

1) POLARIZZAZIONE: LE CAPACITÀ SONO CIRCUITI APERTI

IL GATE DEI DUE MOSI SI TROVA A 0V, POICHÉ I GENERATORI DI SEGNALE SONO SPENTI. LO STADIO DIFFERENZIALE È SIMMETRICO E PERTANTO BILANCIATO. LA CORRENTE DEL GENERATORE DI CODA SI DIVIDE IN MANIERA UGUALE NEI DUE RAMI.

$I_D = 1\text{mA}$ (TRASCURZANDO LA CORRENTE PROVENIENTE DA R_{SS})
CALCOLIAMO LA V_{GS} DEI DUE MOSFET

$$I_D = k (|V_{GS}| - |V_T|)^2$$

$$|V_{GS}| = |V_T| \pm \sqrt{\frac{I_D}{k}} = 1\text{V} \pm \sqrt{\frac{1\text{mA}}{1\text{mA/V}^2}} = \begin{cases} 2\text{V} \\ 0\text{V} \text{ NON ACCETT.} \end{cases}$$

↓ $V_{GS} = -2\text{V}$ (SI TRATTA DI UN PHOS)

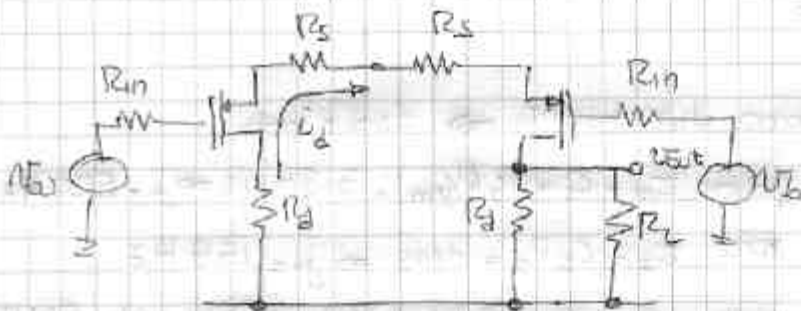
LA CADUTA DI TENSIONE AI CAPI DI R_S VALE 2V

$$\hookrightarrow I_{RSS} = \frac{10\text{V} - 3\text{V}}{50\text{k}\Omega} = 140\mu\text{A} \quad (7\% \text{ DELLA CORRENTE DI CODA})$$

$$\hookrightarrow I_D = 1.07\text{mA}; \quad g_m = \frac{2I_D}{V_{GS}} = 2.14\text{mS} \Rightarrow \frac{1}{g_m} = 467\Omega$$

$$V_D = -10\text{V} + I_D R_D = -370\text{mV} \Rightarrow \text{I MOSFET OPERANO IN SATURAZIONE}$$

2) SU SEGNALE DIFFERENZIALE IL NODO TRA I DUE SOURCE NON VARIA IL POTENZIALE \Rightarrow SU SEGNALE DIFFERENZIALE IL CIRCUITO DIVIENE



$$I_d = \frac{(V_{i1} - V_{i2})}{\left(\frac{2}{g_m} + 2R_S\right)} \Rightarrow V_{out} = I_d (R_D \parallel R_L) = \frac{R_D \parallel R_L}{2} \frac{(V_{i1} - V_{i2})}{\frac{1}{g_m} + R_S}$$

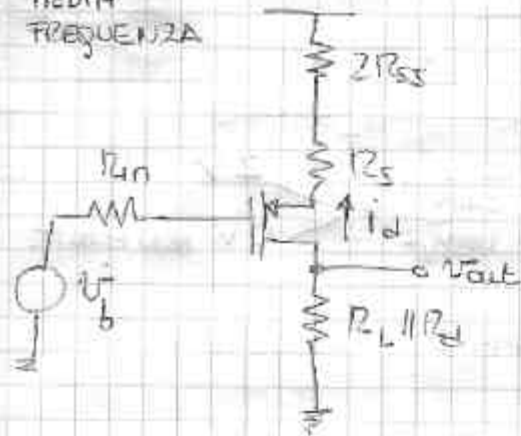
$$C_{dH HF} = \frac{1}{2} \frac{R_b || R_L}{g_m + R_s} = \frac{1}{2} 2.14 \text{ms} \times \frac{9 \text{k}\Omega || 10 \text{k}\Omega}{1.467 \text{M}\Omega} = 3.45 \cdot 10^{-3}$$

AD ALTA FREQUENZA LE CAPACITÀ C_s SONO CORTOCIRCUITATE

$$C_{dH HF} = \frac{1}{2} g_m (R_b || R_L) = \frac{1}{2} 2.14 \text{ms} \times (9 \text{k}\Omega || 10 \text{k}\Omega) = 5.07$$

3) UTILIZZIAMO IL MEZZO CIRCUITO:

MEDIA
FREQUENZA



$$i_d = \frac{v_b}{2R_{SS} + R_S + 1/g_m} \Rightarrow v_{out} = -i_d (R_L || R_D)$$

$$C_{CM HF} = - \frac{R_L || R_D}{2R_{SS} + R_S + 1/g_m} = - 46.7 \cdot 10^{-3}$$

$$C_{CM HF} = - \frac{R_L || R_D}{2R_{SS} + 1/g_m} = - 47.1 \cdot 10^{-3}$$

4) C_{out} : - polo: $\tau_p = C_{out} \times (R_D + R_L) = 89.3 \text{ms} \Rightarrow f = 1.8 \text{Hz}$
- zero nell'origine

C_s : le due capacità sono dipendenti \Rightarrow 1 solo polo

* segnale differenziale: polo: $\tau_p = C_s \times (R_S || 1/g_m) = 318.5 \mu\text{s} \Rightarrow f = 500 \text{Hz}$

zero: $\tau_z = C_s R_S = 1 \text{ms} \Rightarrow f = 159 \text{Hz}$

* segnale modo comune: polo: $\tau_p = C_s \times (R_S || 1/g_m || 2R_{SS}) = 317.5 \mu\text{s} \Rightarrow f = 501 \text{Hz}$

zero: $\tau_z = C_s R_S = 1 \text{ms} \Rightarrow f = 159 \text{Hz}$