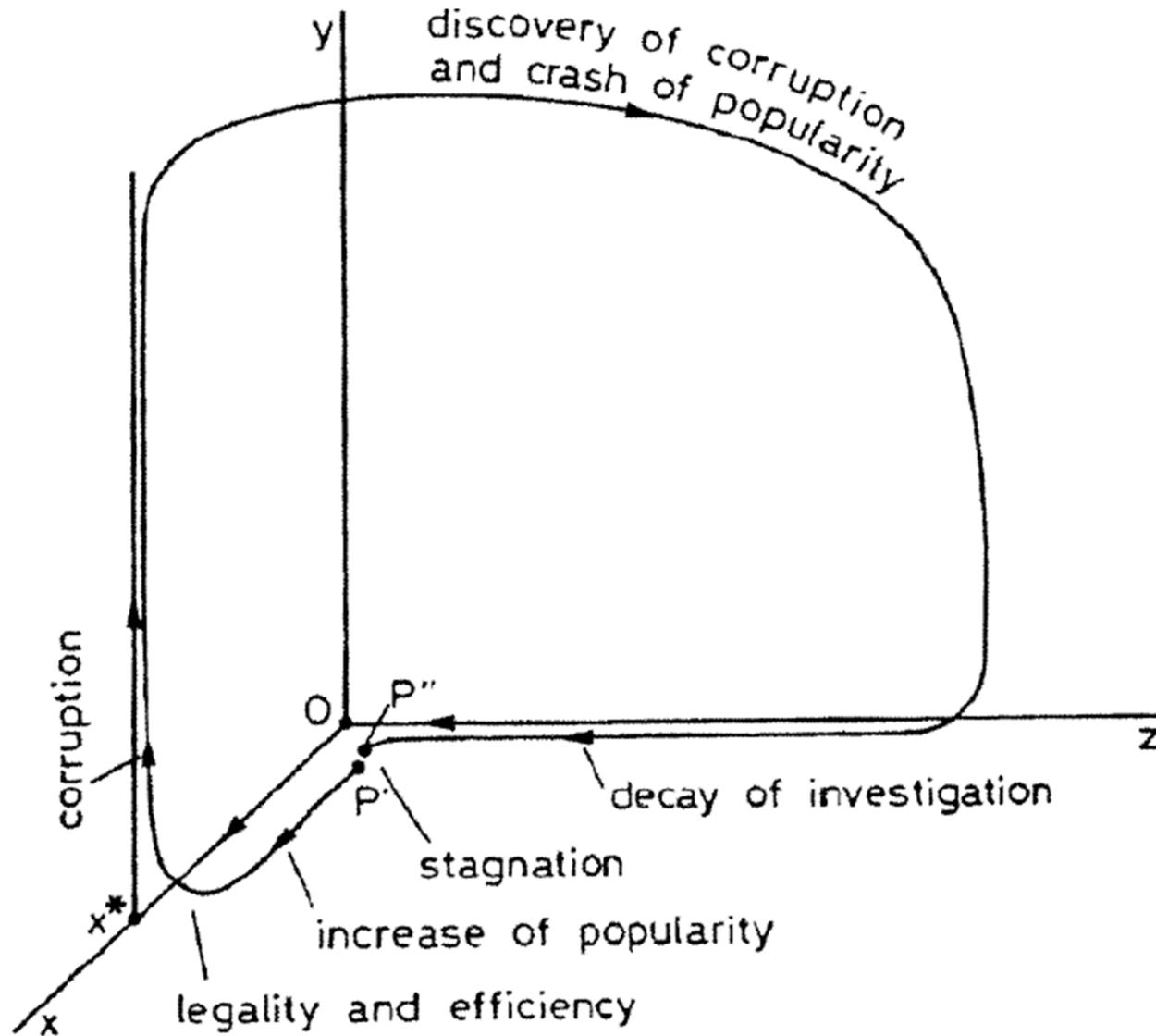
I parametri (σ, γ, δ) del sistema giudiziario non sono rilevanti

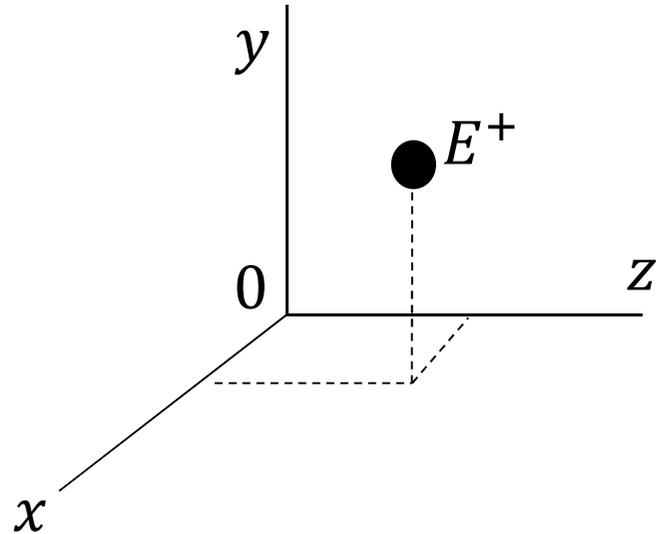


$$\varepsilon > \frac{\rho k}{\alpha - \beta k}$$



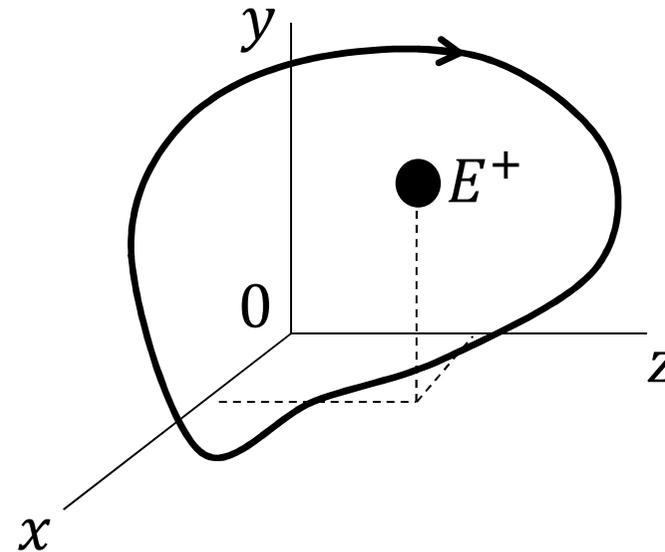
esiste un coppia eteroclino
attraente o respingente (nel
caso della prima Repubblica è
attraente)





