	Politecnico di Milano Facoltà di Ingegneria Industriale INFORMATICA B Appello del 18 luglio 2012		COGNOME E NOME				
	RIGA	COLONNA	MATRICOLA				
<div style="text-align: right;"><i>Spazio riservato ai docenti</i></div> <div style="text-align: right;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <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> </tr> </table> </div>							

- Il presente plico contiene 3 esercizi e deve essere debitamente compilato con cognome e nome, numero di matricola, posizione durante lo scritto (comunicata dal docente).
- Il tempo a disposizione è di 1 ora e trenta 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** (o ripudiate) 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 **calcolatrici, telefoni o pc**. Chi tenti di farlo vedrà **annullata** la propria prova.
- È ammessa la consultazione di **libri** e **appunti**, purché con pacata discrezione e senza disturbare.
- 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.
- L'esame orale è parte integrante dell'esame e deve essere realizzato almeno sufficientemente per il superamento dell'esame complessivo.

Esercizio 1 (10 punti)

Per curare una certa patologia un paziente deve assumere un farmaco con cadenza precisa a partire dal momento della prima assunzione. In particolare, se assume la prima dose all'ora x , dovrà assumere:

- la seconda dose all'ora $x+2$,
- la terza dose all'ora $x+4$,
- la quarta dose all'ora $x+5$,
- la quinta dose all'ora $x+7$,
- la sesta dose all'ora $x+9$,
- la settima dose all'ora $x+11$, e
- l'ottava dose all'ora $x+12$.

Si sviluppi un programma in linguaggio C che guidi il paziente nell'assunzione del farmaco, stampando a video l'ora di assunzione di ciascuna dose a partire dall'indicazione dell'ora x di partenza (che si assume venga fornita dal paziente da tastiera). Si assuma che le ore siano comprese tra 0 e 23 e si trascuri l'informazione sui minuti.

Per tenere traccia della cadenza di assunzione del farmaco, si definisca e si utilizzi nel programma la seguente variabile:

```
int intervalli[7] = { 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1 };
```

Soluzione:

```
#include <stdio.h>

int intervalli[7] = { 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1 };

int main()
{
    int ora = -1;
    int i = 0;

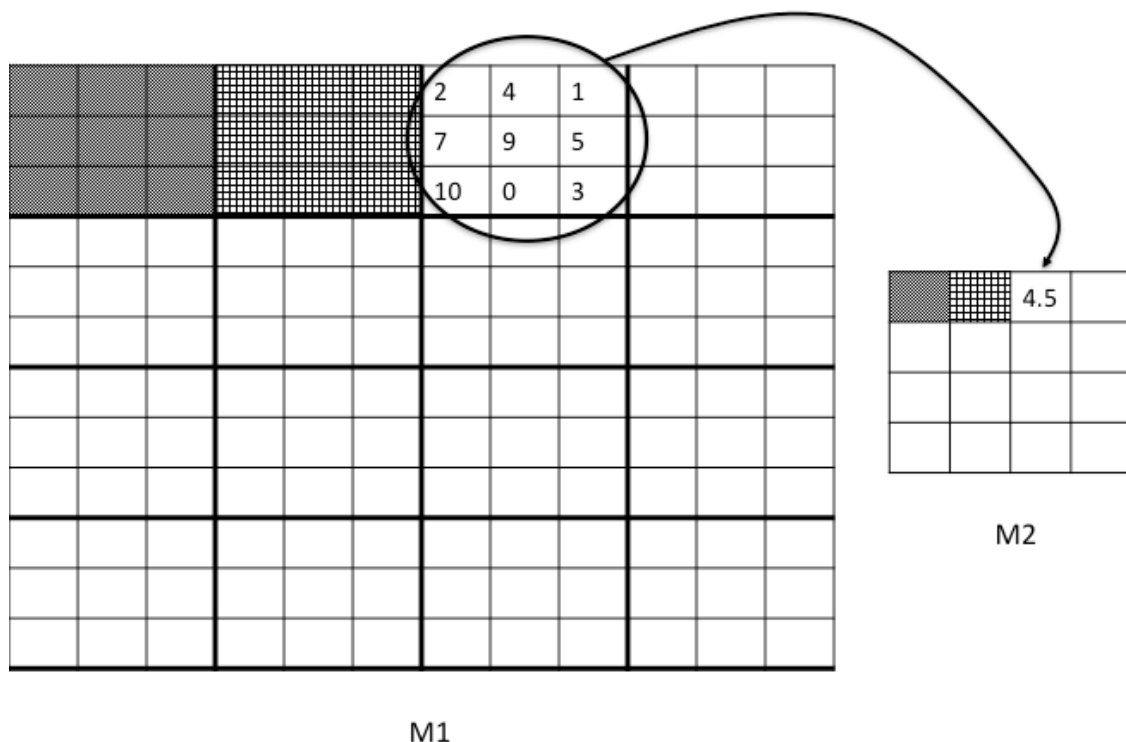
    /* Acquisisce dal paziente l'ora x dell'assunzione della prima dose del farmaco */
    while((ora < 0 ) || ( ora > 23 ))
    {
        printf("Inserire ora di assunzione della prima dose del farmaco:[0-23]");
        scanf("%d", &ora);
    }

    /* Stampa le ore di assunzione delle dosi del farmaco, rispettando gli intervalli */
    printf("\n\nDose %d ora: %d", i+1, ora);

    while(i < 7)
    {
        ora = (ora + intervalli[i++]) % 24;
        printf("\nDose %d ora: %d", i+1, ora);
    }
}
```


