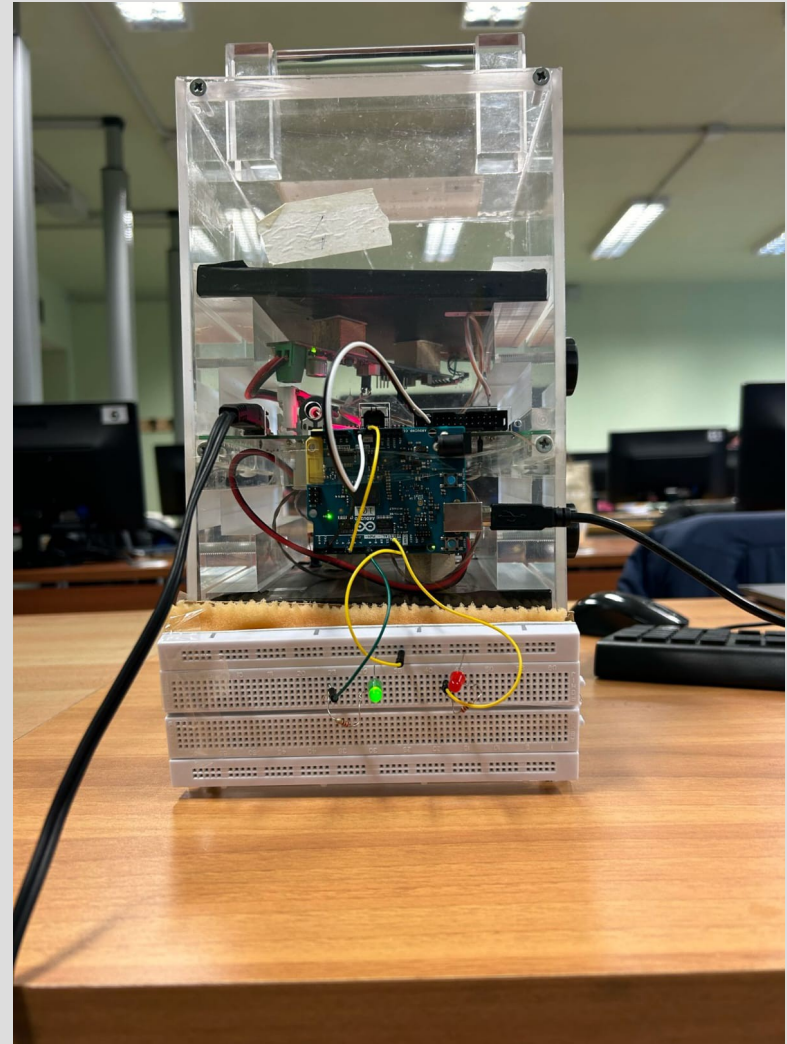


Liceo Scientifico Statale “Corradino D'Ascanio” Montesilvano (PE)

Progetto per il Cosmic Box Contest 2025/26:
***“Sistema automatico di raccolta dati da Cosmic Box,
con interfaccia di controllo”***

SISTEMA AUTOMATICO DI RACCOLTA DATI DA COSMIC BOX



SISTEMA SEMIAUTOMATICO DI RACCOLTA DATI DA COSMIC BOX

*realizzato per il Cosmic Box Contest 2023/24,
già presentato al Run Coordination Meeting di febbraio 2024*

Una scheda Arduino, da noi appositamente programmata, raccoglie i segnali out sul retro della Cosmic Box. Ad ogni evento rilevato dalla Cosmic Box, si scatena un interrupt e Arduino acquisisce l'evento.

In una prima modalità di funzionamento, Arduino spedisce via USB l'istante corrispondente all'evento, misurato in millisecondi dall'avvio dell'acquisizione.

Nella seconda modalità, Arduino conta gli eventi che si verificano in 15 secondi e manda tale conteggio via USB.

Il dato arriva al monitor seriale, sul PC collegato all'altro capo della seriale.

Successivamente, si copiano i dati in un foglio Excel e si elaborano per ottenere grafici relativi ai due tipi di misura, confrontando i dati sperimentali con le previsioni teoriche.

