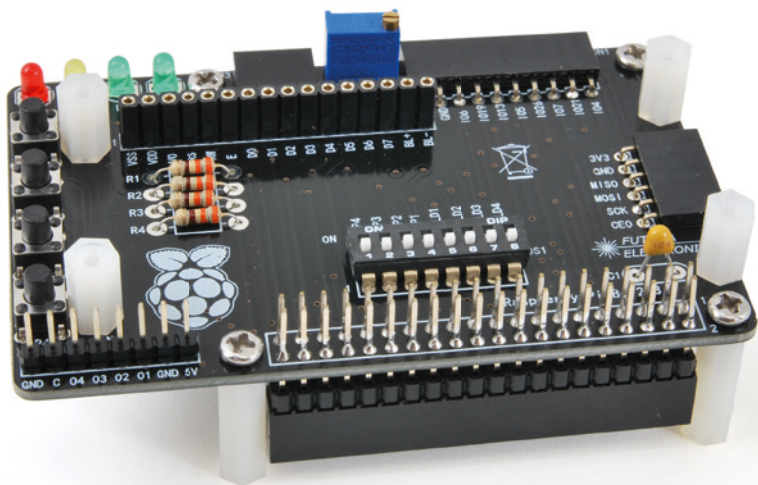


Shield didattico per Raspberry Pi

(cod. FT1369)



Scheda di interfaccia FT1369 realizzata come add on per Raspberry Pi (Raspberry Pi 2B, Raspberry Pi 3B e Raspberry Pi 3B+), che permette di connettere una quantità di moduli aggiuntivi utilizzando direttamente i connettori presenti sulla scheda oppure integrando il cablaggio con semplici cavetti.

La scheda didattica FT1369

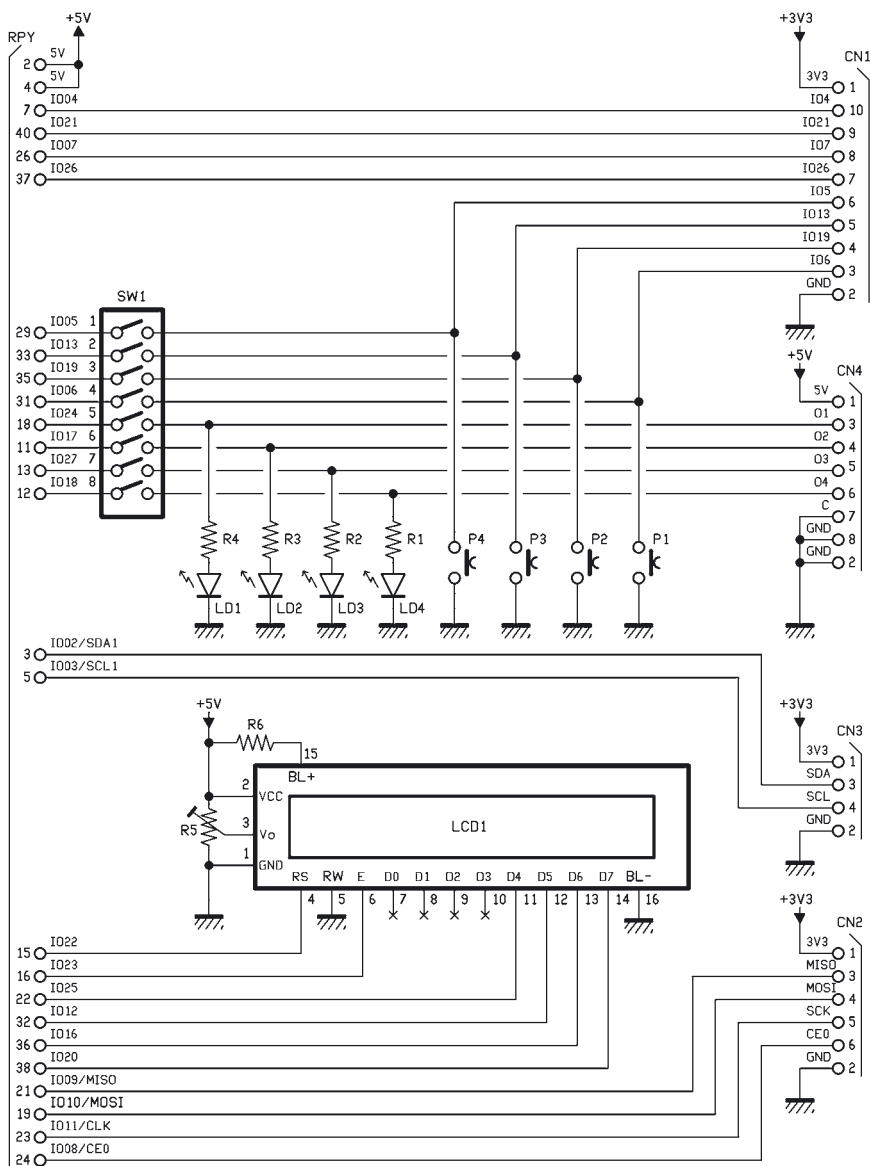
La scheda è stata progettata, per facilitare la sperimentazione e lo sviluppo di applicazioni con Raspberry Pi, che si integrano con il mondo reale. Per questo motivo la scheda è stata dotata del maggior numero possibile di interfacce e di dispositivi di configurazione, organizzati in modo razionale, per renderne l'uso più semplice e flessibile possibile.

