

Assembler per PIC

```
File Project Edit Debug PICSTART Plus Options Tools Window Help
; Attiva segnale E
; Disattiva segnale E
; Pone LCD in Modo RD
; Pone LCD in Modo WR
; Disattiva RS (modo comando)
; Attiva RS (modo dato)

; Inizio delle variabili. Sarà il primo
; indirizzo libero disponibile

;UP_LCD: Configurazione PIC per il LCD.
;
UP_LCD      bsf   STATUS,RP0    ;Banco 1
            c1rf  PORTB       ;RB <0-7> uscite digitali
            bcf   STATUS,RP0    ;Banco 0
            OFF_CONANDO      ;RS=0 (modo comando)
            DISABLE          ;E=0
            return

;LCD_REG: Scrittura di comandi nel LCD. Invia il comando presente in U
LCD_REG     OFF_CONANDO      ;Disattiva RS (modo comando)
            movwf PORTB      ;Codice di comando
            call  LCD_BUSY    ;LCD libera?
            goto  LCD_E       ;SI Genera impulso di E.

;LCD_DATA: Scrittura dei dati in DORAM o CGRAM. Invia il dato presente su U
;
LCD_DATA    OFF_CONANDO      ;Disattiva RS (modo comando)
            movwf PORTB      ;Valore ASCII da portare sulla portb
            call  LCD_BUSY    ;Attende che si liberi LCD
            OFF_CONANDO      ;Attiva RS (modo dato).
            goto  LCD_E       ;Genera impulso di E

;LCD_INIT: Inizializzazione di LCD inviando il comando "Function Set" 3 volte consecutive
;con un intervallo di 5 ms. LCD si cancella ed il cursore va nella prima posizione
LCD_INIT    movlw b'00111000' ;Codice di istruzione
            call  LCD_REG     ;Temporizza
            movlw b'00111000' ;Codice di istruzione
            call  LCD_REG     ;Temporizza
            movlw b'00111000' ;Codice di istruzione
            call  LCD_REG     ;Temporizza
            movlw b'00000001' ;Cancella LCD e Home.
            call  LCD_REG
            return
```

```
File Project Edit Debug PICSTART Plus Options Tools Window Help
; Attiva segnale E
; Disattiva segnale E
; Pone LCD in Modo RD
; Pone LCD in Modo WR
; Disattiva RS (modo comando)
; Attiva RS (modo dato)

; Inizio delle variabili. Sarà il primo
; indirizzo libero disponibile

;UP_LCD: Configurazione PIC per il LCD.
;
UP_LCD      bsf   STATUS,RP0    ;Banco 1
            c1rf  PORTB       ;RB <0-7> uscite digitali
            bcf   STATUS,RP0    ;Banco 0
            OFF_CONANDO      ;RS=0 (modo comando)
            DISABLE          ;E=0
            return

;LCD_REG: Scrittura di comandi nel LCD. Invia il comando presente in U
LCD_REG     OFF_CONANDO      ;Disattiva RS (modo comando)
            movwf PORTB      ;Codice di comando
            call  LCD_BUSY    ;LCD libera?
            goto  LCD_E       ;SI Genera impulso di E.

;LCD_DATA: Scrittura dei dati in DORAM o CGRAM. Invia il dato presente su U
;
LCD_DATA    OFF_CONANDO      ;Disattiva RS (modo comando)
            movwf PORTB      ;Valore ASCII da portare sulla portb
            call  LCD_BUSY    ;Attende che si liberi LCD
            OFF_CONANDO      ;Attiva RS (modo dato).
            goto  LCD_E       ;Genera impulso di E

;LCD_INIT: Inizializzazione di LCD inviando il comando "Function Set" 3 volte consecutive
;con un intervallo di 5 ms. LCD si cancella ed il cursore va nella prima posizione
LCD_INIT    movlw b'00111000' ;Codice di istruzione
            call  LCD_REG     ;Temporizza
            movlw b'00111000' ;Codice di istruzione
            call  LCD_REG     ;Temporizza
            movlw b'00111000' ;Codice di istruzione
            call  LCD_REG     ;Temporizza
            movlw b'00000001' ;Cancella LCD e Home.
            call  LCD_REG
            return
```

Prima videata: routine del display LCD.

Seconda videata: routine del display LCD.

Routine di gestione del display LCD

Per fornire dati o comandi al display LCD si utilizzano prevalentemente quattro routines, le quali di solito sono parte di un file che si include nel programma principale. Sono scritte in assembler e possono variare da un modello all'altro di display. Se vogliamo cambiare i pin associati ai collegamenti display - PIC dovremo entrare in questo file e realizzare da qui la modifica. In questo file con "#define", si associa un nome all'istruzione in modo che sia più chiaramente comprensibile al momento di utilizzarla all'interno del programma. Vengono definite anche le variabili da utilizzare, anche se non sono assegnate da indirizzi della RAM; questo verrà fatto nel programma principale.