Problemi:

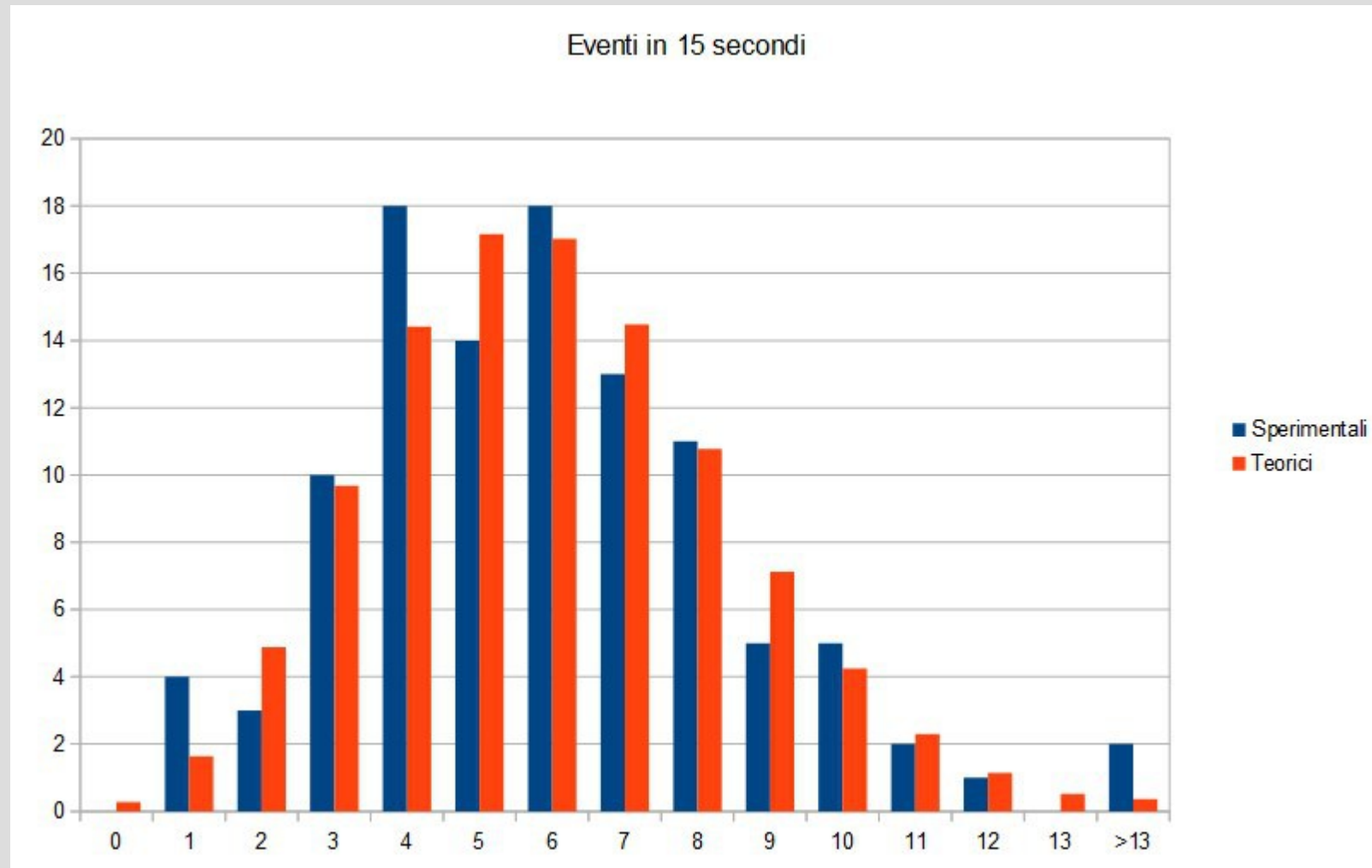
- nel caso di acquisizioni molto lunghe, il PC va lasciato acceso tutta la notte
- la modalità di funzionamento va settata per via hardware, attraverso un pin sulla scheda
- Per modificare i parametri di acquisizione, occorre modificare e ricompilare il codice sorgente

Per risolvere questi problemi, proponiamo la realizzazione di un SISTEMA AUTOMATICO di raccolta dati da Cosmic Box, che utilizza lo stesso hardware basato su Arduino, ma si basa su un'interfaccia di comando collegata via USB; ricevuto un comando e relativi parametri, Arduino memorizza nella sua memoria interna i dati, fornendoli al PC solo dopo richiesta esplicita.

