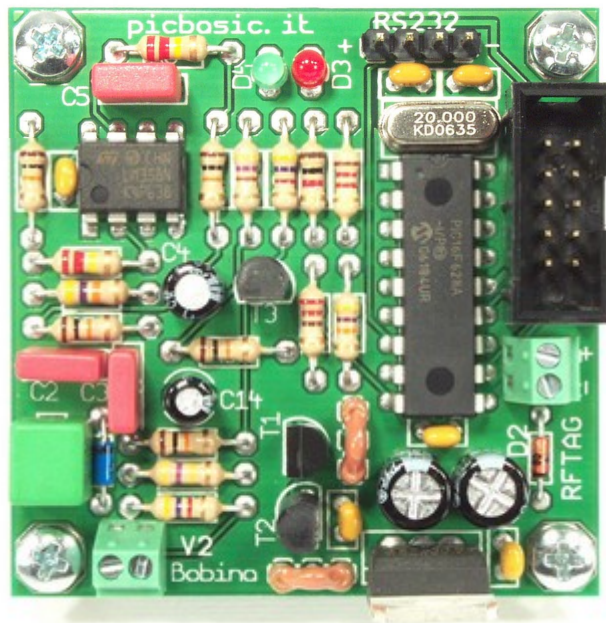


**TELLAB**

Via Delle Betulle, 35  
24048 Treviolo (Bg)  
tel. 035 693737 info@tellab.it

# RFID LCD



## SISTEMA DI LETTURA PER TRASPONDER A 125Khz Con LCD locale o remoto

### Manuale utente: uso e programmazione

Rev.Man. 1.1

Rev. FW. v40

Rev. HW. v2.0

# Indice

Indice .....	2
Introduzione .....	3
Caratteristiche tecniche .....	3
Schema e PCB .....	4
Schema a blocchi .....	5
Funzioni del sistema .....	5
Funzioni lettore .....	6
Funzione genera tessere .....	6
Funzione display .....	7
Set formato dati da inviare su seriale .....	7
Protocollo e messaggi .....	8
Messaggi di comando .....	8
Comando di setup .....	8
Comandi di versione .....	8
Richiesta lettura .....	9
Risposta ai comandi .....	9
Interfacce di comunicazione .....	9
La CKSUM .....	10
Trasmissione dei dati in funzione del formato .....	10
Formato HEX .....	11
Formato ASCII .....	11
Modi di funzionamento e funzionamento dei led .....	11
Connessione di un display LCD e sua gestione .....	12
Comandi controllo display LCD .....	13
Messaggi di comando al processore del display .....	14
Mappatura di un display in vari formati .....	15

## Introduzione

Il sistema di lettura lavora su di una frequenza 125Khz e legge i trasponder di tipo Unique e compatibili. Le informazioni lette nei trasponder vengono inviate sulla linea seriale ad un sistema HOST.

Tramite un connettore On-board è possibile connettere al sistema un display con due modalità di funzionamento:

- LOCALE: i dati letti nei trasponder oltre ad essere inviati sulla seriale, sono visualizzati sul display.
- REMOTO: il display viene comandato dall'utente tramite la linea seriale, per visualizzare messaggi e info da lui volute.

## Caratteristiche tecniche

Caratteristiche che contraddistinguono il modulo RFID:

- Tensione di alimentazione: +9Vdc.
- Massima corrente assorbita
  - Presenza display e bobina di lettura: 150mA
  - Presenza bobina di lettura: 50mA
- Processore utilizzato PIC16F628.
- Frequenza generatore 125Khz.
- Collegamento alla bobina / induttanza: 2 fili.
- Rivelatore A.M. sulla portante 125Khz.
- LED indicatori presenza tessera / lettura effettuata.
- Interfaccia seriale RS232 per connessione PC o altro modulo con microprocessore.
  - Parametri di comunicazione:
    - 9600bps, 8N1
    - UART TTL On-Board 0/5V.
- Connettore per display LCD.
- Trasponder supportati: UNIQUE 64 Bit e compatibili.
- Misure 52 mm x 52mm

