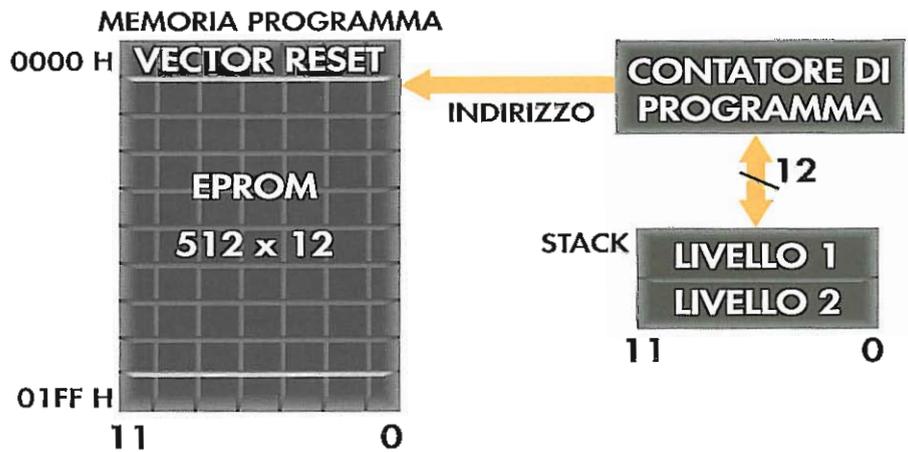


# I dispositivi del PIC12C508A

Come abbiamo detto in precedenza, abbiamo scelto il PIC12C508A come modello rappresentativo dei PIC nani perché Pathfinder ne utilizza uno per controllare l'apertura e la chiusura della pinza del suo braccio.

I rimanenti microprocessori di questa gamma hanno praticamente le stesse funzionalità e prestazioni. I due blocchi più importanti di un microcontroller con architettura Harvard sono quelli che corrispondono alla memoria programma e a quella dei dati. Come si vede nella figura, la memoria di programma del PIC12C508A è di tipo EPROM, con una capacità di 512 indirizzi da 12 bit ognuna. Si indirizza con il Contatore di Programma, che dispone di 12 bit ed è associato a uno stack tipo LIFO con solo due livelli di memoria. L'indirizzo 0000H di questa memoria è riservato per il vector di Reset e dato che non accetta gli interrupt, non ci sono indirizzi riservati al vector di interrupt. La memoria dei dati RAM ha 32 indirizzi di dimensione byte, dei quali i primi sette sono dedicati ai registri specifici (SFR) e i 25 rimanenti sono occupati dai registri di utilizzo generale (GPR). Il TMR0 contiene il valore del conteggio del temporizzatore TMR0. Il registro PCL contiene gli 8 bit meno significativi del PC. Il registro di Stato contiene i flag comuni C, DC, Z, PD# e TO#, PA0 ha il compito di selezionare la pagina della memoria di programma; GPWUF è un bit che se vale 1 indica che si è generato un Reset per cambio

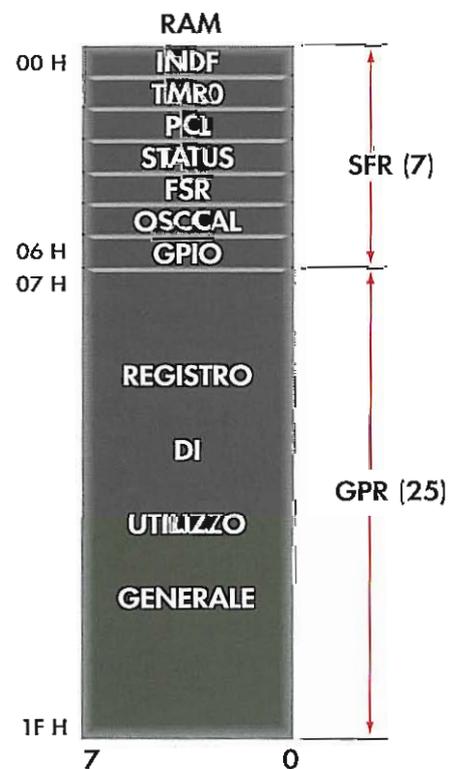


di stato sul pin GPIO quando il PIC è in stato di riposo; se vale 0 il Reset è imputabile ad altra causa. Il registro OSC CAL è utilizzato per la calibrazione dell'oscillatore interno del microcontroller. In ultimo, il registro GPIO, con 6 bit significativi GP0-GP5, è utilizzato per realizzare la configurazione delle linee di I/O per contenere il valore dell'informazione digitale da trasferire sulle linee di I/O digitale.

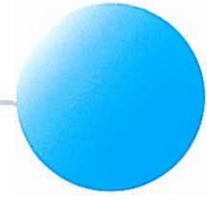
La memoria di programma è di tipo EPROM, con una capacità di 512 indirizzi da 12 bit ognuno e con l'indirizzo 0000H riservato per il vector di Reset.

