

$$\begin{aligned}
 \min \quad & -2x_1 + x_2 \\
 \text{s.t.} \quad & x_1 - x_2 - x_3 = 8 \\
 & -3x_1 + x_2 \geq -24 \\
 & x_1 + x_2 \leq 12 \\
 & x_1 - 3x_3 \geq 4 \\
 & x_1 \geq 0 \quad x_2 \text{ libera} \quad x_3 \leq 0
 \end{aligned}$$

osservare che
 è applicabile il TD
 dimostrare che
 $x_1 = 8 \quad x_2 = 0 \quad x_3 = 0$
 è ottima

① AMM. PRIMAIRE: $x_1 = 8 > 0 \checkmark \quad x_2 = 0 \checkmark \quad x_3 = 0 \leq 0 \checkmark$
 $x_1 - x_2 - x_3 = 8 = 0 \checkmark \quad -3x_1 + x_2 = -24 \checkmark \quad x_1 + x_2 = 8 < 12 \checkmark \quad x_1 - 3x_3 = 8 > 4 \checkmark$

② DUALE

$$\begin{aligned}
 \max \quad & 8u_1 - 24u_2 + 12u_3 + 4u_4 \\
 \text{s.t.} \quad & u_1 - 3u_2 + u_3 + u_4 \leq -2 \\
 & -u_1 + u_2 + u_3 = 1 \\
 & -u_1 - 3u_3 \geq 0 \\
 & u_1 \text{ libera} \quad u_2 \geq 0 \quad u_3 \leq 0 \quad u_4 \geq 0
 \end{aligned}$$

③ CCPD

$u_1(0) = 0$ PER AMM. PRIMAIRE (us CCPD)

$u_2(0) = 0 \rightarrow //$

$u_3(-4) = 0 \rightarrow \boxed{u_3 = 0}$

$u_4(4) = 0 \rightarrow \boxed{u_4 = 0}$

$x_1(u_1 - 3u_2 + u_3 + u_4 + 2) = 0$

$x_2 \text{ libera} \Rightarrow -u_1 + u_2 + u_3$

$x_3 = 0 \rightarrow //$

$\frac{x_1 \neq 0}{= 1} \rightarrow \boxed{u_1 - 3u_2 + u_3 + u_4 = -2}$
 per AMM. DUALE

④ SISTEMA CCPD e A.D. (=)

$$\left\{ \begin{array}{l} u_3 = 0 \quad (\text{CCPD}) \\ u_4 = 0 \quad (\text{CCPD}) \\ u_1 - 3u_2 + u_3 + u_4 = -2 \quad (\text{CCPD}) \\ -u_1 + u_2 + u_3 = 1 \quad (\text{A.D.}) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} u_3 = 0 \\ u_4 = 0 \\ u_1 = -1/2 \\ u_2 = 1/2 \end{array} \right.$$

⑤ VERIFICA

$u_1 = -1/2$

$u_2 = 1/2 > 0$

$u_3 = u_4 = 0$

1.° v.d. $\checkmark$ per contr.

2.° v.d. $\checkmark$ " "

3.° v.d. $-u_1 - 3u_3 = 1/2 > 0 \checkmark$

⑥ CONCL. OTTIMA!

VERIFICA (solo per verificare, non nel sistema!)

$8u_1 - 24u_2 + 12u_3 + 4u_4 = 4 - 12 = -8 \quad -8 = -8 \checkmark$
 $-2x_1 + x_2 = -8$

$$\begin{cases} 8a_1 - 24a_2 + 12a_3 + 4a_4 = 4 - 12 = -8 \\ -2x_1 + x_2 = -8 \end{cases} \quad -8 = -8 \quad \checkmark$$