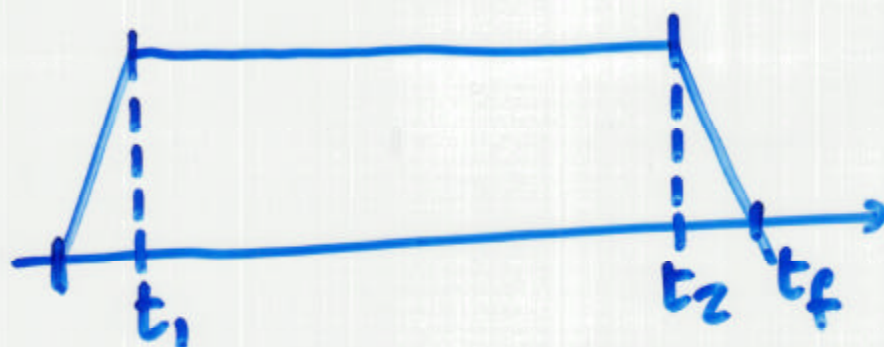


PIANIFICAZIONE A TEMPO DISCRETO 1

$$\begin{cases} S(t) & 2-1-2 \\ \dot{S}(t) & \text{TRAPEZIO} \\ \ddot{S}(t) & \end{cases}$$



T periodo di campionamento

$$t_{k+1} - t_k = T \text{ costante}$$

$$t_0 = 0T \quad k = 0$$

$$\left. \begin{aligned} t_1 &= k_1 T \\ t_2 &= k_2 T \\ t_f &= k_f T \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{NON SI} \\ \text{AUVERA MAI} \end{array}$$

$$|\dot{S}_k| \leq \dot{S}_M$$

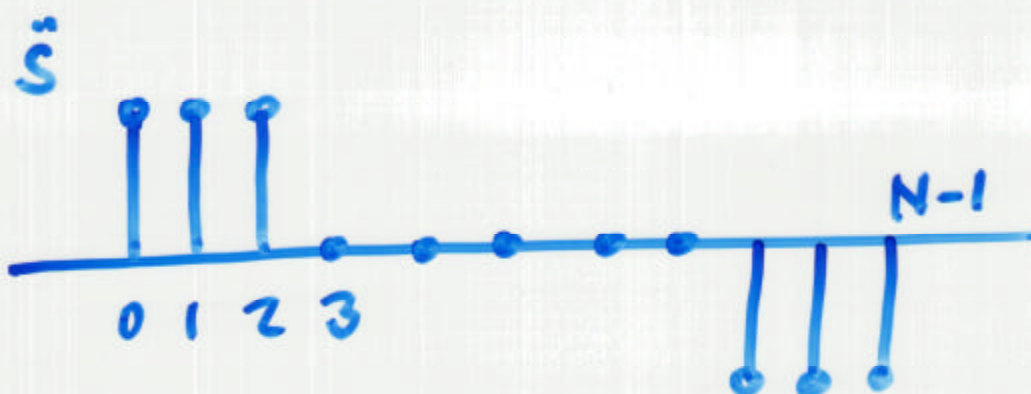
$$0 \leq S_k \leq 1$$

$$-\ddot{S}_M^- \leq \ddot{S}_k \leq \ddot{S}_M^+$$

EQ. DI ACCELERAZIONE

2

$$\ddot{s}_k = \begin{cases} \ddot{s}_n^+ & k \in K_1 \\ 0 & k \in K_2 \\ -\ddot{s}_n^- & k \in K_3 \end{cases}$$



N CAMPIONI TOTALI

EQ. VELOCITA'

$$\dot{s}_k = \begin{cases} \ddot{s}_n^+ kT + \dot{s}_0 \\ \dot{s}_n \\ \dot{s}_n - \ddot{s}_n^- (k - k_2)T \end{cases}$$



3

$$S_k = \begin{cases} \frac{1}{2} \ddot{s}_n^+ k^2 T^2 + \dot{s}_0 k T + s_0 \\ \dot{s}_n (k - k_1) T + s_1 \\ -\frac{1}{2} \ddot{s}_n^- (k - k_2)^2 T^2 + \dot{s}_n (k - k_2) T + s_2 \end{cases}$$

EQ. DI POSIZIONE

$$\begin{aligned} s_0 &= 0 & s_f &= 1 \\ \dot{s}_0 &= 0 & \dot{s}_f &= 0 \\ & & & + \text{altre} \end{aligned}$$

INTERPOLAZIONE INCREMENTALE II

INTERPOLAZIONE ASSOLUTA IA

II utilizza le formule di $\dot{s}_k$ e
 poi approssima le posizioni s_k
 con integrazione approssimata