## Il temporizzatore TMR0

Si tratta di un contatore/temporizzatore da 8 bit utilizzato per il controllo del tempo e per contare gli eventi. Funziona come un contatore ascendente che si ricarica con un valore determinato e si incrementa a ogni impulso di clock. Quando va in overflow, cioè deborda, passa da FFH a 00H e imposta un flag a 1 e può anche provocare un Reset. Per aumentare il range del conteggio, il TMR0 dispone di un divisore di



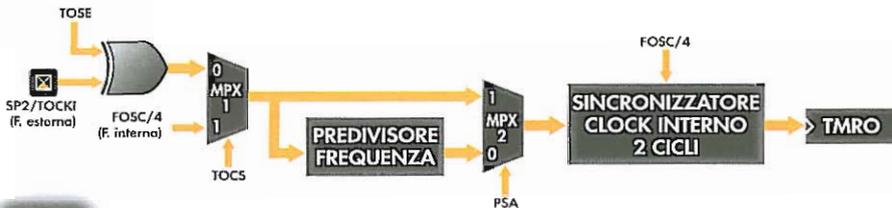
Organizzazione interna della memoria dei dati RAM.



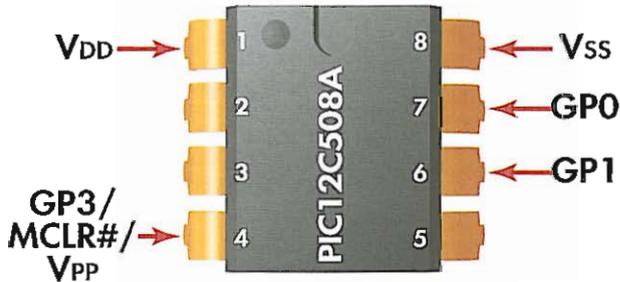
## STATO (INDIRIZZO 03 Hex)



Distribuzione dei bit del registro di Stato del PIC12C508A.



Controllo della frequenza degli impulsi applicati al TMR0.



IL PIC12C508A si può scrivere mediante software applicativo con il protocollo seriale, utilizzando i pin GP0 (DATI) e GP1 (CLOCK).

## INSIEME DI ISTRUZIONI DI PIC GAMMA BASE

OPERAZIONI CON BYTE		OPERAZIONI CON BIT	
NOP	: No opera	BCF f,b	: Cancella bit b su f
MOVWF f	: Muove W a f	BSF f,b	: Imposta a 1 bit b su f
CLRWF	: Cancella W	BTFSC f,b	: Sottrae b e salta se è 0
CLRF f	: Cancella f	BTFSS f,b	: Sottrae b e salta se è 1
SUBWF f,d	: Sottrae W da f	<b>OPERAZIONI CON IMMEDIATI E DI CONTROLLO</b>	
DECf f,d	: Decrementa f	SLEEP	: Passa al modo riposo
IORWF f,d	: OR fra W e f	CLRWDT	: Cancella WDT
ANDWF f,d	: AND fra W e f	RETLW k	: Ritorno e carica K su W
XORWF f,d	: EOR fra W e f	OPTION	: Carica su OPTION W
ADDWF f,d	: Somma W e f	TRISF f	: Configurazione linee I/O porta
MOVF f,d	: Muove f	CALL a	: Chiama a subroutine a
COMF f,d	: Complementa f	GOTO a	: Salta a indirizzo a
INCF f,d	: Incrementa f	MOVLW	: Muove valore k su W
DECFSZ f,d	: Decrementa f, salta se è 0	ANDLW k	: AND di W con valore letterale k
RRF f,d	: Ruota a destra f	IORLW k	: OR di W con k
RLF f,d	: Ruota a sinistra f	XORLW k	: XOR di W con k
SWAPF f,d	: Interscambia le due metà di f		
INCFSZ f,d	: incrementa f, salta se è 0		

Abbreviazioni: **f**: Indirizzo di un registro; **d**: Destinazione; **a**: Indirizzo di programma; **b**: bit; **k**: letterale immediato.

Repertorio delle 33 istruzioni corrispondenti ai PIC della gamma base.

frequenza degli impulsi con il quale si può arrivare a dividerli fino a 256. Per controllare il funzionamento del TMR0 si utilizza il registro OPTION.

## Il watchdog (WDT)

Si tratta di un contatore ascendente da 8 bit che quando va in overflow provoca un Reset.

## Programmazione seriale

Il programma da eseguire si può scaricare sul PIC12C508A con una procedura seriale, utilizzando una coppia dei suoi piedini. Questa operazione è resa possibile affinché il costruttore del prodotto finale possa montare la scheda completa, includendo anche il microcontroller, senza la necessità di scrivere il programma e realizzare la scrittura dello stesso solo al momento della vendita, per poter fornire al cliente l'ultima versione del software. Il piedino GP0 funziona come ingresso dei dati seriali da scrivere, e il GP1 come quello che riceve gli impulsi di clock per la sincronizzazione.

## Il repertorio di istruzioni

Questo modello di PIC può interpretare solamente 33 istruzioni da 12 bit ognuna, dato che appartiene alla gamma base. Le istruzioni sono molto simili a quelle della gamma media, come si può dedurre dalla relazione mostrata nella figura.