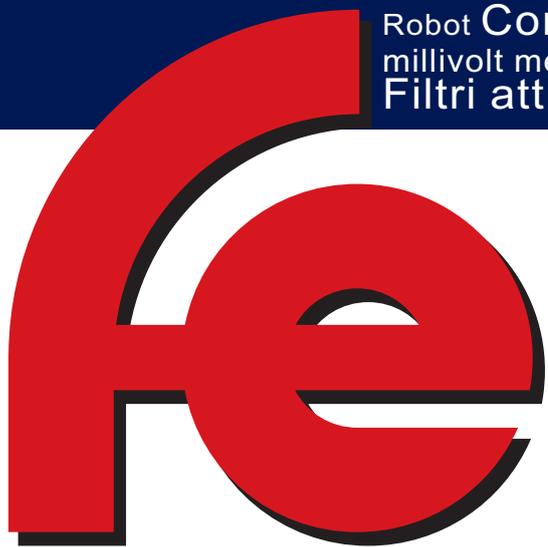


Robot Comparatori lampeggiatore display Touch con PIC
millivolt metro RF PHYTON Arduino REGISTRI radiocomando luci
Filtri attivi operazionali VeriLog WebRadio programmazione



Fare elettronica

www.farelettronica.com

311 MAGGIO Mensile Anno XXVII € 6,00

WEB Radio

**ASCOLTARE
LA RADIO
VIA INTERNET**

**GESTIRE UN
TOUCH SCREEN
CON UN PIC**

**IL LINGUAGGIO
SYSTEMVERILOG**

**LAMPEGGIATORE
DI EMERGENZA**

**ESPERIMENTI CON
I COMPARATORI**

**CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
IN PHYTON**



DIGIKEY.IT CLICcate. TROVate. COMPRAte.

311 maggio 2011

Zoom in

20 I COMPARATORI APPLICAZIONI ED ESPERIMENTI

Un comparatore è un circuito in grado di confrontare tra loro due livelli di tensione in ingresso e fornire un livello alto o basso in uscita, in dipendenza del risultato del confronto stesso. In questo articolo mostreremo le configurazioni più comuni di comparatori ad operazionali e ne comprenderemo tecnicamente applicazioni e limiti. Mostriamo, quindi, come sia possibile condurre semplici esperimenti didattici tesi a evidenziarne il funzionamento e le differenze di comportamento rispetto ai modelli teorici.

di Antonio Giannico

Progettare & costruire

38 MILLIVOLTMETRO RF

Pochi componenti e di semplice reperibilità sono il cuore di questo piccolo ma utilissimo strumento di misura.

di Iginio Comisso

44 SHIELD PER ARDUINO

Chi non ha mai sognato di possedere un computer parlante? Con il modulo audio presentato, questo è possibile! Potrete dare indicazioni vocali sul movimento, dare istruzioni all'utente per l'utilizzo di una apparecchiatura, generare suoni d'effetto differenziati per la segnalazione di situazioni/eventi, creare una guida acustica per non vedenti, creare ancora gadgets, giochi, intrattenimento con effetti sonori. Il tutto comandato da Arduino. In questa seconda parte vedremo come realizzare lo Shield per Arduino e vedremo un esempio di programma.

di Adriano Gandolfo

52 C-EXPERIENCES GESTIONE DEL TOUCH SCREEN

L'utilizzo di un display grafico in abbinamento ad un pannello touch screen permette di sviluppare interfacce operatore diverse dal solito. In queste pagine verrà illustrato come implementare e gestire il pannello touch in abbinamento al display LCD grafico sulla demo board che è stata sviluppata e presentata nel numero 308 di Fare Elettronica (Febbraio 2011).

di Paolo Rognoni

Progetto tesina

56 LAMPEGGIATORE STRADALE

Questo mese, come progetto per l'esame di maturità, presentiamo un lampeggiatore di emergenza autoalimentato.

di Antonio Cecere



Rispondi e... VINCI! pag. 61



DIVERTITI E METTI ALLA PROVA LE TUE CONOSCENZE CON **ELETTRO QUIZ** E VINCI OGNI MESE ESCLUSIVI PREMI!

Digi-Key Corporation pag. 1-3

701 Brooks Ave South
56701 Thief River Falls, MN
Tel. 800*338*4105 x1454 - www.digikey.it

EIOM pag. 95

Viale Premuda, 2 - 20129 Milano (MI)
Tel. 02 55181842 - www.exposave.com

Elettroshop pag. 89

Via Giotto, 7 - 20032 Cormano (MI)
Tel. 02 66504755 - www.elettroshop.com

Farnell Italia pag. 55-65

Corso Europa, 20/22 - 20020 Lainate (MI)
Tel. 02 93995 - www.farnell.com

Futura Elettronica pag. 9

Via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 - www.futuranet.it

Messe Frankfurt Italia pag. IVcop

via Quintino Sella 5 - 20121 Milano (MI)
Tel. 02 8807781 - www.sps-italia.net

MikroElektronika pag. 6

Visegradska, 1A - 11000 Belgrade
Tel. +381 11 3628830 - www.mikroe.com

Millennium Dataware pag. 15

Corso Repubblica 48 - 15057 Tortona (AL)
Tel. 0131-860254 - www.mdsrl.it

PCB-Pool pag. 19

Bay 98-99 - Shannon Free Zone - Shannon - County Clare
Tel. 02 64672645 - www.pcb-pool.com

R.C.C. pag. 13

Via G. Di Vittorio 19
20097 San Donato Milanese (MI)
Tel. 02-51876194 - www.rccitaly.com

