



*Istituto d'Istruzione
Secondaria Superiore
"M. BARTOLO"
PACHINO (SR)*

APPUNTI DI SISTEMI AUTOMATICI 3° ANNO – SISTEMA BICICLETTA

A cura del Prof S. Giannitto

Analisi del sistema bicicletta

Si vuole analizzare e classificare il sistema
uomo in bicicletta,

- descriverlo con un modello
- rappresentarlo con un **blocco funzionale**, del tipo



per il quale dobbiamo stabilire le variabili di ingresso e di uscita

Ingresso = Numero di pedalate/secondo (**NP**)

Uscita = velocità della bicicletta (**V**)

G è la relazione che lega NP e V e che può essere descritta matematicamente

Come parametro (ossia una costante) si può considerare il **rapporto** del cambio

Analisi del sistema bicicletta

Classificazione del sistema

- **Aperto** (interagisce con l'ambiente salita/discesa)
- **Artificiale** (l'ha creato l'uomo)
- **Deterministico** (si può determinare la velocità)
- **Lineare** (tandem = si sommano le velocità di ciascuno)
- **Invariante** (se il rapporto è fisso)
- **Continuo** (la velocità può assumere qualsiasi valore)
- **Dinamico** (la velocità dipende dalla storia passata sforzi diversi in salita o discesa e dipendenti dalle condizioni del terreno)



Analisi del sistema bicicletta

Individuiamo la **relazione matematica** evidenziando gli organi interessati alla trasmissione del moto :

Rocchetto

Catena

Corona

R=raggio delle ruote

denti della corona

rapporto = -----

denti del rocchetto



Girirocchetto = n° di giri al secondo sviluppati dal rocchetto ossia dalla ruota posteriore

Giricorona = n° di giri al secondo sviluppati dalla corona ossia dai pedali = NP

Assumendo V = velocità perimetrale della ruota posteriore = $2\pi R$ girirocchetto

Ma girirocchetto = rapporto * giricorona = rapporto * NP

Quindi $V = 2\pi R * \text{rapporto} * NP$

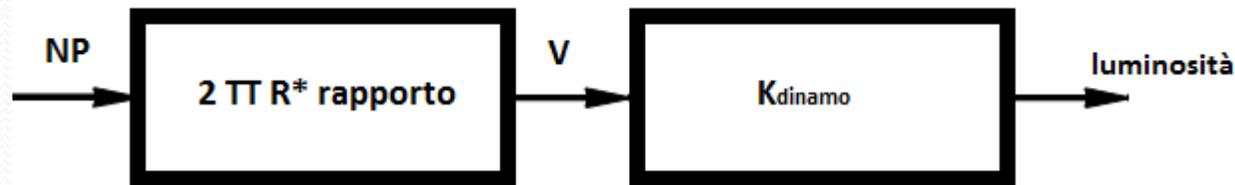
allora



Analisi del sistema bicicletta

Se dovessimo analizzare la **relazione** tra il numero di pedalate al secondo e la luminosità del faro che cresce all'aumentare della velocità, lo schema a blocchi sarebbe:

blocco trasmissione **blocco dinamo**
(meccanico) (elettrico)