## Schema e PCB modulo RFID

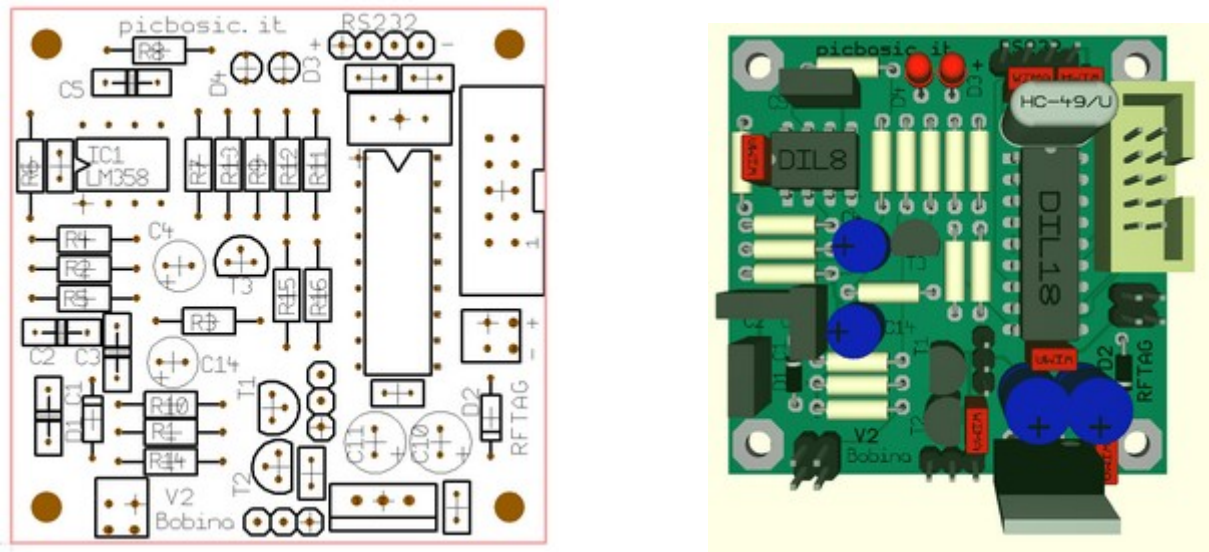


Figura 1 Layout componenti e modulo 3D

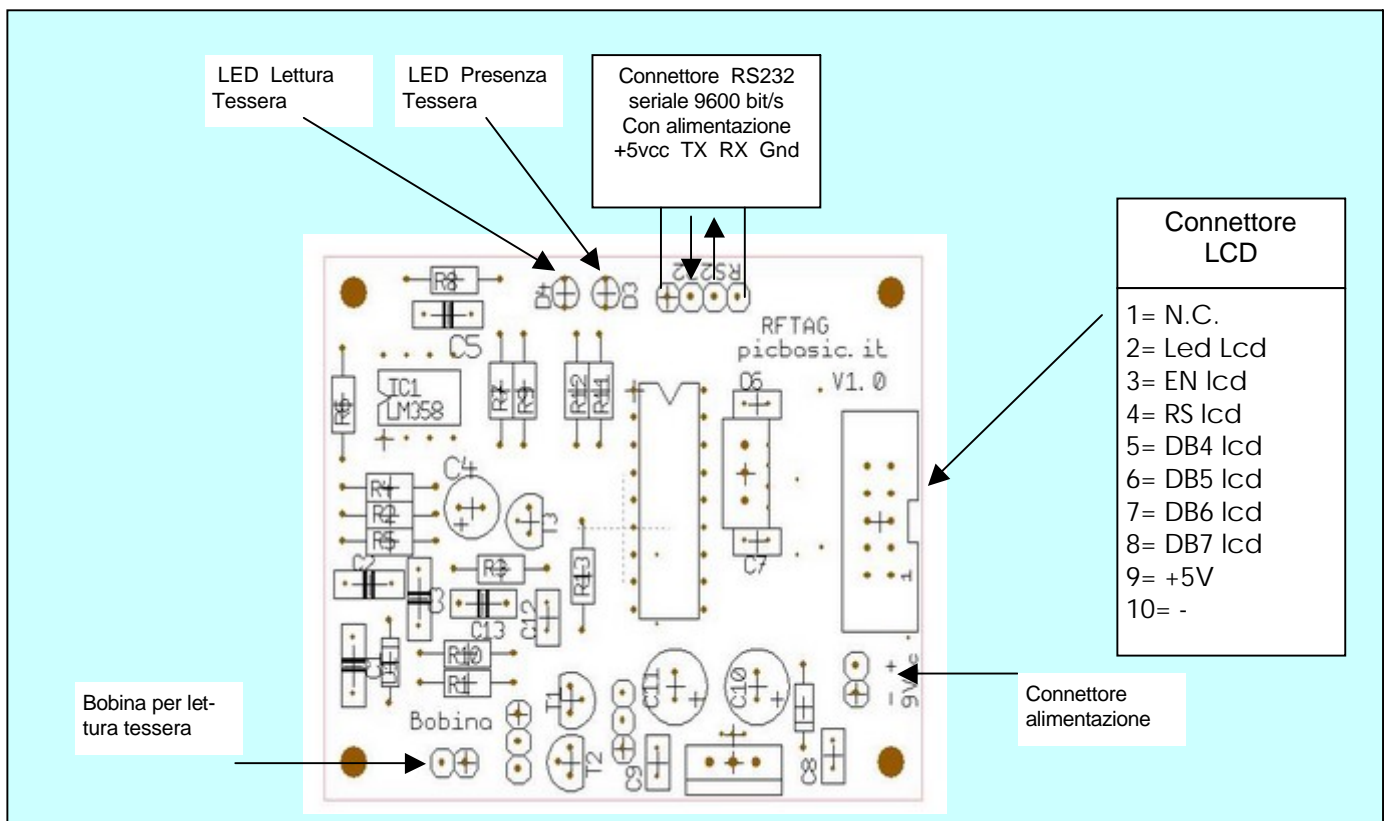


Figura 2 Disposizione led e connettori

## Schema a blocchi dell' RFID LCD

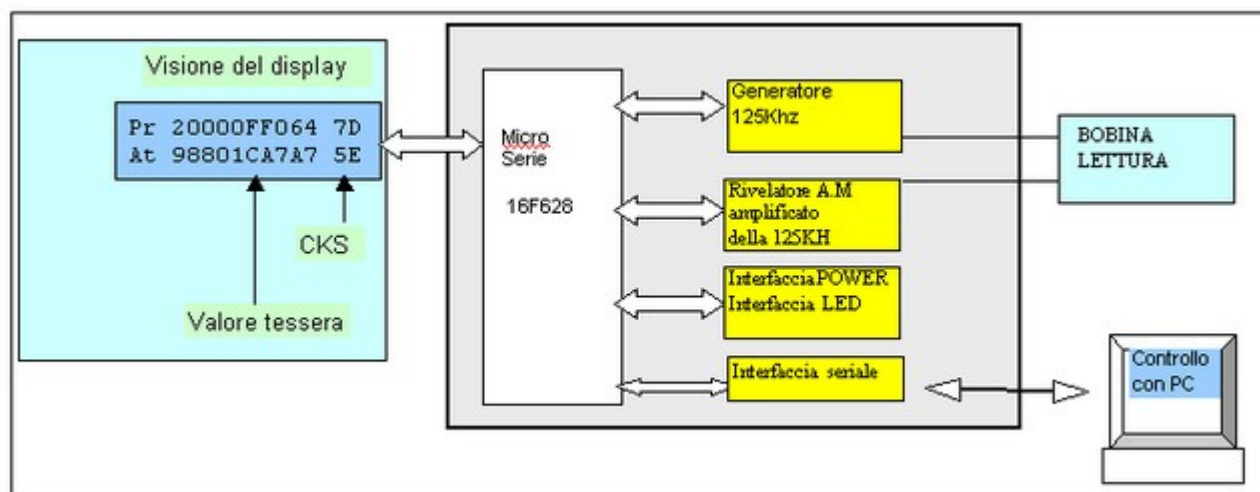


Figura 3 Schema a blocchi del modulo RFID LCD

Nello schema possiamo vedere i blocchi fondamentali che costituiscono il modulo RFID LCD. Partendo da sinistra si vede il display LCD per la visualizzazione delle informazioni, questo può essere controllato sia in modo Locale, per visualizzare le tessere lette, o remoto per visualizzare messaggi inviati dall'utente via seriale. Al centro troviamo il modulo RFID con sopra le 5 parti fondamentali:

- PIC16F628 pre-programmato.
- Generatore 125Khz.
- Rivelatore AM.
- Alimentazione e led segnalazione.
- Interfaccia seriale.

All'estrema destra troviamo l'interfaccia per il colloquio con il PC e la bobina di lettura della scheda.

## Funzioni del sistema

Il sistema è stato progettato per svolgere quattro funzioni:

1. Lettore tessere.
2. Generatore tessere.
3. Display LCD Locale e remoto.
4. Comunicazione seriale con PC.

La stesura del Firmware è stata realizzata tenendo conto delle varie esigenze degli utenti e tipologie di lettori in commercio. In particolare si è sviluppato la modalità M2 ed M3 che servono per il funzionamento

del modulo RFID LCD come slave anziché master, facilitando lo sviluppo del Software sull'HOST senza gestire interrupt del sistema in tempo reale.

### Funzione lettore tessera

Il modulo supporta 4 modalità di invio dati:

- M0 – Invio singolo: anche se la tessera rimane nel campo di lettura le informazioni lette vengono inviate un'unica volta.
- M1 – Invio ripetitivo: ogni 300ms vengono inviate le informazioni fintanto che la tessera rimane nel campo di lettura.
- M2 – Invio su richiesta(I): la tessera entra nel campo di lettura, vengono memorizzate le informazioni contenutevi, alla prima richiesta verranno inviati i dati memorizzati, durante questa attesa anche se la tessera non è più presente nel campo di lettura o se viene introdotta una nuova tessera non viene effettuata nessuna lettura.
- M3 – Invio su richiesta(II): alla richiesta dati si verifica se la tessera è presente nel campo di lettura, se si questa viene letta e inviato il suo valore, altrimenti verrà inviato tessera=0.

### Funzione generatore tessere

Il modulo RFID LCD può funzionare da emulatore di tessere in due modalità:

- G: modalità in cui il sistema genera numeri di tessere in maniera del tutto casuale, ogni 3 secondi avviene la generazione di un nuovo numero di tessera, per uscire dalla funzione generatore si usa il comando R e si passa in modalità Lettore di tessere.
- Gxxxxxxxx: il sistema genera il numero di tessera xxxxxxxxxxx ( 10 caratteri HEX = per ogni x, i caratteri sono: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 A B C D E F ), per uscire dalla funzione generatore si usa il comando R e si passa in modalità Lettore di tessere.

## Funzione Display

Il modulo RFID LCD oltre alle suddette funzioni, ha la possibilità di pilotare un display nei seguenti modi:

- DL - Modo Locale: mostra il valore della tessera attuale (At) e della precedente (Pr).
- DR - Modo Remoto: display pilotato dalla linea seriale: vedi comandi display per controllo remoto.

## Set formato dati da inviare su seriale

Il modulo RFID LCD può inviare i dati che gli vengono richiesti per via remota in 2 tipi diversi di formati:

- F0 (formato ASCII): invio dati in formato ASCII, il formato è direttamente acquisibile dai PC e da terminali video o LCD con decoder ASCII.
- F1 (formato HEX): invio dati in formato binario, si riduce il tempo di trasmissione e si facilita l'acquisizione al dispositivo HOST.