Tecnoimprese pag. 99

Via Console Flaminio, 19 - 20134 (MI)
Tel. 02 210.111.1 - www.fortronic.it

Teltools pag. 88

Via Della Martinella 9 - 20152 Milano (MI)
www.teltools.it

LUPUS IN FABULA

Anritsu, 14 - Arduino, 44 - Aurel, 90

Cypress Semiconductor, 15

Microchip, 52, 90

National Semiconductor, 14

Texas Instruments, 15

L'angolo di Mr A.Keer

62 I REGISTRI A 8 BIT

Completiamo in questa puntata la rassegna degli elementi di memoria di tipo D-Type descrivendo i Registri a 8 bit, indispensabili nel progetto digitale e proponendone, in dettaglio, i componenti commerciali, tutti della serie TTL.

di *Giorgio Ober*

Imparare & approfondire

70 FILTRI ATTIVI CON AMPLIFICATORI OPERAZIONALI (PARTE SECONDA)

Continuiamo la nostra trattazione esaurendo l'argomento dei filtri di primo ordine ed affrontando i filtri attivi di ordine superiore al primo.

di *Grazia Ancona*

80 CORSO SYSTEMVERILOG (PARTE PRIMA) INTRODUZIONE AL LINGUAGGIO

Una introduzione al linguaggio SystemVerilog per la verifica funzionale di sistemi digitali complessi

di *Mariano Severi*

84 CORSO DI PHYTON (PARTE PRIMA) PYTHON, UN LINGUAGGIO ORIENTATO AGLI OGGETTI

Inizia con questo numero un corso di programmazione in linguaggio Python che vi accompagnerà nell'apprendimento delle basi del linguaggio fino all'utilizzo per il controllo di sistemi elettronici

di *Massimiliano Miocchi*

Radio & Radio

90 COMANDO RADIO PER LUCI

Sovente capita di cambiare la disposizione dei mobili di una stanza e trovarsi in difficoltà con la disposizione delle luci e relativi punti di accensione. Il presente circuito può risolvere alcuni di questi problemi.

di *Silvano Breggion*

96 WEBRADIO LA RADIO VIA INTERNET

L'evoluzione tecnologica spinge verso soluzioni sempre più integrate consentendo di realizzare pressoché qualsiasi tipo applicazione inclusa la possibilità di ascoltare musica su piattaforme sempre più ridotte e flessibili.

di *Francesco Pentella*

Robot Zone

104 ROBOT GOLEM (PARTE TERZA) IL PIANO "TESTA"

Costruiamo la testa del Robot: un sistema a sette gradi di libertà dotato di cervello elettronico.

di *Mattias Costantini*

rubriche

- 7** Editoriale
- 10** Idee di progetto
- 14** News
- 19** Eventi
- 61** Elettroquiz
- 108** IESHOP

Gli articoli contrassegnati col simbolo  sono già disponibili in formato PDF* all'indirizzo www.farelettronica.com/club

*Puoi iscriverti al CLUB di Fare Elettronica versando una piccola quota annuale.

Diamo voce ad Arduino - (parte seconda)

Shield *per* ARDUINO

Chi non ha mai sognato di possedere un computer parlante? Con il modulo audio presentato, questo è possibile! Potrete dare indicazioni vocali sul movimento, dare istruzioni all'utente per l'utilizzo di una apparecchiatura, generare suoni d'effetto differenziati per la segnalazione di situazioni/eventi, creare una guida acustica per non vedenti, creare ancora gadgets, giochi, intrattenimento con effetti sonori. Il tutto comandato da Arduino. In questa seconda parte vedremo come realizzare lo Shield per Arduino e vedremo un esempio di programma

La scheda qui presentata, è uno Shield che, collegato alla scheda Arduino 2009, permette l'utilizzo del modulo sonoro LPM11162 (figura 2) già ampiamente descritto nel precedente numero, a cui si rimanda per la descrizione. Il prototipo è stato montato utilizzando una scheda prototipo Proto Shield V.4. Facendo riferimento allo schema elettrico di figura 9, si possono notare le seguenti sezioni: uno stadio alimentatore, uno stadio di interfaccia per adattamento dei livelli tra il processore Arduino e il modulo LPM11162, il modulo audio, uno stadio amplificatore, due led di segnalazione e un pulsante di reset del processore.

Alimentatore: stadio analogo a quello del modulo di programmazione, l'unica

differenza è nella versione dell'integrato LM317 che, in questo caso, è la versione in contenitore TO92 (figura 3) in grado di erogare 100mA, sufficienti ad alimentare il modulo LPM11162. La tensione di ingresso è derivata da quella di +5V fornita dalla scheda Arduino 2009.

Interfaccia per adattamento livelli: il modulo LPM11162 funziona con una tensione di alimentazione di +3.3V e anche le comunicazioni seriali e i segnali di reset e busy sono e devono essere a questa tensione, il processore Arduino ha una logica a +5V.

Per questo motivo, è necessario adattare i livelli uscenti ed entranti dal modulo. Per quelli entranti (RX-Reset), è sufficiente un partitore realizzato con due resistenze che abbassano la tensione. Per quelli

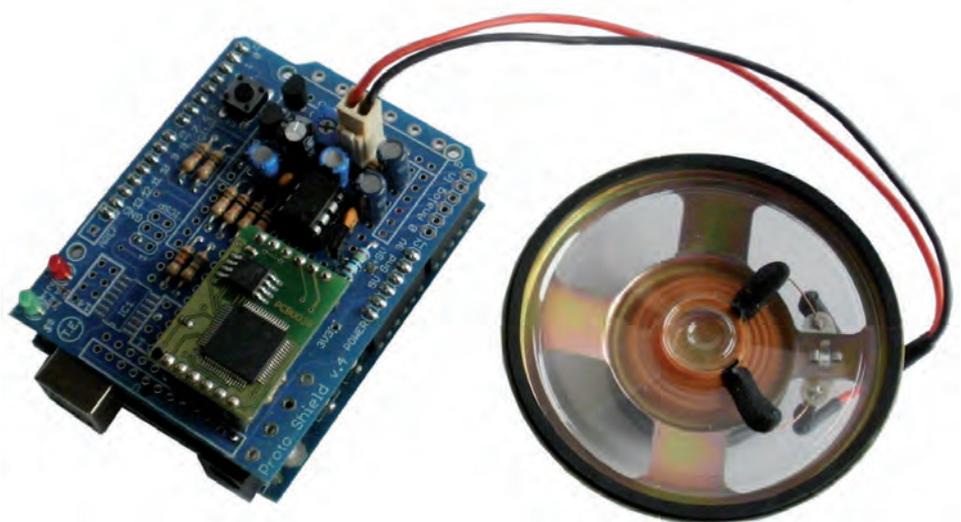


Figura 1: Shield LPM11162.

