

# Moduli CCP in modo comparazione

**Q**uando un modulo CCPx funziona in modo comparazione, genera un segnale su di un pin del microcontroller dopo un certo periodo di tempo, controllato dal TMR1. Per fare questo si carica un valore da 16 bit sulla coppia di registri CCPRH:CCPR1L, in seguito si pone in marcia il TMR1, il cui valore s'incrementa di una unità ad ogni impulso di clock, e si compara con ciò che è contenuto in CCPR1H:CCPR1L.

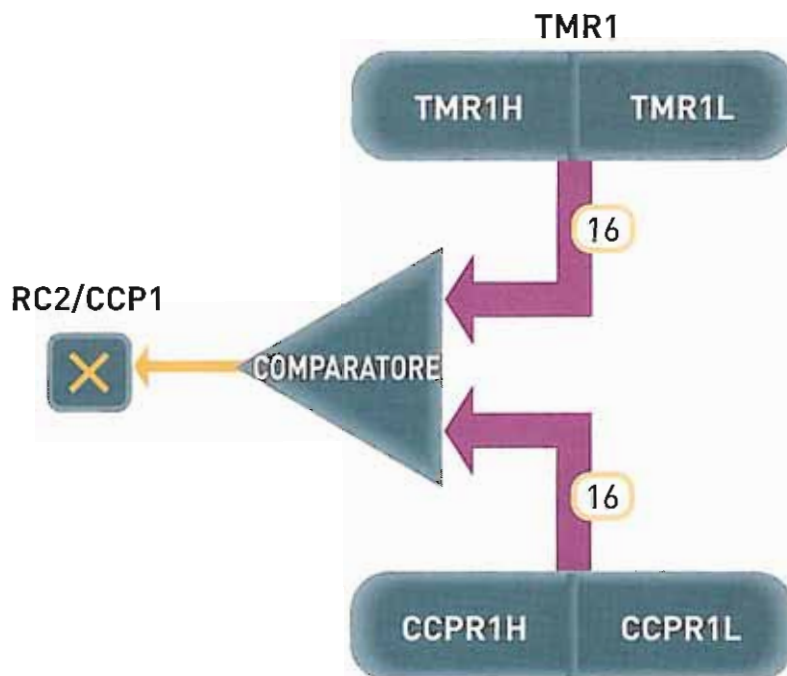
Quando entrambi i valori coincidono si genera un segnale sul piedino RC2/CCP1, che deve essere configurato come uscita. Nel disegno della figura è rappresentata schematicamente la funzione del modulo CCP1 come comparatore. I differenti segnali che si possono generare tramite il piedino RC2/CCP1, quando coincide il valore del TMR1 con quello della coppia dei registri CCPR1H:CCPR1L sono:

1°. Il piedino RC2/CCP1 passa a livello logico alto.

2°. Il piedino RC2/CCP1 passa a livello logico basso.

3°. RC2/CCP1 non cambia il suo stato logico, però si produce un'interrupt. Per selezionare il segnale che vogliamo produrre su RC2/CCP1 bisogna programmare in modo adeguato i quattro bit meno

significativi del registro CCP1CON (CCP1M3:M0), così come mostrato nella tabella della figura, dove sono stati raccolti i codici utilizzati



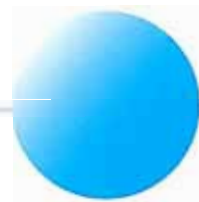
Quando il valore del TMR1 coincide con ciò che è stato caricato in CCPR1H:CCPR1L si genera un segnale sul piedino RC2/CCP1.

