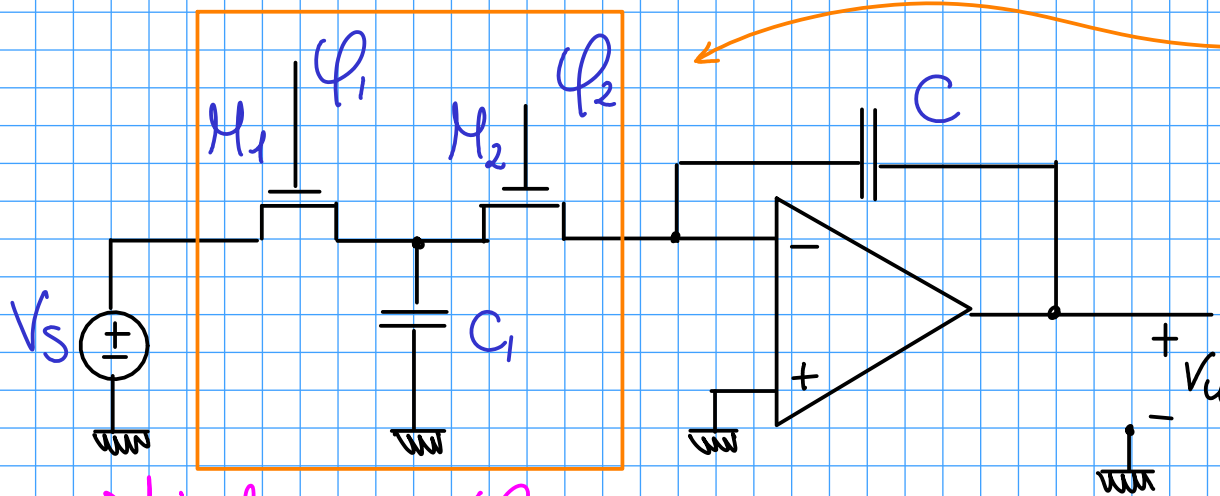


Filtri a condensatori commutati per filtri integrati 10 Dic

1° passo \rightarrow variante dell'integratore di Miller

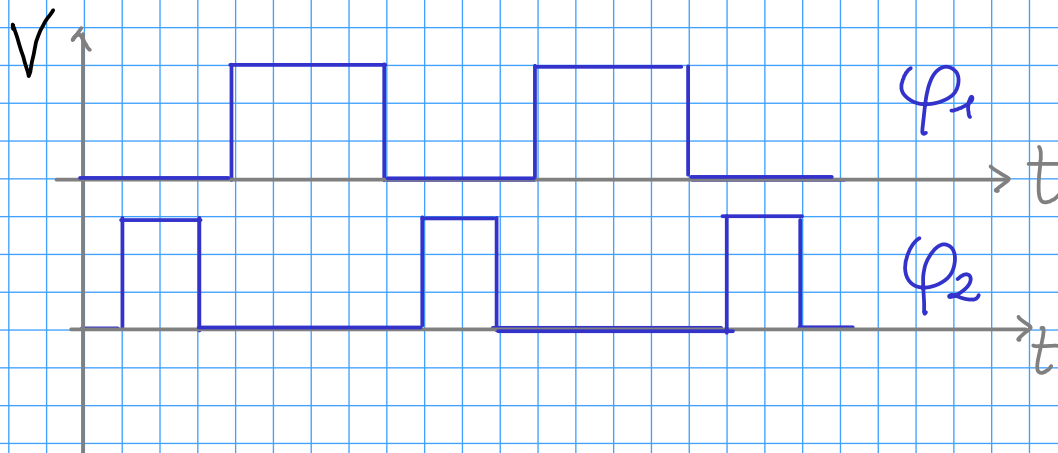


sostituisco la R dell'integratore

- \rightarrow occupa spazio
- \rightarrow alte tolleranze

richiesta su ϕ

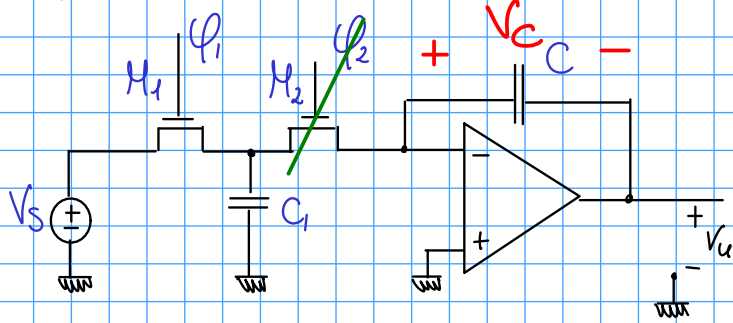
$\rightarrow \phi_1$ e ϕ_2 non overlapping (soprapposizione stato logico 1)



nota pratica

con un terzo MOS in parallelo a C , controllato da ϕ_1 è possibile realizzare un amplificatore (in modo da prelevare scarica di C)

ϕ_1 alto, ϕ_2 basso