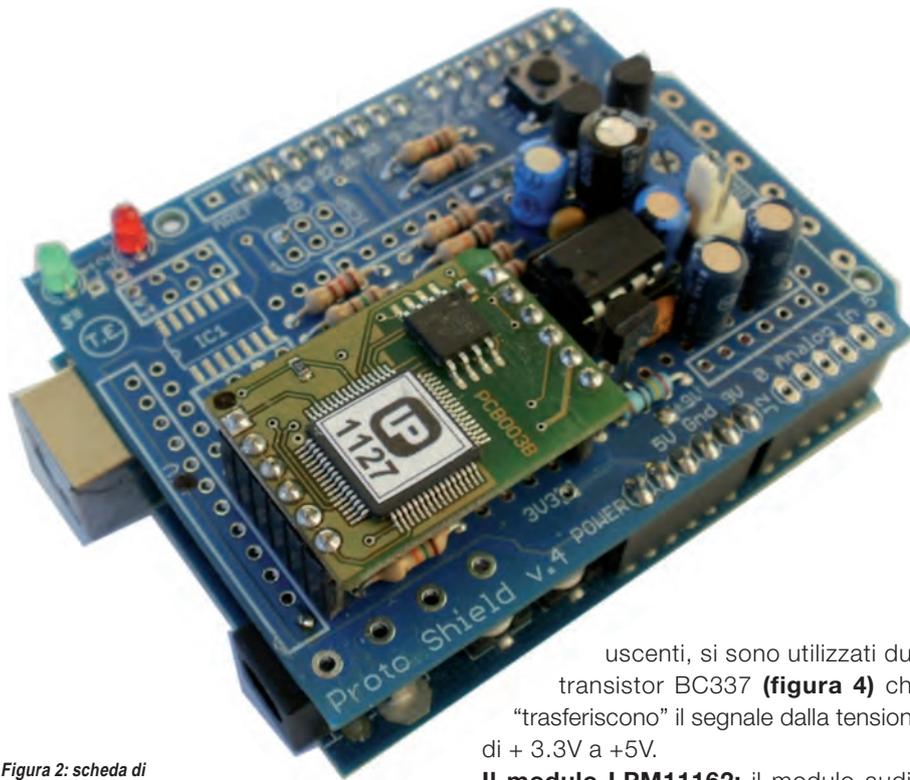


Figura 2: scheda di riproduzione per Arduino.



Figura 5: il modulo LPM1162.

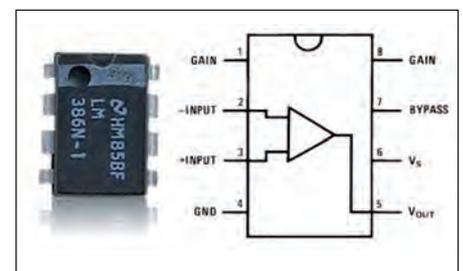


Figura 6: piedinatura e dettaglio dell'LM386.

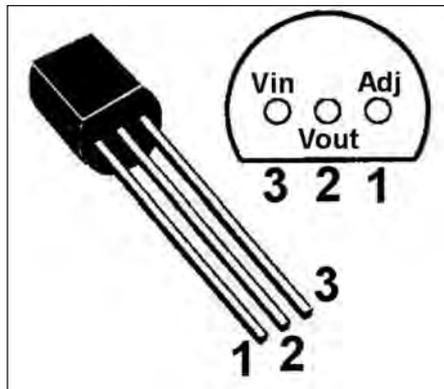


Figura 3: piedinatura dell'integrato LM317LZ.

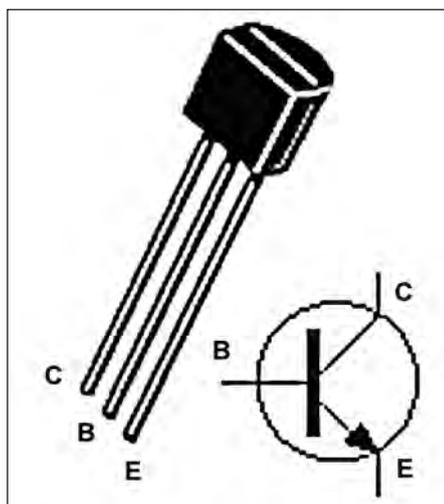


Figura 4: piedinatura del transistor BC337.

uscanti, si sono utilizzati due transistor BC337 (figura 4) che “trasferiscono” il segnale dalla tensione di + 3.3V a +5V.

Il modulo LPM1162: il modulo audio LPM1162 (figura 5), è connesso al processore Arduino tramite la porta UART, i cui livelli di tensione sono opportunamente adattati. L'uscita analogica è collegata all'amplificatore audio. Per la programmazione dei file wav si dovrà utilizzare l'interfaccia descritta nel precedente numero.

