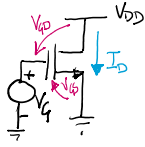
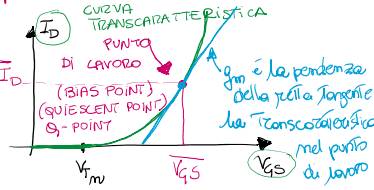


TRANSCARATTERISTICA e TRANSCONDUTTANZA DEL MOSFET



$V_{GS} < V_{Tn}$
 $V_{GS} > V_{Tn}$ MOSFET operante in saturazione
 $I_{Dsat} = k_n (V_{GS} - V_{Tn})^2$
 CORRENTE DI SATURAZIONE



TRANSCONDUTTANZA

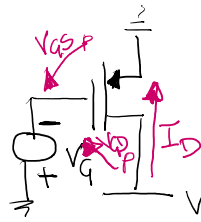
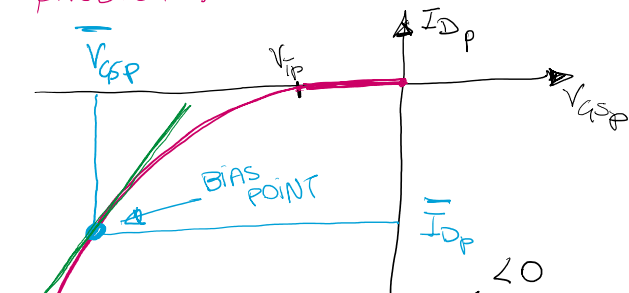
$$g_m \triangleq \left. \frac{\partial I_{Dsat}}{\partial V_{GS}} \right|_{V_{DS} \text{ fissata}} = 2k_n (V_{GS} - V_{Tn}) > 0$$

$$(V_{GS} - V_{Tn}) = \sqrt{\frac{I_{Dsat}}{k_n}}$$

$$g_m = 2 \sqrt{k_n I_{Dsat}} \propto \sqrt{I_{Dsat}} \quad g_m = \frac{2 I_{Dsat}}{(V_{GS} - V_{Tn})} = 2 \frac{I_{Dsat}}{V_{OV}}$$

V_{OV} : tens. di OVER-DRIVE

PMOSFET : TRANSCARATTERISTICA

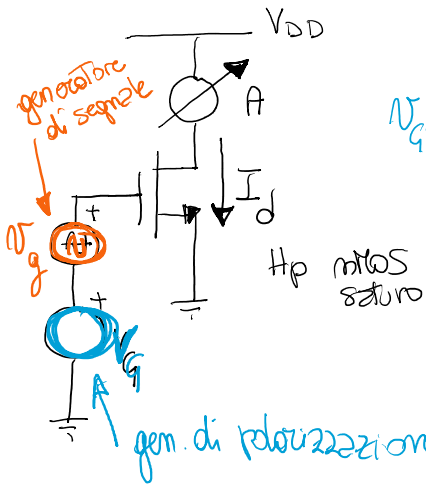


$V_{GS} < V_{Tp}$
 $V_{GS} > V_{Tp}$ pmos saturo

$$I_{Dpsat} = k_p (V_{GS} - V_{Tp})^2$$

$$g_m \triangleq \left. \frac{\partial I_{Dpsat}}{\partial V_{GS}} \right|_{V_{DS} \text{ fissata}} = 2 k_p (V_{GS} - V_{Tp}) > 0 \quad k_p < 0$$

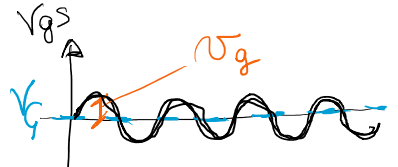
COMPORTAMENTO DEL TRANSISTORE MOSFET SU SEGNALE



V_{GS} = tensione di polarizzazione (in DC) tra gate e source
 v_{gs} = tensione di segnale tra gate e source (piccolo)

$$V_{GS} = V_{GS} = \text{somma di segnale e polarizzazione}$$

$$V_{GS} (= v_{GS}) = V_{GS} + v_{gs}$$



$$I_D \triangleq I_D + i_d = k_n [V_{GS} - V_{Tn}]^2 = k_n [V_{GS} + v_{gs} - V_{Tn}]^2$$

$$= k_n (V_{GS} - V_{Tn})^2 + 2k_n (V_{GS} - V_{Tn}) v_{gs} + k_n v_{gs}^2$$

I_D (DC component), i_d (AC component)

I_D i_D

$$i_D = 2k_m (V_{GS} - V_{Tm}) v_{gs} + k_m v_{gs}^2$$

CORRENTE DI SEGNALE COMPLESSIVA

termine quadratico

$$k_m v_{gs}^2 \ll 2k_m (V_{GS} - V_{Tm}) v_{gs}$$

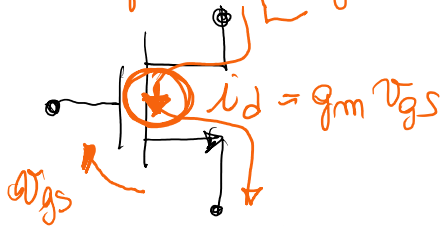
$$v_{gs} \ll 2(V_{GS} - V_{Tm}) = 2V_{ov}$$

CONDIZIONE DI PICCOLO SEGNALE

$$i_D = 2k_m (V_{GS} - V_{Tm}) v_{gs} = g_m v_{gs}$$

CORRENTE DI PICCOLO SEGNALE

su piccolo segnale $[v_{gs} \ll 2(V_{GS} - V_{Tm})]$



LINEARIZZAZIONE DEL TRANSISTORE

ERRORE DI LINEARITA'

$$\epsilon = \frac{k_m v_{gs}^2}{2k_m (V_{GS} - V_{Tm}) v_{gs}} = \frac{v_{gs}}{2(V_{GS} - V_{Tm})}$$