INFORMATICA A

A.A. 2019-20

Laboratorio n°1

Dott. Michele Zanella

Ing. Gian Enrico Conti

HEAP LAB

Info Logistiche

- Contatti:
  - michele.zanella@polimi.it (Squadra B)
    - HEAP Lab – Campus Leonardo, via Golgi 39, Edificio 21, Piano 1, Ufficio 4, +39 02 2399 **9613**
      (mandatemi una mail per accordarci su giorno e ora)
  - gianenrico.conti@mail.polimi.it(Squadra A e C)
- Sito web del laboratorio:
  - http://zanella.faculty.polimi.it/teaching/informatica-a
- **Nota per le mail:**

  Oggetto: *[INFO-A] il vostro oggetto*

Obiettivi e organizzazione del corso

- **Obiettivi**
  - Sviluppo di capacità analitiche, di comprensione e di valutazione del codice
  - Progettazione e implementazione di soluzioni algoritmiche a problemi proposti
- **Prima parte**
  - Introduzione all'argomento giornaliero e presentazione strumenti di sviluppo
  - Acquisire autonomia nella gestione dei problemi
  - Realizzazione di primi programmi semplici e di esercizi ispirati ai temi d'esame
- **Seconda parte**
  - Applicazione delle nozioni apprese in un contesto più complesso
  - Verranno lasciati esercizi da completare a casa, privi di soluzione

Vi è l'obbligo di frequenza:

a) Al termine del laboratorio **si firma la presenza**

b) 3 presenza minime su 5 laboratori

c) In caso di mancata frequenza il docente ne terrà conto in sede di valutazione dell'esame scritto

Obiettivi e organizzazione del corso

- **Argomenti**
  - Introduzione sull'ambiente di sviluppo (IDE), compilazione di un programma, debugging
  - Buone norme di programmazione in C
  - I/O, semplici algoritmi e programmi di esempio
  - Array e matrici
  - Strutture dati (Struct)
  - Puntatori
  - File I/O
  - Memoria dinamica
  - Ricorsione

Virtual Desktop

- Autenticarsi usando il proprio codice persona e password all'indirizzo https://virtualdesktop.polimi.it
  In *Utility* esiste lo strumento *Esplora Risorse*
  - Cliccare per scaricare il file *launch.ica*
  - Aprire il file launch.ica usando il client *Citrix*
- *C:* è il disco della macchina locale
- *Y:* è una cartella personale remota
- Usando *Esplora risorse* è possibile trasferire file da *C:* a *Y:* e viceversa.

N.B.: Se ci sono problemi copia/incolla dovete dare permessi di scrittura/lettura tramite il client Citrix.

Virtual Desktop (cont'd)