Stadio amplificazione: è analogo a quello della scheda del modulo di programmazione, trattata nel numero precedente della rivista, in quanto basato sull'integrato LM386 (figura 6), alimentato tramite la tensione Vin, il volume può essere variato agendo sul trimmer, al quale si rimanda per la descrizione sempre sul numero precedente di Fare Elettronica.

Led di segnalazione: sono disponibili due led (figura 7) connessi alle porte digitali 5 e 6 del processore Arduino, ogni led ha una propria resistenza limitatrice.

Pulsante di reset: sulla scheda è presente il pulsante S1 (figura 8) connesso alla linea di RST del processore Arduino.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio potrà essere fatto sia su delle speciali schede prototipo create per questo scopo, come visibile in figura 10, sia realizzando un apposito circuito stampato. Se si optasse per la

realizzazione di un apposito circuito stampato, si potrà scaricare, dal sito di Fare Elettronica, il file in PDF che riporta la traccia in scala 1:1. Per la sua realizzazione, si utilizzerà una basetta in vetronite (monofaccia) di dimensioni 68x53mm circa (figura 11), il metodo potrà essere quello della fotoincisione o del trasferimento termico utilizzando i cosiddetti fogli blu (PRESS-N-PELL). Una volta inciso il rame, si verificherà in controluce o mediante l'utilizzo di un multimetro che non vi siano cortocircuiti, soprattutto tra le piste più vicine. Si passerà quindi alla foratura della stessa, utilizzando principalmente una punta da 0,8 mm, mentre se ne utilizzerà una dal diametro di 1.2 mm per i connettori. Quindi si posizioneranno e salderanno i componenti seguendo lo schema riportato nella figura 12. Per la saldatura si utilizzerà un piccolo saldatore a punta fine, della potenza di circa 25-30 W. S'inizierà dai cinque ponticelli, proseguendo con le resistenze, lo zoccolo dell'integrato IC3, il pulsante e i condensatori, controllandone l'orientamento. Si proseguirà con i transistor, il trimmer e, infine, con le 4 file di pin-strip e la morsettiera per l'altoparlante. Terminata la saldatura, si potrà inserire l'integrato IC3 e il moduli

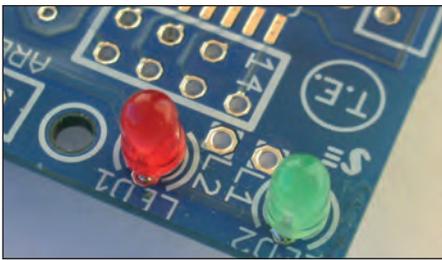


Figura 7: led di segnalazione.

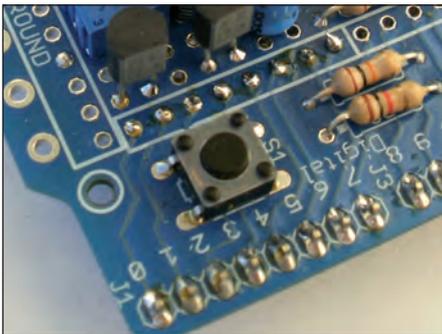


Figura 8: pulsante di RESET.

IC2, facendo attenzione all'orientamento. Si è così concluso in montaggio della scheda (figura 13) e si può passare ora al suo collaudo. Per fare questo, occorrerà collegare l'altoparlante che deve avere la potenza di 0,3W e inserendo la scheda nei connettori della scheda Arduino.

SCHEDA ARDUINO

Arduino è una piattaforma hardware per il physical computing, sviluppata all'Interaction Design Institute di Ivrea, un istituto fondato dall'Olivetti e da Telecom Italia. Il team di Arduino è composto da Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino e David Mellis. Arduino è basata su una semplicissima scheda di I/O e su un ambiente di sviluppo che usa una libreria Wiring per semplificare la scrittura di programmi in C e C++ da far girare sulla scheda. La piattaforma hard-

LISTA COMPONENTI

R1,R4,R6,R7,R8,R9	10k 1/4W
R2	240 1/4W
R3	390 1/4W
R5	15k 1/4W
R10	1k 1/4W
R11	1k5 1/4W
R12	120 Trimmer
R12	150 1/4W
R14	10 1/4W
TR1	10 k trimmer
C1,C2,C4,C6,C7,C9	10µF elettrolitico verticale 35VI
C3, C5	100nF Multistrato
C8	100µF elettrolitico verticale 35VI
C10	47nF Ceramico
IC1	LM317L
IC2	LPM11162
IC3	LM386
T1, T2	BC337 transistor NPN
LED1 (busy)	Led Ø3 mm Rosso
LED2 (play)	Led Ø3 mm Verde
RESET	Pulsante da CS
AP	Connettore a due poli
Digitale 0-7	Pin-strip maschio 1X08
Digitale 8-13	Pin-strip maschio 1X06
Power	Pin-strip maschio 1X06
Analog	Pin-strip maschio 1X06

