

Bluetooth

Dispositivi di comunicazione wireless

Bluetooth

- La tecnologia Bluetooth permette la comunicazione radio a corto raggio tra diversi dispositivi elettronici in una rete PAN (Personal Area Network).



- L'idea alla base di Bluetooth consiste nel diffondere il più possibile una tecnologia che permetta a dispositivi elettronici portatili di comunicare fra loro con un ridottissimo consumo di energia.

Bluetooth

- La **banda di frequenza** per la comunicazione **Bluetooth** è compresa **tra 2,4 e 2,485 GHz**.
- Il raggio di azione dipende dalla classe di appartenenza del Bluetooth, secondo la seguente tabella:

<u>Classe</u>	<u>Potenza</u>	<u>Distanza</u>
1	100 mW	100 m
2	2,5 mW	10 m
3	1 mW	1 m
4	0,5 mW	0,5 m

- I dispositivi più diffusi sono quelli di classe 2, con la bassissima potenza di 2,5mW ed un raggio di azione di 10m.

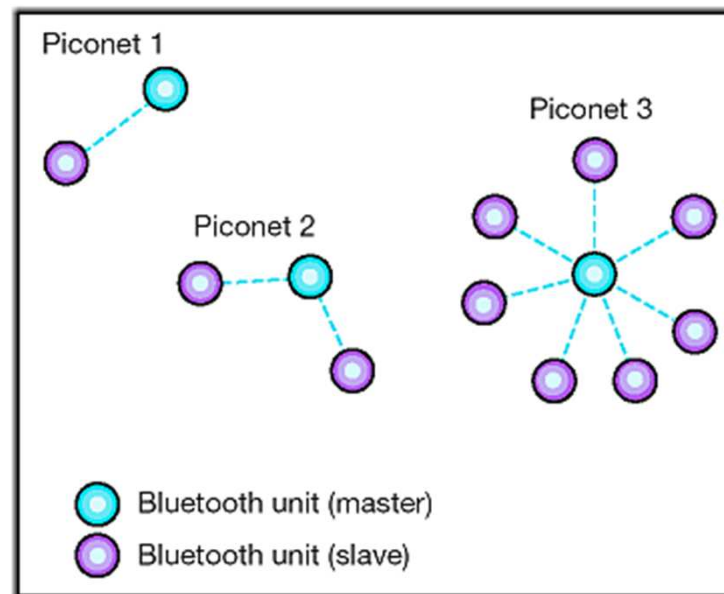
Bluetooth

- I dispositivi Bluetooth sono in grado di rilevare la presenza di altri dispositivi presenti entro il loro raggio di azione e di interagire con loro.



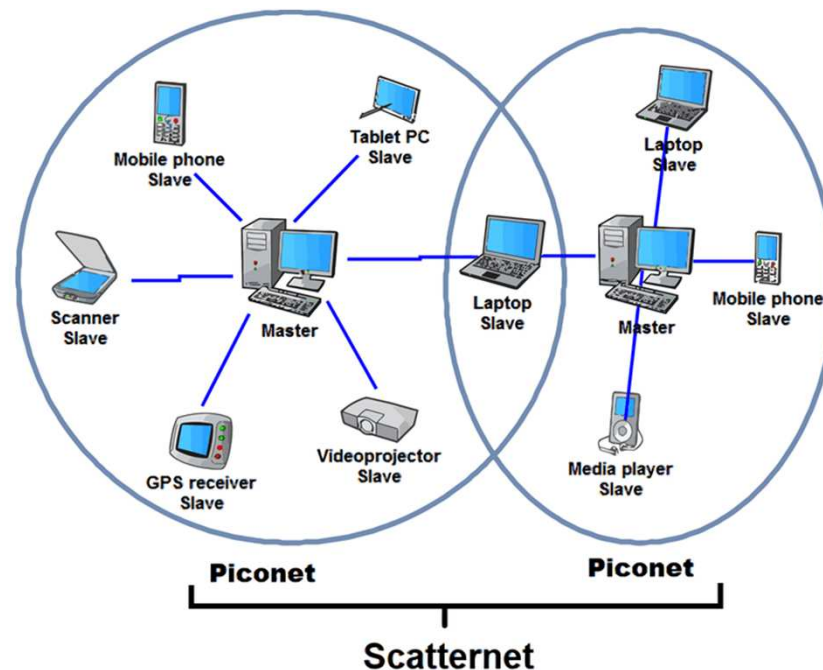
Bluetooth

- I dispositivi interconnessi realizzano una piccola rete locale, detta **piconet**, in cui convivono al massimo 8 dispositivi: un dispositivo master e fino a sette dispositivi slave.



