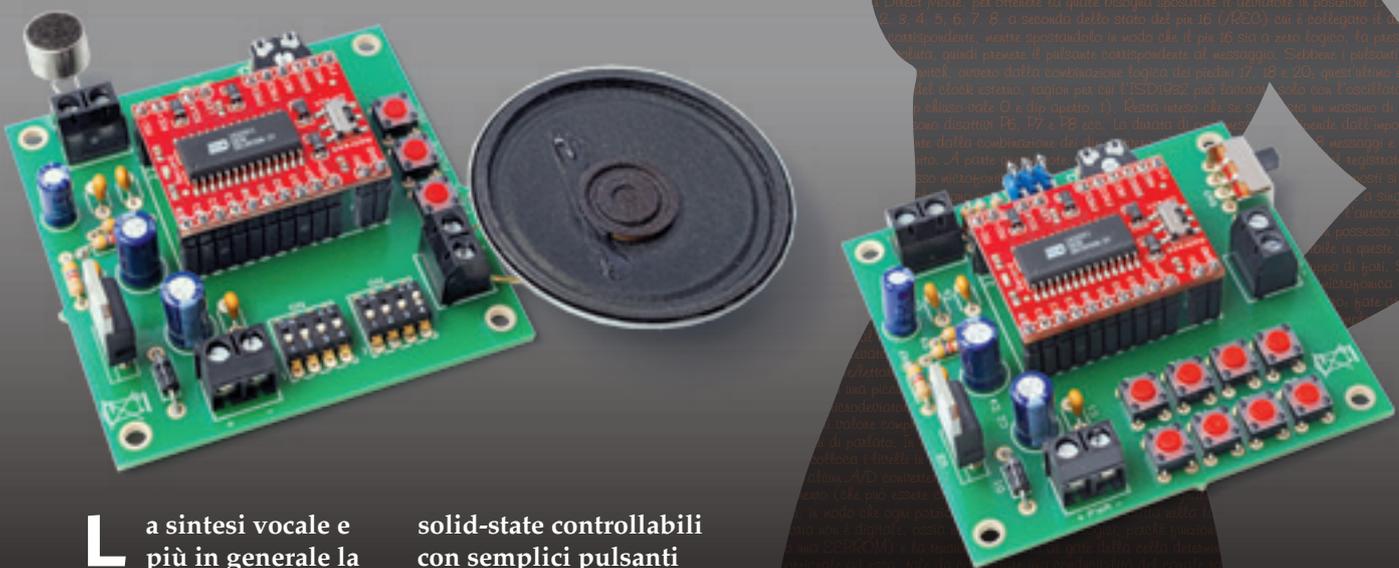


REGISTRATORE / RIPRODUTTORE DIGITALE

Realizziamo due registratori/lettori, uno indirizzabile ed uno ad otto messaggi, utilizzando un modulo basato sull'ISD1932.

di DAVIDE SCULLINO



La sintesi vocale e più in generale la registrazione digitale su chip, ha aperto le porte ad applicazioni che con i metodi di registrazione analogica su nastro non erano praticabili; in particolare, la vera rivoluzione è stata avviata dalla disponibilità dei DAST e dai ChipCorder della ex Information Storage Device, che erano veri e propri registratori

solid-state controllabili con semplici pulsanti come i registratori a cassette, però estremamente più compatti, robusti e affidabili. La Nuvoton ha raccolto l'eredità della ISD, realizzando integrati per lo stesso scopo ed evolvendone le funzioni. Un esempio è l'ISD1932, capace di 64 secondi di registrazione, reperibile in commercio anche

già montato su un apposito modulo della Sparkfun che integra i condensatori di filtro dell'alimentazione e un interruttore di selezione del modo di funzionamento, e che dispone di due file di contatti per montarlo in vari dispositivi, dalle quali sono accessibili le linee

di comando. Con questo modulo abbiamo realizzato due registratori/lettori digitali, uno indirizzabile ed uno ad otto messaggi di durata fissa ed uguale; il primo consente di registrare, tramite il microfono di cui dispone, messaggi audio sfruttando tutta la memoria o parte di

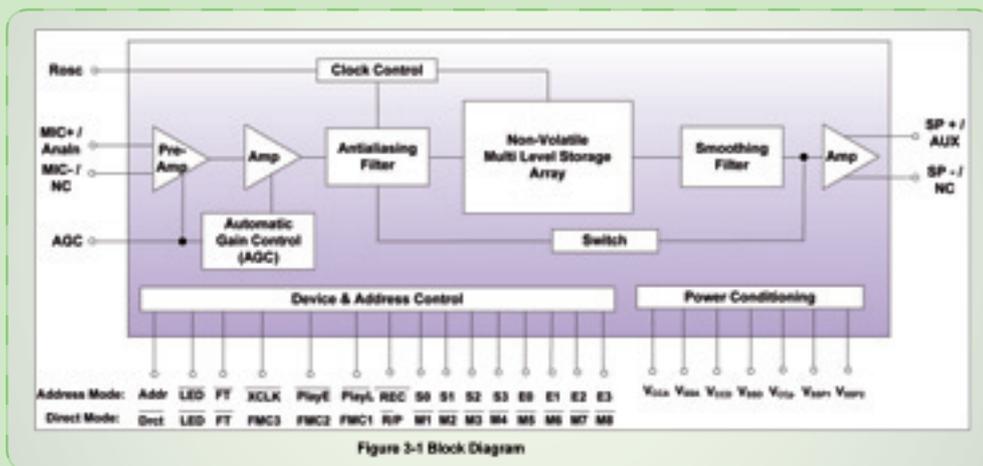
Il modulo ISD1932

Il cuore del registratore/lettore è un integrato Nuvoton ISD1932 appartenente alla famiglia dei ChipCorder (progettata e prodotta per anni dalla ISD) montato su una piccola basetta che contiene piste separate per le alimentazioni analogica e digitale, ognuna filtrata da appositi condensatori, ma anche un microdeviatore che ci permette di selezionare la modalità di funzionamento. L'integrato e quindi il modulo si alimentano con una tensione continua di valore compreso tra 2,4 V e 5,5 V. L'ISD1932 è un registratore/lettore comandabile con pulsanti e capace di registrare fino a 64 secondi di parlato. In registrazione, campiona il