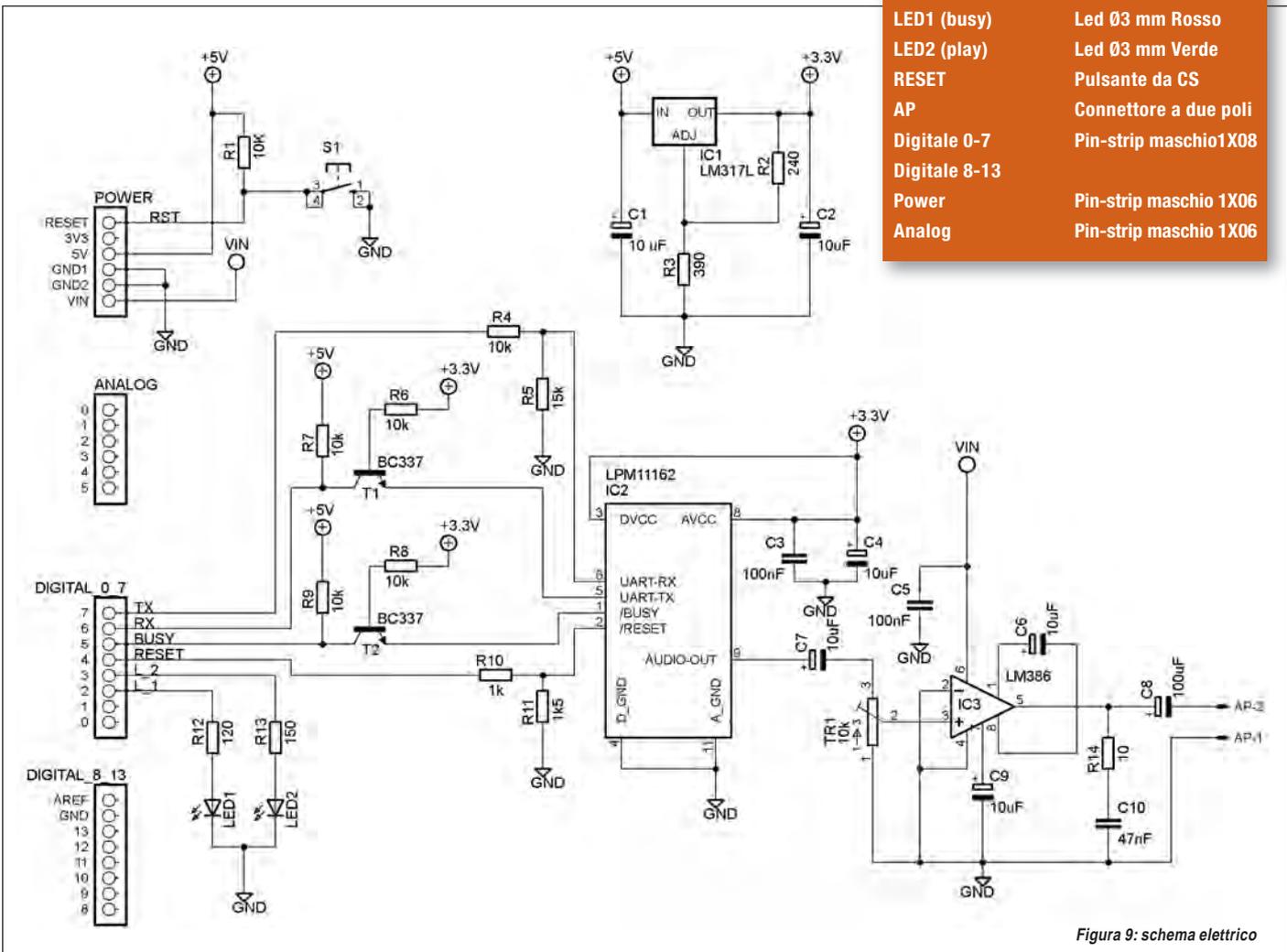


Figura 9: schema elettrico

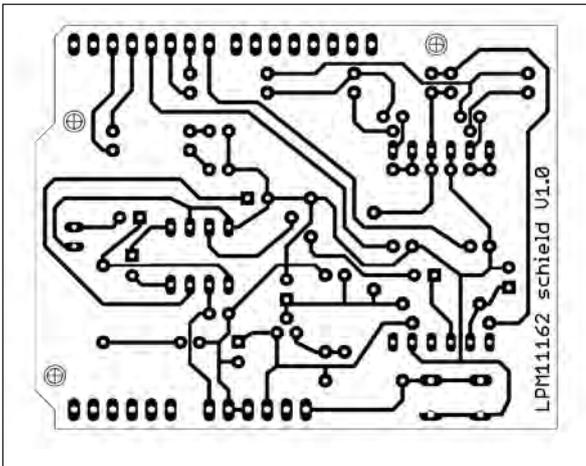


Figura 11: circuito stampato.

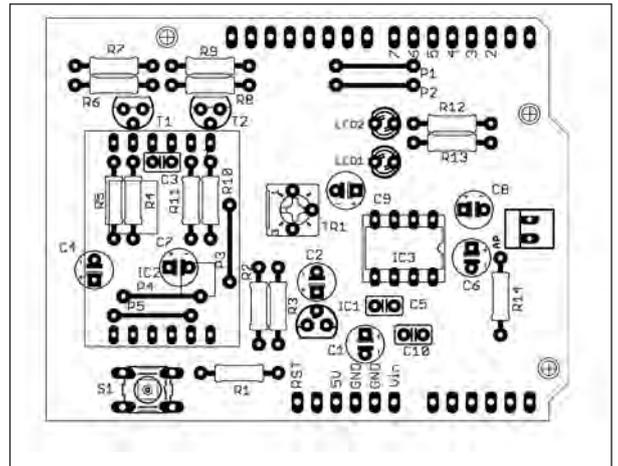


Figura 12: piano di montaggio dei componenti.

