

# Linguaggi di Programmazione: Semantica

2010-07-19  
Parte 2

**Nota.** Svolgere questo esercizio su un foglio separato rispetto alla parte 1. Indicare su esso nome, cognome, matricola.

**Esercizio 3** Si consideri la seguente espressione del  $\lambda$ -calcolo tipato.

$$e_1 = \mathbf{rec} \ f.\lambda x. \mathbf{if} \ x = 2 \ \mathbf{then} \ (1, x) \ \mathbf{else} \ (\pi_2(f(x-1)) \ , \ \pi_1(f(x-3)))$$

e si risponda ai seguenti quesiti:

1. Sia  $\rho_0$  l'ambiente che vale sempre  $\perp$ . Il teorema di Knaster-Tarski consente di definire la semantica denotazionale lazy  $\llbracket e_1 \rrbracket^{\ell\text{-CON}} \rho_0$  come limite di una successione crescente  $f_0, f_1, \dots$  in un CPO. Descrivere  $f_0, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5$  per valori di  $x$  compresi tra  $\lfloor 0 \rfloor$  e  $\lfloor 10 \rfloor$ .  
(Nota: si ricorda che nel nostro linguaggio la sottrazione  $x - y$  restituisce 0 quando  $x \leq y$ .)
2. In riferimento alla semantica  $\bar{f} = \llbracket e_1 \rrbracket^{\ell\text{-CON}} \rho_0$ , si determini il risultato di  $\bar{f}(\lfloor 2010 \rfloor)$ . Giustificare la risposta data.