## Protocollo e messaggi

### Comandi e modalità di funzionamento

Ⓜ= carattere escape 1Bh (=27 decimale)  
ⓂXY dove:  
+----> M0 = Modo-0 -> Singolo invio  
+----> M1 = Modo-1 -> Invio dato ogni 300ms da tessera se presente  
+----> M2 = Modo-2 -> Invio dato letto su richiesta  
+----> M3 = Modo-3 -> Invio dato letto su richiesta se tessera presente  
|  
+----> F0 = Invio dati in formato ASCII  
+----> F1 = Invio dati in formato HEX  
|  
+----> R = Richiesta lettura in M2 e M3 ( polling )  
+----> V = Richiesta versione del FW  
|  
+----> G = Generazione numero casuale di tessera ( termina con R )  
+----> G1234AF56D0 = Genera il valore inviato ( termina con R )  
|  
+----> DL = Display LOCALE  
+----> DR = Display REMOTO

## Messaggi di comando

Il protocollo di comunicazione con il modulo RFID LCD prevede dei comandi inviati tramite la connessione RS232, a: 9.600bit/s – 8N1 – nessun controllo HW. Vengono inviati i comandi al lettore in formato ASCII, la lunghezza del messaggio varia in base al comando inviato. Possiamo vedere qui a fianco quali siano i comandi che posso essere inviati al modulo per via seriale.

### Comando di Set-Up

Questi comandi predispongono le modalità di funzionamento del modulo RFID LCD, e il formato dei dati in risposta, i comandi di questa tipologia sono ⓂF ed ⓂM.

### Comandi di Versione ⓂV

Questo comando richiede informazioni sulla versione presente nel lettore, si risponde con le info sulla versione FW.

### Richiesta lettura $\otimes$ R

In base alla modalità in cui si trova il modulo avvengono determinate segnalazioni:

- M2: invio del dato rilevato (led verde acceso). Controllare lo stato M2 per conoscere il tipo di dato della lettura.
- M3: invio del dato della tessera presente al momento della richiesta, se la tessera non è presente sarà inviato il valore di tessera 0 (campo dati con tutti zeri). Per maggiori chiarimenti consultare la modalità M3.

## Risposta ai comandi

Il sistema RFID LCD invia in due modi informazioni ad un Host, in funzione del modo (Mx) precedentemente scelto.

- Scegliendo i modi ( M2 - M3 ) vengono inviate le risposte ai comandi solo su richieste.
- Scegliendo i modi ( M0 - M1 ) vengono inviate le risposte ai comandi su richiesta e spontaneamente (alla lettura tessera).

La risposta ad una richiesta o ad un comando, avviene se il messaggio è reputato formalmente corretto ed è presente nella lista dei comandi, altrimenti viene generato un messaggio di errore.

## Interfacce di comunicazione

La comunicazione con dispositivo remoto, PC od altro sistema per la ricezione/trasmissione dati, può essere effettuato tramite la porta seriale oppure la porta USB di un PC. Per comunicare tramite porta seriale con un PC necessita di un interfaccia costituita da un driver, in genere il MAX232, per la traslazione dei livelli dei segnali.

Contattando l'azienda è possibile trovare il seguente prodotto:

Convertitore da RS232 standard a TTL  
Disponibile in KIT o già montato



Ultimamente i PC prodotti non supportano più la porta seriale, mentre hanno aumentato il numero di porte USB presenti. Per poter rendere possibile l'interfacciamento tra il modulo RFID e la porta USB del vostro computer potete utilizzare un convertitore apposito via cavo che permette l'interfacciamento tra il modulo e l'interfaccia USB.

Contattando l'azienda è possibile trovare il seguente prodotto:



Convertitore USB standard a RS232 TTL

ChipSet FT232R della FTDI-chip

## La CKSUM

La CKSUM viene calcolata in base ai dati da inviare, in ricezione per verificare se i dati sono corretti basta effettuare la somma, in formato HEX, di tutti i byte ricevuti compresa la CKSUM. Se il risultato del byte più leggero è pari a 0 i dati sono corretti. Vediamo un esempio di ciò che avviene all'interno del microcontrollore.

esempio:

La somma .... HEX dei 5 byte ..... + CKS  
 ( F0 + 00 + D1 + 0D + A2 )=270 + ( 90 ) = 300 ( in modulo FF ) =00

## Trasmissione dei dati in funzione del formato

Il lettore verifica durante l'acquisizione dei dati, la correttezza dei del sincronismo, della parità per ogni riga, della parità di colonna e verifica la presenza del bit di stop.