IA utilizza le formule di s_k 4
 e poi approssima $\dot{s}_k$
 con derivazione approssimata

II

$$\dot{s}_k = \begin{cases} \dot{s}_{k-1} + \ddot{s}_n^+ T \\ \dot{s}_n \\ \dot{s}_{k-1} - \ddot{s}_n^- T \end{cases}$$

FORMA RECURSIVA

$\dot{s}_k > \dot{s}_n$ THEN $\dot{s}_k = \dot{s}_n$

s_k approssimato

$$\dot{s}_k \approx \frac{s_k - s_{k-1}}{T} \quad \text{Eulero all'indietro}$$

$$\dot{s}_k \approx \frac{s_{k+1} - s_k}{T} \quad \text{Eulero in avanti}$$

$$\hat{s}_k \approx s_{k-1} + \dot{s}_k T$$

$$\hat{s}_k = s_{k-1} + \dot{s}_{k-1} T$$

$$\hat{s}_{k+1} = s_k + \dot{s}_k T$$

SONO LA STESSA COSA!

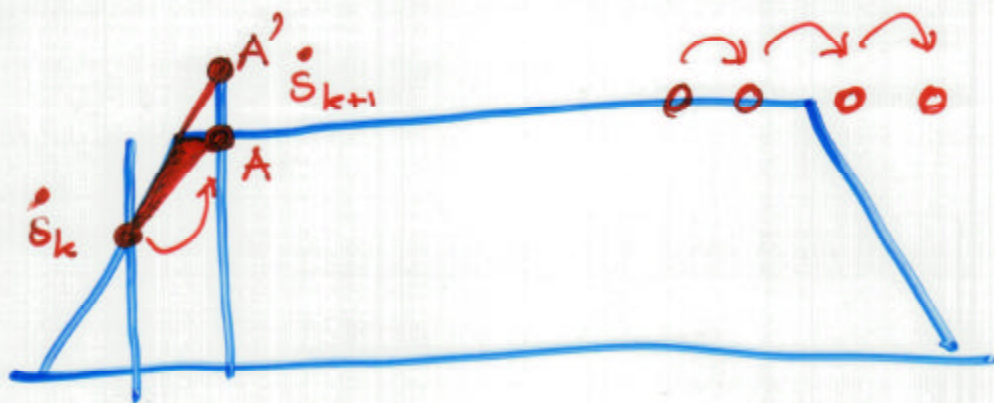
IA

5

$$S_k = \begin{cases} S_{k-1} + \dot{S}_{k-1}T + \frac{1}{2}\ddot{S}_n T^2 \\ S_{k-1} + \dot{S}_n T \\ S_{k-1} + \dot{S}_{k-1}T - \frac{1}{2}\ddot{S}_n T^2 \end{cases}$$

$\dot{S}_k$ EULERO

— 0 —



spref()

COME USIAMO s_k (o $s(t)$) ? 6

CHI O COSA LIMITA / FORNISCE

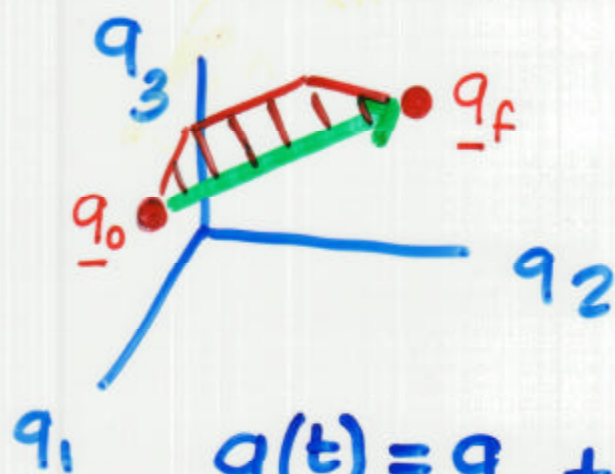
$$\dot{s}_N \quad \ddot{s}_N^+ \quad \ddot{s}_N^- \quad ?$$

