



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
G. GALILEI DI SAN SECONDO



SISTEMI EMBEDDED

Il caso Arduino



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
G. GALILEI DI SAN SECONDO



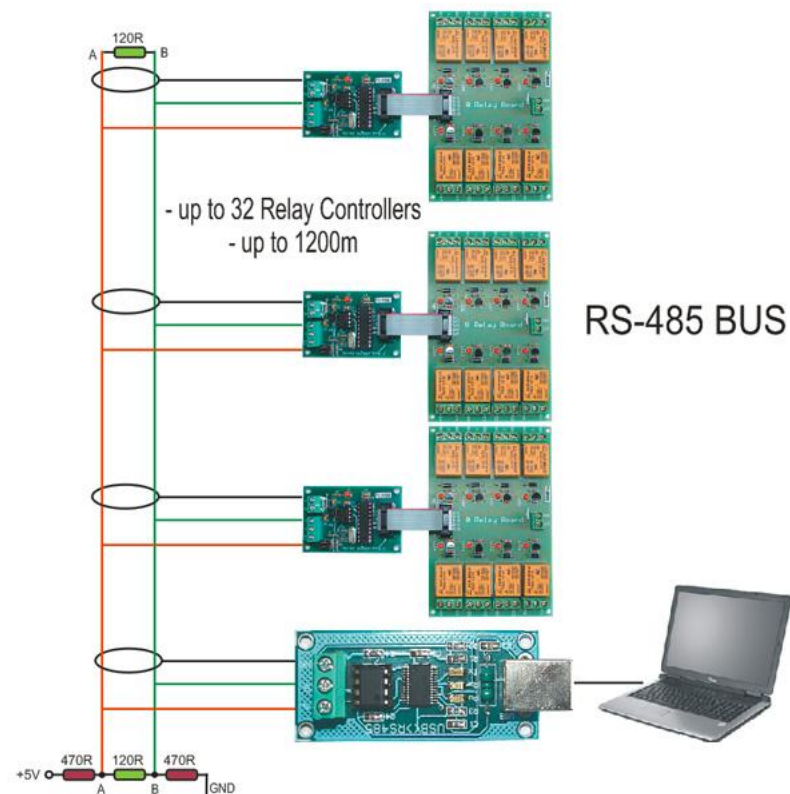
Comunicazione RS-485



RS485 è un protocollo standard di comunicazione seriale, con il quale è possibile collegare diversi dispositivi in modo estremamente economico. È possibile creare **una rete di microcontrollori solamente con due fili.**

L'RS485 è un bus, intendendo per bus un "sistema per collegare due dispositivi". Non ha un protocollo di trasmissione come l'I2C. Per contro l'I2C non può lavorare su lunghe distanze, l'RS485 arriva fino a 1200 metri.

Il protocollo non è un grosso problema, si tratta di ricreare un **sistema di master/slave.**





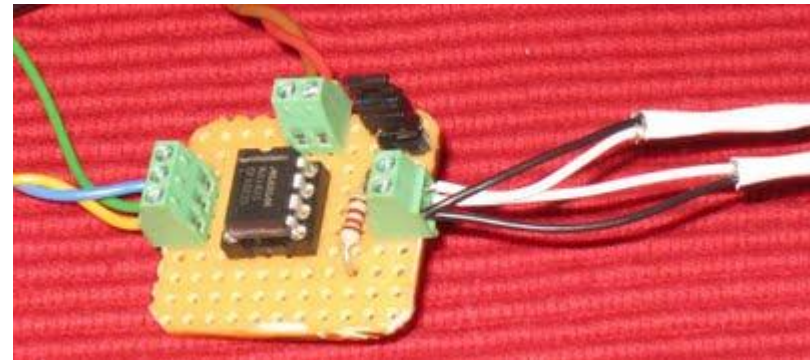
Il protocollo si basa su una coppia di cavi differenziati con i quali è possibile instaurare un canale di comunicazione half-duplex.