Se tutto questo è corretto acquisisce il valore del dato vero e proprio che sono 10 semi byte, cioè 5 byte.

Un esempio di valore letto:

F0 00 D1 0D A2.

Ciascuna tessera trasmette una sequenza di 64 bit, di cui i primi 9 bit a livello logico "1" servono come sincronismo o inizio dati al lettore.

I rimanenti 55 bit sono:

40 bit sono di dato

9 bit parità di riga

4 bit parità di colonna

1 bit di STOP

I 40 bit di dato sono organizzati in semi byte

	1	1	1	1	
	1	1	1	1	
D00	D01	D02	D03	PR0	
D10	D11	D12	D13	PR1	
D20	D21	D22	D23	PR2	
D30	D31	D32	D33	PR3	
D40	D41	D42	D43	PR4	
D50	D51	D52	D53	PR5	
D60	D61	D62	D63	PR6	
D70	D71	D72	D73	PR7	
D80	D81	D82	D83	PR8	
D90	D91	D92	D93	PR9	
PC00	PC01	PC02	PC03	0	

- Formato HEX: Questo formato permette di ridurre al minimo il numero di byte da trasmettere in una connessione del lettore con un'unità a CPU.

Formato HEX	FLAG	DATI						CKS
	7 hvte	#	F0	00	D1	0D	A2	90

- Formato ASCII: Questo formato ( caratteri con standard ASCII ) permette di connettere al lettore direttamente un terminale video od ad'un'altra unità CPU.

Formato ASCII	FLAG	DATI											CKS		
	15 hvte	#	F	0	0	0	D	1	0	D	A	2	SP	9	0

## Modi di funzionamento e diodi LED

Avvicinando la tessera lentamente alla bobina di lettura, si accenderà il **LED rosso**, questo significa che la tessera è nel campo di lettura, allontanandola il **LED rosso** si spegne.

In base al modo di funzionamento prescelto, il **LED verde** che indica lettura effettuata avrà il seguente comportamento:

- M0: Dopo l'accensione del **LED rosso**, il **LED verde** si accende per una durata di 100ms, e il dato stesso è inviato sulla seriale. Per una successiva rilevazione occorre allontanare la tessera fino a che il **LED rosso** si spegne, e riavvicinarla.
- M1: Dopo l'accensione del **LED rosso**, il **LED verde** si accende per una durata di 100ms, e il dato stesso è inviato sulla seriale. Se la tessera rimane nel campo di rilevazione (**LED rosso** acceso), il dato viene rilevato ogni 300ms.
- M2: Dopo l'accensione del **LED rosso**, il **LED verde** si accende, e nessun altro rilevamento può essere fatto, fino al comando di richiesta dati. Alla ricezione del comando di richiesta dati, il **LED verde** si spegne e viene inviato sulla seriale il dato rilevato. Il sistema è pronto per una successiva rilevazione. Se a una richiesta dati e precedentemente, non è stato rilevato nessun dato, sarà invitato il valore di tessera 0 (campo dati con tutti zeri).

- M3: Come per il modo M2, il dato non viene inviato ma deve essere richiesto dalla seriale, alla ricezione del comando, se la tessera è presente, verrà inviato il valore letto, se la tessera non è nel campo di lettura verrà inviato il valore di tessera 0.

## Connessione di un display LCD e sua gestione

Al connettore 10 poli si può connettere direttamente un display LCD, pilotato dal modulo RFID.

