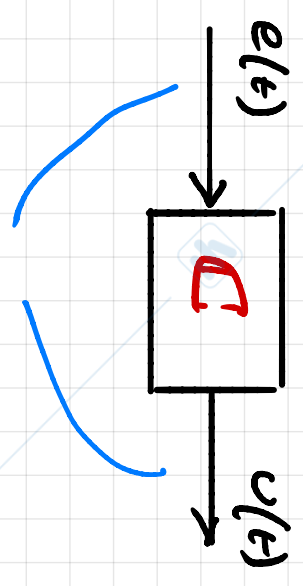
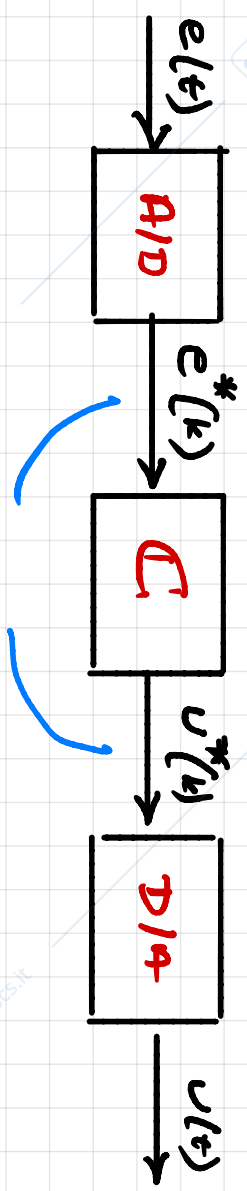

INTRODUZIONE AL CORSO DIGITALE

- Conversione Analogica



VARIABILI A T. CONTINUA
(SEGNALI ANALOGICI)

- Conversione Digitale

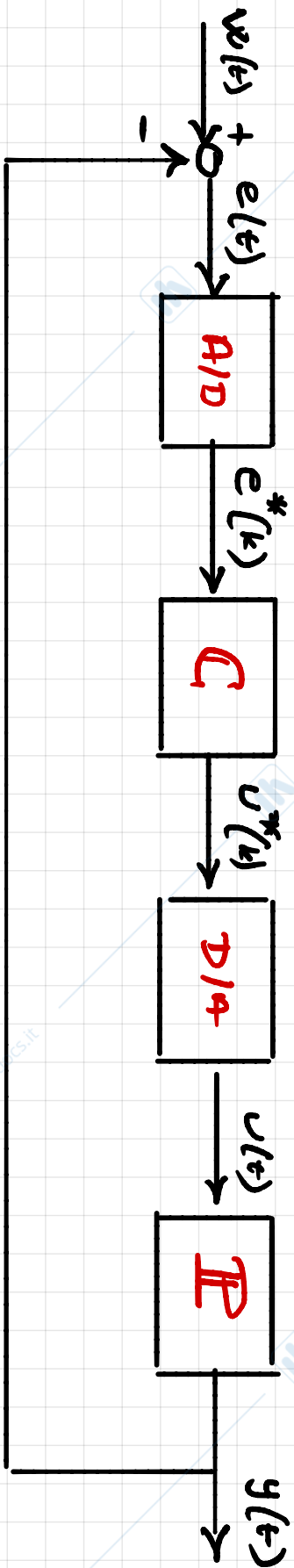


VARIABILI A T. DISCRETE
(SEGNALI DIGITALI)

- OPERAZIONI DEL CONVE. DIGITALE

- ACQUISIZIONE DI e
 - ELABORAZIONE (ANALOGICA)
 - AGGIORNAMENTO DI v
- RIPETUTE
CICLICAMENTE

- SISTEMI DI CONTROLLO DIGITALE (A CAMP. DELL'ERRORE)