segnale audio prendendone dei pezzi periodicamente e con una cadenza prestabilita, quindi ne colloca i livelli in una memoria permanente multilivello; la memorizzazione è analogica, quindi non viene utilizzato alcun A/D converter. In pratica il campionatore fa passare il segnale audio con una cadenza dipendente dalla frequenza di campionamento (che può essere compresa tra 4 e 12 kHz); lo stesso segnale che scandisce il funzionamento del comparatore sincronizza la memoria, in modo che ogni porzione venga inviata ad essa e scritta nella locazione seguente quella in cui è stata salvata la precedente.

La memoria non è digitale, ossia non memorizza livelli logici: è a struttura MOS a gate fluttuante (tipo una EEPROM) e la tensione applicata al gate della cella determina l'intrappolamento, nel gate fluttuante, di una quantità di carica proporzionale ad essa, tale da comportare una conducibilità del canale rapportata all'ampiezza del segnale campionato. In riproduzione, un'apposita logica provvede a estrarre sequenzialmente i livelli di tensione memorizzati nelle singole celle di memoria, con la stessa cadenza con la quale sono stati registrati, così da ricostruire l'audio originale. Un amplificatore interno al chip, dotato di uscita a ponte, permette di pilotare direttamente un altoparlante da 16 o

32 ohm collegato tra i piedini 14 e 15 (pin 9 e 10 del modulo Sparkfun). L'ingresso audio dell'ISD1932 è differenziale e fa capo ad un amplificatore microfonico, i cui punti di entrata sono i piedini 6 (MIC+) e 7 (MIC-) ovvero 21 e 22 del modulo Sparkfun. La registrazione si comanda portando a zero logico il piedino 2 (/REC) allorché il campionatore inizia la digitalizzazione e memorizza la componente BF fin quando lo stesso pin non viene rilasciato, ovvero fino al termine dello spazio disponibile in memoria. Ogni volta che si verifica una transizione 1/0 sulla linea /REC (pin 24, ovvero 16 del modulo Sparkfun), l'integrato registra il nuovo segnale e cancella eventuali registrazioni preesistenti. La registrazione così comandata parte dalla prima locazione di memoria. Volendo, è possibile registrare in specifiche aree della EEPROM: allo scopo bisogna definire, tramite le linee di indirizzo, l'intervallo di memoria da usare, poi dare alla linea /REC un impulso a zero logico. Le linee d'indirizzo sono S0÷S3 per definire il punto d'inizio ed E0÷E3 per specificare la locazione di fine registrazione; tutte sono attive a livello logico basso e provviste di pull-up interno. L'indirizzamento consente di ripartire la memoria in 16 por-



essa, potendo definire il punto di partenza e quello di interruzione. Lo stesso circuito permette la riproduzione selettiva di alcune zone di memoria, ovvero di definire cosa ascoltare. Il secondo dispositivo, invece, ha già ripartita la memoria disponibile in otto segmenti: per registrare o riprodurre uno di essi basta agire sul pulsante corrispondente dopo aver impostato il dip-switch che definisce l'azione voluta. Entrambi si possono utilizzare per realizzare dei promobox, ossia i ripetitori di messaggi promozionali che troviamo inseriti in varie

sagome dentro e fuori dai negozi e negli esercizi commerciali in genere, nelle stazioni ferroviarie e dovunque passino persone. Prima di vedere gli schemi dei due circuiti, spendiamo qualche parola sull'integrato ISD1932: si tratta di un registratore/lettore della serie ChipCorder ISD, comandabile con dei comuni pulsanti e capace di registrare fino a 64 secondi di parlato. In registrazione, campiona il segnale audio prendendone dei pezzi periodicamente e con una cadenza prestabilita, quindi ne colloca i livelli in una speciale memoria

multilivello brevettata dall'allora ISD; la memorizzazione è analogica, quindi non viene utilizzato alcun A/D converter. Ciò che viene campionato qui è il segnale di bassa frequenza applicato all'amplificatore microfonico, che è del tipo ad ingresso differenziale, i cui punti di entrata corrispondono ai piedini 6 (MIC+) e 7 (MIC-); i dati risultanti dal campionamento vengono, infine, scritti nella memoria multilivello. In riproduzione, un'apposita logica provvede ad estrarre sequenzialmente i livelli memorizzati nelle singole celle di memo-