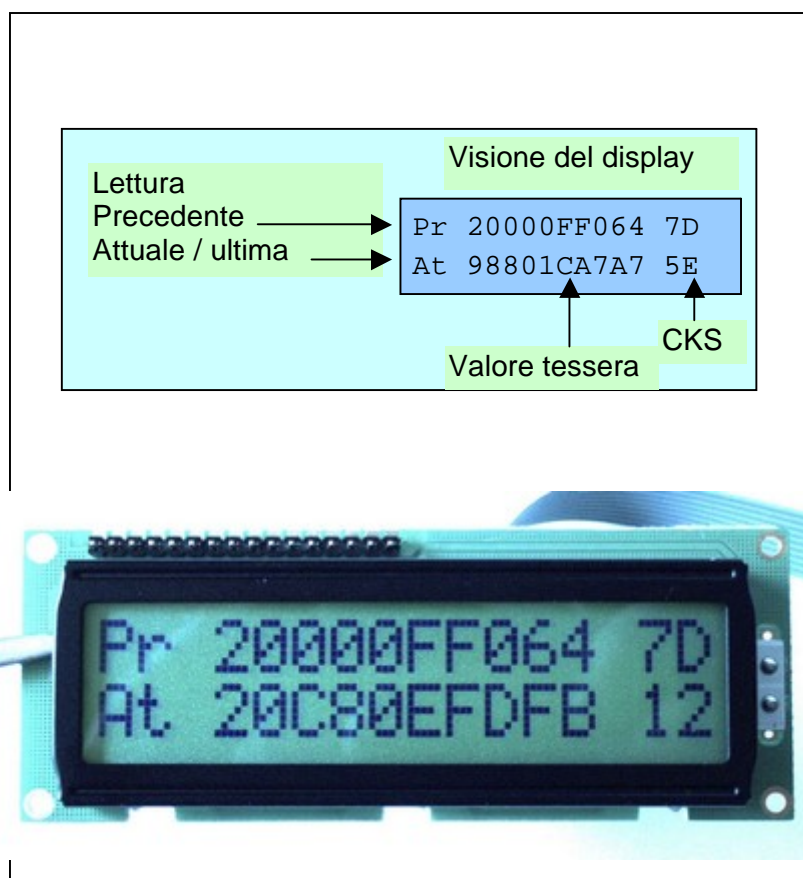
Il display può essere LOCALE o REMOTO, in funzione della predisposizione da comando seriale:

### LOCALE

Sulla prima riga del display viene visualizzato la tessera precedentemente letta, mentre, sulla seconda riga, la tessera attualmente letta.

Ogni nuova tessera letta, verrà visualizzata sulla seconda riga, e quella che era sulla seconda riga, passerà nella prima riga.

Se si rilegge l'ultima tessera letta, la situazione sul display non cambia.



### REMOTO

In questa modalità il display è pilotato dalla seriale, vedi comandi Display, per visualizzare messaggi dell'utente come se fosse a sé, ma fisicamente integrato nel modulo RFID.

## Comandi controllo display LCD

### Comandi verso il display Remoto

ⓈCxy↓ --> Comando diretto al micro LCD (compatibili driver HD44780)

#### ESEMPIO di COMANDI

```
+---> 01      ---> CLEAR del display e a capo
+---> 02      ---> HOME
+---> 0C      ---> CURSOR OFF non si vede il cursore
+---> 0E      ---> CURSOR LINE il cursore è una linea
+---> 0F      ---> CURSOR BLOCK il cursore è un blocco
+---> 10      ---> CURSOR DECR cursore una posizione a sinistra
+---> 14      ---> CURSOR INCR cursore una posizione a destra
+---> 80 a EF mette il cursore nella posizione dichiarata (vedi display)
+---> F0      ---> comando OFF luce del display (Leggere Allegato R9)
+---> F1      ---> comando ON luce del display
+---> FF      ---> comando RESET / INIT display
```

-----  
Seconda modalità di comandi al display con 2 byte:

X Y ---> Comando diretto al micro LCD (vedi HD44780)

```
| |
| +---> 2° byte valore in funzione del comando
+-----> 1° byte valore HEX FE (DEC 254)
```

Esempio:

```
(254 1) ---> CLEAR del display e a capo
(254 2) ---> HOME
(254 20) ---> CURSOR INCR cursore una posizione a destra
(254 xxx) ---> mette il cursore nella posizione dichiarata
(254 240) ---> comando OFF luce del display
(254 241) ---> comando ON luce del display
(254 255) ---> comando RESET / INIT display
```

Nella tabella è presente la lista di comandi che necessitano per gestire il display LCD. Come è possibile vedere esistono 2 tipi di istruzioni: comandi classici per la scrittura sul display, comandi speciali per la gestione del display LCD.