trasferimento carica su C_1
 M_2 spento

$$Q_1 = C_1 V_s$$

ϕ_1 basso, ϕ_2 alto

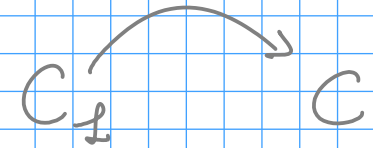
$Q_1 = Q_c$ per ccr carica finisce su C

$$C_1 V_s = C V_c$$

$$\uparrow V_u = -V_c$$

$$\Delta V_u = -\frac{C_1}{C} V_s$$

inteso come incremento
visto che V_u può avere
anche valore iniziale



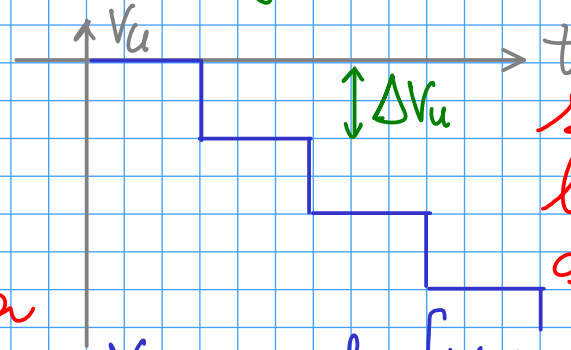
quanto vale la corrente media su C ? trasferimento in un tempo T

resistenza simulata

$$\bar{i} = \frac{C_1 V_s}{T}$$

$$R = \frac{T}{C_1}$$

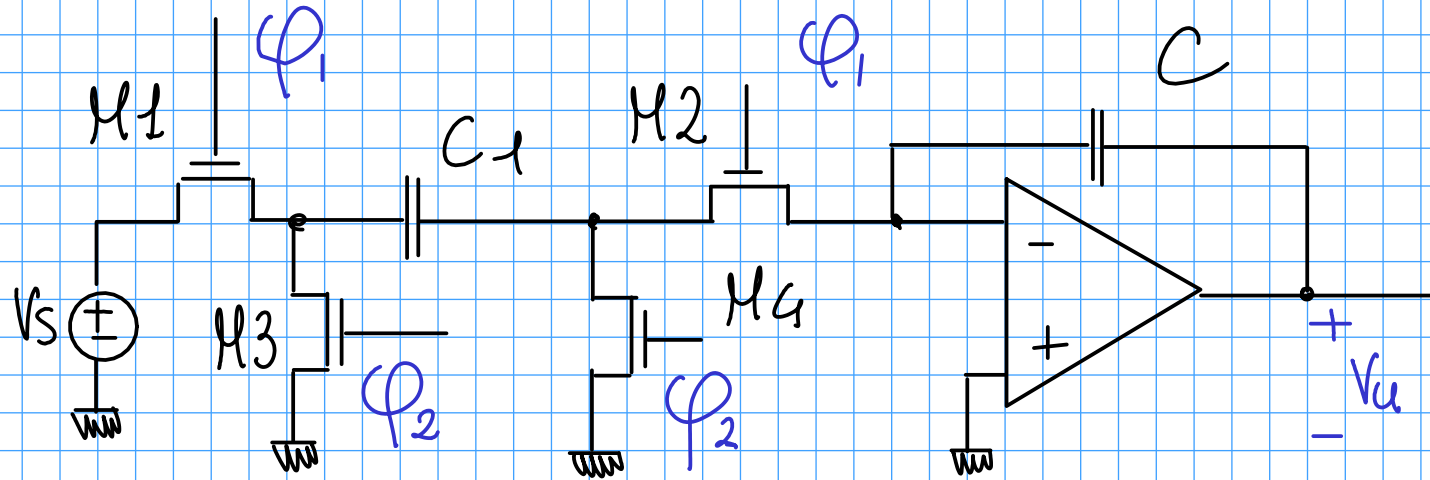
limite su f_{ck} minima
(risoluzione rampa)