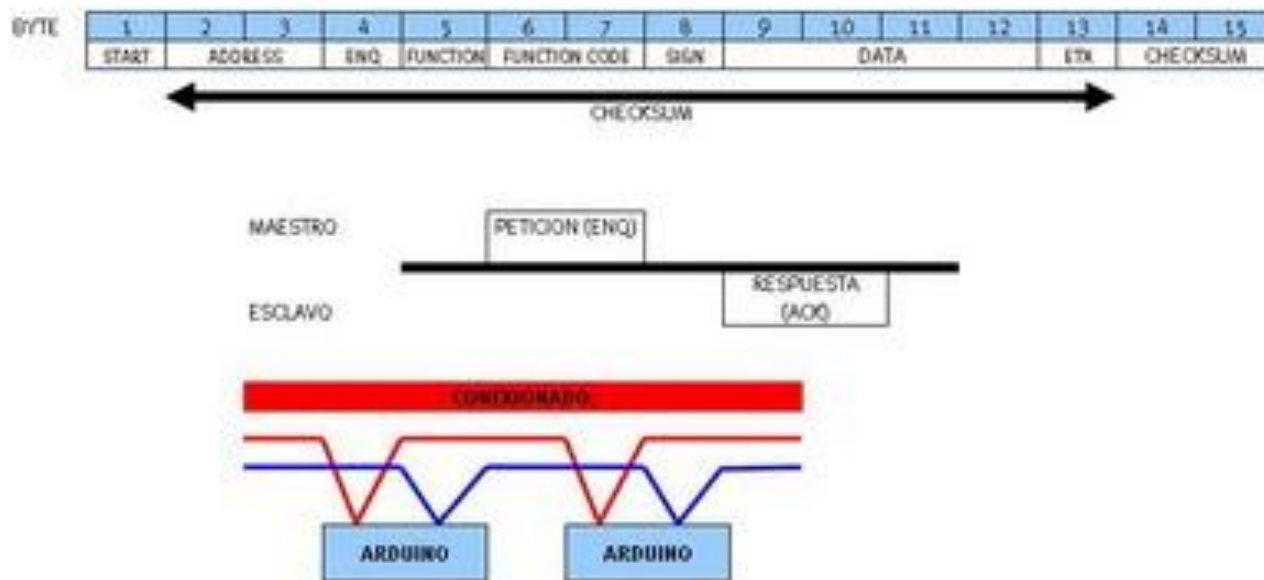
I dispositivi in rete possono essere configurati come master o slave.

Cosa è necessario per la comunicazione rs485?

- MAX485
- SN75176 (cheaper)

Questi dispositivi servono per convertire i livelli di tensione da UART a rs485.





- **Byte 1:** Start Byte (0 hexadecimal).
- **Byte 2 - 3:** ASCII Arduino's address.
- **Byte 4:** Byte ENQ, ACK or NAK (0x05h, 0x06h y 0x15h) .
- **Byte 5:** ASCII Requested command.
- **Byte 6 - 7:** ASCII Function number.
- **Byte 8:** Sign byte (Positive 0x20h y Negative 2D)
- **Byte 9 - 12:** ASCII of data bytes (0x00h-0xFFFFh)
- **Byte 13:** Byte EOT (End of Text) (0x03h)
- **Byte 14 - 15:** Checksum (addition from 2nd byte to 13th byte)



Con questa configurazione abbiamo:

- 1 Byte che indica il numero della funzione
- 2 Bytes che indicano il numero della sotto-funzione

Le combinazioni sono molteplici. Per esempio

- A01 potrebbe essere la richiesta per il valore analogico sul pin 1
- P01 potrebbe essere la richiesta di configurazione del pin PWM 1 con i dati di setup nel byte DATA.

Notice:

- Comandi sono in ASCII
- I byte di controllo NON SONO in ASCII

É una cosa importante perchè se ricevo il valore 0x00, il programma interpreterà che è il byte d'inizio del frame e non il valore 0(zero) di una lettura. In tal caso si dovrebbe leggere il valore ASCII (0x30).



Immaginiamo di avere un Arduino (master) con il quale si deciderà se accendere o spegnere un led in remoto. Quindi bisogna inviare un comando su RS485, il quale verrà interpretato da un Arduino slave che agirà di conseguenza.

Il master invia la richiesta di cambio di stato del led allo slave 01 andando a richiamare la funzione D0.