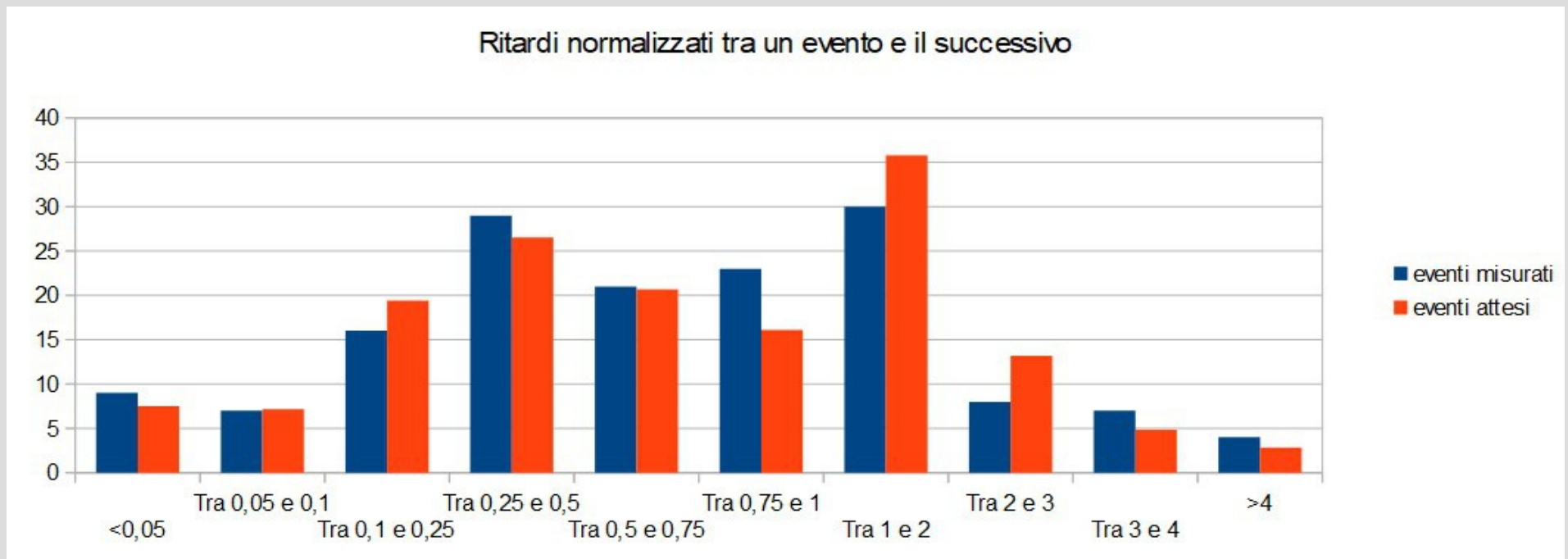
Confronto tra risultati sperimentali e previsione teorica

(numero di eventi in 15 secondi)

Distribuzione di Poisson



Confronto tra risultati sperimentali e previsione teorica (ritardo tra un evento e il successivo) Distribuzione esponenziale



DESCRIZIONE DEL SISTEMA AUTOMATICO CON INTERFACCIA DI COMANDO

La scheda Arduino, che riceve tramite interrupt ogni evento rilevato dalla Cosmic Box, esegue i comandi inviati, per via testuale, attraverso la porta seriale USB collegata a un PC, un tablet o uno smartphone.

Terminata l'esecuzione, a richiesta, Arduino restituisce i risultati dell'esecuzione.

Arduino, dopo aver ricevuto un comando, può lavorare anche offline.

Ad esempio, si può lasciare acceso il sistema per un'intera notte, e la mattina successiva collegarsi per scaricare i dati acquisiti.

Il sistema può essere utilizzato per:

- *analisi statistiche su frequenza e ritardo degli eventi*
- *Confronto tra misure effettuate in diverse condizioni operative (variando il luogo, l'inclinazione o l'apertura angolare della Cosmic Box)*

