

LA MINI-SCHEDA DI CONTROLLO PER I SERVOCOMANDI

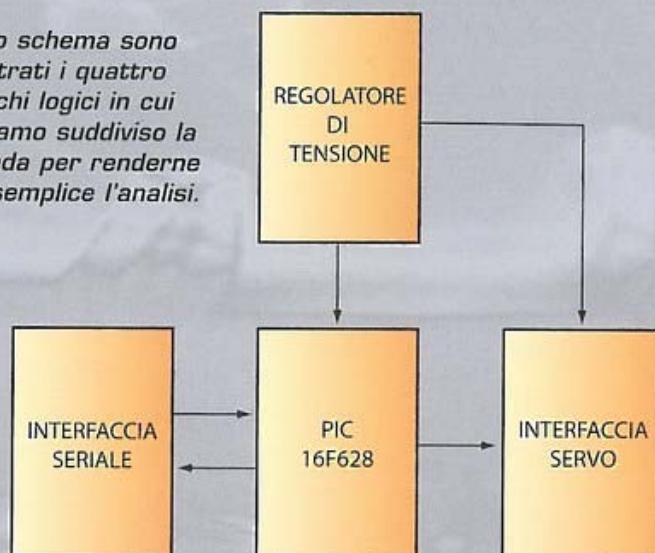
In questo Workshop ci dedichiamo a osservare la struttura hardware della scheda di controllo per servocomandi, che può essere realizzata per testare il firmware presentato nei due fascicoli precedenti.

Prima di soffermarci ad analizzare nel dettaglio il sorgente presentato nei due Workshop precedenti, osserviamo le caratteristiche dell'hardware necessario per testare il firmware in questione. Come già avvenuto nel fascicolo 69, anche questa scheda sarà suddivisa e analizzata in sottoblocchi (mostrati nello schema a destra) dotati di 'etichette' per i collegamenti, in modo da rendere più semplice la lettura dello schema elettrico. Partiamo innanzitutto dal cuore della scheda, che è costituito come negli esperimenti precedenti dal **microcontrollore 16F628 di Microchip**. Vi è, però, una differenza sostanziale tra quanto fatto finora e quanto vedremo in questo circuito: l'uso dell'**oscillatore al quarzo**.

IL BLOCCO DEL PIC >>>

In tutti gli esperimenti presi in considerazione da quando abbiamo iniziato a parlare di PIC abbiamo utilizzato il microcontrollore ricorrendo

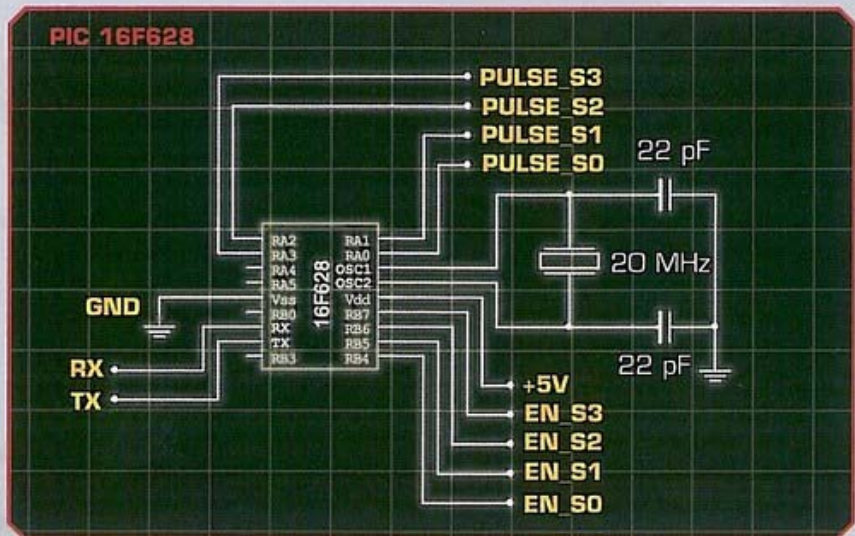
Nello schema sono mostrati i quattro blocchi logici in cui abbiamo suddiviso la scheda per renderne più semplice l'analisi.



