

**“TEORIA DELLA COMPUTABILITÀ”**  
**LAUREA DI I LIVELLO IN INFORMATICA**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2010/11**

III prova in itinere – 20 giugno 2011

Svolgere i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**ESERCIZIO 1**

Si definisca con precisione il *running time* delle macchine di Turing.

**ESERCIZIO 2**

Si consideri l'*alfabeto numerico*  $\Sigma = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Una stringa  $s_0s_1 \cdots s_n$  su  $\Sigma$  è OK se  $n \geq 1$  ed esistono indici  $i$  e  $j$ , con  $0 \leq i < j \leq n$ , tali che  $s_i \neq s_j$  ed  $(s_i)^2 + (s_j)^2$  è un numero pari.

Si determini una macchina di Turing  $\mathfrak{M}$  tale che il linguaggio accettato da  $\mathfrak{M}$  è l'insieme delle stringhe su  $\Sigma$  che sono OK e se ne descriva brevemente il funzionamento.

**ESERCIZIO 3**

Sia XPartition il problema che consiste nel determinare per ogni coppia  $(A, s)$ , dove  $A$  è un insieme finito ed  $s : A \rightarrow \mathbb{N} \setminus \{0\}$  è la “funzione dimensione,” se esiste un sottoinsieme  $B$  di  $A$  tale che:

$$\sum_{x \in B} s(x) = 2 \cdot \sum_{x \in A \setminus B} s(x).$$

Il problema XPartition è NP-hard? È NP-completo?  
Si argomentino opportunamente le risposte.