## Messaggi di comando al processore del display

I messaggi indirizzati al display in modalità remota possono essere in formato binario o ASCII (occorre avere una conoscenza dei comandi da inviare vedi comandi a LCD con driver HD 44780).

<b>Formato BINARIO</b>							
2 byte	<table border="1"><tr><td><b>FE</b></td><td><b>xy</b></td></tr></table> <table border="1"><tr><td>XY set di comandi del display (occorre avere conoscenza set comandi)</td></tr></table>	<b>FE</b>	<b>xy</b>	XY set di comandi del display (occorre avere conoscenza set comandi)			
<b>FE</b>	<b>xy</b>						
XY set di comandi del display (occorre avere conoscenza set comandi)							
<b>Formato ASCII</b>							
5 byte	<table border="1"><tr><td><b>1B</b></td><td><b>c</b></td><td><b>X</b></td><td><b>Y</b></td><td><b>↓</b></td></tr></table> <table border="1"><tr><td>YX set di comandi del display (occorre avere conoscenza set comandi)</td></tr></table>	<b>1B</b>	<b>c</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>↓</b>	YX set di comandi del display (occorre avere conoscenza set comandi)
<b>1B</b>	<b>c</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>↓</b>			
YX set di comandi del display (occorre avere conoscenza set comandi)							
® Cxy↓ ---> Comando diretto al micro LCD ( vedi HD44780 )							
+---> Valore esadecimale da inviare al processore LCD (comando \$FE \$XY )							

Quando si riceve un comando in ASCII viene convertito come se si ricevesse un comando in binario e precisamente:

® C (esc C) corrisponde → FE

mentre i due byte esadecimali XY vengono trasformati in un byte binario. Vediamone un esempio.

esempio:

FE 01 e uguale a ®C01 che corrisponde a cursor HOME

FE 0F e uguale a ®C0F che corrisponde a cursor BLOCK

FE 0C e uguale a ®C0C che corrisponde a cursor OFF

FE FF e uguale a ®CFF che corrisponde a Reset del display

## Mappatura dei display in vari formati

Il valore scritto nel quadrato corrisponde all'indirizzo.

Esempio:

Per tutti i display indirizzo 8A corrisponde alla riga 0 posizione 10.

Se si vuole visualizzare la "R" in posizione 10 sulla riga 0 ci sono 2 possibilità per posizionarvi il cursore:

Comando binario **FE 8A** Comando ASCII 1B 43 38 41  
13 ( ®C8A ↵ )

A questo punto tutti i caratteri inviati sono visualizzati dalla riga 0 posizione 10 in poi.

Esempio:

Se si vuole pulire il display e il cursore a capo, inizio prima riga, i comandi possibili sono:

Comando binario **FE 01**  
Comando ASCII 1B 43 30 31 13 ( ®C01 ↵ )

Esempio:

Se si vuole Resettare e pulire il display con il cursore a inizio prima riga, i comandi possibili sono:

Comando binario **FE FF**  
Comando ASCII 1B 43 46 46 13 ( ®CFF ↵ )

Indirizzo in funzione della posizione del cursore  
Per i display più usati valore ESADECIMALE

DISPLAY A 2 RIGHE 16 CARATTERI	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
	C1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF

DISPLAY A 2 RIGHE 20 CARATTERI	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93
	C1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0	D1	D2	D3

DISPLAY A 4 RIGHE 20 CARATTERI	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93
	C1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0	D1	D2	D3
	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7

**TELLAB**

Via Delle Betulle, 35

24048 Treviolo (Bg)

tel. 035 693737

fax 035 98731188

[info@tellab.it](mailto:info@tellab.it)

[www.picbasic.it](http://www.picbasic.it)

*Il presente manuale è proprietà di TELLAB Ogni riproduzione è vietata senza l' autorizzazione.*

*TELLAB si riserva in ogni momento di apportare delle variazioni senza preavviso per migliorare i suoi prodotti*