simulo a scalini
la rampa
dell'integratore

$$V_u \approx -\frac{1}{2} \int V_s(t) dt \quad z = \frac{T C_1}{C}$$

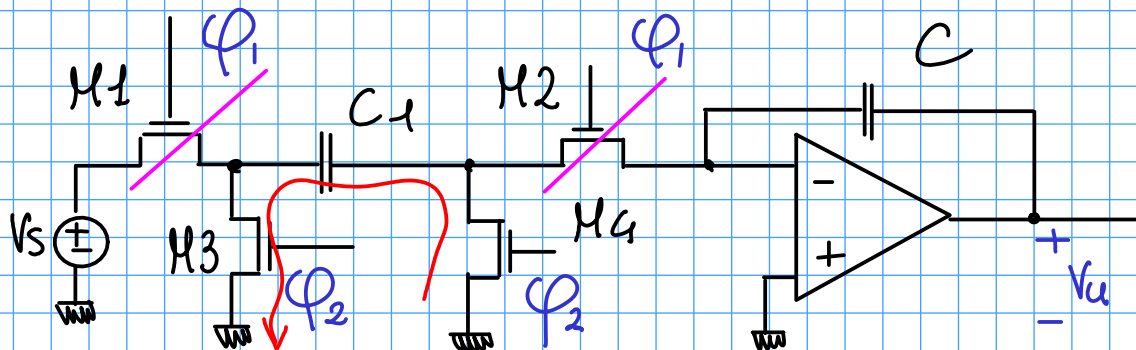
2° passo \rightarrow integratore inv/non inv migliorato