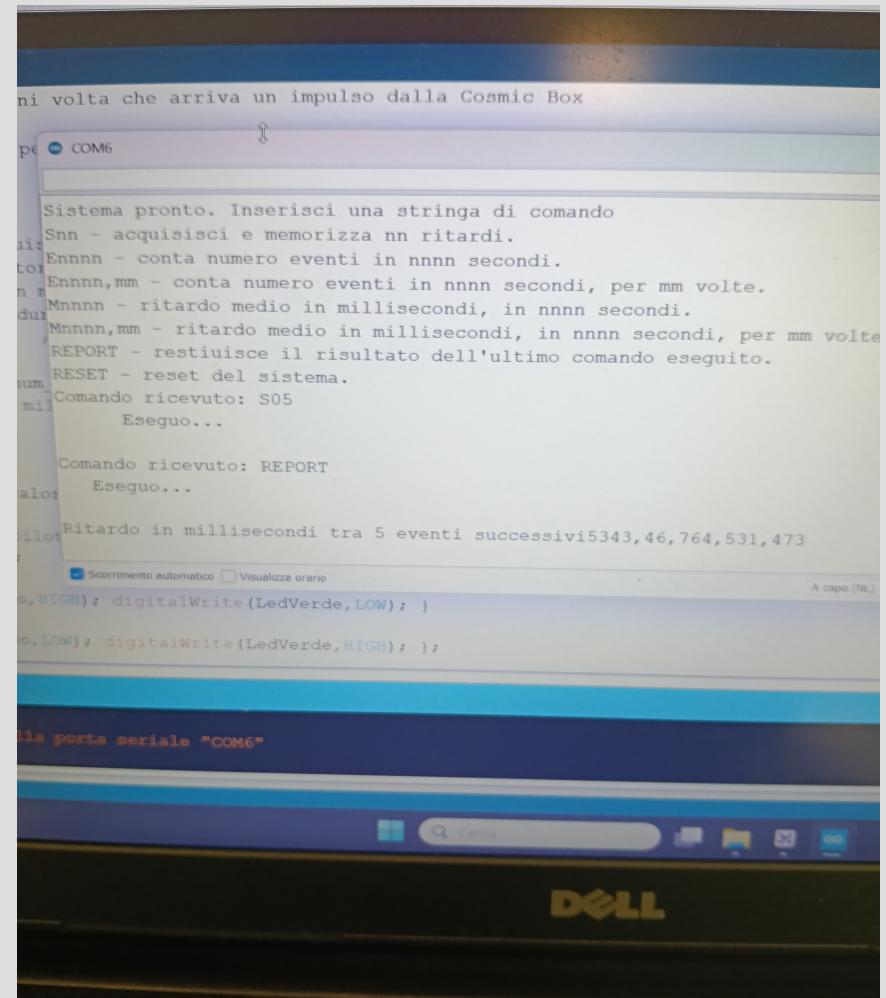
COMANDI

Sono previsti comandi per:

- Il numero di eventi in un dato periodo di tempo, opzionalmente per più volte
- Il ritardo medio tra gli eventi in un dato periodo di tempo, opzionalmente per più volte
- La sequenza di ritardi tra eventi successivi, per un dato numero di eventi
- La restituzione dei risultati e il reset della scheda