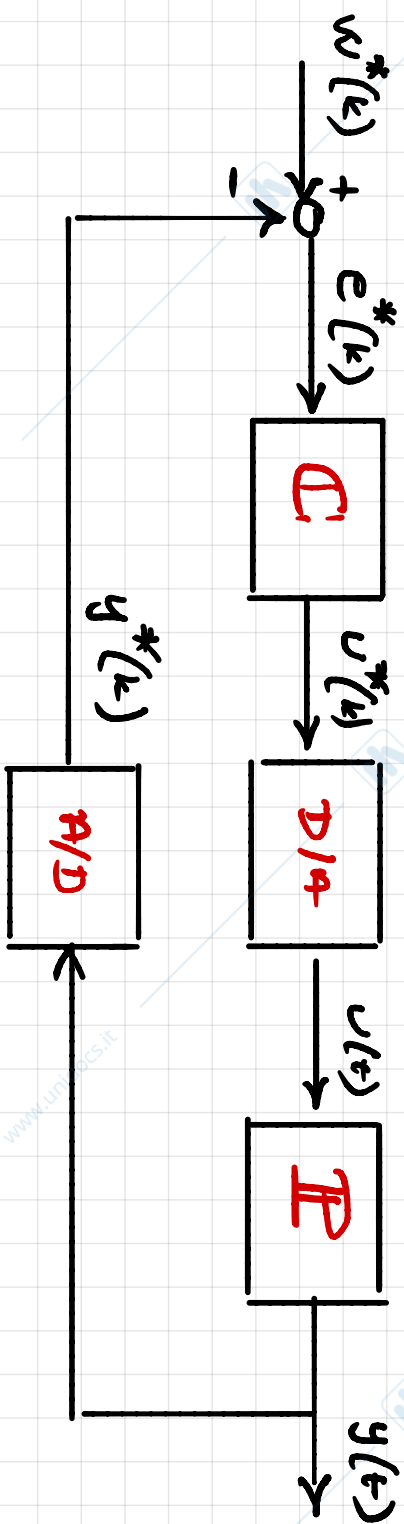


- COESISTENZA DI VARIABILI A T. CONTINUO E VARIABILI A T. DISCRETO

- TEORIA CLASSICA NON APPLICABILE

TEORIA DEL CONTROLLO DIGITALE

- Schema Alimentativo (a camp. dell'uscita)



- Più adatto per descrivere trasformazione digitale

- Conversione A/D (Campionamento Periodico)



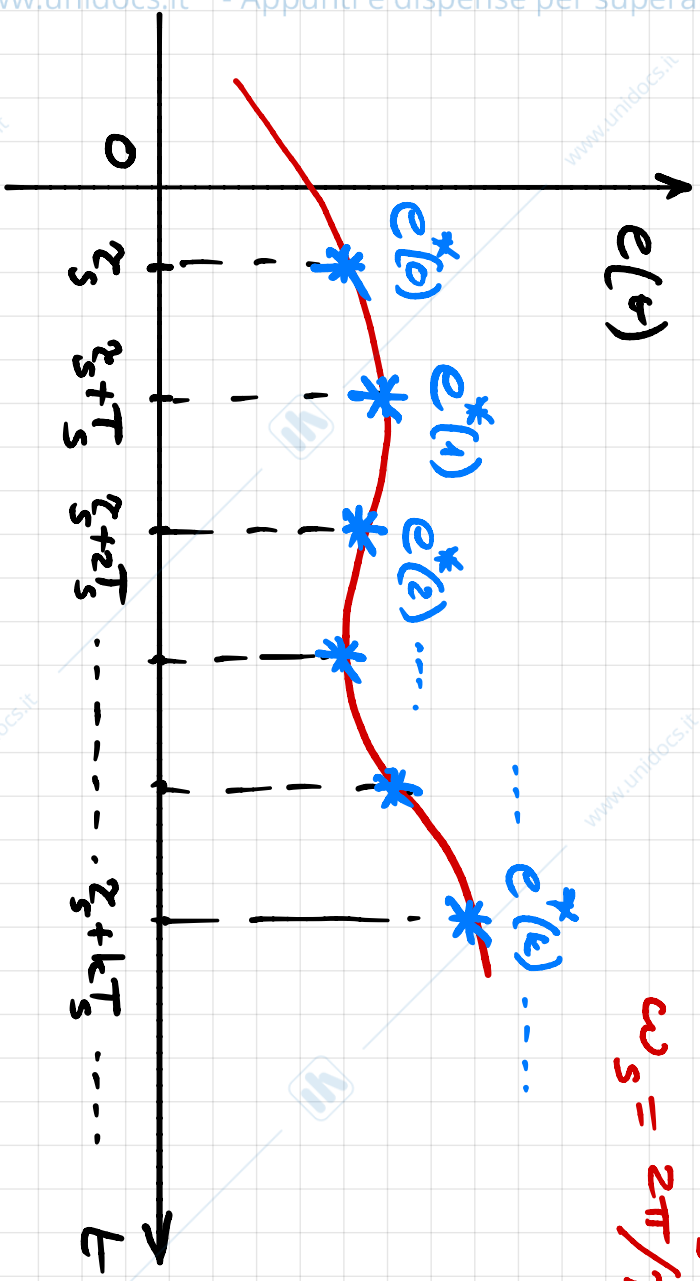
$$e^*(k) = e(kT_s + z_s) \quad 0 \leq z_s < T_s$$

T_s PERIODO DI CAMPIONAMENTO

z_s OFFSET DI CAMPIONAMENTO

$f_s = 1/T_s$ FREQUENZA DI CAMP.