Esercizio 2 (10 punti)

a) Si scriva in linguaggio MATLAB la funzione **riduciMatrice** che prenda come parametro una matrice quadrata M1 con un numero di righe e colonne pari a 12 e restituisca una matrice quadrata M2 di dimensioni 4 x 4. Ciascun elemento di M2 deve assumere un valore che viene calcolato a partire dagli elementi di una sottomatrice 3 x 3 di M1, identificata come in figura. Le linee più grosse evidenziano le sottomatrici di M1, le griglie indicano la corrispondenza tra sottomatrici di M1 ed elementi di M2, l'esempio numerico indica la corrispondenza tra i valori di una sottomatrice di M1 e il valore del corrispondente elemento di M2. In particolare, ciascun elemento di M2 deve avere un valore pari alla media dei valori che si trovano nella sottomatrice corrispondente in M1.



b) scrivere una seconda funzione, chiamata **riduciMatrice2**, che generalizzi la precedente funzione **riduciMatrice** prendendo come parametro una qualsiasi matrice quadrata di dimensione N pari a un multiplo di tre e restituendo una matrice quadrata di dimensione N/3 x N/3 ottenuta eseguendo calcoli analoghi a quelli eseguiti nella funzione **riduciMatrice** al punto **a**).

Soluzione:

Punto a)

```
function [M2] = riduciMatrice(M1)

[n, m] = size(M1);
if (n ~= m || n ~= 12)
    M2 = zeros(3, 3);
    return
end
for ii = 1:4
    im1 = ii + 2*(ii-1)
    for jj = 1:4
        jm1 = jj + 2*(jj-1)
        M2(ii, jj) = mean(mean(M1(im1:im1+2, jm1:jm1+2)))
    end
end
end
```

Punto b)

```
function [M2] = riduciMatrice2(M1)

[n, m] = size(M1);
if (n ~= m || mod(n, 3) ~= 0)
    M2 = zeros(n/3, n/3);
    return
end
for ii = 1:n/3
    im1 = ii + 2*(ii-1)
    for jj = 1:n/3
        jm1 = jj + 2*(jj-1)
        M2(ii, jj) = mean(mean(M1(im1:im1+2, jm1:jm1+2)))
    end
end
end
```

Esercizio 3 (6 punti)

Si consideri la seguente funzione ricorsiva in linguaggio MATLAB:

```
function [s] = cvt(n)
    if (n == 0)
        s = [];
    elseif (mod(n,2))
        s = [cvt(floor(n/2)) '1'];
    else s = [cvt(floor(n/2)) '0'];
    end
```

Rispondere ai seguenti quesiti.

1. Simulare l'esecuzione della funzione in corrispondenza delle seguenti chiamate `cvt(3)` e `cvt(6)`
2. Assumendo che essa riceva come parametro un qualsiasi numero intero positivo n , dire qual è il risultato dell'esecuzione di `cvt(n)`, come funzione del numero n . Motivare adeguatamente la risposta.

Soluzione:

1. `cvt(3)` aggiunge il carattere '1' in fondo all'array restituito da `cvt(1)`; `cvt(1)` aggiunge il carattere '1' in fondo all'array restituito da `cvt(0)`, che restituisce l'array vuoto, quindi il risultato della chiamata `cvt(3)` è la stringa "11". `cvt(6)` aggiunge il carattere '0' in fondo all'array restituito da `cvt(3)`, che aggiunge il carattere '1' in fondo all'array restituito da `cvt(1)`, che aggiunge il carattere '1' in fondo all'array restituito da `cvt(0)`, che restituisce l'array vuoto, quindi il risultato della chiamata `cvt(6)` è la stringa "110".
2. Si vede che la funzione, appendendo il resto della divisione per due in fondo al risultato della chiamata ricorsiva e passando come argomento alla chiamata ricorsiva il numero diviso per 2 (col quoziente troncato) e restituendo la stringa nulla quando il parametro è 0, di fatto esegue la trasformazione di un numero intero positivo nella sua rappresentazione binaria come sequenza di caratteri '0' e '1'.