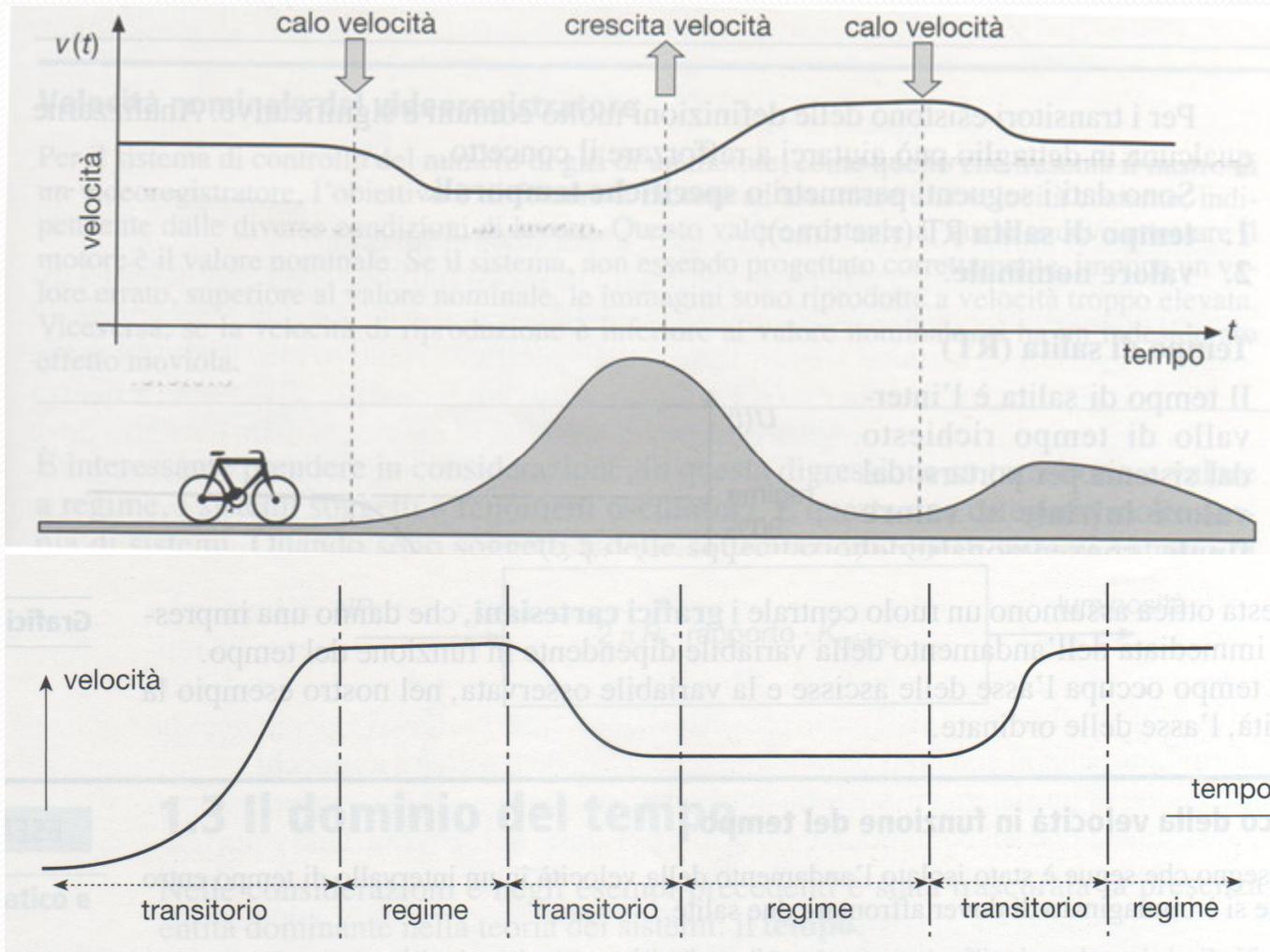
dove con K_{dinamo} consideriamo costante la relazione tra velocità e luminosità

Con $V=2\pi R*\text{rapporto}*NP$ si è assunta la velocità costante cioè indipendente dal tempo come se il sistema fosse statico ma nella realtà non è così dipende dalle condizioni del terreno e dagli sforzi del ciclista (salita o discesa) quindi è dinamico. Ciò si esprime scrivendo

$$V(t) = 2\pi R * \text{rapporto} * NP(t)$$

Grafico della velocità

Immaginando di dover affrontare due salite, l'andamento della velocità nel tempo può essere rappresentato da un grafico del tipo:



Transitorio = tempo in cui la velocità da zero cresce progressivamente

Regime = quando il ciclista raggiunge una velocità che tende a mantenere costante