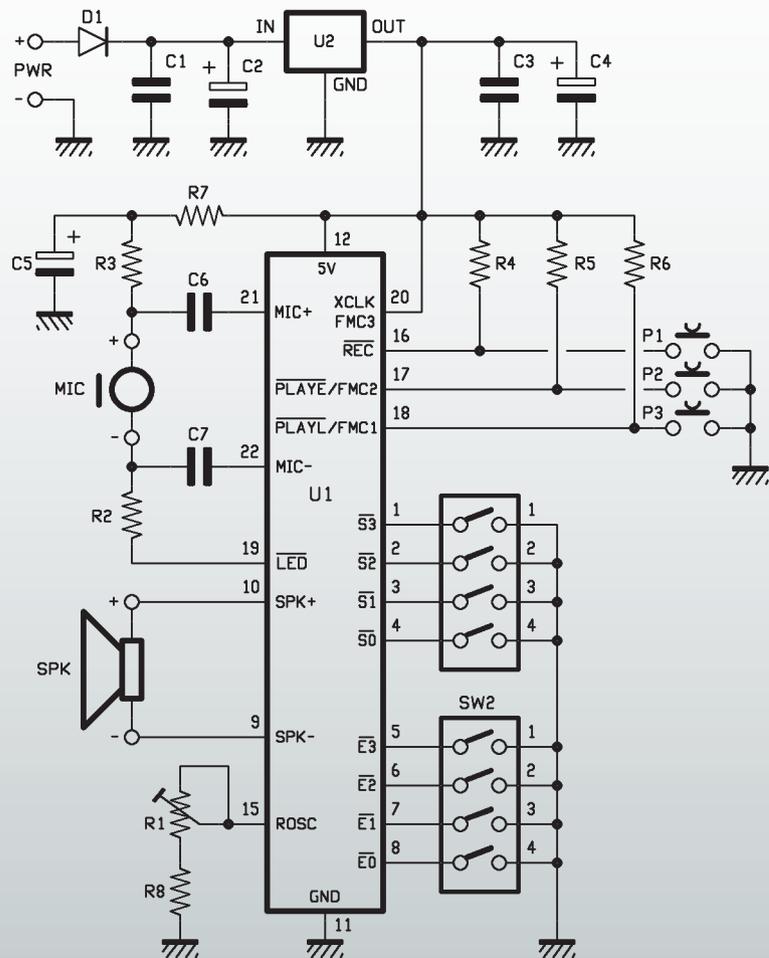
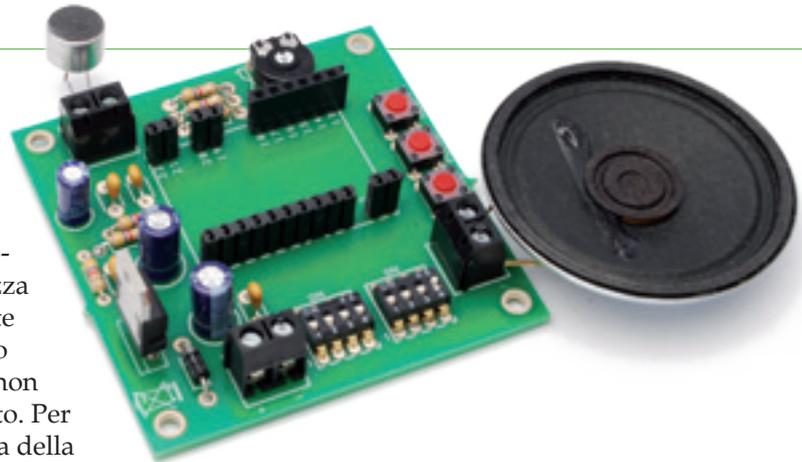
zioni. La riproduzione può essere ottenuta in due modi: ponendo e mantenendo a zero logico la linea PLAYL (va avanti fin quando PLAY non torna a livello alto); fornendo un impulso a livello basso alla linea PLAYE. In quest'ultimo caso si può interrompere la lettura in ogni momento, semplicemente applicando un nuovo impulso a 0 logico. Sia il campionatore che il convertitore lavorano usando come clock la frequenza generata dall'oscillatore interno al chip, che decide la durata effettiva della registrazione o lettura e, di riflesso, la qualità della registrazione. Dunque, più si alza la frequenza di campionamento, più estesa è la risposta in frequenza, ma, per contro, si accorcia il tempo a disposizione; viceversa, abbassando la frequenza del clock si aumenta il tempo disponibile, ma peggiora la qualità della registrazione e dell'ascolto.

Ciò perché i campioni di segnale BF vengono prelevati ad intervalli maggiori e nella riproduzione il segnale presenta "buchi" temporali più lunghi. La durata di registrazione è massima (64 secondi) ad una frequenza di clock di 4 kHz e minima (21,3 secondi) con un campionamento a 12 kHz. Oltre che dall'oscillatore interno, l'ISD1932 può essere sincronizzato da un segnale di clock esterno: per usare l'oscillatore interno bisogna che la linea /XCLK sia posta a livello logico alto; diversamente si disattiva l'oscillatore e il clock va fornito dall'esterno.