— 0 —

s_k è noto $k=0, \dots, N-1$

$$s_0 = 0 \quad s_f = 1$$

VARIABILI GIUNTO



$$\underline{q}(t) = \underline{q}_0 + s(t) (\underline{q}_f - \underline{q}_0)$$

$$\underline{q}_k = \underline{q}_0 + s_k (\underline{q}_f - \underline{q}_0)$$

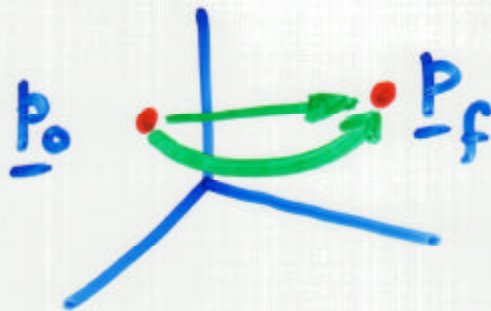
$$\underline{q}_0 + s_k \Delta \underline{q} = (1 - s_k) \underline{q}_0 + s_k \underline{q}_f$$

$$\dot{\underline{q}}_k = \dot{\underline{s}}_k \Delta q$$

$$\ddot{\underline{q}}_k = \ddot{\underline{s}}_k \Delta q$$

— 0 —

VARIABILI CARTESIANE



CASO SEMPLICE : SEGMENTO



$$\underline{x}_k = \underline{x}_0 + s_k (\underline{x}_f - \underline{x}_0)$$

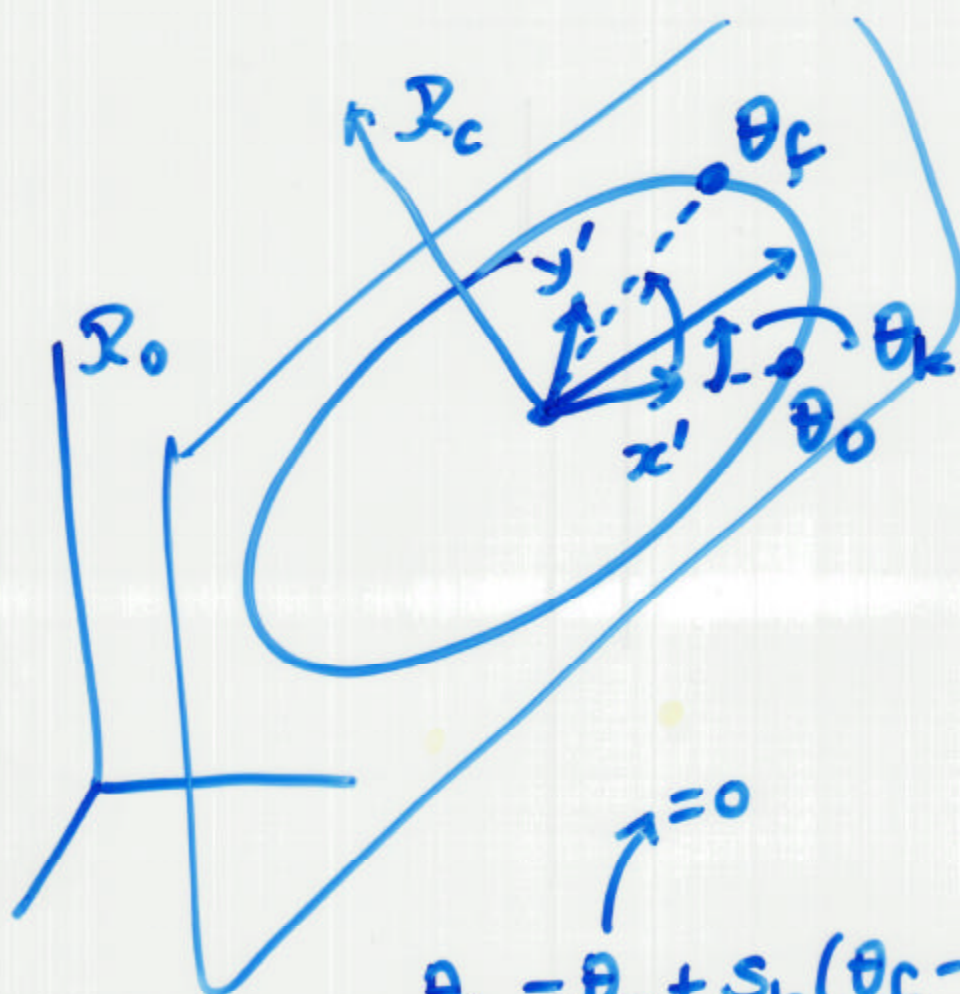
Lo STESSO

$\underline{\alpha}_k$ Lo vediamo dopo

CASO COMPLICATO : VOGLIO SEGUIRE
UNA CURVA

⇓ TROVA IL "PARAMETRO"

CHE LA DESCRIVE
E POI STESSA FORMULA DI SOPRA



$$\theta_k = \theta_0 + s_k(\theta_f - \theta_0)$$

$$\begin{aligned} x' &= \rho \cos \theta_k \\ y' &= \rho \sin \theta_k \\ z' &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{R_0} = R_c^0 \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{bmatrix}_{R_c}$$