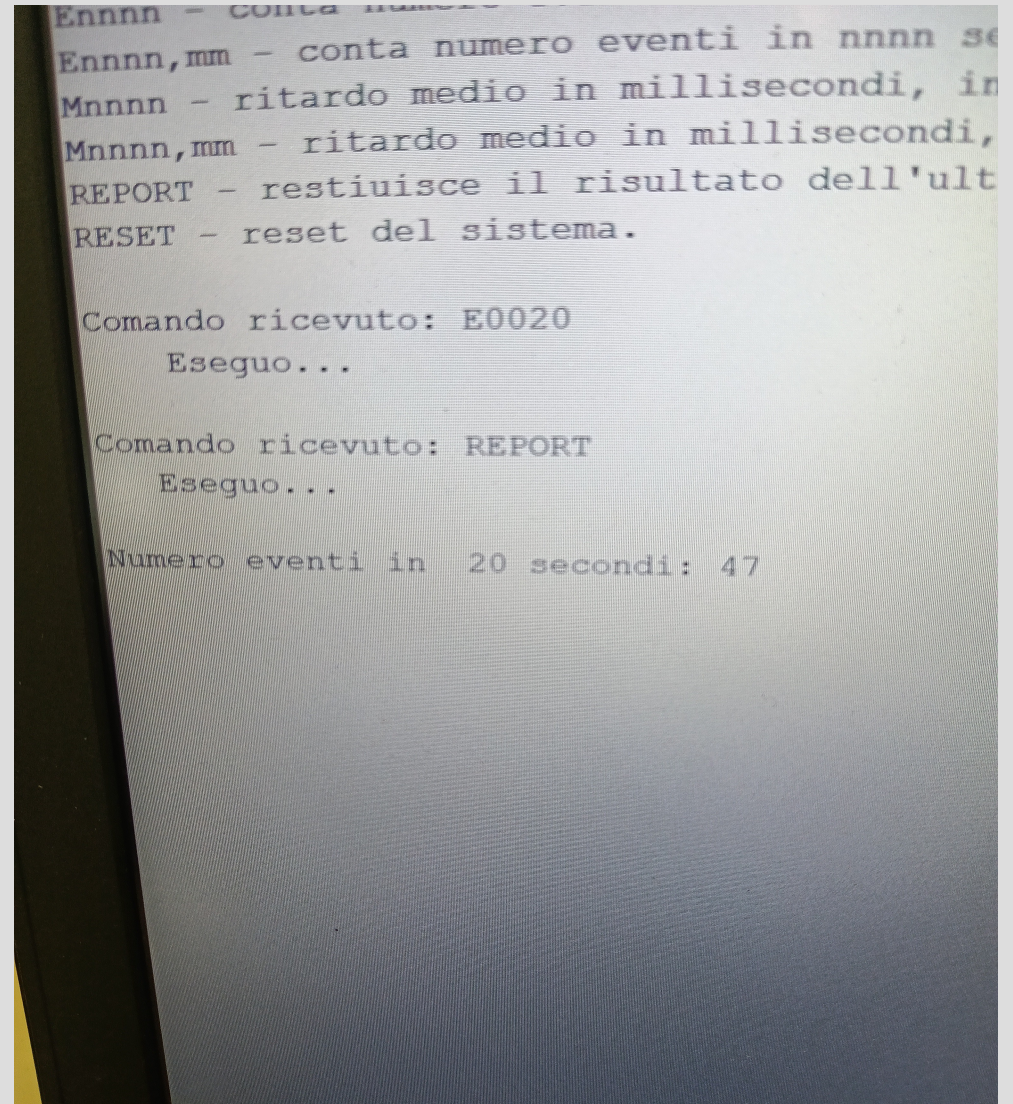
SEQUENZA RITARDI

- Comando: Sxx
- Azione: Arduino acquisisce e memorizza xxx ritardi (in millisecondi) tra un evento e il successivo
- Esempio:
 - S05 - Arduino acquisisce e memorizza 400 ritardi (in ms) tra un evento e il successivo



NUMERO EVENTI

- Comando: Exxxx
- Azione: Arduino conta il numero di eventi in xxxx secondi
- Esempio:
 - E0020 - Arduino conta il numero di eventi in venti secondi
 - E3600 - Arduino conta il numero di eventi in un'ora



