Mensile di progettazione elettronica, attualità scientifica, novità tecnologiche.

Elettronica In

oltre l'elettronica

www.elettronicain.it

Anno XVIII - n. 165
Aprile 2012

Rileviamo e misuriamo l'intensità dei TERREMOTI

Shield universale per moduli GSM/GPRS/GPS

NUOVE LIBRERIE DI SUPPORTO



- Trasmettitore e ricevitore audio su rete elettrica
- Programmatore modulare per MCU Atmel
- Amplificatore 10+10W con TDA7297SA
- Arduino Full Memory
- Corso Atmel OPEN SOURCE



Robot Area

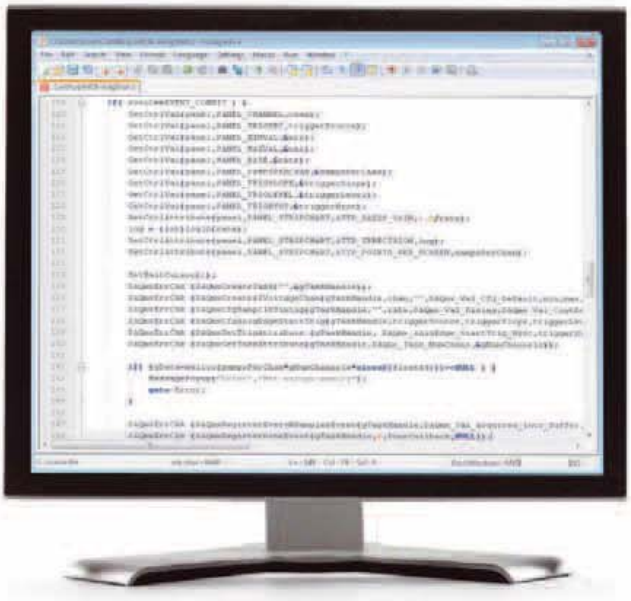
- Impariamo la robotica con ArduSumo
- Overlay video sperimentale con Arduino e LM1881

Tutorial open PICUS

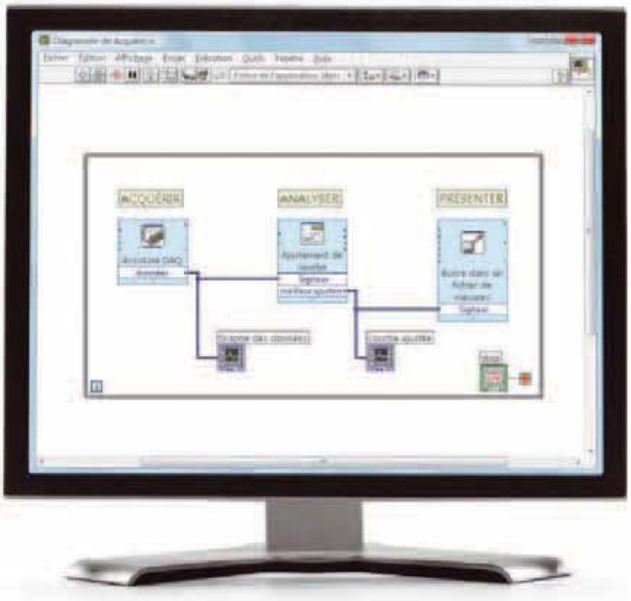
NUOVA VERSIONE DISPONIBILE

Programma rapidamente

Programmazione grafica intuitiva con NI LabVIEW



Programmazione basata su testo



Programmazione grafica con LabVIEW

LabVIEW

LabVIEW di National Instruments è progettato per aumentare la produttività nello sviluppo di applicazioni di collaudo, misura e controllo. Contrariamente ai linguaggi di programmazione tradizionali, l'ambiente grafico di LabVIEW offre un approccio intuitivo e di facile utilizzo per acquisire, analizzare e presentare i dati del mondo reale velocemente. LabVIEW fornisce una stretta integrazione con una vasta gamma di dispositivi di acquisizione dati, funzionalità di analisi integrate e librerie complete per la presentazione dei dati su interfacce utente personalizzate.

>> Per una visita guidata di LabVIEW vai al sito **ni.com/labview/tour** **02 41.309.1**

NATIONAL INSTRUMENTS ITALY S.r.l. • Via Donat-Cattin, 33 • 20152 Milano • Tel.: 02-41309 1 • Fax: 02-41309225
FORMAT / 09/11/2012 • CLIENT/Milano/131/48 • n.r.: 0 di: Milano 29/07/2012 22 • 0 x 0

©2009 National Instruments. Tutti i diritti riservati. LabVIEW, National Instruments, NI e ni.com sono marchi commerciali di National Instruments.
Altri prodotti e nomi societari citati sono marchi commerciali o nomi registrati delle rispettive società. 2012

NATIONAL INSTRUMENTS

Elettronica In

www.elettronicain.it

Rivista mensile, anno XVIII n. 165
APRILE 2012

Direttore responsabile:
Arsenio Spadoni
(*Arsenio.Spadoni@elettronicain.it*)

Redazione:
Gabriele Daghetta, Paolo Gaspari, Boris Landoni, Marco Magagnin, Simone Majocchi, Davide Scullino, Alessandro Sottocornola
(*redazione@elettronicain.it*)

Grafica:
Alessia Sfulcini, Filippo Gori
(*Alessia.Sfulcini@elettronicain.it*)

Ufficio Pubblicità:
Monica Premoli (0331-752668)
(*Monica.Premoli@elettronicain.it*)

Ufficio Abbonamenti:
Elisa Guarniero (0331-752668)
(*Elisa.Guarniero@elettronicain.it*)

DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITA':
VISPA s.n.c. - via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-752668 Fax 0331-778112

Abbonamenti:
Annuo 10 numeri Euro 45,00
Estero 10 numeri Euro 90,00
Le richieste di abbonamento vanno inviate a:

VISPA s.n.c.
via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
tel. 0331-752668.

Distribuzione per l'Italia:
SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Telefono 02-660301 Fax 02-66030320

Stampa:
ROTO3 Spa - Via Turbigo, 11/b
20022 CASTANO PRIMO (MI)

Elettronica In:
Rivista mensile registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 245 il 3-05-1995.
Prezzo di copertina Euro 6,00. Gli arretrati nei formati cartaceo e digitale (pdf) sono acquistabili sul sito della rivista al prezzo di Euro 6,00.
Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004) art.1 comma 1 - DCB Milano.
Vispa Edizioni è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n. 3754 del 27/11/2001.
Impaginazione ed immagini sono realizzati in DeskTop Publishing con programmi Adobe InDesign e Adobe Photoshop per Windows.
Tutti i contenuti della Rivista sono protetti da Copyright. Ne è vietata la riproduzione, anche parziale, la traduzione e più in generale la diffusione con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta da parte dell'Editore. I circuiti, il firmware ed il software descritti sulla Rivista possono essere realizzati solo per uso personale, ne è proibito lo sfruttamento a carattere commerciale e industriale. Tutti possono collaborare con ElettronicaIn. L'invio di articoli, materiale redazionale, programmi, traduzioni, ecc. implica da parte del Collaboratore l'accettazione dei compensi e delle condizioni stabilite dall'Editore (*www.elettronicain.it/ase.pdf*). Manoscritti, disegni e foto non richiesti non verranno in alcun caso restituiti. L'utilizzo dei progetti e dei programmi pubblicati non comporta alcuna responsabilità da parte della Società Editrice.
© 1995÷2012 VISPA s.n.c.

L'onda lunga dei makers

Nel 1930, dopo la storica crisi del '29, Albert Einstein diceva: "La crisi è la più grande benedizione per le persone e le nazioni, perché la crisi porta progressi". Queste parole ci dicono che una delle soluzioni per uscire dallo stallo economico in cui ci troviamo è inventare. In U.S.A., dove guarda caso l'economia si sta lentamente riprendendo, è esploso il fenomeno dei makers, ossia la voglia di creare e inventare facendo da sè; questo ritorno al passato sta avendo successo perché è un modo per imparare divertendosi e, almeno oltreoceano, sta gettando i semi di nuovi business. Adoperarsi per risolvere i propri bisogni in modo diverso da quello imposto dalla società dei consumi, fare qualcosa che possa essere allo stesso tempo utile e divertente e che possa dare sfogo alla propria creatività, spiega la nascita e l'improvvisa moltiplicazione di eventi, manifestazioni e iniziative incentrate sul desiderio di gruppi di persone di fare qualcosa di diverso dalla catena produttiva categorizzata e standardizzata che ha caratterizzato le società occidentali nell'ultimo secolo.
Anche il calendario delle manifestazioni del nostro Paese si sta arricchendo di eventi dedicati al fenomeno dei "Makers"; nemmeno il Salone del mobile che si svolgerà a Milano questo mese ne è immune, con dei Fuori Salone come l'Hacked Lab, dove saranno realizzati laboratori di sperimentazione nei campi più diversi come architettura, web, tecnologia e anche cucina.
Anche le istituzioni si stanno sensibilizzando, tanto che il ministro Corrado Passera ha recentemente incontrato personaggi come Chris Anderson, Massimo Banzi e Dale Dougherty, per capire le origini dei loro successi e ricavarne una possibile via nostrana alla ripresa di una crescita tanto attesa quanto incerta.
Chi segue lo sviluppo di questi fenomeni negli Stati Uniti ha potuto verificare che essi, oltre a produrre manifestazioni importanti come il Maker Faire e a far nascere comunità collaborative (che si consorziano sul web per sviluppare progetti open di utilità comune), danno origine ad occasioni di ritrovati business come quello dei kit di autocostruzione.
Alcune iniziative, poi, si sono rivelate veri boom economici: Google, Facebook e Twitter fra tutti, che, come il precursore Apple, valgono miliardi di dollari ed hanno liquidità pari se non superiori a quelle di intere nazioni.
Viene da chiedersi se la stessa formula possa dare gli stessi risultati anche da noi o, altrimenti, quale possa essere la "chiave di lettura" per una soluzione europea ed italiana alla ripresa. O, ancora, se tra qualche anno, tutto finirà nel dimenticatoio delle buone intenzioni.



Questo fenomeno, tuttavia (e ciò è un fatto sicuramente positivo), sta spostando l'attenzione e l'interesse dei più giovani da uno stato passivo tutto televisione, calcio e veline, verso attività più "intelligenti" incentrate a soddisfare curiosità e a trovare soluzioni ai propri bisogni, oltre che possibili fonti di reddito.
A noi, "makers" da oltre trent'anni ma ancora più che mai curiosi di trovare la via del nostro futuro, tutto questo non può che fare piacere.
In fondo, parafrasando Kettering, il futuro è dove passeremo il resto della nostra vita.

Arsenio Spadoni
(*Arsenio.Spadoni@elettronicain.it*)

Sommario

Aprile 2012
n. 165



IN COPERTINA:
Scopriamo i fenomeni fisici che causano i terremoti e impariamo a misurarne l'intensità con strumenti abbordabili, ma dalle caratteristiche professionali.

ARTICOLI

23 ESCLUSIVA
ARDUINO FULL MEMORY

Miglioriamo l'IDE di Arduino aggiornando il compilatore con l'ultima versione inclusa nella Toolchain ATMEL in modo da superare la attuale difficoltà all'utilizzo di aree dati che occupano più di 128k di memoria flash, eliminando una delle cause di crash dei programmi più difficili da individuare.



29 ARDUINO
SHIELD UNIVERSALE PER MODULI GSM/GPRS/GPS

Un nuovo shield in grado di accogliere diversi moduli GSM/GPRS/GPS della famiglia SIM900 della SIMCom.
Nuove librerie di supporto allo sviluppo software permettono grande flessibilità nella configurazione dei moduli e nello sviluppo di applicazioni voce, dati e basate su WEB. Prima puntata.



39 WIRELESS
ALLA SCOPERTA DI OPENPICUS

openPICUS è una piattaforma hardware open source nata con l'intento di creare una serie di moduli di comunicazione per il settore embedded programmabili con estrema facilità per permettere a qualsiasi utente di creare applicazioni legate alla connettività, anche senza esperienza specifica. Questi moduli, denominati FlyPorts, utilizzano microcontrollori Microchip concepiti specificatamente per connettere facilmente ad Internet (in modalità WiFi ed Ethernet) sistemi di controllo gestibili mediante webserver e servizi TCP/IP facilmente personalizzabili. Prima puntata.



44 HI-TECH
RILEVIAMO E MISURIAMO L'INTENSITÀ DEI TERREMOTI

In questo articolo analizziamo le problematiche associate alla misurazione di terremoti e microtremori generati da fenomeni naturali e artificiali e approfondiamo le tipologie di sensori utilizzabili.
Come sensori utilizziamo dei geofoni o degli accelerometri interfacciati ad una applicazione basata su Arduino e LabVIEW.



ELENCO INSERZIONISTI

- Exposition Service
- Fiera di Genova
- Fiera di Novegro
- Futura Elettronica
- National Instruments
- RM Elettronica
- Robotica
- SMAU
- www.mdsrl.it

59 AUDIO
AMPLIFICATORE STEREO 10+10 WATT

Piccolo finale audio integrato basato sul TDA7297SA, funziona ad alimentazione singola di 12 volt e può pilotare altoparlanti da 4 ed 8 ohm di impedenza.





65 NETWORKING
TRASMETTITORE E RICEVITORE AUDIO POWER LINE

Una soluzione moderna e alternativa per trasmettere un segnale audio attraverso la normale linea elettrica a 220 volt, in modo da renderlo disponibile in qualsiasi parte della casa senza bisogno di tirare linee o acquistare apparati radio.





97 TOOLS
UN PROGRAMMATORE HV MODULARE PER MCU ATMEL

Un nuovo passo nella programmazione dei microcontrollori stand-alone con un programmatore HV modulare in grado di programmare una vasta gamma di MCU Atmel, e non solo Arduino, che supera le limitazioni imposte dai programmatori ISP.

113 DIDATTICA
CORSO ATMEL OPEN SOURCE

Realizziamo gli strumenti per lavorare praticamente con il microcontrollore ATMEGA16: i sistemi per programmarlo ed una scheda di sviluppo in cui inserirlo per testarne alcune applicazioni. Quarta puntata.

La tiratura di questo numero è stata di 18.500 copie.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

RUBRICHE

01 EDITORIALE
05 ELETTRONICA INSIEME
13 APPUNTAMENTI
17 COMPONENTI & SISTEMI
21 EVENTI
110 SCIENZA & TECNOLOGIA
125 RINNOVABILI
128 MERCATINO

Robot Area

78



IMPARIAMO LA ROBOTICA CON ARDUSUMO

OVERLAY VIDEO SPERIMENTALE CON ARDUINO E LM1881

19° MARC di primavera

mostramercato attrezzature radioamatoriali & componentistica
hardware • software
ricezione satellitare
editoria specializzata
radio d'epoca

Fiera di Genova
12 - 13 Maggio 2012

sabato ore 9 • 18,30
domenica ore 9 • 18

Ente organizzatore e segreteria:
STUDIO FULCRO s.a.s. - Genova
Tel. 010.561111
e-mail: info@studio-fulcro.it

Ente patrocinatore:
A.R.I. Ass. Radioamatori Italiani
Sezione di Genova
Tel. 010.255158
www.arigenova.it



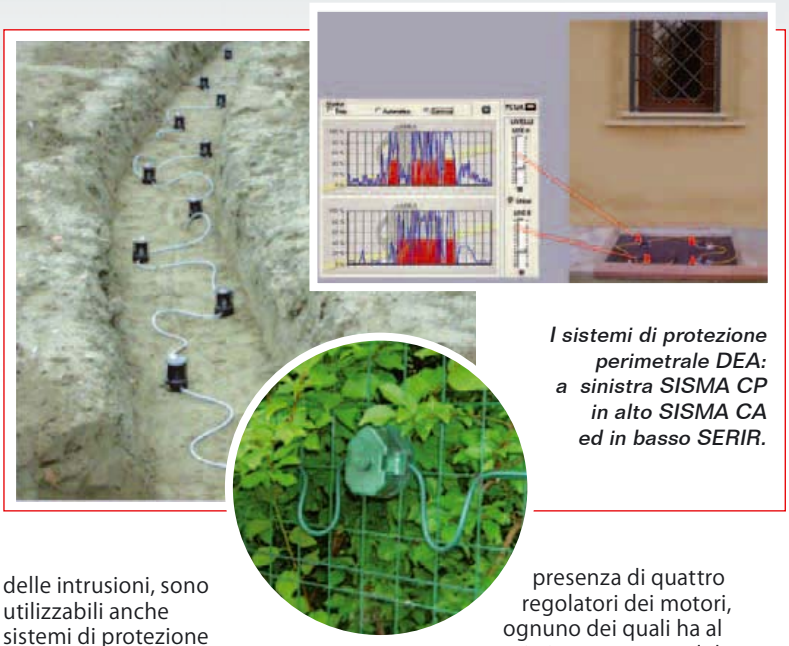
Queste pagine sono dedicate ai suggerimenti, alle richieste ed alle segnalazioni dei lettori. Raccomandiamo, per quanto possibile, di proporre argomenti di interesse generale. Contattateci numerosi all'indirizzo: *redazione@elettronicain.it*

L'antifurto di casa anche all'esterno

Abito in una casa unifamiliare e per ovvi motivi di sicurezza ho deciso di installare un antifurto basato su sensori di tentata apertura per il controllo perimetrale sugli accessi e di sensori PIR per il controllo dei vani interni, più ovviamente la sirena, il combinatore telefonico ed il lettore di chiavi di accesso. Mi rendo conto che una realizzazione di questo tipo segnala l'intrusione solamente quando un accesso esterno è già manomesso, almeno in parte, oppure, peggio, quando un eventuale malintenzionato è già all'interno dell'abitazione. Mi piacerebbe sapere se esistono soluzioni per la protezione anche del terreno circostante la casa.

Armando Sarmadillo - Macerata

Esistono diverse soluzioni professionali per la segnalazione di intrusioni o anche semplicemente di passaggi su aree che si vogliono proteggere, siano esse abitazioni o aree all'aperto come giardini e piazzali. A parte le tecnologie basate sulle barriere a infrarossi e a microonde, è possibile orientarsi verso nuove soluzioni, come i sistemi offerti da DEA PERIMETER PROTECTION SYSTEM basati su rivelatori di pressione, che sono disponibili sia nella versione da interrare (SISMA CP) che da posare al di sotto di aree pavimentate (SISMA CA). I sensori da posare sotto la pavimentazione possono riconoscere un passo anche lieve nell'area di circa due metri quadrati sotto uno strato di cemento fino a 10 centimetri!
La disponibilità di questi sensori, inoltre, permette di realizzare sistemi di controllo e sicurezza anche al di fuori del campo esclusivamente legato all'antifurto: ad esempio, posati nel pavimento, prima di una piscina, una vasca di raccolta o anche un macchinario, permettono di riconoscere se qualcuno si avvicina, (per esempio bambini in piscina) ed attivare di conseguenza le opportune segnalazioni ed avvisi.
Sempre nel campo di controllo delle intrusioni, sono utilizzabili anche sistemi di protezione applicabili a recinzioni in reti metalliche (SERIR). Tutti questi sensori sono tarabili nella sensibilità e collegabili alle centraline di controllo sia via cavo che wireless.
Infine, per una soluzione più amatoriale, ricordiamo la disponibilità del nostro kit FT222, pubblicato sul n° 29 del maggio 1998 di Elettronica In che permette di realizzare un sensore di passaggio a pressione, realizzato con tubi da posizionare ad esempio, sotto lo zerbino all'ingresso della abitazione.



I sistemi di protezione perimetrale DEA: a sinistra SISMA CP in alto SISMA CA ed in basso SERIR.

L'alimentazione del quadricottero

Vorrei montare il modulo ArduPilot presentato sui numeri 159 e 160 della vostra rivista su un frame di quadricottero già in mio possesso. In particolare vorrei evitare di utilizzare il modulo distributore di tensione previsto dal progetto, sostituendolo con un cablaggio tradizionale. Come posso eseguire il cablaggio, in modo da essere certo del funzionamento?

Luca Domizi - Frosinone

Il problema principale della distribuzione della tensione su un modello di quadricottero è la presenza di quattro regolatori dei motori, ognuno dei quali ha al proprio interno un modulo alimentatore stabilizzato che serve a ricavare, partendo dalla tensione fornita dalla batteria, i 5 volt necessari al funzionamento della radioricevente e del modulo Ardupilot.
Un semplice collegamento in parallelo delle spinette dei regolatori porrebbe in parallelo anche le uscite degli alimentatori/riduttori di tensione, che sono dotati di opportuni circuiti di stabilizzazione della tensione in base al carico richiesto.
Mettendo in parallelo gli alimentatori si pongono in competizione tra di loro anche i circuiti di stabilizzazione della tensione; in pratica, quando un alimentatore aumenta la tensione in base all'intensità richiesta, uno o più degli altri, sentendo la tensione elevarsi, potrebbero intervenire per ridurre il loro apporto, generando così oscillazioni e variazioni di tensioni anche notevoli.
Di contro, il modulo ArduPilot richiede una tensione di alimentazione particolarmente costante, in quanto viene utilizzata anche come tensione di riferimento per le misure dei segnali dei sensori da parte dei convertitori Analogici/Digitali.
Escludendo l'ipotesi di mantenere gli alimentatori in parallelo, disaccoppiando le loro uscite con dei diodi, in quanto otterremmo una



Emulazione della RaspberryPI in ambiente Widows sotto QEMU.

tensione di valore 0,7 volt inferiore a quella richiesta, possiamo risolvere il problema in due modi: il primo consiste nell'utilizzare l'alimentatore di un solo regolatore, escludendo gli altri tre, soluzione, questa, applicabile in quanto la corrente erogata da un solo regolatore (di circa 1,5 A) è sufficiente ad alimentare tutta l'elettronica. Per escludere gli alimentatori dei tre regolatori è sufficiente sfilare il filo rosso dalla spinetta di ciascuno. Dal lato della spinetta dove sono visibili le mollette dei connettori, bisogna premere leggermente la molletta del connettore centrale fino a liberare il pin, che allora si sfilerà facilmente; se non volete tagliarlo, piegatelo ed isolatelo con un giro di nastro adesivo.
La seconda soluzione prevede l'esclusione di tutti e quattro gli alimentatori dei regolatori e l'utilizzo di un convertitore DC-DC switching come il nostro 7300-BOB09370 che, con una resistenza di trim da 1,34 kohm fornisce una tensione di 5 volt con un'intensità di ben 6 A.

Emulare la RaspberryPi

Sono molto incuriosito dalla scheda RaspberryPI per le sue caratteristiche e per il suo prezzo. Prima di decidere l'acquisto vorrei almeno avere un'idea dell'interfaccia grafica e delle caratteristiche generali, anche perché non ho molta dimestichezza con l'ambiente Linux, che è stato adottato dalla Raspberry. Purtroppo i tempi di consegna sono molto lunghi (si parla di settembre) e non ho ancora avuto l'occasione di vederne una dal vivo. Potete suggerirmi una soluzione?

Pasquale Tignitè - Enna

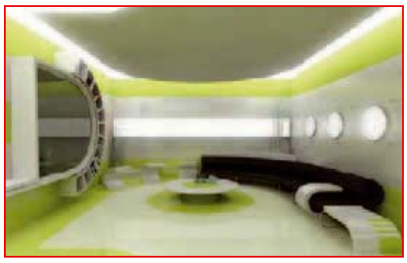
Hai perfettamente ragione a voler "toccare" con mano il comportamento di un prodotto molto innovativo. Come già riportato nel fascicolo di marzo di Elettronica In, la RasperryPi, soprattutto nella configurazione B, è un computer completo condensato in una scheda delle dimensioni poco più grandi di una carta di credito. Il sistema operativo del caso è installato su una microSD e come schermo può utilizzare un comune televisore, riducendo ancora di più i costi di base.
Per tornare alla tua richiesta, una soluzione simpatica e suggestiva consiste nel provare il sistema operativo e le applicazioni presenti nella distribuzione Linux della PI su un PC dove è installato Windows.
Di seguito descriviamo il processo che porta a questo risultato.
Allo stato attuale sono state rilasciate tre distribuzioni Linux appositamente portate in ambiente ARM6: Debian "squeeze", Arch Linux ARM ed ora anche Fedora 14 Remix, che è in fase di consolidamento.
Per l'emulazione abbiamo scelto la versione classica e più stabile Debian "squeeze" della quale utilizzeremo l'immagine originale, scaricandola dal sito di RaspberryPi *http://downloads.raspberrypi.org/images/debian/6/debian6-13-04-2012/debian6-13-04-2012.zip*. Per l'emulazione utilizziamo il package QEMU, un emulatore di sistemi operativi nato per l'ambiente Linux, ma ora disponibile anche per Windows. La versione adatta a Windows la scarichiamo da *http://homepage3.nifty.com/takeda-toshiya/qemu/qemu-0.13.0-windows.zip*. Come ultimo package ci procuriamo il kernel di Linux scaricandolo da *http://dl.dropbox.com/u/45842273/zImage_3.1.9*.
Ora scompattiamo il package QEMU in una directory qualsiasi, per esempio C:\QEMU mantenendo i percorsi originali. Scompattiamo e spostiamo nella directory QEMU l'img di Debian ed il kernel di Linux. Prepariamo un file bat, per esempio RaspberryDebian.bat con la riga di comando *bin\qemu-system-arm.exe -M versatilepb -cpu arm1136-r2 -hda debian6-17-02-2012.img -kernel zImage_3.1.9 -m 192 -append "root=/dev/sda2"*.
Ora eseguiamo il file bat. Dopo la sequenza di caricamento dell'emulatore, del Kernel e della distribuzione Debian, sarà richiesta una userid e una password. Digitiamo **pi** e **suse**. Al prompt di comando digitiamo **startx**, ed apparirà l'interfaccia grafica che ritroveremo nella Raspberry reale.
Da qui si possono eseguire le applicazioni ed anche scrivere e compilare programmi; chiaramente non si possono emulare le funzioni di GPIO che agiscono sulle porte di I/O della Raspberry in quanto non sono disponibili in WIndows. Per entrare nel contesto dell'emulazione basta cliccare sulla freccia del mouse all'interno della finestra di emulazione per catturarlo, mentre per abbandonarla premere contemporaneamente Ctrl e Alt. Per uscire dal menu selezioniamo **Logout** e poi **Shutdown**. Alla fine chiudiamo normalmente la finestra di emulazione.

Pannelli a LED

Sono in fase di ristrutturazione del mio negozio e vorrei trovare un'alternativa all'attuale illuminazione a faretti, che ha lo svantaggio di consumare molto e di produrre una quantità di calore eccessiva, considerato anche che nel locale ci sono prodotti deperibili. Potrei tentare con i LED?

Filippo Ravagnini - Mantova

Grazie al livello tecnologico dell'illuminazione a LED, oggi sono disponibili soluzioni decisamente accattivanti sul piano estetico e funzionale, oltre che dal punto di vista della riduzione dei consumi. Stiamo parlando dei pannelli a LED, elementi di illuminazione disponibili nelle forme rotonde, quadrate e rettangolari, di varie dimensioni e potenze luminose. Di spessore sottilissimo, circa un centimetro e mezzo, sono l'ideale per sostituire pannelli tradizionali con lampade al neon o da integrare in controsoffitti che possono essere previsti, come nel tuo caso, in occasione di ristrutturazioni.
Questi pannelli diffondono una luce





calda e, grazie all'angolo di emissione della luce di 120 gradi anche molto uniforme. Per di più non emettono calore e raggi UV, che sono la causa principale del deperimento di molti materiali. Oltre alla luce bianca classica, sono disponibili anche pannelli RGB, dove i colori e le tonalità di luce emessi dagli stessi possono essere impostati con appositi telecomandi.
Dal punto di vista dei consumi un pannello LED da 20 watt può tranquillamente sostituire un corrispondente pannello di 2 lampade al neon da 75 watt o una lampada a ioduri da 50 watt.
Il costo iniziale può apparire più elevato rispetto a soluzioni tradizionali ma la durata dei led di oltre 50.000 ore e i minori consumi energetici permettono di ammortizzarlo in tempi contenuti.

Sensori autoalimentati

Nelle soluzioni di automazione di edifici impieghiamo sensori e dispositivi senza fili che, di conseguenza, per funzionare necessitano di una batteria. La manutenzione di questi dispositivi si sta rivelando decisamente onerosa, soprattutto quando sono installati in punti particolarmente difficili da raggiungere. Esistono soluzioni che non richiedano questo tipo di manutenzione?

Vincenzo Savonarola - Bergamo

Soprattutto nella automazione di uffici, come nel suo caso, ma anche nel settore domestico e medicale, si stanno sempre più diffondendo famiglie di sensori in grado di autoalimentarsi assorbendo energia dall'ambiente circostante o dall'azionamento stesso del sensore. Validi esempi sono i prodotti della

Vieni in California con OpenWheels



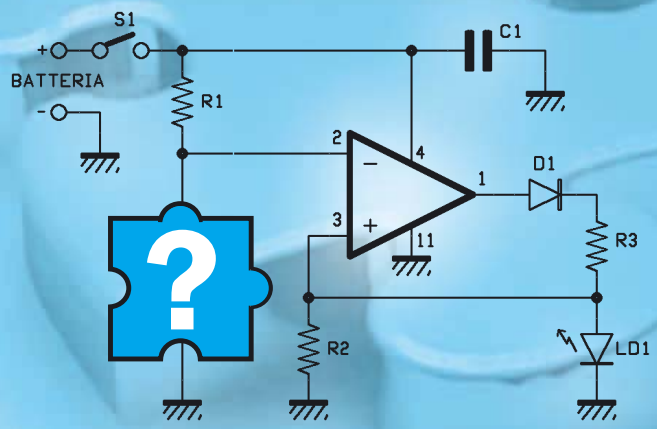
Vuoi venire con noi a Maker Faire, la geniale e suggestiva fiera del fai da te tecnologico che si tiene ogni anno in California? Potrai farlo presentandoti a bordo del nostro Segway open-source, ma prima dovrai farlo funzionare, cioè progettare l'hardware ed il firmware che permetteranno al veicolo di viaggiare e restare in equilibrio. Se proporrai la soluzione migliore e più originale, la presenteremo insieme al Maker Fair (dal 19 e 20 maggio 2012). Naturalmente il viaggio ed il soggiorno te l'offriamo noi.

Il progetto OpenWheels

L'idea è duplice: realizzare una sorta di Segway (un veicolo elettrico a due ruote capace di rimanere in equilibrio, avanzare o arretrare, girare e fermarsi); immaginare nuove applicazioni per questo mezzo, diverse da quella canonica. Quello che vi chiediamo è di realizzare il sistema elettronico di controllo open source e a basso costo; non dovete preoccuparvi della meccanica, perché l'abbiamo già realizzata noi. Il veicolo deve essere alimentato a 24 volt e la trazione ed il controllo del movimento sono affidati a una coppia di motori da 24 V - 250 W. Il movimento richiesto viene deciso sia dal manubrio (che interviene su un potenziometro da 10 kohm che l'elettronica legge per rilevare le richieste) sia dalla pedana su cui poggia il conducente. Questi dati dovrebbero esservi sufficienti per progettare l'elettronica di controllo, che dovrebbe comprendere come minimo: 1) un caricabatterie; 2) una piattaforma inerziale; 3) un sistema di controllo a microcontrollore con relativo firmware; 4) due driver di potenza per l'azionamento dei motori.
Se vuoi partecipare, scrivici all'indirizzo redazione@elettronicain.it dopo aver letto le condizioni di partecipazione nella pagina web *www.elettronicain.it/openwheels*.
Tutte le candidature verranno presentate sul blog della rivista e sottoposte al giudizio dei lettori; ai tre candidati che otterranno i maggiori consensi verranno forniti i componenti necessari alla realizzazione dell'elettronica di controllo della piattaforma OpenWheels. Al vincitore verrà fornita una piattaforma completa OpenWheels sulla quale montare l'elettronica di controllo per sperimentare le altre soluzioni innovative. Il progetto vincente verrà presentato alla prossima edizione del Maker Faire di San Mateo e potrà essere utilizzato dal vincitore per muoversi tra i padiglioni della fiera.



Cosa manca a questo circuito?



Prosegue il concorso iniziato nel fascicolo n° 164. Se sapete di che circuito si tratta e come funziona, mandateci la vostra soluzione.

A quanti invieranno la risposta più esauriente andrà in premio un ABBONAMENTO ALLA RIVISTA. Anche in questo caso la soluzione va inviata on-line accedendo al nostro sito www.elettronicain.it.

Società EnOcean basati sulla propria tecnologia "energy harvesting".
Ad esempio i sensori ad interruttore al momento della lorro attivazione sono in grado di generare energia sufficiente ad alimentare se stessi ed il corrispondente modulo di trasmissione wireless.
Altri moduli sfruttano il movimento lineare associato a parti in movimento come porte, finestre o parti di macchine; una ulteriore gamma di sensori è alimentata da mini celle solari integrate nel sensore stesso.



Web Forum e supporto tecnico

Hai un problema con uno dei circuiti pubblicati? Vorresti effettuare una modifica? Accedi al nostro Web Forum e Supporto Tecnico dove i nostri tecnici (ma anche gli altri lettori) ti aiuteranno a chiarire qualsiasi dubbio di natura tecnica. Collegati a:

www.elettronicain.it/webforum

Cloud computing

Vorrei controllare il mio sistema di videosorveglianza dall'esterno, ma la mia connessione ADSL non ha possibilità di assegnare indirizzi IP fissi al computer di supporto del sistema. È una soluzione valida quella di salvare i dati in un servizio di cloud computing, in modo da renderli accessibili da qualsiasi postazione remota?

Mauro Marotta - Vicenza

Pur essendo uno dei servizi del mondo dell'informatica attualmente più pubblicizzati e offerti da produttori di hardware e software blasonati come IBM, Apple, Google e simili, i servizi di cloud computing meritano di essere valutati con molta attenzione. Senza nulla togliere alla serietà professionale e tecnica dei provider dei servizi di cloud, al momento di decidere per il loro utilizzo, sia in modalità gratuita che a pagamento, è opportuno eseguire un'analisi delle informazioni che pensiamo di gestire in tecnologia cloud. La prima domanda che dobbiamo porci è la sensibilità dei dati che vogliamo trattare; pur riponendo la massima fiducia nei sistemi di protezione, crittografia e backup adottati dai provider nella custodia dei nostri dati, sappiamo bene che un'incursione da parte di criminali informatici è sempre possibile (non ci riferiamo agli hacker nel senso più "romantico" del termine, ma a veri e propri criminali). Su questa base eviteremmo di conservare in ambiente cloud dati relativi alle nostre posizioni finanziarie, o documenti strategici relativi alla nostra professione, sicurezza e privacy. Meglio, anche da un punto di vista psicologico, tenerle nel nostro hard disk con un backup periodico di sicurezza. Parlando poi

di ADSL o comunque di connessioni ad internet di tipo "famiglia", è opportuno valutare anche le dimensioni e la frequenza di utilizzo dei file che vogliamo mantenere in cloud. Se per esempio vogliamo fare editing di un grosso file video o grafico storicizzato in ambiente cloud dobbiamo tenere presente la banda passante della nostra connessione rispetto alle esigenze di elaborazione o di aggiornamento del nostro file. Tornando alla domanda relativa alle informazioni sulla sicurezza, il fatto di salvare informazioni in ambiente cloud per poi interrogarle dall'esterno potrebbe porci nella situazione dubbia, nel caso di dati non aggiornati o di una loro mancanza, se ciò sia dovuto a una manomissione del sistema di sicurezza o dell'incapacità della catena di aggiornamento di reggere il traffico, venendo meno ad una delle regole fondamentali da rispettare nella progettazione di un sistema di sicurezza, che è evitare al massimo le produzioni di falsi allarmi e di situazioni di dubbia interpretazione.

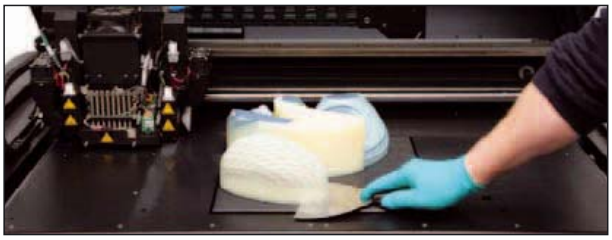
Stampa 3D di qualità

Ho letto nella vostra rivista la presentazione della stampante 3D ed il successivo tutorial. Mi chiedevo quali sono le tecnologie disponibili attualmemte per ottenere oggetti di alta qualità e precisione...

Enrico Castellucci - Rimini



La stampante 3D che abbiamo presentato lavora costruendo l'oggetto con un filo di ABS fuso del diametro di 0,5 mm deponendolo, di conseguenza, in strati successivi dello spessore di mezzo millimetro ciascuno. Con questa tecnologia è possibile arrivare ad un diametro del filo di 0,2 mm, con ciascuno strato, ovviamente, dello stesso spessore. Chiaramente il tempo di produzione aumenta proporzionalmente al diminuire del diametro del filo. Ad esempio, un oggetto che richiede mezz'ora per essere prodotto in precisione 0,5 mm richiederà un'ora e mezza in precisione 0,2 mm. In campo professionale, la tecnologia che attualmente offre qualità e precisione tra le migliori, è la tecnica PolyJet. I materiali utilizzati sono polimeri fotosensibili che vengono deposti con una tecnica simile alla stampa a getto d'inchiostro; una volta costruito uno strato viene indurito per mezzo di lampade UV subito dopo la deposizione. La precisione è di 16 micron per strato e si possono ottenere oggetti sia rigidi che con diverse caratteristiche di flessibilità, sia opachi che trasparenti a seconda dei polimeri impiegati. Per un riferimento visitate il sito del produttore della stampante Objet Connex (*www.objet.com*) con la quale è stata costruita la lampada Cocoon.



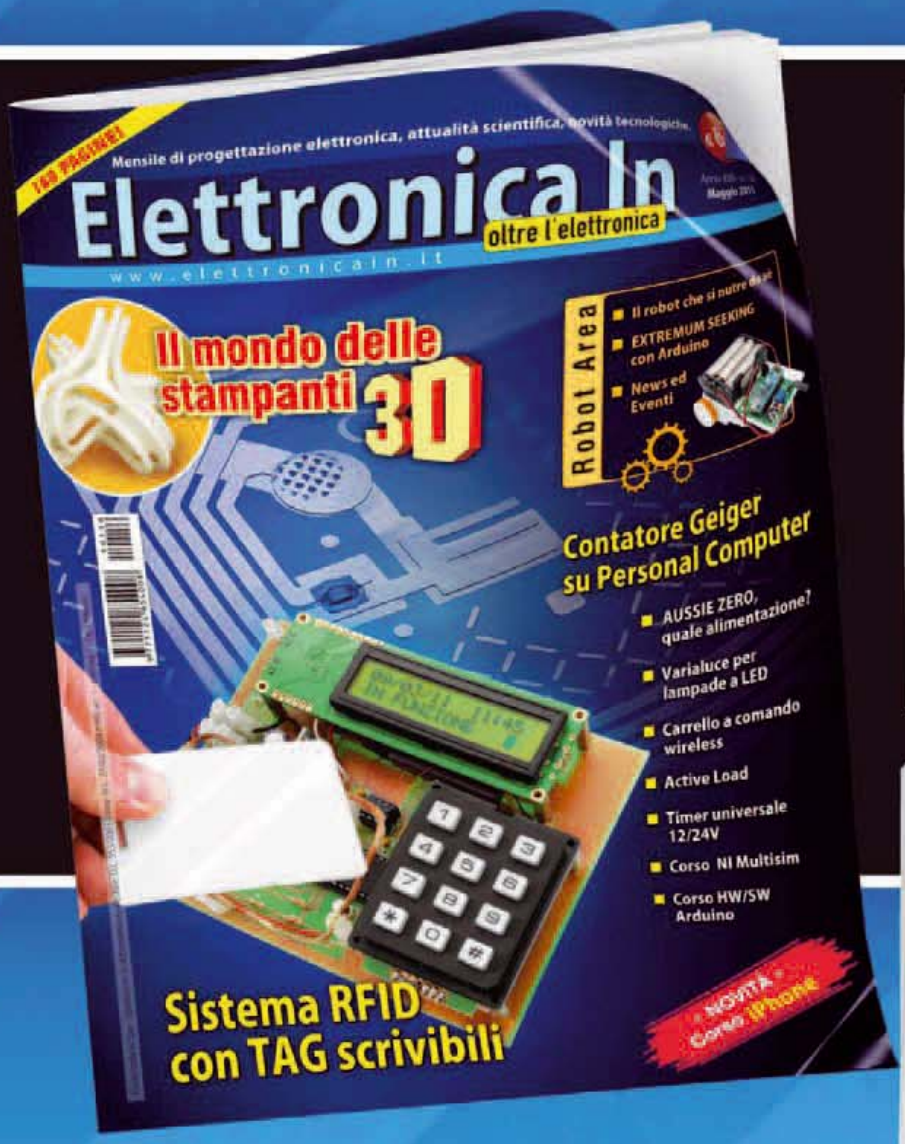


La Più Prestigiosa Rivista di Progettazione Elettronica

per un anno, direttamente a casa tua!

Campagna abbonamenti

Ei 2012



Elettronica In propone mensilmente - oltre a corsi, articoli didattici e notizie dal mondo dell'elettronica - tantissimi progetti tecnologicamente molto avanzati, sia dal punto di vista hardware che firmware, cercando di illustrare nella forma più chiara e comprensibile le modalità di funzionamento, le particolarità costruttive e le problematiche firmware dei circuiti proposti.

Solo per te ...

- ☐ L'abbonamento annuo (di 10 numeri) costa € 45,00 anzichè € 60,00 con un risparmio del 20% sul prezzo di copertina.
- ☐ È il massimo della comodità: ricevi la rivista direttamente al tuo domicilio, senza scomodarti a cercarla e senza preoccuparti se il numero fosse esaurito.
- ☐ Se il prezzo di copertina della rivista dovesse aumentare nel corso dell'abbonamento, non dovrai preoccuparti: il prezzo per te è bloccato!
- ☐ Hai a disposizione un servizio di consulenza: i nostri tecnici sono a tua disposizione per fornirti tutte le informazioni necessarie riguardanti i progetti pubblicati.

Abbonarsi è facilissimo...

- **ON-LINE**
  compilando il modulo riportato nella pagina "Abbonamenti" del nostro sito www.elettronicain.it Se possiedi una carta di credito potrai effettuare il pagamento contestualmente alla richiesta.
  È anche possibile abbonarsi on-line richiedendo il pagamento tramite C/C postale.
- **COMPILANDO ED INVIANDO VIA POSTA O FAX IL MODULO DI ABBONAMENTO RIPORTATO A PIE' DI PAGINA**
  Riceverai direttamente a casa tua un bollettino personalizzato di C/C postale. L'abbonamento decorrerà dal primo numero raggiungibile.

  PER I RINNOVI ATTENDERE NOSTRO AVVISO

NEW

Scoprila anche su

iPad



È disponibile per gli abbonati anche la versione digitale della rivista da sfogliare e leggere on-line.



ABBONAMENTO annuale SOLO € 45,00 + OMAGGIO

Sottoscrivendo l'abbonamento annuo alla rivista riceverai in omaggio la DISCOUNT CARD



che ti consentirà di usufruire di uno sconto del 10% su tutti i prodotti acquistati direttamente (oppure on-line) da Futura Elettronica.



Gli abbonati riceveranno anche in regalo ...

- I DVD con tutti i numeri della rivista dal n. 1 al n. 123.
- Un volume a scelta della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI".
- La possibilità di scaricare gratuitamente dal sito www.elettronicain.it i file sorgente dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.



Sì desidero abbonarmi per un anno alla rivista *Elettronica In*. Riceverò i seguenti omaggi:

☒ **DISCOUNT CARD "Futura Elettronica"**

Uno, a scelta, tra questi volumi della collana "L'Elettronica per tutti".

- ☐ Programmiamo con i PIC
- ☐ Alla scoperta della CCTV
- ☐ Tecnologia e apparati GPS
- ☐ Energie alternative
- ☐ Primi passi in elettronica
- ☐ Top 100 Arduino Projects

Resto in attesa del primo numero e degli omaggi.

Nome: Cognome:

Via: N°:

CAP: Città: Provincia:

Telefono: e-mail:

Data: Firma:

Resto in attesa di vostre disposizioni per il pagamento.

Ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 196/2003, in tema di protezione dei dati personali, Vispa snc informa che i dati liberamente forniti attraverso la compilazione del presente modulo saranno trattati e conservati presso Vispa snc in conformità a tutte le normative vigenti. I dati suddetti saranno trattati su supporto cartaceo e informatico, mediante sistemi di protezione atti alla tutela della riservatezza, per finalità connesse all'esecuzione dei rapporti contrattuali instaurati. Inviare in busta chiusa a:

VISPA Edizioni

VISPA snc
Via Adige 11
21013 Gallarate (VA)
Fax: 0331-778112

✓ AUTO
✓ CAMPER
✓ MOTO

Fornisci la giusta carica alle tue batterie!

Utilizza questi caricabatterie automatici, di ultima generazione, per ricaricare in modo estremamente semplice e sicuro la batteria dell'auto, della moto o del camper. Estremamente efficienti e affidabili, sono protetti contro errori di utilizzo ed in grado di eseguire in totale autonomia la diagnosi, la rigenerazione, la carica ed il mantenimento.

CARICABATTERIE PER BATTERIE AL PIOMBO DA 6 E 12V

- Adatto per batterie piombo-acido ricaricabili con capacità da 1,2 a 12Ah (6V) e da 1,2 a 60Ah (12V);
- Corrente di carica ad impulsi 1A - 0,6A - 0,2A - 0,1A;
- Carica automatica in 5 fasi;
- Funzione per la carica della batteria nei periodi invernali;
- Protezione contro cortocircuito, inversione di polarità e surriscaldamento.

€ 46,00
cod. BX-3



€ 58,00
cod. BX-1

CARICABATTERIE PER BATTERIE AL PIOMBO DA 12V

- Adatto per batterie piombo-acido ricaricabili con capacità da 1,2 a 120Ah;
- Corrente di carica ad impulsi 3,8A - 0,8A;
- Carica automatica in 5 fasi;
- Funzione per la carica della batteria nei periodi invernali;
- Protezione contro cortocircuito, inversione di polarità e surriscaldamento.

Prezzi IVA Inclusa.

FUTURA ELETTRONICA
www.futurashop.it

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

Maggiori informazioni su questi prodotti sono disponibili su *www.futurashop.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

3 MAGGIO 2012

M2M Forum

Milano



Sta per aprire i battenti l'undicesima edizione di M2M Forum, l'evento europeo (presso l'NH Hotel Fiera Milano) dedicato al mondo della comunicazione tra macchine (M2M–Machine To Machine) e all'Internet delle cose (IoT); proprio l'Internet of Things è un tema attuale, in quanto si stima che nel prossimo decennio nel mondo una grande rete interconnetterà 50 miliardi di oggetti. M2M Forum è quindi l'occasione per fare il punto sugli sviluppi, le future applicazioni e le opportunità di mercato che l'IoT potrà creare anche nel mondo della comunicazione tra macchine e tra uomini e macchine, eventualmente attraverso l'integrazione con strumenti social e Web 2.0 come Facebook o Foursquare. Il 3 maggio prossimo sarà un'occasione per comprendere il mercato attuale e i trend di sviluppo del settore M2M, per fare il punto sullo stato dell'arte delle tecnologie e delle applicazioni realizzate ad oggi in Italia, ma soprattutto per gettare uno sguardo ai modelli di business e alle sfide future che attendono gli operatori italiani ed esteri. Accanto ad argomenti tradizionali come le soluzioni M2M di gestione energia, telecontrollo e telegestione di impianti, automotive, sicurezza, l'evento proporrà temi riguardanti l'energia ed in particolare Smart Grid e Smart Metering. Smart Grid ed M2M sono considerati oggi i primi due tasselli per costruire il futuro prossimo sostenibile delle Smart City; questo sarà il tema di un focus che vedrà la presenza di Alberto Biancardi, Commissario dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, e di altri autorevoli protagonisti del mondo delle telecomunicazioni e dell'energia, dove si farà il punto sulle Smart Grid in Italia e si valuterà la possibilità di arrivare in breve tempo alle Smart City, che vedono l'uso intelligente delle risorse e delle tecnologie disponibili.

M2M FORUM pone un'attenzione particolare alle soluzioni M2M Cloud, dedicando al tema una specifica conferenza che presenta le prime realizzazioni M2M nella "nuvola degli oggetti" (Cloud of Things). L'accesso al forum da parte dei visitatori è gratuito ma riservato agli operatori del settore, sino ad esaurimento dei posti disponibili, quindi conviene procedere per tempo alla registrazione on-line dal sito dell'evento.

www.m2mforum.it

5-7 MAGGIO

MUSIC ITALY SHOW

Bologna



Torna Music Italy Show, la grande fiera della musica che quest'anno si terrà a Bologna Fiere il 5, 6 e 7 maggio; l'appuntamento è dedicato al mondo dello strumento musicale, della musica e delle apparecchiature professionali per lo spettacolo ed è promosso dall'associazione Dismamusica (Distribuzione, Industria, Strumenti Musicali e Artigianato) e da Bologna Fiere.