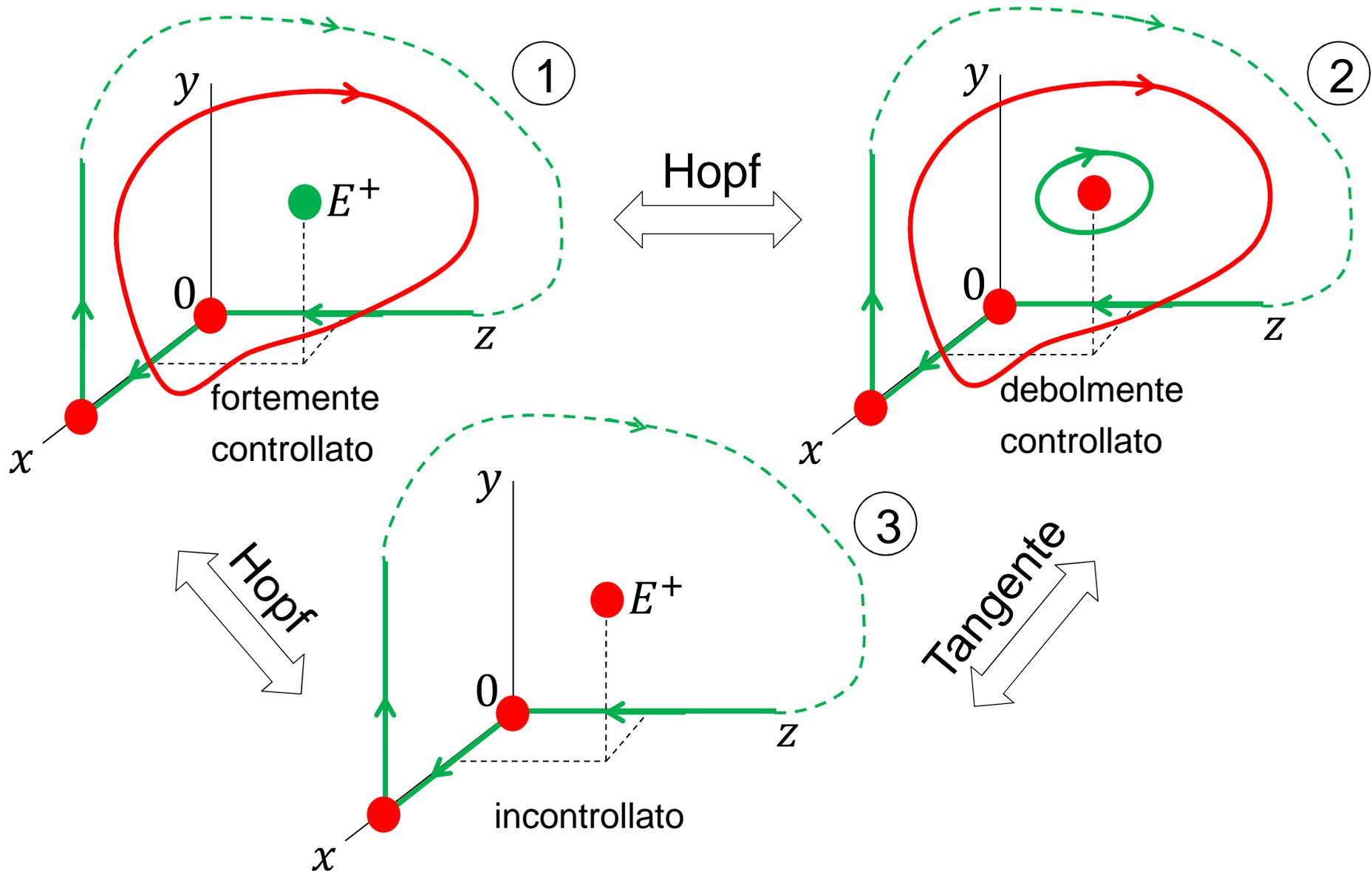
Esiste anche un equilibrio positivo E^+ stabile o instabile (nel caso della prima Repubblica è instabile)