$\omega_s = 2\pi/T_s$ PULSAZIONE DI CAMP.

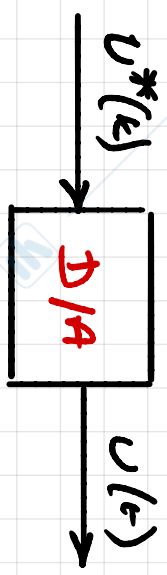


- Problemi Importanti

- PERDITA INFORMAZIONE NEL CAMPIONAMENTO
- QUANTIZZAZIONE DOVUTA ALLA CODIFICA DIGITALE

NOTA: PER SISTEMI INVARIANTI SI PUO' PORRE $z_s = 0$

CONVERTITORE D/A (MANUTENZIONE DI ORDINE ZERO, ZERO ORDER HOLD, ZOH)



$$u(t) = u^*(k) \quad kT_m + \tau_m \leq t < (k+1)T_m + \tau_m$$

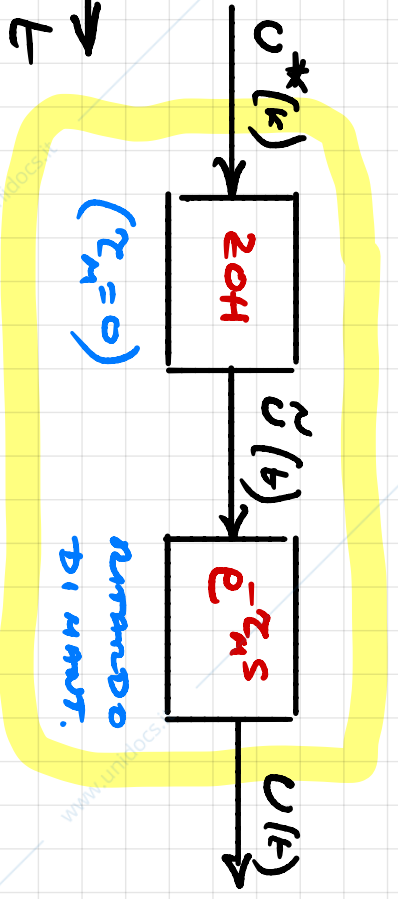
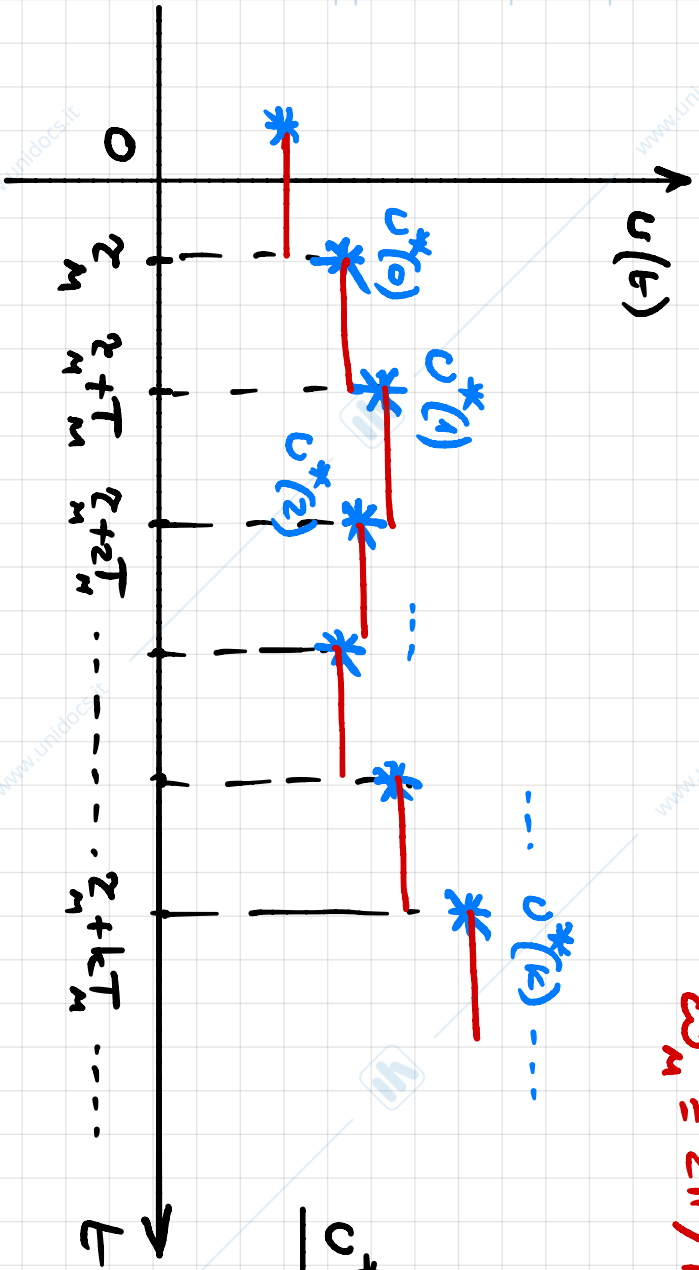
T_m PERIODO DI MANUTENIMENTO