Il successo dello scorso anno, con 27.800 visitatori provenienti da tutta Italia e dall'estero ed 20.000 mq di superficie espositiva, fa presagire che anche questa edizione 2012 si affermerà nel panorama nazionale come punto di incontro e di riferimento del "sistema musica", rendendo partecipi tutti i principali settori italiani che gravitano in questo mondo (industria, commercio, servizi e artigianato) delle novità riguardanti il settore e proponendo un ricco programma di iniziative collaterali di spettacolo dal vivo. L'offerta merceologica includerà i settori della produzione musicale e la vasta offerta della fruizione di musica, con particolare attenzione al "sistema scuola" e al made in Italy; i settori espositivi saranno Strumenti musicali acustici ed elettronici, Amplificazione per strumenti e voce, Computer music, Attrezzature per la manutenzione degli strumenti, Sistemi e apparecchiature per DJ, Discografia, Pro audio e sistemi p.a., Luci ed effetti, Sistemi ed accessori per service audio/luci, Edizioni musicali, Etichette musicali, Scuole di musica e conservatori, Associazioni musicali, Enti ed istituzioni, Stampa di settore, Accessori, arredamento, gadget.

www.musicitalyshow.com

■ 9-11 MAGGIO 2012

SOLAREXPO 2012

Verona

Nonostante la difficile congiuntura economica, la Green Economy italiana sta resistendo: lo dimostreranno le oltre 1.000 aziende (di cui 43 % estere) che hanno confermato la loro presenza alla tredicesima edizione di Solar Expo, la fiera delle energie rinnovabili e dell'edilizia ecologica, che si terrà alla Fiera di Verona dal 9 all'11 maggio. Oltre all'esposizione (una delle più nutrite nel panorama europeo) di prodotti e tecnologie per lo sfruttamento delle rinnovabili (dal fotovoltaico al solare termico, dal microeolico all'uso di biomasse nella produzione di calore per la casa) Solar Expo propone eventi speciali e technology focus dedicati all'attualità delle rinnovabili e alle ultime tendenze tecnologiche; tra essi, spicca SOLARCH – Building Solar Design & Technologies, che si riconferma un progetto di grande interesse capace di attrarre novità tecnologiche e catturare l'attenzione dei visitatori. Tra i technology focus, in programma c'è PV Supply Chain; CSP - Concentrating Solar Power e POLYGEN, dedicato alla cogenerazione e trigenerazione. Ad arricchire l'offerta espositiva, sono previste le aree esterne con in mostra le tecnologie dedicate a Mini Wind Power, Solar Parks Inverters, PV Sun-Trackers e CSP. Solar Expo sarà affiancato dalla sesta edizione di Greenbuilding, la mostra-convegno internazionale dedicata all'efficienza energetica e all'architettura sostenibile. Due eventi, un'unica visione strategica e una grande sinergia, per offrire la più completa rassegna di prodotti, tecnologie e soluzioni nell'ambito delle energie rinnovabili e dell'architettura sostenibile. Particolarità di Solar Expo sarà Meet&Deal, il servizio gratuito di matchmaking che permette di organizzare e pianificare gli incontri d'affari tra espositori e visitatori professionali presso gli stand.



L'edizione 2012 di Solar Expo sarà l'ultima organizzata a Verona, perché gli organizzatori hanno annunciato che nel 2013 l'evento si terrà nel quartiere fieristico di Fiera Milano.

www.solarexpo.com

■ 22-24 MAGGIO 2012

SPS/IPC/DRIVES Italia

Parma

Tecnologie per l'Automazione Elettrica, Sistemi e Componenti, ma anche convegni scientifici, workshop aziendali e seminari: questo è quanto offre l'edizione italiana 2012 di SPS/IPC/DRIVES, l'evento organizzato da Messe Frankfurt Italia con il supporto di Mesago Messe Frankfurt, ANIE, ASSOAUTOMAZIONE e Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche, dove i visitatori potranno trovare le ultime novità (e non solo quelle) in fatto di componenti elettromeccanici e dispositivi periferici, tecnologia sensoristica, tecnologie di controllo, Personal Computer e software industriali, componenti elettromeccanici e digitali, interfacce uomo-macchina, dispositivi di commutazione in bassa tensione, sistemi per comunicazione industriale.
L'evento, riservato agli operatori professionali, prevede convegni che verteranno su automazione nella si-

■ 8-10 MAGGIO 2012

PCIM Europe

Norimberga • Germania

Presso il polo fieristico di Norimberga, tra i più importanti in Europa, dall'8 al 10 maggio prossimi si terrà PCIM Europe, la fiera internazionale dedicata all'elettronica di potenza, al controllo del movimento, agli azionamenti, alla gestione dell'energia con particolare riguardo per le energie rinnovabili. A PCIM Europe, quest'anno cresciuta negli spazi espositivi (occuperà i padiglioni 11 e 12 del polo fieristico, con 310 espositori in uno spazio espositivo di 14.500 metri quadrati), gli operatori e fornitori internazionali si incontreranno per discutere degli ultimi sviluppi del settore della qualità dell'energia, ma anche delle recenti evoluzioni dei semiconduttori di potenza, componenti passivi, prodotti per la gestione termica e nuovi materiali e sensori. L'evento si terrà negli stessi padiglioni ed in contemporanea con SMT Hybrid Packaging, il più grande appuntamento europeo dedicato alla System Integration in microelettronica; questa concomitanza consentirà ai visitatori di PCIM Europe di accedere liberamente a due fiere, cioè anche ad SMT Hybrid Packaging. Durante la manifestazione fieristica è previsto un ciclo di conferenze sui temi New Materials and Technologies (che verterà sulla presentazione di nuove tecnologie e materiali, con le relative applicazioni) e Power Electronics in Renewable Energy (la cui keynote sarà la crescente importanza delle energie rinnovabili e il conseguente aumento della richiesta di dispositivi per l'elettronica di potenza in grado di gestirne la conversione in elettricità) dove si parlerà in pratica di conversione dell'energia eolica e idraulica in elettricità, nuove tecnologie per il fotovoltaico, E-Mobility e problematiche dei caricabatteria per le auto elettriche; STMicroelectronics, SMA Solar, Semikron, Siemens e BMW sono solo alcuni degli operatori che presenteranno le proprie soluzioni in questa sessione. Ad arricchire il programma, sette seminari e 11 tutorial, che si terranno domenica e lunedì prima delle conferenze.

www.pcim-europe.com



curezza, efficienza in azienda (dalla progettazione alla business intelligence) e Network Communication (la rete come strumento di interfaccia nell'industria).
Nell'ambito di SPS/IPC/DRIVES verrà proposto un progetto dedicato agli enti di certificazione e di ricerca, su tecnologie e prospettive future, che ha lo scopo di informare i partecipanti su direttive, normative internazionali e modalità di certificazione dei loro prodotti.
Un'apprezzabile iniziativa di SPS/IPC/DRIVES è che l'edizione di quest'anno è stata pensata per essere un evento a zero emissioni: con la collaborazione di Siemens e grazie all'uso del padiglione 2 della Fiera di Parma, attrezzato con pannelli fotovoltaici, l'organizzazione si propone di azzerare le emissioni di CO_2 generate durante la manifestazione.
www.sps-italia.net

■ **8-12 MAGGIO 2012**

SMT Hybrid Packaging

Norimberga • Germania

Torna l'evento dedicato alle tecnologie a montaggio superficiale, che quest'anno si svolge in contemporanea con PCIM Europe; SMT Hybrid Packaging si ripresenta ancora più ricco, grazie alla partecipazione di aziende che proporranno prodotti e soluzioni in tema di realizzazione di PCB, Surface Mount Technology, assemblaggio di dispositivi elettronici miniaturizzati e sistemi di test. Ad arricchire il programma della manifestazione, è previsto Optics meets Electronics, un evento nell'evento, dove aziende specializzate in componenti, moduli, assemblaggi, materiali e tecnologie produttive per l'optoelettronica, presenteranno le loro realtà e i propri prodotti. Non mancheranno conferenze, tutorial e workshop; in particolare, il primo giorno della manifestazione (martedì 8 maggio) è prevista una conferenza in lingua tedesca sulle tecnologie per i circuiti stampati destinati all'E-Mobility. In aggiunta sono previsti 20 tutorial pratici (sette in inglese) di mezza giornata che forniranno nozioni sia di base, sia avanzate, dove esperti internazionali di aziende e del mondo scientifico presenteranno sviluppi presenti e futuri delle costruzioni elettroniche.
www.smt-exhibition.com

MOSTRE MERCATO

FORLI' **EXPO ELETTRONICA** Quartiere Fieristico – Forlì Organizzazione: Blu Nautilus srl Tel: 054153295 - Fax: 0541439584 *info@blunautilus.it – www.blunautilus.it* 05-06 Maggio 2012	CALITRI (AV) **ELECTRONIC DAYS** Contrada Crocepenta 28 – Calitri (AV) Organizzazione: Italfiere Srl Tel: 0547415674 - Fax: 0547417357 *info@italfiere.net - www.italfiere.net* 12-13 Maggio 2012	GENOVA **MARC DI PRIMAVERA** Quartiere Fieristico - Genova Organizzazione: Studio Fulcro Tel: 010561111 Fax: 010590889 *info@studio-fulcro.it - www.studio-fulcro.it* 12-13 Maggio 2012
FASANO (BR) **XXXVIII MERCATINO RADIOAMATORE** Quartiere Conforama – SS 16 uscita Savelletri-Fasano BR Organizzazione: ARI Castellana Tel: 080748931 - Fax: 080748931 *www.aricastellana.it* 12-13 Maggio 2012	GALATINA (LE) **FIERA DELL'ELETTRONICA** Ente fiere – Via Ippolito de Maria, Galatina (LE) Organizzazione: SPF Srl Tel: 0804958786 - Fax: 0804305761 *spffiere@legalmail.it* *www.ansefiere.it* 18-19-20 Maggio 2012	SANT'OMERO VAL VIBRATA (TE) **FIERA DELL'ELETTRONICA SANT'OMERO-VAL VIBRATA** Quartiere Fieristico – Sant'Omero Organizzazione: Krea.E20 Tel: 3805107341 Fax: 0861714574 *krea.e20@gmail.com* 19 e 20 Maggio 2012
BUSTO ARSIZIO (VA) **COMPUTERFEST & RADIOAMATORE** Quartiere Fieristico – MalpensaExpo Organizzazione: Compendio Fiere Tel: 337676719 Fax: 0572498205 *info@compendiofiere.it* *www.compendiofiere.it* 19 e 20 Maggio 2012	NOVEGRO (MI) **RADIANT & SILICON** Parco Esposizioni di Novegro (MI) Organizzazione: Comis Srl Tel: 027562711 - Fax: 027020835 *radiant@parcoesposizioninovegro.it* *www.parcoesposizioninovegro.it* 26 e 27 Maggio 2012	AMELIA (TR) **42ª MOSTRA MERCATO NAZIONALE RADIOAMATORE ELETTRONICA INFORMATICA** Comunità INCONTRO - Strada Orte - Molino Silla Organizzazione: Consulting Service Srl Tel: 3384755526 - Fax: 0744422698 *venturag@alice.it - www.mostremercatoumbria.it* 26 e 27 Maggio 2012

L'elenco aggiornato di tutte le Mostre Mercato del 2012 è disponibile sul sito *www.elettronicain.it* sul quale è anche possibile scrivere un commento sulle fiere visitate.

Coltiva la tua conoscenza sulle energie alternative



E... via col vento
Autore: Marco Barberi.
Pagine: 90.
cod. S5201 - € 11,00



La casa solare
Autore: Francesco Calza.
Pagine: 120.
cod. S5265 - € 13,95



Calore energia movimento da Fourier a Boltzmann
Autore: Antonio Violini
Pagine: 128
cod. S5266 - € 12,90



Pompe di calore geotermiche
Autore: Davide Campioni.
Pagine: 102.
cod. S5233 - € 13,90



Mppt regolatori fotovoltaici
Autore: Lucio Sciamanna
Pagine: 112
cod. S5285 - € 12,95



Piccole centrali idroelettriche
Autore: Gino Del Monaco.
Pagine: 154.
cod. S5187 - € 15,00

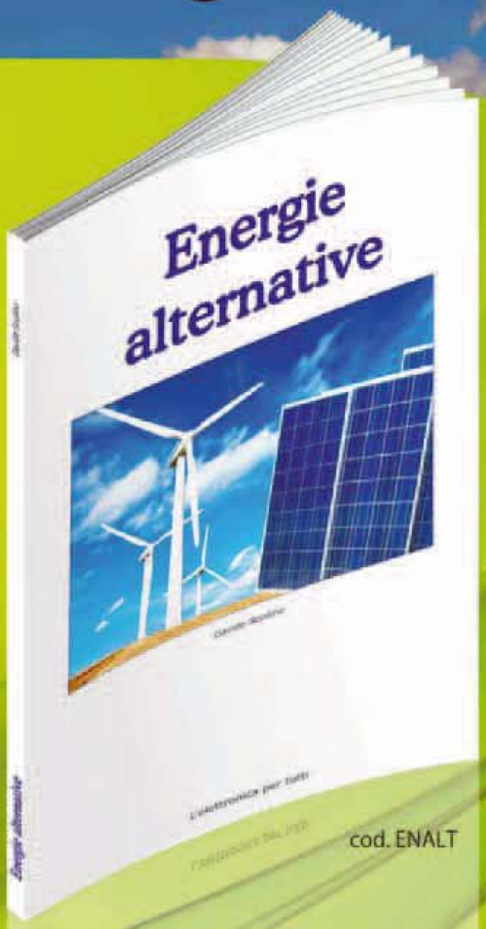


Elettricità dal sole
Autore: Sergio Rota.
Pagine: 128
cod. S5100 - € 14,50



molti altri titoli su www.futurashop.it

Sul nostro sito è disponibile una descrizione più dettagliata dei contenuti di tutti i volumi ed è possibile effettuare acquisti on-line.



€ 15,00

Energie alternative

Un affascinante viaggio alla scoperta delle tecnologie che già oggi, ma sempre di più nel prossimo futuro, saranno utilizzate per fornirci energia in sostituzione dei tradizionali combustibili fossili. Dall'energia eolica a quella fotovoltaica, fino allo sfruttamento delle maree, per un pianeta più pulito e a misura d'uomo.

Autore: Davide Scullino. *Pagine:* 128

FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

Prezzi IVA inclusa

Demoboard per controllo remoto da Microchip

Microchip Technology annuncia la disponibilità della sua demoboard per controllo remoto che integra grafica, touch screen, connettività USB e Wireless (ZigBee® RF4CE).
La board è costituita da una MCU PIC24FJ256DA210, un display grafico LCD TFT con touch-screen resistivo da 3,5", una tastiera capacitiva, un transceiver 2,4 GHz MRF24J40 ed un adattatore wireless ZENA™.
La demoboard si presenta come un dispositivo di controllo remoto, ma può essere utilizzata come un'architettura di riferimento per chiunque



voglia realizzare applicazioni che richiedano un display grafico, un touch-screen e la connettività USB e/o wireless. Per la demoboard è disponibile software gratuito che gli sviluppatori possono personalizzare per le proprie applicazioni. Il transceiver MRF24J40 può essere impiegato con i protocolli a 2,4 GHz RF4CE, ZigBee® o MiWi™, in dipendenza delle necessità delle singole applicazioni.
La demo dimostra come un'applicazione con schermo a colori possa essere realizzata con una MCU PIC24 di basso costo che già integra il driver grafico, con l'impiego della sola RAM presente nel chip, eliminando anche il costo di una memoria esterna.
www.microchip.com

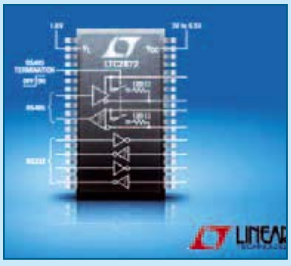
Display Hitachi 9" WXGA TFT per applicazioni di monitoraggio



Hitachi Display Products Group annuncia l'introduzione del nuovo 9.0" IPS TX23D86VM0BAA TFT, il display WXGA con risoluzione 1.280x768 pixel che utilizza l'ultima evoluzione della Tecnologia IPS di Hitachi, IPS-Pro New Process. Prestazioni ottiche, contrasto, uniformità e luminosità eccellenti, rendono il display l'ideale per broadcasting o monitor medicali, applicazioni dove le immagini rappresentate dal display devono essere accurate e facilmente interpretabili. La tecnologia IPS-Pro fornisce immagini stabili con un angolo di visualizzazione di 176°, il che la rende l'ideale per applicazioni multi-viewer.
La retroilluminazione LED a lunga vita fornisce una luminosità di 350 cd/m^2, un eccellente livello di saturazione del nero, elevata saturazione dei colori ed un eccezionale contrasto di 1.000:1.
Il controller per LED integrato permette la regolazione della luminosità in modo da consentire la visualizzazione anche in ambienti critici.
L'interfaccia RGB a 6 bit più 2 bit FRC (Frame Rate Control) permette di raggiungere fino 16,7 milioni di colori visualizzabili attraverso il singolo canale 30-pin LVDS.
Il display TX23D86VM0BAA misura 216x142x11,7 mm ed ha una temperatura operativa che spazia tra -20 e +70 °C.
www.hitachi-displays-eu.com

LTC2872, ricetrasmettitore multiprotocollo RS232/RS485

Linear Technology presenta l'LTC2872, un ricetrasmettitore multiprotocollo con terminazione integrata commutabile per sistemi da 3,3 e 5V.
Per ridurre le riflessioni di segnale, i sistemi RS485 richiedono un resistore di terminazione sulle estremità del bus di comunicazione; l'LTC2872 integra resistori di terminazione controllati tramite i suoi pin, per una semplice riconfigurazione dell'interfaccia.
Le resistenze di terminazione vengono automaticamente attivate o disattivate in base al protocollo del ricetrasmettitore scelto (RS232 o RS485).
Il dispositivo è anche dotato di protezione ESD avanzata, con HBM di ±16 kV sui pin del bus. L'LTC2872 può essere configurato come quattro ricetrasmettitori RS232 single-ended o due ricetrasmettitori differenziali RS485 su linee I/O condivise, riducendo il numero di componenti per le reti multiprotocollo.
L'integrato è l'ideale per applicazioni come porte di interfaccia multiprotocollo selezionabili via software, terminali POS, telecamere di sicurezza, ripetitori cablati e convertitori di protocolli. L'LTC2872 è offerto in un package QFN a 38 pin da 5 x 7mm.
www.linear.com



Una famiglia di chip per la gestione energetica

Freescale Semiconductor presenta una nuova generazione di circuiti integrati per la gestione energetica (power management IC – PMIC) che funzionano in perfetta sintonia con gli avanzati processori applicativi i.MX 6 della stessa società.
I prodotti PF Series supporteranno l'ampia famiglia i.MX 6 di SoC Freescale, che integra numerose funzioni di gestione dell'alimentazione svolte in precedenza da PMIC discreti.
La facilità d'uso è ulteriormente favorita dalla disponibilità di reference design completi che vengono consegnati unitamente ai processori i.MX 6, a PMIC specifici per le varie applicazioni e a un software che connette perfettamente i vari componenti. La configurabilità ottimale dei prodotti PF Series consente ai PMIC di scalare attraverso i prodotti i.MX 6 single core, dual core e quad core.



Freescale ha in programma il rilascio iniziale di due versioni della PF Series di PMIC: un dispositivo PF0100 automotive grade e una versione PF0100 distinta, studiata per i mercati consumer e industriale con un range di temperature di funzionamento compreso tra -40 e +85 C. Entrambe le versioni sono configurate per supportare periferiche di connettività multiple, sono programmabili dagli utenti con memoria OTP e vengono incapsulate in package QFN con passo 0,5 mm a fila singola per rendere più economica la produzione. Inoltre, presentano funzionalità totalmente programmabili in termini di tempo e sequenza di avvio.
www.freescale.com

NXP amplia la linea Cortex-M0 con la piattaforma a basso consumo LPC1100XL

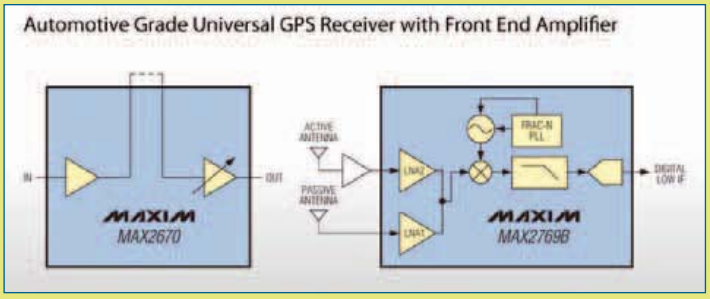


Annunciati, da NXP, i nuovi LPC1100XL, che diventano il punto di riferimento per i microcontrollori ARM® Cortex™-M0 a basso consumo. NXP presenta anche la nuova famiglia LPC11E00, studiata per le applicazioni che richiedono una EEPROM dedicata all'interno di spazi limitati. La famiglia di microcontrollori Cortex-M0 a bassissimo consumo LPC1100XL integra la memoria flash embedded proprietaria di NXP, che estende le soluzioni a 64 kB con 256 byte di page erase. Inoltre i suoi microcontrollori raggiungono la massima frequenza operativa in tutta la gamma delle tensioni di alimentazione (1,8÷3,6 V) diventando la scelta ideale per le applicazioni a 8 e a 16 bit a bassissimo consumo.

La famiglia di EEPROM LPC11E00 integra fino a 4 kB di memoria integrata per le applicazioni con ridotta disponibilità di spazio, come ad esempio la strumentazione medicale o quella per la misurazione industriale. Un'unità LPC11E00 con 10 kB di memoria SRAM e 32 kB di memoria flash massimizza la connettività grazie a 2 SSP, USART con interfaccia per Smart Card e I^2C Fm+, e fino a 54 pin di input/output. La ROM on-chip comprende una libreria per la divisione a 32 bit che offre performance aritmetiche ottimali, oltre ad un tempo di esecuzione deterministico.

www.nxp.com

Da Maxim, GPS universale per il mercato automotive



Maxim Integrated Products presenta il primo ricevitore GNSS totalmente programmabile, che permette di massimizzare le prestazioni, ridurre i costi e minimizzare gli ingombri, destinato al mercato automotive ed alle applicazioni industriali finalizzate ad operare con gli standard di navigazione previsti dal sistema GNSS (Global Navigation Satellite System) quali GPS, GLONASS, Galileo, e Compass.

Il MAX2670 è sostanzialmente un amplificatore a doppio stadio di tipo low noise che viene collocato in prossimità del modulo dell'antenna, mentre il MAX2769B è incorporato nel modulo del ricevitore. Il MAX2769B è caratterizzato da una figura di rumore di soli 1,4 dB, che permette di ottenere un'elevata sensibilità del ricevitore ed un più veloce riconoscimento ed aggancio dei satelliti in fase di acquisizione.

Il MAX2670 presenta un'architettura che implementa filtri monolitici direttamente sul chip e richiede pochissimi componenti esterni per la realizzazione di ricevitori GNSS. In aggiunta, la presenza di un ADC integrato programmabile da 1 a 3 bit rende questa soluzione altamente configurabile.

I componenti MAX2769B e MAX2670 sono realizzati utilizzando la tecnologia di Maxim a basso consumo SiGe BiCMOS e sono virtualmente compatibili con tutti i sistemi di ricezione GNSS hardware e software in banda base.

www.maxim-ic.com

La ruota, reinventata da Sharp

Chi ha detto che gli LCD devono essere rettangolari? Con il nuovo modello Memory LCD LS010B7DH01, Sharp presenta un display a bassissimo consumo energetico che offre per la prima volta un'area di visualizzazione attiva circolare da 12.868 pixel. Con un diametro di 1 pollice (2,5 cm) e 128 x128 pixel, il nuovo Memory LCD garantisce una risoluzione eccellente e un'area di visualizzazione sufficientemente grande da mostrare i contenuti grafici in bianco e nero completi. La leggibilità eccellente in tutte le condizioni luminose è garantita dal rapporto di contrasto 14:1 dell'LCD a elevato livello di riflettività. Grazie al rapporto di trasmissività dell'area di visualizzazione, pari allo 0,25%, il nuovo Memory LCD può essere dotato di retroilluminazione che permette una buona leggibilità dei contenuti anche al buio. Data la sua forma rotonda, l'LS010B7DH01 è particolarmente indicato per dispositivi da polso che richiedono tempi prolungati di funzionamento. Si pensi agli orologi da polso, ma anche ai computer per gli sport di resistenza e di montagna, oltre alle apparecchiature mediche di monitoraggio a distanza. Il Memory LCD circolare può inoltre essere utilizzato come schermo per i tachimetri delle biciclette elettriche, per le attrezzature da fitness o per i termostati.



Come tutti i Memory LCD, l'LS010B7DH01 ha un consumo estremamente ridotto, pari a soli 10 µW se deve visualizzare le immagini statiche, e anche con una frequenza di aggiornamento regolare del contenuto visualizzato di 1 Hz, consuma soltanto 45 µW. Pertanto il consumo energetico del Memory LCD equivale a circa l'1 % di quello degli LCD TFT tradizionali delle stesse dimensioni, mentre rispetto ai display LCD riflettenti tradizionali, necessita solo di un decimo dell'energia.

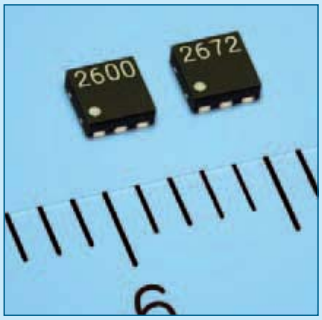
www.sharpsme.com

MOSFET di potenza ultra-miniatura da Renesas

Renesas annuncia la disponibilità di otto nuovi MOSFET sia a canale P che N, ottimizzati per l'impiego in apparecchi portatili come smartphone e tablet. La gamma di MOSFET, che si concentra nel range di tensione tra i 12 ed i 30 volt, comprende tre dispositivi a canale N (come il µPA2600), quattro dispositivi a canale P (come il µPA2630) ed il dispositivo µPA2690 che integra un canale P ed un canale N nello stesso case.

I dispositivi di punta a canale N, in un case da 2x2 mm, offrono una Rdson di soli 9,3 mohm (valore per VGSS=4.5 V) per il µPA2600 da 20 V (VDSS) e di 10,5 mohm (valore per VGSS=10 V) per il µPA2601 da 30 V. La dissipazione del calore è facilitata da una piastra sul fondo che lo smaltisce attraverso il circuito stampato.

www.renesas.com



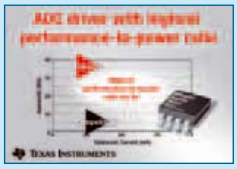
Nuovi chip per fotocamere digitali, smartphone e dispositivi mobili

Il chip TC358746 di Toshiba Electronics Europe, un circuito "bridge" CSI-2 configurabile per sensori fotografici, offre ai progettisti di fotocamere digitali la possibilità di collegare il proprio sensore CSI-2 ad un processore host dotato di interfaccia parallela, oppure un sensore parallelo a un processore host con interfaccia CSI-2. Entrambe le interfacce, parallela e CSI-2, configurate come ingressi oppure come uscite, supportano diversi tipi di dati video, dai formati grezzi (da 8 a 14 bit) ai formati RGB e YUV, inclusi gli standard CCIR e ITU YUV422. L'interfaccia CSI-2 rispetta le specifiche della nuova versione 1.01 e supporta fino a quattro linee dati da 1 Gbps, garantendo una banda complessiva pari a 4 Gbps. L'interfaccia parallela funziona con frequenze di clock fino a 100 MHz in uscita e fino a 154 MHz in ingresso. Sono disponibili interfacce I²C e GPIO supplementari per configurare i registri del bridge e fornire i segnali di controllo. Disponibile in un contenitore BGA a 72 pin dalle dimensioni di 1x4,5x4,5 mm, il circuito integrato TC358746 è l'ideale in applicazioni in cui lo spazio su scheda è limitato, come smartphone e dispositivi mobili in genere. La sezione logica e l'interfaccia CSI-2 richiedono un'alimentazione a 1,2 V mentre le funzioni di ingresso/uscita necessitano di tensioni comprese tra 1,8 e 3,3 V.



www.toshiba-components.com

THS4531, amplificatore "completamente differenziale" da TI



Texas Instruments presenta un driver per convertitore analogico-digitale (ADC) "completamente differenziale" che fornisce un rapporto prestazioni-potenza di otto volte superiore rispetto a dispositivi simili. L'amplificatore completamente differenziale THS4531 utilizza una corrente a riposo di soli 250 µA garantendo allo stesso tempo una larghezza di banda di 36 MHz.
Le caratteristiche tecniche del driver per ADC sono:

- larghezza di banda di 36 MHz e slew rate pari a 220 V/µs con settling time di 150 ns a 0,01 %, che riducono il tempo di acquisizione dei dati;
- power-down mode 0,5 µA, corrente a riposo 250 µA, tensione di alimentazione compresa tra 2,5 V e 5 V, che consentono il funzionamento a batteria;
- precisione a 16 bit come driver per ADC, come il modello ADS8317 e ADS1278, nonché per altre applicazioni accoppiate DC.;
- dimensioni di soli 2x2 mm, che lo rendono l'amplificatore completamente differenziale ad alta velocità più piccolo del settore.

www.ti.com

Telit lancia una nuova famiglia di moduli wireless

Telit Wireless Solutions ha annunciato una nuova famiglia di moduli wireless: la gamma xE910. I nuovi prodotti sono interoperabili con qualsiasi rete cellulare regionale, riuscendo a garantire così una copertura globale per le applicazioni M2M e i dispositivi per l'elettronica di consumo. Supportando le tecnologie cellulari GSM/GPRS, UMTS/HSPA+ e CDMA/EV-DO, la famiglia xE910 consente alle applicazioni di essere aggiornate facilmente, come ad esempio, in caso di migrazione da rete 2G a 3,5 G. Il primo modulo lanciato da Telit nel form factor LGA, l'HE910, è stato riprogettato per includere nove nuove varianti globali e regionali tra le quali:

- tre ad alto throughput (HSPA+) 5.76/21.0 penta-band (800/850/900/AWS/1.900/2.100 MHz) per il mercato globale;
- tre regionali con un throughput più basso (HSPA+) 5.76/7.2 three-band (850/900/2.100 MHz) per le aree EMEA, APAC e per il Sudamerica;
- tre regionali con un throughput più basso (HSPA+) 5.76/7.2 three-band (850/1.900/AWS) per il mercato nordamericano.

Progettato per mobile computing, la telematics in-car, i PDA, gli e-reader, i tablet, e dispositivi mobile per la sanità, il nuovo HE910 consente ai clienti di selezionare specifiche funzioni come solo dati, dati e voce, dati/GPS, voce/GPS o dati/voce/GPS. Un nuovo membro della famiglia xE910 è il modulo Telit GE910 quad-band (GSM/GPRS: 850/900/1.800/1.900 MHz) progettato per applicazioni M2M con un più basso throughput,



ideali nel tracking dei beni, per il monitoraggio industriale remoto, la lettura metrica e molto altro. Un aggiornamento del DE910 EV-DO e un nuovo modulo CE910 1xRTT dedicato ai mercati CDMA saranno lanciati entro il Q3 2012, completando la famiglia Telit xE910.

www.telit.com

300 nuovi microcontrollori della serie STM32 con da ARM® Cortex™– M0

STMicroelectronics ha ampliato il proprio portafoglio di dispositivi della serie STM32, con l'aggiunta di oltre 300 microcontrollori. L'STM32 F0 è una famiglia completamente nuova di dispositivi che uniscono funzioni avanzate al processore embedded ARM® Cortex™-M0 a bassissimo consumo. La serie STM32 F0 integra anche il supporto hardware per il controllo Consumer Electronics Control (CEC) previsto dall'interfaccia HDMI.
Questo ne semplifica l'utilizzo in numerosi sistemi multimediali domestici, permettendo di realizzare collegamenti basati sui più recenti protocolli standard, mentre la CPU, la memoria e le periferiche del microcontrollore possono eseguire altri compiti.



Tra le ulteriori caratteristiche integrate nel chip vi sono un convertitore analogico-digitale (ADC) da 12 bit e 1 Msample/s, un convertitore digitale-analogico (DAC) da 12 bit e due comparatori programmabili d'ingresso/uscita accoppiati strettamente al DAC. Quattro modalità di funzionamento a basso consumo, tra cui uno STOP da 5,3 µA e uno STANDBY da 2,8 µA mantenendo attivo il segnale di clock in tempo reale, semplificano la realizzazione e prolungano la durata della batteria in applicazioni come telecomandi, reti di sensori e contatori elettronici intelligenti. Tra le diverse caratteristiche per le comunicazioni ad alte prestazioni vi sono un'interfaccia Serial Peripheral Interface (SPI) che supporta "frame" di dati programmabili fino a 16 bit con baud-rate fino a 18 Mbit/s, oltre a una porta I²C-Bus che supporta comunicazioni di tipo Fast Mode+ fino alla velocità di 1 Mbit/s.

www.st.com

DAI VOLUME ALLA TUA MUSICA!



DIFFUSORI PASSIVI PROFESSIONALI IN ABS

€ 220,00

- 500W - 2 vie
- Woofer 15"
- Titanium tweeter 3,5"

- 450W - 2 vie
- Woofer 12"
- Titanium tweeter 3,5"

€ 158,00

Amplificatore audio di potenza "SAIGOR" 2x120W rms



€ 164,00

Portamicrofono

in ABS per aste con attacco Ø5/8"



€ 1,90



Mixer professionale 3 canali

- 4 ingressi stereo su 2 canali
- Ingresso microfonico con switch "Talk Over"

€ 98,00



Mixer stereo 3 canali

- Ingressi MIC, CD/Line e Phono

€ 42,00



Microfono dinamico professionale

- Unidirezionale

€ 19,00



Stand per microfono*

- Altezza regolabile da 95 a 160cm

€ 24,00

* Portamicrofono non incluso



€ 42,00

Treppiede per casse acustiche

- In alluminio
- Altezza regolabile da 108÷200cm

Cuffia stereo professionale per DJ



€ 35,00



€ 11,00

Cuffia stereo con auricolari dinamici

Prezzi IVA inclusa

FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito *www.futurashop.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.



Shell Eco-Marathon Europe 2012

Saranno 12 i team italiani di studenti partecipanti alla finale europea sul circuito cittadino di Rotterdam

Progettare e costruire un veicolo ad alta efficienza energetica in grado di percorrere quanta più distanza possibile con la minor quantità di carburante ed emissioni: una missione impossibile? Oltre 3.000 studenti provenienti da tutta Europa hanno raccolto la sfida e sono al lavoro per battere i record delle scorse edizioni e mettersi alla prova sul circuito cittadino di Rotterdam, Paesi Bassi, in occasione della Shell Eco-marathon Europe 2012, dal 17 al 19 maggio.

Per il primo anno nella sua storia europea, la manifestazione avrà luogo su un circuito urbano, tra le vie di Rotterdam.

La scelta di un circuito cittadino darà anche al pubblico l'opportunità di vivere più da vicino l'esperienza davvero unica della Shell Eco-marathon e sostenere i team in gara.

La 28esima edizione della manifestazione lancia quindi una sfida ancora più impegnativa ai 227 team provenienti da 24 Paesi europei, chiamati a fissare nuovi standard per i veicoli del futuro.

Anche quest'anno il nostro Paese sarà ben rappresentato, con 12 team italiani in finale: Zero C di Carpi, SenzaBenza di Maranello, FaenzalTIracing e FaenzAlcoholRacing di Faenza, Energy and Motion di Vicenza, H2politO - molecole da corsa e H2politO - molecules going hybrid di Torino, mecc-e e mecc-H2 di Milano, Unibas Racing Team di Potenza, Salento Eco Team di Lecce, EcoKatane Engineering di Catania.

Due le categorie previste: Prototipi, dove la progettazione mira a ridurre la resistenza e massimizzare l'efficienza del motore, realizzando veicoli che spesso hanno un aspetto avvenieristico e Urban Concept, nella quale le auto sono create secondo i criteri più convenzionali delle quattro ruote. Sono molti i record stabiliti nel corso della lunga storia della Shell Eco-marathon. Durante l'edizione europea del 2010 è stato registrato un primato storico e sbalorditivo: 4.896,1 Km percorsi con 1 solo litro di carburante; più o meno la distanza da percorrere in auto partendo da Capo Nord, in Norvegia, per raggiungere il Sud dell'Italia.

Nel 2011, il team mecc-Sun del Politecnico di Milano ha corso con un Prototipo alimentato a pannelli solari ed ha fissato il record della categoria E-Mobility, con ben 1.108 Km percorsi con 1 solo kWh di energia: in pratica, la lunghezza dell'Italia.

www.shell.com/home/content/ecomarathon/europe/



Intel International Science and Engineering Fair 2012

Organizzata da Society for Science & the Public, dal 13 al 18 maggio presso il David L. Lawrence Convention Center di Pittsburgh, in Pennsylvania (U.S.A.) si terrà Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF), la competizione scientifica globale tra studenti di 1.500 scuole superiori provenienti da 65 paesi, che metteranno in mostra il risultato della loro ricerca. La manifestazione raccoglie i vincitori delle selezioni cui hanno partecipato milioni di studenti in tutto il mondo in vari eventi scientifici, consentendo loro di mostrare il proprio talento su un palcoscenico internazionale e di concorrere ad aggiudicarsi oltre 4 milioni di dollari tra premi e borse di studio messi in palio da sponsor del mondo scientifico e tecnologico, tra cui Intel, che sosterrà l'evento almeno fino al 2019. L'organizzazione si avvarrà della partecipazione di oltre 500 volontari, interpreti per dialogare con le delegazioni di studenti e di una giuria specializzata in 17 discipline scientifiche, i cui membri saranno autorità del mondo scientifico, universitario o industriale.

www.societyforscience.org/intelisef2012



Fairchild Power Seminar

Fairchild Semiconductor organizza anche per quest'anno i Power Seminar, una serie di seminari destinati ai progettisti elettronici, nel corso dei quali i suoi esperti in tecnologie per l'alimentazione illustreranno le novità in fatto di tecniche progettuali volte a ottimizzare la gestione della potenza e forniranno approfondimenti relativi alle possibili soluzioni analogiche, discrete ed optoelettroniche. Gli appuntamenti in Italia sono previsti nelle seguenti date:

- **martedì 10 Maggio (Milano , c/o Hotel Crowne Plaza – Linate)**
- **mercoledì 11 Maggio (Padova, c/o Sheraton Hotel & Conference Center)**

Gli argomenti che verranno affrontati ed il programma dettagliato della giornata sono disponibili alla pagina web *www.fairchildsemi.com/powerseminar/index.html;* tra i topic dei seminari, "Regolatore Flyback ad alto fattore di potenza con uscita a corrente costante per il controllo dei LED nelle applicazioni Lighting", "Requisiti di pilotaggio dei MOSFET Fast Switching", "Interferenze elettromagnetiche (EMI) negli alimentatori", "Riduzione del consumo in standby mediante l'ottimizzazione dei componenti passivi", "Considerazioni pratiche sugli anelli di reazione per gli alimentatori switching", "Raddrizzamento sincrono per i convertitori diretti".

www.fairchildsemi.com/powerseminar/

Symposium TechTrends 2012

"Non aspettate che sia l'innovazione a venire da voi, ma dateci l'opportunità di farvela conoscere al Symposium TechTrends 2012": questo è l'invito che EBV Electronics rivolge ai progettisti elettronici per offrire loro la possibilità di incontrare i produttori leader nel settore dei semiconduttori e per conoscere tutto sulle più recenti tecnologie per il Vertical Segment Consumer Home&Building Automation. EBV offre la possibilità di partecipare ad un evento che risponde direttamente alle richieste delle industrie Hi-Tech, dove i produttori di semiconduttori terranno 11 sessioni tecniche in due distinte sale. I partecipanti potranno incontrare direttamente i produttori nell'area espositiva per discutere dei loro futuri progetti; per l'esattezza, saranno allestite tre aree espositive chiamate:

- **EBV LightSpeed, dedicata all'illuminazione a LED;**
- **EBV Identification, improntata ai sistemi per RFID;**
- **Avnet Abacus, dedicata ad IP&E, batterie, sistemi di gestione della potenza e sensori.**

Al Symposium TechTrends avrete l'opportunità di incontrare i produttori, nonché gli specialisti ed i rappresentanti di EBV Electronics, che vi offre anche la possibilità di segnalarle gli argomenti di vostro interesse nell'ottica di organizzare incontri mirati. EBV TechTrends è il seminario dedicato ai progettisti, tecnici e responsabili di progetto, i cui "highlights" saranno Videosorveglianza, Sistemi d'allarme, Smart Appliance, White Goods, Gate Opener, sistemi d'accesso, Domotica e reti wireless/cablate; parleranno esperti di Wireless/Wired Technology Low and High Speed Solution, microcontrollori, Power Solution per l'automazione, Isolamento elettrico per gli stadi di potenza e i bus di comunicazione, Touch Sensing, Illuminazione a LED. Per accedere all'evento è obbligatoria la registrazione, che si fa visitando la pagina web *www.ebv.com/index.php?id=1391&L=3&cHash=553b0ed065&ct_ref=u1391&event=172&id_language=1*, dove trovate anche l'agenda completa del Symposium TechTrends.

www.ebv.com/it



SILICA X-Fest 2012 Technical Seminars

Continuando la tradizione che da 15 anni li vede cavalcare l'onda dell'innovazione, Avnet Electronics Marketing e Xilinx, aprono X-Fest 2012, la nuova stagione di seminari tecnici che per l'Europa saranno organizzati e gestiti da SILICA. I seminari, della durata di un giorno ciascuno, verranno presentati in 7 sedi in tutta Europa. Il programma prevede dodici corsi tecnici basati sulle nuove FPGA Xilinx, Artix-7, Kintex -7, Virtex 7, ma anche sulla nuova famiglia Zynq-7000 Extensible Processing Platform (EPP). Esperti del settore di Analog Devices, Inc., Cypress, Maxim, Micron Technology, TE Connectivity, Texas Instruments (TI) e altri, mediante dimostrazioni pratiche faranno vedere soluzioni applicabili al mondo reale. X-Fest è un'occasione unica per i progettisti in tutto il mondo per farsi un'esperienza pratica e comprendere gli ultimi sviluppi nel mondo della FPGA e la loro convergenza con l'elaborazione embedded; uscendo da X-Fest, i partecipanti ai seminari avranno in mano gli strumenti e le conoscenze pratiche di cui hanno bisogno per affrontare le sfide attuali e le future applicazioni di progettazione, nonché estendere i cicli di vita dei prodotti. I partecipanti hanno la possibilità di personalizzare la loro giornata con la scelta di un massimo di quattro corsi da uno dei tre seguenti percorsi di formazione.

- FPGA Fundamentals è articolato in quattro corsi sui problemi di progettazione comuni che i progettisti di FPGA devono affrontare; tra gli argomenti, FPGA Xilinx serie 7 con processo a 28 nm, progettazione di potenza, ottimizzazione delle interfacce di memoria, clock e implementazione PCIe.
- Applicazioni approfondisce metodologie di progettazione e tecniche richieste nella progettazione con le FPGA delle serie Zynq-7000 EPP e 7, spaziando su applicazioni orientate che comprendono comunicazioni wireless, controllo motori, video ed elaborazione analogica nel mondo reale.
- Zynq-7000 EPP offre quattro corsi dedicati ai dispositivi basati sul dual-core ARM Cortex-A9 MPCore, con argomenti comprendenti una panoramica introduttiva dell'architettura e degli strumenti di sviluppo per Zynq-7000 EPP e le tecniche di accelerazione software utilizzando la logica programmabile Zynq-7000 PPE.

Trovate le descrizioni complete dei corsi, le posizioni e le informazioni di registrazione, sul sito di X-fest 2012. La partecipazione ai seminari è aperta ai progettisti elettronici e in generale agli operatori del settore.

http://avnet.me/84144

Crea insieme a Microsoft il tuo sistema embedded!

Il team di Windows Embedded ed i suoi partner e distributori, vi invitano ad una speciale sessione di SPS/IPC/DRIVES (seconda edizione della fiera-congresso che si terrà dal 22 al 24 maggio a Fiere di Parma) organizzata presso il padiglione 2, Stand I 038, dove sarà allestito un apposito workshop in cui si terranno dimostrazioni pratiche con l'utilizzo delle innovative piattaforme di Windows Embedded (Standard 7 e Compact 7) e verranno mostrati in pratica casi concreti di utilizzo di tali piattaforme software in ambito industriale e medicale. I partecipanti avranno inoltre la possibilità di presenziare ai workshop sui temi "L'efficienza in azienda, dalla progettazione alla business intelligence" e "Comunicazione, Interfacce e Controllo", previsti rispettivamente per mercoledì 22 e giovedì 23 maggio. Durante l'evento verranno mostrate le potenzialità delle piattaforme Windows Embedded Automotive, Windows Embedded CE 6.0 R3, Windows Embedded Compact, Windows Embedded Compact 7, Windows Embedded POSReady, Windows Embedded Server, Windows Embedded Standard e Windows Embedded Standard 7. L'accesso all'evento (rivolto principalmente ad addetti IT, Decision Maker IT, responsabili IT, specialisti in infrastrutture, sviluppatori e programmatori) sarà libero (previa registrazione on-line) per i visitatori di SPS/IPC/DRIVES e i workshop saranno in lingua italiana.

www.microsoft.com/windowsembedded/it-it/events/



Miglioriamo l'IDE di Arduino aggiornando il compilatore con l'ultima versione inclusa nella Toolchain ATMEL in modo da superare la attuale difficoltà all'utilizzo di aree dati che occupano più di 128k di memoria flash, eliminando una delle cause di crash dei programmi più difficili da individuare.



ARDUINO FULL MEMORY

a cura dell'Ing. MARCO D'AMBROSIO e Prof. MICHELE MENNITI



Le pagine di questo breve articolo, pur essendo fondamentalmente rivolte agli utenti più "navigati" di Arduino, ed in particolare ai possessori delle versioni della famiglia "MEGA", sono da considerare appetibili anche per gli utilizzatori delle versioni standard (UNO e Duemilanove in primis) di questa ormai famosissima board di prototipazione e sperimentazione, il perché sarà chiaro nel prosieguo dell'articolo. Tutto nasce dal bellissimo progetto di Elettronica In, denominato TiDiGino e basato, come è ormai noto, sul microcontrollore ATmega2560, una potentissima MCU con ben 256kByte di flash memory, che è anche il cuore della board Arduino MEGA 2560. Nel momento in cui i nostri lettori che partecipavano al Contest hanno realizzato firmware di notevole entità, per sfruttare tutte le numerose caratteristiche hardware della scheda,

La gestione della **memoria**

Il byte, ovvero 8 bit, è l'unità di memoria minima indirizzabile, vale per tutte le MCU ed i microprocessori, la word rappresenta la quantità di dati che l'unità di calcolo può trattare ad ogni ciclo macchina, quindi le dimensioni della word non sono un valore fisso perché dipendono dall'architettura hardware.
Sulle MCU AVR la word dati è un byte, sulle MCU con core ARM la word dati è quattro byte, su un processore X86 a seconda dei modelli e di come vengono utilizzati la word dati può essere sia di quattro byte che di otto byte (64 bit).
Quasi tutte le MCU esistenti sono di tipo RISC e adottano l'architettura Harvard che prevede una distinzione tra memoria dati e memoria di programma con relativi bus separati.
Sugli AVR la memoria di programma è costituita da due byte quindi la relativa word è di 16 bit, il che ci porta a dover fare una distinzione tra word di programma e word dati; dal momento che il "core" degli AVR è da 8 bit, solitamente per i dati si fa semplicemente riferimento ai byte mentre per la memoria di programma si può fare riferimento sia alle word che ai byte realmente impiegati.
Quando si compila un programma il risultato dell'occupazione di memoria viene sempre fornita in byte perché questa è l'unità di misura con la quale viene indicata la memoria totale disponibile nei vari micro, però l'occupazione di questa avviene di due byte in due byte per ogni istruzione assembly, alcune richiedono l'uso di due o tre word nel caso siano da specificare indirizzi estesi.
Per quanto riguarda l'occupazione della memoria di programma da parte dei dati anche in questo caso avviene per word di due byte sugli AVR, cioè se si mette un dato di un solo byte nella flash occupa comunque due byte, un vettore di tipo char composto da 8 elementi occupa quattro word, ovvero 8 byte, uno di 9 elementi occupa 5 word, ovvero 10 byte.

hanno riscontrato dei problemi di crash o difficoltà di esecuzione degli sketch.
Dopo una serie di test sul TiDiGino, confermato che dal punto di vista hardware il funzionamento era più che perfetto, abbiamo effettuato una ricerca approfondita sul sito di ATMEL, produttore dei microcontrollori di cui stiamo parlando, e abbiamo scoperto la causa di tali problemi: si tratta del programma compilatore in dotazione all'IDE versione 0022/0023 ed anche alla successiva versione 1.0, che è denominato "avr-gcc-4.3.2.exe". Tale programma non è in grado di compilare correttamente sketch che occupano oltre 64kWord, pari a 128kByte di memoria flash, in quanto gestisce in modo erroneo i salti oltre 64kB; in realtà la problematica è estremamente più complessa (v. BOX "La gestione della memoria").
Il compilatore di cui stiamo parlando (v.4.3.2) è quello integrato nel software WinAVR, risalente al 2008, quando i microcontrollori ATMEL non superavano la capacità di memoria flash di 64kB. Tale progetto è stato aggiornato l'ultima volta a gennaio 2010, e la versione si chiama "WinAVR-20100110" (il numero in effetti è la data di rilascio, nel formato aaaammgg, quindi 10/01/2010), e contiene la versione di compilatore denominata "avr-gcc-4.3.3.exe"; abbiamo provato ad usare questa versione ma il limite restava.
Naturalmente va da sé che il problema assume una importanza decisamente più rilevante, se pensiamo che qualsiasi possessore di board Arduino MEGA (basata sull'ATmega1280) o di board Arduino MEGA 2560, oggi non è in condizioni di poter sfruttare le potenzialità della propria scheda.
Il limite di 64kWord, ovvero 128kB di memoria, permette comunque il perfetto funzionamento dei programmi, però non è possibile introdurre dati nella flash oltre i primi 64kB, se lo si fa i risultati sono imprevedibili, in linea di massima fino a che il software non tenta di accedere a questi dati funziona tutto, non appena cerca di farlo va in crash.
Ovvero il programma funziona fino a che i dati introdotti nella flash non superano il limite dei primi 64kB; per poter mettere dei dati nella flash oltre i 64kB è indispensabile accedervi tramite le apposite funzioni messe a disposizione dalla Progmem, perché è necessario usare salti con puntatori a 24 bit.
Un programma composto da 60kB di dati, a patto che si trovino sotto il limite, e altri 60kB di codice funzionerebbe anche nelle attuali condizioni.
Oggi, dopo moltissima sperimentazione siamo riusciti a far funzionare le varie versioni dell'IDE con l'ultima versione della Toolchain dell'ATMEL, superando tali vincoli, ferma restando la necessità di scrivere dei firmware nel rispetto di quanto abbiamo appena affermato.
La Toolchain è un insieme di programmi e librerie (tools), usati per trasformare un codice sorgente in eseguibile, mediante una sorta di "catena di montaggio virtuale" (da cui il termine chain = catena, concatenamento): il prodotto in uscita da un tool diventa l'input per il tool successivo. Il tool più importante della Toolchain è naturalmente il compilatore, la cui ultima versione attualmente disponibile è "avr-gcc-4.5.1.exe".
Questa versione, basta confrontare i numeri per capirlo (4.5.1 contro 4.3.2), è notevolmente più aggiornata rispetto a quella usata dal software in dotazione ad Arduino, ed i vantaggi sono notevoli:

- supporta tutti i micro Atmel a 8 bit;
- supera il limite di 128kB e compila correttamente sketch fino a 256kB;
- contiene librerie aggiornate e decisamente migliori;
- produce un codice mediamente più compatto e spreca meno risorse di sistema.