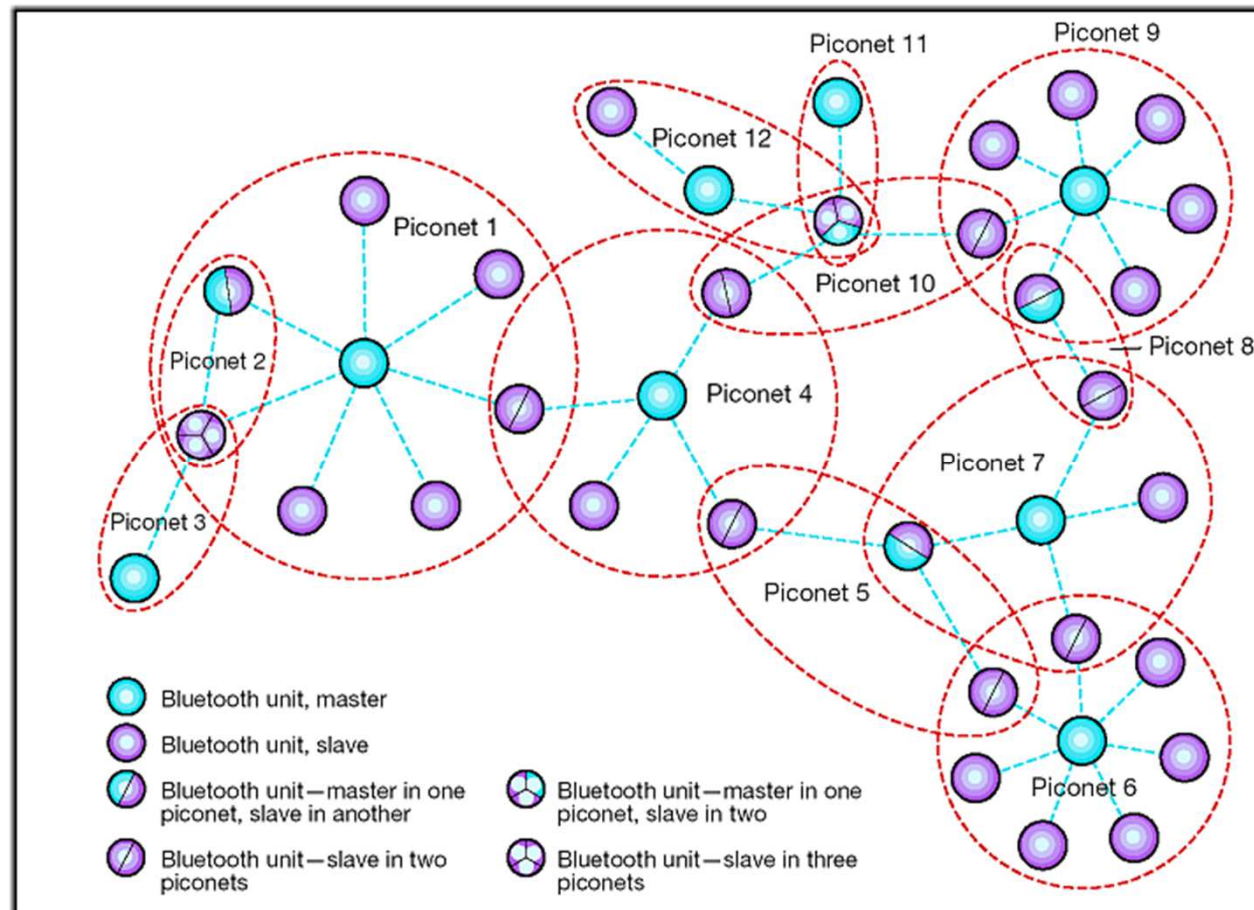
Bluetooth

- Questa rete sta alla base del sistema Bluetooth. Più reti piconet possono essere interconnesse tra di loro, mediante un dispositivo con funzione **bridge**, formando una rete **scatternet**.



