La domanda n.7 non concorre al raggiungimento della sufficienza, ma solo al voto finale.

1. *(16 punti)* Si consideri l'automa A con $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$, stato iniziale q_0, $F = \{q_2\}$, $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, e funzion transizione

	0	1	2
q_0	q_1	q_2	q_0
q_1	q_2	q_1	q_0
q_2	q_2	q_1	q_2

Utilizzare la metodologia studiata per determinare un'espressione regolare E tale che $L(A) = L(E)$
Bisogna mostrare tutti i passaggi; risposte non giustificate non sono valutate.

2. *(16 punti)* Sia $\mathcal{A}$ un NFA con $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$, stato iniziale q_0, $F = \{q_2\}$, $\Sigma = \{0, 1\}$, e funzione di transizio

	0	1	ϵ
q_0	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_2\}$	$\emptyset$
q_1	$\{q_2\}$	$\emptyset$	$\{q_0\}$
q_2	$\{q_2\}$	$\{q_0, q_1\}$	$\emptyset$

Determinare un automa deterministico equivalente $\mathcal{B}$, cioè tale che $L(\mathcal{A}) = L(\mathcal{B})$.
Bisogna mostrare e giustificare tutti i passaggi; risposte non giustificate non sono valutate.

3. *(16punti)*
a) Spiegare che significa per una MdT computare una funzione f.
b) Fornire (spiegandone il funzionamento) il diagramma di una TM (anche uno stayer) che avendo in in una stringa $x \in \{0, 1, 2\}$ computa la stringa $f(x)$ ottenuta da x sostituendo ogni occorrenza di 2 con un 1 aggiungendo un 2 finale. (es. $f(0212) = 01112$).

4. *(18 punti)* Definire il linguaggio A_{TM} e provare che che $A_{TM} \leq_m L$ con $L = \{\langle M \rangle \mid M \text{ è una MdT}, |L(M)| \leq 4\}$.
(Sugg.: si puó seguire lo schema utilizzato per mostrare il teorema di Rice)

5. *(18 punti)*
a)Definire il problema $SET-COVER$ e dimostrare che $SET-COVER \in NP$.
b) illustrare la riduzione polinomiale $VERTEX-COVER \leq_p SET-COVER$ utilizzando l'istanza di $VERTE$ $COVER$ formata da $G = (V, E)$ e k con
$V = \{a, b, c, d, e, f\}$, $E = \{(a, b), (a, c), (b, c), (c, d), (c, e), (d, e), (e, f)\}$ e $k = 3$
E' necessario scrivere esattamente l'istanza ottenuta per $SET-COVER$ e mettere in relazione le due soluzi

6. *(16punti)*
a) Definire formalmente il complemento $\overline{3-COLOR}$ di $3-COLOR$.
b) Provare o confutare che la seguente affermazione è vera: se $P \neq NP$ allora $3-COLOR \notin P$.
Motivare la risposta, enunciando tutti i risultati intermedi utilizzati. Risposte non motivate non saranno valut

7. Considerare il problema $DIFF-SAT$ che prende in input un'istanza Φ di SAT e restituisce vero se e solo s formula Φ ammette un'assegnazione di veritá alle variabili avente l'ulteriore proprietá che
ogni clausola formata da almeno due letterali contiene sia un letterale vero che un letterale falso.
Mostrare che X é NP-Completo. (suggerimento: riduzione da $3-SAT$).

8. *(16punti)* Disegnare un diagramma che mostra le relazioni tra le seguenti classi di linguaggi (si ricordi ch linguaggio corrispondente ad un problema di decisione X 'e $L_X = \{\langle x \rangle | x \text{ é istanza SI di } X\}$):
1) Classe dei linguaggi corrispondenti a problemi in P, 2) Classe dei linguaggi corrispondenti a problemi in 3) classe dei linguaggi corrispondenti a problemi NP-completi. sotto l'assunzione $P \neq NP$
Motivare brevemente le risposte (un diagramma non giustificato non viene valutato).