Completiamo queste brevi note teoriche parlando





***Fig. 2** - La cartella avr da cancellare.*

***Fig. 1** - La cartella originale dell'IDE ed il suo clone.*

dei file *avrdude.exe* e *avrdude.conf*, premettendo che nelle indicazioni dei percorsi delle cartelle faremo riferimento alla versione 0022, ma che i passaggi valgono per tutte le versioni, ovviamente cambiando opportunamente percorso. Avrdude.exe è un programma di servizio in dotazione all'IDE e si trova nella cartella "MyPath\arduino-0022\hardware\tools\avr\bin" e, rispetto all'originale AVR, è stato modificato per poter funzionare con il bootloader; avrdude.conf è invece un file che contiene informazioni di configurazione sui vari microcontrollori ATMEL che i più esperti potrebbero aver modificato per l'aggiunta di nuovi modelli, e si trova nella cartella "MyPath\arduino-0022\hardware\tools\avr\etc". Il motivo per cui abbiamo appena spiegato la funzione e la localizzazione di questi due file consiste nel fatto che essi non sono coinvolti in questa operazione di aggiornamento e dovranno quindi essere preservati, nel momento in cui vi faremo cancellare tutto il contenuto della cartella "MyPath\arduino-0022\hardware\tools\avr".
Dobbiamo ancora sottolineare come la semplice operazione di sostituzione della cartella "avr" non risolverebbe assolutamente nulla, anzi renderebbe non più utilizzabile l'IDE, e qui diventa indispensabile il lavoro che abbiamo fatto e che vi mettiamo a disposizione.
Bene, a questo punto, avendo le idee più chiare sull'argomento possiamo procedere con i necessari passaggi per effettuare questo importantissimo aggiornamento. Il consiglio che vi diamo è seguirli alla lettera, senza invertirli e senza aggiungere o togliere nulla. La procedura che vi spieghiamo è stata effettuata e collaudata svariate volte, al fine di poterne garantire il perfetto funzionamento.

PROCEDURA DI AGGIORNAMENTO IDE.

La procedura di seguito descritta è applicabile alle versioni IDE di Arduino denominate: 0022, 0023, 1.0, 1.0.1-rc1; quest'ultima in particolare è la release candidate della nuova versione dell'IDE 1.0, una sorta di versione beta, ancora in fase di test, ma che abbiamo collaudato ugualmente. I passaggi da seguire sono:

1) Copiare tutto l'IDE originale in una nuova cartella, anche nello stesso punto in cui si trova l'originale, così da avere sempre a disposizione l'installazione originale. Questo passaggio è fon-



***Fig. 3** - La sezione download del sito ATMEL.*

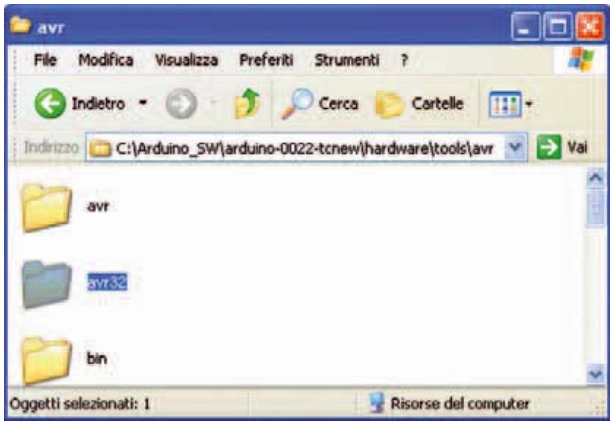


***Fig. 4** - La cartella avr32 da cancellare.*

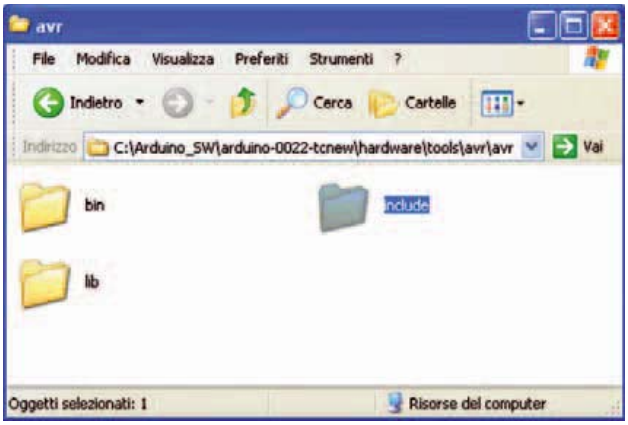


***Fig. 5** - La cartella include da cancellare e sostituire.*

damentale qualora riscontriate dei malfunzionamenti attribuibili all'aggiornamento (ma i nostri test, ad oggi, ci hanno dato prova di notevole affidabilità);

2) Rinominate la nuova cartella in modo da poterla distinguere facilmente dall'originale (**Fig. 1**), chiamandola, p.es., *arduino-0022-tcnew*;
3) Nella nuova cartella cancellate completamente la cartella "avr" che si trova in "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools" (**Fig. 2**);
4) Scaricate l'ultima versione della Toolchain Atmel per Windows, dal link *http://www.atmel.com/tools/ATMELAVRTOOLCHAIN3_2_3FORWINDOWS.aspx*, per poter accedere alla sezione di download è necessario compilare un form di registrazione on-line; successivamente riceverete sull'indirizzo fornito una email contenente il link diretto al download (**Fig. 3**);
5) Il file scaricato, denominato "avr-toolchain-installer-3.2.3.579-win32.win32.x86.exe", va regolarmente installato sul PC. Segnatevi il percorso di installazione, in modo da poterlo poi localizzare rapidamente. Se nel vostro sistema è già presente una installazione di AVR Studio il percorso proposto sarà quello già esistente per questo programma che, in tal modo, verrà aggiornato;
6) Copiate da questo nuovo percorso la cartella "AVR Toolchain" e incollatela all'interno della cartella "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools", quindi rinominatela "avr"; in tal modo avrete ricreato il percorso "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools\avr";
7) Entrate nella nuova cartella "avr" ed eliminate la sottocartella "avr32" **(Fig. 4)**;
8) Copiate dalla cartella originale "MyPath\arduino-0022\hardware\tools\avr\bin" il file *avrdude.exe* e incollatelo nella cartella "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools\avr\bin", confermando la richiesta di sovrascrittura;
9) Copiate tutta la cartella originale "MyPath\arduino-0022\hardware\tools\avr\etc" e incollatela nella cartella "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools\avr\"; in tal modo ora avrete anche il percorso "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools\avr\etc";
10) Eliminate la cartella "include" posta in "MyPath*arduino-0022-tcnew*\hardware\tools*avr**avr*" (N.B.: fate molta attenzione al doppio "avr", si tratta proprio di una sottocartella "avr" posta all'interno della cartella "avr"! (**Fig. 5**) ed al suo posto inserite quella da noi modificata, scaricabile dalla sezione *download* del sito *www.elettronicain.it;* come spiegato in precedenza la procedura è identica per tutte le versioni di IDE a partire dalla 0022.
11) A questo punto entrate nella cartella "MyPath*arduino-0022-tcnew*\examples\", eliminate la cartella ArduinoISP (e lo sketch che contiene) e aggiungete la cartella "ArduinoISP101", che è la nuova versione di questo sketch, in dotazione all'IDE 1.0.1-rc1; anche questa cartella è scaricabile dalla sezione *download* del sito *www.elettronicain.it*. All'inizio vi abbiamo fatto copiare l'intera cartella dell'IDE per poi aggiornare la copia; il motivo è quello comunque di mantenere l'originale, che resta valida in qualche caso in cui dovreste riscontrare qualche difficoltà con la nuova versione. La versione originale continuerà a funzionare con sketch di dimensioni minori di 64kB, in quanto sicuramente non ci sarà il rischio che qualche dato finisca nella parte superiore. Da notare che lo sketch contenuto nella cartella ha estensione ".pde" e quindi funziona con le versioni IDE 0022 e 0023; se invece usate la versione 1.0 allora bisogna rinominare l'estensione in ".ino" (la nuova estensione adottata per l'IDE 1.0).

Una sola nota riguarda quest'ultimo passaggio: lo





Fig. 6
Il TiDiGino funzionante dopo il caricamento di uno sketch da 80kB.

sketch, che interessa ovviamente tutti coloro che usano Arduino come Programmatore ISP, funziona correttamente a 19200 BAUD con le versioni 0022, 0023, ed a 9600 BAUD con la versione 1.0.1-rc1, ma non funziona con la versione 1.0.
Quindi in base alla versione di IDE che usate potrebbe essere necessario impostare la riga "*Serial.begin(19200);*" portandola a "*Serial.begin(9600);*".
Per gli utenti della versione IDE 1.0 abbiamo messo a disposizione nella sezione *download* una ulteriore versione di ArduinoISP, denominata "ArduinoISP101LM"; in pratica si tratta della versione originale 1.0.1 a cui è stata applicata una patch correttiva, da parte di due esperti programmatori, i cui nomi sono nei credits dello sketch e che approfittiamo per ringraziare della collaborazione e disponibilità fornita.
Se adottate questa versione, avendo però ben chiaro che non è ufficiale, funzionerà anche con l'IDE 1.0, a 19200 BAUD; inoltre usandola in ambiente IDE 1.0.1-rc1 non ci sarà alcuna necessità di settare la velocità a 9600 BAUD in quanto tale sketch rileva automaticamente la versione dell'IDE ed imposta la corretta velocità della seriale; naturalmente dovrete mettere la relativa cartella sempre in "MyPath*arduino-0022-tcnew*\examples\". Possiamo comunque garantire che questa versione, sebbene non ufficiale, funziona anche meglio della 101 originale, specialmente nei casi in cui si debbano programmare MCU di grandi dimensioni.

***Tabella 1** - Quadro comparativo delle due versioni di ArduinoISP fornite.*

IDE / ISP	v.101	v.101LM
0022	19200	19200
0023	19200	19200
1.0	No	19200
1.0.1-rc1	$9600_{(man)}$	$9600_{(aut)}$

Per meglio chiarire quanto appena spiegato date uno sguardo alla **Tabella 1**.
Per finire non ci resta che aggiungere un'ulteriore nota, che interessa tutti coloro che utilizzano i microcontrollori della serie ATtiny e la versione IDE 1.0 o 1.0.1: abbiamo riscontrato che, in alcuni casi, il nostro aggiornamento potrebbe dare origine ad errori durante la fase di compilazione. La soluzione è piuttosto semplice: nel file *wiring.h* del "core" tiny basta aggiungere "#include <math.h>" come prima istruzione.
Il problema è dovuto alla struttura di tale core, in particolare le varie precedenze di invocazione delle librerie; *math.h* deve essere caricata prima di ogni altra, e non come dipendenza di altre librerie. Con questa semplice modifica gli errori scompariranno.
Arrivati a questo punto non vi resta che sperimentare questo prezioso aggiornamento; le prove con gli sketch di esempio in dotazione all'IDE oppure con i propri sketch certamente andranno a buon fine, se avete eseguito alla lettera ogni punto spiegato.
Abbiamo pensato che non tutti i nostri lettori avranno realizzato sketch di dimensioni così elevate da superare il fatidico limite; per tale ragione, sempre nella sezione *download*, troverete uno sketch denominato "test_80k" che vi permetterà di verificare come il vostro Arduino MEGA (1280) o MEGA 2560, ed anche il TiDiGino siano ora in grado di ricevere correttamente e far funzionare sketch in cui la memoria dati si collochi anche oltre i primi 64kB. Noi il nostro test lo abbiamo fatto proprio sul TiDiGino: in **Fig. 6** potete vedere a sinistra lo sketch compilato e inviato, e sulla destra due LED accesi durante l'attività dello sketch, uno di quelli in dotazione ed uno che abbiamo inserito per il test sul pin 13 del connettore collegato all'ATmega2560.
Naturalmente le nostre sperimentazioni e ricerche continuano, a beneficio dei nostri lettori e degli utenti del TiDiGino e, più in generale, di tutta l'utenza del mondo Arduino; se ci saranno ulteriori novità vi terremo aggiornati.

PROBLEMI DI SICUREZZA?

Ecco la nostra soluzione!

Vasta scelta di DVR
(*Video Registratori Digitali*)
per soddisfare qualsiasi esigenza
di videosorveglianza.
Tutti i nostri modelli consentono
la registrazione in locale e il
controllo remoto tramite Internet.

cod. FR460

€ 540,00 IVA INCLUSA



Set completo per videosorveglianza con monitor LCD da 19"

Si installa in pochi minuti! Possibilità di connessione ad un router ADSL per controllo remoto tramite Internet. Più di tre mesi di registrazione continua sull'hard disk interno.

Il sistema comprende:

- 1 pz DVR 4 canali con telecomando
- 1 pz Hard Disk 500 GB SATA
- 1 pz Monitor LCD 19" TFT
- 2 pz Telecamera con IR da esterno
- 2 pz Alimentatore per telecamera
- 1 pz Cavo video con plug d'alimentazione 10 metri
- 1 pz Cavo video con plug d'alimentazione 20 metri
- 2 pz Adattatore BNC maschio / RCA femmina

DVR 4 canali H264 con visione da cellulare

Videoregistratore digitale con formato di compressione H.264, 4 canali con frame rate di 100 IPS, interfaccia Ethernet (10-100 Base-T), uscita video VGA e Videocomposito. Dispone di due porte USB (per backup e collegamento mouse), 4 ingressi/1 uscita audio, 4 ingressi/1 uscita d'allarme e controllo PTZ. Funzione Motion Detection, possibilità di registrare, riprodurre e visualizzare contemporaneamente le immagini. Visione da cellulare (Android, Symbian, iOS5) e real-time anche da remoto tramite connessione Internet con possibilità di effettuare registrazioni e back-up. Supporta 1 hard disk SATA, senza limiti di capacità (non compreso). Telecomando IR incluso.

cod. CP478

€ 169,00 IVA INCLUSA



Principali caratteristiche dei nostri DVR

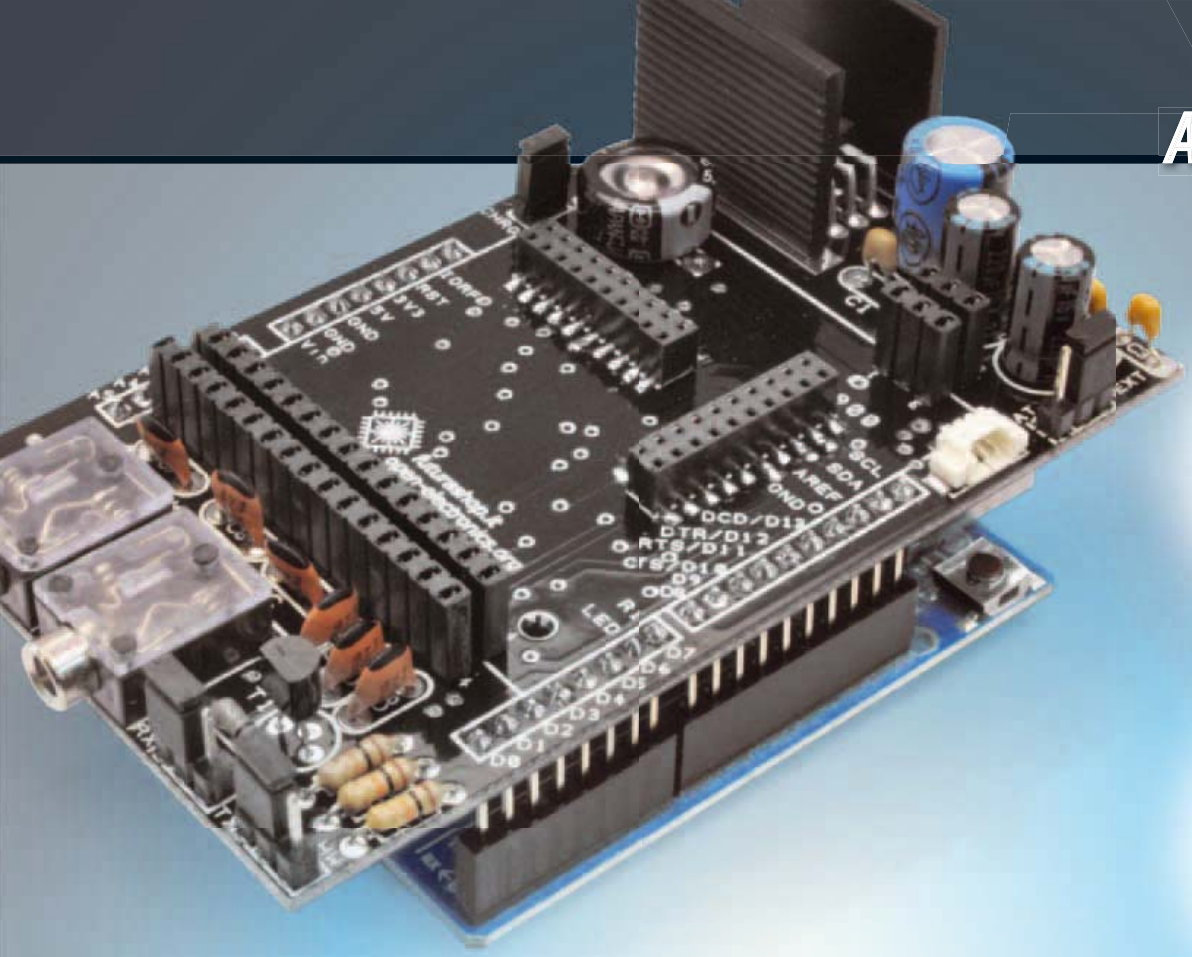
Codice		Canali	Interfaccia per Back-up	HDD	Compressione	IPS	Uscita video	IN/OUT audio	IN/OUT allarme	Telecom. IR	Prezzo
CP478		4	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	100	VGA V. comp.	4/1	4/1	•	€ 169,00
DVR4L6		4	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	100	VGA V. comp.	1/1	4/1	•	€ 199,00
FR473		4	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	100	V. comp.	4/1	4/1	•	€ 179,00
FR371		4	DVD-RW Ethernet USB (pendrive)	IDE/ATA (interno)	MPEG4 (CIF) / MPEG4 (FRAME)	100	V. comp.	2/1	4/1	•	€ 330,00
FR495		8	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	200	VGA V. comp.	8/1	8/1	•	€ 440,00
FR435		8	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	200	VGA V. comp.	8/1	4/3	•	€ 550,00
FR372		16	DVD-RW Ethernet USB (pendrive)	IDE/ATA (interno)	MPEG4 (CIF) / MPEG4 (FRAME)	400	V. comp.	4/2	16/1	•	€ 690,00
FR396		16	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	400	VGA V. comp.	4/2	16/1	•	€ 610,00

NOTA: I videoregistratori digitali vengono forniti senza Hard Disk. Tutti i DVR sono alimentati a bassa tensione mediante specifico adattatore da rete (incluso).
V. comp. = uscita segnale videocomposito (con connettore BNC) per monitor tradizionali di tipo analogico.

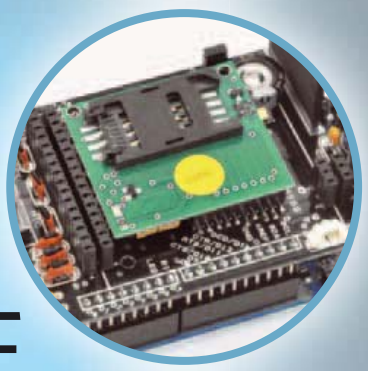
FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
• Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito *www.futurashop.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Prezzi IVA inclusa







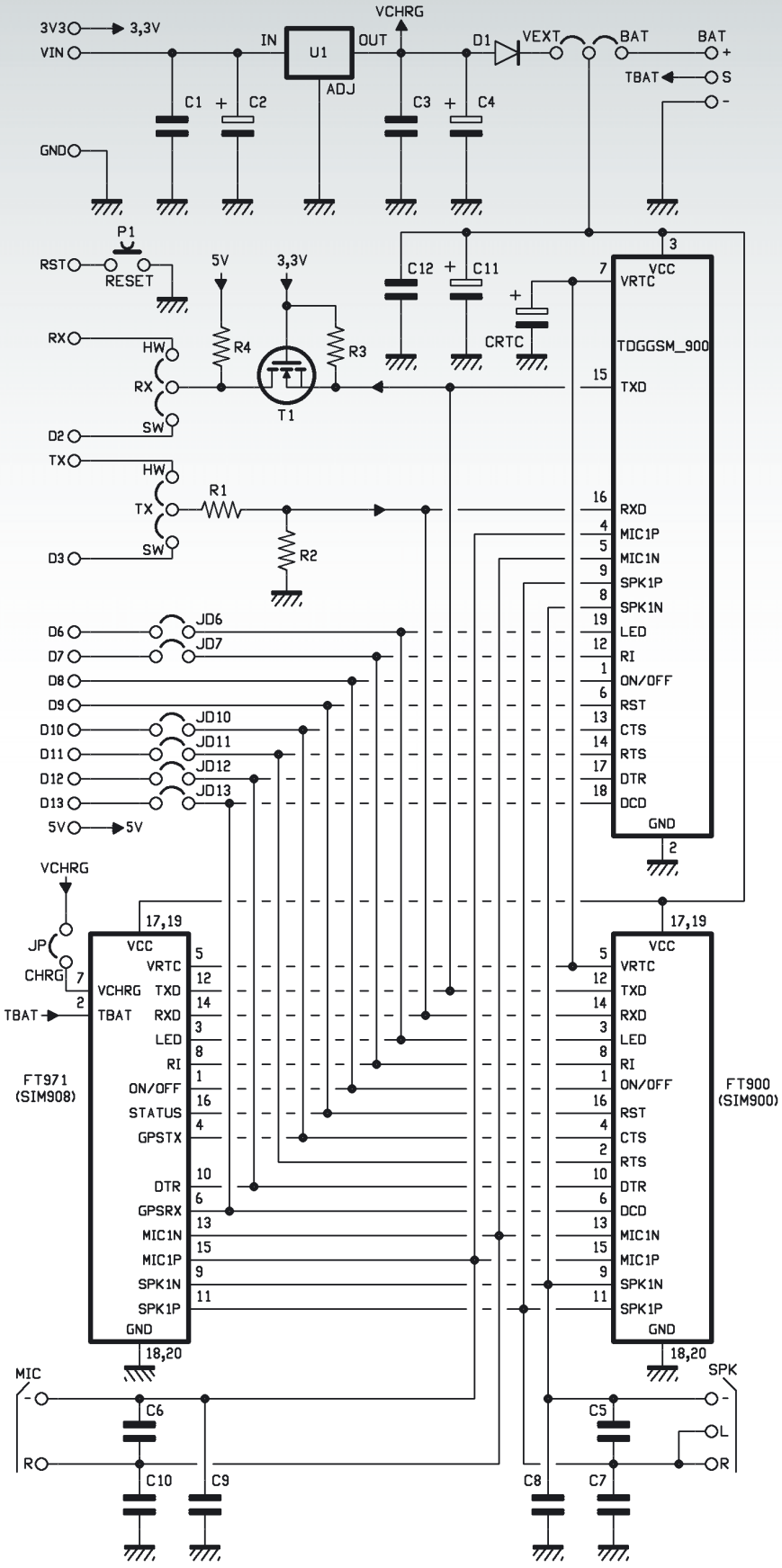


SHIELD UNIVERSALE PER MODULI GSM/GPRS/GPS

Un nuovo shield in grado di accogliere diversi moduli GSM/GPRS&GPS di produzione SIMCom.
Nuove librerie di supporto allo sviluppo software permettono grande flessibilità nella configurazione dei moduli e nello sviluppo di applicazioni voce, dati e basate su WEB. Prima puntata.

di MARCO MARTINES

Non è passato molto tempo da quando, nel fascicolo n° 155, abbiamo pubblicato il nostro primo shield in grado di fornire ad Arduino la connettività cellulare; si è trattato di un circuito nato per consentire ad Arduino la gestione di una comunicazione in GSM in modo semplice e praticabile anche ai meno esperti di programmazione, grazie alla disponibilità di un'apposita libreria che provvede al controllo del modulo SIM900 della SIMCom. Quest'ultimo è un cellulare GSM/GPRS quadri-band che può effettuare chiamate voce, inviare SMS o effettuare delle connessioni alla rete Internet, opportunamente controllato tramite un'interfaccia seriale ed una UART per la gestione della connessione.
La prima limitazione nell'utilizzo di questi chip con alcuni moduli della famiglia Arduino, ad esempio nelle sue varianti ridotte come la Uno, risiede nel limite di pin da destinare alla comunicazione seriale: purtroppo risulta possibile stabilirne solamente una. Ciò impedisce all'utente di potersi interfacciare con



il modulo direttamente in quanto la comunicazione seriale è utilizzata dal modulo stesso. Questi problemi, insieme alle difficoltà legate all'utilizzo di comandi a basso livello, sono stati risolti con la realizzazione di questa scheda, Arduino compatibile, sulla quale è possibile inserire il modulo SIM900 e usufruire delle principali funzioni grazie a una libreria, appositamente sviluppata, che consente di ovviare al problema legato alla mancanza di un'ulteriore porta seriale. Con delle semplici chiamate a funzioni di alto livello è possibile, ad esempio, leggere un SMS ricevuto o avviare una chiamata ed effettuare tutte le altre operazioni eseguite da un normale cellulare. Tutto questo, tramite Arduino, pur non conoscendo nulla dei comandi UART e senza dover mettere mano al saldatore. Non è mai stato così facile realizzare un telecontrollo completamente personalizzabile.

NOVITA' HARDWARE

Dal punto di vista hardware, sono numerose le innovazioni tecniche, che consentono un'elevata personalizzazione e allo stesso tempo offrono all'utente svariate possibilità.

Iniziamo con il circuito di alimentazione, dove è stato sostituito lo stabilizzatore di tensione precedente, un LM317, con un LM7805. Per il corretto funzionamento, è necessario fornire allo shield una tensione in ingresso compresa tra i 7,5 V e i 12V. Come raffigurato nello schema elettrico, la tensione di ingresso, dopo essere stata stabilizzata a 5V, viene ridotta a 4,3V grazie all'utilizzo di un diodo e utilizzata per alimentare i moduli che devono ricevere una tensione compresa tra i 3,2 e i 4,8V. Durante le operazioni più pesanti dal punto di vista dei consumi di corrente, come l'utilizzo del GPRS,

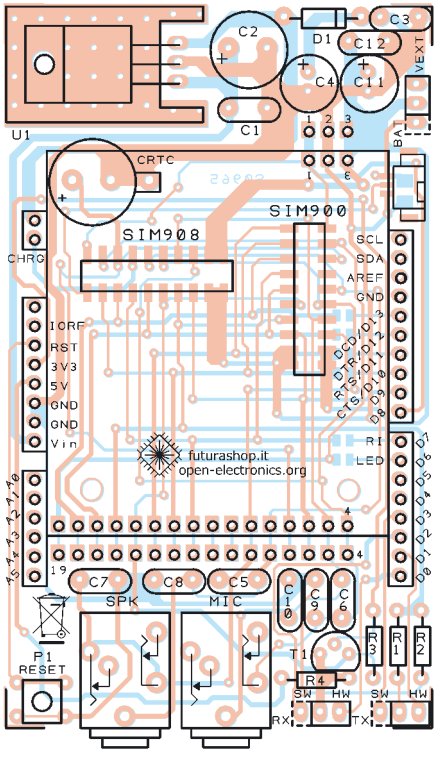
il modulo assorbe una corrente di picco di circa 1,5A, dunque è necessario che la sorgente di alimentazione sia in grado di fornire tale intensità di corrente. Un importante accorgimento tecnico è stato sviluppato per adattare i livelli della comunicazione seriale tra il modulo e l'Arduino. Infatti quest'ultimo comunica con tensioni di 0 e 5 V rispettivamente per lo stato logico basso e alto, mentre per il modulo della SIMCom lo stato logico alto è ottenuto con una tensione di 3,3 V. Osservando lo schema elettrico si nota come per ridurre la tensione sia stato utilizzato un semplice partitore di tensione, mentre per innalzare la tensione dal modulo all'Arduino si è scelto un MOSFET BS170. La novità che salta subito all'occhio riguarda la presenza, su uno dei lati, di due spinotti per il flusso audio analogico. Grazie a un microfono e ad un auricolare dotati di jack da 3,5 mm (è sufficiente la cuffia standard per computer), è possibile effettuare una chiamata voce a tutti gli effetti. Nel caso di ricezione di una chiamata sentiremo attraverso le cuffie una suoneria ad avvisarci della chiamata in arrivo.
Per preservare la compatibilità con l'Arduino Mega, è stato modificato il metodo di selezione per la comunicazione seriale. Al posto dello switch, che consentiva di scegliere se comunicare con il SIM900 tramite la seriale hardware (utilizzando i pin 0 e 1 dell'Arduino Uno) o la seriale software (utilizzando invece i pin 4 e 5), le due differenti modalità di comunicazione sono selezionabili per mezzo di un jumper, lasciando la scelta all'utente tra le due configurazioni sopra proposte (per la seriale software in questa nuova versione sono stati adottati i pin 2 e 3) o eventualmente di utilizzare i pin a propria scelta tramite un semplice collegamento. Con tale

[piano di MONTAGGIO]

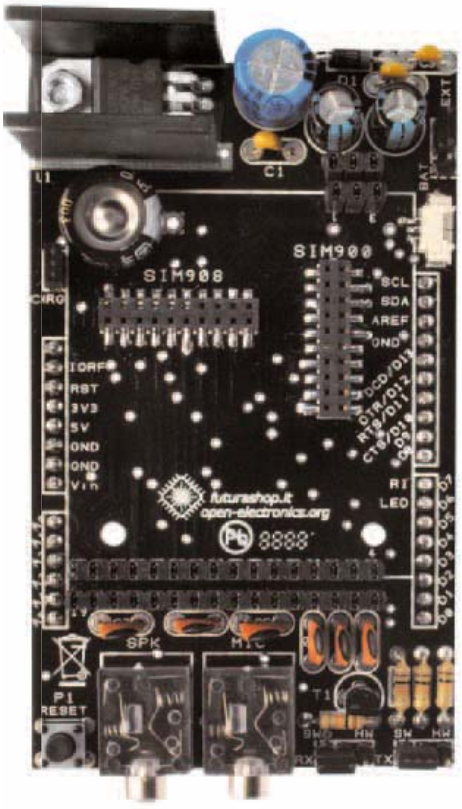
Elenco Componenti:

R1: 10 kohm
R2: 10 kohm
R3: 10 kohm
R4: 10 kohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 470 μF 25 VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 220 μF 16 VL elettrolitico
C5÷C10: 47 pF ceramico
C11: 220 μF 16 VL elettrolitico
C12: 100 nF multistrato
CRCT: Condensatore basso profilo 0,1F
U1: 7805
T1: BS170
D1: 1N4007
P1: Microswitch
MIC: Presa jack stereo 3,5 mm da CS
SPK: Presa jack stereo 3,5 mm da CS

Varie:
- Dissipatore (ML26)
- Vite 10 mm
- Dado 3 MA
- Strip Maschio 6 vie lungo
- Strip Maschio 8 vie lungo (2 pz.)
- Strip Maschio 10 vie lungo



- Strip Maschio 2 vie corto
- Strip Maschio 3 vie corto (3 pz.)
- Strip Femmina 3 vie (2 pz.)
- Strip Femmina 16 vie (2 pz.)



- Presa MMS SMT 2x10 vie passo 2 mm (2 pz.)
- Presa 3 vie 90° passo 1,25 mm
- Jumper (4 pz.)
- Circuito stampato

NO-IP

Nel mondo di Internet, così come in ogni metodo di scambio di informazioni, è necessario stabilire un qualcosa che identifichi in modo univoco, il dispositivo che ha inviato i dati e colui che li deve ricevere. Questo compito viene svolto dall'indirizzo IP caratterizzato da una sequenza di numeri (da quattro a dodici). Ad ogni connessione, il provider ci assegna un indirizzo tra quelli disponibili, che ci identificherà unicamente per tutto il tempo della connessione. Con tale sistema, da ogni parte del mondo, sarà possibile raggiungere il nostro dispositivo, digitando come indirizzo di destinazione l'IP assegnatoci in fase di connessione.
Solitamente però, specialmente utilizzando Internet con il nostro browser, piuttosto che un indirizzo IP digitiamo una stringa (ad esempio *www.elettronicain.it*). In realtà tale soluzione è del tutto equivalente, in quanto esistono dei servizi (DNS) che associano la stringa, più facile da memorizzare, all'indirizzo IP e si occupano di smistare i pacchetti ai giusti destinatari.
Nel caso di privati e soprattutto nell'utilizzo di internet con dispositivi mobili, l'indirizzo IP cambia ad ogni nuova connessione, impedendoci così di avere un identificativo unico ad ogni connessione.
Per ovviare a questo inconveniente esiste il servizio, fornito gratis con determinate limitazioni, da no-ip (*www.no-ip.com*) che ci consente di associare al nostro indirizzo IP una stringa del tipo *www.miastringa.no-ip.org*, e tramite una semplice richiesta GET al loro server, di comunicare il nuovo indirizzo IP ogni volta che questo cambia.
Per fare ciò, una volta registrati al servizio, sarà sufficiente utilizzare la funzione *httpGET* presente nella libreria del GSM GPRS shield (si faccia riferimento alla tabella delle funzioni per una spiegazione più dettagliata) utilizzando i seguenti parametri (senza le virgolette): "**username:password**@dynupdate.no-ip.com" come server e "/nic/update?hostname=**mytest.testdomain.com**&myip=**1.2.3.4**" per il path, sostituendo i campi in grassetto con i dati appropriati.

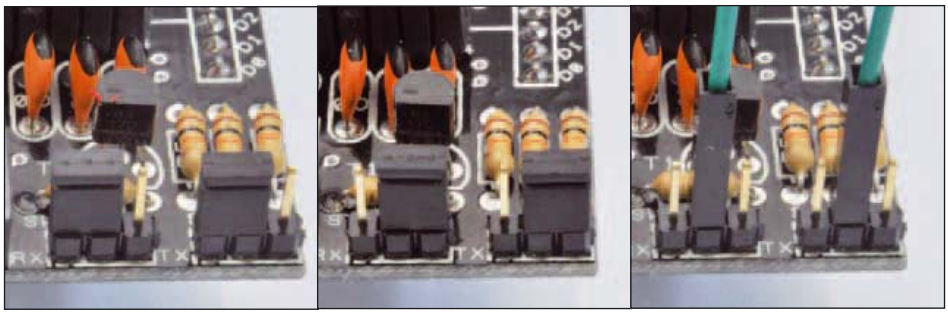


***Fig. 1** - A sinistra la configurazione per la seriale software, al centro hardware e, a destra, personalizzata.*

soluzione è possibile andare a utilizzare l'Arduino Mega sfruttando due delle quattro seriali di cui è dotato, o eventualmente di effettuare la comunicazione tramite una seriale software attraverso due pin a scelta (la seriale software deve utilizzare due pin che supportino le funzioni di *interrupt*). In **Fig. 1** sono mostrate le tre configurazioni possibili.
Sempre per preservare la massima flessibilità e personalizzazione, si è predisposta la scheda con delle piazzole da saldare sul retro (**Fig. 2**), che consentono di andare a effettuare i collegamenti per portare in ingresso alle porte digitali dell'Arduino, i segnali di controllo del flusso dati (CTS, RTS) o segnali di alert per chiamate in arrivo o SMS non letto (RI). In questa nuova versione è possibile dunque disabilitare questi collegamenti andando così a risparmiare la quantità di ingressi o uscite utilizzati, avendo sempre la possibilità, eventualmente, di sfruttarli come meglio si crede con la realizzazione di un ponticello.
Confrontando la nuova scheda con la precedente, si nota (**Fig. 3**) la presenza di due connettori a pettine sulla parte superiore. Questi ulteriori collegamenti consentono l'utilizzo dello shield anche con i nuovi moduli compatti del SIM900 e SIM908, di dimensioni notevolmente ridotte e dotati di un differente pin-out mirato al risparmio di spazio. Il nuovo modulo SIM908 sempre della SIMCom, si caratterizza per la presenza di un localizzatore GPS a 42 canali con un'accuratezza inferiore ai due metri e mezzo. Nei prossimi numeri verranno fornite maggiori informazioni riguardo questo mo-

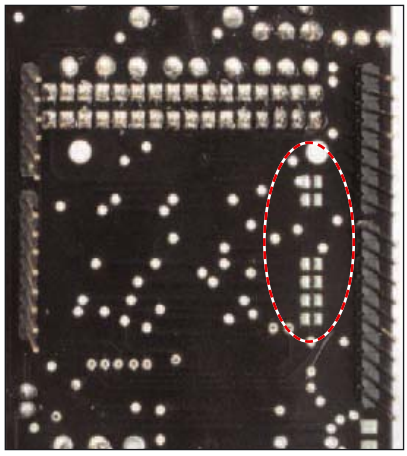
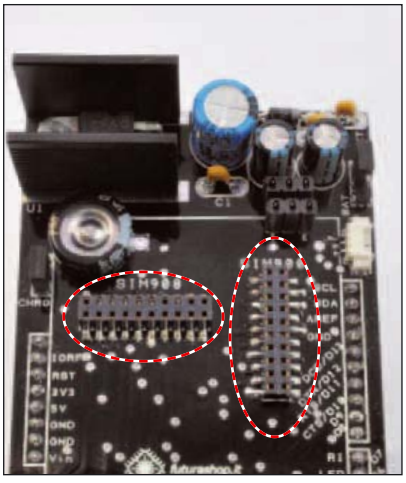


***Fig. 2** - Dettaglio delle piste dei segnali di controllo del SIM900, con la possibilità di portarli in ingresso ad Arduino tramite una semplice saldatura.*

***Fig. 3** - Strip per il collegamento dei nuovi moduli che equipaggiano i chip della famiglia SIMCom in versione compatta.*



dulo e sulle possibilità di utilizzo con questo nuovo shield.
Lo scenario che offre questo nuovo modulo della SIMCom, in aggiunta al GSM GPRS shield , è decisamente notevole: la realizzazione di un localizzatore GPS in grado di comunicare la posizione tramite Internet (o SMS) è ormai alla portata di tutti, evitando tutte le problematiche dovute all'assemblaggio e alla programmazione di basso livello.
Un'ulteriore caratteristica di questa nuova versione, riguarda la presenza di un condensatore di elevata capacità (**Fig. 4**) dedicato al RTC (Real Time Clock) sia del SIM900, così come del SIM908; tale condensatore consente di mantenere aggiornata l'ora anche in assenza di alimentazione. Per esigenze particolari, dove il condensatore non è sufficiente, è possibile sostituirlo con una batteria ricaricabile o meno.
In quest'ultimo caso è necessario collegare un diodo in serie alla batteria non ricaricabile per evitare che il modulo provi a ricaricarla.
Novità aggiuntive, come alcuni connettori per l'utilizzo di una batteria esterna ricaricabile, come fonte di alimentazione primaria, utilizzabili solamente con il SIM908, saranno presentate nei prossimi numeri dove verrà descritto quest'ultimo modulo.

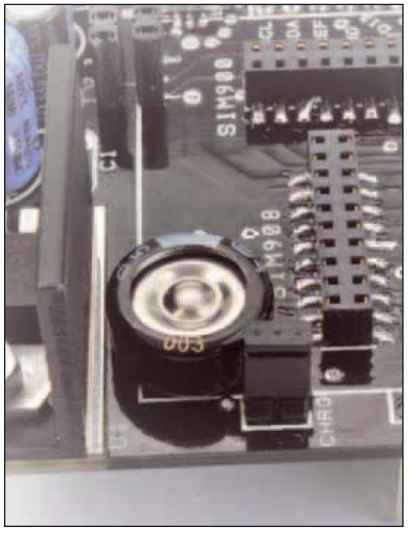


***Fig. 4** - Condensatore dedicato all'alimentazione del Real Time Clock.*

NOVITA' SOFTWARE

Oggetto di revisione è stata anche la libreria software legata alla scheda GSM GPRS shield. Attualmente l'ultima versione è la 3.09. La libreria è open-source e utilizza il servizio di hosting di Google Project, raggiungibile all'indirizzo *http://code.google.com/p/gsm-shield-arduino/*. La libreria viene costantemente aggiornata e migliorata con l'aggiunta di nuove funzioni e correzioni di eventuali bug, perciò si consiglia di controllare di avere sempre l'ultima release.
La principale novità risiede nell'introduzione del supporto per la comunicazione TCP/IP attraverso GPRS. Grazie agli ormai diffusi smartphone e tablet, sono presenti in commercio numerose offerte per l'utilizzo di Internet sui dispositivi mobili. Proprio per tale motivo è nata l'esigenza di voler utilizzare il modulo SIM900 per lo scambio di informazioni basate su protocollo IP, rendendo tale operazione il più semplice possibile per l'utilizzatore.
Infatti, tramite una semplice funzione, è possibile stabilire una connessione ad internet utilizzando l'APN (Access Point Name) scelto. Tale operazione ci consentirà di farci assegnare dal provider un indirizzo IP con il quale raggiungere il dispositivo.
Per stabilire una comunicazione è necessario definire quale dispositivo svolga la funzione di server (sempre in attesa di qualche connessione), quale quella di client (richiede una connessione al server in funzione delle informazioni che vuole ottenere) e su che porta effettuare lo scambio di dati. Ogni qualvolta viene aperta

Comandi **AT Hayes**

Molti modem in commercio, siano essi destinati ad utilizzi di tipo mobile, o meno, utilizzano per lo scambio di informazioni con l'utente, determinati comandi sviluppati originariamente per il modem Hayes Smartmodem. Tali stringhe di controllo prendono il nome di comandi AT (dalla parola AT-tention) Hayes e sono per la maggior parte universali a tutti i modem.
Nel caso di modem GSM (come per il SIM900), la gestione della rete, l'utilizzo di SMS e il controllo delle chiamate voce è regolamentato da comandi standard universali. Mentre per altre funzioni il comando può essere strettamente proprietario dell'azienda produttrice e non sempre viene reso pubblico attraverso i datasheet.
Di seguito sono riportati alcuni dei più utilizzati comandi AT universali nel campo dei modem GSM:

AT&F	Ripristina la configurazione di fabbrica
AT+CSQ	Fornisce un numero che indica la potenza del segnale: 0 potenza di segnale inferiore a -113 dBm 1 potenza di segnale tra -113 e -109 dBm 2-30 potenza di segnale tra -109 e -53 dBm 31 potenza di segnale superiore a -51 dBm 99 potenza di segnale sconosciuta
AT+COPS=?	Restituisce i dati dell'operatore telefonico a cui il modulo è agganciato
AT+CREG?	Fornisce informazioni riguardo lo stato della registrazione della SIM sulla rete.
AT+CMGR=n	Legge l'SMS in posizione n
AT+CMGS="1234567890"	Invia la stringa digitata successivamente tramite SMS al numero indicato
ATD1234567890;	Chiama il numero indicato

Per l'utilizzo standard del GSM GPRS shield, non è necessario conoscere questa sintassi di comandi, in quanto la libreria è stata sviluppata per rendere il più trasparente possibile l'utilizzo del modem senza alcuna conoscenza specifica nel campo dei comandi AT Hayes.

SIM900.h

È sempre necessario includere questo file in quanto contiene le funzioni base per l'avvio e la configurazione del modulo SIM900. Per queste funzioni non è necessario istanziare un oggetto gsm, in quanto questa operazione è stata già effettuata all'interno della libreria. Sarà sufficiente chiamare le funzioni utilizzando "gsm." come prefisso.

int gsm.begin(**int** baudrate)	Accende il modulo e stabilisce il baud-rate per la comunicazione.	gsm.TurnOn(9600);
void SimpleRead()	Legge un byte dal buffer della seriale.	gsm.SimpleRead();
void SimpleWrite(**char*** cmd)	Scrive la stringa (o un intero) sulla porta seriale.	gsm. SimpleRead("AT+CSQ");
char SendATCmdWaitResp(**char const*** AT_cmd_string, **uint16_t** start_comm_ tmout, **uint16_t** max_inter-char_tmout, **char const*** respon-se_string, **byte** no_of_attempts)	Invia un comando AT passato come parametro, controllando i tempi di timeout per la ricezione di una risposta e tra un carattere e l'altro. Dopo aver ricevuto la risposta la confronta con quella aspettata e se diversa riesegue il comando per il numero di volte impostato. I possibili output sono riportati di seguito, con la relativa enumerazione. AT_RESP_ERR_NO_RESP oppure -1: Nessuna risposta ricevuta. AT_RESP_ERR_DIF_RESP oppure 0: Risposta differente da quella attesa. AT_RESP_OK oppure 1: La risposta contiene la stringa attesa.	If(gsm.SendATCmdWa itResp("AT",500,50," OK",3)== AT_RESP_OK) Serial.println("OK");

call.h

Nel caso si vogliano effettuare delle telefonate, rispondere o semplicemente rifiutare una telefonata in arrivo, è necessario l'utilizzo di questa classe. Per l'utilizzo di tali funzioni è sufficiente istanziare l'oggetto all'interno dello sketch. Nelle funzioni riportate nella tabella seguente si fa riferimento a un oggetto creato con il seguente comando all'inizio dello sketch: *CallGSM call*;

void Call(**char*** number_string)	Effettua una chiamata al numero contenuto nella stringa	call. Call("+393471234567")
void PickUp(**void**)	Durante una chiamata in arrivo, risponde e attiva la comunicazione audio.	call.PickUp();
void HangUp(**void**)	Durante una chiamata attiva, riaggancia e disattiva la comunicazione audio.	call.HangUp();
byte CallStatus(void);	Restituisce lo stato riguardo le telefonate. I possibili byte di output sono enumerati con i seguenti nomi: CALL_NONE oppure 0: Nessuna chiamata. CALL_INCOM_VOICE oppure 1: Chiamata in arrivo. CALL_ACTIVE_VOICE oppure 2: Chiamata attiva.	If(call.CallStatus()== CALL_ACTIVE_VOICE) Serial. println("CHIAMATA IN CORSO");
byte CallStatu-sWithAuth (**char*** phone_number, **byte** first_authori-zed_pos, **byte** last_ authorized_pos);	A differenza del precedente, distingue se la chiamata attiva, o in arrivo, appartiene a un numero salvato sulla SIM, in una posizione compresa tra quella iniziale e finale, passate come parametri. I possibili byte di output sono enumerati con i seguenti nomi: CALL_NONE oppure 0: Nessuna chiamata. CALL_INCOM_VOICE_AUTH oppure 3: Chiamata in arrivo da un numero autenticato. CALL_INCOM_VOICE_NOT_AUTH oppure 4: Chiamata in arrivo da un numero non autenticato.	If(call.CallStatusWi-thAuth ()==CALL_IN-COM_VOICE_AUTH) Serial. println("CHIAMATA IN ARRIVO DA UN NUME-RO AUTENTICATO");

una pagina web tramite il browser, viene attivata una comunicazione di questo tipo, dove il browser svolge la funzione di client che richiede al server (identificato dall'indirizzo web), tramite una stringa opportunamente codificata, le informazioni inerenti alla pagina scelta, che vengono formattate e restituite per ottenere ciò che visualizziamo sul monitor. In configurazione standard, per questo tipo di comunicazioni viene stabilita una connessione attraverso la porta 80, utilizzata per le comunicazioni basate su protocollo HTTP. Di conseguenza, troviamo all'interno della libreria due funzioni, che ci consentono di impostare il dispositivo in ascolto su una determinata porta per eventuali connessioni (server) o di stabilire una connessione in base all'indirizzo del server e alla porta scelti (client). Una volta effettuata la connessione è possibile inviare i dati, che possono essere delle stringhe di comando o più semplicemente dei dati che si vogliono monitorare, anche per quest'azione esiste una funzione di alto livello, che semplifica notevolmente la gestione via software dei comandi UART da utilizzare. In base alle esigenze ed alle conoscenze dell'utente è possibile implementare diverse funzioni, atte a svolgere, ad esempio, operazioni quali: l'invio di email, la pubblicazioni di dati attraverso il metodo GET o lo streaming di flussi audio/video. Per una panoramica delle principali funzioni attualmente implementate, si rimanda il lettore alle tabelle contenenti l'elenco dei comandi.