τ_m DEFER DI MANUTENIMENTO ($0 \leq \tau_m < T_m$)

$f_m = 1/T_m$ FREQUENZA DI MANT.

$\omega_m = 2\pi/T_m$ PULSAZIONE DI MANT.

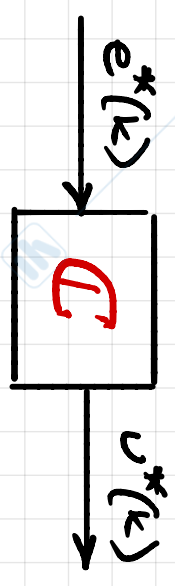
SE $\tau_m > 0$:



($\tau_m = 0$)

MANUTENIMENTO DI MANT.

- Come usare (secondo di continuo)



- È un'elaborazione digitale che cambia "in tempo reale" $v^*(k)$ a partire da $e^*(k)$

⇒ Sistema Dinamico a T. Discreto

$$v^*(k) = f(v^*(k-1), \dots, e^*(k), e^*(k-1), \dots)$$

- Ci limitiamo a considerare sistemi LTI descritti dalla



FDT $R^*(z)$

$$R^*(z) = \frac{\beta_0 z^n + \beta_1 z^{n-1} + \dots + \beta_n}{z^n + \alpha_1 z^{n-1} + \dots + \alpha_n}$$

$$v^*(k) = -\alpha_1 v^*(k-1) - \dots - \alpha_n v^*(k-n) + \beta_0 e^*(k) + \beta_1 e^*(k-1) + \dots + \beta_n e^*(k-n)$$

$\beta_0 = 0$ FDT STRUTT. PROPRIA
 $\beta_0 \neq 0$ FDT NON STR. PROPRIA

- FDT A.T. DISCUERO ED EQUAZIONI RICORSIVE

- Si ricordì che se $F(z) = Z[f(k)]$

PROPRIETÀ DELLA TRASFORMAZIONE ZETA $\implies Z^{-1}[z^n F(z)] = f(k+n)$

FDT A.T. DISCUERO



$$R^*(z) = \frac{\beta_0 z^n + \beta_1 z^{n-1} + \dots + \beta_n}{z^n + \alpha_1 z^{n-1} + \dots + \alpha_n} = \frac{U^*(z)}{E^*(z)}$$

$$(z^n + \alpha_1 z^{n-1} + \dots + \alpha_n) U^*(z) = (\beta_0 z^n + \beta_1 z^{n-1} + \dots + \beta_n) E^*(z)$$