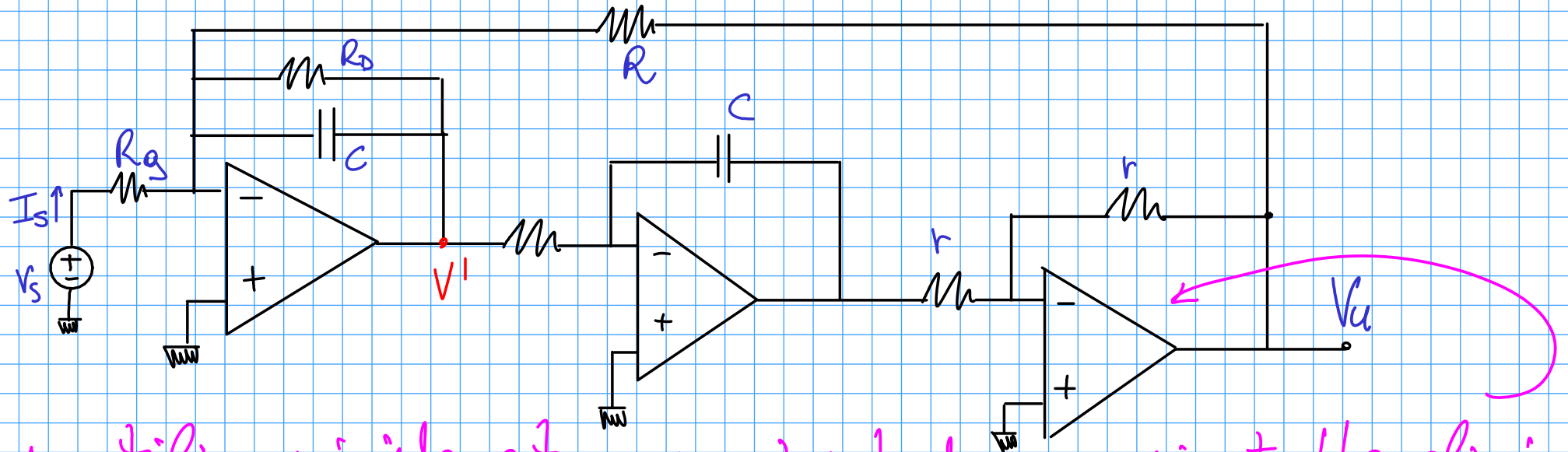
caso ϕ_1 alto, ϕ_2 basso

carica $C_1, C \rightarrow \Delta V_u = -V_S \frac{C_1}{C}$

caso ϕ_1 basso, ϕ_2 alto \rightarrow scarico C_1 ma non scarico C



Towthome a condensatori commutati
da schema originale sostituisco le resistenze



se utilizzassi integratore non invertente \rightarrow si potrebbe eliminare invertente finale

$$H(s) = - \frac{\frac{C_1 s^2}{C \omega_0^2} + \frac{s}{\omega_0} \left(\frac{R}{R_1} - \frac{r}{R_3} \right) + \frac{R}{R_2}}{\frac{s^2}{\omega_0^2} + \frac{s}{Q \omega_0} + 1} = \frac{\frac{s}{\omega_0} \frac{R}{R_1}}{\frac{s^2}{\omega_0^2} + \frac{s}{\omega_0 Q} + 1}$$