Master invia: Slave(01)-Request execution function(D)-SubFunction(0)

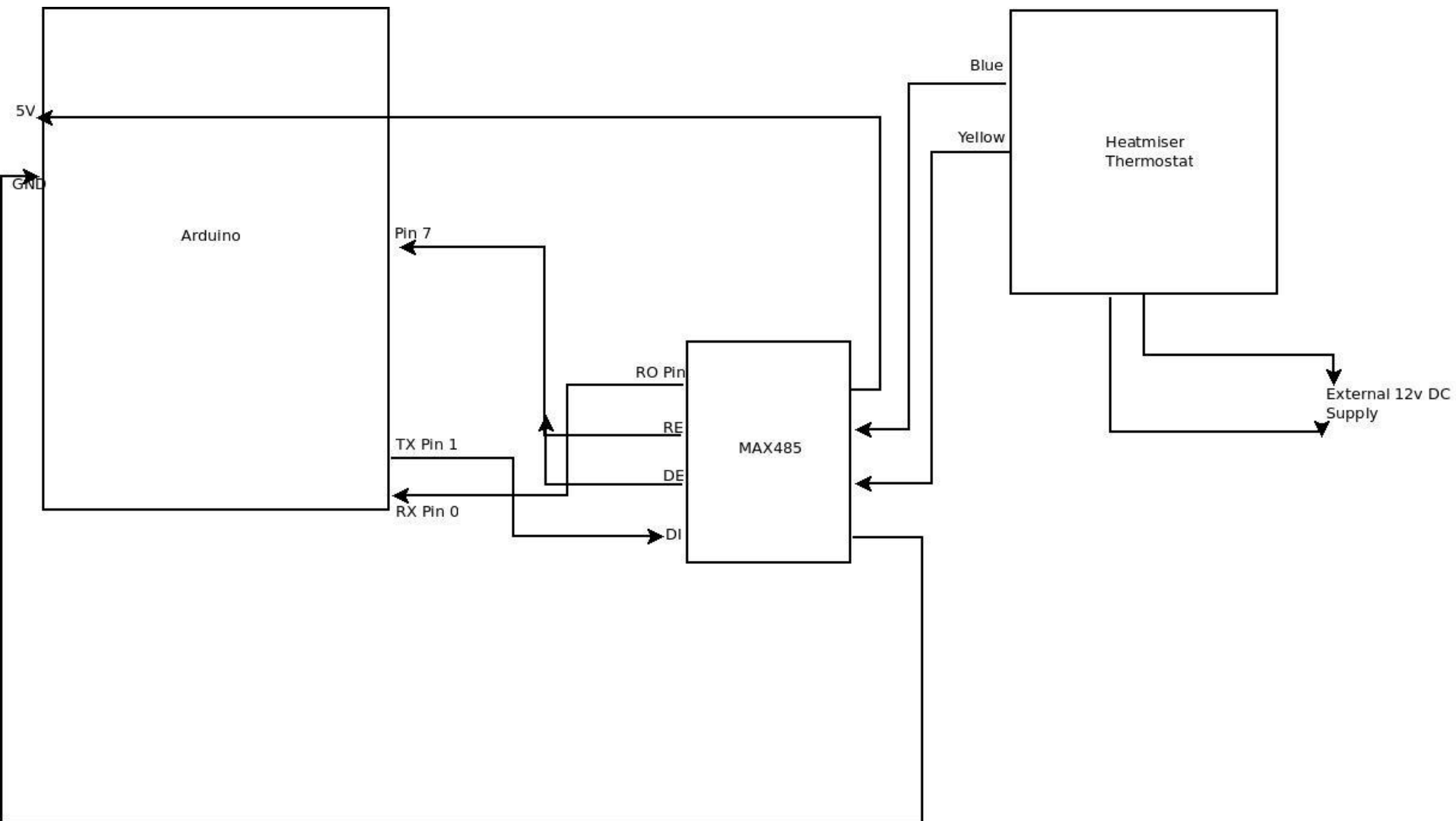
0x00 0x30 0x31 0x05 0x44 0x30 0x30 0x20 0x30 0x30 0x30 0x31 0x03 0x01 0xEE