FUNZIONI LIBRERIA GSM GPRS

Affrontiamo ora da un punto di vista tecnico, le potenzialità offerte da questo nuovo modulo, elencando una lista delle funzioni più comuni utilizzate. Innanzi tutto è necessario avere all'interno della cartella *libraries*, contenuta nella directory principale di Arduino, la cartella GSM_GPRS, contenente tutte le funzioni utilizzabili. Inoltre per poter utilizzare la seriale software, solamente nel caso si utilizzi un IDE di Arduino precedente alla 1.00, bisogna avere anche la libreria *NewSoftSerial* (reperibile da *www.arduiniana.com*) alla quale questo shield si appoggia per la comunicazione. Ora nel caso si volessero cambiare i pin della seriale software, attraverso l'apposito jumper, è opportuno riportare tale cambiamento anche all'interno della libreria stessa. Tale modifica va effettuata nelle prima riga del file GSM.cpp.

Per motivi legati all'utilizzo di memoria, si è scelto di suddividere le funzioni in classi differenti contenute in file differenti, in modo da consentire all'utente di includere o meno le parti di codice necessarie, andando così a risparmiare memoria RAM, lasciandola libera per il resto del programma. Per il funzionamento

di base è sempre necessario includere i file SIM900.h e SoftwareSerial.h (o NewSoftSerial.h nel caso di IDE precedente alla 1.00), mentre a seconda delle necessità si può includere call.h (per la gestione delle chiamate), sms.h (per l'invio, ricezione e salvataggio degli SMS) e inetGSM.h (contenente funzioni legate all'HTTP e alla connessione GPRS).
Laddove non diversamente specificato si sottintende che la funzione restituisce 1 in caso di operazione completata con successo, altrimenti 0.

UN ESEMPIO PER SMS E CHIAMATE

Affrontiamo ora, passo-passo, la realizzazione del nostro primo sketch per l'utilizzo dello shield utilizzando la versione 1.00 dell'IDE di Arduino. Realizzeremo un programma che controlla il modulo in modo tale che quando riceve una telefonata da un numero preimpostato (salvato in una determinata posizione sulla SIM), rifiuta la telefonata e invia un SMS in risposta al numero chiamante con il valore letto da un input. Innanzitutto bisogna estrarre dalla cartella compressa i file della libreria all'interno della cartella *libraries* contenuta all'interno della cartella d'installazione di Arduino. Ora siamo pronti per la realizzazione del nostro primo programma.
Lo sketch dovrà come prima cosa caricare le librerie tramite i comandi

```
#include "SIM900.h"
#include <SoftwareSerial.h>
```

Successivamente carichiamo, decommentando



per il MATERIALE

Lo shield descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 19,50 Euro (codice 8190-GSMGPRSSHIELDV2). I moduli GSM, GPRS e GPS utilizzati con questa base sono invece disponibili già montati e collaudati.
a) modulo cellulare standard GSM/GPRS con SIM900 (cod. 8100-TDGGSM_900), 51,00 Euro compresa antenna;
b) modulo cellulare GSM/GPRS miniatura (cod. 7100-FT900M) 49,00 Euro, antenna esclusa;
c) modulo miniatura GSM/GPRS/GPS con SIM908 (cod. 7100-FT971) 65,00 Euro, antenne scluse.
Questo shield va montato sulla board Arduino UNO che costa 24,50 Euro (cod. 7300-ARDUINOUNOREV3). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

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

SMS.h
Per la gestione dei messaggi di testo bisogna utilizzare questa classe apposita. Come in precedenza è necessario richiamarla all'interno dello sketch ed istanziarne successivamente un oggetto. Ad esempio nelle funzioni seguenti si fa riferimento a un oggetto creato, all'inizio dello sketch, con il comando *SMSGSM sms;*

char SendSMS(**char** *number_str, **char** *message_str)	Tramite il seguente comando viene inviato un SMS al numero contenuto nella prima stringa passata come parametro con il testo contenuto nella seconda.	sms.SendSMS ("+393471234567", "Hello Arduino");
char SendSMS(**byte** sim_phonebook_position, **char** *message_str)	Invia un SMS come in precedenza, dove al posto della stringa del destinatario viene passata la posizione del contatto salvato sulla SIM.	sms.SendSMS (1,"Hello Arduino");
char GetSMS(**byte** position, char *phone_number, **char** *SMS_text, **byte** max_SMS_len)	Legge l'SMS salvato sulla SIM nella posizione passata come parametro, salvando il numero del mittente nella prima stringa passata e il contenuto nella seconda di lunghezza indicata.	char number[13]; char text[200]; sms.GetSMS (1,number,text,200);

inetGSM.h
In questa classe vengono incluse le funzioni per stabilire una connessione e gestire le comunicazioni tramite protocollo HTTP. Negli esempi seguenti è stato creato un oggetto con il comando *InetGSM inet;*

int httpGET(**const char*** server, **int** port, **const char*** path, **char*** result, **int** resultlength)	Invia una richiesta di tipo GET al server indicato, sulla porta specificata, richiedendo un determinato path e salvando la risposta in una stringa di lunghezza specificata. Restituisce il numero di byte letti.	char text[200]; inet.httpGET ("www.elettronicain.it", 80,"/",text,200);
int httpPOST(**const char*** server, **int** port, **const char*** path, **const char*** parameters, **char*** result, **int** resultlength)	Invia una richiesta di tipo POST al server indicato, sulla porta specificata, richiedendo un determinato path, passando i parametri indicati e salvando la risposta su stringa di lunghezza specificata. Restituisce il numero di byte letti.	char text[200]; inet.httpGET ("www.elettronicain.it",80,"/",text,200);
int attachGPRS(**char*** domain, **char*** dom1, **char*** dom2)	Avvia la connessione GPRS utilizzando l'APN passato come primo parametro. Il secondo e terzo parametro sono due stringhe che contengono rispettivamente username e password. Se non è richiesta l'autenticazione è sufficiente passare le ultime due stringhe vuote.	inet. attachGPRS("internet.wind","",""");
int deattachGPRS(**void**)	Disconnette il modulo dalla rete GPRS.	inet.deattachGPRS();
int connectTCP(**const char*** server, **int** port)	Stabilisce una connessione come client al server passato come parametro, sulla porta definita dal secondo parametro.	inet.connectTCP("www.elettronicain.it",80);
int disconnectTCP(**void**)	Chiude la comunicazione con il server.	inet.disconnectTCP();
int connectTCPServer (**intport**)	Pone il modulo in ascolto sulla porta specificata in attesa di una connessione da parte di un client.	inet.connectTCPServer(80);
boolean connectedClient(**void**)	Restituisce true se un client è connesso al modulo, altrimenti false.	inet.connectedClient();

Listato 1

```
#include “SIM900.h”
#include <SoftwareSerial.h>
//carichiamo i file necessari allo sketch
#include “sms.h”
#include “call.h”

CallGSM call;    //instanzia un oggetto per le chiamate
SMSGSM sms;      //instanzia un oggetto per gli SMS

char number[20];
byte stat=0;
int value=0;
int pin=1;
char value_str[5];

void setup()
{
  pinMode(pin,INPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println(“GSM GPRS Shield”);
  //inizializziamo il modulo e configuriamo il baud-rate
  if (gsm.begin(2400))
    Serial.println(“\nstatus=READY”);
  else Serial.println(“\nstatus=IDLE”);
};

void loop()
{
  stat=call.CallStatusWithAuth(number,1,3);
  //se il mittente della chiamata in arrivo rientra
  //tra quelli autorizzati (salvati sulla SIM tra la
  //posizione numero 1 e la 3)
  if(stat==CALL_INCOM_VOICE_AUTH){
    //rifiuta la chiamata
    call.HangUp();
    delay(2000);
    //leggi lo stato dell’input
    value=digitalRead(1);
    //converti il valore in stringa
    itoa(value,value_str,10);
    //invia un SMS al mittente della telefonata
        //salvato in precedenza
    sms.SendSMS(number,value_str);
  }
  //eseguiamo questa operazione con
  //un tempo di attesa di un secondo
  delay(1000);
};
```

opportunamente, i file relativi alle classi contenenti le funzioni che vogliamo usare per la gestione delle telefonate e degli SMS.

#include “sms.h”
#include “call.h”

Dopo aver definito le variabili che ci serviranno eseguiamo la procedura di inizializzazione nel setup. Impostiamo il pin da cui vogliamo leggere il valore che verrà poi inviato tramite SMS, configuriamo la comunicazione seriale e avviamo la procedura di inizializzazione del modulo con la funzione *gsm.begin*, in cui passiamo il baud-rate (solitamente per una corretta comunicazione dei dati attraverso GPRS è consigliabile non salire sopra i 4800 baud).

A questo punto entriamo nel vivo del programma, che dovrà controllare periodicamente lo stato delle telefonate entranti. Per fare questo all’interno del ciclo *loop* utilizzeremo la funzione call.*CallStatusWithAuth* salvando il return nel byte dichiarato precedentemente. In caso di chiamata in arrivo o in corso, viene salvato il numero del mittente (o destinatario) della telefonata all’interno della stringa *number*.
Una volta confrontato il valore salvato con CALL_INCOM_VOICE_AUTH, che descrive una chiamata in arrivo da un numero tra quelli impostati, rifiutiamo la chiamata con la funzione *gsm.HangUp* e dopo aver aspettato 2 secondi, leggiamo il valore dell’input e inviamo il messaggio. Ricordiamo che il valore letto è un intero e deve essere prima convertito in stringa utilizzando la funzione *itoa*.
Ricordiamoci di inserire un ritardo, all’interno della funzione *loop*, per far si che il modulo venga interrogato a intervalli non inferiori al secondo. Comandi inviati in rapida sequenza potrebbero compromettere la stabilità del modulo stesso. Nel caso non ricevessimo l’esito di inizializzazione corretta, sarà necessario controllare l’alimentazione. Ricordiamo che è consigliato utilizzare anche una fonte di alimentazione esterna poiché a volte la sola alimentazione fornita dalla porta USB non risulta sufficiente. Se l’alimentazione dovesse risultare corretta, bisogna controllare che all’interno del file GSM.cpp, contenuto nella libreria siano dichiarati correttamente i pin per la seriale. Di base la nuova versione utilizza i pin 2 e 3, mentre la precedente utilizzava i pin 4 e 5.

#define _GSM_TXPIN_ 2
#define _GSM_RXPIN_ 3



Carte e navigatori open source

OpenStreetMap (OSM) è un progetto open collaborativo finalizzato a creare mappe del mondo usando come riferimento i dati registrati da dispositivi GPS portatili, fotografie aeree ed altre fonti libere. Tutti gli utenti che si registrano possono contribuire ad arricchire e/o a perfezionare i dati geografici. Immagini e dati sono poi rilasciati liberamente sotto licenza Creative Commons Attribution-ShareAlike

L'intero programma risulta essere quello visibile nel **Listato 1.**

UN ESEMPIO PER INTERNET

Analizziamo uno degli esempi contenuti all'interno della libreria per la connessione a internet.
Realizzeremo un programma in grado di ricevere il contenuto HTML da una pagina web e salvarne i primi 50 caratteri.
Poiché utilizzeremo solo le funzioni riguardanti la connessione internet e HTTP caricheremo oltre ai file standard della libreria, il file inetGSM.h
Istanziamo un oggetto per la gestione delle funzioni Internet tramite

InetGSM inet;

e come in precedenza eseguiamo la routine di inizializzazione. Successivamente stabiliamo una connessione GPRS. In questo passo è necessario eseguire il comando "AT+CIFSR" che richiede al provider l'indirizzo IP assegnato al SIM900. Questo passo è fondamentale in quanto con alcuni provider potrebbe non funzionare la connessione se non viene precedentemente effettuata questa richiesta. Tramite la funzione *gsm.WhileSimpleRead*, contenuta nella classe gsm, chiediamo di leggere, sulla porta seriale, l'intero contenuto del buffer. Una volta svuotato il buffer, lo sketch passerà alle funzioni successive.
A questo punto siamo connessi, non ci resta che stabilire una connessione TCP con il server, inviare una richiesta GET per una pagina internet e memorizzare il contenuto di risposta in un array precedentemente dichiarato. Tutto questo viene svolto dalla funzione *httpGET* nella classe inetGSM. Oltre al server e la porta (80 nel caso del protocollo HTTP), dovremo indicare il path dove è contenuta la pagina richiesta. Ad esempio nel caso si voglia scaricare la pagina di Wikipedia relativa ad Arduino, raggiungibile con il seguente indirizzo it.wikipedia.org/wiki/Arduino_(hardware) il path sarà descritto da /wiki/Arduino_(hardware) mentre il server it.wikipedia.org.

numdata=inet.httpGET("it.wikipedia.org ", 80, "/wiki/Arduino_(hardware) ", msg, 50);

Ovviamente se desideriamo salvare un numero maggiore di caratteri della risposta, basterà inizializzare una stringa di dimensioni maggiori, ponendo attenzione a non saturare la RAM messa a disposizione da Arduino, altrimenti rischieremo di ottenere comportamenti anomali, come stalli o riavvii (**Listato 2**). ■

Listato 2

```
#include "SIM900.h"
#include <SoftwareSerial.h>
//carichiamo i file necessari allo sketch
#include "inetGSM.h"

InetGSM inet;    //instanzia un oggetto per Internet

char msg[50];
int numdata;
char inSerial[50];
int i=0;
boolean started=false;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("GSM Shield testing.");
  //inizializziamo il modulo e configuriamo il baud-rate
  if (gsm.begin(2400)){
    Serial.println("\nstatus=READY");
    started=true;
  }
  else Serial.println("\nstatus=IDLE");

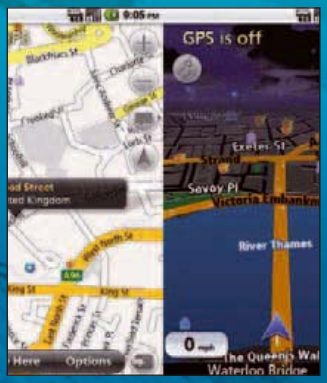
  if(started){
    //stabilisci una connessione attraverso l'APN
    //specificato, solitamente i campi username e password
    //non sono richiesti
    if (inet.attachGPRS("internet.wind","", ""))
      Serial.println("status=ATTACHED");
    else Serial.println("status=ERROR");
    delay(1000);

    //leggi l'indirizzo IP
    gsm.SimpleWriteln("AT+CIFSR");
    delay(5000);
    //leggi finché il buffer non è vuoto
    gsm.WhileSimpleRead();

    //invia una richiesta GET al server e salva i primi 50
    //byte all'interno della stringa msg
    numdata=inet.httpGET("www.google.com", 80, "/", msg, 50);
    //stampa i risultati
    Serial.println("\nNumero di byte ricevuti:");
    Serial.println(numdata);
    Serial.println("\nDati ricevuti:");
    Serial.println(msg);
  }
};
void loop()
{
};
```



2.0. (http://www.openstreetmap.org). Grazie all'utilizzo di questa cartografia sono disponibili i navigatori free tra i quali Navfree una App di navigazione GPS completamente gratuita per dispositivi Android. Sono disponibili varie modalità di visualizzazione: 2D, 3D o Safety Screen, ed è possibile selezionare percorsi per soli pedoni. (https://play.google.com/store/apps/developer?id=Navmii)



ROBOT CINGOLATO

3 in 1



Completo di filocomando

1



KSR11

€ 42,00

Entra anche tu nell'affascinante mondo della robotica, e scopri le tecnologie di base, realizzando un robot cingolato* con 3 configurazioni possibili: carrello elevatore, rover e pinza meccanica. Tutti i movimenti del robot, sono gestibili tramite unità di controllo via cavo. Batterie non incluse.

* Il robot non è programmabile.

Prezzi IVA inclusa

Tre tipi di configurazioni possibili

2



3



Braccio Robot

KSR10

€ 62,00



Realizza un prototipo di braccio meccanico, dotato di cinque motori e cinque articolazioni. Completo di filocomando per gestire tutti i movimenti.

Interfaccia USB per braccio robot



Permette di controllare, tramite PC con apposito software, il tempo di movimento della base rotante, delle varie articolazioni e della pinza. È anche possibile accendere e spegnere la luce LED della pinza.

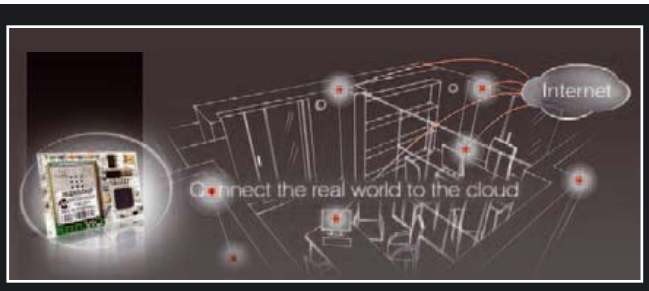
KSR10/USB

€ 46,00

FUTURA ELETTRONICA

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

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA)
Caratteristiche tecniche e vendita on-line direttamente sul sito www.futurashop.it







Alla scoperta di openPICUS

openPICUS è una piattaforma hardware open source nata con l'intento di creare una serie di moduli di comunicazione per il settore embedded programmabili con estrema facilità per permettere a qualsiasi utente di creare applicazioni legate alla connettività, anche senza esperienza specifica. Questi moduli, denominati FlyPorts, utilizzano microcontrollori Microchip concepiti specificatamente per connettere facilmente ad Internet (in modalità WiFi ed Ethernet) sistemi di controllo gestibili mediante webserver e servizi TCP/IP facilmente personalizzabili. Prima puntata.

1

di Gabriele Allegria

OpenPICUS è una piattaforma hardware open source nata a Roma nel Marzo 2010 con l'intento di creare una serie di moduli di comunicazione per il settore embedded che non siano i classici black box seriale/Wi-Fi o seriale/Bluetooth, ma dei dispositivi general purpose programmabili con estrema facilità, in modo da andare incontro a tutte le esigenze degli utenti in ambito di automazione, remotizzazione, sensoristica ed altro. Ma non solo: l'obiettivo era anche quello di creare un ambiente di sviluppo gratuito, facile da utilizzare, che potesse mettere in grado qualsiasi softwarista di creare applicazioni legate alla connettività, anche senza esperienza specifica.
Il progetto è stato condiviso sin dalla nascita tramite un Blog dove la community, oggi composta da circa 1000 sviluppatori in tutto il mondo, ha partecipato attivamente alla definizione delle specifiche e alle scelte progettuali. I primi prototipi dei moduli sono stati realizzati a Giugno 2010 ed a Settembre è partita la produzione di serie. Al Blog è stato affiancato il sito, *www.openpicus.com*, dove la community ha a disposizione tutto il software, un Forum ed uno spazio dove esporre e condividere i propri progetti per fare in modo che possano essere notati da qualche azienda interessata a portarli sul mercato.
Infatti openPICUS nasce proprio con l'intenzione di "far uscire le idee dal proprio laboratorio e portarle sul mercato". Questa è la *mission*, ovvero rendere disponibile una piattaforma modulare, competitiva ed industrializzata per creare prodotti finiti e non semplicemente prototipi. La condivisione della conoscenza è un punto cardine per i fondatori, Gabriele Allegria e Claudio Carnevali, che hanno creato il picusLAB a Roma presso l'incubatore iTech del Tecnopolo Tiburtino. Il laboratorio vuole essere un punto di incontro dove gli appassionati possono sviluppare le proprie idee e condividere conoscenza e passione per l'elettronica e le applicazioni wireless.
L'altro punto cardine del progetto openPICUS è lo scopo "sociale". I prodotti sono rigorosamente realizzati in Italia ed è anche stato deciso di destinare una serie di Startert Kit in omaggio ad alcune Università. Questo ha fatto in modo che ad oggi oltre 30 Università in tutto il mondo stiano utilizzando FlyPort per i loro progetti, compreso il blasonato MIT di Boston.
Tornando all'hardware il primo modulo sviluppato è il FlyPort Wi-Fi (**Fig. 1**), un interessante dispositivo dotato di un microcontrollore Microchip a 16 bit (della serie PIC24F) e di un transceiver WiFi, sempre prodotto dalla Microchip. Il microcontrollore dispone di 256 KB di flash memory, usata per memorizzare il firmware e il bootloader (che occupa circa 1 KB) e 16 KB di RAM. A bordo del microcontrollore,

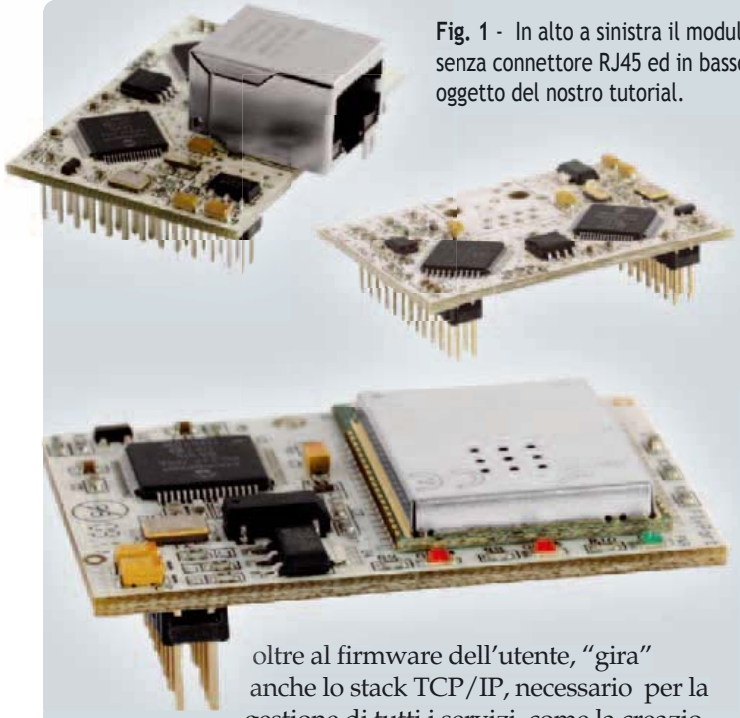


Fig. 1 - In alto a sinistra il modulo FlyPort Ethernet, al centro il modulo FlyPort Ethernet senza connettore RJ45 ed in basso il modulo FlyPort Wi-Fi con antenna integrata che sarà oggetto del nostro tutorial.

oltre al firmware dell'utente, "gira" anche lo stack TCP/IP, necessario per la gestione di tutti i servizi, come la creazione di socket TCP o UDP, webserver, l'invio di email e la gestione di servizi basilari come l'ICMP (ping del dispositivo), DNS o DHCP. La convivenza sullo stesso dispositivo dello stack TCP/IP e del firmware custom, è trasparente per l'utente, che può focalizzarsi semplicemente sulla propria applicazione senza preoccuparsi troppo della gestione del complesso stack TCP/IP. Questa è l'innovazione principale della piattaforma openPICUS che è resa possibile dalla presenza nel dispositivo di un sistema operativo embedded real time, il noto FreeRTOS (*www.freertos.org*) su cui, per l'occorrenza, è stato costruito un apposito framework, con delle proprie API, che permettono di gestire completamente e con facilità il modulo Wi-Fi.
Ricapitolando, sul "piccolo" FlyPort troviamo:

- un bootloader seriale, che permette di scaricare il firmware utente direttamente da porta seriale (o USB), senza la necessità di acquistare un programmatore Microchip;
- lo stack TCP/IP, per il controllo del modulo Wi-Fi e di tutte le comunicazioni;
- il sistema operativo FreeRTOS, real time e multitasking, su cui girano il firmware utente e lo stack;
- l'openPICUS Framework, per l'integrazione del firmware con lo stack e il sistema operativo.

Questa apparente "complessità" del sistema ha invece permesso di ridurre al minimo sia l'hardware necessario che lo sforzo richiesto all'utente per programmare il FlyPort, dal momento che le funzioni del Framework, unite all'ambiente di sviluppo (una IDE gratuita, giunta alla versione 2.1) consentono di gestire il tutto con estrema facilità.
Un esempio: per configurare tutti i parametri di rete, è presente nella IDE (**Fig. 2**) un wizard costituito da form, molto simile alla configurazione dei classici access point che tutti conosciamo. Una volta configurata la rete, sarà sufficiente scrivere un comando per creare una rete ad hoc o connettersi ad una già esistente.
Ogni aspetto dell'hardware e del software, quindi, è stato curato in modo da rendere il tutto facile e "user friendly", tanto che si può rendere la propria applicazione funzionante, e completa di webserver di gestione, in pochi minuti. Chiunque abbia avuto a che fare con uno stack TCP/IP sa benissimo che è un tipo di lavoro che richiede delle conoscenze piuttosto approfondite di tutta la "pila" protocollare, a partire dal livello fisico fino ad arrivare al livello di applicazione. Il FlyPort, coadiuvato dallo stack Microchip e da tutti gli strumenti di sviluppo che vi sono stati implementati sopra, lascia allo sviluppatore la possibilità di concentrarsi esclusivamente sul livello di applicazione. C'è da segnalare che se qualcuno preferisce lavorare con il classico MPLab Microchip, magari usando il PicKit o l'ICD della Microchip, è libero di farlo, e in quel caso il FlyPort potrà essere usato come una classica dev board per il modulo WiFi della Microchip. Per quanto riguarda la meccanica dei moduli, tutti i prodotti della piattaforma openPICUS rispetteranno lo stesso standard, ossia, dimensione (circa) di 35x48mm, presenza di un foro per il fissaggio meccanico e di un connettore pin strip maschio a passo 2,54 mm 2x13 pin, molto utile sia per l'integrazione su schede elettroniche sia per essere collegato ad un classico Flat Cable. Nella configurazione standard, i segnali disponibili sulla pin strip sono i seguenti:

- alimentazione (5V e 3.3V, con regolatore LDO a bordo);
- pin di reset;
- 10 IO digitali (5 IN e 5 OUT);
- 4 ingressi analogici (risoluzione 10 bit, Vref=2.048V o 3.3V selezionabile via software);
- 1 UART;
- 1 SPI;
- 1 I2C.

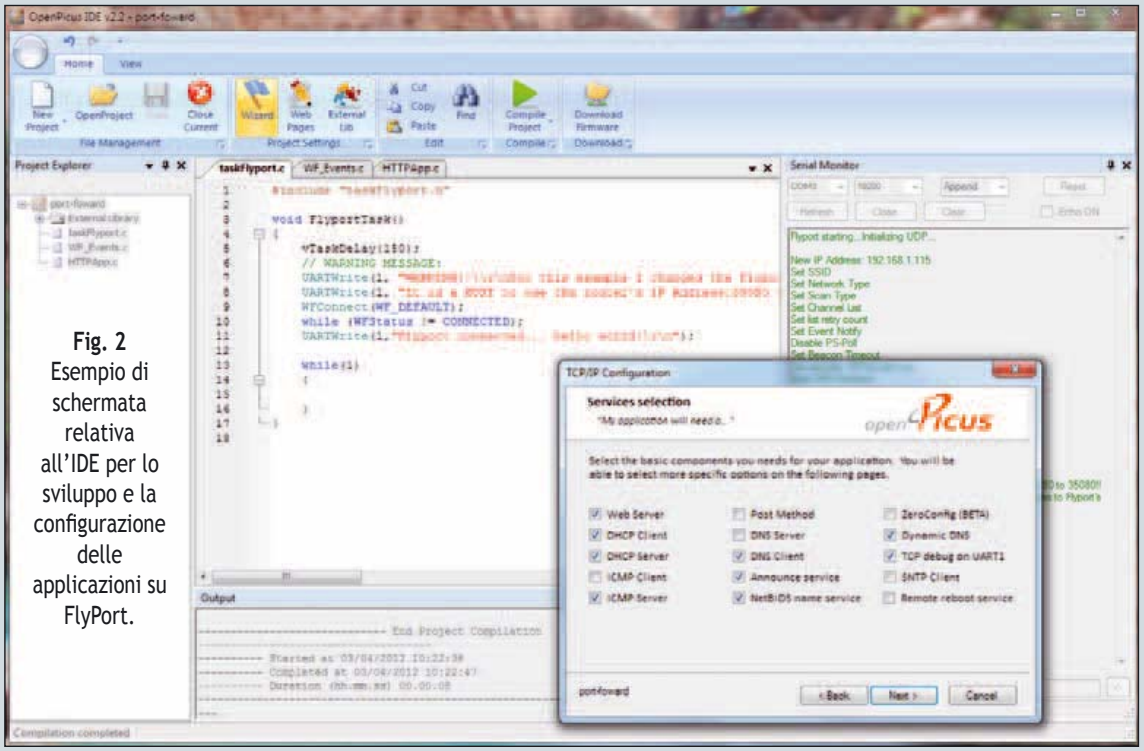


Fig. 2 Esempio di schermata relativa all'IDE per lo sviluppo e la configurazione delle applicazioni su FlyPort.

Un altro aspetto interessante del FlyPort, è che i pin sono riconfigurabili via software. Ad esempio sarà possibile avere fino a quattro porte seriali UART nella propria applicazione, tutte con un proprio buffer indipendente di 256 caratteri (anch'esso customizzabile dall'utente), oppure eliminare I2C o SPI e avere tutti I/O digitali.

Sul FlyPort è presente inoltre un secondo quarzo (in aggiunta al principale, di 32 MHz), necessario per la gestione dell'RTCC, ossia per mantenere le impostazioni di data e



Fig. 3 - Pagina iniziale del web server presente di default all'interno del FlyPort con il riquadro che presenta i valori presenti sugli ingressi e sulle uscite.

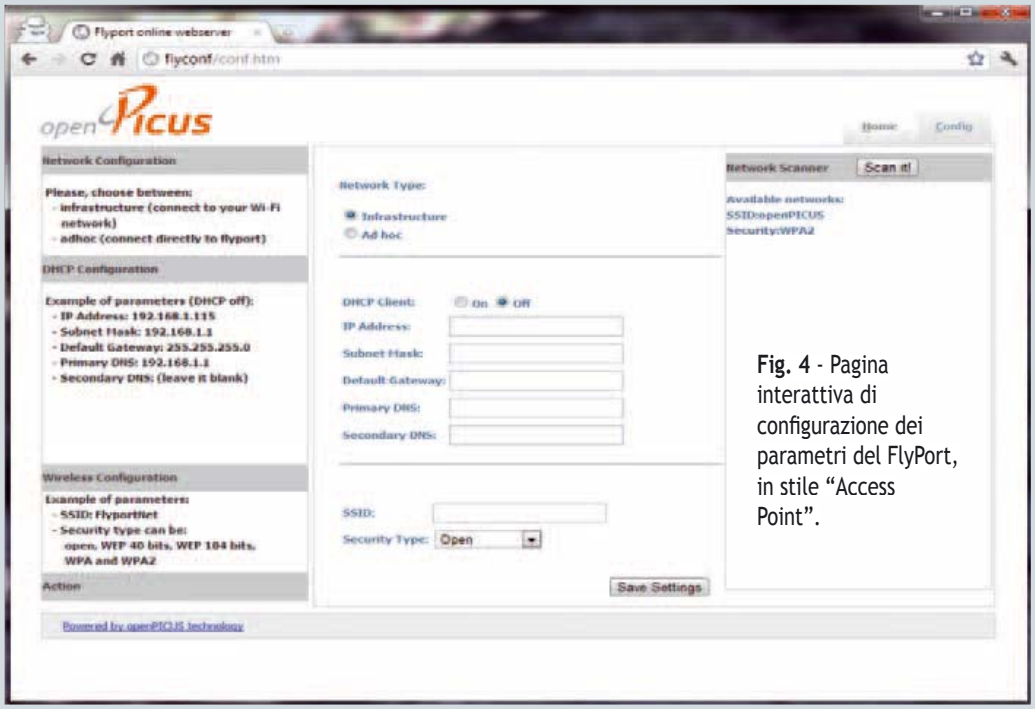


Fig. 4 - Pagina interattiva di configurazione dei parametri del FlyPort, in stile "Access Point".

ora direttamente all'interno del device. Ovviamente, trattandosi di un dispositivo orientato alla comunicazione su Internet, sarà possibile ottenere l'ora e la data direttamente da server NTP in rete.
La possibilità di integrare all'interno del FlyPort un webserver, con delle vere pagine HTML dinamiche (**Fig. 3 e Fig. 4**) per il controllo dell'hardware, permette di interfacciarsi con tutti i nuovi smartphone e tablet, senza necessità di scrivere del software specifico per ogni piattaforma (iPhone, Android, Phone7, BlackBerry...). È sufficiente connettersi all'indirizzo IP del FlyPort con un browser web per visualizzare le pagine di supervisione e di comando che l'utente ha programmato in precedenza secondo le proprie necessità e con i propri componenti grafici e multimediali. Disponendo di un IP pubblico sarà inoltre possibile monitorare e controllare il FlyPort anche da remoto, magari per verificare lo stato della propria abitazione, regolando la temperatura di casa o altri sensori ed attuatori. Tra l'altro, grazie al client SMTP integrato, il FlyPort è in grado di inviare email con estrema facilità, di modo da poter allertare l'utente in caso avvengano eventi specifici. Sul sito sono disponibili dei video e codice sorgente per il webserver, nello specifico è stata realizzata un'applicazione per il controllo remotizzato tramite pagina web di un sensore di Temperatura ed Umidità digitale. FlyPort supporta sia la connessione Infrastructure (rete Wi-Fi standard con accesspoints o routers) sia quella Ad Hoc (ovvero il Wi-Fi punto-punto).

La modalità Ad Hoc è particolarmente interessante per le applicazioni dove l'utente voglia interagire con un dispositivo semplicemente connettendosi ad una rete Wi-Fi (quella creata dal FlyPort stesso in modalità Ad Hoc appunto) e aprendo il browser web. Alcuni degli utenti hanno realizzato interessanti applicazioni usando tale modalità come ad esempio un Robot controllato da smartphone tramite pagina web. Una cosa particolarmente utile è la possibilità di gestire, tramite firmware, la modalità di risparmio energetico per il transceiver Wi-Fi. In applicazioni dove la connettività non debba essere necessariamente "always on" possiamo "spegnere" il Wi-Fi, ma continuare a monitorare il nostro sistema tramite il microcontrollore, oppure pianificare il totale sleep del PIC per avere consumi irrisori. Il panorama delle applicazioni è veramente vasto e l'utente ha a sua disposizione uno strumento altamente professionale, industrializzato e di basso costo. Nel prossimo numero vedremo come utilizzare l'ambiente di sviluppo con un esempio.

I moduli FlyPort Wi-Fi sono disponibili nella versione con antenna integrata (Cod: 8100-FLYPORTWI-FI, Euro 59,90) e con connettore per antenna esterna (Cod: 8100-FLYPORTWIFI-uFL, Euro 59,90) presso:
Futura Elettronica, Via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
Tel: 0331/799775 - Fax:0331/792287
http://*www.futurashop.it*

smau

Save the date:
I prossimi appuntamenti con l'innovazione per il business:

6-7 giugno 2012 BolognaFiere

17-18-19 ottobre 2012 fieramilanocity

smau business

Vieni in fiera per decidere come innovare la tua impresa!

I principali player del mondo ICT pronti a illustrare le ultime novità nell'ambito delle tecnologie digitali **a supporto del tuo business.**



NOVITÀ 2012 Tablet e cloud per il business

App? Tablet? Cloud? A Smau tutto quello che la tua azienda non può non sapere sui dispositivi, le tecnologie e i servizi che rivoluzioneranno per sempre il nostro modo di lavorare.

Ti aspettano i migliori fornitori, le School of Management più prestigiose e tutte le anteprime di prodotto.

Smau Mob APP Awards Le migliori APP in ambito business e consumer basate sui dispositivi mobili di nuova generazione (new tablet, pad e smartphone).

Scopri anche... Aggiornamento, informazione e formazione a cura di:

School of Management

- ✓**Cloud Computing** e ICT as a Service
- ✓**Fatturazione** Elettronica e **Gestione Documentale**
- ✓**Unified Communication** & Collaboration
- ✓**Progettazione** e Product Lifecycle Management
- ✓**Mobile** business

SDA Bocconi School of Management

Workshop esclusivi di **aggiornamento per la formazione manageriale**. Partecipa e riceverai un attestato SDA Bocconi

arena SOCIAL MEDIA

Tutto quello che non puoi non sapere su **facebook**, **twitter**, **google adwords**, advertising online, ...

smau trade

Il più importante appuntamento dell'ICT Community **per fare il punto sulle nuove sfide offerte dall'industria mondiale delle tecnologie digitali**: dal cloud computing, alle unified communication & collaboration, alla virtualizzazione, e molto altro ancora.
Una piattaforma unica di incontro e networking tra i maggiori **Vendor, i distributori e il mondo delle terze parti** - rivenditori, VAR, system integrator, software house - dove scoprire i programmi di recruiting e le politiche di fidelizzazione dei grandi Player ICT e prendere parte alle sessioni di training e certificazione dedicati ai professionisti del comparto.

smart city ROADSHOW

La via italiana alle città intelligenti

da un'iniziativa di: smau

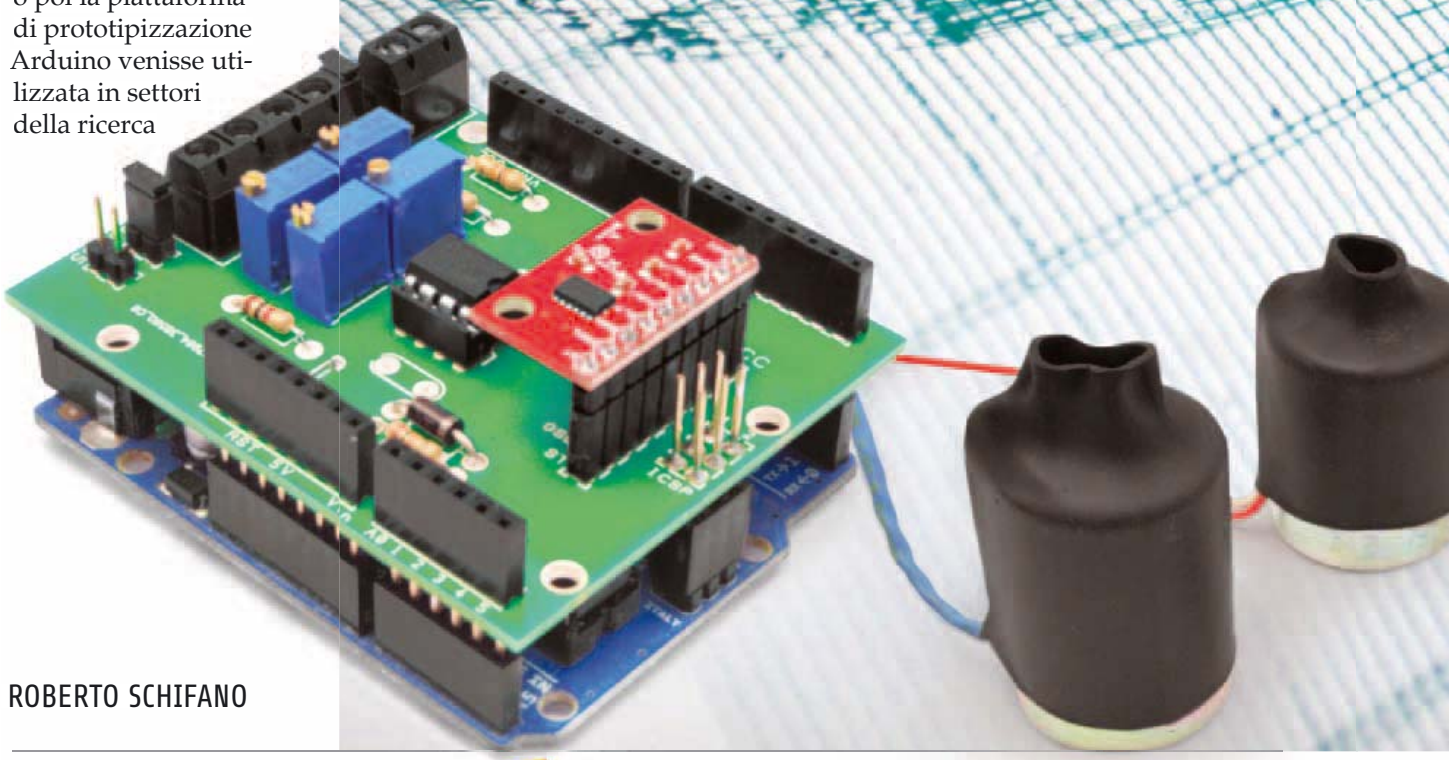
Un programma interamente dedicato al tema delle Smart City e alle più interessanti **progettualità evolute** in atto sul territorio italiano. Dedicato a **Sindaci** e **Assessori** dei Comuni italiani per capire come le moderne tecnologie e i principali fornitori possano supportarli concretamente nel cammino verso lo sviluppo sostenibile della loro città.

! Ingresso riservato a professionisti e manager, dirigenti e operatori della Pubblica Amministrazione e al mondo del Canale ICT previa registrazione al sito **www.smau.it**

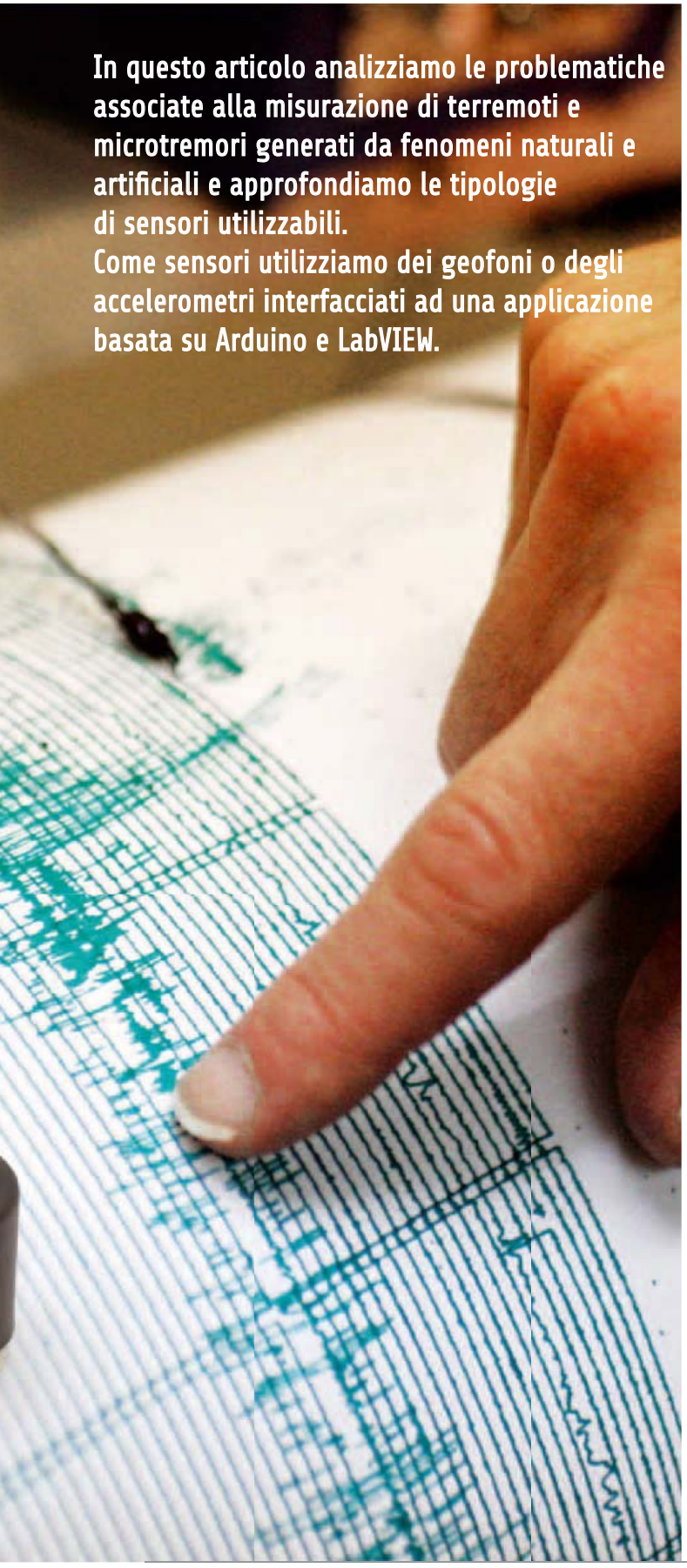
contatti: **tel.** 049 8808444 - **email** contact@smau.it - **www.smau.it**

RILEVIAMO E MISURIAMO L'INTENSITÀ DEI TERREMOTI

Sono nella mente di ognuno di noi le immagini di devastazione dell'Aquila, la storia di un'intera città crollata su se stessa come un castello di carte in uno dei più grandi terremoti registrati negli ultimi decenni in Italia.
La previsione dei terremoti, fenomeni fisici naturali tra i più imprevedibili ma di cui si conoscono molto bene i meccanismi che li determinano, continua ad essere una delle più grandi sfide della sismologia, la scienza che li studia nel dettaglio.
Era naturale che prima o poi la piattaforma di prototipizzazione Arduino venisse utilizzata in settori della ricerca



di ROBERTO SCHIFANO



In questo articolo analizziamo le problematiche associate alla misurazione di terremoti e microtremori generati da fenomeni naturali e artificiali e approfondiamo le tipologie di sensori utilizzabili.
Come sensori utilizziamo dei geofoni o degli accelerometri interfacciati ad una applicazione basata su Arduino e LabVIEW.

scientifica pura, appannaggio fino a poco tempo fa di strumentazioni dai costi assolutamente proibitivi. Il progetto che qui andremo a proporre permette di costruire un sismografo, ovvero uno strumento in grado di percepire i terremoti, ma non solo. Sfruttando lo stesso principio fisico che sta alla base dei terremoti (propagazione delle onde di volume e microtremori), troveremo come esso possa essere adattato a innumerevoli applicazioni, legate sia al mondo della ricerca pura e applicata nelle Scienze della Terra, quali lo studio dei terremoti e dei microterremoti, il monitoraggio di frane e valanghe, l'attività vulcanica, ma anche più "applicativi", come lo stato di salute di macchine con organi in movimento (rotanti) e di strutture (edifici e ponti) o la ricerca di rotture di condotte idriche sotterranee.
Scopriremo l'effetto delle vibrazioni indotte dal traffico sugli edifici, o come questi oscillino con il forte vento. Semplici esercizi di curiosità o conoscenza, del resto....fatti non foste a viver come bruti, ma per seguir virtute e conoscenza!
Inoltre, vista l'ampia poliedricità del progetto, nulla vieta di sostituire i sensori che qui utilizzeremo (geofoni) con altri compatibili, per adattarlo facilmente alle nostre esigenze. Costruiremo uno shield per Arduino molto semplice, adatto anche ai neofiti dell'elettronica, in cui ogni ingresso analogico è amplificato, ed ognuno sarà dotato di un partitore di tensione, stratagemma necessario per registrare onde sinusoidali. Gestiremo l'acquisizione visualizzando i dati su pc in tempo reale, con la possibilità di salvare i dati su file excel o di elaborarli in tempo reale con funzioni più o meno complesse, il tutto grazie a LabVIEW.

ARDUINO E LE SCIENZE DELLA TERRA

Prima di descrivere nel dettaglio il progetto una brevissima introduzione sui terremoti, perché e dove si generano, quali effetti hanno, come si misurano.
Per comprendere come si genera un terremoto è necessario ricorrere alla teoria della "tettonica a placche". Bisogna

immaginare il nostro pianeta come idealmente costituito da tre gusci, uno più esterno a comportamento rigido, detto litosfera, suddiviso in una serie di blocchi, le placche, ovvero quella parte di litosfera ricoperta da mari, foreste e città, che galleggiano su di un guscio a comportamento plastico, l'astenosfera.
All'interno di questo, una differenza di temperatura, alimentata dal terzo guscio, il nucleo, determina la creazione di una cella convettiva, ovvero un movimento circolare molto lento di materia rocciosa.
La presenza di più celle convettive affiancate produce un movimento reciproco tra placche. Questo tipo di movimento è fondamentalmente di due tipi, uno di allontanamento, (la dorsale oceanica, il mar Rosso, il canale di Sicilia ne sono un esempio), in cui nuova crosta si forma, o di collisione, in cui la crosta viene inglobata nell'astenosfera. Esistono due tipologie di crosta, oceanica e continentale, che creano tre tipi di collisione. In **Fig. 1** è riportato uno schema della struttura interna della Terra.
I movimenti che si generano, sebbene difficilmente percepibili alla scala temporale umana, risultano molto intensi e producono effetti molto appariscenti, le eruzioni vulcaniche delle isole Eolie o le catene montuose delle Alpi o gli Appennini ne costituiscono degli ottimi esempi tutti italiani.
Il continuo spostamento e le collisioni che ne derivano, producono un progressivo accumulo di energia nella litosfera, ed avendo questa un comportamento rigido, non è in grado di deformarsi progressivamente, ma rilascia l'energia accumulata al raggiungimento del punto di rottura, in modo istantaneo, generando un terremoto.
Dal punto di vista fisico, un terremoto è quindi il rilascio di energia da un punto interno alla crosta, l'ipocentro, punto da cui si generano una serie di onde elastiche che si propagano secondo un modello di sfere concentriche, in tutte le direzioni, raggiungendo la superficie e manifestandosi con uno "scuotimento", a cui si accompagnano rotture e fratture della crosta dette "faglie". In **Fig. 2** ne è riportato uno schema.
Le onde sismiche generate in seguito ad un terremoto, vengono suddivise in onde di volume ed onde di superficie.
Nella prima categoria, in relazione al movimento assunto dalle particelle di roccia rispetto alla direzione in cui si propaga l'onda si distinguono: le onde di compressione o longitudinali (P) in cui le particelle di roccia si propagano in direzione analoga alla direzione di propagazione dell'onda generando una serie di compressioni/rarefazioni. Essendo onde di volume, la loro velocità è legata alle caratteristiche della roccia. A causa della loro velocità molto alta, anche di 10 km/s raggiungono rapidamente i sismometri.
Le onde di taglio o trasversali (S) dove le particelle oscillano con un movimento perpendicolare alla direzione di propagazione dell'onda, hanno velocità compresa tra 2,3 e 4,6 km/s, e non si propagano nei fluidi. Permettono di definire il confine tra litosfera e astenosfera.