LISTATO 1- Programma di test

```

/*
Programma:Test_lpml1162_v1.pde
Versione: 1.0
Collaudo modulo LPM1162
di Adriano Gandolfo
*/
#include <NewSoftSerial.h>
#include <LPM1162.h>
LPM1162 AudioModule;

void setup()
{
  //Begin parameters: rx pin, tx pin, reset pin, busy pin, baudrate.
  AudioModule.begin(6, 7, 4, 5, 9600);
  pinMode (3, OUTPUT);          // Pin 3 LED Play-verde
  pinMode (2, OUTPUT);          // Pin 2 LED Busy-Rosso
}

void loop()
{
  digitalWrite(3, LOW);         // Spegne led Verde
  digitalWrite(2, LOW);         // Spegne led Rosso
  AudioModule.volume(50);       //Imposta il volume al 50%
  AudioModule.play("rosso.wav"); // Pronuncia frase
  delay (2000);                 // Pausa per completamento frase
  digitalWrite(2,HIGH);         // Accende led rosso
  delay (500);
  AudioModule.play("verde.wav"); // Pronuncia frase
  delay (2000);                 // Pausa per completamento frase
  digitalWrite(3,HIGH);         // Accende led Verde
  delay (2000);
}

```



Figura 13: rappresentazione della scheda in 3D.

ware Arduino è distribuita agli hobbisti generalmente in versione pre-assemblata, acquistabile su www.ieshop.it/arduino, ma le informazioni sul progetto hardware sono rese disponibili a tutti, in modo che chiunque lo desideri possa legalmente costruirsi un clone o una versione modificata di Arduino. La scheda Arduino Duemilanove oppure l'ultima nata Arduino UNO (figura 14) si basano sul processore ATmega 328. La scheda presenta 14 piedini input/output digitali (di cui 6 utilizzati come uscite PWM), 6 input analogici, un oscillatore di cristallo a 16 MHz, una connessione USB, un ingresso per l'alimentazione, un ICSP header (In-Circuit Serial Programming) ed un bottone di reset. Per iniziare è sufficiente connetterla ad un computer con un cavo USB oppure tramite un alimentatore AC-DC o una pila.

Guarda il video con la scheda in funzione!

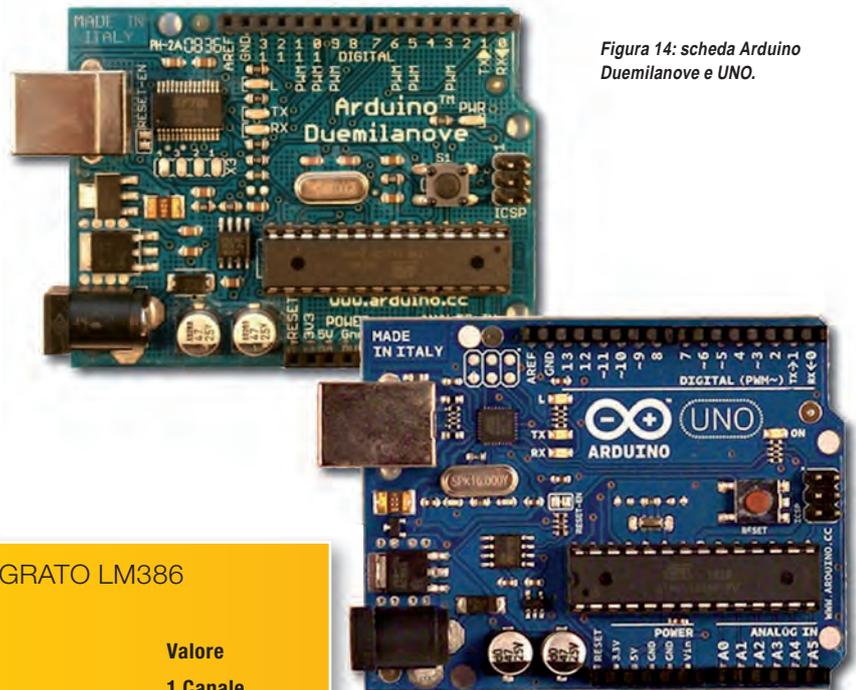


Figura 14: scheda Arduino Duemilanove e UNO.

TABELLA 1 – CARATTERISTICHE DELL'INTERGRATO LM386

Parametro	Valore
Canali	1 Canale
Tensione di alimentazione	6 V
Gamma tensione di alimentazione	4-18 V
Potenza @ 80hm, 1%	THD 0,25 Watt
Potenza @ 80hm, 10%	THD 0,325 Watt
Rapporto di reiezione della tensione di alimentazione (in inglese Power supply rejection ratio, PSRR)	50 dB
Fattore di distorsione	0,25%
Range Temperatura	0±70 °C

Novi possibili combinazioni dei pin del microcontrollore per l'accensione dei LED.

L'AMBIENTE DI SVILUPPO

L'ambiente di sviluppo Arduino (figura 15) contiene un editor di testo per scrivere il codice, una zona messaggio, una console di testo, una barra degli strumenti con pulsanti per le funzioni comuni e una serie di menu. Permette di collegarsi all'hardware Arduino per caricare i programmi e comunicare con esso. Il pro-