al suo oscillatore interno da 4 Mhz. Per costruire questa scheda, invece, necessitiamo di una maggiore potenza di calcolo, che possiamo ottenere **aumentando la frequenza di lavoro del 16F628** per mezzo di un **quarzo ad alta frequenza (20 Mhz)**. Già nel fascicolo 56 abbiamo accennato alla possibilità di impiegare un quarzo piezoelettrico per produrre il clock di temporizzazione, ma non abbiamo ancora avuto

modo di sperimentarne operativamente il funzionamento. Innanzitutto partiamo dallo schema elettrico del blocco PIC, che puoi vedere rappresentato nell'immagine in alto a destra della pagina successiva. Il **quarzo viene collegato tra i pin 15 e 16 del circuito integrato e supportato da una coppia di condensatori**, che nel nostro caso debbono avere una capacità compresa tra i 15 e i 30 pF (come indicato dai datasheet e

mostrato nella tabella di pagina 9, fascicolo 56). Nel prototipo della scheda sono stati impiegati **due condensatori da 22 pF**. Ovviamente, poiché questi due pin collegano il quarzo ai circuiti interni del PIC, **non potranno essere impiegati come piedini di I/O digitale**. Il 16F628 dovrà essere alimentato con una tensione di circa 5 V. Collegare il quarzo al PIC, tuttavia, non è sufficiente. **È indispensabile impostare il 16F628 in modo da predisporre i suoi circuiti interni all'utilizzo dell'apposito oscillatore**. Tale operazione deve essere svolta **impostando opportunamente i fuse di configurazione del microcontrollore**. In particolare, rispetto ai settaggi mostrati a pagina 6 del fascicolo 59, dovrai