ONDE SUPERFICIALI (R E L)

Le onde superficiali, sono la risultante più o meno complessa tra onde longitudinali e trasversali, non si manifestano nell'epicentro, ma solo ad una certa distanza e sono localizzate in superficie, sono le principali responsabili dei danni sulle strutture.

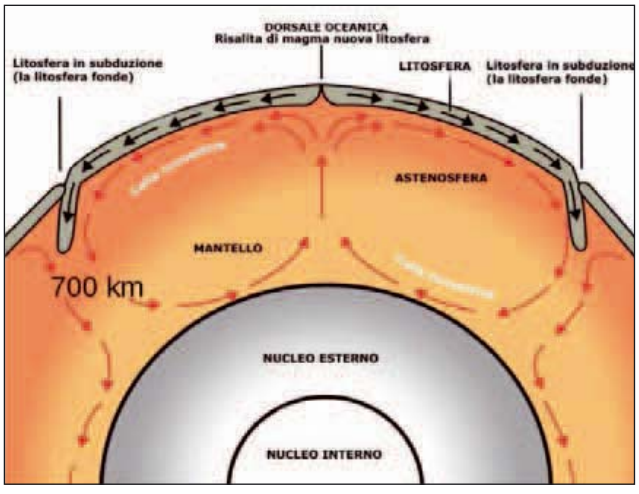


***Fig. 1** - Schema della struttura interna della Terra.*

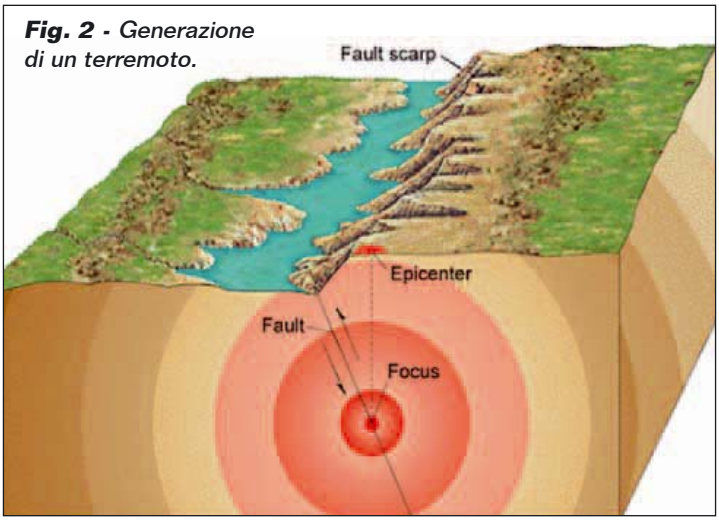


***Fig. 2** - Generazione di un terremoto.*

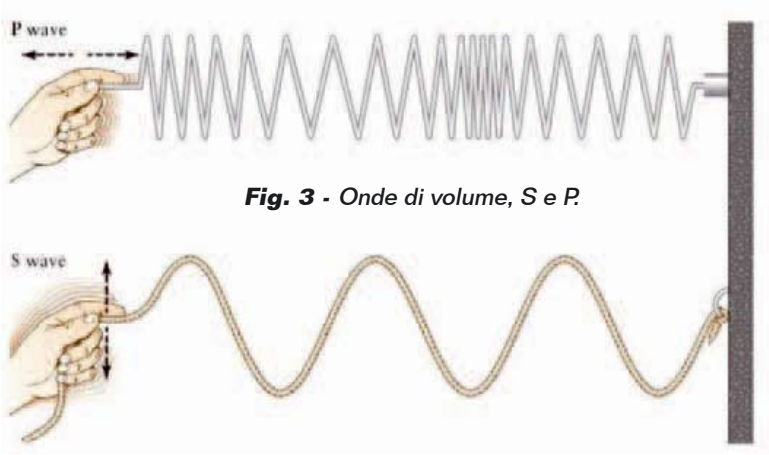


***Fig. 3** - Onde di volume, S e P.*

Tra esse si distinguono: Le onde di Rayleigh, dette anche onde R, muovono le particelle secondo orbite ellittiche in un piano verticale lungo la direzione di propagazione, come avviene per le onde in acqua.
Le onde di Love, dette anche onde L, muovono invece le particelle trasversalmente alla direzione di propagazione (come le onde S), ma solo sul piano orizzontale.

COME SI MISURA UN TERREMOTO

La registrazione di un terremoto è effettuata mediante l'uso simultaneo di un sismometro, ed un sismografo. Il primo permette di trasformare le oscillazioni del suolo in una grandezza idonea ad essere registrata, nel nostro caso i movimenti e le vibrazioni del terreno verranno trasformate in corrente elettrica che opportunamente amplificata, verrà acquisita mediante Arduino, al quale sarà relegata la funzione di sismografo. I dati cosi acquisiti, verranno plottati graficamente in tempo reale su di un tracciato, che in sismologia viene denominato sismogramma.
Saremo in grado di registrare non solo terremoti a più forte intensità, ma anche piccolissime scosse, dette microtremori, una sorta di rumore di fondo generato sia da sorgenti naturali (non necessariamente legate all'attività geodinamica) che da sorgenti antropiche/artificiali; non percepibile dai nostri sensi ma registrabile con il nostro dispositivo.
Utilizzeremo lo studio dei microtremori in applicazioni d'avanguardia, legate sia alle scienze della terra, quali il monitoraggio di frane ed attività vulcanica, che di strutture (ponti e edifici) macchine con organi in movimento e per la ricerca di condutture e tubazioni danneggiate.
Esistono diversi dispositivi che permettono di trasformare un terremoto, sia esso un sisma a grande scala che un microtremore, in una grandezza registrabile.
Le prime tecnologie risalenti al secolo scorso, e su cui si basano quelle attuali, ricorrono ad una massa vincolata, in modi più o meno complessi, ad una molla, con caratteristiche di elasticità controllate e ben definite, le cui oscillazioni sono legate al movimento del terreno.
I sismometri ottimizzati per la registrazione di terremoti, sono adatti a registrare frequenze di onde sismiche molto basse >0,1 Hz e, sebbene concettualmente molto semplici, hanno dimensioni e peso che scoraggiano il loro uso su dispositivi portatili.
Negli ultimi anni sono comparsi sul mercato gli accelerometri, dispositivi che, opportunamente ottimizzati, consentono di registrare attività sismica. Come intuibile, gli accelerometri registrano le accelerazioni, ovvero variazioni di velocità nel tempo. Il sismogramma che da essi si genera è leggermente diverso dai tradizionali usati in sismologia, e anche se alcuni dispositivi professionali per l'acquisizione di microtremori usano tale tecnologia, essi non sono adatti alla registrazione dei telesismi, terremoti registrati a scala globale. Il costo di sensori idonei a tale scopo, è ancora molto alto, anche se come vedremo, accelerometri molto economici usati in robotica, consentono di ottenere risultati interessanti.
Un ultimo tipo di sismometri è costituito dai geofoni, dispositivi molto interessanti, polivalenti, adatti allo strumento che qui andremo a realizzare. Si tratta di un trasduttore che trasforma in corrente elettrica il movimento del suolo, da decenni utilizzato da sismologi e geofisici sia nello studio dei terremoti, che nelle prospezioni geofisiche per la ricerca di idrocarburi. Piccolo,

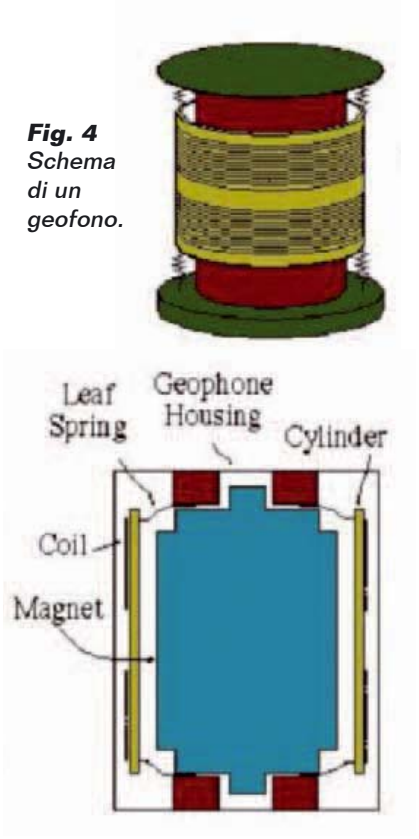


***Fig. 4** Schema di un geofono.*

Taratura del sismografo

Dopo aver realizzato il nostro strumento saremmo in grado di visualizzare su schermo un sismogramma molto simile a quello presentato in **Fig. 5**, che fornisce una visione qualitativa del fenomeno. Ovviamente se la nostra intenzione è quella di confrontare le nostre acquisizioni con altre effettuate a scala globale da reti di monitoraggio sismico, saremo costretti ad effettuare una taratura dello strumento, che ci permetterà di quantificare i reali spostamenti acquisiti con Arduino.
Occorre ricordare che la taratura è necessaria solo se intendiamo confrontare i nostri dati con altri acquisiti da altre stazioni, mentre se vogliamo solo utilizzarli per acquisizioni non legate al terremoto, essa non è necessaria, anche se consigliata.
Ad ogni modo, per effettuare la taratura avremo bisogno di alcuni parametri tipici del sensore che utilizzeremo (forniti dal produttore), oltre ad eventuali filtri che utilizzeremo nel nostro circuito, fattore di amplificazione etc. Consideriamo il sismografo al pari di un sistema lineare dove l'input è il movimento del suolo che determina l'ampiezza della traccia sul sismogramma che possiamo esprimere in numero di count. Per un dato strumento la funzione di risposta all'ampiezza della frequenza può essere calcolata con l'equazione:

$$Z(\omega) = U(\omega)\, Ad(\omega)$$

In cui U(ω) è lo spostamento del suolo (ground displacement) mentre Z(ω) può rappresentare il numero di count o i mV e Ad (ω) è la risposta d'ampiezza dello strumento. Ad(ω) è il risultato dell'effetto combinato di tutti gli elementi del sismografo, sensore, amplificatore, filtri. Ecco un esempio su come calcolarlo:
supponiamo che il nostro sismografo abbia queste caratteristiche:
(Geofono alias sismometro) una f0 = 1 hz; G= 200 Vg-1 mentre (Arduino alias sismografo) usa Amplificatore= gain 100 - Un filtro a 25 hz Un digitalizzatore con gain di 105 /V
Il gain del sistema espresso in termini di velocità, a 30 Hz può essere calcolato in questo modo:
200 V /ms−1 (sensore) × 100 V/V (amplifier) × 0.2 V/V (filter) × 105 Count /V (digitizer) = 4 × 108 Count ms−1
Il gain del sensore è 200 V/ms −1 , e il guadagno del filtro è
−14 db = 10−14 /20 = 0.2 a 30 Hz
Per convertire il gain in spiazzamento dobbiamo moltiplicare ω = 2πf
4 × 10 8 Count /ms−1 × 2 π × 30 s −1 = 7.5 × 10 10 count/m = 75 count /nm.
Tutti questi noiosissimi calcoli servono a definire il rapporto tra count e spostamento, espresso in nm (nanometri, 10-6 m).
In modo simile qualora utilizzassimo l'accelerometro o se volessimo esprimere il valore in accelerazione dovremmo dividere per ω = 2πf A 2 Hz, il sismografo dovrebbe avere un guadagno di 200V/ms−1
Applicando le considerazioni precedenti al nostro sensore, con queste caratteristiche: f0 = 4,5 hz; G= 28,8 V g-1; Amplificatore= gain 100; Un filtro a 25 hz; Arduino con gain di 204,8 count/V
28,8 V /ms−1 (sensore) × 100 V/V (amplificatore) × 0.2 V/V (filtro) × 204,8 Count /V (digitizer) = 117965 count ms−1
117965 Count /ms−1 × 2 π × 30 s −1 = 7.5 × 10 10 count/m = 3,5 count /nm.

leggero, molto pratico, resistente, e con un ottimo rapporto prezzo/prestazioni è in un certo senso un "microfono" ottimizzato per "ascoltare" il suolo.
Recenti applicazioni riguardano, la diagnosi di organi meccanici in movimento, la ricerca di perdite da condotte idriche, la caratterizzazione microsismica dei terreni, il monitoraggio di frane ed onde di piena, e in tutti quei settori in cui si verificano movimenti in massa. In **Fig. 4** ne è riportata una sezione schematica.
Concettualmente basato sui sismometri del secolo scorso, il suo funzionamento è molto semplice. È costituito da un sistema cilindrico formato da una serie di spire in rame, dal peso medio di 23 g sospese mediante molle ad elasticità controllata (taluni geofoni molto sensibili utilizzano speciali molle al quarzo) che circonda un magnete permanente. Il movimento, causando una variazione di flusso del campo magnetico, produce una corrente elettrica proporzionale al movimento della massa e quindi al movimento del suolo. Attualmente un tipico geofono con frequenza di 4,5 Hz, una massa sospesa di 23 g, una sensibilità di picco di circa 20 V/g ha un costo medio di 50 USD.
In campo sismologico, ovvero per lo studio dei terremoti, i geofoni vengono utilizzati per indagini su frequenze comprese tra (4Hz-400Hz), in quanto a frequenze più basse (10 mHz-1Hz) la loro risoluzione degrada velocemente poiché l'output è proporzionale alla velocità della massa in movimento, ovvero il sistema di spire e cilindro. Queste ultime frequenze sono tipiche di telesismi, ovvero di terremoti avvenuti a distanze ragguardevoli, anche in altri continenti.
Il sismogramma generato è il classico utilizzato in sismologia, e raffigura le velocità delle varie onde sismiche. Un tipico esempio è raffigurato nella **Fig. 5** dove sono specificate le varie fasi che rappresentano l'ordine di arrivo dei vari tipi di onde. Le onde P sono le prime ad essere captate, quindi le onde S, le varie riflessioni e rifrazioni delle onde P ed S ed infine le onde di superficie.
Tutte le onde sismiche sono soggette ad attenuazione con la distanza, in funzione delle caratteristiche del mezzo di propagazione, come è possibile vedere dal sismogramma di **Fig. 6** in cui uno stesso terremoto è registrato da stazioni poste a distanza via via crescente dall'epicentro, ogni traccia è sincronizzata, e in ognuna si osserva con l'aumento della distanza un incremento del tempo di arrivo delle varie onde

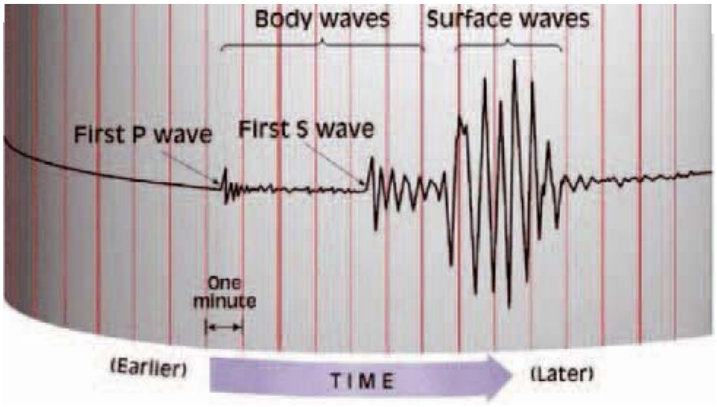


Fig. 5 *Schema di un sismogramma.*

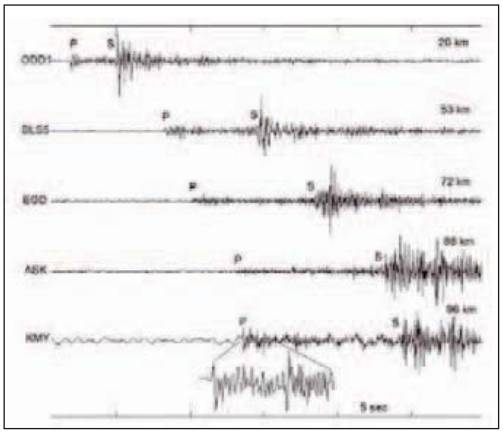


Fig. 6

P ed S. Queste informazioni sono utilissime ai sismologi per valutare l'ipocentro del terremoto, ovvero localizzare nello spazio il punto da cui esso si è generato.
Dato che le energie dei terremoti e di conseguenza le ampiezze delle onde sismiche hanno un campo di variazione estremamente ampio, il sismologo americano Charles Francis Richter stabilì nel 1935 un metodo per la classificazione dei terremoti in base alla potenza prendendo come riferimento una traccia di ampiezza 0,001 mm (cioè 10 elevato alla meno 3) lasciata su un sismografo orizzontale a torsione del tipo Wood-Anderson relativa ad un sisma a 100 km di distanza. Il logaritmo dell'ampiezza massima registrata da un sismografo durante un sisma, messo in relazione all'ampiezza di riferimento, propone una scala di valori logaritmica delle energie registrate che venne successivamente detta scala Richter e può anche presentare valori negativi essendo logaritmica. La magnitudo permette di risalire alla quantità totale di energia liberata dall'evento sismico.
Valutazioni empiriche sull'energia rilasciata da un terremoto si basano su osservazioni dei danni prodotti sulle strutture e sull'impatto sulle vita umana, un esempio la scala Mercalli.

LO STUDIO DELL'ATTIVITÀ SISMICA E DEI MICROTREMORI

Lo studio dell'attività sismica è un settore estremamente complesso che coinvolge moltissimi settori. Come spesso accade, il più forte impulso allo studio di un fenomeno fisico ed al successivo sviluppo di metodologie applicative, trae origine dal settore bellico. Negli anni '50, in piena guerra fredda, le varie superpotenze installarono una fittissima rete di sismografi a livello globale con lo scopo di individuare i vari test sulle armi nucleari effettuati dalla superpotenza nemica. Furono proprio quegli anni che diedero il forte impulso allo sviluppo della sismologia. Queste grandissime esplosioni consentirono di ottenere una radiografia dell'interno del pianeta, di individuare i vari gusci e discontinuità di cui abbiamo già discusso, e gettarono le basi per la cosiddetta "sismica attiva" in cui si ha la possibilità di "produrre" dei terremoti, con intensità più o meno variabile, e registrarne gli effetti, ovvero propagazione delle onde nel mezzo.
I suoi utilizzi riguardano la prospezione del sottosuolo per la ricerca di risorse naturali, quali petrolio e gas, o la caratterizzazione geotecnica di un terreno, ovvero le reazioni che questo potrebbe avere quando su di esso è costruita una struttura (casa, ponte, etc).

LE ALTRE APPLICAZIONI

Come abbiamo già accennato, sfruttando lo stesso principio che sta alla base dello studio dei terremoti, possiamo utilizzare il nostro dispositivo per molteplici applicazioni, apparentemente molto diverse tra loro, ma legate

Fig. 8

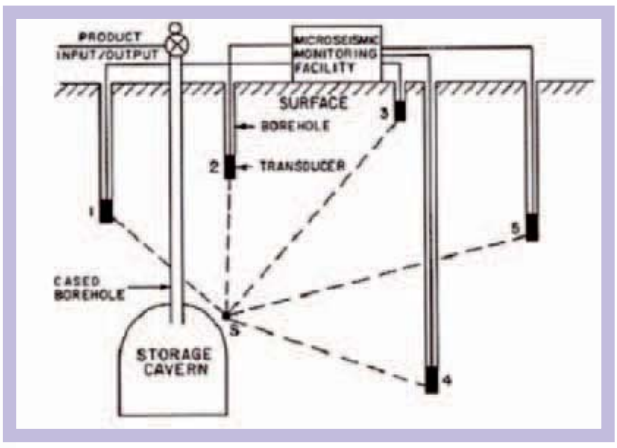
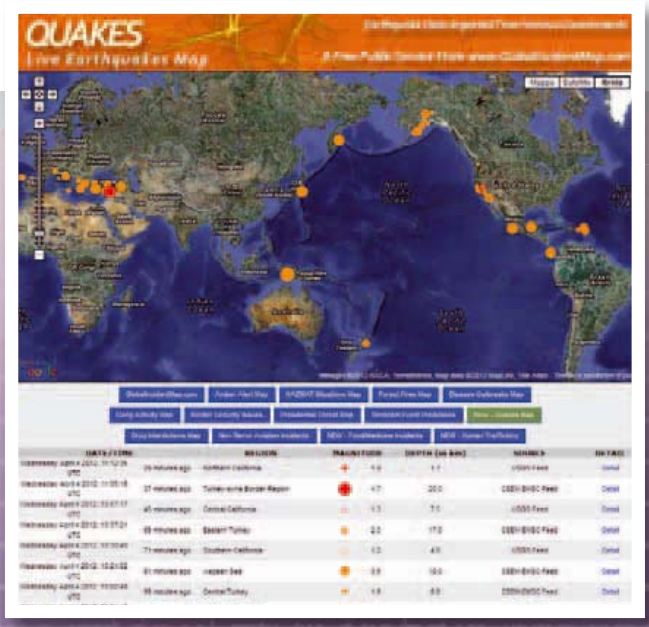
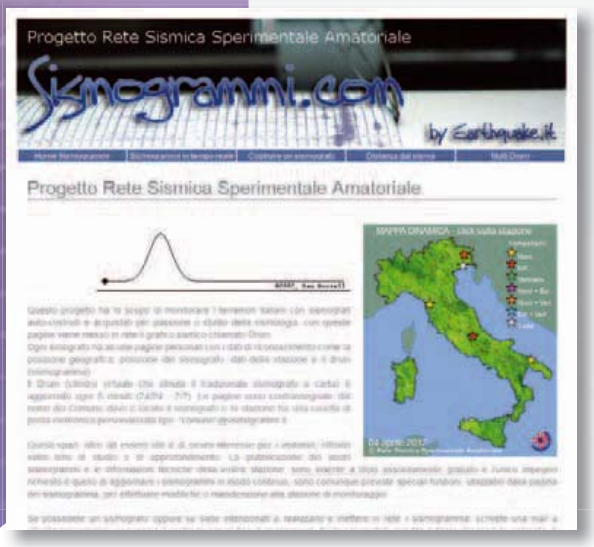


Fig. 7









Teniamo d'occhio **i terremoti**

Sono molte le istituzioni che si pongono l'obiettivo di tenere una mappa aggiornata degli eventi sismici che avvengono nel mondo. Talune sono istituzioni nazionali e sovranazionali, altre sono create e gestite da gruppi di amatori che, come nei casi mostrati, rilevano e pubblicano dati sismologici rilevati con strumentazione di propria costruzione, come quella descritta in questo articolo.
http://quakes.globalincidentmap.com/
http://www.earthquake.it/
http://www.sismogrammi.com/

dallo stesso concetto di propagazione delle onde sismiche in un mezzo, sia esso una roccia o in un qualunque materiale. Daremo qui soltanto un'idea delle differenti applicazioni, lasciando al lettore la discrezionalità di decidere quale fa più al caso suo e di approfondirne la problematica ad esso connessa.

Il monitoraggio di frane, valanghe, onde di piena, e movimenti di massa: anche in questo caso il principio cardine è il fatto che l'interazione attrito/movimento di una massa di materiale su di un piano di scorrimento produce un rumore, ed un conseguente microtremore registrabile mediante sismografo. È utile considerare il fatto che il microtremore inizia a prodursi prima che il movimento franoso si scateni, ed è il risultato dei micromovimenti nella fase iniziale della frana. Generalmente si osservano dei

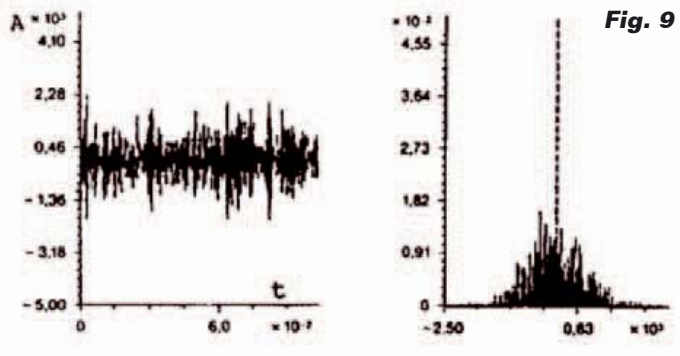


Fig. 9

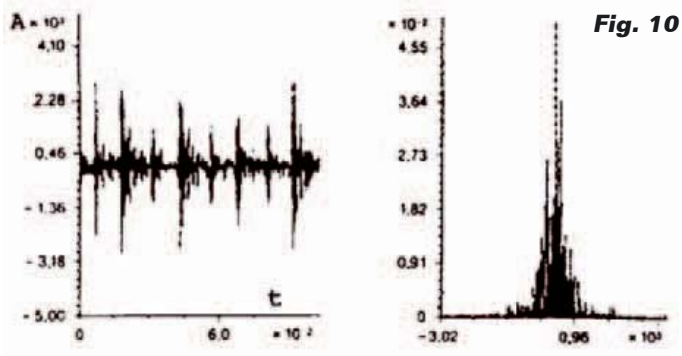
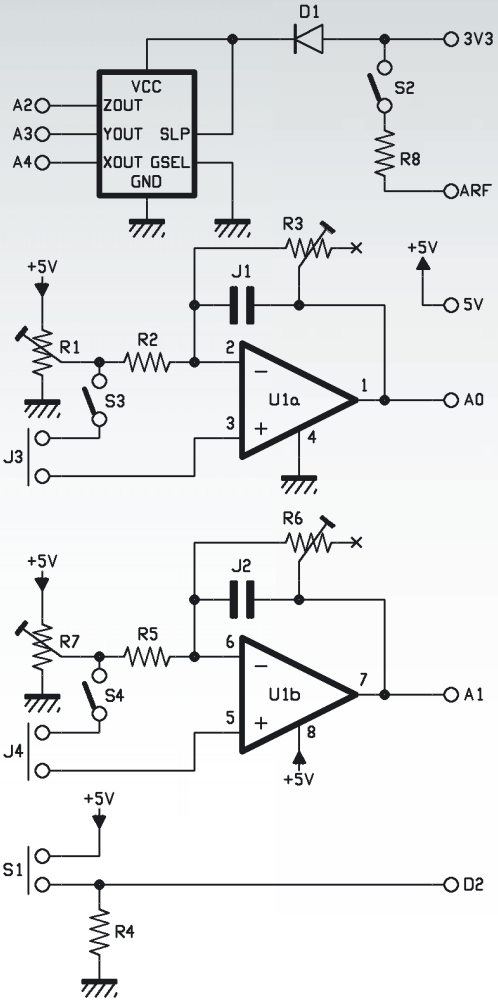


Fig. 10

picchi la cui frequenza aumenta con l'aumento della velocità dei micromovimenti fino al raggiungimento del punto di rottura e l'instaurarsi della frana vera e propria. Nel caso di un fiume invece si osserva un livello microtremore di base variabile con il flusso d'acqua. Applicazioni di tale principio riguardano lo studio del flusso d'acqua in cascate.
Un esempio di una installazione per il monitoraggio di frane è mostrata in **Fig. 7**, il geofono viene piazzato all'interno di un tubo rigido collocato sulla probabile zona di instabilità, nel caso della figura un array (gruppo) di due geofoni permette un monitoraggio accurato.
Monitoraggio di strutture e gallerie: le prime applicazioni in questo settore risalgono agli anni '30 ad opera di due ricercatori del US Bureaou of Mine, L. Obert and W.I.Duvall.
Effettuando osservazioni sui pilastri di roccia nelle miniere, essi si accorsero come lo stress indotto su di essi produca il fenomeno del "rock-talk", cioè emissioni acustiche o microtremori, e come la valutazione di questo rumore fornisca informazioni sulla stabilità meccanica della roccia.
Una tipica installazione di un sistema di monitoraggio per la stabilità di una galleria è mostrato in **Fig. 8**. Un array di geofoni è montato all'interno di una serie di pozzi (in questo caso 5). L'attività microsismica è registrata in superficie, il sismogramma ottenuto del tutto simile a quello mostrato in **Fig. 6** relativo al terremoto, ogni traccia è relativa ad un geofono posto a diversa distanza, e consente di valutare esattamente il punto di instabilità "S".
La ricerca di fughe in condotte sotterranee: lo stesso principio consente di individuare rotture in condotte idriche o del gas. La rottura della condotta e la conseguente fuoriuscita del fluido, esercita un'azione di "energizzazione" e di stress sulle particelle di roccia nell'immediato contatto, il cui risultato è un rumore di fondo, il microtremore.
Diagnosi dello stato di salute e del monitoraggio di macchine: lo studio dei microtremori è alla base del monitoraggio delle macchine e dei sistemi tecnici, permette di riconoscere lo stato di salute di una macchina ed individuare eventuali malfunzionamenti al fine di prevenirne rotture. Sebbene l'acquisizione del dato può essere effettuata, con qualità eccellente dal nostro dispositivo, l'interpretazione risulta molto complessa. Ad ogni modo anch'essa, come le precedenti, si basa sull'analisi spettrale (FFT, Fast Fourier Transform) del dato acquisito. Ogni macchina mostra infatti uno spettro di frequenze di "rumore/microtremore" caratteristico, deviazioni dello spettro da questa situazione



di normalità consentono di diagnosticare il danno, distinguendo addirittura tra presenza di crepe, variazioni del flusso d'aria, cuscinetti rotanti, aumento di vibrazioni. Un esempio di applicazioni di questo tipo è riportato nelle **Fig. 9** e **Fig. 10**. In ognuna di esse sulla destra è riportata l'acquisizione del microtremore, mentre a sinistra il rispettivo spettro. La **Fig. 9** si riferisce ad una macchina in buone condizioni di salute, mentre la **Fig. 10** ad una macchina danneggiata.
Come si può dedurre, la modalità di acquisizione del dato sismico è fondamentalmente analoga a tutte le metodologie proposte, l'unica cosa che varia è invece il range di frequenze analizzate. La **Fig. 11** mostra i più comuni

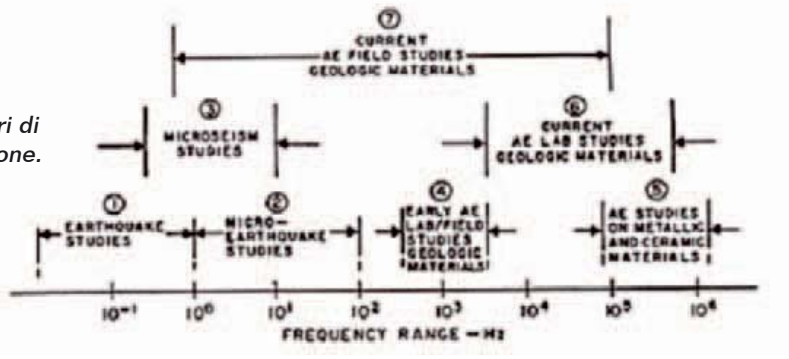
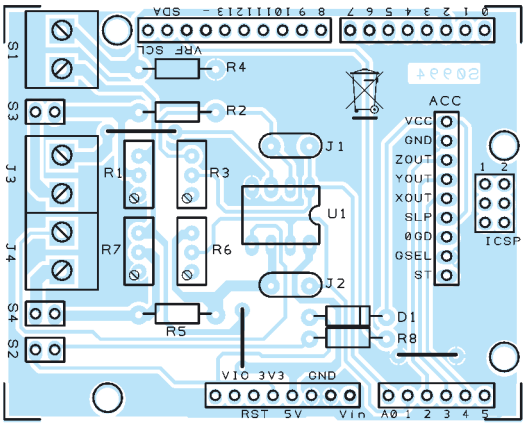


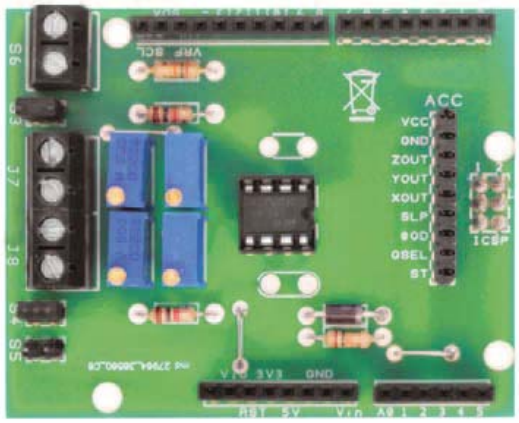
Fig. 11 *Range di frequenze tipiche per i vari settori di investigazione.*

Elenco Componenti:

R1: Trimmer multigiri 50 kohm
R2: 1 kohm
R3: Trimmer multigiri 1 Mohm
R4: 10 kohm
R5: 1 kohm
R6: Trimmer multigiri 1 Mohm
R7: Trimmer multigiri 50 kohm
R8: 10 kohm
J1: Vedi testo
J2: Vedi testo
U1: LM358
D1: 1N4007
ACC: Modulo Accelerometro MMA7361

Varie:
- Zoccolo 4+4
- Morsettiera 2 poli (3 pz.)
- Strip Maschio 2 poli (3 pz.)
- Strip Maschio/Femmina 3 vie (2 pz.)
- Strip Maschio/Femmina 6 vie
- Strip Maschio/Femmina 8 vie (2 pz.)
- Strip Maschio/Femmina 10 vie
- Circuito stampato





intervalli di frequenze e il loro utilizzo.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Passiamo adesso alla descrizione del circuito su cui si basa il sistema di acquisizione e che ha come cuore Arduino Uno. Il circuito adatto anche ai neofiti dell'elettronica, è costituito da pochissimi componenti, tutti facilmente reperibili, risulta molto semplice nella sua realizzazione, e non richiede particolari conoscenze di elettronica.
Si tratta di un sistema di amplificazione per le entrate analogiche di Arduino Uno, basato su un doppio op-amp in configurazione invertente, utilizzato per amplificare due canali, con guadagno regolabile tramite un potenziometro logaritmico (o dip switch o resistenze intercambiabili), a cui è connesso un partitore di tensione, un pulsante di avvio (trigger, connesso al pin IN di Arduino Uno), la possibilità di settare una Aref esterna a 3,3 V, un condensatore (con funzione di filtro passa banda), un sistema di bypass del geofono (per consentire la taratura dello zero), connettori di collegamento, un geofono (da 1 a 3, in funzione dell'indirizzo che si darà allo strumento) , o in alternativa un accelerometro (consigliato a tre assi, con uscita analogica proporzionale a "g").
Ecco in dettaglio la descrizione del circuito e il funzionamento dei vari componenti, lo schema elettrico è raffigurato in **Fig. 12**:

1) Iniziamo dal trimmer da 50 kohm (R1 e R7). È stato inserito in quanto è necessario per acquisire entrambe le componenti dell'onda sismica, con la funzione di spostare lo "zero" a 512 count, corrispondenti a circa 2,5 volt, metà del valore dell'Adc di Arduino uno, ovvero 1024 (10 bit).
2) Amplificatore operazionale LM 358 N (U1), settato in configurazione invertente. Le due resistenze R2 ed R3 (R5 ed R6), sono scelte in funzione del grado di amplificazione da ottenere. Per gli scopi che ci siamo prefissi, ovvero di acquisire attività sismica e microtremori il guadagno non deve essere inferiore a 500, pertanto si potrebbe utilizzare al posto di R3, un potenziometro logaritmico (a scatti) che consente di amplificare con multipli di R2 pari a 1 – 10 - 100 – 1000.
3) In parallelo ad R3 è previsto l'inserimento del condensatore J1, mentre in parallelo ad R6 il condensatore J2, le funzioni dei quali sono di filtrare le componenti di disturbo. Il dimensionamento di questi condensatori è legato oltre che ad una considerazione puramente elettronica (guadagno e scelta di R2 e R3) anche alle componenti sismiche ed all'azione ed intensità che si desidera misurare, la quale dipenderà dal rumore di fondo tipico dell'area in cui si vuole effettuare la misurazione stessa.
4) Un pulsante di trigger (S1) connesso tramite una resistenza da 10 kohm al pin D2 di Arduino. Si tratta di una

predisposizione ad uno sviluppo successivo della scheda, la quale potrà essere applicata, oltre che a misurazioni sismiche passive, oggetto del presente articolo, ovvero microtremori e terremoti, anche su misurazioni di sismica attiva, utili se si vogliano effettuare profili sismici del terreno per caratterizzarne la stratigrafia o ad esempio per scoprire cavità sotterranee quando è necessario valutare il tempo trascorso tra energizzazione e arrivo dell'onda ai vari geofoni disposti lungo una retta ed equispaziati tra loro, ma anche per avviare l'acquisizione qualora si voglia effettuare il salvataggio dei dati su scheda microSD interfacciando un'apposita shield, in tal caso il sistema assumerà la funzione di registratore di dati in configurazione stand alone, ad esempio in monitoraggio non in tempo reale, di strutture, frane, condotte idriche, etc. Esempi di trigger comunemente utilizzati in sismica attiva, sono raffigurati in **Fig. 13**.

5) ARF consente di spostare il riferimento, ovvero il fondo scala di Arduino da 5 volt, che è il valore standard a 3,3 volt. È connesso tramite una R8 di 10 kohm al pin ARF, ed escludibile con lo spostamento del ponticello S2. Il suo uso consente di migliorare in parte la dinamica di acquisizione, richiede l'inserimento di una stringa all'interno dello sketch da caricare su Arduino, ed il suo uso è indicato qualora si voglia sostituire il gruppo di geofoni con un accelerometro a tre assi, ad esempio il Freescale MMA7361.
Quest'accelerometro fornisce un'uscita di 0,8 volt/g (g accelerazione di gravità, 9,8 ms) con fondo scala settabile a 1,5 g o a 6 g, e può essere connesso alla scheda previo filtraggio con condensatori e con una "blanda" amplificazione ed appunto utilizzo di ARF a 3,3 V.

LA FUNZIONE DEL TRIMMER E LA TARATURA DELLO STRUMENTO

Lo strumento, dopo essere stato assemblato, necessita di una semplice operazione di taratura. Tale operazione non richiede particolari azioni, ed ha lo scopo di spostare lo " zero" e consentire l'acquisizione di entrambi le componenti, positiva e negativa, dell'onda sismica.
Non essendo Arduino in grado di acquisire la componente negativa, e per mantenere il circuito più semplice possibile, si usa per l'appunto l'espediente del trimmer e dello spostamento dello zero.
Per ottenere una perfetta taratura è necessario leggere all'uscita dell'op-amp il valore di 2,5 volt o in alternativa tramite Arduino il valore in count corrispondente a 512.
Per effettuare la taratura bisogna rimuovere il geofono, o bypassarlo con lo switch S3, e leggere il valore tra massa e uscita dell'op-amp, quindi ruotare il trimmer fino alla lettura del valore di 2,5 volt (o della metà del ARF usato), e quindi controllare che sul sistema di acquisizione software, nella scheda di taratura compaia il valore di 2500 mV. Ovviamente bisogna ripetere l'operazione per ognuno dei canali.

LA CONNESSIONE DELL'ACCELEROMETRO

In questo capitolo vedremo come connettere un accelerometro ad Arduino Uno per ottenere, com-

Listato 1

```
****************************************
Sketch ottimizzato per l'uso con LabVIEW.
burgeo@gmail.com
*/
const int geo1 = 0; // Geofono 1
const int geo2 = 1; // Geofono 2
const int geo3 = 2; // Geofono 3
void setup()
{
Serial.begin(115200);
}
void loop()
{
Serial.print(analogRead(geo1));
Serial.print("\t");
Serial.print(analogRead(geo2));
Serial.print("\t");
Serial.println(analogRead(geo3));
delay (1);
}
```

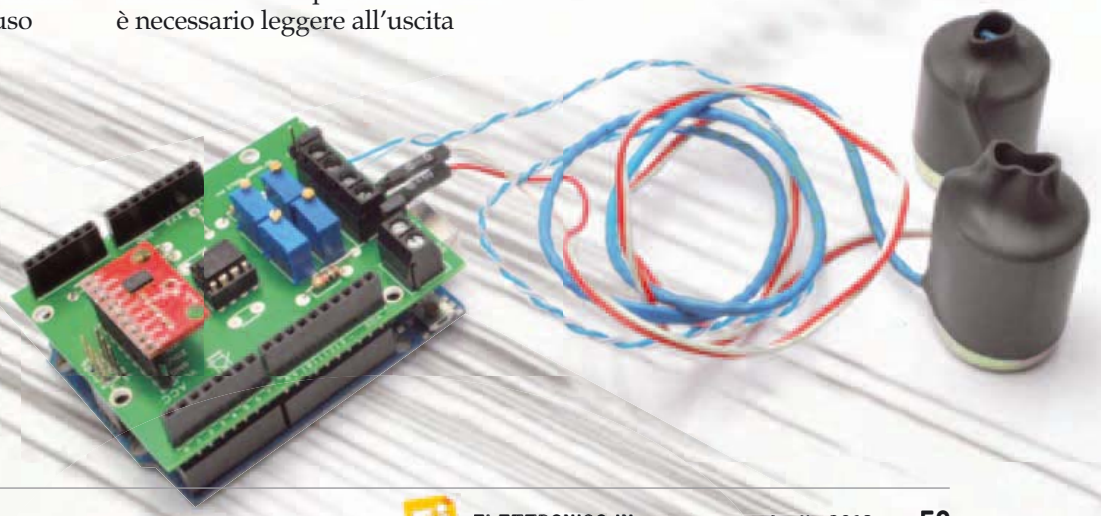


***Fig. 12** - Il circuito realizzato come shield. LM358N connesso in configurazione invertente. R1 ed R2 rispettivamente di 2,2 kohm e 1 Mohm per un guadagno fisso di circa 500. Trimmer da 50 kohm con funzione di partitore. Pin del geofono connessi rispettivamente all'uscita del partitore e all'ingresso "+" del op-amp.*

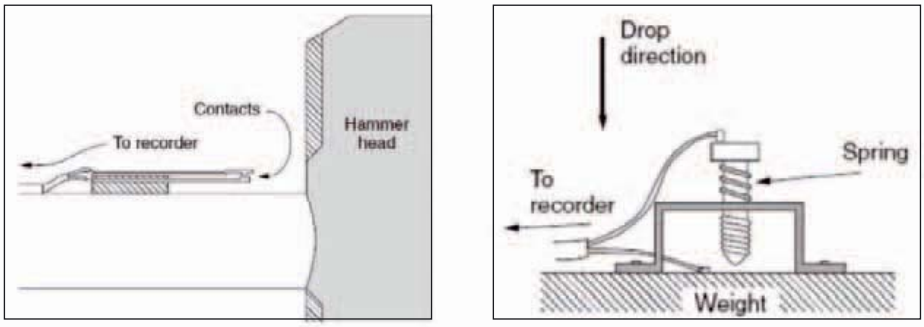


***Fig. 13** - Esempi di trigger comunemente utilizzati in sismica attiva.*

patibilmente alla sensibilità del sensore utilizzato, acquisizioni di attività sismica e di tremori/microtremori. L'accelerometro che qui abbiamo utilizzato è il MMA7361 prodotto dalla Freescale. È stato scelto fondamentalmente perché fornisce un'uscita analogica proporzionale all'accelerazione registrata, e risulta perciò facilmente collegabile al circuito che abbiamo descritto. Questo tipo di accelerometro (le cui caratteristiche sono visionabili direttamente sul sito del produttore), offre la possibilità di settare il fondo scala su 1,5g (default) e 6 g. Utilizzeremo qui il settaggio a 1,5g, intervallo utile per applicazioni sismiche. Il sensore è alimentato a 3V fornisce un segnale analogico in uscita rispettivamente su tre assi X,Y e Z, con una risoluzione di circa 800 mV/g. A questo punto appare doveroso fare una considerazione. Arduino Uno è equipaggiato con un convertitore A/D di 10 bit, esso quindi ha la capacità di discriminare variazioni in tensione di circa 4,88 mV. Considerato che l'accelerometro ha una risoluzione di 800 mV/g, A1 dovrebbe essere in grado di apprezzare variazioni pari a 6,25 g-3, una risoluzione di tutto rispetto, migliorabile con il nostro circuito. I collegamenti sono abbastanza semplici. Il sensore è estremamente piccolo (un paio di mm), quindi consiglio caldamente di acquistarne uno già montato come nell'immagine sottostante. Il sensore dovrebbe essere alimentato ad una tensione ottimale di 2,8 V, per utilizzare il pin 3,3V di A1 per l'alimentazione è necessario utilizzare un diodo N4148, il quale produce una caduta di tensione di 0,5 volt, necessaria ad ottenere l'alimentazione ottimale di cui sopra.

Lo schema dei collegamenti è visibile in maniera dettagliata in **Fig. 14**. È necessario collegare il pin Sleep con il Vcc (e quindi a 2,8 volt) altrimenti il sensore non funziona. Il pin 0GD và collegato al ground. Qualora fosse necessaria una risoluzione diversa del sensore, (con fondo scala 6 g come nel nostro caso) bisogna collegare il pin GSEL al ground di Arduino Uno. La lettura avviene semplicemente leggendo i valori analogici, in volt, sui pin x y z out. 3,3V 1N41.

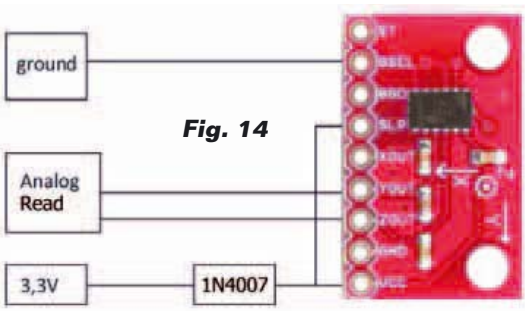


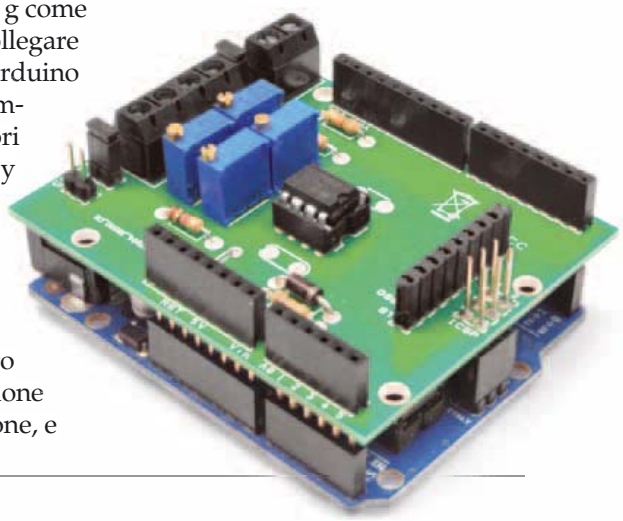
Fig. 14

ANALOG READ GROUND SOFTWARE

Dedichiamoci adesso alla parte software. Innanzitutto facciamo una netta distinzione tra il software di acquisizione, e il software di elaborazione del dato. Mentre il primo può essere definito universale, nel senso che ha lo scopo di visualizzare il dato acquisito in tempo reale ed eventualmente salvarlo su un file per la successiva elaborazione, e non è necessariamente legato al tipo di grandezza che si sta acquisendo, sia essa sismica, temperatura, velocità, pH etc., la seconda tipologia di software è fortemente legata al tipo di indagine che si intende effettuare. Nel caso di terremoti generalmente si acquisisce il dato in tempo reale, lo si visualizza su schermo, ed eventualmente lo si invia ad una rete sismologica globale.

Nel caso dei microtremori il discorso è un po' più complesso. Si acquisiscono le componenti X, Y e Z tramite geofoni verticali e orizzontali (oppure tramite accelerometro), si processano e confrontano tali componenti con algoritmi appositi, ottenendo il rapporto spettrale "Orizzontale/Verticale" (H/V), ciò consente la caratterizzazione microsismica del sito. Il software gratuito che permette questo tipo di elaborazioni lo si può trovare su *www.geopsy.org*, (Nakamura, H/V), assieme ad una dettagliatissima spiegazione fenomenologica.

Ritorniamo al software per l'acquisizione. Esso si basa sul linguaggio di programmazione



LabVIEW. Lo scorso anno, National Instruments, softwarehouse di LabVIEW, fiutando il possibile affare nascosto dietro il successo planetario di Arduino, ha rilasciato un firmware da caricare su Arduino tramite il normale configuratore. Questo firmware consente il pieno controllo di Arduino tramite LabVIEW. Il firmware è fornito gratuitamente con il nome di LIFA acronimo di "LabVIEW Interface For Arduino. È davvero molto ben fatto, e consente il pieno controllo di tutti i pin di Arduino sia in Ingresso che in Uscita, con la semplicità tipica del sistema di programmazione visuale di NI.
Nonostante questo, il software che qui presentiamo NON si basa sul LIFA. Infatti una limitazione di questo è la velocità massima di acquisizione sostenibile da Arduino sulle porte analogiche. Il firmware risulta infatti un po' "pesante", sovraccaricando il processore matematico di Arduino. Ciò si traduce in una netta riduzione della velocità di acquisizione analogica, che rimane accettabilissima nella maggior parte dei casi, ma non sufficiente per gli scopi del presente progetto. Abbiamo testato a lungo il diverso sample rate tra LIFA e Serial String ovvero la seconda opzione basata sull'invio di una stringa "seriale", il primo consente un sample rate max di 20 Hz per ogni canale, mentre utilizzando il protocollo seriale, ovvero inviando da Ar una stringa di dati del tipo:

mmm XXX YYY ZZZ
mmm XXX YYY ZZZ

si ottiene un sample rate max di 330 Hz per ogni canale, adatto per acquisizioni sismiche di qualità.
In ogni caso forniremo le istruzioni e i programmi per l'acquisizione con entrambe le metodologie, lasciando a lettore la scelta.