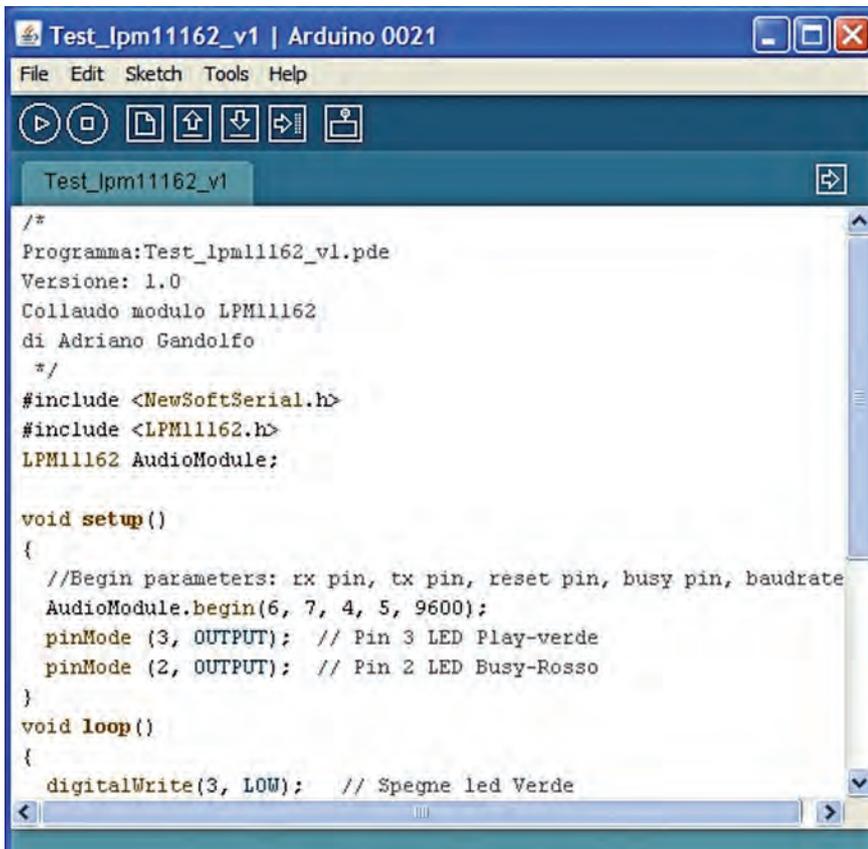
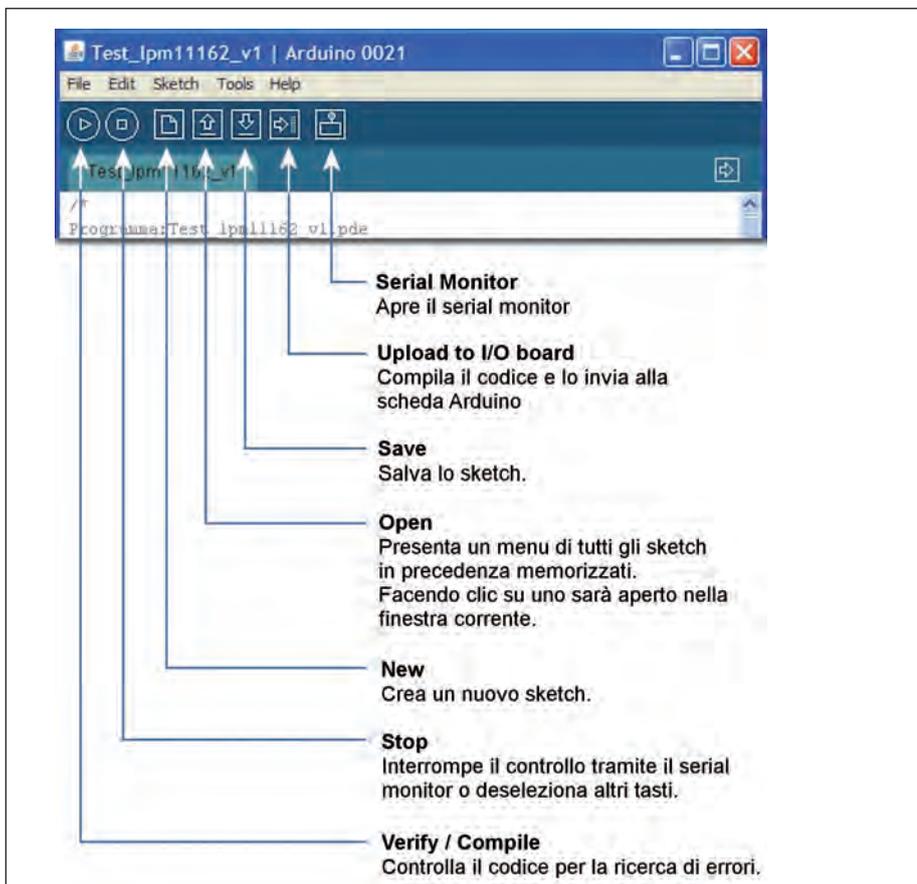


Figura 15: editor per sviluppo programmi.



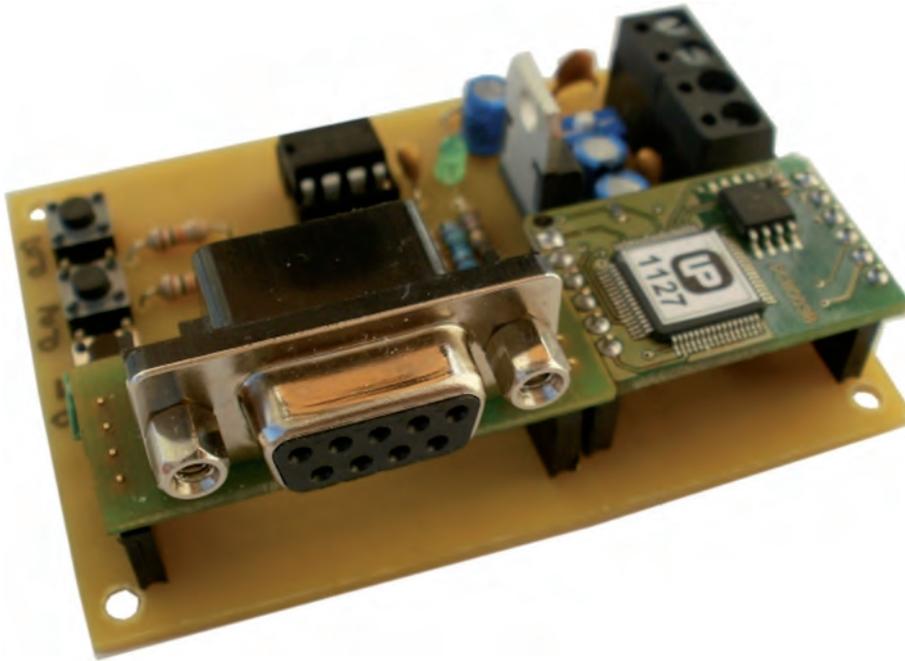
Edit		Sketch	Tools	Help
Undo	Ctrl+Z			
Redo	Ctrl+Y			
Cut	Ctrl+X			
Copy	Ctrl+C			
Copy for Forum	Ctrl+Maiusc+C			
Copy as HTML	Ctrl+Alt+C			
Paste	Ctrl+V			
Select All	Ctrl+A			
Comment/Uncomment	Ctrl+Slash			
Increase Indent	Ctrl+Close Bracket			
Decrease Indent	Ctrl+Open Bracket			
Find...	Ctrl+F			
Find Next	Ctrl+G			