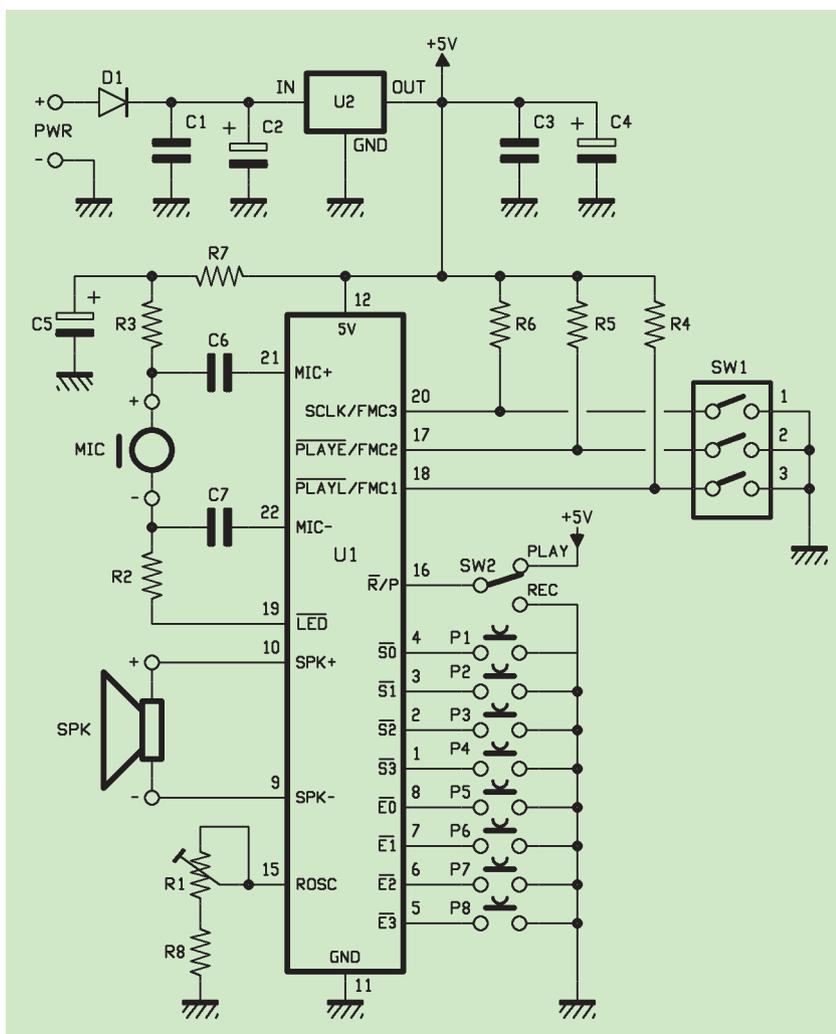
ria, nello stesso ordine e con la medesima velocità (salvo che non venga modificata la frequenza di lavoro dell'oscillatore) con cui sono stati registrati; si ricostruisce, quindi, l'audio originario (quello registrato in precedenza) che un piccolo amplificatore interno con uscita a ponte può rendere udibile mediante un altoparlante da 16 o 32 ohm collegato tra i piedini 14 e 15. Per registrare si può procedere in due modi: il primo consiste nel portare a zero logico il piedino 2 (/REC) che normalmente deve stare a livello alto; facendo ciò, il

campionatore inizia la digitalizzazione e memorizza la componente BF fin quando lo stesso pin non viene rilasciato. Per tutta la durata della registrazione, l'uscita /LED (piedino 16) va a zero logico, poi torna a livello alto quando il pin 2 viene riportato ad uno logico, oppure quando la registrazione termina automaticamente perché si è esaurita la memoria a disposizione. Ogni volta che si verifica una transizione 1/0 sulla predetta linea /REC (pin 24 dell'ISD1932 e 16 del modulo Sparkfun da noi usato) l'inte-

grato registra il nuovo segnale e cancella eventuali registrazioni preesistenti. Il secondo modo per registrare consiste nel definire, tramite le linee di indirizzo appositamente previste, l'intervallo di memoria in cui stivare l'audio; in questo caso la registrazione si avvia dando alla linea /REC un impulso a zero logico. Le linee per indirizzare la memoria sono S0÷S3 (piedini 4, 3, 2, 1)



[schema elettrico UNITÀ INDIRIZZABILE]



per definire il punto d'inizio ed E0÷E3 (piedini 8, 7, 6, 5) per specificare la locazione di fine; tutte sono attive a livello logico basso e provviste di pull-up interno. Fornendo a /REC l'impulso a zero logico, la registrazione parte dall'indirizzo composto con le linee S0÷S3 e termina a quello stabilito da E0÷E3; applicando un nuovo impulso prima del raggiungimento della locazione di arresto (definita sempre con E0÷E3) la registrazione termina prima e si resetta la logica. Nota-

te che con le linee di indirizzo si può dividere la memoria totale in 16 porzioni. Vediamo adesso come avviene la riproduzione del messaggio registrato: il componente dispone di due piedini, che consentono di comandarlo sia con un impulso (un pulsante) sia a livello; il primo è siglato /PLAYE (pin 23 dell'integrato e 17 del modulo Sparkfun) e attiva l'ISD1932 se riceve un impulso a zero e poi torna a riposo (1 logico). Quanto al secondo (/PLAYL, pin 6

dell'integrato e 18 del modulo) pone in riproduzione il chip da quando viene portato a livello basso fino a che non torna ad 1. In entrambi i casi la riproduzione del messaggio termina automaticamente quando finisce il messaggio stesso. Durante la riproduzione, la linea /LED pulsa con cadenza di 0,5/0,5 secondi; a fine riproduzione, indipendentemente da come è stato attivato il chip (ad impulso, con la linea /PLAYE, o a livello, mediante /PLAYL) il pin 16 torna a livello alto. In altre parole, in registrazione /LED è a livello basso (led acceso) fin quando non si applica un nuovo impulso a /REC o termina il tempo disponibile, mentre in lettura pulsa fino al termine del messaggio se la lettura è stata avviata con /PLAYE. Avviando la riproduzione con il pulsante collegato a /PLAYL, /LED pulsa fino a che /PLAYL rimane a zero logico e, in ogni caso, fino a fine messaggio se la stessa /PLAYL è mantenuta a zero fino all'esaurirsi del messaggio. Durante la riproduzione, il convertitore dell'integrato trasforma i dati letti dalla memoria in segnale audio, che invia ad un amplificatore interno, a ponte in classe D, le cui uscite sono localizzate ai piedini 11 (SP+, ovvero 9 del modulo) ed 8 (SP-, ossia 10 del modulo); a questi ultimi è possibile collegare un altoparlante di impedenza non minore di 8 ohm o una cuffia (sempre da non meno di 8 ohm). La potenza erogata (670 mW su 8 ohm a 5,5 V) è sufficiente a rendere udibile l'audio a qualche metro di distanza. Chi necessita di un livello sonoro più spinto può prelevare la BF dal piedino AUD (13, che è un'uscita ad alta impedenza, capace di erogare 3 mA) oppure, indifferentemente dai piedini 8 o 11 (rispetto a massa) e inviarla ad un amplificatore di