LO SKETCH

Come già detto più volte, il sistema è nato per acquisire i microtremori, ovvero attività sismica di tipo naturale risultato della potenza e vitalità del nostro pianeta. Tra le principali sorgenti da cui essi generano si annoverano: le maree, il moto ondoso, i movimenti legati all'attrito tra atmosfera e litosfera, le eruzioni vulcaniche, la deriva dei continenti, oltre a sorgenti antropiche quali il traffico, attività industriale., etc.
Il progetto ha avuto luce in quanto l'attuale normativa italiana sulla microzonazione sismica, ovvero la suddivisione dell'intero territorio nazionale in "celle" ognuna caratterizzata da una particolare "propensione" alla sismicità, prevede per effettuare tale caratterizzazione, l'utilizzo dei microtremori e della loro analisi, ed ha subito una spinta propulsiva in seguito ai fatti avvenuti in Abruzzo. Da ciò, per lo sviluppo del progetto ci si è posti verso una direzione "professionale / geologica" di acquisizione ed elaborazione del dato.
Tale tipo di elaborazione a fini di "microzonazione sismica", si basa sull'utilizzo delle componenti orizzontali e verticali dell'onda sismica, registrabili tramite geofoni ad asse verticale e orizzontale, (quest'ultimi disposti ortogonalmente tra loro) in modo da registrare le componenti X Y e Z, oltre che di comunissimi accelerometri a 3 assi, (reti di monitoraggio sismico a livello mondiale basato su quest'ultima tecnologia sono state proposte dall'università di Stanford). Il loro rapporto, opportunamente processato mediante algoritmi

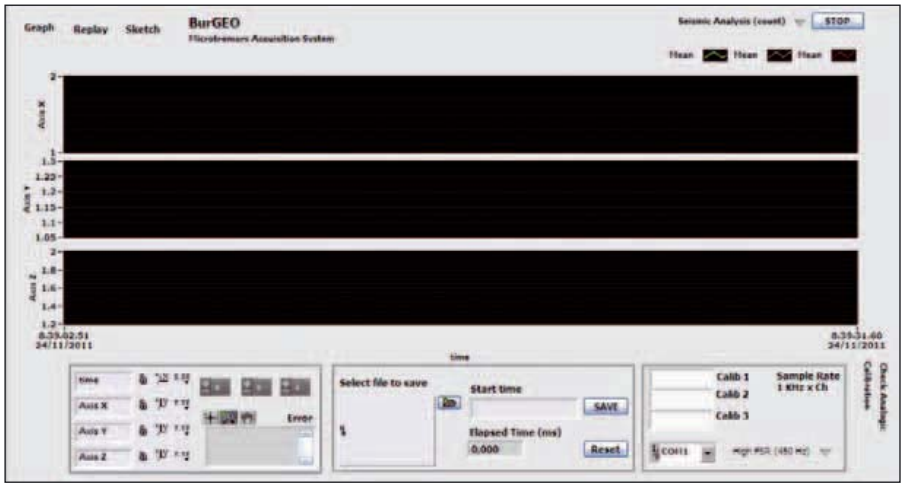


***Fig. 15** - Range di circuito su breadbord. interfaccia principale del software di acquisizione basato su LabVIEW.*

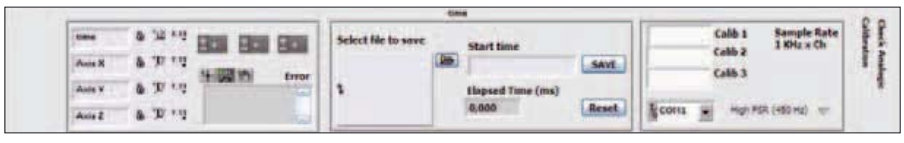


***Fig. 16** - Dettaglio delle utilità di miglioramento dell'aspetto grafico, salvataggio dei dati, inserimento delle rette di calibrazione, scelta della porta COM, sample rate.*

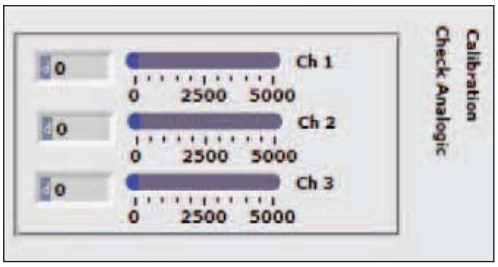


***Fig. 17** - Dettaglio della scheda per la calibrazione.*

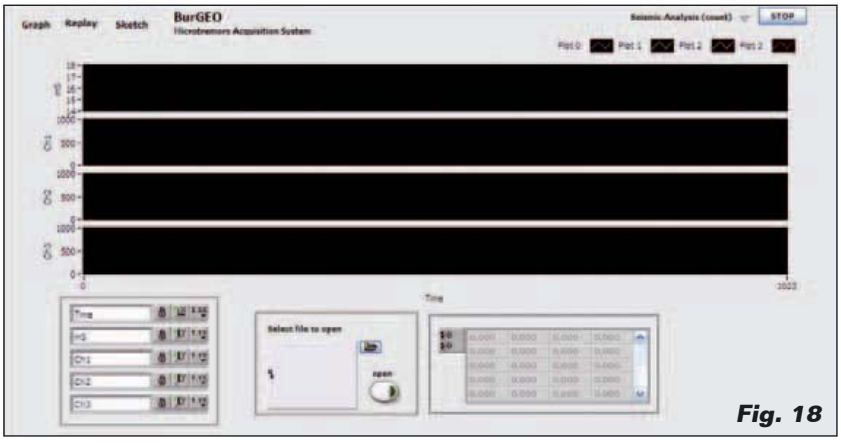


Fig. 18

appositi, consente di individuare la frequenza del sito ed effettuare anche stratigrafie sismiche, ovvero una sorta di "radiografia" del sottosuolo.
Ritorniamo allo sketch. Come accennavo è molto semplice e non contiene particolari funzioni, in modo tale da evitare ogni sovraccarico della memoria di Arduino che si tradurrebbero in una riduzione delle performance di acquisizione del dato, infatti anche la semplice funzione .serialPrint (";") nella stringa di uscita sulla seriale produce una riduzione del sample rate, da ciò si è deciso di lasciare tutta la parte di visualizzazione, elaborazione e salvataggio direttamente al programma di acquisizione.
La funzione Serial.print("\t"); è stata inserita per dare "ordine" alla stringa seriale e rendere più semplice il lavoro di plottaggio dei dati sul grafico, mentre la funzione delay (1); è stata inserita in quanto si è osservata una certa "instabilità" del sistema con la sua assenza. Settati i canali di acquisizione, in tal caso tre, Arduino invia il dato su seriale ad una velocità di 115200 con una stringa del tipo xxx yyy zzz

SOFTWARE DI ACQUISIZIONE

L'interfaccia del software di acquisizione, sviluppato in ambiente LabVIEW, è riportata in **Fig. 3**, è costituito da tre schede, rispettivamente "Graph" "Replay" e "Sketch".
L'interfaccia principale del software ("Graph") di acquisizione focalizza l'attenzione dell'utente sulla visualizzazione del dato (**Fig. 2**). Gran parte dello schermo è infatti dedicata alla rappresentazione grafica in tempo reale, tre finestre separate rispettivamente per ognuna delle tre componenti: X, Y e Z. In basso (dettaglio in **Fig. 3**) sono posizionate alcune utilità, da sx il controllo dei tre assi dei grafici, con la possibilità di sovrapporre griglie di visualizzazione, cambiare colore alle curve, spessori etc, ovvero effettuare tutte quelle operazioni di miglioramento dell'aspetto grafico della visualizzazione, oltre che la possibilità di settare il pin di acquisizione di Arduino.Nella parte centrale è invece riportato il box che consente il salvataggio del dato in un file di testo, la data di avvio e i millisecondi trascorsi dall'inizio. All'interno del file dati sono riportati nella prima colonna i millisecondi trascorsi dall'avvio e a seguire, i valori in count dei tre canali, x y e z, oltre ad un tasto di reset dei millisecondi trascorsi.
Sulla destra ("calibration") sono invece riportate tre caselle all'interno delle quali è possibile inserire equazioni nella forma y= mx+q. L'importanza di tale casella risiede nel fatto che essa amplia la possibilità di utilizzo del software all'acquisizione di parametri non necessariamente sismici, ovvero collegando alle entrate analogiche di Arduino sensori di qualunque tipo di cui si conoscono le rette

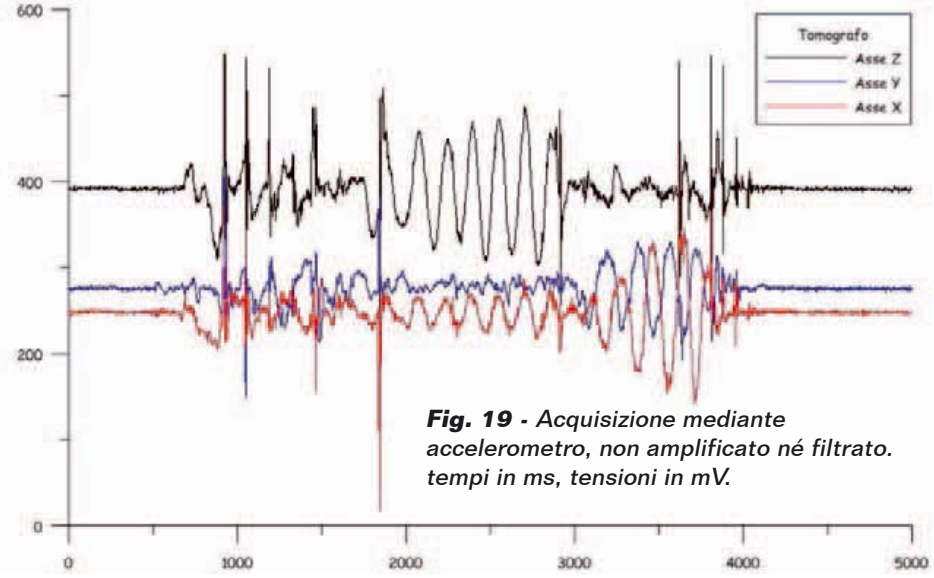


***Fig. 19** - Acquisizione mediante accelerometro, non amplificato né filtrato. tempi in ms, tensioni in mV.*

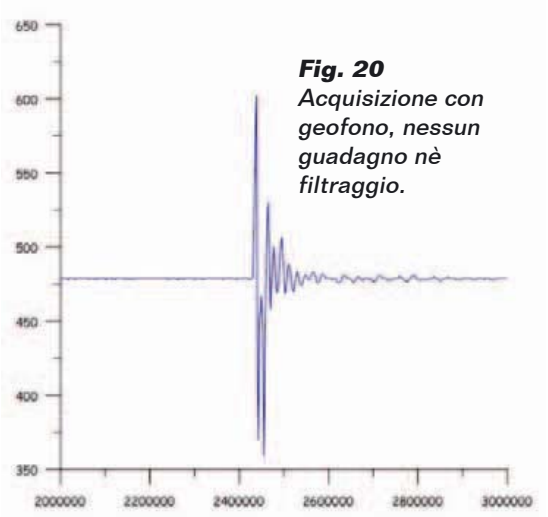


Fig. 20 *Acquisizione con geofono, nessun guadagno nè filtraggio.*

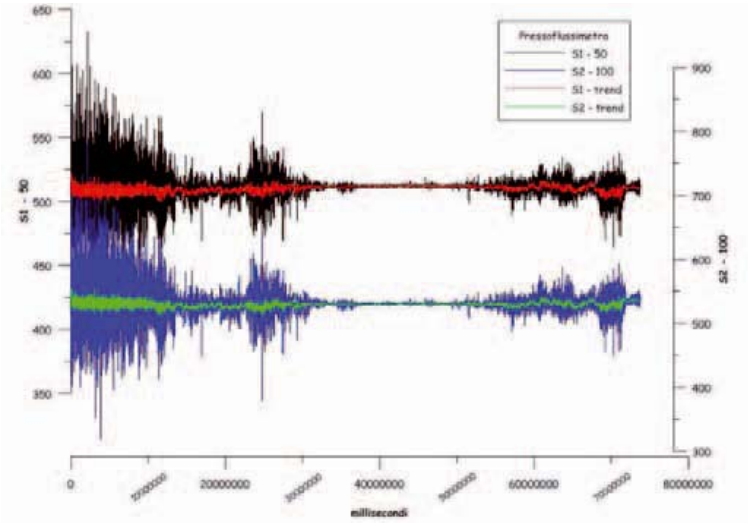


Fig. 21 *- Acquisizione "alternativa" effettuata sostituendo i geofoni con sensori di pressione (scala da 0-50 Pa) posizionati a profondità differenti. L'acquisizione è stata effettuata in spiaggia.*

di taratura Volt - Grandezza, ed inserendo l'equazione di taratura nello spazio si visualizzerà direttamente sul grafico il valore reale della grandezza misurata, qualora non si disponga di una retta di taratura basta semplicemente inserire "x". Si ha inoltre la possibilità di scegliere il sample rate tra High e Low, questa funzione non agisce su Arduino ma esclusivamente sulla visualizzazione sullo schermo, di fatto riducendo il numero di campioni visualizzati. Sempre nello stesso box è possibile settare la porta COM su cui è connesso Arduino. Cliccando sul tasto "check analogic" (**Fig. 5**) appariranno tre barre colorate che indicano rispettivamente i valori in mV per ognuno dei tre canali, oltre ad un display numerico che ne indica il valore istantaneo. Esse sono state inserite per semplificare le operazioni di taratura, infatti, seguendo le istruzioni contenute nel paragrafo precedente, qui è possibile leggere il valore istantaneo, ed eventualmente modificarlo opportunamente con il trimmer di precisione, fino ad ottenere il valore desiderato, che lo ricordiamo corrisponde alla metà della Aref (2500 mV o 1650 mV).

Infine in alto a dx si ha la possibilità di scegliere tra "seismic" e "environmental", il primo visualizza i dati sotto forma di count, mentre il secondo in mV, utile per visualizzare i dati di sensori con rette di taratura. Qui si trova anche il tasto di "stop" per interrompere il processo di acquisizione e del .VI in qualunque istante. Infine un ultimo appunto sulle dimensione e risoluzioni della finestra del software. Esse non sono state scelte per chissà quale motivo masochistico ad affaticare la vista, ma ottimizzate per l'uso su netbook con schermo da 10 inch. Questo perché il sistema è pensato per essere portato sul campo, direttamente in campagna per effettuare le acquisizioni, e qui si dimostra prepotentemente la supremazia del netbook, pc leggerissimo con lunga durata della batteria, (il sistema configurato in questo modo non ha consumi particolari, solo l'alimentazione dell'Arduino, in quanto i geofoni sono dispositivi passivi che non necessitano di alimentazione per funzionare). Selezionando la scheda "Replay" (**Fig. 6**) si ha la possibilità di rivedere i dati acquisiti. Basta selezionare il file salvato, cliccando sull'icona "cartella", selezionarlo, premere "open", i dati verranno visualizzati sia graficamente, con la colonna dei millisecondi, oltre che in forma tabellare. Infine nella scheda "sketch" sono contenute le istruzioni per il corretto funzionamento del software di acquisizione, compreso lo sketch da caricare su Arduino. Una serie di esempi di dati acquisiti mediante il nostro strumento sono visibili in **Fig. 20** e **Fig. 21**.



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Sketch, software e master del circuito stampato sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista. Lo shield descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT994K) al prezzo di 10,00 Euro; non sono compresi i geofoni ed il modulo accelerometro. Quest'ultimo (cod. MMA7361) costa 24,00 Euro mentre i geofoni possono essere acquistati presso rivenditori specializzati ma anche su eBay. Tutti i prezzi indicati si intendono IVA compresa.

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

Rendi il tuo LABORATORIO più completo!

Ti proponiamo strumenti di misura di ultima generazione, alimentatori, generatori di funzione, lenti d'ingrandimento per lavori di precisione, stazioni saldanti e molti altri prodotti con cui effettuare riparazioni o realizzare circuiti elettronici. Tutto questo a prezzi convenienti!



3 STRUMENTI IN 1:
- OSCILLOSCOPIO
- GENERATORE DI FUNZIONI
- ALIMENTATORE

cod. LAB2 ~~€ 290,00~~

NUOVO PREZZO
€ 249,00



MULTIMETRO DIGITALE PROFESSIONALE MULTI FUNZIONI

cod. DVM4000 € 67,00





LENTE D'INGRANDIMENTO 5 DIOTTRIE CON LAMPADA DA 22W

cod. VTLAMP2WN
€ 45,00



FREQUENZIMETRO 2,4 GHz

cod. DVM13MFC2
€ 96,00



ANALIZZATORE DI COMPONENTI

cod. DCA55 € 75,00



PELLICOLA BLU PER LA REALIZZAZIONE DI CIRCUITI STAMPATI (5pz)

cod. PNP5 € 12,00



STAZIONE SALDANTE 48 W

cod. VTSS4N € 16,90



LAMPADE UVA da 8 e 15W

cod. UVA8 € 5,00

cod. UVA15 € 7,00

TRONCHESINO DI PRECISIONE



cod. VT100 € 2,80

PINZA A BECCHI SEMITONDI RICURVI



cod. VT055 € 2,90

SET 15 CACCIAVITI ASSORTITI



cod. VTSET15 € 12,80

MINI TRAPANO PER LAVORI DI PRECISIONE



cod. VTHD01 € 7,00

PINZA SPELAFILI AUTOMATICA CON TAGLIERINA



cod. VTSTRIP5 € 7,00

Vasto assortimento di prodotti per laboratorio su www.futurashop.it

SET 480 RESISTENZE 1/4W (SERIE E-3)



cod. KRES-E3 € 7,50

SET 610 RESISTENZE 1/4W (SERIE E-12)



cod. KRES-E12 € 9,00

SET 120 DIODI ASSORTITI



cod. KDIODE1 € 8,50

SET 100 TRANSISTOR



cod. K/TRANS1 € 12,00

SET CONDENSATORI CERAMICI



cod. KCAP1 € 12,00

SET CONDENSATORI ELETTROLITICI



cod. KCAP2 € 11,00

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 • 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax 0331/792287
www.futurashop.it

Prezzi IVA inclusa.

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futurashop.it

AMPLIFICATORE STEREO 10+10 WATT



di ARSENIO SPADONI

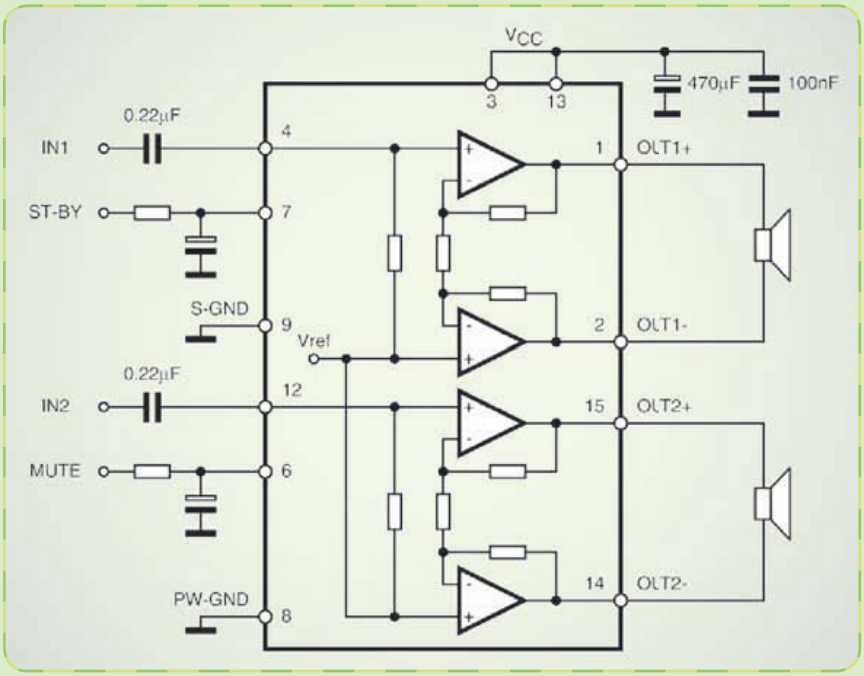
Piccolo finale audio integrato basato sul TDA7297SA, funziona ad alimentazione singola di 12 volt e può pilotare due altoparlanti da 8 ohm di impedenza.

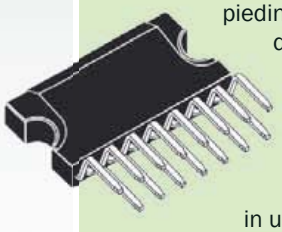
Quello che vi presentiamo è un compatto amplificatore audio stereo da 10+10 watt adatto ad essere impiegato in molte realizzazioni, dove si ha a disposizione una sola alimentazione a 12 volt. Il campo delle applicazioni va dall'hi-fi car (ci si può realizzare un booster per l'autoradio) all'amplificazione di apparecchi audiovisivi portatili come lettori di Compact Disc ed MP3, riproduttori DiVx, ma nulla vieta di impiegare il circuito per realizzare una coppia di diffusori amplificati per il computer, fisso o notebook che sia.

Il cuore dell'amplificatore è l'integrato TDA7297SA, della STMicroelectronics, un monolitico internamente configurato a doppio ponte in grado di erogare, appunto, 10+10 watt.

La soluzione basata sull'amplificatore a ponte permette di superare la limitazione della massima potenza erogabile da un amplificatore tradizionale alimentato a 12 volt, che con carico

L'integrato **TDA7297SA**





Il TDA7297SA contiene due distinti amplificatori in configurazione a ponte, in modo da permettere la realizzazione di un impianto stereo con un solo integrato; inoltre non richiede componenti esterni per il bootstrap, cioè la corretta sequenza di accensione e controllo degli stadi di alimentazione ed amplificazione, la funzione principale della quale è di evitare la formazione di transienti che si trasformano in "bump" sugli altoparlanti. Sono invece disponibili due piedini per la gestione esterna delle funzioni di Stand-by e di Muting, che permettono di asservire l'accensione dell'amplificatore ad un microcontrollore, come nel caso di integrazione in un'autoradio, oppure, per applicazioni di uso più generale, come il progetto di questo articolo, gestibili mediante pochi componenti discreti che introducono i ritardi e livelli di tensione richiesti.

Altre caratteristiche peculiari del TDA7297SA sono:

- impedenza degli altoparlanti uguale ad 8 ohm;
- guadagno in tensione di 32 dB (circa 40 volte);
- banda passante da 20 Hz a 80 kHz;
- distorsione armonica 1 %;
- protezione termica e da sovraccarico all'uscita;
- tensione di alimentazione da 6,5 a 18 V.

da 8 ohm d'impedenza è circa 2,25 watt, ottenendo quattro volte di più, cioè i nostri 10 watt.

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito dell'amplificatore è praticamente l'integrato TDA7297SA, che lavora nella sua tipica configurazione e richiede pochissimi componenti passivi esterni; l'alimentazione prevista (applicata ai morsetti + e - PWR) è di 12 volt e può essere fornita dall'impianto elettrico dell'automobile o da un alimentatore stabilizzato a 12 Vcc. La linea positiva (filtrata dai condensatori C1 e C2) va ai piedini 3 e 13 (VCC) mentre il negativo raggiunge i piedini 8 (GNDP – massa dello stadio di potenza) e 9 (GNDS – massa del segnale audio) che nel nostro caso sono uniti ma nel circuito stampato seguono due percorsi diversi limitare le interferenze della sezione di potenza sullo stadio d'ingresso.

Gli ingressi stereo destro e sinistro sono collegati rispettivamente ai piedini 4 e 12 con interposti i condensatori C6 e C7 di filtro della componente in continua del segnale; le uscite verso le casse sono dirette dai piedini 1 e 2 per il canale destro e 14 e 15 per il canale sinistro. Come accennato in precedenza, abbiamo previsto un circuito per la gestione "manuale" degli ingressi STANDBY e MUTE in modo da svincolarci dall'uso di un microcontrollore e rendere il progetto il più flessibile possibile.

La procedura di accensione ed attivazione dell'amplificazione richiede, dopo la messa in tensione, di portare a livello alto, rispettivamente in sequenza, gli ingressi di STANDBY e MUTE.

La rete composta da C1, C2, R1, R2 e C3 assolve al compito di alzare il livello dei piedini STANDBY e MUTE, introducendo un ritardo di un paio di secondi rispetto alla messa in tensione del circuito. Questo avviene se i jumper STBY e MUTE sono cortocircuitati, mediante la carica del condensatore



per il MATERIALE

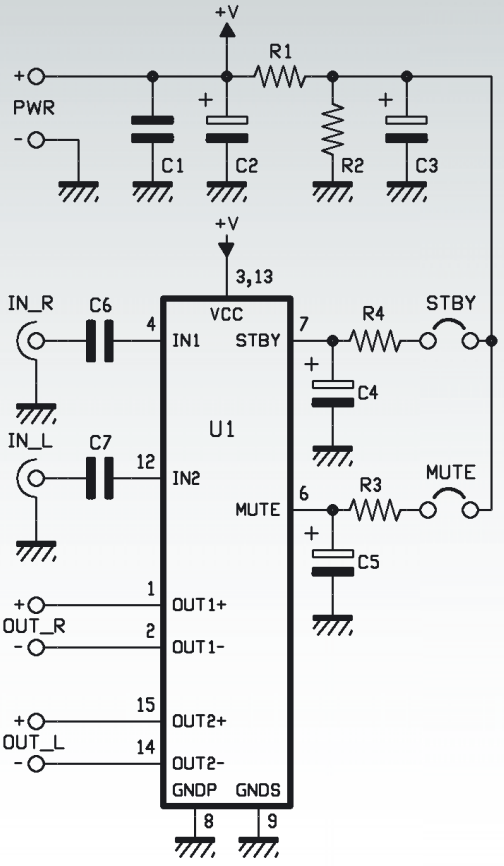
Tutti i componenti utilizzati nel progetto sono di facile reperibilità. Il master del circuito stampato è scaricabile gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicain.it). La scatola di montaggio (comprendente tutti i componenti escluso il dissipatore) è disponibile al prezzo di Euro 9,80. Il circuito integrato TDA7297SA è disponibile anche separatamente al prezzo di Euro 4,50.
Tutti i prezzi indicati si intendono IVA compresa.

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

C3, fino al livello di tensione corretto determinato dal partitore composto da R1 e R2, e la successiva carica di C4 e C5, tramite R3 ed R4. I jumper STBY e MUTE possono essere utilizzati, eventualmente sostituendoli con degli interruttori, rispettivamente per mettere l'amplificatore in standby lasciandolo sotto tensione, come nel caso di utilizzo sull'automobile (in questo caso lo standby si comanda con l'uscita REMOTE dell'autoradio) oppure per gestire il "mute" temporaneo. Tenete presente che in questi casi il tempo di "spegnimento" o di silenziamento e di ritorno in funzionamento normale è un paio di secondi, dovuti appunto ai tempi di carica e di scarica dei condensatori C4 e C5.
Il consumo in standby è di circa 100 microampere mentre in mute è dell'ordine dei 50 mA.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio di questo circuito non presenta alcuna difficoltà e quindi è decisamente consigliabile anche a chi è alle prime armi.
Una volta in possesso del citcuito stampato e di tutti i componenti, come al solito montate per prime le resistenze R1 ed R2, poi i condensatori C1, C6 e C7. Nel montare i condensatori elettrolitici C2, C3, C4 e C5 fate attenzione alla polarità indicata. Per le morsettiere PWR, OUT-R e OUT-L fate attenzione al lato dove vengono inseriti i cavi, che deve essere rivolto verso l'esterno della basetta. Montate i Jumper MUTE e STBY ed inserite subito i ponticelli. Infine montate l'integrato TDA7297SA, operazione facilitata dal fatto che è impossibile invertirne il verso in quanto i suoi piedini entrano nelle piazzole del c.s. solo nel modo giusto. L'integrato richiede un dissipatore di calore da non più di 9 °C/W, che



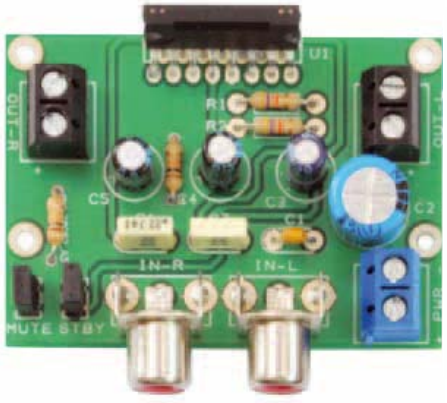
[schema ELETTRICO]

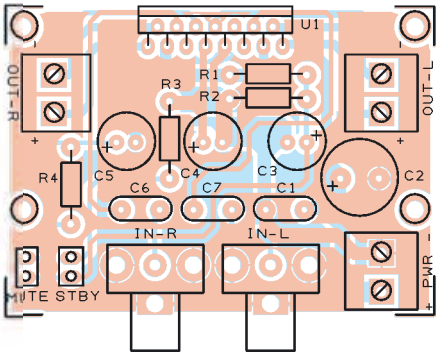
suggeriamo di montare (interponendo della pasta al silicone) prima e poi posizionare il tutto in modo ottimale sulla basetta, quindi saldare i terminali; così eviterete di surriscaldare l'integrato e avrete il posizionamento migliore.

CABLAGGIO

Le connessioni da effettuare sono veramente poche: partiamo dal segnale audio, che si applica alle prese RCA IN-R e IN-L, possibilmente utilizzan-

[piano di MONTAGGIO]





Elenco Componenti:

R1, R2: 47 kohm
R3, R4: 10 kohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 470 µF 25 VL elettrolitico
C3: 10 µF 25 VL elettrolitico
C4: 1 µF 63 VL elettrolitico
C5: 1 µF 63 VL elettrolitico
C6: 220 nF 63 VL poliestere
C7: 220 nF 63 VL poliestere
U1: TDA7297SA

Varie:
- Morsetto 2 poli passo 5,08 mm (3 pz.)
- Connettore RCA da CS (2 pz.)
- Strip Maschio 2 poli (2 pz.)
- Jumper (2 pz.)
- Circuito stampato

Alimentazione e potenza di uscita

In un amplificatore tradizionale alimentato a 12 volt singoli e schematizzato in **Fig. 1**, il carico, cioè l'altoparlante, è collegato da un lato all'uscita dell'amplificatore e dall'altro a massa; pertanto, e per semplificare, nel caso il segnale in ingresso al nostro amplificatore sia una sinusoide, l'ampiezza della sinusoide del segnale in uscita ai capi dell'altoparlante può teoricamente essere al massimo uguale alla tensione di alimentazione, che è di 12 volt.

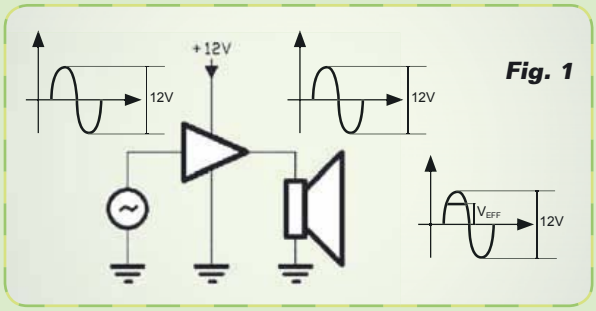


Fig. 1

Per calcolare la potenza fornita all'altoparlante possiamo usare le formula classica:

P = V * I

V non è la tensione di alimentazione, perché bisogna considerare il valore efficace del segnale audio, che peraltro è riferito a metà dell'alimentazione (nel nostro caso, 6 volt). Considerando il segnale sinusoidale, il picco può valere teoricamente 6 V ed il valore efficace (V_{EFF}):

$V_{EFF} = 6/\sqrt{2} = 4,24$ (approssimato)

Considerando un altoparlante da 8 ohm, la corrente efficace può arrivare a:

$I = V_{EFF} / R = 4,24 / 8 = 0,53$ A

Quindi la potenza efficace teoricamente ottenibile è:

$P = V_{EFF} * I = 4,24 * 0,53 = 2,25$ W (approssimato)

In pratica si ottiene meno perché occorre tener conto delle

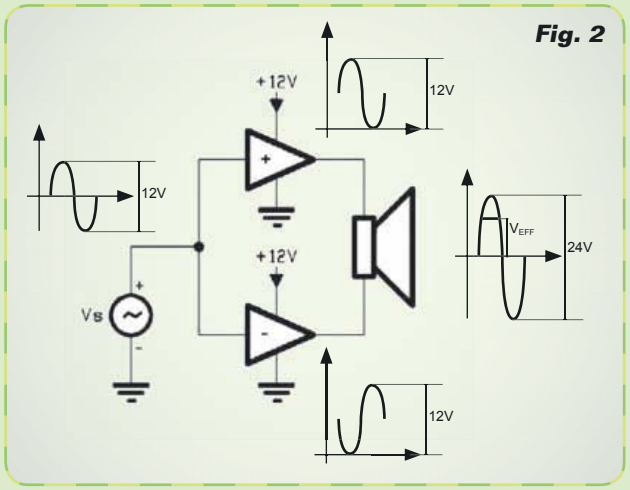


Fig. 2

cadute di tensione sui transistor finali. A questo punto ci viene in aiuto la configurazione a ponte, che permette di raddoppiare, o quasi, la tensione sull'altoparlante; il ponte è formato da due stadi amplificatori pilotati da due segnali in controfase fra loro (**Fig. 2**) e i capi dell'altoparlante sono collegati tra le uscite dei due. Riprendendo l'esempio del segnale sinusoidale, ciascun amplificatore amplifica per intero il segnale in ingresso con una ampiezza massima di 12 volt, così che ai capi dell'altoparlante troviamo un segnale risultante di ampiezza uguale alla somma delle ampiezze dei segnali in uscita dalle due sezioni, per una ampiezza totale della sinusoide di 24 volt.
Riapplicando i concetti e le formule descritte nell'esempio precedente otteniamo che:

$V_{EFF} = 12 / \sqrt{2} = 8,49$ (approssimato).

$I = V_{EFF} / R = 8,49 / 8 = 1,06$ A

$P = V_{EFF} * I = 8,49 * 1,06 = 9$ W

Anche qui occorre considerare le cadute di tensione sui finali, che sono raddoppiate in quanto l'altoparlante si trova sempre in serie due transistor.

do dei cavi schermati terminanti con spinotti RCA (l'ampiezza richiesta per la massima potenza d'uscita è 220 mVeff). Il collegamento degli altoparlanti avviene collegando i rispettivi cavi ai connettori OUT-R ed OUT-L, anche qui rispettando le polarità indicate. Rimane da decidere come impiegare i jumper STBY e MUTE: se decidete di lasciare l'amplificatore permanentemente collegato alla tensione di alimentazione, potete utilizzare il jumper STBY per accendere e spegnere lo stesso. In questo caso collegate un interruttore ai terminali del jumper, al posto del ponticello. Anche sul jumper MUTE può essere collegato un interruttore ai terminali del relativo jumper, in modo da rendere la funzionalità disponibile all'esterno dell'alloggiamento dell'amplificatore.
Connettete l'alimentazione (ricordate che i 10+10 W si ottengono con 13 Vcc) alla morsettiera PWR facendo attenzione al polo positivo e al negativo; nel caso di montaggio a bordo di un'automobile, prelevate la tensione preferibilmente direttamente dai morsetti della batteria; ciò vi permetterà di limitare le interferenze indotte nell'impianto elettrico dalle altre utenze nella vettura. Inoltre prestate la massima attenzione ad evitare cortocircuiti, dato che la corrente erogata da una batteria di automobile può superare il centinaio di ampere, ragion per cui se prevedete un fusibile in serie al positivo, non farete danni.

SISTEMI PER DIAGNOSI MOTORE

IL MOTORE DELLA TUA AUTO SEMPRE IN SALUTE !

Utilizza questi affidabili tester EOBD per effettuare la diagnosi della centralina auto e visualizzare, tramite PC, i principali parametri di funzionamento del motore e lo stato dei dispositivi di abbattimento delle emissioni inquinanti.

Sistema completo, in valigetta

composto da:

- Interfaccia hardware montata
- Software di gestione Unicarscan-Scanmaster
- Cavo di connessione USB

cod. OBDSYSTEM
€ 149,00





Il software di gestione consente:

- Rilevazione automatica delle centraline che supportano OBD-II (ISO9141-2, ISO14230-4, ISO15765-4, SAE J1850).
- Misurazione e visualizzazione diretta del consumo di carburante.
- Test di accelerazione del veicolo da 0-100 km/h.
- Calcolo completo delle prestazioni e funzione di test per la potenza del motore.
- Lettura e cancellazione dei codici di errore.
- Possibilità di salvare un log contenente i dati letti dalla centralina.





AGGIORNAMENTI FIRMWARE & SOFTWARE GRATUITI!

Versione in scatola di montaggio

Kit comprendente tutti i componenti, la basetta serigrafata, il contenitore in ABS e il cavo OBD-II per realizzare l'interfaccia hardware in grado di dialogare con l'EOBD della propria auto.

(cod. FT849K - Euro 84,00)

Il kit non comprende il software di gestione ScanMaster-ELM OBD-II/EOBD

(cod. SCANMASTER - Euro 75,00)



cod. FT849K
€ 84,00



Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito www.futurashop.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

RADIANT

A N D • S I L I C O N

58° MERCATO DEL CONSUMER ELECTRONICS

26 - 27 MAGGIO 2012

sab. 9.00-18.00 - dom. 9.00-17.00



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

MILANO/LINATE AEROPORTO ✈

Con il patrocinio di
Città di Segrate
Assessorato alla Cultura

www.parcoesposizioninovegro.it

Trasmettiamo un segnale audio usando la linea elettrica a 220 volt in modo da renderlo disponibile in qualsiasi parte della casa senza bisogno di tirare linee o acquistare apparati radio.





TRASMETTITORE E RICEVITORE AUDIO POWER LINE

di FULVIO DE SANTIS

Molti di voi conoscono le usuali reti di comunicazione a banda larga LAN wireless e ne hanno apprezzato l'utilità quando hanno dovuto collegare in rete più computer o periferiche, anche accedere ad Internet, senza però realizzare la classica rete cablata ethernet. Le reti senza fili hanno risolto molti problemi, in particolar modo negli impianti domestici, dove tirare cavi e, peggio, murare o avvitare canaline alle pareti, giova poco all'estetica ed attira le ire di mogli, fidanzate, genitori ecc. Ecco perché si sono diffuse a macchia d'olio e non solo nelle case: anche molti uffici hanno reti wireless, che permettono di entrare con il proprio notebook, accenderlo ed essere subito connessi. Un po' quello che accade con il Wi-Fi negli alberghi, nelle fiere, negli aeroporti e via di seguito. Le reti wireless risolvono il problema di chi non vuol creare un impianto LAN tradizionale, ma hanno dei punti deboli: il rischio di intromissione da parte di estranei (per evitare ciò esistono protocolli di sicurezza) dovuto al fatto che la copertura supera spesso i locali dove sono installati gli impianti, e l'emissione di radiofrequenza, poco salutare considerato che si somma a tutte le onde radio che ci investono quotidianamente. Quando il problema è avere una LAN ma si vuole evitare di cablare il relativo impianto, la soluzione non è solo wireless: esiste anche una tecnica conosciuta come Power Line Communication (PLC) diffusa da tempo ad esempio negli Stati Uniti, dove viene applicata a sistemi a banda stretta, ma anche a



banda larga, per interconnettere computer in rete tra di loro o a periferiche quali le stampanti. PLC significa far viaggiare i dati di comunicazione attraverso gli stessi cavi della rete di distribuzione elettrica della casa o dell'ufficio, mediante dispositivi che accoppiano PC, periferiche e modem, ma anche hub e access-point per fare il bridging con altre reti tradizionali e wireless. Si tratta, insomma, di condividere la linea elettrica sovrapponendo alla sinusoide a 220 V dati trasportati da una portante a frequenza opportuna, lontana da quella di rete. I sistemi di comunicazione su rete elettrica vengono anche utilizzati per il controllo domotico della casa e degli elettrodomestici, ovvero per il trasporto di semplici informazioni come ad esempio dati di misure, segnali audio, comandi di attuatori, sistemi di controllo e così via.
In queste pagine vedrete proprio un esempio di come far trasportare della musica dai cavi della rete elettrica, applicando il segnale ad una presa e prelevandolo dalle altre.
Già, indipendentemente da cosa trasportiamo, il vantaggio della PLC è che per collegarsi alla rete basta connettere il computer ad un'apposita interfaccia e inserire la spina di quest'ultima in una qualsiasi presa di casa; il cordone di alimentazione porta all'interfaccia i 220 V per funzionare e realizza la connessione dati con la rete. Nel nostro caso, realizziamo una sorta di filodiffusione: l'unità trasmittente applica ai cavi il segnale, che può poi essere ricevuto da una ricevente, collegata ad una presa posta in qualsiasi punto della casa. Il sistema si può applicare anche negli alberghi e in altri luoghi dove serva diffondere segnale musicale o vocale.

LA TECNICA POWER LINE

Ma prima di vedere il nostro progetto, spendiamo qualche paragrafo per parlare della Power Line Communication. Come mostrato nella **Fig. 1**, la comunicazione PLC viene utilizzata nelle strutture residenziali, all'interno e all'esterno delle abitazioni, negli edifici industriali e commerciali. Ad esempio, nelle abitazioni e nei negozi le possibili applicazioni sono la gestione della distribuzione dell'energia, il controllo di luci, la gestione dei sistemi di climatizzazione, controlli remoti via internet e da telefoni, controllo dei sistemi di allarme e infine, come nel caso di questo progetto, la trasmissione e ricezione di segnali audio (voce e musica).
Fino ad oggi ci sono stati dei fattori che hanno rallentato l'adozione di questo sistema di comunicazione, i principali dei quali sono il lento sviluppo delle normative internazionali in materia ed alcuni vincoli tecnici imposti dalle reti elettriche. Per il primo punto c'è da considerare che è obbligatorio, per un sistema di comunicazioni aperto, avere regole e linee guida per mantenere certe qualità senza compromettere le caratteristiche

della rete elettrica; nell'ambiente domestico, questo aspetto è più rilevante a causa della presenza di molte e differenti apparecchiature. Recentemente la Commissione Europea per la standardizzazione Elettrotecnica, la CENELEC, ha pubblicato o aggiornato regolamenti relativi all'installazione di apparecchiature elettriche a bassa tensione, in particolare la EN50065-4-2 relativa ai filtri di disaccoppiamento in bassa tensione e ai requisiti di sicurezza, e la EN50065-7 riguardante le impedenze dei componenti del sistema Power Line.
Dall'anno 2000, grazie ai progressi della tecnologia e alla nascita del consorzio industriale Home Plug, si assiste ai primi sviluppi delle comunicazioni PLC a velocità medio-alte destinate al mercato consumer, ma non ancora supportate da un protocollo standard. Successivamente, nel 2005, dall'evoluzione Home Plug nasce l'Home Plug AV, che attualmente consente di avere PLC fino a 200 Mbps con protocollo standard IEEE P1901 per le comunicazioni domestiche, in grado di competere con le comunicazioni wireless 802.11.
Quanto ai vincoli tecnici della rete elettrica, osserviamo la **Fig. 2**, che rappresenta un tipico scenario della rete elettrica: a causa della bassa impedenza della linea elettrica, dei differenti tipi di disturbo ecc., il segnale utile ricevuto si presenta con un livello basso miscelato con un alto livello di rumore.
Negli edifici residenziali, gli elementi a "bassa impedenza-rumore" sono rilevanti per la presenza di elettrodomestici e apparecchiature di vario tipo, che implicano livelli elevati di segnali di disturbo; pertanto i dispositivi di accoppiamento alla rete usati per le comunicazioni Power Line devono essere ben funzionanti e affidabili in questi ambienti critici e ciò vale per tutte le parti da cui sono composti: interfacce di accoppiamento alla linea elettrica e circuiti di alimentazione, i quali possono aggiungere a loro volta dei disturbi. L'impedenza della rete elettrica è un'importante variabile nelle considerazioni relative agli aspetti progettuali del sistema di comunicazione Power Line; infatti da rilievi sperimentali si è notato che l'impedenza, a causa dei carichi presenti sulla rete e dell'impedenza dei trasformatori di distribuzione dell'energia, può variare da 1,5 ohm a 8 ohm alla frequenza di test di 100 kHz. Nelle reti residenziali, gli elementi che influenzano l'impedenza sono i filtri EMI che ormai troviamo nelle applicazioni home multimediali quali televisori di ultima generazione, DVD player, computer, hi-fi, modem ecc., e i motori degli elettrodomestici quali lavatrici, frigoriferi, lavastoviglie, climatizzatori, aspirapolvere ecc., che usualmente presentano un'impedenza di tipo induttivo. La presenza di carichi resistivi può implicare un'attenuazione da 2 a 50 db in funzione della relativa potenza, mentre carichi capacitivi possono provocare risonanze con le impedenze induttive, provocando attenuazioni largamente variabili con la frequenza. La **Fig. 3** mostra l'andamento dell'impedenza di linea in funzione della frequenza, secondo i test di conformità della EN50065 fatti mediante l'utilizzo di reti di prova. Dunque, le apparecchiature connesse alla stessa linea d'utente, sono le principali fonti di generazione di segnali di disturbo o rumore. Le più rilevanti sono i TRIAC utilizzati per dimmerare le lampade, i motori elettrici, gli alimentatori switching e le lampade fluorescenti. I motori universali si trovano nei piccoli elettrodomestici e negli utensili di ausilio alla cucina; quanto ai TRIAC, generano rumore sincrono con la frequenza della rete, che appare sotto forma di armoniche della sinusoide a 50 Hz. Le luci dimmerate generano rumore aleatorio

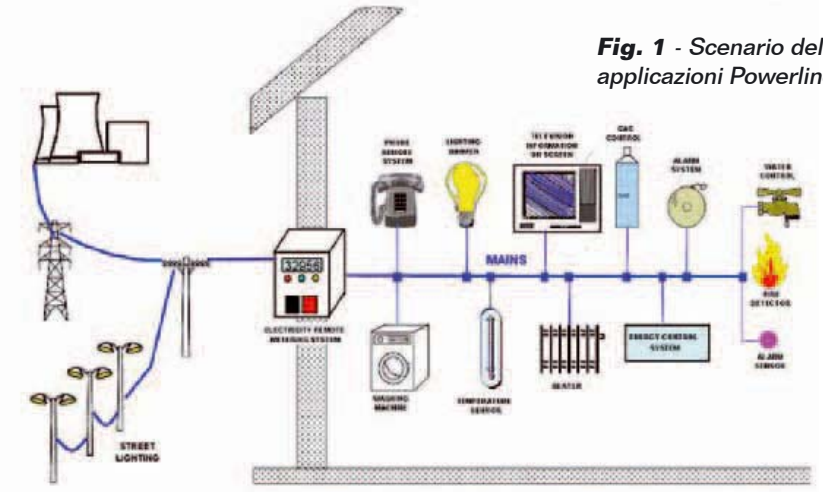


Fig. 1 *- Scenario delle applicazioni Powerline.*

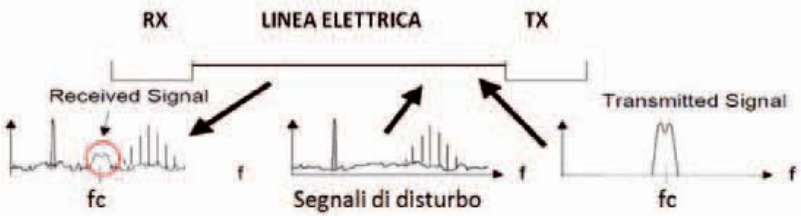
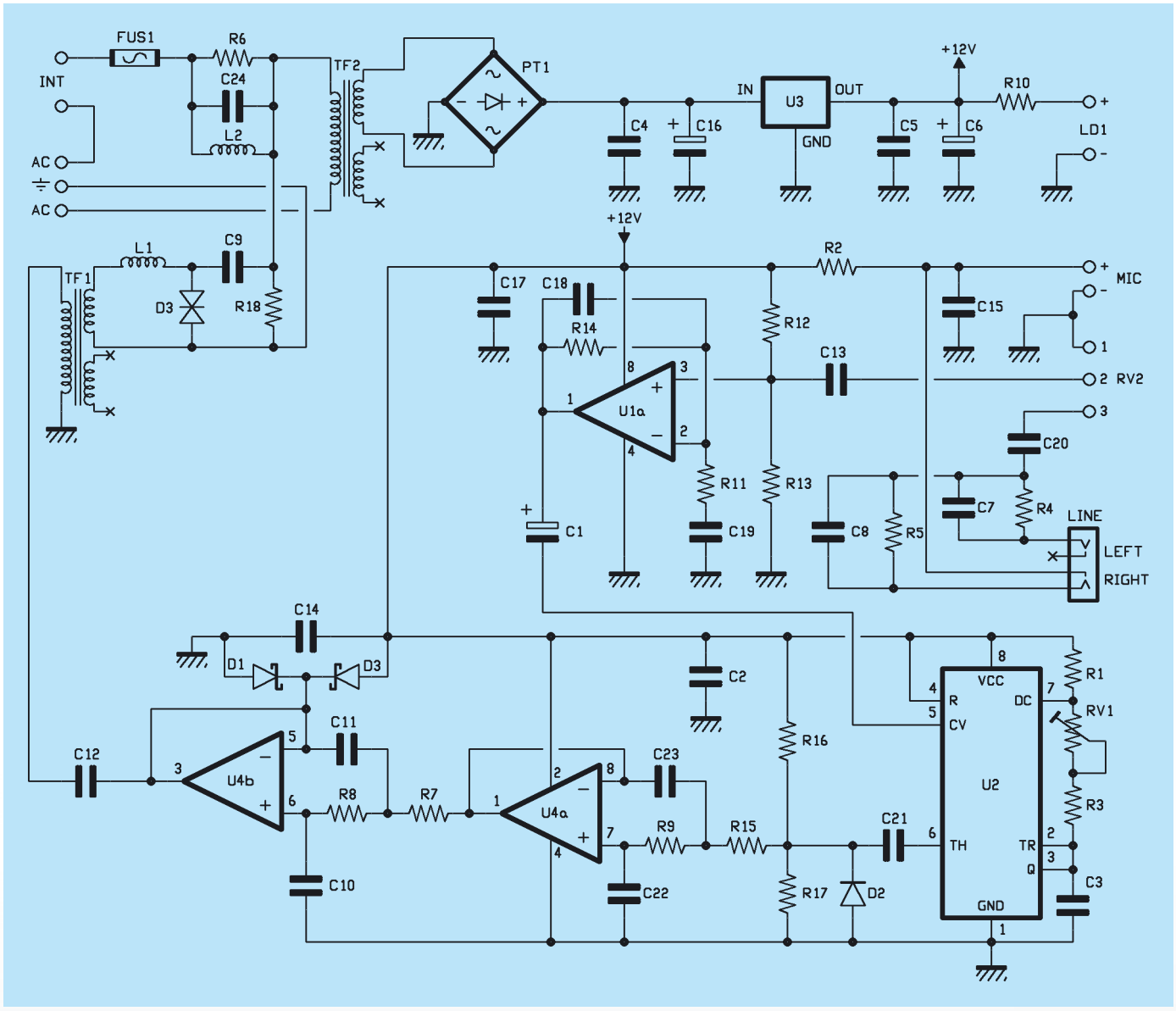


Fig. 2 *- Scenario dei segnali presenti sulla rete elettrica.*



e solitamente non sincrono con la frequenza di rete 50Hz; inoltre sono utilizzate con più continuità rispetto agli altri utilizzatori e sovente il disturbo da esse causato "cade" nella banda di frequenze di lavoro delle comunicazioni Power line (10÷150 kHz), degradando di conseguenza l'affidabilità del sistema di comunicazione.
La **Fig. 4** mostra il livello di rumore di alcune sorgenti rilevato sulla linea elettrica in funzione della frequenza.