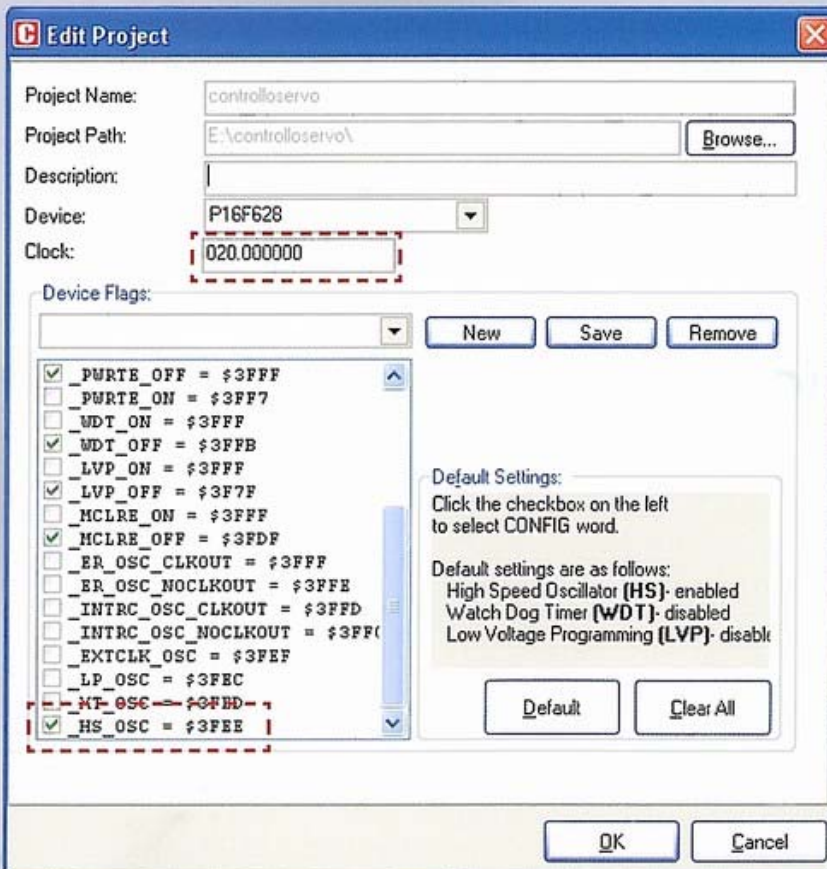


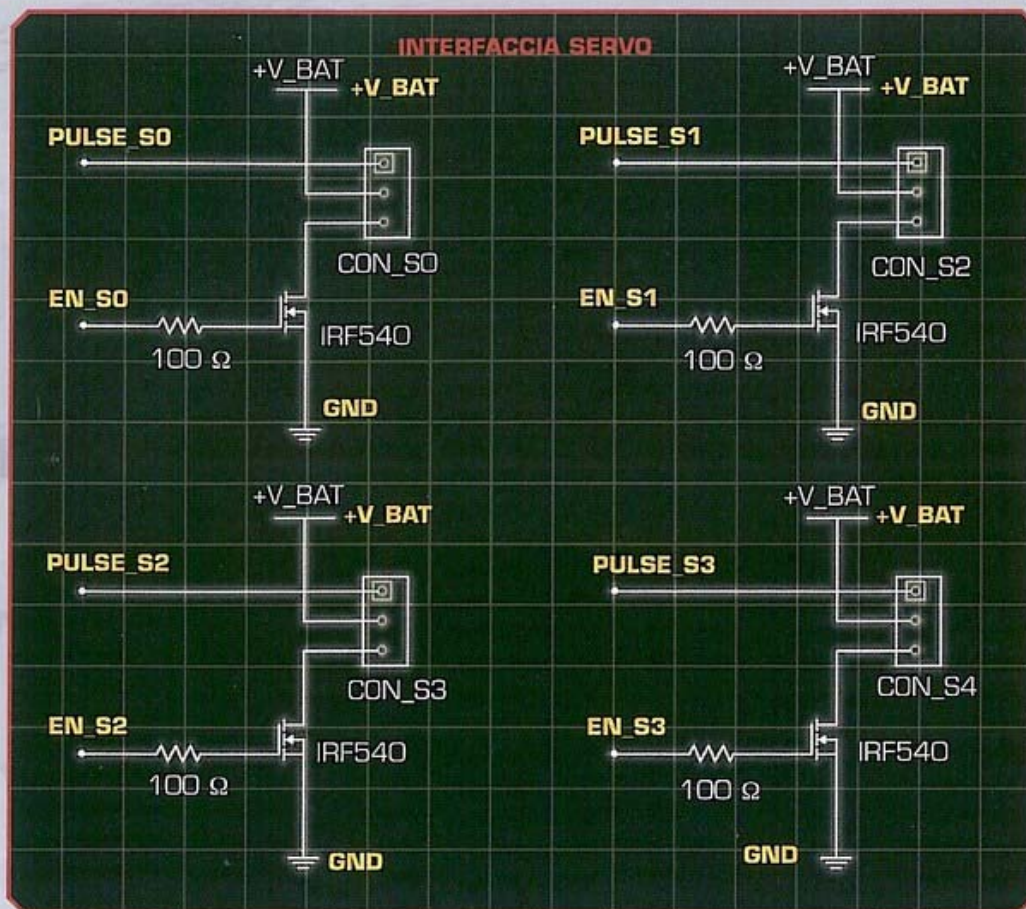
disattivare l'opzione **_INTRC_OSC_NOCLKOUT** (che abilita l'oscillatore interno senza emissione del segnale generato) e **attivare al suo posto la voce _HS_OSC** (oscillatore High Speed). Oltre alla modifica sui bit di configurazione occorre

Lo schema elettrico del blocco PIC della scheda. Si notano il quarzo e i due condensatori.

comunicare all'ambiente mikroC la nuova frequenza di clock, che non deve essere più di 4.0 MHz, ma dovrà essere **reimpostata a 20.0 MHz** (le modifiche vanno apportate in fase di configurazione del progetto, vedi la schermata a lato). Oltre ai pin 15 e 16 (escludendo i pin 5 e 10 utilizzati per l'alimentazione) **impiegheremo i pin 1, 2, 17 e 18 per l'invio degli impulsi di controllo dei servocomandi e i piedini 10, 11, 12 e 13 per pilotare l'accensione dei motori**. I pin 7 e 8, infine, saranno impiegati per la comunicazione seriale.

Rispetto agli esperimenti precedenti sono necessarie due modifiche (in rosso) nella configurazione del PIC. Prima di tutto occorre disattivare l'opzione **INTRC_OSC_NOCLKOUT** e attivare il bit **_HS_OSC** per supportare il quarzo esterno. In secondo luogo, devi reimpostare il clock a 20.0 MHz.





Il sottoblocco di interfacciamento con i servo è formato da quattro semplici circuiti analoghi a quello presentato nel corso del Workshop 69. Ognuno di essi è caratterizzato da due ingressi che consentono di pilotare lo stato di accensione del servocomando (linee EN_{Sx}) e di trasmettere gli impulsi di controllo (linee PULSE_{Sx}). Il collegamento con i servo avviene tramite connettori strip maschi da 3 pin.