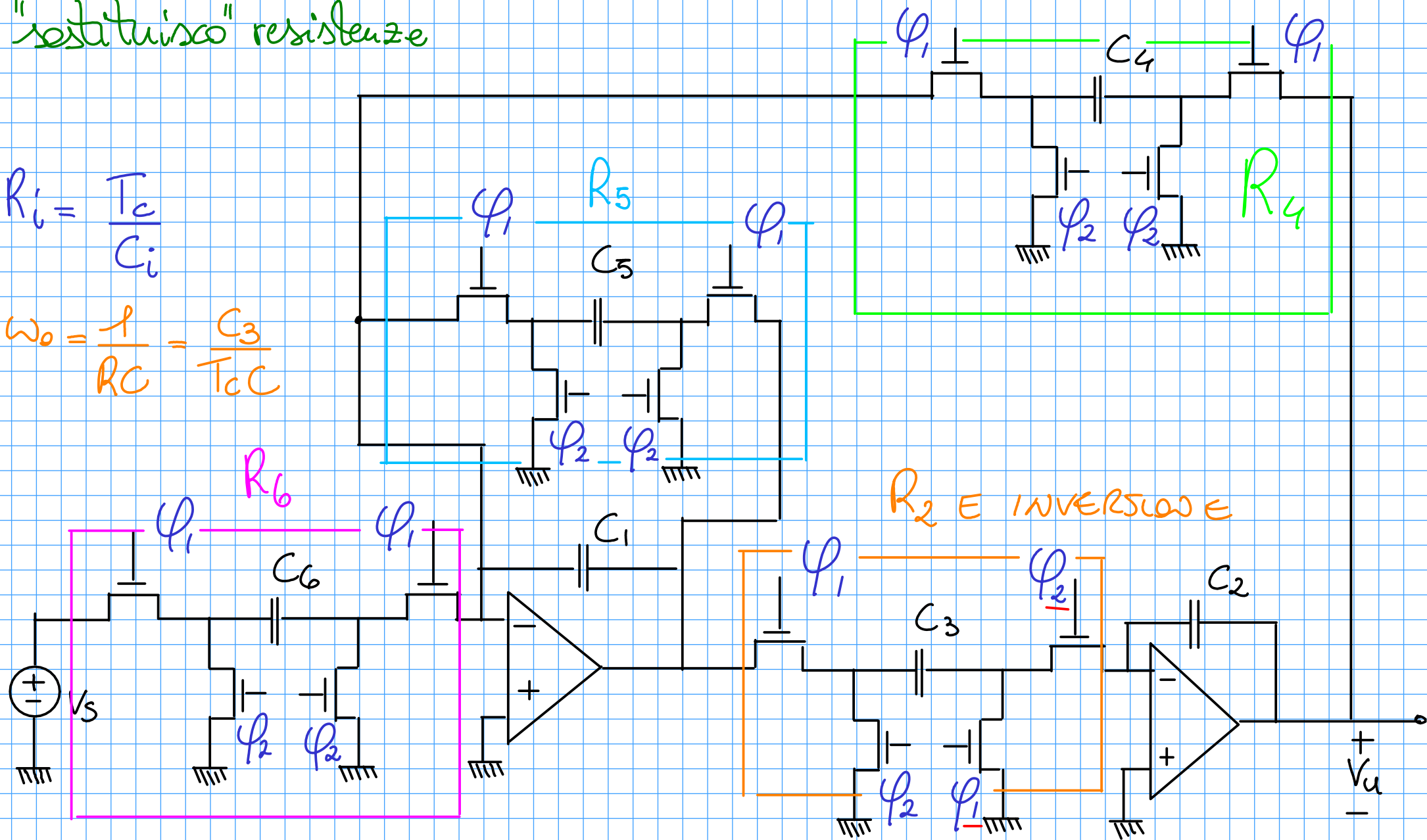
$\omega_0 = \frac{1}{RC}$

$R_3 \rightarrow \infty$
 $C_1 \rightarrow \infty$ | senza feed forward

"sostituisco" resistenze

$$R_i = \frac{T_c}{C_i}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{RC} = \frac{C_3}{T_c C}$$



NOTA

CIRCUITO NON REALIZZABILE CON MOS DISCRETI, AUREI EFFETTO BODY TRA I VARI MOS LEGATI A SUBSTRATI DIVERSI

FISSO $C_3 (= C_4)$

$$T_c \ll T_{\text{MIN}}^{\text{SEGNALE}}$$

C IN BASE A TECNOLOGIA

$$\omega_0 = \frac{C_3}{C} \frac{1}{T_c}$$

← ACCORDATURA ELETTRONICA MODULO
SEGNALE DI CAMPIONAMENTO

→ ω_0 DIPENDE SOLO DA C_3/C (TECNOLOGICAMENTE PRECISA)
E DA T_c (CON QUARTZO HO PRECISIONE)

$$C_2 = C_1 = C$$

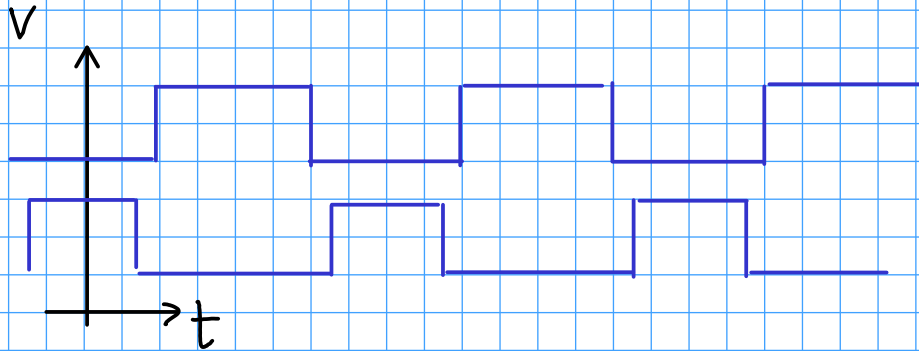
DA FISSARE ANCORA $Q \leadsto Q = \frac{QR}{R} = \frac{T_c/C_5}{T_c/C_3} = \frac{C_3}{C_5}$