IL NOSTRO PROGETTO

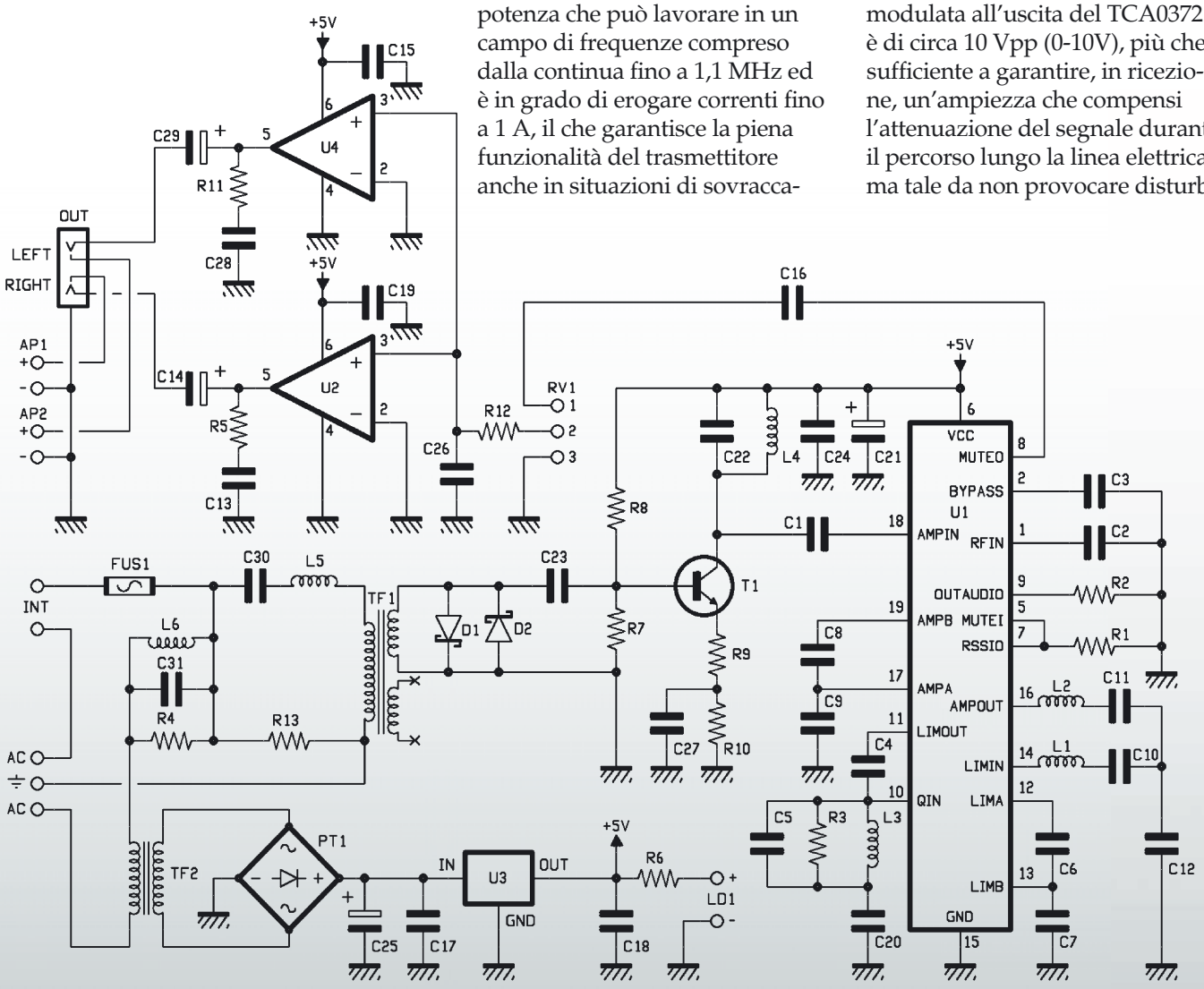
Stabilito di cosa si tratta e quali sono le problematiche con cui deve fare i conti, vediamo di descrivere il sistema che vi proponiamo, dicendo innanzitutto che è assimilabile ad una filodiffusione, seppure operata con una tecnica più moderna. Il principio di funzionamento si basa sulla trasmissione di informazioni audio mediante modulazione di frequenza di una portante ad alta frequenza sovrapposta alla sinusoide di rete e perciò fatta viaggiare sui cavi della rete a 220 Vca. La sovrapposizione avviene ad opera dell'unità chiamata "trasmettitore" mediante il collegamento ad una qualsiasi presa elettrica a 230 V. In un qualunque punto dell'impianto, con una spina si può prelevare il segnale tramite il ricevitore, che rappresenta l'unità remota; esso provvede a filtrare gli eventuali segnali interferenti ed il rumore di disturbo presenti sulla linea elettrica, ad amplificare selettivamente il segnale composto e a demodularlo, estraendo il segnale audio che, dopo opportuna amplificazione, viene inviato all'ingresso di cuffie o altoparlanti.

IL TRASMETTITORE

Il trasmettitore si compone di cinque sezioni: l'amplificatore audio, il VCO, il filtro attivo passa-basso a quattro poli, l'interfaccia di

accoppiamento alla linea elettrica e l'alimentatore. Il segnale audio, proveniente da sorgenti esterne (dispositivi mono/stereo) presente sulla presa jack stereo LINE oppure in arrivo dalla capsula microfonica electret collegata alla morsettiera MIC, viene applicato all'ingresso dell'OPAMP LM358, che costituisce l'amplificatore necessario ad amplificare il segnale di circa 10 volte. In **Fig. 5** vediamo la sezione amplificatrice BF e la relativa risposta in frequenza.
Dal grafico notiamo la massima amplificazione alle frequenze più alte (effetto enfasi) che compensa l'attenuazione subita dalla rete.

Il segnale così amplificato viene inviato al pin di controllo della frequenza del VCO realizzato con l'NE555 in configurazione astabile, ottenendo così un'onda rettangolare modulata in frequenza. La frequenza generata dal VCO, regolata a 70 kHz mediante il trimmer RV1, è la portante di trasmissione modulata dal segnale audio. In **Fig. 6** vedete lo schema della sezione VCO.
La portante viene poi filtrata dal filtro attivo passa-basso a quattro poli, costituito dalle due sezioni dell'OPAMP U4 TCA0372, che elimina le armoniche ad alta frequenza del segnale FM. Il TCA0372 è un operazionale di potenza che può lavorare in un campo di frequenze compreso dalla continua fino a 1,1 MHz ed è in grado di erogare correnti fino a 1 A, il che garantisce la piena funzionalità del trasmettitore anche in situazioni di sovraccarico della linea elettrica, quindi con bassa impedenza dovuta alla presenza di carichi elevati sulla rete elettrica. Il filtro è in grado di tagliare via segnali spuri e armoniche della portante, avendo una forte attenuazione fuori banda, come è possibile vedere nella **Fig. 7**, dove trovate lo schema elettrico del filtro e la relativa risposta in frequenza. Nella stessa **Fig. 7** potete notare i diodi Schottky BAT85S D5-D6 posti all'uscita dell'operazionale, la cui presenza è fondamentale per proteggere l'OPAMP TCA0372 da eventuali sovratensioni veloci oltre i +12 V e sotto gli 0 V, provenienti dalla rete elettrica. Il livello della portante modulata all'uscita del TCA0372 è di circa 10 Vpp (0-10V), più che sufficiente a garantire, in ricezione, un'ampiezza che compensi l'attenuazione del segnale durante il percorso lungo la linea elettrica, ma tale da non provocare disturbi



*[schema elettrico **RICEVITORE**]*

interferenti con il funzionamento delle apparecchiature ad essa collegate.
Di rilevante importanza è la sezione di accoppiamento alla rete elettrica, che serve a trasferire sulla stessa il segnale modulato; deve rispondere ai requisiti di efficienza di accoppiamento alla rete elettrica e deve garantire selettività nei confronti della portante modulata, oltre che proteggere dalle sovratensioni presenti in rete. Nella **Fig. 8** è riportato lo schema elettrico dell'interfaccia di accoppiamento alla rete elettrica a 230 V.
Il collegamento dell'interfaccia di accoppiamento è del tipo fase-terra e l'accoppiamento alla linea è realizzato mediante un trasformatore; abbiamo scelto di adottare il collegamento fase-terra poiché

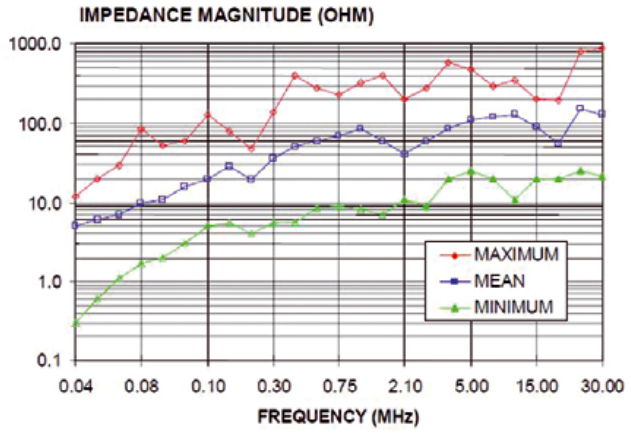


***Fig. 3** - Valore dell'impedenza di linea in funzione della frequenza (fonte STMicroelectronics).*

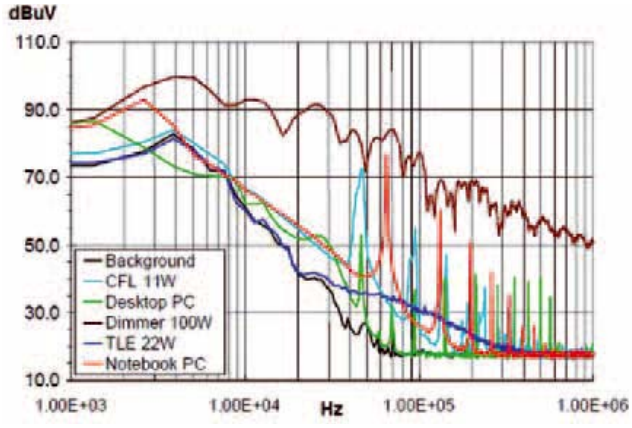


***Fig. 4** - Andamento della tensione di rumore sulla linea elettrica di lampade dimmer da 100 W, notebook PC, desktop PC, lampade CFL (Compact Fluorescent), lampade TLE (Tricolor circle fluorescent lamp), tutte con frequenza di lavoro 50 Hz e alimentazione 230 Vca (fonte STMicroelectronics).*

***Fig. 5** - Amplificatore BF e sua risposta in frequenza.*

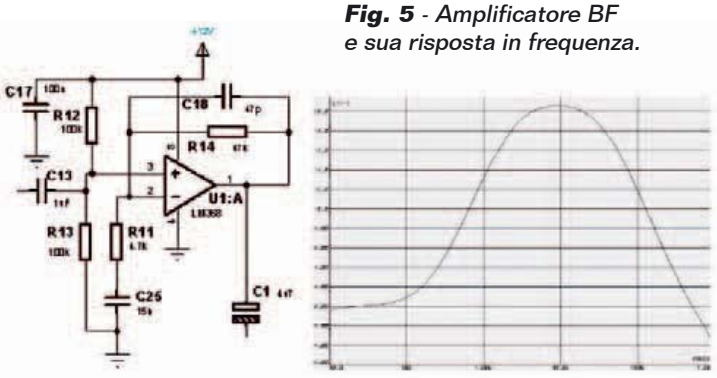
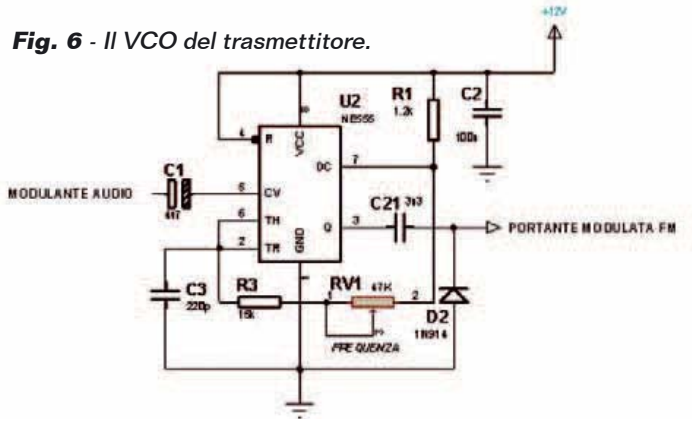


***Fig. 6** - Il VCO del trasmettitore.*



sperimentalmente si è rivelato migliore rispetto al collegamento fase-fase, in quanto meno disturbato da interferenze. Ovviamente per la corretta funzionalità del sistema, il requisito essenziale è un buon collegamento a terra dell'impianto elettrico, cosa peraltro richiesta dalle vigenti normative.
Ma analizziamo il circuito: l'uscita del filtro attivo che abbiamo descritto precedentemente si collega al primario del trasformatore TF2 PT6E; quest'ultimo è un trasformatore con un primario e due secondari, di cui, in questo progetto, ne utilizziamo solo uno.
Il rapporto di trasformazione è 1:1 e la banda di frequenze di lavoro è 3 kHz÷1 MHz, estensione che consente una forte attenuazione alle potenziali basse frequenze di disturbo, fra tutte la frequenza di rete a 50 Hz, ed alle alte frequenze dei transitori, armoniche della portante, disturbi burst e rumore.
Dal secondario di TF2, il segnale del TX viene filtrato dal filtro passivo passa-banda costituito da L1-C9, avente frequenza di centro banda pari a 70 kHz. Il transil D3 1V5KE12CA, in parallelo al filtro L-C e al secondario di TF2, shunta i picchi di tensione positivi e negativi superiori a 12 V provenienti dalla rete a 230 V, proteggendo così il trasmettitore.
Nella **Fig. 9** possiamo vedere la risposta in frequenza all'uscita dell'interfaccia di accoppiamento; notate, nel grafico, la massima ampiezza centrata sulla frequenza portante a 70 kHz con banda di ±20 kHz circa a -3 db dal livello massimo, che garantisce l'escursione delle frequenze della modulante audio.

Osserviamo, inoltre, che la frequenza di rete a 50 Hz è attenuata rispetto al livello massimo utile di circa 70 db e ciò comporta un'ottima reiezione dei disturbi provocati dalla frequenza di rete verso il trasmettitore. L'interfaccia di accoppiamento prevede, inoltre, un filtro passivo elimina-banda formato da L2, C24, R19, che provvede ad attenuare selettivamente le frequenze di funzionamento del trasmettitore, in modo da non rischiare di danneggiare i circuiti di alimentazione del TX stesso. L'alimentazione a +12V del trasmettitore viene realizzata dalla sezione alimentatore costituita dal regolatore integrato U3 (MC7812) in grado di erogare una corrente fino ad 1A. È importante filtrare la tensione all'ingresso dell'alimentatore mediante l'elettrolitico C16, da 1.000 µF, per shuntare residui di bassa frequenza provenienti dalla rete.

IL RICEVITORE

L'unità ricevente si compone di quattro parti: la sezione di accoppiamento alla rete elettrica, quella di amplificazione e demodulazione FM, la sezione amplificatrice audio e l'alimentatore.
Come nel trasmettitore, anche nel ricevitore riveste un ruolo fondamentale la sezione di accoppiamento alla rete a 230 V; infatti il filtro passa-banda passivo costituito da C30-L5, unitamente al trasformatore PT6E TF1, realizza il filtraggio delle frequenze fuori banda del segnale FM composto dalla frequenza portante e modulante audio. Nella **Fig. 10** è riportato lo schema elettrico della sezione di accoppiamento alla linea.
I diodi Schottky BAT85S D1-D2 proteggono la sezione amplificatrice e di demodulazione FM da sovratensioni veloci provenienti dalla rete elettrica.
Nel grafico di **Fig. 11** possiamo vedere la simulazione della risposta in frequenza della sezione di accoppiamento. Notate la forte attenuazione fuori banda ed in particolare della frequenza di rete (50 Hz) che risulta attenuata di oltre 60 db rispetto al livello massimo. La banda a -3 db è estesa tra - 20 kHz e +30 kHz rispetto al centro banda, corrispondente alla portante 70 kHz.
Il filtro elimina-banda costituito da L6, C31, R14, impedisce che il segnale modulato vada ad interferire con il circuito di alimentazione, causando il malfunzionamento del ricevitore.
Nella **Fig. 12** è riportata la risposta in frequenza del segnale modulato FM in uscita dal transistor amplificatore T1: come si nota, il guadagno dell'amplificatore è circa 12 db e la selettività assicurata dal circuito risonante LC L4-C22 consente un ulteriore taglio delle frequenze fuori dalla banda utile.



Power Line a quota 500

Ormai la comunicazione dati tramite i cavi della rete di distribuzione elettrica a valle del contatore è una realtà; lo dimostra ad esempio dLAN 500 AVtriple+ della DEVOLO (www.devolo.it) l'adattatore Power Line LAN che permette di collegare ad una sola presa fino a tre unità (PC o periferiche quali stampanti e dischi fissi NAS) garantendo un data rate che raggiunge anche 500 Mbps. Il dispositivo consente l'assegnazione automatica della priorità ai dati e la crittografia automatica a 128 bit, che offre la massima sicurezza della comunicazione. Si tratta di un piccolo hub che affaccia le tre unità alla Power Line e realizza localmente la comunicazione fra i dispositivi ad esso collegati.

In **Fig. 13** è riportata la simulazione dell'analisi spettrale del segnale FM, cioè della portante a 70 kHz modulata da un segnale campione in banda audio ad 8 kHz, con indice di modulazione pari a 0,5, presente all'ingresso della sezione di demodulazione FM costituita dal circuito integrato SA615; si noti la portante a 70 kHz con le due righe laterali rappresentanti la modulante ad 8 kHz e le relative armoniche distribuite con livello decrescente.
Il cuore del ricevitore è l'integrato ad alte prestazioni e bassa potenza U1 SA615, composto da mixer RF, oscillatore RF, amplificatore/limitatore IF, rivelatore in quadratura e muting (ne vedete lo schema a blocchi nella **Fig. 14**).
In questo progetto, l'SA615 viene utilizzato per amplificare, limitare e demodulare il segnale FM proveniente dall'amplificatore selettivo T1; infatti, come vediamo dallo schema elettrico del ricevitore, il segnale FM entra nell'amplificatore IF (pin 18) la cui uscita (pin 16) passa attraverso il filtro passa-banda a pi greca composto da L1, L2, C10, C11, C12,

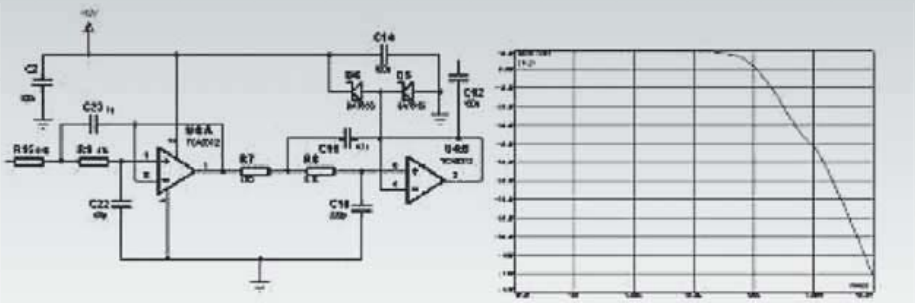


***Fig. 7** - Filtro attivo passa-basso.*

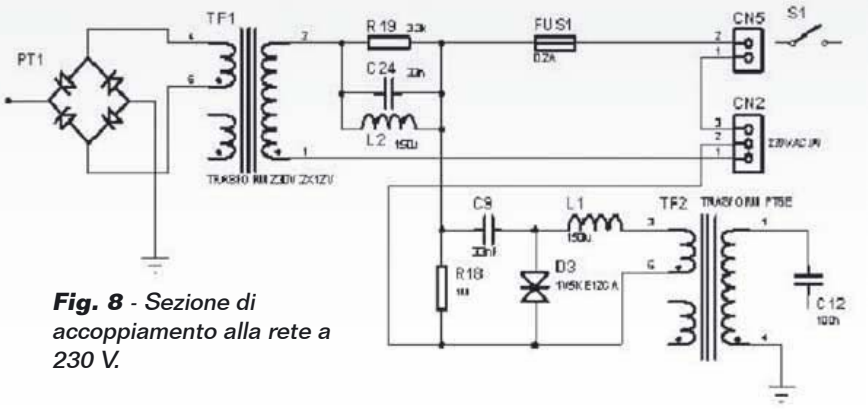


***Fig. 8** - Sezione di accoppiamento alla rete a 230 V.*

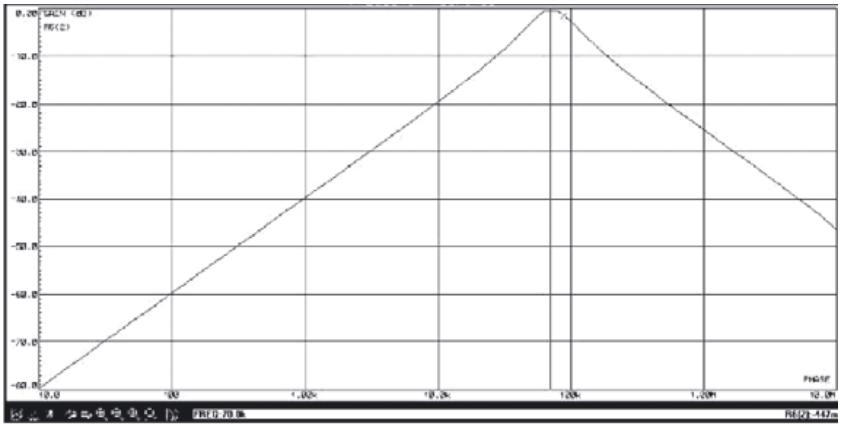


***Fig. 9** - Risposta in frequenza dell'interfaccia di accoppiamento.*

poi dal filtro va all'amplificatore/limitatore (pin 14) e da questo al demodulatore FM, che estrae il segnale audio in banda base privo della portante a 70 kHz, per inviarlo agli amplificatori audio U2-U4 (LM386) mediante il pin 8. Il segnale audio così amplificato, viene reso disponibile agli altoparlanti destro e sinistro o alle cuffie stereo se collegate al connettore CN2.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione dei circuiti stampati potete scaricare le tracce lato rame dal nostro sito *www.elettronicain.it*. Vi consigliamo poi di utilizzare un buon saldatore o, meglio ancora, una stazione saldante con punta sottile, poiché nella scheda del ricevitore dovrete saldare il circuito integrato in SMD U1. Iniziamo quindi dal ricevitore, montando per primo tale integrato dal lato componenti del circuito stampato; prima di iniziare le operazioni di saldatura, sarà bene pulire le piazzole con dell'alcool per togliere eventuali depositi di grasso e sporcizia. Consigliamo poi di passare con un pennellino dosatore, del flussante liquido sul rame e bloccare il corpo dell'integrato sul c.s. con le punte delle pinzette, facendo corrispondere i pin dell'integrato alle relative piazzole.
Aiutandovi con una lente d'ingrandimento, saldate prima i pin 1 e 11 e poi i restanti. Una volta completata la saldatura dell'integrato, procedete con il montaggio dei componenti, in ordine di altezza: prima i diodi e le resistenze, poi induttanze, zoccoli, condensatori (prima quelli ceramici e in poliestere e poi gli elettrolitici) transistor, morsettiere e portafusibile; quest'ultimo vi consigliamo di montarlo dal lato saldature del c.s. per evitare contatti accidentali con i reofori in tensione durante le operazioni di taratura. Se volete montarlo dal lato componenti, sceglietene uno che abbia i piedini isolati lateralmente, ovvero evitate le clip, in quanto potrebbero toccare il piano di massa dello stampato che circonda le piazzole destinate al fusibile, causando un pericoloso cortocircuito.
Completate il montaggio sistemando il trasformatore d'accoppiamento e poi quello d'alimentazione (primario da rete e secondario da 6 V). Terminato il montaggio dei componenti sul c.s. si passa al collegamento dei componenti esterni alle rispettive morsettiere; questa soluzione consente di fissare al pannello dell'eventuale contenitore l'interruttore, il potenziometro del volume, gli altoparlanti e il LED.
Per realizzare i collegamenti con gli altoparlanti, dovete preparare degli spezzoni di piattina rosso-nera da 2x0,5 mm lunghi circa 20 cm e stringerli nelle morsettiere a due posti siglate AP1 ed AP2 in modo che i conduttori neri vadano sui - ed i rossi sui +.
Per l'interruttore, prevedete uno

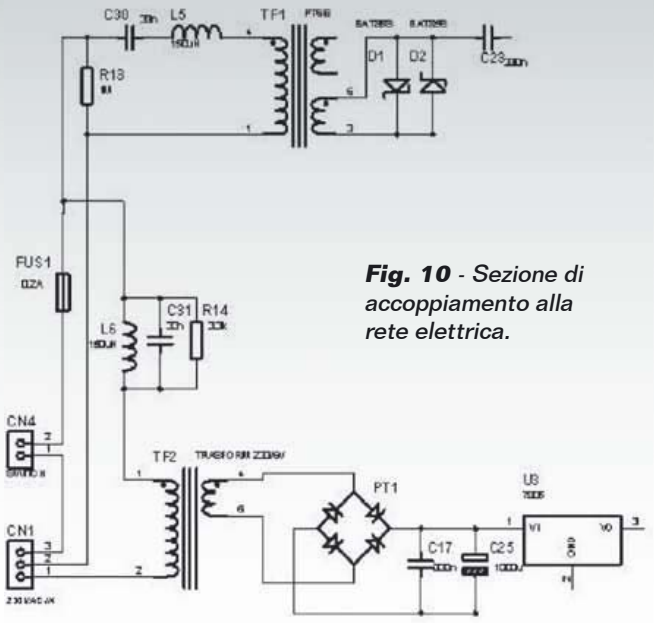


***Fig. 10** - Sezione di accoppiamento alla rete elettrica.*

spezzone di piattina collegandone le estremità alla morsettiera INT. Per connettere il potenziometro del volume abbiamo previsto la morsettiera RV1: usate cavetto schermato a due conduttori più schermo, collegando la calza di schermo al punto 3 e ad un estremo (possibilmente quello che, guardando il componente dal perno, si trova in basso a sinistra) quindi il punto 2 con il centrale del potenziometro ed il contatto 1 con l'estremo rimasto libero.
Non vi resta che collegare il LED alla morsettiera LD1, badando al rispetto della polarità.
Bene, ora passiamo al trasmettitore, per il quale valgono i consigli già dati per il montaggio del ricevitore; per quanto riguarda gli elementi esterni, particolare attenzione deve essere prestata al microfono, il quale, essendo di tipo preamplificato, ha una polarità da rispettare. Quindi dovrete preparare un cavetto schermato di circa 20 cm e saldare la calza di schermo da un lato al - della morsettiera MIC e dall'altro alla piazzola del microfono connessa fisicamente al contenitore; il positivo del microfono, tramite il conduttore interno andrà al + della morsettiera MIC. Anche per il potenziometro di regolazione dell'ampiezza del segnale audio modulante occorrerà prevedere il collegamento mediante cavetto schermato, analogamente a quanto spiegato per l'RV1 del ricevitore; lo stesso vale per l'interruttore e il diodo luminoso, che vanno collegati alle morsettiere, rispettivamente, RV2 ed LD1.

TARATURA E MESSA IN FUNZIONE

Predisponete le due schede RX e TX (dopo aver montato i fusibili nei rispettivi portafusibili ed aver aperto gli interruttori di alimentazione) su un piano di lavoro in materiale isolante ed inserite in ciascuna il cordone di alimentazione. Predisponete un

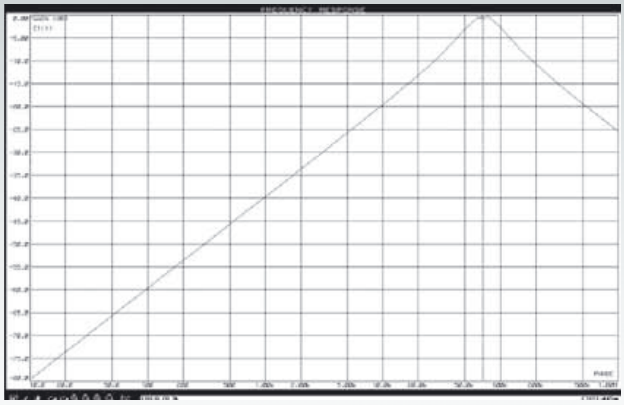


***Fig. 11** - Risposta in frequenza della sezione di accoppiamento della linea elettrica.*

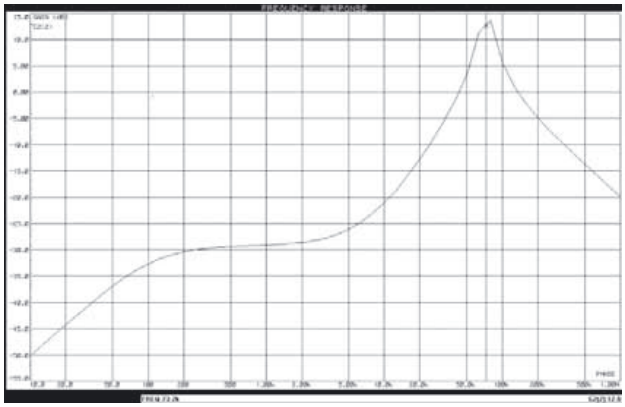


***Fig. 12** - Risposta in frequenza dell'amplificatore.*

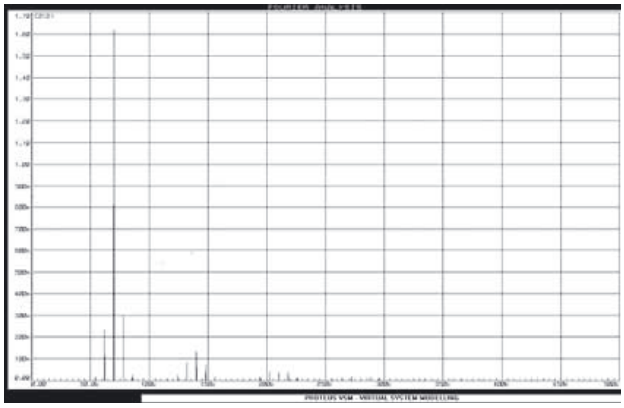


***Fig. 13** - Analisi spettrale del segnale FM.*

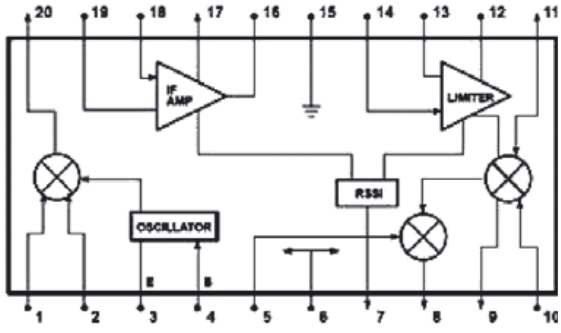
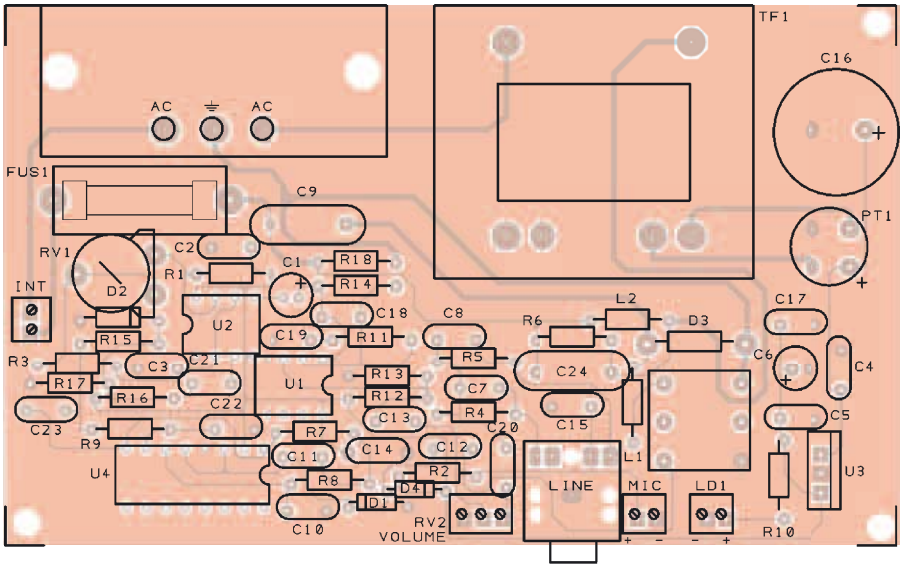


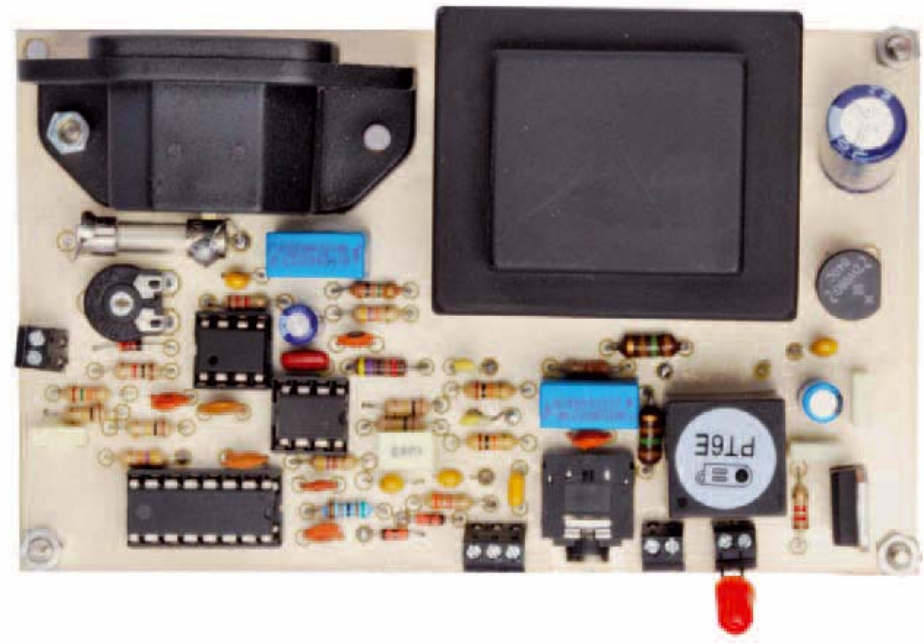
***Fig. 14** - Schema a blocchi SA615.*

Elenco Componenti:

R1, R10: 1,2 kohm
R2, R6: 3,3 kohm
R3: 15 kohm
R4, R5: 10 kohm
R7: 470 ohm 1%
R8: 5,1 kohm 1%
R9: 47 kohm 1%
R11: 4,7 kohm
R12, R13, R16, R17: 100 kohm
R14: 47 kohm
R15: 910 ohm 1%
R18: 1 Mohm
RV1: Trimmer 47 kohm
RV2: Potenziometro logaritimico 10 kohm
C1: 4,7 μF 25 VL elettrolitico
C2, C12, C14: 100 nF ceramico
C3, C10: 220 pF ceramico
C4, C5, C17: 100 nF 63 VL poliestere
C6: 10 μF 25 VL elettrolitico
C7, C8: 820 pF 63 VL poliestere
C9, C24: 33 nF classe X2
C11: 4,7 nF ceramico
C13, C20: 1 μF 63 VL poliestere
C15: 100 pF ceramico
C16: 1000 μF 35 VL elettrico
C18: 47 pF ceramico
C19: 15 nF ceramico
C21: 3,3 nF ceramico
C22: 68 pF ceramico
C23: 1 nF 63 VL poliestere
L1, L2: Induttanza 150 μH
U1: LM358
U2: NE555
U3: MC7812
U4: TCA0372
D1, D4: BAT85S
D2: 1N914
D3: 1V5KE12CA
PT1: Ponte diodi 2W08G
LD1: LED 5 mm rosso
TF1: Trasformatore 230V/12V 5VA
TF2: PT6E

Varie:
- Zoccolo 4+4 (2 pz.)
- Zoccolo 8+8 (2 pz.)
- Morsettiera 2 poli passo 2,54 mm (3 pz.)
- Morsettiera 3 poli passo 2,54 mm
- Presa VDE maschio da CS
- Portafusibile da CS
- Presa Jack 3,5 mm stereo da CS
- Microfono preamplificato
- Circuito stampato

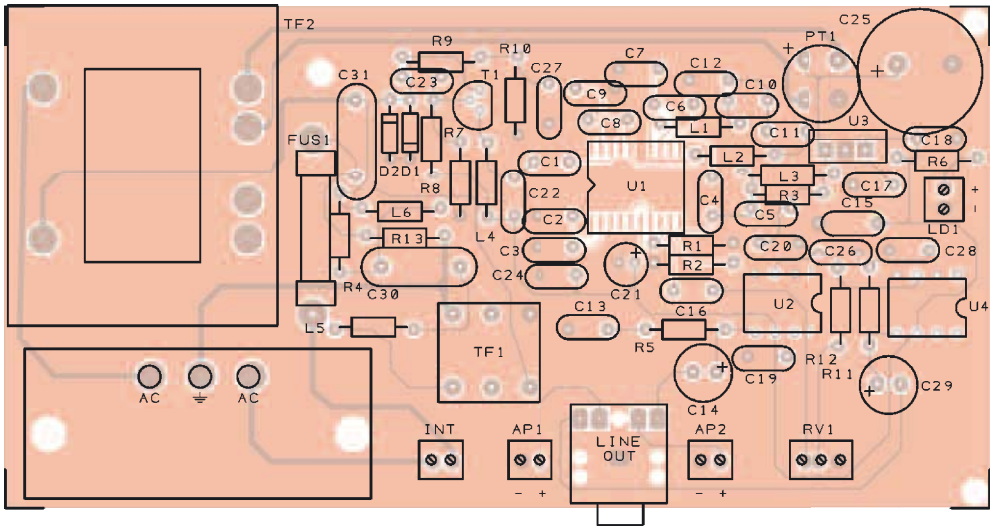


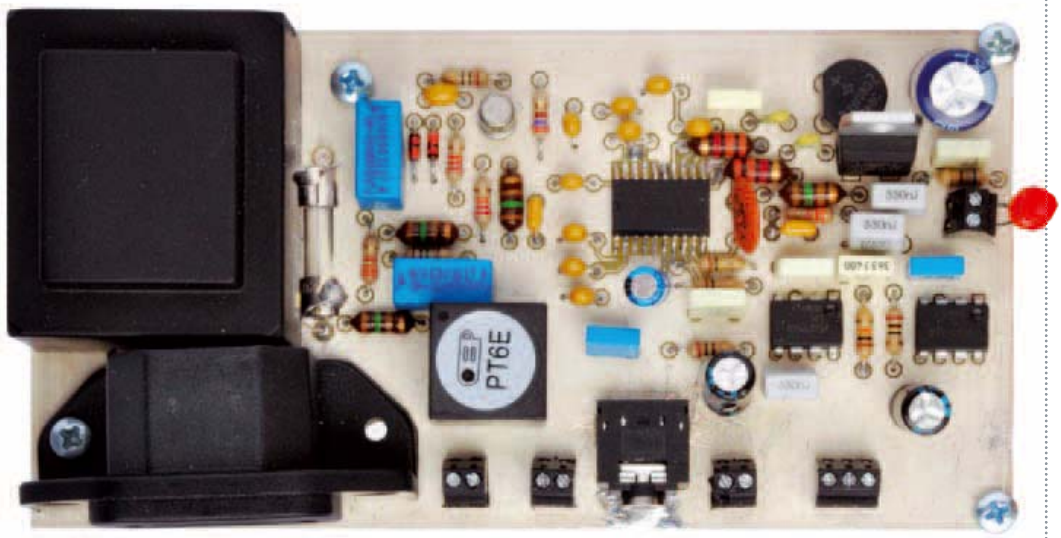


cavetto stereo maschio-maschio con spinotti jack a 3,5 mm e inseritene un capo nella presa LINE del trasmettitore (il microfono che avete precedentemente collegato sarà così disinserito) e l'altro capo nella presa di uscita di una sorgente esterna audio mono o stereo (uscita cuffie di un hi-fi, apparecchio radio, PC ecc.); regolate a metà corsa i potenziometri delle due schede, in modo da tenere il volume e metà.
Inserite ora le due spine dei cavi di rete 230 V in due distinte prese della rete elettrica (potete utilizzare una "ciabatta") in modo da tenere TX ed RX vicini; portate gli interruttori d'accensione in posizione ON e verificate che il LED di ciascuna scheda si accenda; in tutte le operazioni di collaudo, evitate di toccare direttamente o con oggetti metallici qualsiasi parte delle schede, onde evitare di restare folgorati. Se tutto è stato

Elenco Componenti:

R1, R2: 100 kohm
R3, R4: 3,3 kohm
R5: 10 ohm
R6: 680 ohm
R7, R8: 22 kohm
R9: 10 ohm
R10: 270 ohm
R11: 10 ohm
R12: 10 kohm
R13: 1 Mohm
RV1: Potenziometro 10 kohm
C1÷C3: 100 nF ceramico
C4: 220 pF ceramico
C5: 33 nF ceramico
C6÷C9: 100 nF ceramico
C10, C11: 1 nF ceramico
C12: 10 nF ceramico
C13: 47 nF 63 VL poliestere
C14: 220 µF 16 VL elettrolitico
C15: 330 nF 63 VL poliestere
C16: 100 nF 63 VL poliestere
C17: 330 nF 63 VL poliestere
C18: 100 nF 63 VL poliestere
C19: 330 nF 63 VL poliestere
C20: 100 nF ceramico
C21: 10 µF 63 VL elettrolitico
C22: 33 nF ceramico
C23: 330 nF 63 VL poliestere
C24: 100 nF ceramico
C25: 1000 µF 16 VL elettrolitico
C26: 3,3 nF poliestere
C27: 100 nF ceramico
C28: 47 nF 63 VL poliestere
C29: 220 µF 16 VL elettrolitico
C30, C31: 33 nF Classe X2
U1: SA615D-SMT
U2: LM386
U3: 7805
U4: LM386
D1, D2: BAT85S
PT1: Ponte diodi 2W08G
AP1, AP2: Altoparlante 8 ohm
L1, L2: Induttanza 3,3 mH
L3÷L6: Induttanza 150 µH
LD1: LED 5 mm rosso

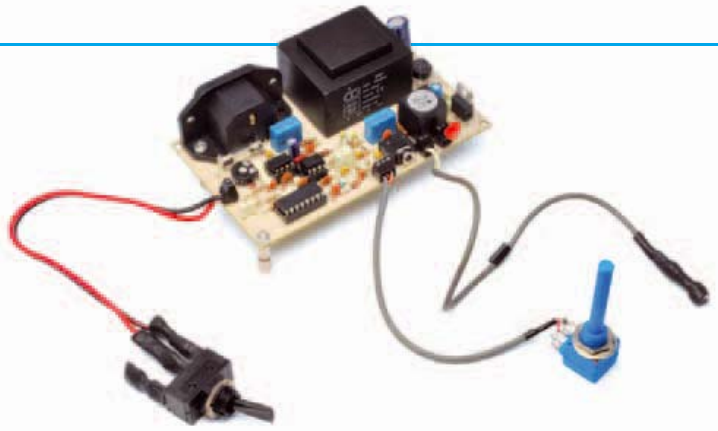


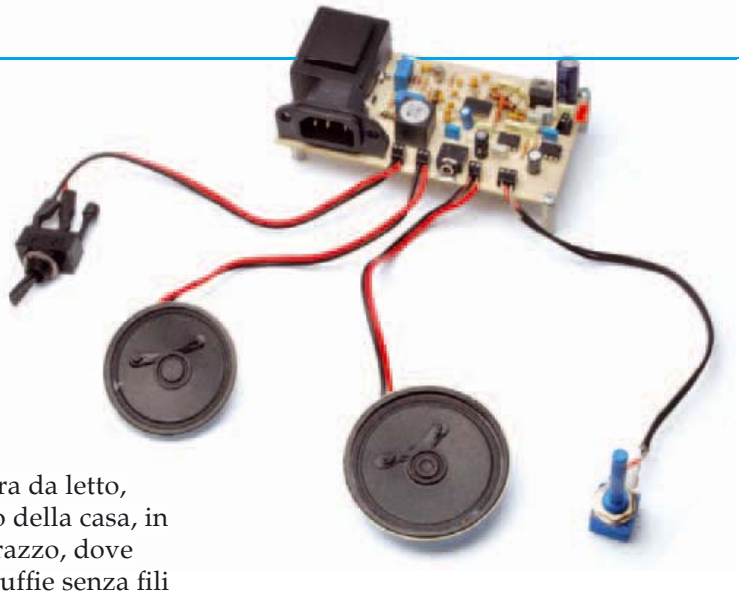


T1: 2N2222
TF1: PT6E
TF2: Trasformatore 230V/6V 5VA

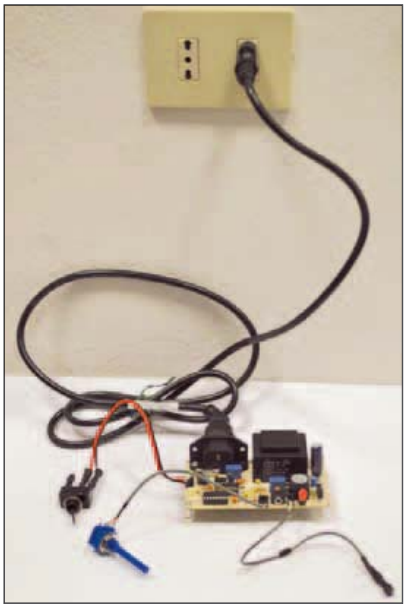
Varie:
- Zoccolo 4+4
- Morsettiera 2 poli passo 2,54 mm (3 pz.)
- Morsettiera 3 poli passo 2,54 mm
- Presa 3,5 mm stereo da CS
- Portafusibile da C.S.
- Spina VDE da CS
- Circuito stampato

fatto correttamente, udrete un fruscìo dagli altoparlanti ad indicare che il ricevitore non è sintonizzato con la portante del trasmettitore. A questo punto, per una prima grossolana taratura, facendo sempre attenzione a non toccare parti in tensione, mediante il trimmer RV1 del trasmettitore regolate la frequenza in uscita dal VCO fino ad attenuare fortemente il fruscìo negli altoparlanti; quando ciò avviene, trasmettitore e ricevitore sono sintonizzati. Ora accendete la sorgente audio che avete precedentemente collegato al trasmettitore, regolando, se occorre, il volume per evitare la distorsione. Affinate la sintonia ritoccando il trimmer RV1 e ruotate il perno del potenziometro RV2 del trasmettitore fino ad ascoltare senza distorsione ciò che viene trasmesso dalla sorgente audio esterna, anche se probabilmente, data la stretta





vicinanza delle due schede, l'ascolto potrebbe essere disturbato.
Ora che tutto funziona correttamente potete collaudare sul campo il sistema, ponendo le due schede distanti l'una dall'altra, ad esempio collegando il trasmettitore in una stanza ed il ricevitore in un'altra; in questo modo sarete certi che la coppia trasmittente/ricevente sia in grado di lavorare in qualsiasi ambiente. Resta inteso che il sistema funziona solo se trasmettitore e ricevitore sono sotto la stessa rete privata, ovvero a valle dello stesso contatore.
Quanto alle applicazioni pratiche, potreste collegare il trasmettitore all'uscita delle cuffie del vostro impianto stereo nel soggiorno ed ascoltare la musica nella vostra camera da letto, oppure all'esterno della casa, in giardino o sul terrazzo, dove magari le vostre cuffie senza fili non arriverebbero: basta semplicemente collegare il ricevitore ad una qualsiasi presa di corrente.