Sampling Frequency	12 kHz	8 kHz	6.4 kHz	5.3 kHz	4 kHz
Rosc	53.3 KΩ	80 KΩ	100 KΩ	120 KΩ	160 KΩ
ISD1916	10.6 sec	16 sec	20 sec	24 sec	32 sec
ISD1932	21.3 sec	32 sec	40 sec	48 sec	64 sec
ISD1964	42.6 sec	64 sec	80 sec	96 sec	128 sec

Durate di registrazione correlate con la frequenza di campionamento e la resistenza di temporizzazione corrispondente, per gli integrati della serie ISD1900.

maggior potenza. L'uscita audio viene disattivata automaticamente durante le fasi di spegnimento (ritorno a riposo) e registrazione, così da evitare che l'altoparlante riproduca suoni casuali.

Sia il campionario che il convertitore lavorano usando come clock la frequenza generata dall'oscillatore interno al chip; quest'ultimo decide, quindi, la durata effettiva della registrazione o lettura e, di riflesso, la qualità dell'audio registrato. Dunque, più si alza la frequenza di campionamento, più estesa è la risposta in frequenza, ma, per contro, si accorcia il tempo a disposizione (infatti a parità di durata dell'audio viene consumato maggiore spazio in memoria, per avere una migliore definizione); viceversa, abbassando la frequenza del clock, si allunga il tempo disponibile, ma a discapito della qualità della registrazione e dell'ascolto.

Per l'ISD1932 il tempo nominale a disposizione è riferito a una certa frequenza di clock, ottenuta con i valori suggeriti (vedere la tabella nella pagina accanto) della resistenza di temporizzazione esterna dell'oscillatore, che è quel-

la connessa tra la linea ROOSC (pin 20 dell'integrato e 15 del modulo Sparkfun) e massa.

Il costruttore prevede una frequenza di clock di valore compreso tra 4 e 12 kHz, limiti cui, per l'ISD1932, corrispondono durate di registrazione (e lettura) rispettivamente di 64 e 21,3 secondi.

Il clock consigliato è 8 kHz e permette la corretta riproduzione della voce umana. Volendo apportare delle modifiche, la minima frequenza di clock si ottiene con una resistenza di 160 kohm, mentre la massima la si ha con 53 kohm. Siccome l'integrato prevede la possibilità di essere sincronizzato con un clock esterno, per attivare l'oscillatore interno bisogna che la linea /XCLK sia posta a livello logico alto; diversamente si disattiva l'oscillatore e il clock va fornito dall'esterno.

IL REGISTRATORE/LETORE INDIRIZZABILE

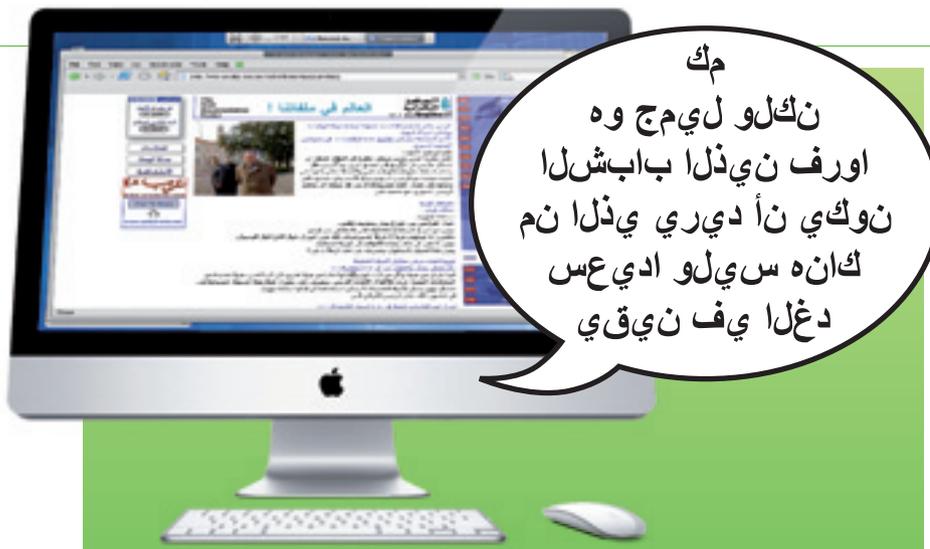
Vediamo adesso com'è fatto e in che modo funziona il registratore/lettore indirizzabile, premettendo che U1 è il modulo Sparkfun contenente l'ISD1932: come notate dallo schema elet-

trico corrispondente, l'integrato lavora con l'oscillatore interno (XCLK è fisso ad 1 logico) ed il clock è deciso dalle resistenze R1 ed R8; essendo la prima un trimmer, è possibile regolare a piacimento tra il minimo e il massimo clock e tempo di registrazione. Va da sé che, per ottenere una riproduzione fedele alla registrazione, non bisogna cambiare la posizione del perno dell'R1 dopo aver effettuato la registrazione; altrimenti si otterrebbe un ascolto a rallentatore o accelerato. Abbiamo previsto la possibilità di variare la frequenza di clock per darvi la possibilità di scegliere il miglior compromesso tra tempo di registrazione (da 10 a 35 secondi circa) e qualità di registrazione/riproduzione. In questa applicazione il modulo Sparkfun deve avere il deviatore spostato nella posizione Address, in modo da attivare la modalità Address Mode; in questa, i piedini /PLAYL, /PLAYE e /REC servono a gestire registrazione e riproduzione, mentre i pin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sono gli indirizzi. Nel circuito troviamo i due pulsanti per l'attivazione della