In **Fig. 1** è visibile la disposizione, sulla

scheda, dei pin di I/O, delle interfacce di comunicazione con il mondo esterno e dei dispositivi di configurazione per mezzo dei quali è possibile personalizzare in modo semplice il comportamento della scheda. Di seguito sono elencate le caratteristiche di ciascuno in riferimento alla numerazione presente in **Fig. 1**:

1. Connettore 40 pin passante per il collegamento con Raspberry Pi;
2. Connettore di interfaccia con 8 ingressi/uscite, alimentazione a 3,3V e massa. Razionalizza il collegamento di periferiche digitali, pulsanti e/o moduli preconfezionati come la scheda di conversione livelli, la Mix Board, ecc.;
3. Connettore SPI. Semplifica il collegamento a moduli e periferiche esterne che utilizzano il bus SPI;
4. Connettore I2C. Semplifica il colle-

Schema elettrico



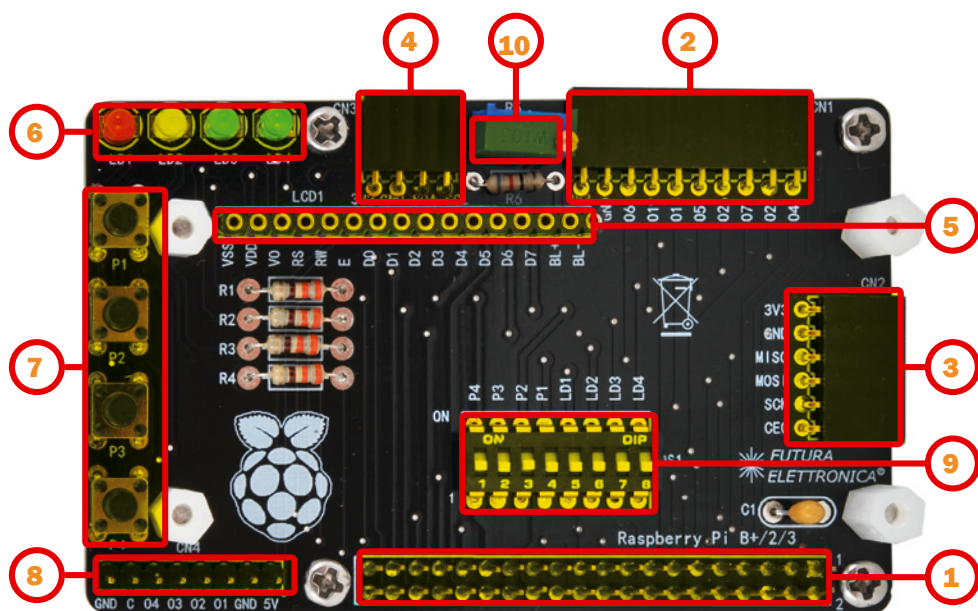


Fig. 1 - Layout scheda FT1369.

gamento a moduli e periferiche esterne che utilizzano il bus I2C, come schede di espansione ingressi/uscite, convertitori ADC e DAC, sensori con interfaccia I2C, ecc;

