C.d.L. in Chimica e Tecnologie per l'Ambiente e i Materiali, curriculum Materiali Tradizionali e Innovativi 14. 10. 2008

1. (a) Convertite 100 in un numero binario. Controllate la correttezza del vostro risultato con il comando `dec2bin(100)` di Octave o MATLAB.
   (b) Convertite il numero binario 10010111 in un numero decimale e controllate il vostro risultato con il comando `bin2dec('10010111')` di Octave o MATLAB.
   (c) Convertite
   $$\pi = 3.14159265358979323846 26\ldots$$
   in un numero binario con 20 cifre binarie esatte.

2. I numeri *floating point* sono i numeri di macchina nel formato
   $$(-1)^s \cdot (0.a_1a_2\ldots a_t)\cdot \beta^e, \quad a_1 \neq 0,$$
   dove $s \in \{0,1\}$, $\beta \in \mathbb{Z}, \beta \geq 2$, le cifre a_i sono comprese fra 0 e $\beta - 1$ e l'esponente $e \in \mathbb{Z}$ è compreso fra gli interi L e U. Sia $\mathbb{F}$ l'insieme dei numeri floating point $\mathbb{F}(\beta, t, L, U) = \mathbb{F}(2, 2, -2, 2)$.
   (a) Elencare gli elementi (numeri binari) di $\mathbb{F}$.
   (b) Convertire i numeri di $\mathbb{F}$ in numeri decimali (in sedicesimi) e visualizzarli sulla retta dei numeri. Visualizzazione con Octave o MATLAB:
   ```
   >> x = [x1,x2,x3, ..., xn];
   >> y = [0, 0, 0, ..., 0];
   >> plot(x,y,'@')
   ```
   (c) Quanto vale la precisione della macchina per $\mathbb{F}$?

3. Si vuole calcolare il valore della funzione $f(x) = 1/x$ nel punto assegnato $x_0 = \pi$. Supposto che l'insieme di indeterminazione di x_0 sia l'intervallo $[3.14159, 3.14160]$ e che il risultato venga arrotondato alla quinta cifra decimale, si trovi una maggiorazione dell'errore assoluto sul calcolo di $f(x_0)$ (si veda Ghelardoni-Gheri-Marzulli, pag. 10).

4. Eseguire le seguenti operazioni tra numeri complessi:
   (a) $(2+3i)-(5-4i)$, (b) $(3-2i)(4+5i)$, (c) $\dfrac{3-2i}{4+3i}$, (d) $\dfrac{1+i}{1-i}$.

5. Esplorare i seguenti comandi di Octave/MATLAB, utilizzando il comando `help` o un manuale:
   `complex`, `abs`, `angle`, `compass`, `real`, `imag`, `conj`.