$$\text{FISSO } C_3 = \frac{C_3}{Q} = \frac{CK}{Q} = \frac{C}{Q} \omega_0 T_c$$

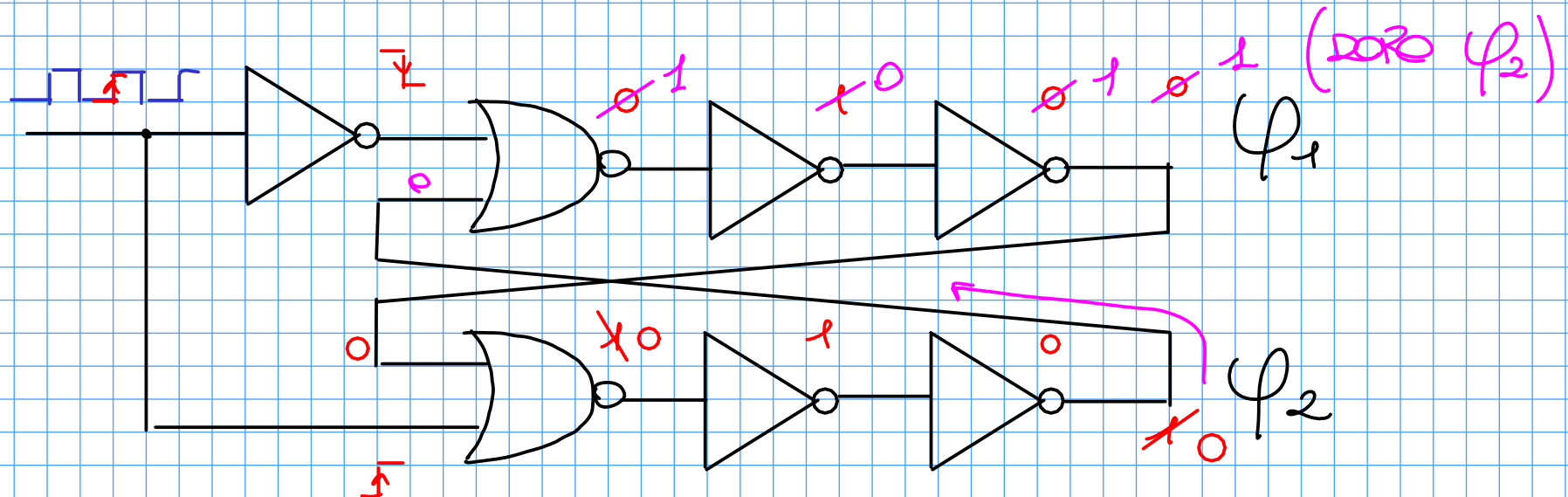
→ MEDIANTE $C_6 \leadsto$ FISSA $R_1 \leadsto$ GUADAGNO IN CENTRO BANDA

$$\left| H(s=j\omega_0) \right| = \frac{RQ}{R_1} = \frac{\cancel{T_c} \cancel{C_3} \cancel{CK}}{\cancel{T_c} C_5} = \frac{C_6}{C_5} \rightarrow C_6 = C_5 \left| H(s=j\omega_0) \right|$$

CIRCUITO PER CLOCK NON OVERLAPPING



realizzo segnale di clock per gestire fasi non sovrapposte



distanza tra $\uparrow \phi_1$ e $\uparrow \phi_2$ è pari a $3\tau_{PD}$

→ inserendo maggior numero di inverter aumento ritardo tra le commutazioni