S3 (E3)	S2 (E2)	S1 (E1)	S0 (E0)	Row #	I1916 Duration [s]
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	8	1.0
0	0	1	0	16	2.0
0	0	1	1	24	3.0
0	1	0	0	32	4.0
0	1	0	1	40	5.0
0	1	1	0	48	6.0
0	1	1	1	56	7.0
1	0	0	0	64	8.0
1	0	0	1	72	9.0
1	0	1	0	80	10.0
1	0	1	1	88	11.0
1	1	0	0	96	12.0
1	1	0	1	104	13.0
1	1	1	0	112	14.0
1	1	1	1	120	15.0

S3 (E3)	S2 (E2)	S1 (E1)	S0 (E0)	Row #	I1932 Duration [s]
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	16	2.0
0	0	1	0	32	4.0
0	0	1	1	48	6.0
0	1	0	0	64	8.0
0	1	0	1	80	10.0
0	1	1	0	96	12.0
0	1	1	1	112	14.0
1	0	0	0	128	16.0
1	0	0	1	144	18.0
1	0	1	0	160	20.0
1	0	1	1	176	22.0
1	1	0	0	192	24.0
1	1	0	1	208	26.0
1	1	1	0	232	28.0
1	1	1	1	240	30.0

Corrispondenza tra l'indirizzo composto sulle linee S (partenza) ed E (fine) dell'ISD1932 e i relativi tempi per un clock di 8 kHz; nel nostro circuito a 0 corrisponde dip chiuso.



مك
نكلو لي مج وه
اورف ني ذلنا بابشلا
نوكي نا دي ري ي ذلنا نم
كانه سي لو ادي عس
دغلا يف ني قي

Il computer parla arabo?

Loquendo TTS, il software di sintesi vocale realizzato da Loquendo, società del gruppo Telecom Italia, da oggi potrà parlare anche in arabo; questo idioma sarà la lingua numero 30 del motore di sintesi vocale che da tempo viene usato in servizi a risposta automatica come la consultazione dell'elenco abbonati e call-center delle più importanti aziende, ma anche nei navigatori satellitari e nelle stazioni. La nuova voce maschile si chiama Tarik; quella femminile sarà attivata nella seconda parte dell'anno. Tarik parla il Modern Standard Arabic, la lingua franca di circa 208 milioni di persone, parlata e scritta in tutto il mondo arabo. In concomitanza con questa nuova funzione del suo software di sintesi vocale, Loquendo ha lanciato anche la nuova versione del TTS Director: il software di riconoscimento vocale, grazie a un algoritmo per la gestione della scrittura bidirezionale, visualizza automaticamente il testo secondo l'orientamento corretto, da destra a sinistra per i caratteri arabi e viceversa per numeri e parole in lingua occidentale.

riproduzione parziale (/PLAYL, P3) o dell'intero messaggio (/PLAYE, one-shot, P2) oltre al comando per la registrazione (/REC, P1). Dal 13 possiamo prelevare l'audio già amplificato dal piccolo finale contenuto nell'ISD1932, pronto per pilotare un altoparlante di bassa potenza, connesso tra i piedini 8 e 10, mentre il microfono (una capsula electret preamplificata a due fili) con la sua rete di polarizzazione è collegato ai pin 21 e 22 mediante i condensatori di disaccoppiamento indispensabili per separare in continua l'ingres-

so differenziale da massa e dal positivo di alimentazione. Gli indirizzi di partenza ed arresto della registrazione si definiscono con i dip-switch, rispettivamente SW1 ed SW2, secondo le tabelle visibili in queste pagine; vale la regola che a dip aperto corrisponde 1 logico e a dip chiuso, zero. In pratica ogni dip ha un suo peso binario (per SW1 ed SW2 il quarto ha peso 1 e il primo vale 8) e l'indirizzo è in realtà una frazione del tempo totale a disposizione, componibile combinando il valore binario; per l'esattezza, ogni unità binaria

vale 1/16 del massimo tempo disponibile. Quindi, ad esempio, lavorando con un clock di 8 kHz e potendo contare su un massimo di 32 secondi, se sono aperti solo il primo e il secondo dip, il valore espresso è $1+2=3$, corrispondente a $3 \times 2=6$ secondi. Il punto di partenza più lontano è pari alla zona di memoria che parte da 30 secondi, ovvero dal penultimo sedicesimo di memoria; per quanto riguarda il punto di arresto, le considerazioni sono analoghe ma si parte dal secondo sedicesimo e si arriva al penultimo, quindi con il solito clock di 8 kHz con tutti i dip chiusi il valore ottenuto è zero, che corrisponde a terminare dopo 2 secondi. Il più lontano punto di arresto è 32 secondi. Per registrare, bisogna impostare gli indirizzi di partenza e fine (badando che il primo deve essere minore del secondo, altrimenti il circuito non inizia a registrare alcunché) e poi premere e rilasciare il pulsante P1; per riprodurre, si fa altrettanto, però bisogna premere P2 e rilasciarlo se si desidera la riproduzione one-shot, ovvero P3 se si vuole interrompere la registrazione al rilascio del pulsante stesso. Il circuito è completato da un alimentatore stabilizzato; il tutto funziona con una tensione continua, di valore compreso tra 8 e 12 volt, applicata ai morsetti + e - PWR: con il potenziale a valle del catodo del diodo di protezione D1 (quest'ultimo svolge un'efficace protezione nei riguardi dell'inversione accidentale di polarità) viene alimentato il circuito integrato regolatore, ossia un 7805 cui è affidato il compito di ricavare i 5 volt necessari a far funzionare il modulo U1. Notate che non è previsto alcun interruttore di accensione perché l'ISD1932 a riposo (cioè quando non viene premuto alcun