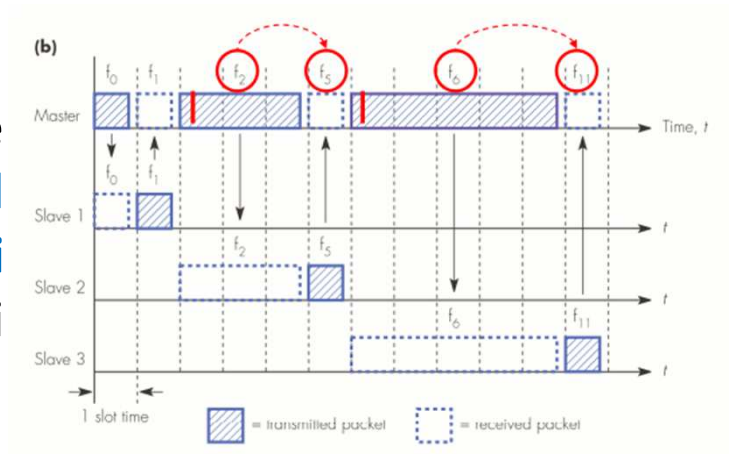
Bluetooth

Ogni dispositivo può appartenere a più **piconet**, come master o come **slave**, ma può essere **master** di una sola piconet.

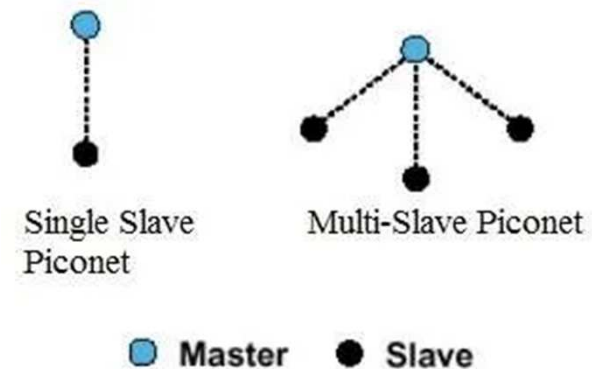


Bluetooth

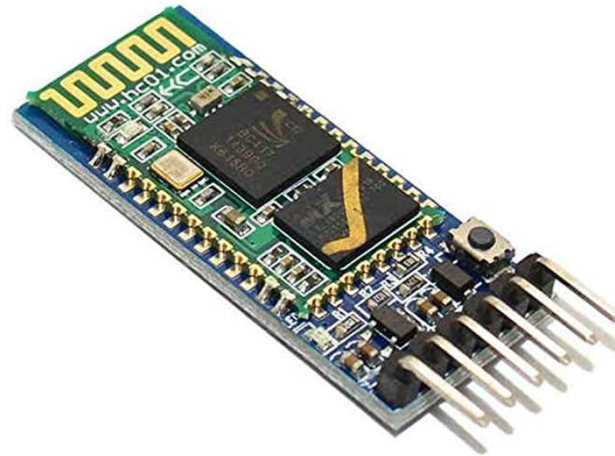
- Il **dispositivo master** ha in generale il compito di gestire l'allocazione delle risorse tra i vari slave, la **sincronizzare del clock** di trasmissione dati ed il **canale di frequenza** nel colloquio tra i vari dispositivi.



- La comunicazione viene creata solo tra il master ed i singoli slave, e quindi questi ultimi non possono comunicare direttamente tra di loro.



Modulo HC-05

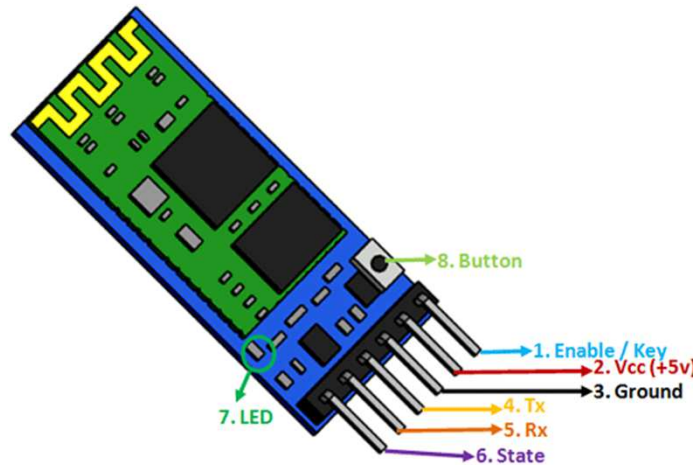


Caratteristiche generali:

- Modulo BT di classe 2, con **potenza di 2,5mW** e **distanza raggiungibile di 10m**.
- **Tensione di alimentazione:** 3,6 - 6V.
- **Corrente in fase di accoppiamento:** 30 - 40mA.
- **Corrente in fase di comunicazione:** 8mA.
- **Modalità di comunicazione:** master/slave. Default: slave.
- **Impostazioni di default per la comunicazione:** 9600 bps, 8 bit data, 1 bit stop, no parity bit.
- **Impostazioni di default per la modalità di comando:** 38400 bps, 8 bit data, 1 bit stop, no parity bit.
- **Velocità di comunicazione supportate:** 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 234000, 460800 bps.

Modulo HC-05

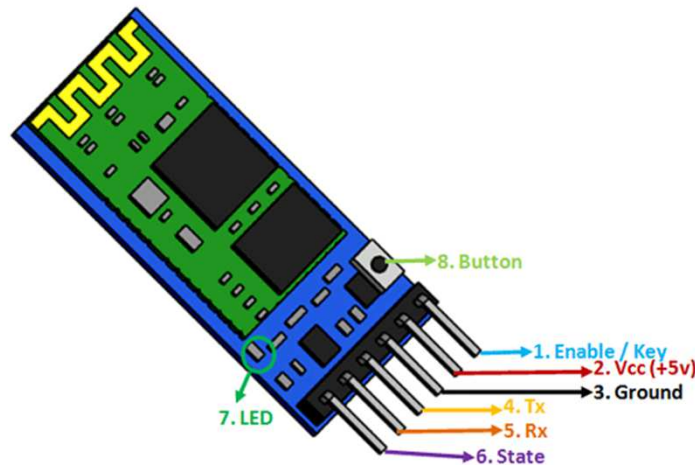
Pinout:



1. Questo pin è utilizzato per settare la modalità di funzionamento DATA Mode se collegato a 0, la modalità AT Command Mode se collegato a 1
2. Pin di alimentazione da collegare a +Vcc=5V
3. Pin da collegare a GND
4. Pin per la trasmissione dei dati ricevuti via Bluetooth
5. Pin per la ricezione dei dati da trasmettere via Bluetooth
6. Pin utilizzato per controllare se il modulo bluetooth sta lavorando correttamente

Modulo HC-05

Pulsante e LED di stato:



- Il pulsantino è utilizzato per porre in modalità **AT Command** il modulo bluetooth, permettendo di visualizzare e modificare i suoi parametri.
- Il LED di stato fornisce le seguenti indicazioni:
 1. **Flash rapido (circa 5 volte al secondo):** Il modulo è acceso ed attende una connessione o un pairing.
 2. **Singolo flash una volta ogni 4 secondi (DC 50%):** Il modulo è entrato in modalità AT Command.
 3. **Doppio flash veloce una volta ogni due secondi:** Il modulo è connesso ad un altro dispositivo ed è pronto a ricevere ed inviare dati.

Modulo HC-05

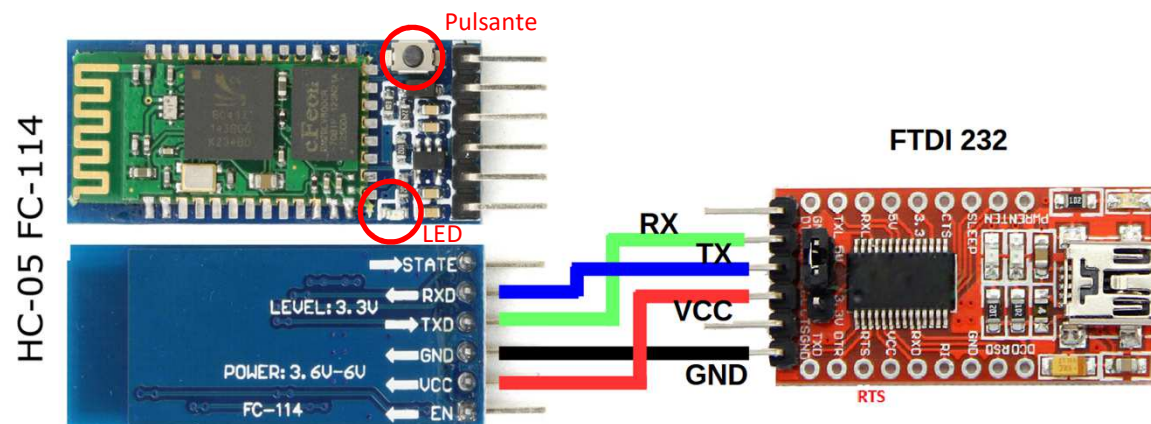
Pairing:

Per effettuare il pairing con il proprio dispositivo dotato di BT (PC, Tablet, Smartphone, etc.) sarà sufficiente alimentare il modulo ed individuarlo con il dispositivo. Verrà richiesto di fornire una password: normalmente il codice è "1234" oppure "0000". Una volta effettuato il pairing, il modulo sarà sempre riconosciuto dal proprio dispositivo.

Modalità comando:

Per gestire il modulo in modalità comando si potrà utilizzare una connessione cablata con Arduino oppure con un modulo FTDI, come nella seguente figura:

Eeguire le connessioni di figura lasciando scollegato il filo rosso di alimentazione. Mantenere premuto il pulsante sul modulo e collegare il filo rosso di alimentazione. Il LED di stato si accenderà ogni due secondi indicando che il modulo è entrato in modalità comando.



Modulo HC-05

Con il modulo in modalità comando (AT Command Mode), mediante un programma terminale si potranno usare i comandi AT per verificare o impostare i parametri del modulo. La velocità di trasmissione in **modalità AT** deve essere impostata su **38400 bps** (con dati a 8 bit, 1 bit STOP, No parity). Ogni comando dovrà essere terminato con un **CR** ed un **LF**.

Esempio:

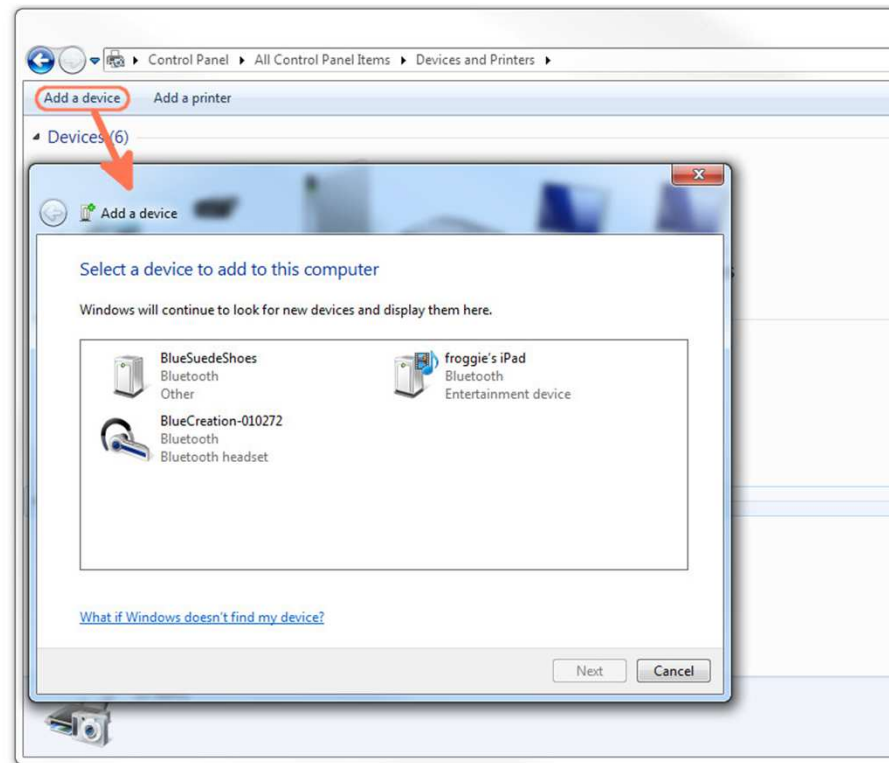
Impostazioni porta seriale

Configurazione porta		Testo trasmesso	
Porta	COM4	<input type="radio"/> Aggiungi nulla	
Baud rate	38400	<input type="radio"/> Aggiungi CR	
Bit dati	8	<input type="radio"/> Aggiungi LF	
Bit Stop	1	<input checked="" type="radio"/> Aggiungi CR-LF	
Parità	nessuno	<input checked="" type="checkbox"/> Eco locale	
Controllo	nessuno	Testo ricevuto	
Inoltro	nessuno	Polling	100 ms
		Max. lines	
		Font	default
		<input type="checkbox"/> Testo a capo	

