

1. **(12 punti)** Una *R2-L3 Turing Machine* è una macchina di Turing deterministica a nastro semi-infinito che può effettuare solo due mosse: spostarsi a destra di due celle (R2), oppure spostarsi a sinistra di tre celle (L3). Se in uno spostamento a sinistra la macchina tenta di spostare la testina a sinistra dell'inizio del nastro, allora lo spostamento termina con la testina nella prima cella del nastro.
 - (a) Dai una definizione formale della funzione di transizione di una R2-L3 Turing Machine.
 - (b) Dimostra che le R2-L3 Turing Machine riconoscono la classe dei linguaggi Turing-riconoscibili. Usa una descrizione a livello implementativo per definire le macchine di Turing.

2. **(12 punti)** Dati due DFA, considera il problema di determinare se esiste una stringa accettata da entrambi.
 - (a) Formula questo problema come un linguaggio $AGREE_{DFA}$.
 - (b) Dimostra che $AGREE_{DFA}$ è decidibile.

3. **(12 punti)** Data una Turing Machine M , considera il problema di determinare se esiste un input tale che M scrive “ $xyzzy$ ” su cinque celle adiacenti del nastro. Puoi assumere che l'alfabeto di input di M non contenga i simboli x, y, z .
 - (a) Formula questo problema come un linguaggio $MAGIC_{TM}$.
 - (b) Dimostra che il linguaggio $MAGIC_{TM}$ è indecidibile.