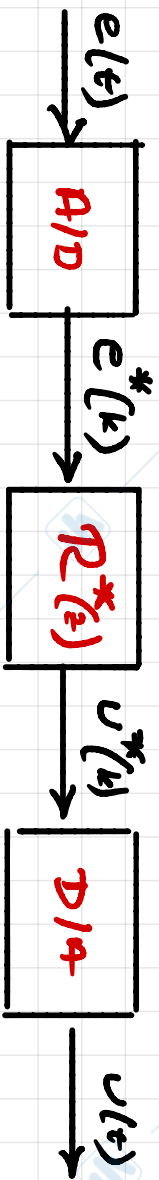
$$U^*(k+n) + \alpha_1 U^*(k+n-1) + \dots + \alpha_n U^*(k) = \beta_0 E^*(k+n) + \beta_1 E^*(k+n-1) + \dots + \beta_n E^*(k)$$

$$U^*(k+n) = -\alpha_1 U^*(k+n-1) - \dots - \alpha_n U^*(k) + \beta_0 E^*(k+n) + \beta_1 E^*(k+n-1) + \dots + \beta_n E^*(k)$$

$$U^*(k) = -\alpha_1 U^*(k-1) - \dots - \alpha_n U^*(k-n) + \beta_0 E^*(k) + \beta_1 E^*(k-1) + \dots + \beta_n E^*(k-n)$$

EQUAZIONE RICORSIVA I/O

- SINCRONIZZAZIONE



- IPOTESI: $T_s = T_M = T$ PERIODO

Δ TEMPO DI ELABORAZIONE

$\Delta < T$

- ALL'ISTANTE kT :

