

	Politecnico di Milano Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione <b>FONDAMENTI DI INFORMATICA</b> Appello 28 Gennaio 2019		COGNOME E NOME					
	RIGA	COLONNA	CODICE PERSONA					
			Spazio riservato ai docenti <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>					

- Il presente plico contiene 5 esercizi e **deve essere debitamente compilato con cognome e nome, codice persona.**
- Il tempo a disposizione è di 1 ora e 45 minuti.
- Non separate questi fogli. Scrivete la soluzione solo sui fogli distribuiti, utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità. Cancellate le parti di brutta con un tratto di penna.
- Ogni parte non cancellata a penna sarà considerata parte integrante della soluzione.
- È possibile scrivere a matita (e non occorre ricalcare al momento della consegna!).
- **È vietato utilizzare telefoni, pc o calcolatrici.** Chi tenti di farlo vedrà annullata la sua prova.
- **Non è ammessa la consultazione di libri e appunti.**
- **Qualsiasi tentativo di comunicare con altri studenti comporta l'espulsione dall'aula.**
- È possibile ritirarsi senza penalità.
- **Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.**

### Esercizio 1 (8 punti)

Scrivere una funzione `genera` che riceve in ingresso un intero  $n$  e stampa a video la rappresentazione in base 2 di tutti i numeri naturali che possono essere rappresentati usando  $n$  bit.

Ad esempio, se la funzione riceve in ingresso 3, la funzione stamperà a video 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111. Le rappresentazioni in base 2 devono essere stampate separate da una virgola e l'ordine non è importante.

### Soluzione

## Esercizio 2 (8 punti)

Data la seguente struttura dati,

```
struct nodo
{
    char c;
    struct nodo *next;
};

typedef struct nodo *lista;
```

Implementare la funzione `lista selezione(lista x, int sel[])`, che riceve in ingresso una lista `x` ed un vettore di interi `sel` (di lunghezza sempre uguale al numero di elementi presenti nella lista `x`) e contenente solo 0 ed 1. La funzione dovrà restituire una nuova lista che contenga solo gli elementi di `x` che si trovano nella lista in una posizione corrispondente agli 1 del vettore `sel`.

Esempio: se la funzione riceve in ingresso la lista 3 -> 5 -> 8 -> 9 -> 12 e il vettore [0, 1, 0, 1, 1] dovrà ritornare la lista 5 -> 9 -> 12 (cioè gli elementi la cui posizione corrisponde agli 1 presenti nel vettore in ingresso).

## Soluzione

### Esercizio 3 (7 punti)

Si ipotizzi di voler rappresentare nella memoria di un calcolatore un **composto chimico**. In particolare, è necessario memorizzare il nome del composto (50 caratteri al massimo), tutti gli elementi chimici presenti nel composto e la loro numerosità. A sua volta, per ogni **elemento chimico** occorrerà memorizzare il nome (al massimo 15 caratteri), il simbolo (al più due caratteri) e il suo numero atomico (un intero). Ad esempio, nel caso dell'acqua dovranno essere memorizzate le seguenti informazioni: il composto **Acqua** è formato da **2** atomi di **Idrogeno** (simbolo **H** e numero atomico **1**) e **1** atomo di **Ossigeno** (simbolo **O** e numero atomico **8**).

- A) Definire un tipo di dato `composto`, adatto a memorizzare **tutte** le informazioni descritte qui sopra.
- B) Implementare una funzione `visualizza` che riceve in ingresso un parametro di tipo `composto` e ne stampa a video la formula (cioè una sequenza di `<simbolo>_<numerosità>` per tutti gli elementi chimici presenti nel composto, ad esempio nel caso dell'acqua verrà visualizzato `H_2 O_1`).

**Note.** Oltre al tipo di dato `composto`, è possibile definire altri tipi di dato ritenuti utili a definire il tipo `composto`. Si ricorda che il numero di elementi chimici noti sono 118.

### Soluzione

## Esercizio 4 (4 punti)

Si consideri il seguente programma in linguaggio macchina:

1. READ
2. STORE 101
3. READ
4. STORE 102
5. SUB 101
6. BGE 13
7. LOAD 101
8. STORE 103
9. LOAD 102
10. STORE 101
11. LOAD 103
12. STORE 102
13. READ
14. STORE 103
15. SUB 102
16. BGE 23
17. LOAD 102
18. STORE 104
19. LOAD 103
20. STORE 102
21. LOAD 104
22. STORE 103
23. LOAD 101
24. WRITE
25. LOAD 102
26. WRITE
27. LOAD 103
28. WRITE
29. END

Cosa viene scritto sul nastro di uscita quando il nastro di ingresso contiene:

- a) 5, 2, 3
- b) 7, 5, 1

## Soluzione

### Esercizio 5 (3 punti)

Si consideri il numero negativo e razionale  $-81.25$ . Riportare nello spazio seguente la sua codifica secondo lo standard IEEE a precisione singola (riportare di seguito anche i calcoli effettuati). Dire inoltre se la codifica è esatta (giustificare la risposta).

### Soluzione