Utilizzeremo un IDE durante il laboratori: *CodeBlocks*

http://www.codeblocks.org/

- Cliccare su *CodeBlocks* ed aprire il file *launch.ica* con il client *Citrix*

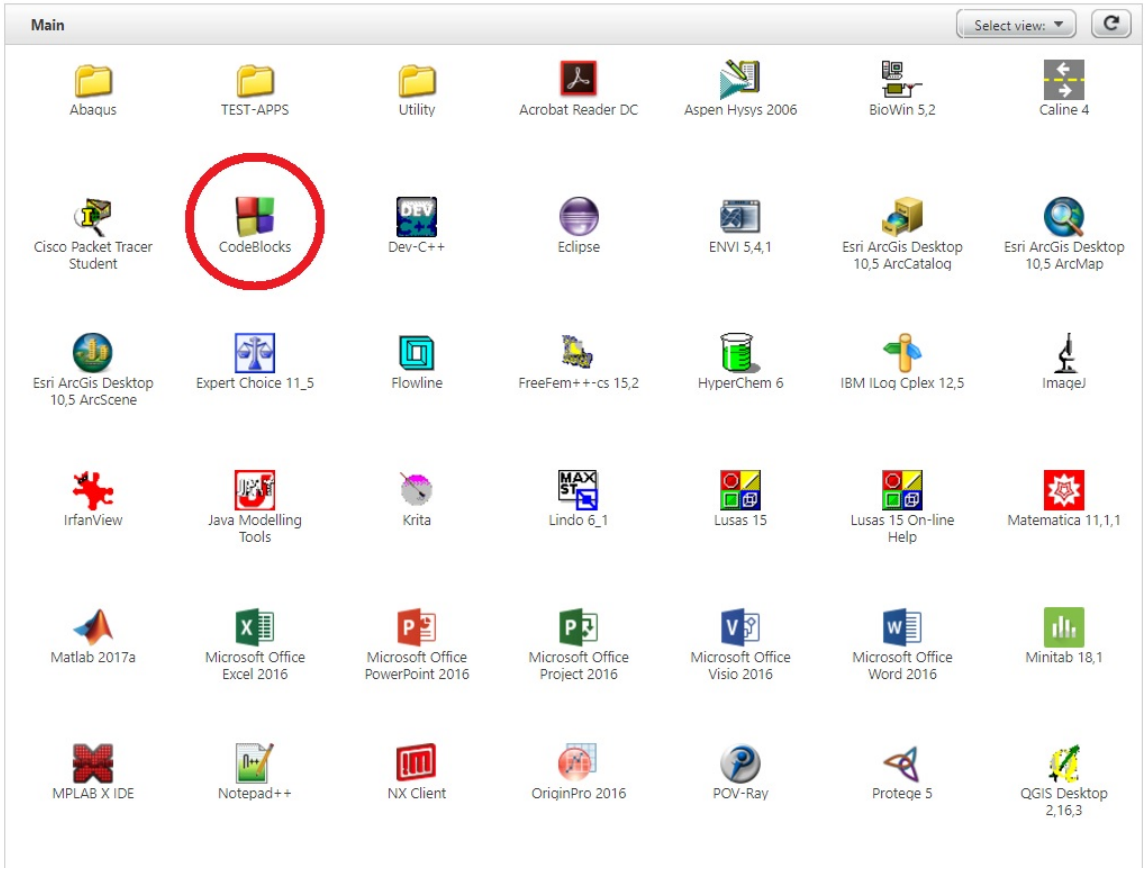
N.B.: salvare i progetti all'interno del disco di rete *Y:* in altre locazioni eseguire correttamente il compilatore e l'eseguibile stesso.

È tuttavia possibile utilizzare anche altri IDE a piacere (chiedere a noi per dettagli sui settings), ad esempio:

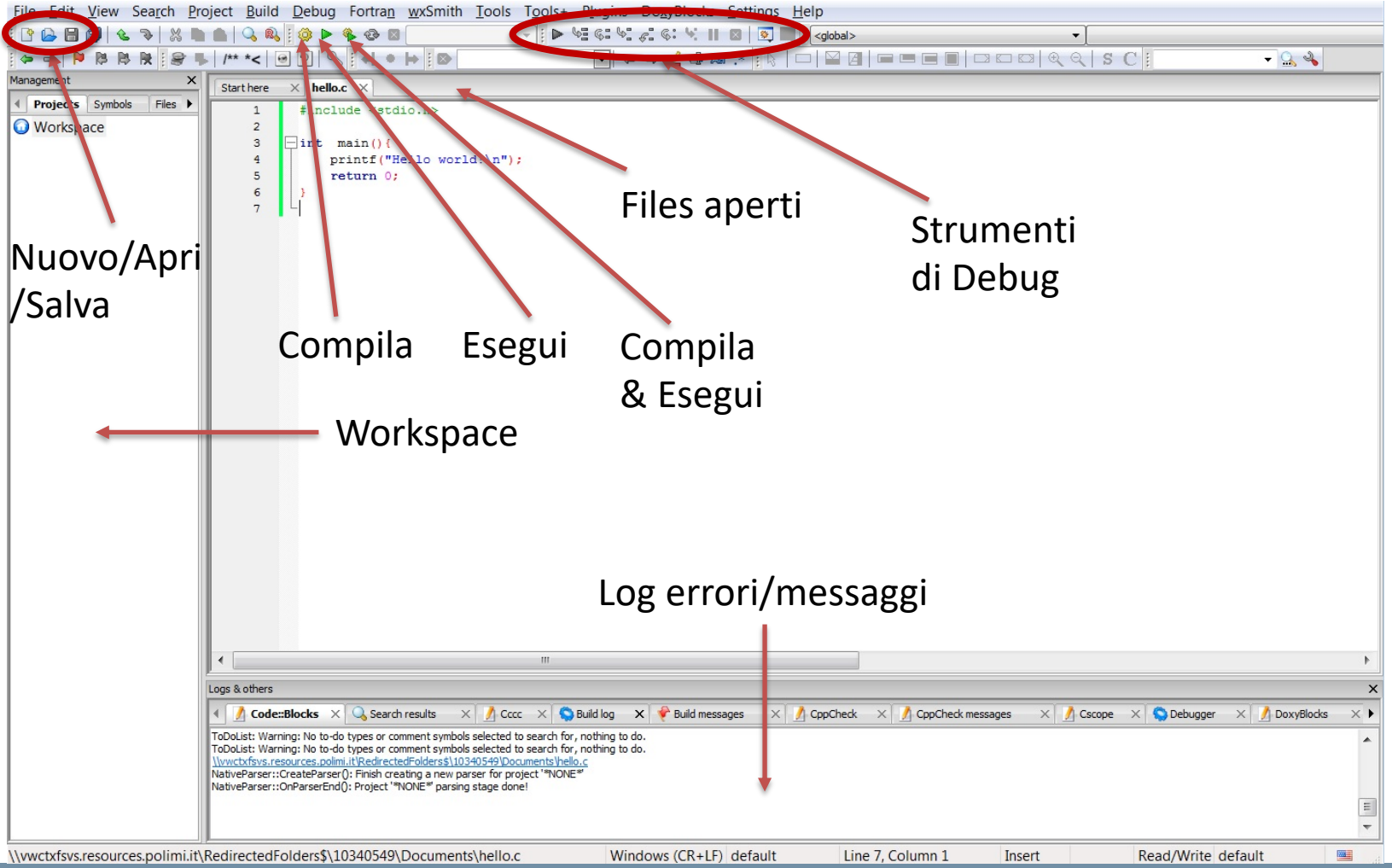
- Dev-C++ (non più aggiornato)
- Xcode (per chi usa Mac OS)
- Netbeans (più complesso)
- CLion

Virtual Desktop (cont'd)

- Schermata principale *Virtual Desktop*



Integrated Development Environment: *CodeBlocks*



CodeBlocks: creare un progetto

- *File -> New -> Project…*
- Selezionare *Console application -> Go*
- Seguire la procedura guidata:
  - Selezionare *C* nella schermata linguaggio
  - Inserire il nome del progetto
  - Scegliere la cartella di destinazione (*Y:)*
  - Lasciare le opzioni di default -> *Finish*

N.B.1: è consigliabile usare solo [A-Za-z0-9_-.] per i nomi dei file e cartelle -> **Non usare spazi**

N.B.2: in un progetto possono esserci più file (*.c* e *.h*), tuttavia non è possibile avere più di una variabile globale/funzione con un dato nome.

Compilazione

- Processo con il quale una serie di istruzioni scritte un determinato linguaggio di programmazione (*codice sorgente, e.g. .c o .h*) viene tradotto in istruzioni di un altro linguaggio (*codice oggetto, e.g. .exe o .o*), quest'ultimo comprensibile ed eseguibile dalla macchina.

- Tramite interfaccia grafica (IDE)
- Tramite interfaccia a riga di comando (CLI)

Compilazione (IDE)