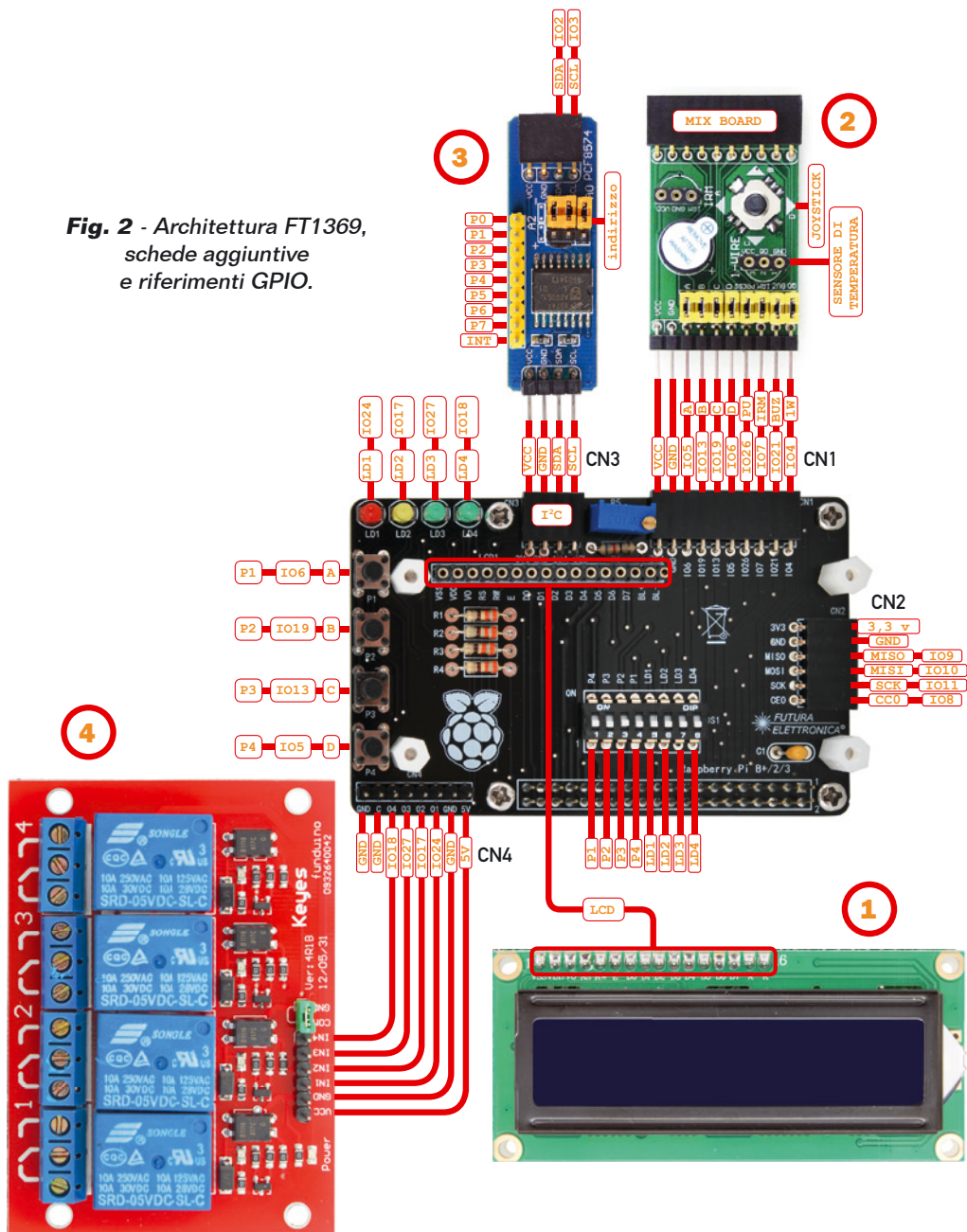
5. Connettore per il collegamento di un display LCD a caratteri come i tipici 16x2;
6. Quattro LED gestibili dall'utilizzatore;
7. Quattro pulsanti gestibili dall'utilizzatore;
8. Connettore per il collegamento di periferiche digitali esterne come la scheda relè;
9. Dip switch a otto vie
10. Potenzimetro per la regolazione del contrasto del display LCD a caratteri, tipo LCD1602;