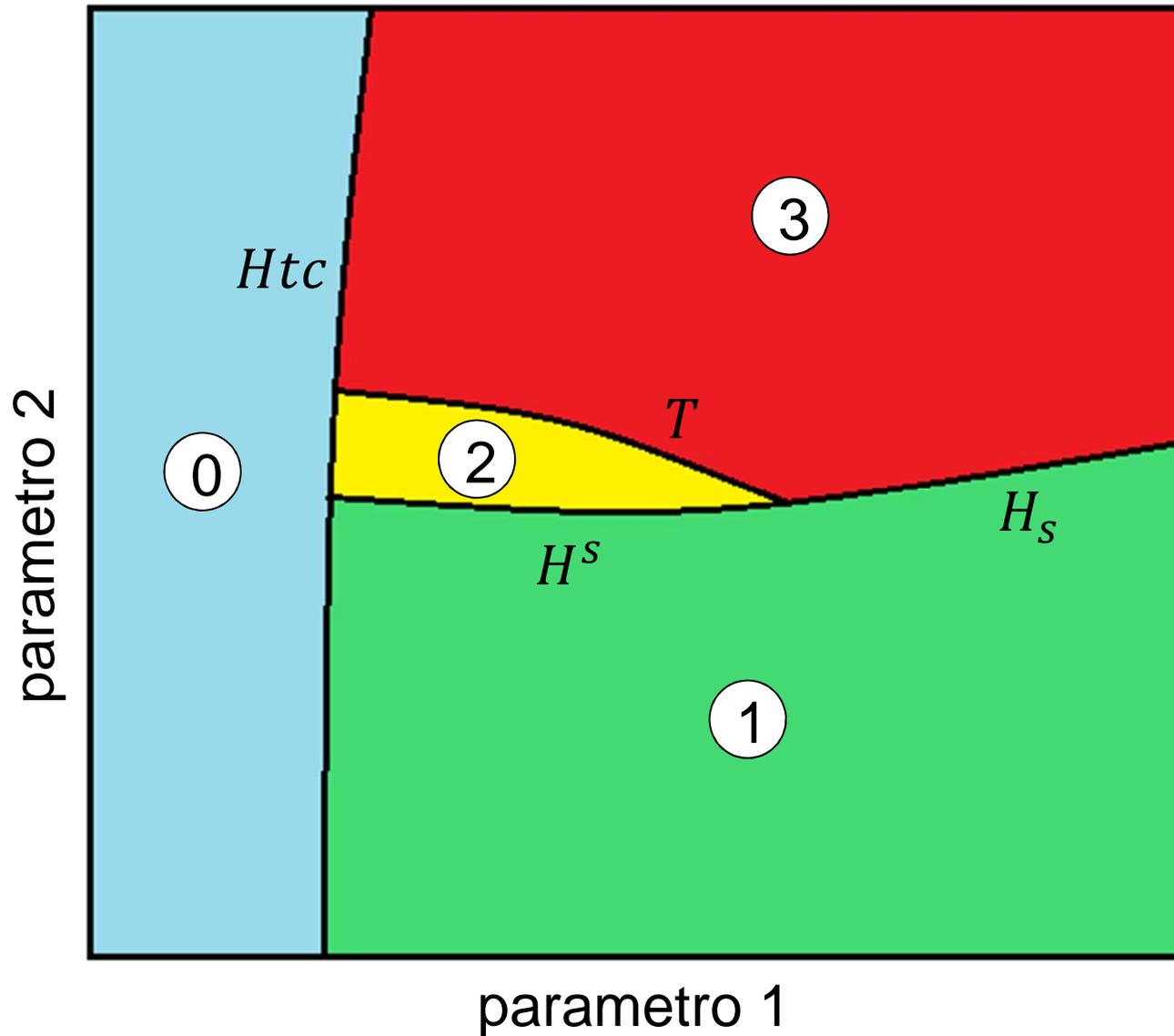
Possono esistere anche cicli positivi





CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DEMOCRATICI





LEGENDA

0=non corrotto

1,2,3=corrotto

1=fortemente
controllato

2=debolmente
controllato

3=incontrollato



CASO ITALIANO

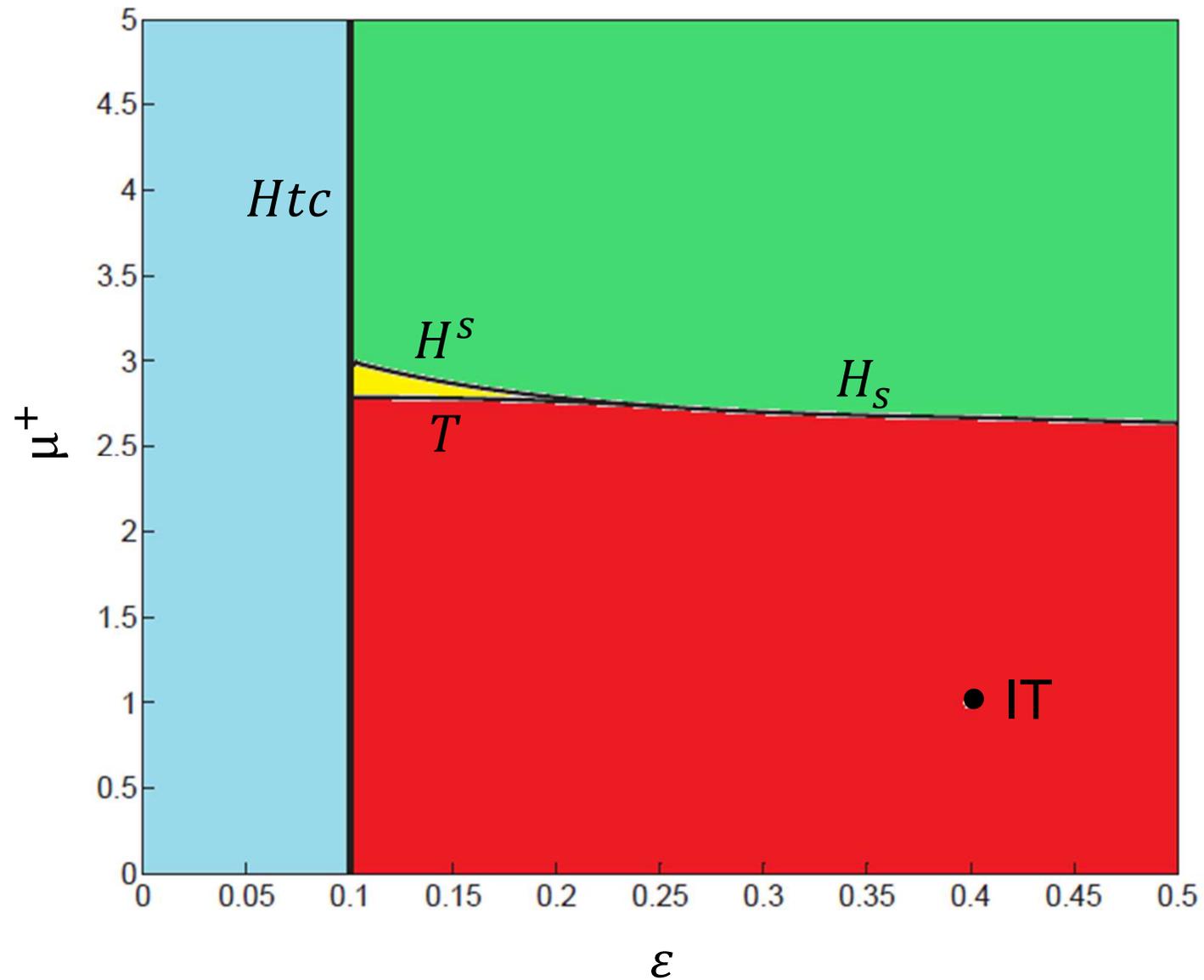
(prima e seconda Repubblica)