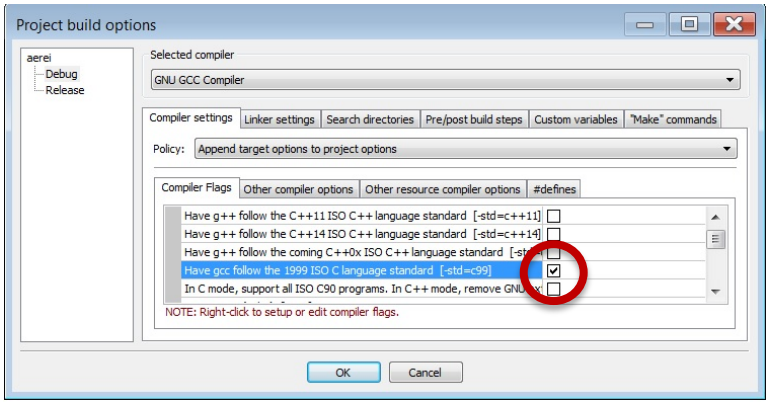
- *Build -> Build* (o Ctrl+F9) oppure:

  - In assenza di errori, viene prodotto un file.exe nella stessa cartella in cui è stato salvato il codice sorgente
  - In presenza di errori, il codice non viene compilato e vengono mostrati dei messaggi relativi agli errori

- **I messaggi di errore sono importanti!**
- **Correggere il primo errore incontrato e ricompilare** (gli errori successivi potrebbero dipendere dal primo)

Compilazione (IDE)

- Opzioni compilatore: *Project->Build options…*
  - Standard linguaggio: *Compiler settings->General->Have gcc follow the 1999 ISO…*



  - Produrre *Messaggi di Warning: Warnings->Enable all common compiler warnings [-Wall]*
  - Se si utilizzano librerie esterne non auto *linked*: *Linker settings->Link libraries->Add (select the file)*

Compilazione (CLI - Linux)

- Recarsi tramite *Shell* nella cartella dove si trova il sorgente

```
$ gcc file_sorgente.c -o file_eseguibile
```

- Se si utilizzano librerie esterne (e.g., libm per *math.h…)*

```
$ gcc file_sorgente.c -o file_eseguibile -lm
```

- Con file sorgenti multipli

```
$ gcc file_1.c file_2.c -o file_eseguibile
```

- Generare *Messaggi di Warning*

```
$ gcc -Wall file.c -o file_eseguibile
```

Esecuzione (IDE)

- *Build -> Run* (o Ctrl+F10) oppure:

  - Solo dopo che il programma è stato compilato
  - Il programma può essere eseguito anche aprendo il file *.exe* prodotto, ma in quel caso la finestra si chiuderà subito dopo l'esecuzione
- *Build -> Build and Run* (o F9) oppure:

  - Per compilare ed eseguire con un solo comando

Esecuzione (CLI - Linux)

- Nella cartella dove è presente il file eseguibile

```
$ ./file_eseguibile
```

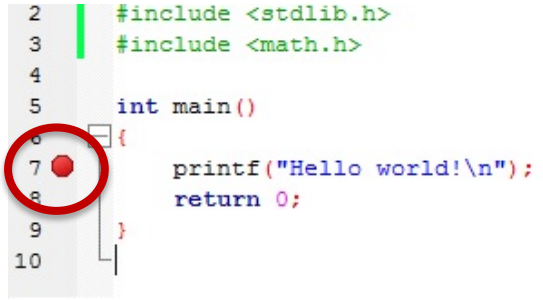
Errori comuni…

- Controllare di aver salvato il file sorgente come *.c* e non *.c++*
- Controllare di aver salvato il file nella cartella remota *(Y:)* e non nel disco locale *(C:)*
- Controllare i ‘*;*’ e le *parentesi graffe*

Debugging (IDE)

- *Debug -> Start/Continue* (o F8) oppure:

  - Serve per analizzare il flusso del programma ed individuare gli errori in esecuzione (e.g., valori non corretti nelle variabili, condizioni non soddisfatte, etc…)
  - È necessario indicare le righe alle quali si vuole fermare il programma tramite dei *breakpoints,* ogni volta che l'esecuzione passa per quelle righe di codice il programma viene messo in pausa.

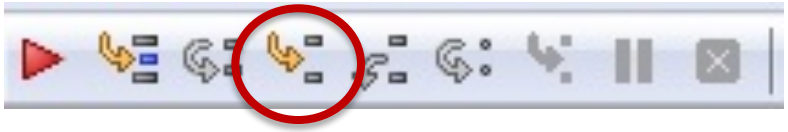


Debugging (IDE cont'd)

- Per proseguire con l'esecuzione del programma:
  - *Start/Continue:* Prosegue l'esecuzione fino al successivo *breakpoint*.