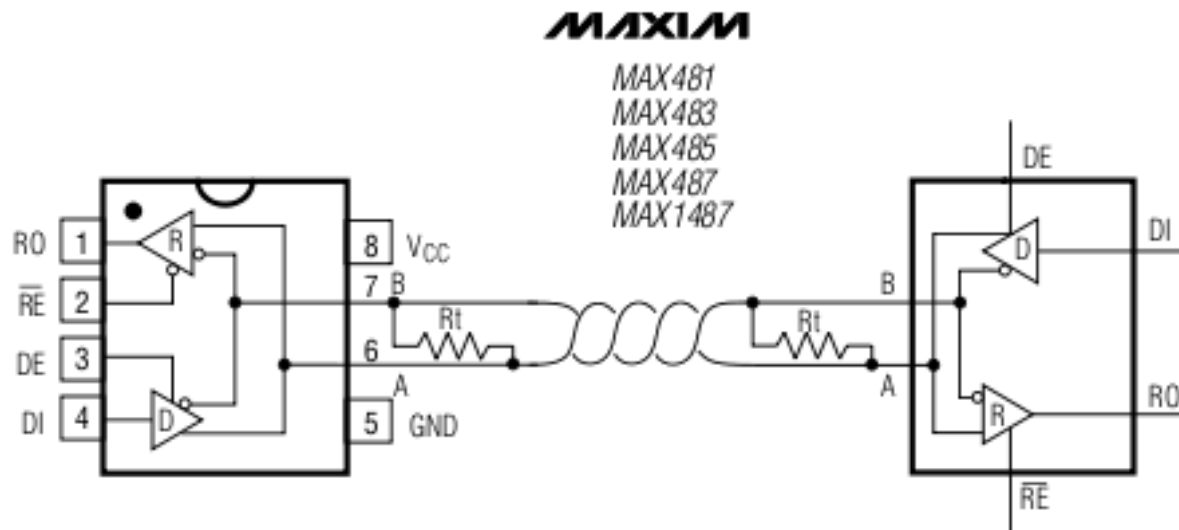
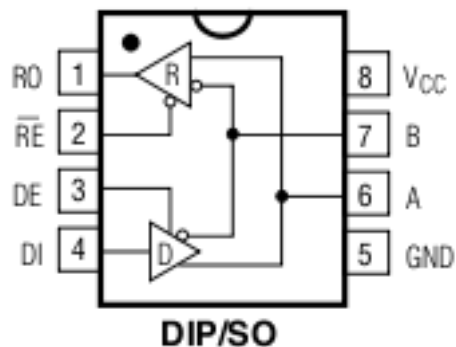
Slave answers: ACKNOWLEDGE (ACK).

0x00 0x30 0x31 0x06 0x44 0x30 0x30 0x20 0x30 0x30 0x30 0x31 0x03 0x01 0xEF

Lo slave invia sempre l'ACK per la corretta ricezione del frame

- **1:** Start Byte (0 hexadecimal).
- **2 - 3:** ASCII Arduino's address.
- **4:** Byte ENQ, ACK or NAK (0x05h, 0x06h e 0x15h) .
- **5:** ASCII Requested command.
- **6 - 7:** ASCII Function number.
- **8:** Sign byte (Positive 0x20h y Negative 2D)
- **9 - 12:** ASCII of data bytes (0x00h-0xFFFFh)
- **13:** Byte EOT (End of Text) (0x03h)
- **14 - 15:** Checksum (addition from 2nd byte to 13th byte)





RO – Receiver out – Connected to Arduino Serial RX pin 0

RE – Receiver enable (enabled when this pin is LOW) – Connected to Arduino Pin 7

DE – Driver enable (enabled when this pin is HIGH) – Connected to Arduino Pin 7

DI – Driver in (the transmitter pin) – Connected to Arduino Serial TX Pin 1

GND – Connect to Arduino GND pin

A – Connect to Yellow wire of the Thermostat

B – Connect to Blue Wire of the Thermostat

Vcc – Power, Connect to Arduino 5v pin



Obiettivo:

1. Creare una rete di Arduino in modo che ci sia un Master che richieda a diversi Slave dati provenienti da sensori o inviare comandi ad attuatori
2. Creare un interfaccia in processing che permetta di controllare l'Arduino master.



Riferimenti utili

<http://www.gammon.com.au/forum/?id=11428>

<http://arduino.cc/forum/index.php?topic=16833.0>

<http://pastebin.com/LiHgEWRt>

<http://pastebin.com/GA8wv8j3>

<http://a.imageshack.us/img704/1412/thisi.png>

<http://arduino.cc/forum/index.php?topic=134980.0>