Parametri stimati da 10 «esperti» *
per la prima Repubblica (1948-1994)

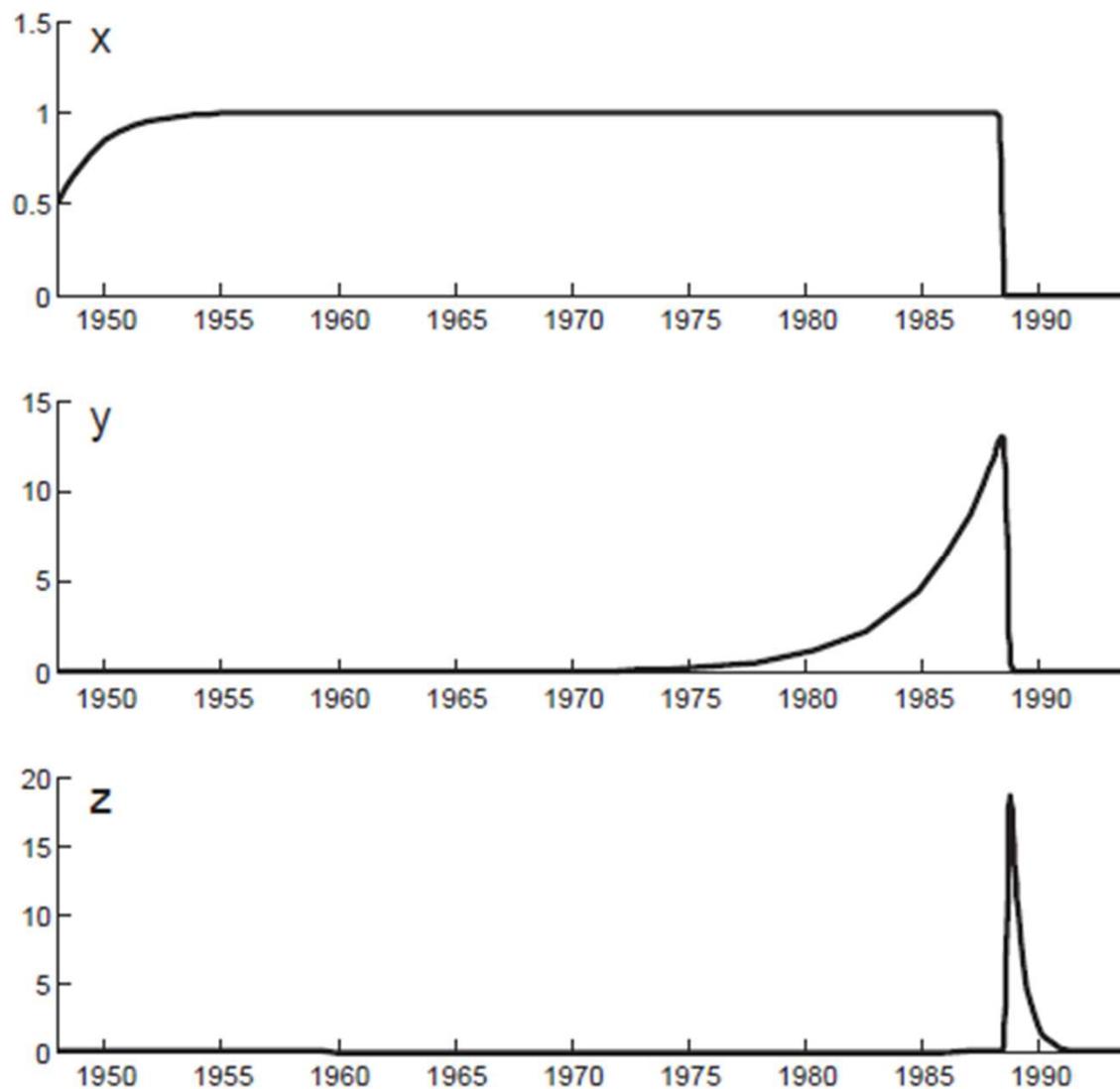
$$\begin{array}{cccccc} \mu^+ = 1 & \mu^- = 10 & k = 1 & \alpha = 1.5 & \beta = 0.5 \\ \rho = 0.1 & \varepsilon = 0.4 & \delta = 2 & \gamma = 1 & \sigma = 2 \end{array}$$

* S. Rinaldi et al., Corruption in democratic societies,
Complexity vol. 3, n. 5, pp 53-64, 1998.