  - *Next line* (o F7)*:* Esegue la linea successiva

  - *Step into*: Entra nella funzione



Primi passi: Hello world!

Creare un nuovo progetto come indicato in precedenza e scrivere il seguente codice:

```
#include <stdio.h>

int main(){
      printf("Hello World!\n");
      return 0;
}
```

Compilare ed eseguire

Primi passi: Hello world! (cont'd)

Partendo dal file scritto in precedenza, inseriamo degli errori e prendiamo familiarità con il debugging.

```
#include <stdio.h>

int main(){
      printf("Hello world!");
      return 0;
}
```

- Inserire un *breakpoint* alla riga 4 ed avviare il debug.
- Inserire alcuni errori non sintattici e analizzare tramite debugging.

I/O: printf(…)

- *int printf(…)*: permette di mostrare dei messaggi a schermo, la sintassi:

```
printf("Hello world!");
```

Testo del messaggio

- Posso formattare il testo inserendo anche dei caratteri speciali (a capo, tab…)

Simbolo 'A capo'

```
printf("Hello world!\n");
```

- Posso inserire anche delle variabili da mostrare nel messaggio:

```
printf("Messaggio numero %i", num );
```

Specificatore di formato

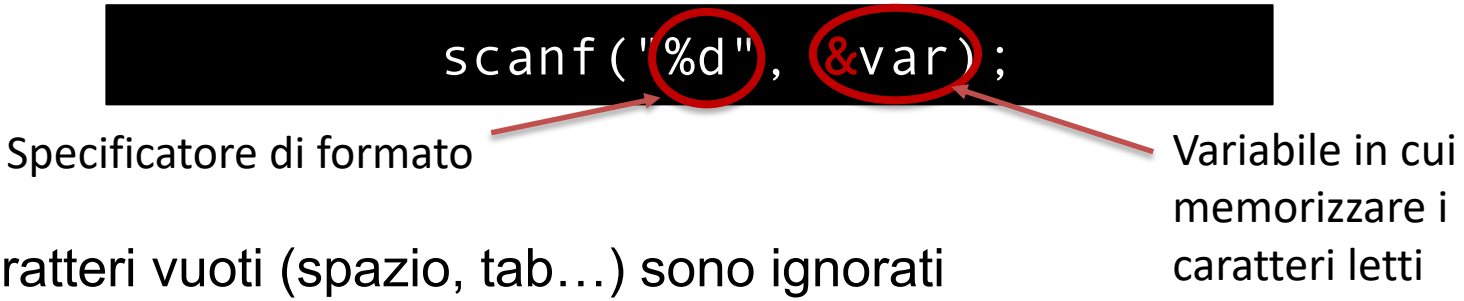
Variabile

I/O: printf(…) (cont'd)

- **Caratteri speciali** (considerati come singoli caratteri)
  - \n A capo
  - \t Tabulazione
  - \' Apostrofo
  - \" Doppi apici
  - \\ \
- **Specificatori di formato:**
  - %d Interi
  - %f float, double
  - %e decimali, in notazione esponenziale
  - %c caratteri
  - %s stringa

I/O: scanf(…)

- *int scanf(…)*: permette di leggere un insieme di caratteri da tastiera:



- I caratteri vuoti (spazio, tab…) sono ignorati
- La funzione ritorna il numero di caratteri letti
- **L'argomento di scanf deve essere sempre un puntatore!!**
  Nel caso si utilizzano variabili non puntatori si antepone il simbolo **&**

I/O: Problemi comuni

- Quando leggo più di un carattere e nel frattempo stampo:

```
scanf("%c", &ch); // a\n
printf("%c", ch); // ch = ‘a’
scanf("%c", &ch); // b\n
printf("%c", ch); // ‘\n’
```

- La seconda `scanf` legge il carattere "a capo"
- Risolvere inserendo uno spazio bianco o un ‘`\n`’ prima di ‘`%c`’

```
scanf(" %c", &ch);  // a\n
printf("%c", ch);   // ch = ‘a’
scanf("\n%c", &ch); // b\n
printf("%c", ch);   // ch = ‘b’
```

Esercizio 1.1: Calcolo IVA

Scrivere un programma che, dato un costo ivato di un articolo (in float), calcoli il costo senza IVA (IVA al 22%).