- VIENE ACQUISITO $e^*(k)$

- START ALGORITMO

- ALL'ISTANTE $kT + \Delta$

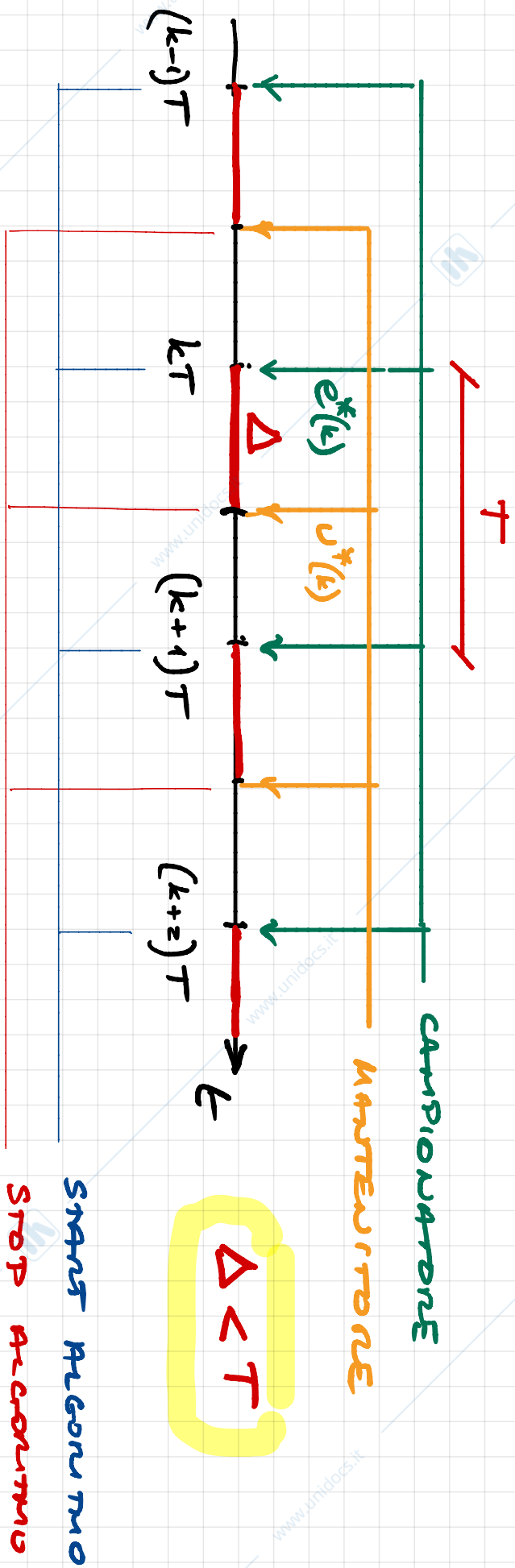
- STOP ALGORITMO

- CASO (A) $R^*(z)$ NON STRUTTAMENTE PROPRIA $\beta_0 \neq 0$

- CASO (B) $R^*(z)$ STRUTTAMENTE PROPRIA $\beta_0 = 0$

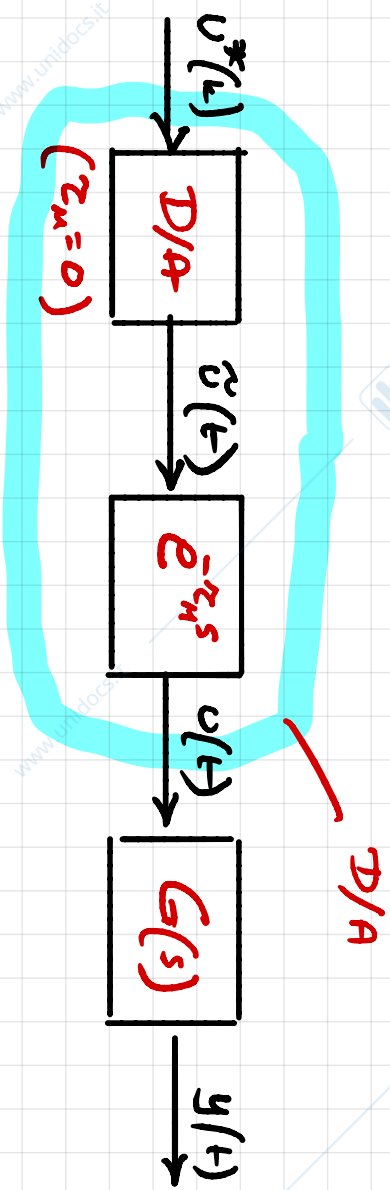
- Caso (A) . $R^*(z)$ NON SEMPLICEMENTE PROPRIA

$u^*(k)$ DIPENDE ANCHE DA $e^*(k)$



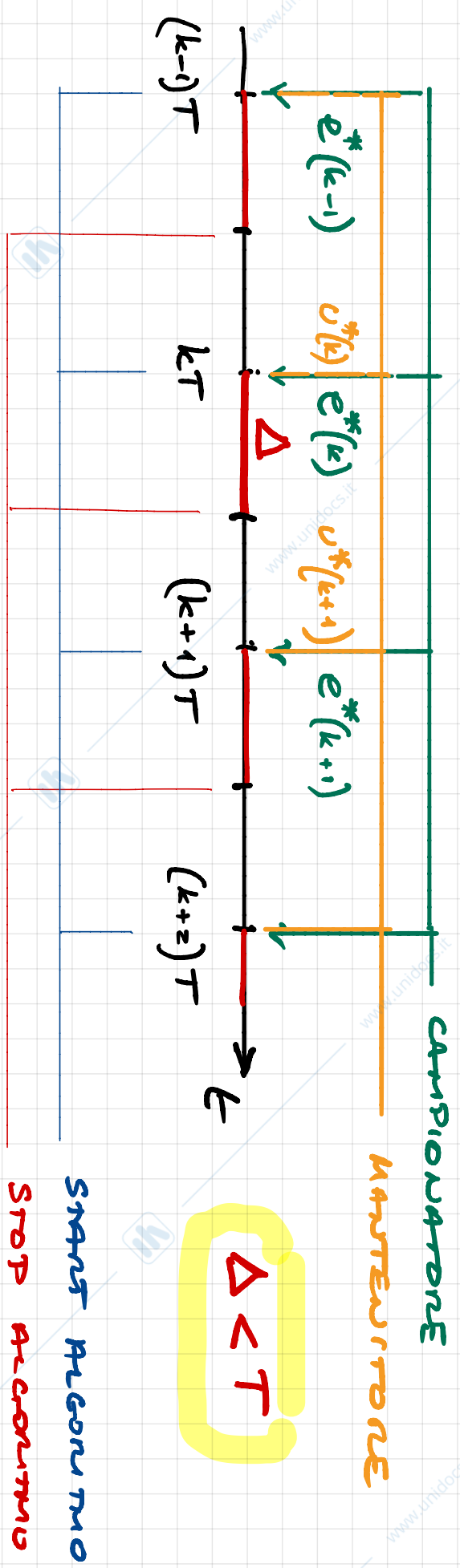
$$\Delta < T$$

$$z_M = \Delta$$



- Caso (B). $\mathcal{R}^*(z)$ STRUTTAMENTE PROPRIA

$U^*(k)$ DIPENDE SOLO DA $e^*(k-1), e^*(k-2), \dots$
 $U^*(k+1)$ " " " " $e^*(k), e^*(k-1), \dots$



$\Delta < T$

\Rightarrow $\tau_M = 0$