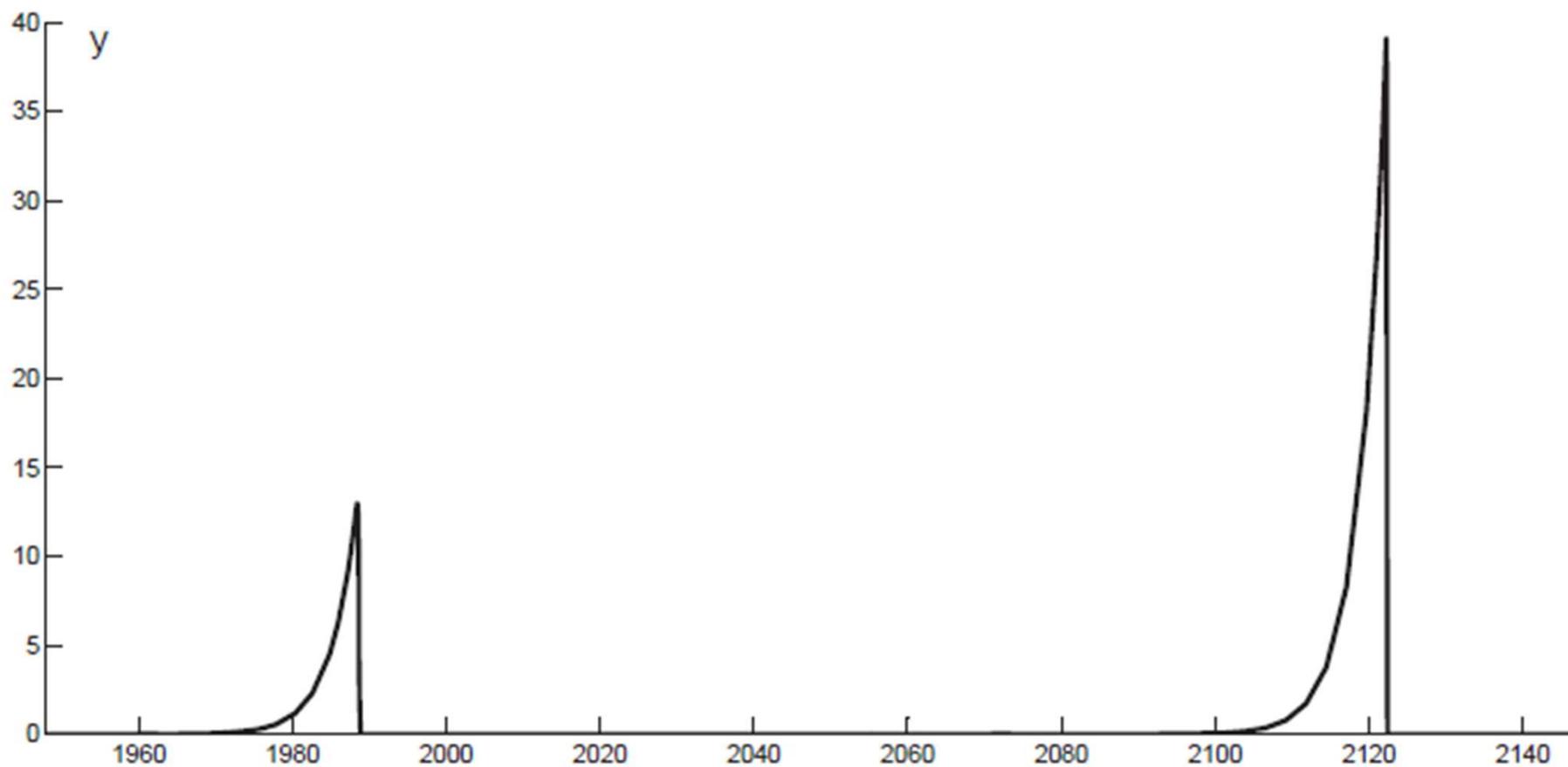
Simulazione prima Repubblica (1948-1994)





E se tutto continuasse così?