Esempio:

Inserisci: 122 -> *100.00 + IVA 22.00*

Hints:

- Il costo finale è determinato dal costo + IVA, dove IVA è il 22% del costo.

Esercizio 1.2: Volume di un cilindro

Scrivere un programma che, dati il raggio e l'altezza di un cilindro, ne calcoli il volume.

Volume del cilindro: $\mathrm{V} = \pi r^2 h$

Hints:

- Consideriamo π = 3,14 per semplicità

Esercizio 1.3: Volume di un cono

Scrivere un programma che, dati il raggio e l'altezza di un cono, ne calcoli il volume.

Volume del cono: $\mathrm{V} = \frac{\pi r^2 h}{3}$

Hints:

- Consideriamo π = 3,14 per semplicità

Esercizio 1.4: Quadrato perfetto

Dato in input un numero intero A > 0, verificare se A è un quadrato perfetto, cioè se esiste un numero B tale che A = B*B.

Esercizio 1.5: Potenze di numeri

Scrivere un programma che, dati in ingresso due numeri interi positivi N e K, stampa potenze di N con esponenti da 1 a K.

Esempio:

Base: 4

Esponente massimo: 4

Potenze: 4 16 64 256

Esercizio 1.6: Anno bisestile

Scrivere un programma che, dato un anno inserito dall'utente come numero intero, dica se è bisestile o meno.

Esempio:

Inserisci anno: 1777

L'anno 1777 non è bisestile!

Hints:

- Un anno è bisestile se è multiplo di 4. Se però è multiplo di 100 non è bisestile, con l'eccezione dei multipli di 400 che sono bisestili.
- Usare *scanf* per leggere il numero
- Utilizzare l'operatore *%* per calcoalre il resto della divisione intera
- Combinare le varie condizioni in costrutti condizionali annidati o mediante operatori AND e OR logici

Esercizio 1.7: Gara di tuffi

Nelle gare di tuffi a 5 giudici il punteggio finale è doppio della somma dei voti ottenuta eliminando il più alto ed il più basso.

Scrivere un programma che legga in input 5 valori e calcoli in uscita il voto finale.

Esempio:

~~8.0~~, 7.5, 7.5, 7.5, ~~7.0~~ = 22.5 x 2.0 = 45.0

(http://www.federnuoto.it/pdf/t_reg_tec_09-13.pdf)

Hints:

- Utilizzare un ciclo
- Controllare ad ogni iterazione se il voto supera o è inferiore rispettivamente al max o min trovato finora.

Esercizio 1.7: Gara di tuffi (cont'd)

Si replichi la logica dell'es. precedente, ma si inseriscano dati per **n** tuffatori.

Per ciascuno si inserisca:

- Il numero di pettorale (intero positivo)
- I 5 voti dei 5 giudici
- Si calcoli il punteggio assegnato (con la regola dell'es. precedente)

Alla fine il programma stampi il tuffatore che ha vinto (pettorale e voto)

Hints:

- Utilizzare un ciclo, ciclando su ogni tuffatore.

Esercizio a casa 1.1: Divisori Comuni

Scrivere un programma che, dati due numeri interi positivi inseriti dall'utente, stampi a video i divisori comuni maggiori di 1.

Esempio:

> Inserisci due numeri positivi: 18 72
>
> *I divisori comuni sono: 2 3 6 9 18*

Se l'unico divisore comune è *1*, stampare a video che i due numeri sono **coprimi**.

Hints:

- Usare l'operatore *%* per calcolare il resto della divisione intera

Esercizio a casa 1.2: Numeri primi di Mersenne

Dato in input un numero primo P, verificare che il numero di Mersenne $\mathrm{M} = 2^P - 1$ sia anch'esso primo e nel caso stamparlo.

Hints:

- Avete già visto come verificare se un numero è primo