Nella **Fig. 2** presentiamo un'anteprima delle alternative di configurazione che po-

tremo realizzare. Sono visibili:

1. Il display LCD1602 ci permetterà di comunicare informazioni da Raspberry Pi sull'esecuzione dei programmi didattici;
2. La scheda Mix Board che ha a bordo un buzzer ed un piccolo joystick e può collegare contemporaneamente un sensore di temperatura ed un ricevitore per telecomando ad infrarossi. La gestione dei pin di configurazione offre diverse combinazioni di utilizzo tra pulsanti; LED e periferiche esterne come la scheda relè;
3. La scheda di espansione con a bordo l'integrato PCF8574 che permette di espandere il GPIO di Raspberry con altri otto I/O digitali. Sul bus I2C possono essere collegate in "catena" altre schede come quelle della serie "Breakout" di Futura Elettronica dotate di interfaccia I2C;

Fig. 2 - Architettura FT1369,
schede aggiuntive
e riferimenti GPIO.



4. La scheda relè, come primo esempio di interfaccia con attuatori esterni.

Lo schema elettrico

La scheda FT1369 è stata concepita come un modulo di razionalizzazione dei pin del connettore GPIO di Raspberry Pi verso interfacce organizzate per tipologia di utilizzo. Ricordate sempre che i pin del GPIO di Raspberry Pi devono essere pilotati con tensioni massime di 3,3V. Non tollerano tensioni di 5V e tanto meno superiori. Se volete collegare dispositivi che funzionano a tensioni maggiori, come un Arduino Uno, è necessario interporre dei circuiti di conversione dei livelli, pena la messa fuori uso definitiva di Raspberry Pi. Nello schema elettrico, per la nomenclatura dei pin del GPIO di Raspberry Pi è stata utilizzata la codifica BCM, ovvero quella propria del processore presente nel SoC di Raspberry Pi. Sul connettore CN1 abbiamo intestato quattro ingressi digitali e quattro uscite digitali. Sugli ingressi digitali sono collegati quattro pulsanti (P1-P4) che possono essere utilizzati senza aggiungere altri moduli alla scheda base. Ovviamente agli ingressi sul connettore possono essere collegati altri dispositivi digitali, che a questo punto possono funzionare in alternativa od in congiunzione con i quattro pulsanti. Sulle quattro uscite digitali sono posti quattro LED verdi (LD1-LD4), ciascuno con la relativa resistenza di limitazione della corrente da 330 Ohm (R1-R4). Questi otto ingressi/uscite digitali possono essere "isolati" rispetto al GPIO di Raspberry Pi per mezzo del DIP Switch SW1. Con questo array di interruttori è possibile isolare singolarmente ciascuno degli otto pin dalla scheda. Questa possibilità permette di utilizzare questi pin

da parte di una scheda differente, collegata allo stesso Raspberry Pi tramite un connettore passante. In questo modo, per esempio, al posto di uno o più LED è possibile pilotare uno o più relè od altri dispositivi di uscita. Così come al posto dei pulsanti è possibile utilizzare altre sorgenti di ingresso, come il relè di un termostato o l'uscita di un sistema di allarme. Il connettore CN2 riporta in forma ordinata i terminali del bus SPI più due pin per il positivo e la massa dell'alimentazione. Il connettore CN3 riporta invece i terminali del bus I2C più i soliti due pin per il positivo e la massa dell'alimentazione. Sul connettore CN4 sono attestati gli stessi pin del GPIO di Raspberry Pi che fanno capo ai quattro LED. In questo modo è possibile utilizzarli anche per uscite verso dispositivi personalizzati come, per esempio, una scheda relè. Per quanto riguarda il connettore che permette l'inserimento del display LCD 16x2, la resistenza R6 serve per alimentare il LED di retroilluminazione del display, mentre la resistenza variabile R5 permette la regolazione del contrasto tra lo sfondo e le scritte.