23

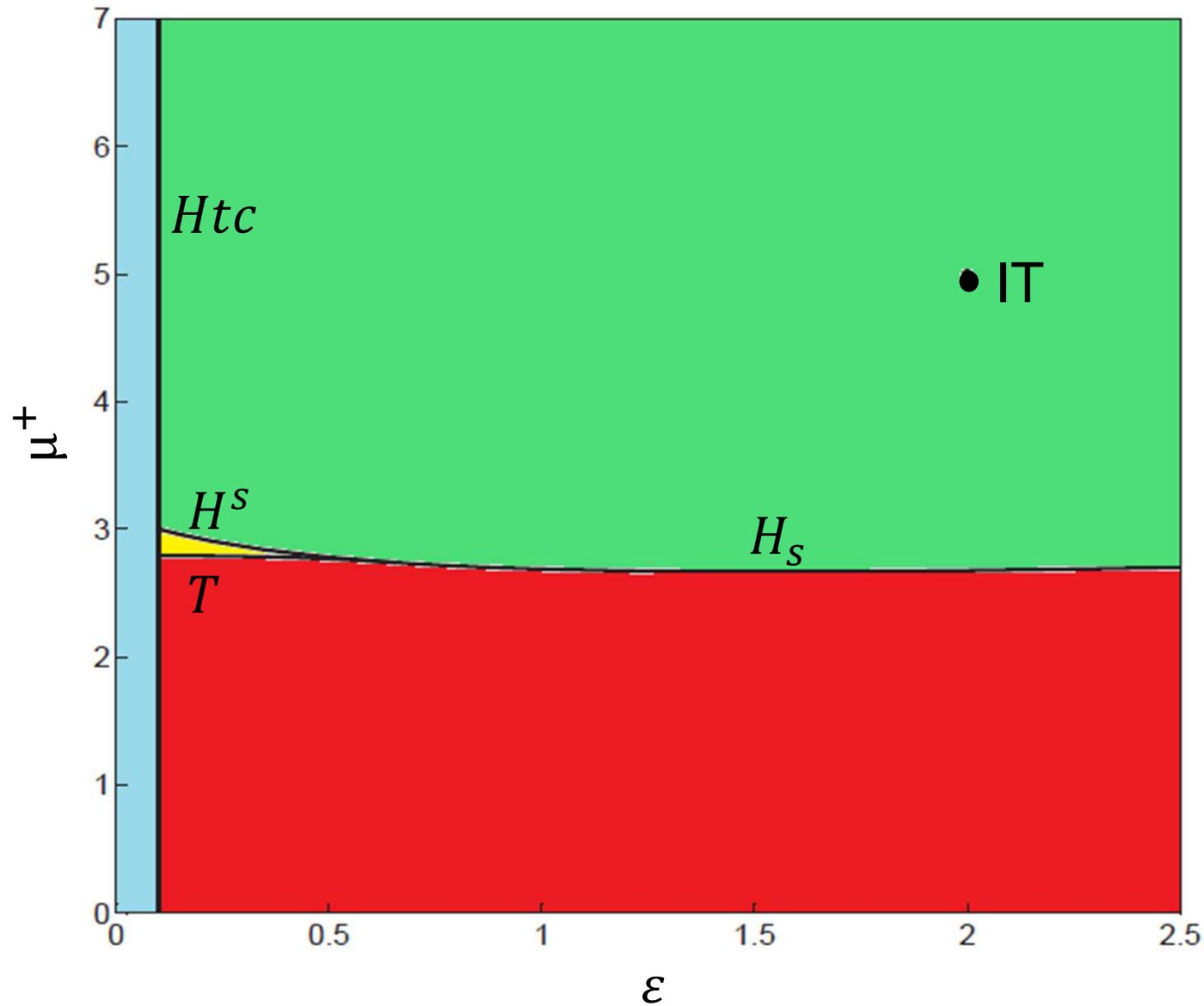


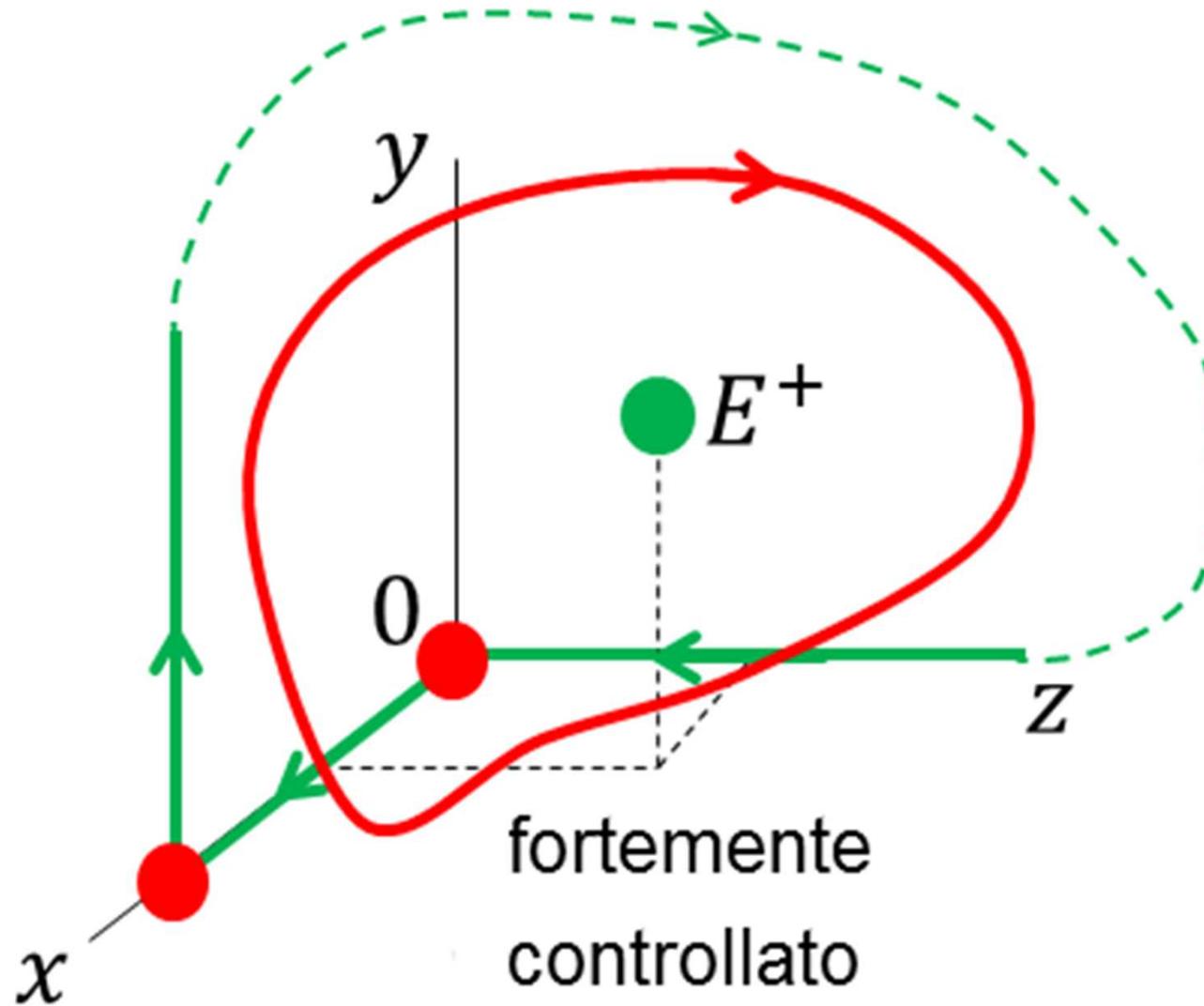


Parametri realistici (o meglio credibili)
per la seconda Repubblica (1994-oggi)

$$\begin{array}{cccccc} \mu^+ = 5 & \mu^- = 10 & k = 1 & \alpha = 1.5 & \beta = 0.5 \\ \rho = 0.1 & \varepsilon = 2 & \delta = 2 & \gamma = 5 & \sigma = 2 \end{array}$$