```
COM7 38400 bps, 8N1, no controllo flusso  Impostaz.  Pulisci  Info  Chiudi
AT
OK
AT+NAME?
+NAME:HC-05_CLA1
OK
AT+PSWD?
+PSWD:1234
OK
AT+ROLE?
+ROLE:0
OK
AT+UART?
+UART:9600,0,0
OK
AT+ADDR?
+ADDR:18:e4:34:fd
OK
AT+VERSION?
+VERSION:2.0-20100601
OK
```

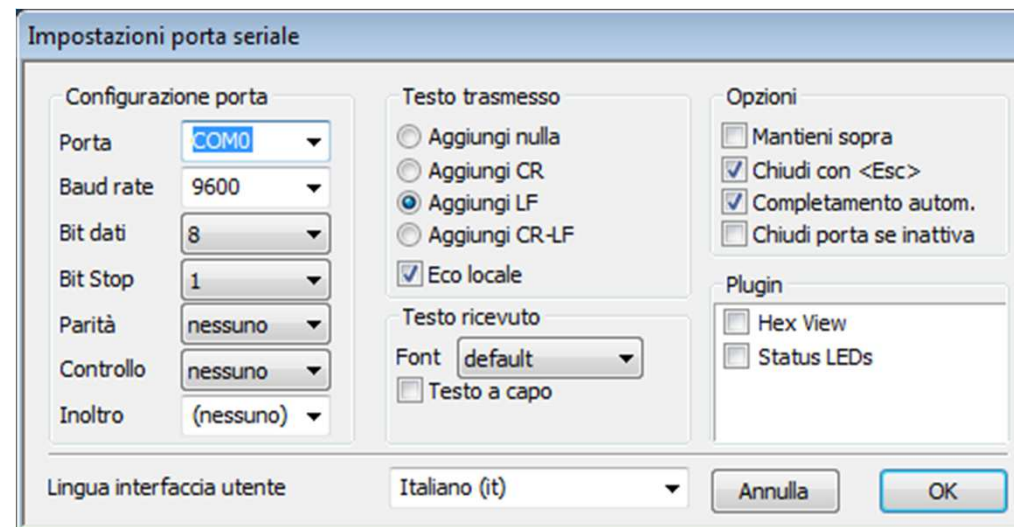
Comunicazione Bluetooth - PC

La comunicazione tra PC e Modulo Bluetooth avviene solo dopo aver terminato la procedura di connessione a Windows (o altro OS).



Comunicazione Bluetooth - PC

Per comunicare con il modulo Bluetooth, sul PC, è possibile utilizzare un programma Terminal. Su questo sarà necessario definire la porta ed i parametri di trasmissione (es: COM23, 9600 bps (8-N-1)).



Comunicazione Bluetooth - PC

Esempio:

```
#include <SoftwareSerial.h>

int bluetoothTx = 3;           // Arduino D3 to RX-I pin of bluetooth
int bluetoothRx = 2;           // Arduino D2 to TX-O pin of bluetooth
SoftwareSerial bluetooth(bluetoothRx, bluetoothTx);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);           // Begin the serial monitor at 9600bps
  bluetooth.begin(9600);        // Start bluetooth serial at 9600
}

void loop()
{
  if(bluetooth.available())      // If the bluetooth sent any characters
  {
    // Send any characters the bluetooth prints to the serial monitor
    Serial.print((char)bluetooth.read());
  }
  if(Serial.available())         // If stuff was typed in the serial monitor
  {
    // Send any characters the Serial monitor prints to the bluetooth
    bluetooth.print((char)Serial.read());
  }
  // and loop forever and ever!
}
```


Comunicazione Bluetooth - PC

Terminali su IDE Arduino:

Arduino → PC (via Bluetooth)

PC → Arduino (via USB)