Figura 17: menu Edit.

grammi scritti per Arduino si chiamano **sketch**. Questi sketch sono scritti nell'editor di testo, questo permette operazioni di taglia/incolla e la ricerca/sostitui. L'area messaggi fornisce un feedback durante il salvataggio e l'esportazione compreso la segnalazione degli errori. I pulsanti della barra degli strumenti consentono di verificare e aggiornare programmi, creare, aprire, salvare e utilizzare il serial monitor. Altri comandi si trovano all'interno di cinque menu: File, Edit, Sketch, Tools, Help. I menu sono sensibili al contesto, ciò significa che solo gli elementi pertinenti per i lavori in corso sono disponibili:

- **Edit Copy for Forum**
Copia il codice dello sketch negli appunti, adatto per postare sul forum, mantiene la colorazione della sintassi.
- **Copy as HTML**
Copia il codice dello sketch negli appunti come HTML, adatto per l'inclusione nelle pagine web.
- **Sketch Verify/Compile**
Controlla se ci sono errori nello sketch.
- **Show Sketch Folder**
Aprire la cartella sketch sul desktop.
- **Import Library**
Aggiunge una libreria per lo sketch con l'inserimento di istruzioni `# include`.

Figura 16: descrizione barra degli strumenti.



- Add File...

Aggiunge un file di origine per lo sketch che sarà copiato dalla posizione corrente.

- Tools Auto Format

Il comando permette di migliorare la leggibilità del codice.

- Board

Permette di selezionare il tipo di scheda che si sta utilizzando.

- Serial Port

Questo menu contiene tutti i dispositivi seriali (reale o virtuale) presenti sul PC. Esso è aggiornato automaticamente ogni volta che si apre il menu di primo livello degli strumenti.

- Burn Bootloader

Gli elementi di questo menu consentono di scrivere un bootloader sul microcontroller della scheda Arduino. Questo non è richiesto per il normale utilizzo di una scheda Arduino, ma è utile se si acquista un nuovo ATmega.

Libreria per Arduino

Per semplificare la scrittura dello sketch, è disponibile un'apposita libreria (creata dalla LP ELETTRONICA e di pubblico dominio). Dopo averla scaricata dal sito di Fare Elettronica, il file in formato ZIP va decompresso all'interno della cartella \libraries di Arduino per renderla disponibile.

Le funzioni attualmente disponibili nella libreria sono:

- **begin**: per inizializzare la libreria ed il modulo audio configurando i pin usati ed il baudrate
- **play**: per fare il play di un file wav
- **stop**: per fare stop di un file wav
- **volume**: per regolare il volume
- **isBusy**: per leggere lo stato del pin /BUSY del modulo audio
- **reset**: per pilotare il pin di /RESET del modulo audio
- **end**: per chiudere definitivamente la libreria.

Occorrerà anche assicurarsi che tra le librerie vi sia la **NewSoftSerial**, quindi, negli **#include** dello sketch dovranno

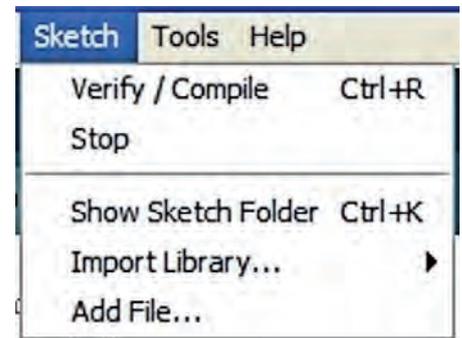


Figura 18: menu Sketch.

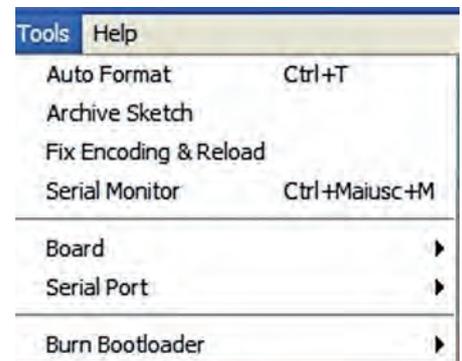


Figura 19: menu Tools.

essere sempre inserite le seguenti linee di programma:

```
#include <NewSoftSerial.h>
#include <LPM11162.h>
```

PROGRAMMA DI TEST

Il programma di test riportato nel **listato 1**, è anche disponibile gratuitamente su www.fareelettronica.com, e lì potrete trovare anche i file wav per effettuare i primi esperimenti.

CONCLUSIONI

Finisce con questo numero la presentazione del progetto "Diamo voce ad Arduino". Ora sta al lettore sviluppare le proprie applicazioni specifiche. Sempre dal sito di Fare Elettronica è possibile scaricare il file in versione EAGLE dello schema così si potranno aggiungere eventualmente altre periferiche come relè, sensori di vario tipo, led e scrivere programmi che, in base ai segnali d'ingresso, interagiscono con il mondo esterno in questo caso con la parola. □

PER approfondire...

<http://www.lpelettronica.it> Sito dove reperire il modulo LPM11162 e LPM232-h

<http://www.ieshop.it/arduino> Per reperire la scheda Arduino

<http://www.cadsoftusa.com> Sito del software per circuiti stampati Eagle.

<http://dimio.altervista.org/ita/> Sito di Dimitrios Coutsoumbas dove scaricare il programma DSPEECH