$\mu^+, \varepsilon, \gamma$ sono aumentati

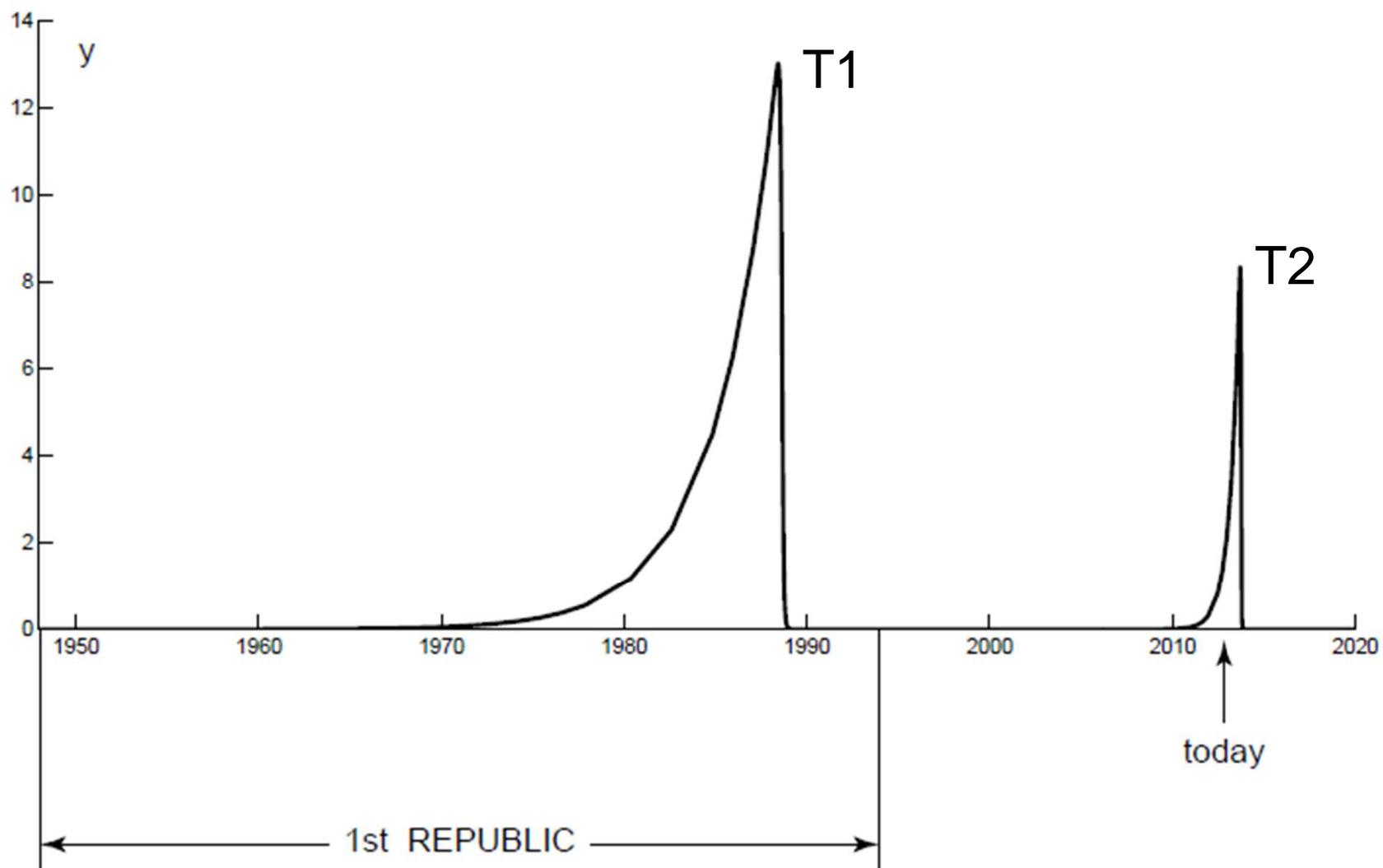






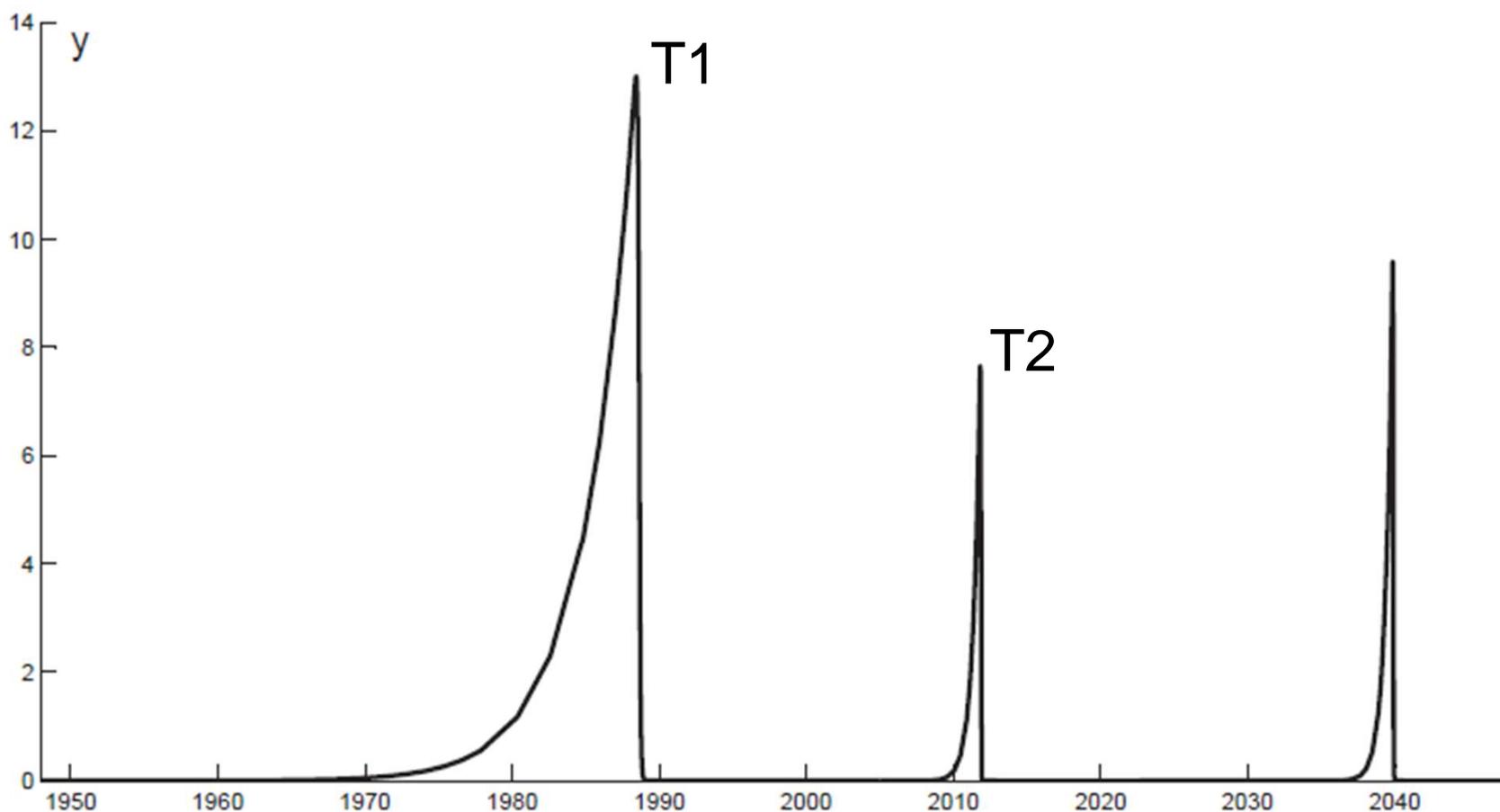
Simulazione prima e seconda Repubblica (1948-2020)