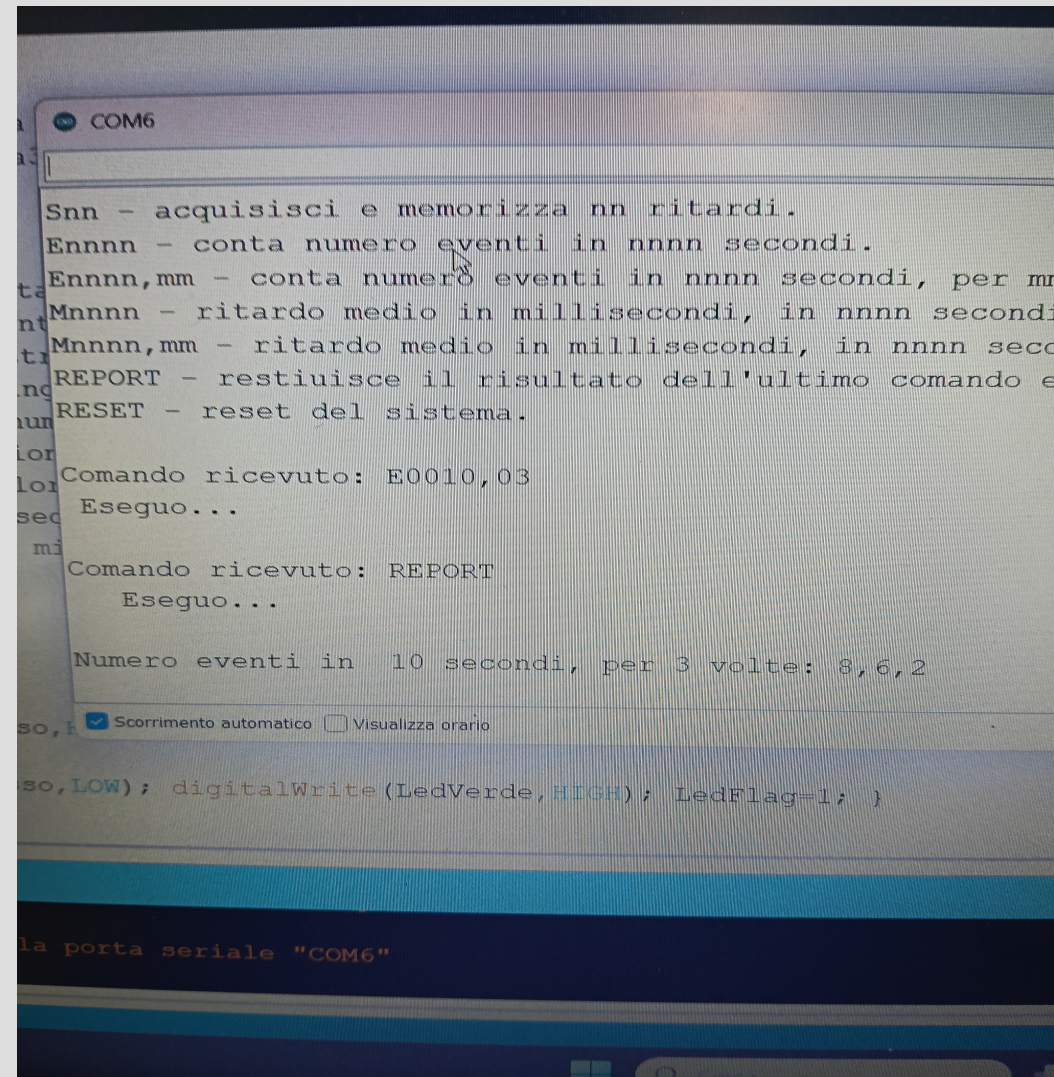
NUMERO EVENTI, PER PIU' VOLTE

- Comando: Exxxx,yyy
- Azione: Arduino conta e memorizza il numero di eventi in xxxx secondi, e ripete l'azione per yyy volte

- Esempio:

E0010,03 - Arduino conta il numero di eventi in un minuto, per 3 volte

E3600,24 - Arduino conta il numero di eventi in un'ora, per un'intera giornata



```
COM6

Snn - acquisisci e memorizza nn ritardi.
Ennnn - conta numero eventi in nnnn secondi.
Ennnn,mm - conta numero eventi in nnnn secondi, per mm
Mnnnn - ritardo medio in millisecondi, in nnnn secondi
Mnnnn,mm - ritardo medio in millisecondi, in nnnn secondi
REPORT - restituisce il risultato dell'ultimo comando e
RESET - reset del sistema.

Comando ricevuto: E0010,03
Esegui...

Comando ricevuto: REPORT
Esegui...

Numero eventi in 10 secondi, per 3 volte: 8,6,2

☒ Scorrimiento automatico ☐ Visualizza orario

so,LOW); digitalWrite(LedVerde,HIGH); LedFlag=1; }

la porta seriale "COM6"
```

RITARDO MEDIO

- Comando: Mxxxx
- Azione: Arduino calcola il ritardo medio in xxx secondi
- Esempio:
 - M0020 - Arduino calcola il ritardo medio in 20 secondi
 - M3600 - Arduino calcola il ritardo medio in un'ora

RITARDO MEDIO, PER PIU' VOLTE

- Comando: Mxxxx,yyy
- Azione: Arduino calcola il ritardo medio in xxxx secondi, per yyy volte
- Esempio:
 - M0020,30 - Arduino calcola il ritardo medio in 20 secondi,
per 30 volte
 - M3600,24 - Arduino calcola il ritardo medio in un'ora,
per un'intera giornata

RICHIESTA RISULTATI

- Comando: REPORT
- Azione: Arduino restituisce i valori memorizzati dopo l'esecuzione dell'ultimo comando impartito
- Esempio:
 - E0060 - Arduino restituisce un numero
 - M0020,30 - Arduino restituisce 30 numeri
 - M3600,24 - Arduino restituisce 24 numeri

RESET

- Comando: RST
- Azione: Arduino si resetta e si prepara al prossimo comando
- l'azione in esecuzione viene terminata senza dare risultati, e la scheda è pronta per ricevere un nuovo comando