tasto e non è in registrazione o riproduzione) consuma appena 1 μ A, quindi può sempre restare alimentato, perché la logica che legge i pulsanti praticamente non chiede corrente; ciò rende il circuito ideale per l'alimentazione a pile.

REGISTRATORE/LETTORE AD 8 MESSAGGI

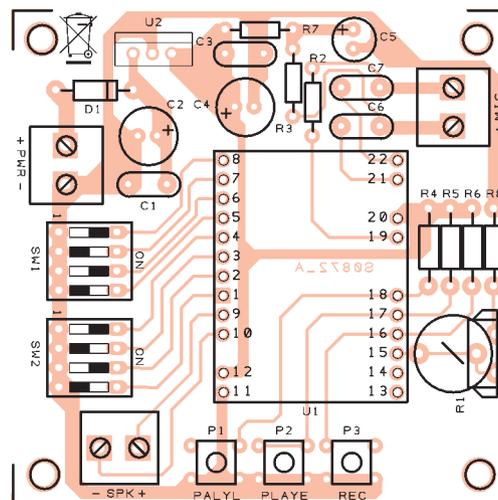
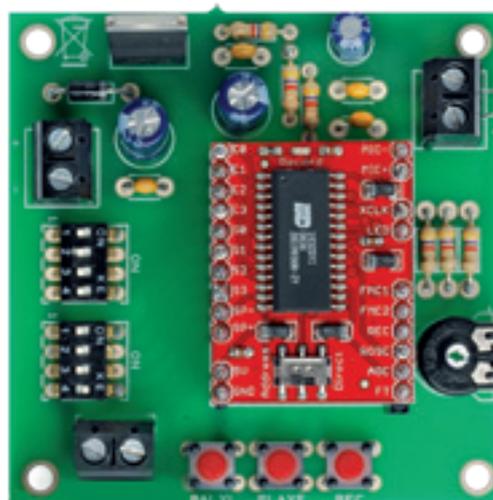
Passiamo adesso a vedere lo schema elettrico ed il funzionamento del circuito ad otto messaggi, nel quale il modulo U1 funziona nella modalità *Direct Mode*, per ottenere la quale bisogna spostare il deviatore in posizione Direct. In questa modalità i piedini 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 servono a comandare la registrazione o la lettura dei messaggi, rispettivamente, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, a seconda dello stato del pin 16 (/REC) cui è collegato il deviatore SW2: spostando quest'ultimo verso il positivo di alimentazione, ogni volta che si preme uno dei pulsanti si riproduce il messaggio corrispondente, mentre spostandolo in modo che il pin 16 sia a zero logico, la pressione di un tasto attiva la registrazione nello spazio di memoria corrispondente.

Nel circuito, dunque, bisogna prima scegliere la funzione voluta, quindi premere il pulsante corrispondente al messaggio. Sebbene i pulsanti e i relativi ingressi di comando siano otto, in realtà il numero di messaggi in cui è ripartita la memoria viene

Elenco Componenti:

- R1: Trimmer 100 kohm MO
- R2: 4,7 kohm
- R3: 4,7 kohm
- R4: 4,7 kohm
- R5: 4,7 kohm
- R6: 4,7 kohm
- R7: 4,7 kohm
- R8: 56 kohm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 100 μ F 25 VL elettrolitico
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 100 μ F 25 VL elettrolitico
- C5: 4,7 μ F 63 VL elettrolitico
- C6, C7: 100 nF multistrato
- U1: Modulo ISD1932
- U2: 7805
- D1: 1N4007
- SW1: Dip-Switch 3 vie
- SW2: Dip-Switch 5 vie
- P1, P2, P3: Microswitch

- Varie:
- Morsettiere 2 poli (3 pz.)
 - Strip femmina 2 poli (3 pz.)
 - Strip femmina 6 poli
 - Strip femmina 10 poli
 - Microfono
 - Altoparlante 8 ohm/500 mW
 - Circuito stampato