27



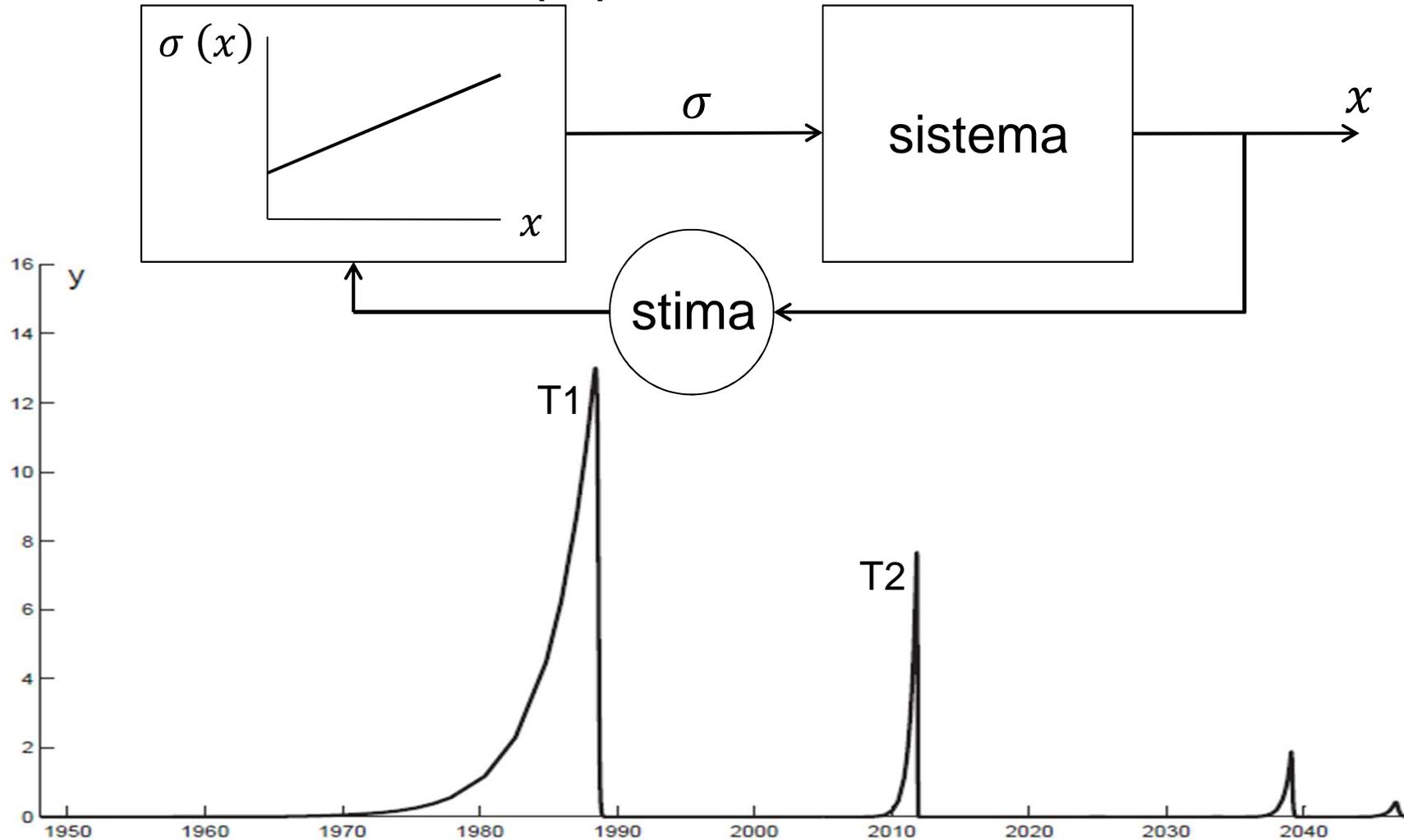


E se tutto continuasse così?





Idea: aumentare il reclutamento di investigatori (σ) se la popolarità cresce





CONCLUSIONI



- Classificazione dei regimi di corruzione
- Trattazione analitica
- Interpretazione della storia italiana
- Suggerimenti di miglioramento

- Regali di Natale