Il software

Prima di utilizzare la scheda FT1369, è necessario predisporre Raspberry Pi, con il sistema operativo Raspbian aggiornato, sul quale andremo ad installare i pacchetti aggiuntivi necessari al funzionamento della scheda e delle sue espansioni. La configurazione consigliata prevede l'utilizzo di un microcomputer Raspberry Pi 3B o 3B+ configurato con un monitor HDMI, tastiera, mouse, alimentatore e collegamento alla rete locale con cavo Ethernet. (Fig. 3). Nella scheda online del prodotto sono scaricabili i listati che permettono il

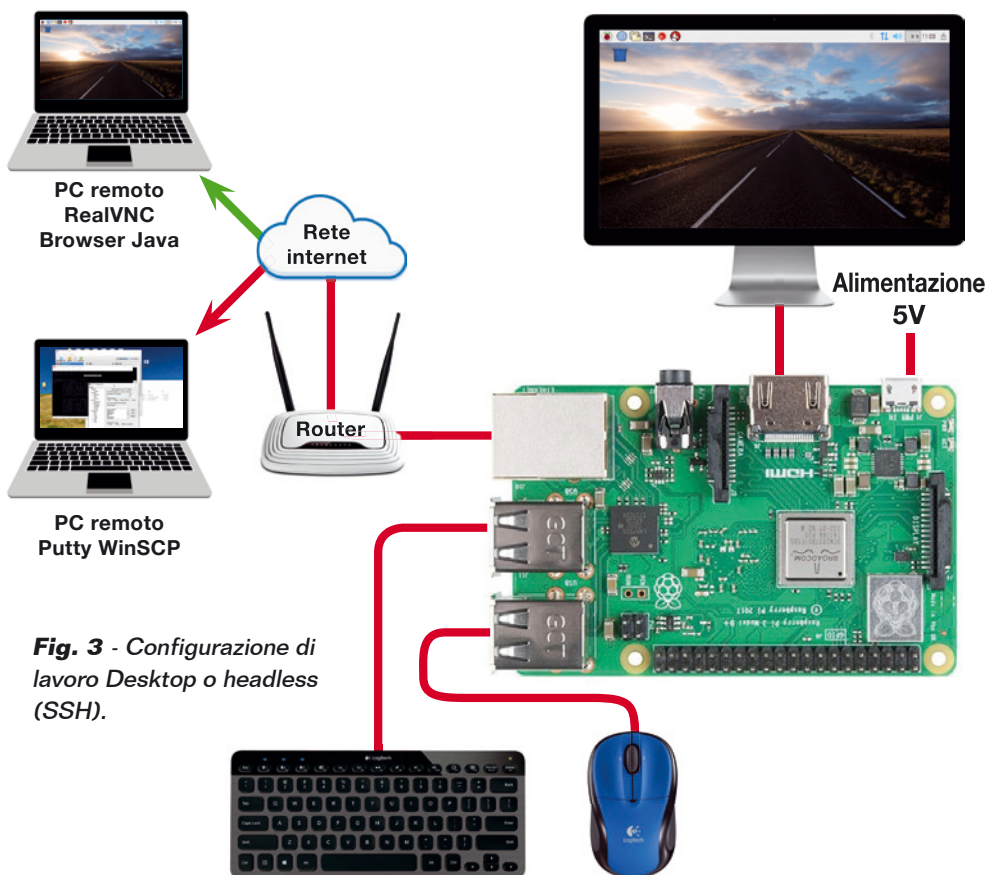


Fig. 3 - Configurazione di lavoro Desktop o headless (SSH).

funzionamento della scheda FT1369 con i seguenti accessori:

- Display LCD1602 ci permetterà di comunicare informazioni da Raspberry Pi sull'esecuzione dei programmi didattici;
- Scheda Mix Board che ha a bordo un buzzer ed un piccolo joystick e può collegare contemporaneamente un sensore di temperatura ed un ricevitore per telecomando ad infrarossi.
- La scheda di espansione con a bor-

do l'integrato PCF8574 che permette di espandere il GPIO di Raspberry con altri otto I/O digitali.

- La scheda relè, come primo esempio di interfaccia con attuatori esterni.

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su Elettronica In n. 227 e 228

Distribuito da:

FUTURA GROUP SRL

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287

web site: www.futurashop.it

supporto tecnico: www.futurashop.it/Assistenza-Tecnica