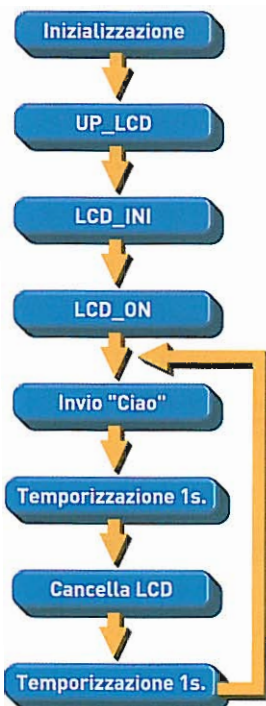
La prima delle routines (UP_LCD) serve per configurare le linee che si vogliono utilizzare con il display LCD. LCD_REG si utilizza per inviare comandi al display; prima

di utilizzare questa istruzione bisognerà caricare sul registro di lavoro W il codice di comando da mandare. Questa routine ne utilizza un'altra complementare (LCD_BUSY) dalla quale non

```
File Project Edit Debug PICSTART Plus Options Tools Window Help
; Impulso di Enable. Nei nuovi LCD questo segnale deve rimanere a "0" 40 µs prima
; di ritornare a "1".
;
LCD_E       ENABLE          ;Attiva E
            nop
            DISABLE        ;Disattiva E
            movlw .75
            movwf Lcd_Temp_1
LCD_E_1     decfsz Lcd_Temp_1,F ;Perde 40 µs per la costante di tempo Tc
            goto  LCD_E_1    ;dei nuovi moduli LCD di wintek
            return

;LCD_BUSY: Lettura del Flag Busy e dell'indirizzo.
;
LCD_BUSY    LEGGERE
            bsf   STATUS,RP0    ;Pone LCD in Modo RD
            movlw H'FF'
            movwf PORTB       ;Porta B ingressi
            bcf   STATUS,RP0    ;Seleziona il banco 0
            ENABLE          ;Attiva LCD
            nop
LCD_BUSY_1  btfsc  PORTB,7     ;Testa il bit di Busy
            goto  LCD_BUSY_1
            DISABLE        ;Disattiva LCD
            bsf   STATUS,RP0
            c1rf  PORTB       ;Porta B uscita
            bcf   STATUS,RP0
            SCRIVERE        ;Pone LCD in modo WR
            return
```

Terza videata: routines ausiliarie del display LCD.



Organigramma di un semplice programma di scrittura di un messaggio con lampeggio.

```

;LCD_DELAY: Routine di temporizzazione di 5 ms. Si utilizzano le variabili LCD_Temp_1
;e LCD_Temp_2 al posto del TMRO. Quest'ultimo rimane libero per le applicazioni dell'utente

LCD_DELAY:      clrwdt
                movlw  .10
                movwf  Lcd_Temp_1
                clrf   Lcd_Temp_2
LCD_DELAY_1:    decfsz  Lcd_Temp_2,F
                goto   LCD_DELAY_1
                decfsz  Lcd_Temp_1,F
                goto   LCD_DELAY_1
                return
  
```

Quarta videata: routines ausiliarie del display LCD.

```

                call   UP_LCD      ;Configura le porte per LCD
                call   LCD_INI     ;Inizializza LCD
                movlw  b'00001100'
                call   LCD_REG     ;LCD On, cursore e lampeggio OFF

Loop            movlw  0x86
                call   LCD_REG     ;Porta il cursore nella 7° posizione
                movlw  'C'
                call   LCD_DATO    ;Visualizza "C"
                movlw  'i'
                call   LCD_DATO    ;Visualizza "i"
                movlw  'a'
                call   LCD_DATO    ;Visualizza "a"
                movlw  'o'
                call   LCD_DATO    ;Visualizza "o"

                movlw  .28
                movwf  Delay_var
                call   Delay       ;Temporizza 1"

                movlw  b'00000001'
                call   LCD_REG     ;Cancella il display

                movlw  .28
                movwf  Delay_var
                call   Delay       ;Temporizza 1"

                goto   Loop
                end               ;Fine del programma sorgente
  
```

Uso delle routines del display LCD.

le linee per il display, e averlo inizializzato, si può iniziare a spedire i dati. È possibile far lampeggiare il messaggio visualizzandolo per un

determinato periodo di tempo e nascondendolo per un altro.

Nel programma è riportata la parte che corrisponde all'utilizzo delle routines di LCD.