CCP1M3:0	Evento su RC2/CCP1
1 0 0 0	Passa a livello alto
1 0 0 1	Passa a livello basso
1 0 1 0	Non cambia. C'è interrupt
1 0 1 1	Modo "SPECIAL TRIGGER"

Codificazione dei bit del registro di controllo CCP1CON per determinare l'evento che si produce sul piedino RC2/CCP1.

nel modo comparazione. Quando si seleziona il modo "Special Trigger", il modulo CCP1 imposta a zero il TMR1 e la coppia di registri

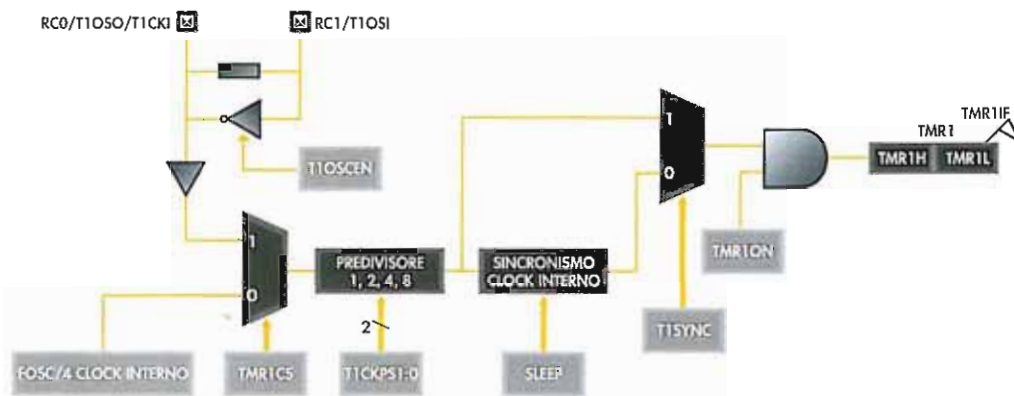
CCPR1H:CCPR1L funziona come un Registro di Periodo, capace di provocare periodicamente degli interrupt. In questo modo il modulo CCP2, nei PIC16F87X



## CCP1CON



Posizione dei bit del registro CCP1CON che selezionano il modo di lavoro del modulo CCP1.



Schema a blocchi del modulo CCP1 in modo comparazione.

che ne dispongono, imposta a zero il TMR1 e inizia una conversione nel Convertitore A/D, con il quale, a cadenza periodica, si possono ottenere conversioni analogico-digitali senza il controllo delle istruzioni di programma. Nella figura è riportato lo schema a blocchi del modulo CCP1 quando funziona in modo comparazione. Il flag CCP1IF si pone automaticamente a 1 quando il valore del TMR1 coincide con ciò che è stato caricato sulla coppia di registri CCPR1H:CCPR1L. Quando il CCP1 è utilizzato in modo comparazione, il TMR1 deve lavorare in modo temporizzatore o contatore sincrono, mai in modo contatore asincrono. La generazione degli interrupt al coincidere dei valori della comparazione si produce se i bit di abilitazione

sono stati attivati, cioè se  $CCP1IE = GIE = PEIE = 1$ .

### Esempio di programmazione

Proponiamo la parte più significativa di un programma che utilizza il modulo CCP1 in modo comparazione. Il TMR1 lavora in modo contatore di

impulsi esterni, che sono applicati secondo una costante "n". Quando il TMR1 arriva al valore da comparare, si genera un segnale di uscita su RA4/TOCKI che incrementa il TMR0, il quale funziona come contatore di eventi esterni. Si suppone che nel programma siano già stati definiti le porte e gli interrupt, siano già stati selezionati i banchi, ecc.

Programma di applicazione		
movlw	b'00000010'	; Si disabilita TMR1
movwf	T1CON	
movlw	b'00001000'	; Si configura CCP1 in modo comparazione
movwf	CCP1CON	
clrf	TMR1L	; Inizializzare TMR1
clrf	TMR1H	
movlw	HIGHn	; Muove la parte alta del valore
movwf	CCPR1H	; Da contare con TMR1
movlw	LOWn	; Muove la parte bassa del valore
movwf	CCPR1L	; Da contare con TMR1
clrf	TMR0	; Inizializza TMR0
bsf	T1CON,TMR1ON	; Attivazione di TMR1
movlw	b'11000000'	; Abilitazione globale
movwf	INTCON	; Degli interrupt