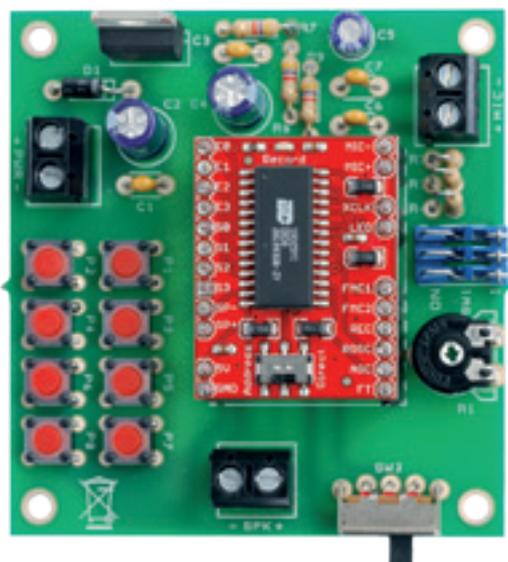
deciso dal dip-switch, ovvero dalla combinazione logica dei piedini 17, 18 e 20; quest'ultimo è l'XCLK e normalmente viene mantenuto ad 1 logico, però nella modalità Direct è inibita la sua funzione di impostazione

del clock esterno, ragion per cui l'ISD1932 può lavorare solo con l'oscillatore esterno. La tabella in basso in questa pagina spiega come impostare il dip-switch per ottenere da 1 ad 8 messaggi (dip chiuso vale 0 e dip aperto, 1). Resta inteso che se si imposta un massimo di quattro messaggi, sono attivi solo i pulsanti da P1 a P4, mentre scegliendo cinque messaggi sono disattivi P6, P7 e P8 ecc. La durata di ogni messaggio dipende dall'impostazione del dip-switch ed è pari a quella complessiva divisa per il numero risultante dalla combinazione dei

Il numero dei messaggi in cui può essere ripartita la memoria dipende dalla combinazione dei piedini FMC1, FMC2, FMC3, come da tabella.

FMC3	FMC2	FMC1	n° messaggi
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

[piano di montaggio **UNITÀ 8 MESSAGGI**]

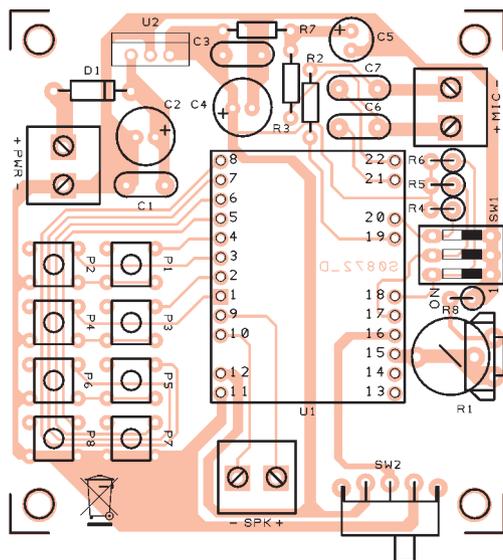


Elenco Componenti:

- R1: Trimmer 100 kohm MO
- R2: 4,7 kohm
- R3: 4,7 kohm
- R4: 4,7 kohm
- R5: 4,7 kohm
- R6: 4,7 kohm
- R7: 4,7 kohm
- R8: 56 kohm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 100 μ F 25 VL elettrolitico
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 100 μ F 25 VL elettrolitico
- C5: 4,7 μ F 63 VL elettrolitico
- C6, C7: 100 nF multistrato
- U1: Modulo ISD1932
- U2: 7805
- D1: 1N4007
- P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8: Microswitch
- SW1: Dip-Switch 3 vie
- SW2: Deviatore a slitta

Varie:

- Morsettiera 2 poli (3 pz.)
- Strip femmina 2 poli (3 pz.)
- Strip femmina 6 poli
- Strip femmina 10 poli
- Microfono
- Altoparlante 8 ohm/500 mW
- Circuito stampato



dip, ovvero dei messaggi. Quindi con 8 messaggi e un clock di 8 kHz, ognuno dura 4 secondi (8 se il clock è 4 kHz) e via di seguito. A parte queste note, il resto del circuito è identico a quello del registratore/lettore indirizzabile, perciò valgono le stesse considerazioni fatte su ingresso microfonico, altoparlante ed alimentazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Entrambi i progetti proposti si realizzano facilmente perché

usano componenti a montaggio tradizionale, sono composti da pochi elementi e per essi abbiamo previsto basette a singola faccia, quindi alla portata di tutti; per chi lo volesse, è comunque possibile acquistare gli stampati già pronti. Chi intendesse optare per l'autocostruzione, troverà le tracce lato rame nel nostro sito www.elettronica.in.it.

Indipendentemente da qual è il circuito scelto, una volta in possesso dello stampato disponete i componenti in ordine di altezza,

seguendo, per l'orientamento di quelli polarizzati, il disegno di montaggio visibile in queste pagine; per montare il modulo Sparkfun, saldate su di esso delle file di pin-strip a passo 2,54 mm ognuna in corrispondenza di un gruppo di fori. Sullo stampato, nelle piazzole corrispondenti montate delle femmine SIL a passo 2,54 mm adatte ad accogliere i pin-strip. La capsula microfonica impiegata nei due circuiti è del tipo a due fili e in essa il contatto negativo è l'elettrodo connesso fisicamente all'involucro; fate attenzione anche all'orientamento del regolatore, che va montato con l'aletta metallica rivolta all'esterno della basetta. Per i collegamenti prevedete delle morsettiere a passo 5 mm. Completato il montaggio, per l'alimentazione conviene dotare il circuito di una presa polarizzata (a strappo) per pile da 9 volt, alla quale collegherete una pila piatta da 9 V; l'alimentazione può anche essere prelevata da un alimentatore stabilizzato capace di fornire da 9 a 12 Vcc ed una corrente di almeno 100 mA. ■



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questi due progetti sono di facile reperibilità. Il master dei circuiti stampati può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il modulo digitale di registrazione, indicato nello schema come U1, può essere acquistato presso Futura Elettronica al prezzo di 19,00 Euro IVA compresa (cod. 7300-ISD1932).

Il materiale va richiesto a:
Futura Elettronica, Via Adige 11,
21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331-799775 • Fax: 0331-792287
<http://www.futurashop.it>