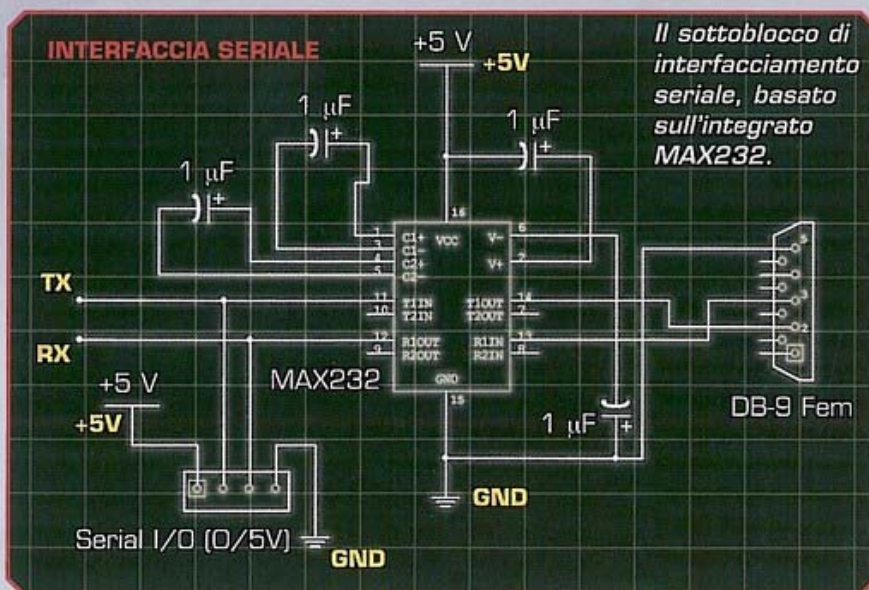
IL BLOCCO DEI SERVO >>>

Passiamo ora a vedere in che modo i servocomandi si interfacciano con il PIC. Come puoi vedere dallo schema elettrico in alto, di fatto, tale sottoblocco non è nuovo: è già stato impiegato, infatti, nella costruzione della scheda di controllo di RZB-1p, con la differenza che, mentre nella scheda proposta nel fascicolo 69 erano pilotati solo i due motori del robot, in questo nuovo progetto i servocomandi controllabili saranno quattro. Avremo, di conseguenza, quattro interfacce identiche, ognuna caratterizzata da due linee di input: una per la trasmissione dei treni di impulsi di controllo e una per il controllo dell'accensione dei

servo. Come transistor vengono impiegati quattro IRF540, mentre il collegamento con i motori avviene tramite altrettanti connettori strip da 3 pin.

IL BLOCCO DELL'INTERFACCIA SERIALE >>>

Questa porzione di circuito permette l'interfacciamento del PIC con il personal computer e con altri dispositivi elettronici,



Il sottoblocco di interfacciamento seriale, basato sull'integrato MAX232.

mettendo a disposizione **due diversi tipi di connettori**. Il primo è un **DB-9 femmina**, utile per la connessione con le porte seriali dei PC con standard EIA RS-232. Il secondo, invece, è un **normale connettore strip a 4 pin**, che **trasporterà le due linee di comunicazione TX e RX** del PIC (questa volta con livelli logici 0 V/5 V) **oltre alla massa di riferimento e alla tensione di alimentazione +5 V**. Come visto nel fascicolo 74, la **connessione PIC/PC** sarà possibile tramite una **conversione dei livelli ottenibile con l'impiego del dispositivo integrato MAX232**.

IL REGOLATORE DI TENSIONE >>>

Come nei Workshop precedenti, i 5 V necessari all'alimentazione del microcontrollore sono ottenuti dall'alimentazione



esterna (che deve essere di almeno 6 V per permettere il corretto funzionamento dei servocomandi) tramite il regolatore **2940-5.0**. Come vedi dallo schema elettrico sopra, il **blocco riceve in ingresso la tensione di alimentazione esterna** e fornisce in **uscita i 5 V** necessari al PIC, oltre alla

Come nei Workshop precedenti, il blocco di alimentazione regola i +5 V utilizzando 2940-5.0.

tensione di alimentazione dei motori. Il LED posto tra i pin di ingresso, invece, ha semplicemente la funzione di segnalare, attraverso la sua illuminazione, lo stato di accensione della scheda.

COMPONENTI RICHIESTI >>>

- > 1 PIC 16F628 + SOCKET 18 pin
- > 1 MAX232 + SOCKET 16 pin
- > 5 Condensatori 1 μ F
- > 1 Condensatore 220 μ F
- > 1 2940-5.0i
- > 4 IRF540
- > 4 Resistori 100 ohm
- > 1 Resistore 220 ohm
- > 1 LED
- > 2 Condensatori da 22 pF
- > 1 Quarzo 20 MHz
- > 1 Connettore Cannon DB-9
- > una Strip line maschio