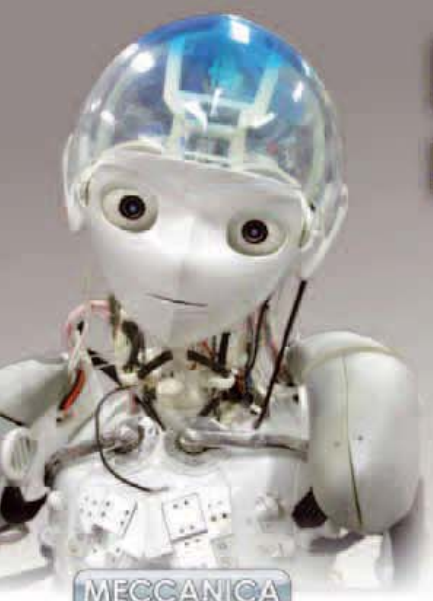


Potreste anche usare il trasmettitore per comunicare con il microfono con qualcuno che si trova in un'altra zona della casa, nella cantina, nella sala hobby o in giardino, oppure usare il sistema come baby monitor per controllare un bebè o una persona che ha bisogno di assistenza, mentre siete occupati in altri ambienti della casa.
Per ottimizzare l'ascolto regolate il potenziometro del trasmettitore allo scopo di ottenere un suono più pulito possibile, poiché esso regola il volume del segnale audio e quindi l'indice di modulazione della portante a 70 kHz che non deve superare un certo valore, pena la distorsione del segnale audio.
Se occorre, potete alzare il volume degli altoparlanti o cuffie agendo sul potenziometro del volume del ricevitore o della sorgente esterna.
Quando riterrete ottimizzato il sistema, vi consigliamo di bloccare il trimmer RV1 del trasmettitore mettendo una goccia di ceralacca sul suo cursore, in modo da impedire la variazione accidentale della sintonia.
Provate anche il sistema per le comunicazioni vocali disinserendo il cavetto stereo dal connettore del trasmettitore, così da inserire automaticamente il microfono; dalla postazione del trasmettitore, parlate tenendo il microfono a pochi centimetri dalla bocca e verificate che la persona che si trova in prossimità del ricevitore ascolti con buona fedeltà la vostra voce dagli altoparlanti o cuffie.
Le schede trasmittente e ricevente possono essere installate in un contenitore plastico ciascuna, nel qual caso dovrete forare il pannello frontale e posteriore per l'alloggiamento dei componenti esterni e per il passaggio del cavo di alimentazione; sul pannello posteriore potete montare un portafusibile, che collegherete alle piazzole riservate al fusibile FUS1. Ciò vi risparmierà di dover montare il fusibile su circuito stampato di ogni unità e le problematiche di isolamento connesse a tale operazione. ■



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono di facile reperibilità. I due master possonoessere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicain.it).



Entra anche tu nel mondo dei Robot

Sensori, componenti meccanici, sistemi di azionamento e controllo di ultima generazione per realizzare tutti i tuoi progetti, anche quelli più complessi.

MECCANICA

Piattaforma robotica 2WD Arduino compatibile



Corpo in alluminio (Ø170mm) completo di 2 motoriduttori (3÷6Vdc) con ruote Ø 65mm, ballcaster in metallo, deviatore e presa di alimentazione.

2WDPMA - € 54.00

Piattaforma robotica 4WD Arduino compatibile



Corpo in alluminio (200x170x105mm) completo di 4 motoriduttori (3÷12Vdc) con ruote Ø65mm, deviatore e presa di alimentazione.

4WDPMA - € 69.90

Pinza in metallo per robot



Dispone di piastra per il montaggio di un mini servo (es. SERVO207, non incluso). Dimensioni (pinza chiusa) 108,3x67x24mm. Apertura massima 50mm.

PINZAROBOT3 - € 14.30

SENSORI

posizione

Giroscopio a due assi pitch e roll



Misura la velocità angolare sugli assi x e y; 2 uscite indipendenti in tensione per ogni asse; dimensioni 12.7x26mm.

LPR510AL - € 25.00

Modulo accelerometro single-chip



Sensibilità ±2g, ±4g, ±8g; dati su bus SPI e I²C-Bus; chip MMA7455L; dimensioni 10x18x3,6mm.

M-ACC - € 15.50

Modulo inerziale



Dispone di giroscopio ITG-3200 e di accelerometro ADXL345 (3 assi).Bus I²C; dimensioni 16.6x15.6mm.

IMUDGB - € 77.00

infrarossi

Sensore IR 4 ÷ 30cm



Uscita analogica; distanza di rilevazione 4÷30cm; alimentazione 4.5÷5.5Vdc; dimensioni 44.5x13.5x19mm.

GP2D120 - € 18.00

Sensore IR 0.5 ÷ 5cm



Uscita digitale; distanza di rilevazione 0,5÷5cm; alimentazione 2,7÷6.2Vdc; dimensioni 21,6x8,9x10.4mm.

GP2Y0D805PCB - € 8.00

Sensore IR - 38kHz



Frequenza di lavoro 38kHz/600µs; amplificatore/squadratore integrato; alimentazione 4,5÷5,5Vdc/0,6mA

IR38DM - € 2.80

ultrasuoni

Metro ad ultrasuoni 30cm ÷ 5m



Protocollo di comunicazione RS485; alimentazione 8÷24Vdc/10mA; dimensioni Ø16x38x38mm.

SRF485 - € 32.00

... 15cm ÷ 6m



Protocollo di comunicazione I²C; interfaccia seriale TTL; alimentazione 5Vdc/4mA; dimensioni 24x20x17mm.

SRF02 - € 19.00

... 1cm ÷ 4m



Uscita PWM; frequenza di lavoro trasduttori 40kHz; alimentazione 5Vdc/4mA; dimensioni 43x20x17mm.

SRF05 - € 26.00

MOTORI

stepper

Passo-passo 15,4Vdc - 200 passi



2 fasi/0,28A; angolo singolo passo 1,8°; coppia di tenuta 2,4kg/cm; dimensioni 42,3 x 42,3 x 37mm.

STEPMOT01 - € 26.00

Passo-passo NEMA23 - 200 passi



2 fasi/2,5A; angolo singolo passo 1,8°; forza di torsione 9,8kg/cm; albero Ø6.35mm; dimensioni 56,4x56,4x54mm.

STEPMOT02 - € 44.00

SERVOMOTORI



Servocontrolli completi di accessori, ideali in tutte le applicazioni dove è richiesta una dimensione compatta ed una coppia molto elevata. Questi motori sono in grado di mantenere, in modo estremamente preciso, la posizione impostata.

Codice	Alim.	Coppia di torsione	Velocità	Dimensioni (mm)	Peso	Prezzo €
SERVO206	4,8÷6 Vdc	1,5 kg/cm	0,10 s/60°	23x12,5x30	9g	7,50
SERVO207	4,8÷6 Vdc	2,3 kg/cm	0,18 s/60°	28,5x13,3x30,6	17g	8,00
SERVO360	4,8÷6 Vdc	2,8 kg/cm	0,13 s/60°	39,6x20,1x35,6	42g	21,00
SERVO209	4,8÷6 Vdc	3,5 kg/cm	0,18 s/60°	41x20,1x38	38g	8,00
SERVOS03T	4,8÷6 Vdc	7,20 kg/cm	0,33 s/60°	39,5x20x39,6	46g	18,50
SERVO213	5÷7,2 Vdc	13 kg/cm	0,16 s/60°	41x20,1x38	55g	19,50
SERVOS04BBM	4,8÷6 Vdc	13 kg/cm	0,20 s/60°	54,4x26,5x51,5	114g	28,00

ATTUATORI

Attuatore lineare 12Vdc



Corpo in metallo (IP63); motoriduttore 12Vdc; pistone Ø20mm, escursione massima 5cm; coefficiente di carico dinamico 50kg; velocità massima 1,3cm/s.

LACT2 - € 153.00

Modello con escursione massima pistone di 10cm - LACT4 - € 153.00

SUPPORTI

Supporto per attuatore



Corpo in alluminio. Compatibile con attuatori lineari LACT2 e LACT4.

SUPPLACT - € 22.00

Staffa Pan/Tilt per servo 9 grammi



Compatibile con servo cod. SERVO206 (o con dimensioni max. 23x12,5x30mm.) Servo non compresi.

STAFFASERVO9G - € 14.00

RADIOCOMANDO SU RETE Wi-Fi





Utilizza il tuo iPhone o iPad per pilotare da remoto qualsiasi modello sfruttando la telecamera montata a bordo.



WIRC
€ 132,00

FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 • 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax 0331/792287

Prezzi IVA inclusa.

Caratteristiche tecniche e vendita on-line su: **www.futurashop.it**



IMPARIAMO LA ROBOTICA CON ARDUSUMO

Robot "lottatori" insegnano la robotica ai ragazzi che partecipano a laboratori didattici organizzati da DiScienza.

di Arsenio Spadoni



Arduino e la didattica vanno oramai a "braccetto" e si aprono alla robotica, disciplina per la quale la piattaforma basata sui microcontrollori Atmel sembra nata. Numerosi sono i progetti didattici ispirati ad Arduino e tra questi vogliamo parlarvi di ArduSumo, una suggestiva competizione tra robot che si comportano come i lotattori di Sumo, organizzata da DiScienza e ispirata all'antico sport di lotta giapponese; non a caso le sue regole sono derivate da quelle del Sumo, dove due avversari si affrontano su un



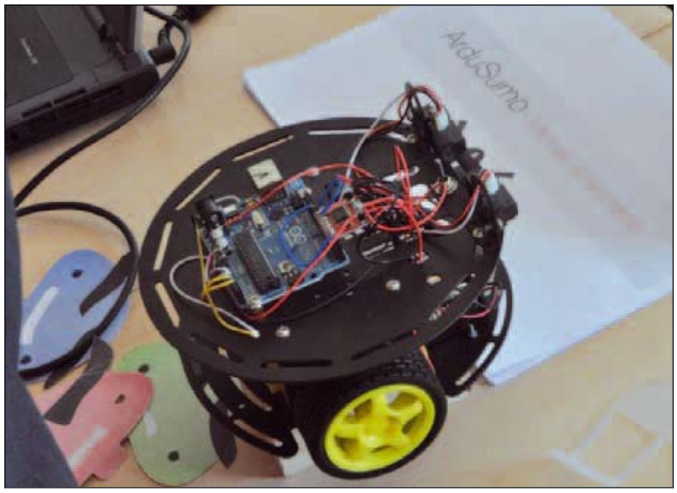
ring delimitato e dove vince quello che, applicando la migliore strategia che combina forza ed astuzia, riesce a spingere l'altro all'esterno del terreno di gara.
ArduSumo è un laboratorio didattico di robotica ideato da DiScienza, un'associazione (con sede a Roma) finalizzata alla divulgazione scientifica, rivolto agli studenti delle scuole medie e di istruzione secondaria sia in forma diretta che attraverso la partecipazione a manifestazioni ed eventi; l'ultimo di questi (ed a cui si riferiscono molte delle foto pubblicate) si è svolto nell'ambito della RomeCup2012 tenutasi alla fine di marzo. ArduSumo nasce per spiegare ai partecipanti, attraverso il gioco, come con prodotti semplici ed economici sia possibile realizzare e programmare un robot (nella fattispecie chiamato SumoRobot) capace di muoversi autonomamente e contrastare un avversario su un terreno di gioco. Il laboratorio propone ai

L'associazione DiScienza e ArduSumo

DiScienza si impegna per migliorare il rapporto e l'interazione tra scienza e società promuovendo la divulgazione scientifica nei suoi molteplici aspetti e applicazioni attraverso l'organizzazione di eventi, manifestazioni, incontri, installazioni e iniziative periodiche a vari livelli, in ambito scolastico, universitario e non solo. DiScienza nasce nell'ottobre del 2009 rivolgendosi ad un vasto pubblico, ai più giovani in particolare, per rinnovare l'interesse e la passione nei confronti della scienza e della ricerca scientifica, promuovendo laboratori, festival, mostre, seminari, conferenze e dibattiti organizzati secondo il principio del Public Engagement with Science and Technology, un modello di comunicazione della scienza che si basa sul dialogo paritario tra scienziati e società, in cui i primi sono sollecitati ad ascoltare e rispondere, con un linguaggio comprensibile, ai problemi, dubbi e curiosità sollevati dal pubblico.
In questo scenario si è sviluppato ArduSumo, che sostanzialmente è, tra gli eventi proposti da DiScienza, quello dedicato alla robotica didattica; in breve, un'esperienza di robotica applicata, caratterizzata da una struttura didattica intuitiva e personalizzata in base alle competenze dei partecipanti, che si propone di offrire agli studenti l'occasione di avvicinarsi e interessarsi alla robotica. I ragazzi saranno coinvolti e accompagnati in una vera e propria competizione di robotsumo, l'antico sport di lotta giapponese in versione robotica, oggi



disciplina di livello mondiale, e programmeranno autonomamente i robot che poi si sfideranno sul ring. La durata complessiva dell'esperienza è di circa 2 ore ed il gruppo partecipante dovrà essere al massimo di 30 ragazzi. Una fase didattica, breve ed intuitiva, introdurrà i partecipanti alla programmazione e all'utilizzo della piattaforma Arduino, nonché alla struttura e alla fisionomia del robot che utilizzeranno, fornendo nozioni base di logica, robotica e programmazione.
A questa seguirà la vera programmazione del software, alla quale i ragazzi potranno approcciare a diversi livelli, in base alle proprie attitudini e conoscenze; da un modello preesistente fornito da DiScienza, modificando alcune variabili definiranno le caratteristiche del proprio robot. La gara sarà il momento finale, in cui il lavoro attuato in fase di programmazione darà i suoi frutti.
Per informazioni: http://www.discienza.org.



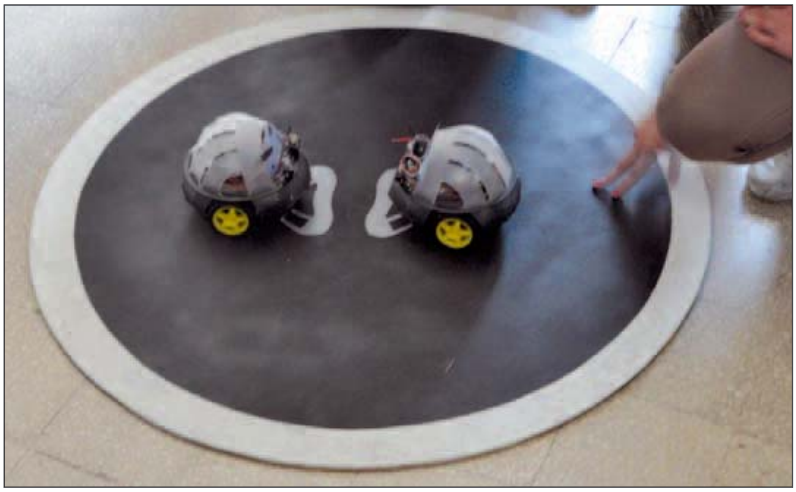


partecipanti di realizzare robot lottatori imponendo due sole condizioni: utilizzare Arduino e muoversi rispettando le regole del Sumo. Perché Arduino? Perché è il primo hardware open-source che ha rivoluzionato, per la sua praticità ed economicità, il mondo della didattica, permettendo anche ai meno esperti di realizzare robot e applicazioni complesse.
Il laboratorio prevede una prima fase didattica per dare ai partecipanti un'infarinatura di programmazione ed utilizzo della piattaforma Arduino, nonché definire la struttura e la fisionomia del robot che utilizzeranno, fornendo nozioni base di logica, robotica e programmazione. Segue la vera programmazione del software, alla quale i ragazzi, divisi in gruppi, ciascuno attrezzato di PC e di un ArduSumo, potranno approcciare a diversi livelli, in base alle proprie attitudini e conoscenze; partendo da un modello fornito dal laboratorio, potranno definire le proprie strategie di combattimento modificando alcune delle variabili del software e personalizzando il comportamento del proprio robot. Il confronto sul ring dirà chi ha elaborato la migliore logica di comportamento.



SumoRobot
Il SumoRobot è l'automa lottatore progettato e proposto dal laboratorio ArduSumo, su cui si cimenteranno i partecipanti; la sua configurazione e le regole di combattimento sono quelle adottate nelle competizioni di robot da Sumo che avvengono nel mondo. Semplificando al massimo, il combattimento avviene tra due robot su un ring circolare di colore scuro con un bordo chiaro. Vince il concorrente che riesce a fare uscire dal ring l'avversario; la strategia più comune è quella di individuare l'avversario con i sensori per poi attaccarlo spingendolo verso l'esterno del ring. Sono valide altre tattiche; l'unica non ammessa è l'adozione di mezzi atti a danneggiare l'avversario.
Il SumoRobot, come i robot da Sumo di "categoria", è costituito da un telaio montato su due ruote mosse indipendentemente da altrettanti motori comandati dal processore centrale; un terzo supporto a sfera garantisce l'equilibrio. Sul telaio sono poi montati il processore, i vari sensori di riconoscimento del terreno di gara e dell'avversario, e la batteria. Frontalmente è presente una struttura atta a facilitare la spinta dell'avversario.
La logica generale di funzionamento di un SumoRobot rispecchia in embrione il comportamento di un vero lottatore di Sumo: all'inizio i due concorrenti si dispongono uno di fronte all'altro al centro del ring e restano immobili in attesa del segnale dell'arbitro, che in questo caso segue un conteggio alla rovescia a partire da un segnale iniziale. Poi inizia il combattimento reale,

durante il quale ogni robot cerca l'avversario mediante i sensori sonar e all'infrarosso, muovendosi in modo da ispezionare la maggiore area possibile del terreno di gara. Durante questa azione è vitale verificare di non uscire dal ring; allo scopo il SumoRobot deve riconoscere la corona circolare più chiara che delimita il bordo esterno del ring. Se identifica il bordo, l'elettronica del robot interviene sui motori in modo da rientrare, ma tenendo d'occhio l'avversario. Una volta riconosciuta la presenza dell'avversario nel campo dei propri sensori, il robot attiva le strategie di avvicinamento prima e di attacco poi, ciascuna delle quali prevede una distribuzione ottimale della potenza dei motori e della gestione dei sensori; ciò perché bisogna sempre stare attenti a non uscire dal ring mentre si attacca e si spinge l'avversario.
La livrea del robot ha la sua importanza: colori scuri sono più difficili da individuare dai sensori all'infrarosso, mentre superfici riflettenti confondono i sensori sonar. Peso, bilanciamento e forma della sezione frontale facilitano la spinta dell'avversario o la resistenza nel caso ci si trovi nella condizione del "cacciato". Ad esempio, una sezione frontale che sollevi parzialmente l'avversario alleggerisce quest'ultimo e ci permette di spingerlo più efficacemente; se poi il profilo del robot è tale che nel caso l'avversario si lanci contro di esso gli passi letteralmente sopra, scavalcandolo senza spostarlo, si raggiunge uno dei migliori compromessi tra difesa e offesa. Facile, vero? Un gioco da ragazzi...



Due SumoRobot si fronteggiano all'inizio di un incontro.

Il SumoRobot proposto da DiScienza è stato costruito assemblando moduli e componenti forniti dalla ditta Futura Elettronica e disponibili sul sito *www.futurashop.it*. Più esattamente:

- il microcontrollore è costituito da una scheda ArduinoUno;
- il telaio è la piattaforma robotica 2WD con 2 MOTORI da 6 Vcc, 250 mA, capaci di girare a 14.500 rpm;
- 2 sensori infrarossi Sharp GP2D120;
- 2 sensori di riflessione QTR-1A;
- 1 driver motori Toshiba TB6612FNG;
- 1 batteria da 6 V;
- cavi, viti e dadi per l'assemblaggio.

I software di base per la programmazione del SumoRobot sono disponibili nel sito di DiScienza all'indirizzo: *http://www.discienza.org/festival-della-scienza/143-robot-sumo-arduino.html*.



RoBoTICA

LA FIERA INTERNAZIONALE DELLA ROBOTICA UMANOIDE E DI SERVIZIO

MILANO • 7-9 NOVEMBRE 2012

fieramilano

4ª EDIZIONE

AREE TEMATICHE:

- MECHATRONICS & COMPONENTS
- MEDICAL & HEALTH
- CYBORG & HUMANOID
- SEARCH & RESCUE
- SAFETY & SECURITY
- EDUCATIONAL
- ENTERTAINMENT
- INVENTORS
- 3D & PROTOTYPING
- ARDUINO WORKSHOP



EDIZIONE 2012*

- 15.000 VISITATORI
- 5.000 METRI QUADRI
- 15 CONFERENZE

*DATI PREVISTI

ORGANIZZATO DA

ARTENERGY PUBLISHING S.r.l.

ARTENERGY PUBLISHING S.r.l.
Via Antonio Gramsci, 57 - 20032 Cormano (MI) Italy
Tel.: +39-02-66306866 - Fax: +39-02-66305510
E-mail: info@robotica.pro

IN COLLABORAZIONE CON

RoBoTICA magazine

www.robotica.pro



Sperimentiamo le potenzialità di elaborare segnali video compositi con Arduino, l'integrato LM1881 e la libreria TVout per sovrapporre testo e grafica alle immagini, acquisire ed elaborare frame video, riconoscere contorni e spot luminosi.

OVERLAY VIDEO SPERIMENTALE CON ARDUINO E LM1881

di MARCO MAGAGNIN

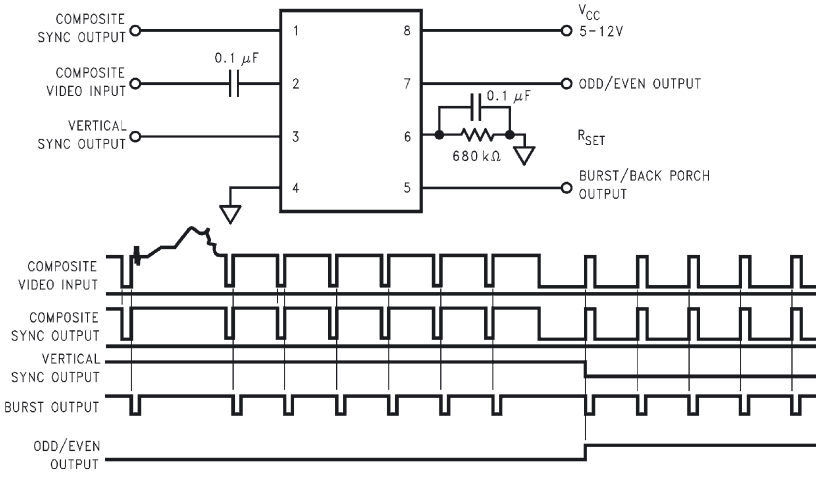
Nel numero 161 di Novembre 2011 di ElettronicaIn vi abbiamo proposto un OSD (On Screen Display) da integrare nell'insieme di soluzioni che compongono il "sistema UAV" che stiamo partecipando a realizzare. Quella realizzazione, fortemente finalizzata al progetto UAV, si basa sulla bread board MAX7456 di Sparkfun abbinata ad un ArduinoMega2560.

La funzionalità principale dell'integrato MAX7456 è di permettere la sovrapposizione di testo e, in misura limitata, di grafica su di un segnale video di tipo composito.

L'interfaccia tra l'integrato ed il microcontrollore è un'area di memoria di scambio che viene rinfrescata periodicamente dal microcontrollore e sovraimposta dall'integrato all'immagine video, il tutto cadenzato dal segnale di sincronismo presente nel segnale video stesso, oppure, in mancanza, da un segnale di sincronismo generato dall'integrato.

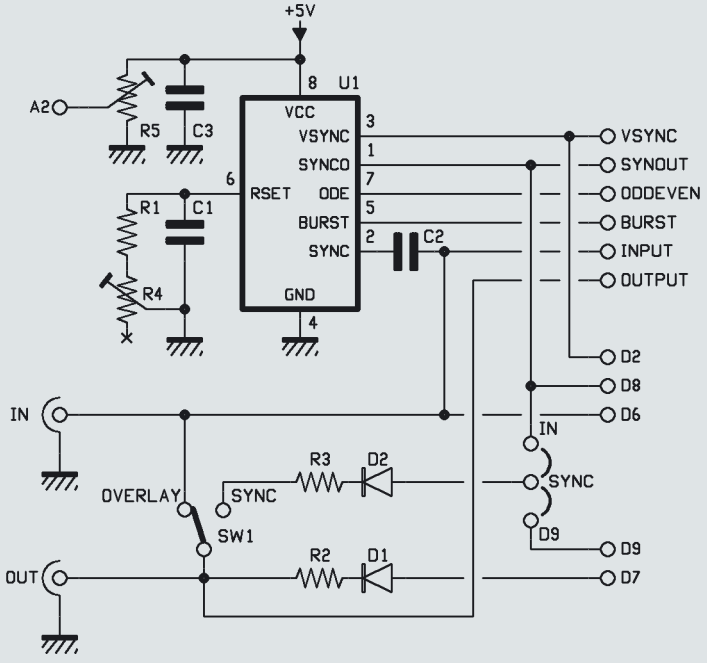
L'area di scambio è organizzata in una matrice di caratteri composta da 16 righe e 30 colonne. I caratteri che possono essere utilizzati sono descritti in esadecimale in un'apposita area di EEPROM a bordo dell'integrato

Fig. 1 - Connessioni dell'integrato LM1881 e diagramma dei segnali presenti sui rispettivi pin.



MAX7456 che può essere personalizzata dall'utilizzatore.
A carico del software di utilizzo resta la composizione della matrice di sovrapposizione, che si esegue utilizzando i caratteri definiti in EEPROM e la successiva refresh della stessa nell'integrato che avviene per mezzo di una connessione SPI.
Il grosso vantaggio di questa soluzione è la semplicità di utilizzo e la velocità e stabilità di elaborazione dovuta alla separazione dei compiti tra i processori e la gestione dello schermo a matrice di caratteri.
In questo articolo ci occuperemo di una ulteriore soluzione al problema della sovrapposizione tra testo e segnale video.
Questa soluzione, che impiega l'integrato LM1881, presenta una flessibilità di impiego notevolmente maggiore, ovviamente accompagnata da una maggiore difficoltà di gestione software.
Per questo motivo l'articolo vuole essere una sorta di tutorial, senza presentare la soluzione ad un'esigenza particolare, ma fornire una panoramica delle possibilità di utilizzo di questo componente.
Per la nostra presentazione abbiamo sviluppato uno shield per Arduino prendendo spunto dalla scheda VideoExperimenter, realizzata da nootropic design *http://nootropicdesign.com/*.
A parte il modulo Arduino, il componente

Schema elettrico



Elenco Componenti:

R1: 680 kohm
R2: 330 ohm
R3: 1 kohm
R4: Trimmer 1 Mohm
R5: Trimmer 10 kohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
D1: 1N4007
D2: 1N4007
U1: LM1881
SW1: Deviatore a slitta
RST: Microswitch

Varie:
- Zoccolo 4+4
- Connettore RCA da CS (2 pz.)
- Jumper
- Strip Maschio 3 poli
- Strip Maschio 6 poli
- Strip Maschio/Femmina 2x3 poli
- Strip Maschio/Femmina 6 poli
- Strip Maschio/Femmina 8 poli (2 pz.)
- Strip Maschio/Femmina 10 poli
- Circuito stampato

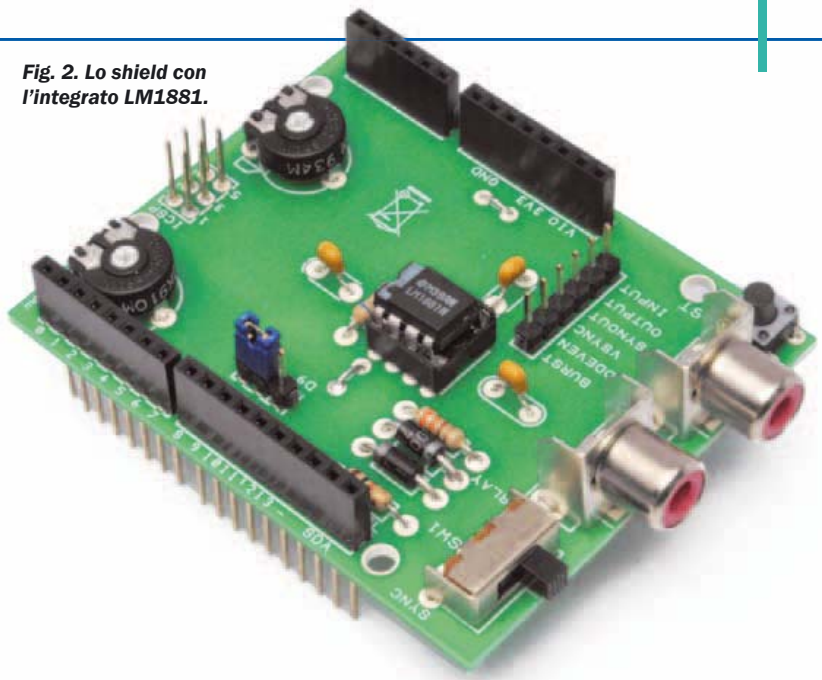


Fig. 2. Lo shield con l'integrato LM1881.

chiave del sistema è l'integrato LM1881 di National Semiconductor. L'integrato LM1881 è stato progettato per estrarre le informazioni di sincronismo presenti nei segnali video compositi PAL e NTSC con polarità video positiva; all'aumentare del livello di voltaggio del segnale video in ingresso aumenta la luminosità dell'immagine. L'integrato richiede una alimentazione singola compresa tra 5 e 12 Volt.

Per l'utilizzo dello shield con il modulo Arduino è disponibile la libreria TVOut che semplifica di molto la stesura del codice. In particolare con riferimento alla **Fig. 2**, a fronte di un segnale video in ingresso sul piedino 2, sui piedini di uscita dell'integrato sono disponibili:

- sul piedino 1 è disponibile il segnale di sincronismo video composito, la forma d'onda del quale è ottenuta eliminando la componente video dal segnale in ingresso sul piedino 2 e lasciando inalterata la componente di sincronismo;
- sul piedino 3 è disponibile il segnale di sincronismo verticale che è ottenuto con un'operazione di integrazione del segnale di sincronismo video composito presente al piedino 1, in altre parole il segnale cambia di livello ad ogni semiquadro, perdendo le informazioni relative al sincronismo orizzontale;
- sul piedino 7 è presente un segnale molto utile per il trattamento digitale dell'immagine mediante microcontrollore; il segnale cambia di livello a seconda che il semiquadro (campo) in elaborazione sia il semiquadro pari o quello dispari della stessa immagine. Un breve richiamo sulla scansione interlacciata, o interlacciamento di un segnale video, che è un sistema di scansione di immagini video che prevede la divisione delle linee di scansione in due parti, dette campi o semiquadri, suddivisi in linee pari e dispari. Questa tecnica permette una trasmissione di buona qualità senza bisogno di utilizzare una larghezza di banda eccessiva. Un televisore in standard PAL, per esempio, visualizza 50 semiquadri al secondo (25 pari e 25 dispari dove ogni quadro, o frame, inizia con il semiquadro dispari). Un quadro completo, quindi, viene tracciato 25 volte al secondo. Per i nostri fini, questo segnale viene utilizzato quando si vuole memorizzare un'immagine video in una tabella in memoria del microcontrollore per un'elaborazione successiva. In questo caso, prima di iniziare la memorizzazione, bisognerà attendere il segnale di inizio semiquadro dispari, leggere tutte le righe tenendo presente i sincronismi orizzontali e memorizzarle nelle righe dispari della tabella, al cambio di livello del segnale memorizzare le righe del semiquadro successivo nelle righe pari della tabella, fino ad ottenere la mappatura completa del quadro;
- sul piedino 5 viene generato un segnale la cui forma d'onda è determinata dagli impulsi di inizio del segnale di crominanza. Questi impulsi sono contenuti nel segnale video subito dopo gli impulsi di sincronizzazione orizzontale e comunicano il livello di riferimento del nero per la linea descritta nella parte successiva del segnale. Questo segnale può essere utilizzato per campionare gli impulsi di inizio crominanza all'interno del segnale video composito;
- la resistenza variabile R4 presente sul piedino 6, infine, permette di affinare la frequenza di campionamento del segnale video, da parte dell'integrato LM1881 per quelle sorgenti video che

Tabella 1 - *Nella tabella seguente sono descritte le combinazioni possibili.*

	OUTPUT SELECT = overlay.	OUTPUT SELECT = sync only.
SYNC SELECT = video input.	In uscita testo e video sovrapposti.	**In uscita solo testo.**
SYNC SELECT = D9.	**Combinazione non ammessa.**	**In uscita solo testo (non è presente il segnale video in ingresso)**

hanno una frequenza di scansione diversa da 15,734 kHz.

Dopo questa premessa sul funzionamento dell'integrato LM1881, approfondiamo lo schema elettrico dello shield del nostro progetto.
Al piedino 6 dell'integrato LM1881 sono collegate in serie una resistenza fissa ed un potenziometro in modo da poter sincronizzare l'integrato con il segnale video in ingresso.
Il jumper SYNC (SYNCSELECT) permette di scegliere l'origine dell'impulso di sincronizzazione del segnale video. Normalmente viene utilizzato l'impulso presente nel segnale video in ingresso.
È però possibile utilizzare il circuito anche senza un segnale video in ingresso generando da software l'impulso di sincronismo sul piedino 9 di Arduino. Il deviatore SW1 (OUTPUT SELECT) permette di impostare il comportamento dello shield rispetto alle diverse possibilità di sovrapporre il testo al segnale video.
Le diverse possibilità sono così riassumibili:

- presentazione in uscita del testo sovrapposto alle immagini;
- presentazione in uscita delle sole immagini;
- presentazione in uscita del solo testo.

Chiaramente le possibilità descritte devono essere compatibili e coerenti con la configurazione generale del sistema; non è possibile, per esempio, selezionare la modalità solo immagini in uscita se in ingresso non è presente una sorgente video.
La **Tabella 1** riassume le configurazioni possibili tra OUTPUT SELECT e SYNC SELECT.
I collegamenti verso il modulo Arduino prevedono:

- al pin D2 è collegato il segnale di sincronismo verticale in uscita dal piedino 3 dell'LM1881;
- al pin D6 è collegato il segnale video in ingresso che va anche al piedino 2 dell'LM1881;
- dal pin D7 viene prelevato il segnale video in uscita;
- al pin D8 è collegato il segnale di sincronismo video composito in uscita dal piedino 1 dell'LM1881;
- all'ingresso analogico A2 è collegato il potenziometro R5 che permette di calibrare il livello di luminosità da utilizzare come soglia discriminante durante la cattura dei frame video.

Infine, come nello standard degli shield per Arduino, tutti i segnali sono replicati sui connettori per utilizzi personalizzati. Nel nostro shield sono replicati separatamente anche i segnali presenti sui pin dell'integrato LM1881.

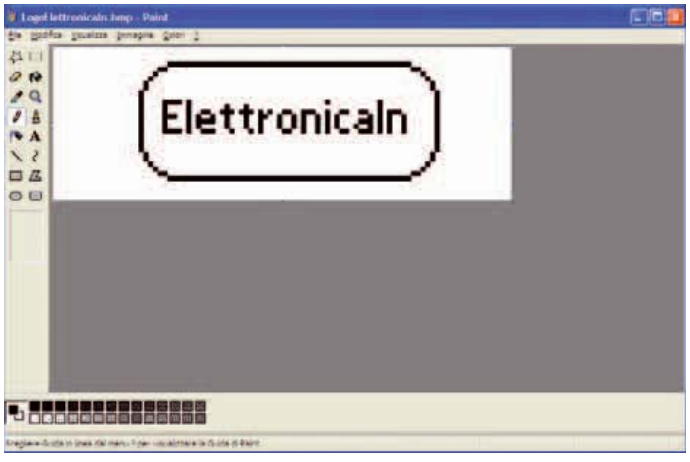


Fig. 3

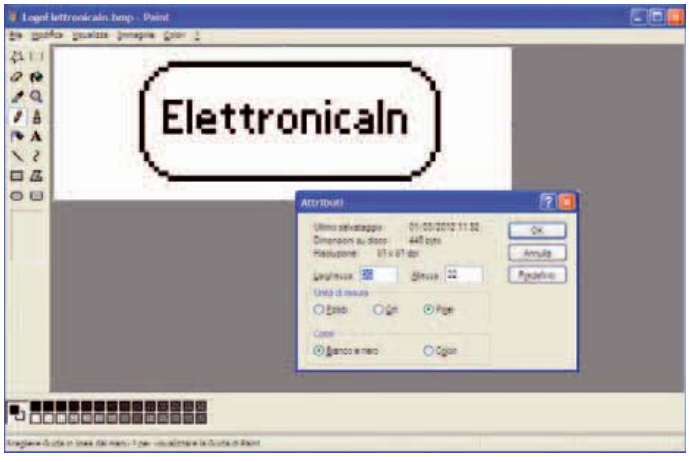


Fig. 4

Una volta descritto lo schema di funzionamento dello shield con LM1881 ed i suoi collegamenti con il modulo Arduino e prima di descrivere la struttura e l'utilizzo della libreria di supporto TVOut è opportuno descrivere in che modo la libreria stessa "vede" il quadro video e come si organizzano le definizioni e l'utilizzo di caratteri e immagini bitmap.
Nel caso del MAX7456, utilizzato nell'OSD citato all'inizio dell'articolo, il quadro video era visto come una matrice di 16 righe per 30 colonne, nella configurazione PAL, dove ciascun elemento della matrice era composto da un rettangolo di pixel di 12 colonne per 18 righe.
Nel nostro caso, invece, il quadro video viene visto come un'unica matrice di pixel che nel caso della configurazione PAL è di circa 128 per 96 pixel.
Possono anche essere impostate risoluzioni differenti, soprattutto nel caso si vogliano acquisire quadri video da sottoporre ad elaborazione successiva; in questi casi è indispensabile che la risoluzione orizzontale sia un numero divisibile per otto (120, 136, etc.) e comunque le funzionalità della libreria applicano un fattore di scala per riproporzionare la risoluzione ai limiti citati.
I posizionamenti di scritte e bitmap devono quindi essere espressi in pixel. Nel fare i calcoli per la costruzione del layout del video tenete presente che il vertice in alto a sinistra del quadro video corrisponde alla posizione X=0, Y=0.
Nel caso del progetto con il MAX7456 i caratteri e la grafica erano predefiniti in una mappa caratteri composta con un editor esadecimale e precaricata nella EEPROM dell'integrato.
Nel nostro caso, invece, possono essere predisposte diverse mappe di caratteri con dimensioni diverse che possono essere utilizzate in contemporanea con diverse grafiche in formato bitmap.
La libreria, inoltre, mette a disposizione una serie di funzioni che permettono di creare dinamicamente le forme geometriche più ricorrenti (linee, cerchi, poligoni, etc.). Alternando successioni di comandi possono anche essere create animazioni e grafica in movimento.

Ma andiamo con ordine, per iniziare descriviamo la definizione dei font, poi la costruzione di una bitmap ed infine le principali istruzioni messe a disposizione dalla libreria.
Nella libreria sono presenti alcuni tipi di font predefiniti, caratterizzati dalle dimensioni in pixel di ciascun carattere, per la precisione sono definiti font a larghezza fissa di dimensione 4x6, 6x8 e 8x8 pixel. Per utilizzare questi font, come vedremo in seguito, è sufficiente includerli nel programma e utilizzarli con le istruzioni appropriate.
Oltre ai font predefiniti e' possibile descrivere ed utilizzare dei font personalizzati. E' possibile definire due tipi di font: a larghezza fissa ed a larghezza variabile.
Ciascuna descrizione di font è rappresentata, come nel caso di una normale libreria in linguaggio C, da due file: un file header .h ed un file che contiene la descrizione effettiva del font in formato .cpp.
Vediamo la definizione dei font a formato fisso, per esempio font che occupano ciascuno un rettangolo largo 4 pixel e alto 6.
Il file header che chiameremo "font4x6.h" contiene le seguenti istruzioni:

```
#ifndef FONT4X6_h
#define FONT4X6_h
#include <avr/pgmspace.h>

extern const unsigned char font4x6[];

#endif
```

Il file .cpp che chiameremo "font4x6.cpp" deve essere organizzato nel modo seguente: i primi 3 caratteri nella terza riga del file contengono la larghezza in pixel, l'altezza in pixel ed il codice ASCII corrispondente al primo carattere descritto.
I caratteri successivi devono avere corrispondenza con la codifica ASCII; nel nostro esempio la tabella inizia dal carattere con codice ASCII 32 (terzo numero della terza riga), che corrisponde al carattere "spazio", segue il 33 che è il "!", e così via. Il tentativo



Fig. 5

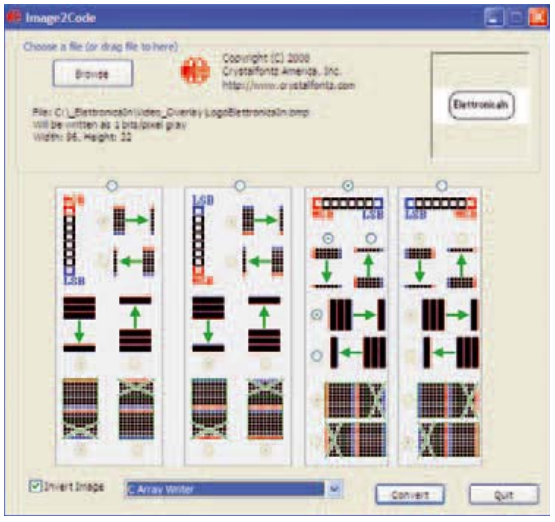


Fig. 6

di esporre a video un qualunque carattere prima del codice ASCII 32 viene ignorato. Vediamo un esempio. Le prime due righe contengono la dichiarazione del nome del file e la descrizione del formato della struttura dati.
I primi due numeri della terza riga indicano che il file descrive un set di caratteri largo 4 pixel e alto 6.
Segue poi una matrice di valori binari, che rappresentano la mappa bitmap del carattere stesso. Notate che ogni riga è lunga sempre otto bit, dei quali, nel nostro caso, sono utilizzati solo i primi quattro. Il numero di righe che descrive ciascun carattere, invece, corrisponde alla altezza in pixel dello stesso, nel nostro caso sei. Per ciascun bit componente la mappa un carattere a zero indica che il corrispondente pixel della bitmap appartiene allo sfondo mentre un valore a "1" indica che il pixel appartiene al "corpo" del carattere.

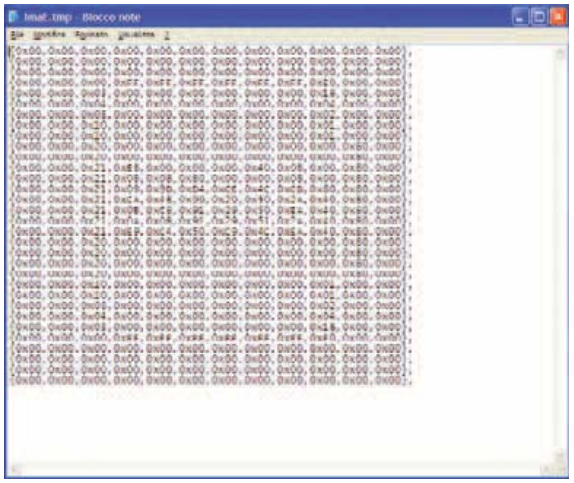


Fig. 7

```
#include "font4x6.h"
PROGMEM const unsigned char font4x6[] = {
4,6,32,
//space
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
//!
0b01000000,
0b01000000,
0b01000000,
0b00000000,
0b01000000,
0b00000000,
```

Per una migliore esemplificazione riportiamo anche la definizione dei caratteri "3" e "9".

```
//3
0b11100000,
0b00100000,
0b11100000,
0b00100000,
0b11100000,
0b00000000,


//9
0b11100000,
0b10100000,
0b11100000,
0b00100000,
0b11100000,
0b00000000,
```

I font a larghezza variabile, cioè il set di caratteri dove, per esempio, la "I" è più stretta della "M" si definiscono in un modo leggermente diverso rispetto ai font a larghezza fissa.
Devono essere predisposti sempre i due file .h e .cpp.
Nel file .cpp la terza riga contiene sem-

pre larghezza, altezza e carattere ASCII iniziale del primo carattere ma il primo numero che rappresenta la larghezza in pixel dei caratteri è fissato a zero.
La dimensione della larghezza è posizionata nella prima riga descrittiva di ciascun carattere.
Nell'esempio sotto due pixel per la spazio e tre per il "!".

```
#include "font4x6.h"
PROGMEM const unsigned char font4x6[] = {
0,6,32,
//space
2,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
0b00000000,
//!
3,
0b01000000,
0b01000000,
0b01000000,
0b00000000,
0b01000000,
0b00000000,
```

Vediamo ora come creare un'immagine da sovraimporre successivamente al segnale video.
Questa, come nel nostro caso, può essere un logo iniziale da presentare alla apertura dell'applicazione, oppure una grafica tipo pannello strumenti o qualsiasi altra cosa si desideri rappresentare (**Fig. 3**).
La libreria richiede una descrizione in formato esadecimale della immagine che vogliamo visualizzare, sempre costituita dai due file .h e .cpp.
Data la difficoltà di produrre direttamente un file grafico in esadecimale, è opportuno seguire un piccolo processo che parte dalla produzione di un'immagine in formato .bmp per poi convertirla in esadecimale.
Come prima operazione creiamo l'immagine in formato .bmp in scala di grigi ad un bit; per questo abbiamo utilizzato Microsoft Paint, con il quale abbiamo realizzato una sorta di logo di Elettronica In, gli attributi della nostra immagine sono 96x32 pixel per le dimensioni e "Bianco e Nero" come opzione Colore (**Fig. 4**).
Una volta salvata, l'immagine deve essere convertita in esadecimale.
Per questo utilizzate la utility Open Source "Image2Code" che è scaricabile all'indirizzo: *http://sourceforge.net/projects/image2code/files/*
L'utility non richiede installazione, lanciate direttamente il file .exe.
Selezionate "Browse" e scegliete l'immagine bitmap da convertire (**Fig. 5**).
Tra le opzioni di conversione scegliete la terza da sinistra, le opzioni di default dovrebbero essere già corrette, in ogni caso confrontate con le figure.
Verificate che sia selezionata l'opzione "Invert Image" e scegliete come formato di conversione "C Array Writer" (**Fig. 6**).
Otterrete un formato di testo simile a quello visibile in **Fig. 7**.
Ora create i file .h e .cpp. Il file .h, che

OSD per UAV con l'integrato LM1881

L'integrato LM1881 e la libreria TVOut, che vi abbiamo presentati nell'articolo, sono stati presi in considerazione dal gruppo di sviluppo DiyDrones per essere integrati nel progetto ArduPilotMega e nella sua evoluzione APM2 per la realizzazione di un OSD da integrare nella stazione di terra, esattamente come quello che vi abbiamo presentato nel numero di Novembre 2011 basato sulla breadboard MAX7456 di Sparkfun. Ovviamente seguiremo gli sviluppi di questa applicazione e della piattaforma APM2 che non mancheremo di presentarvi sulla rivista.

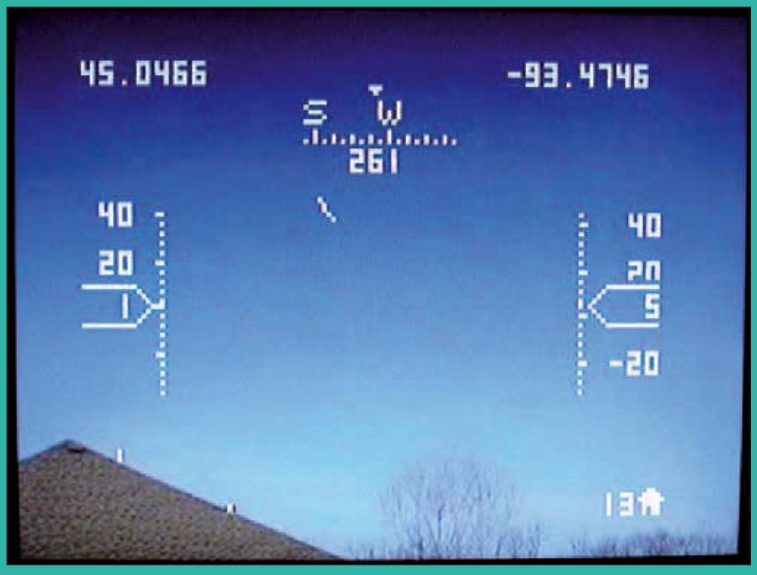


Fig. 8

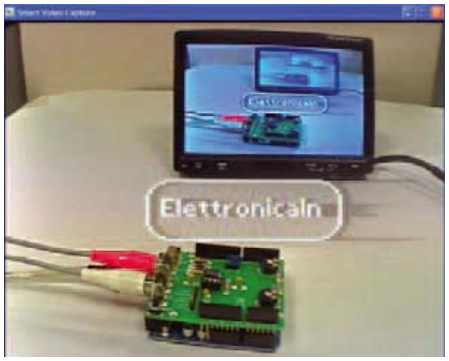


Fig. 9

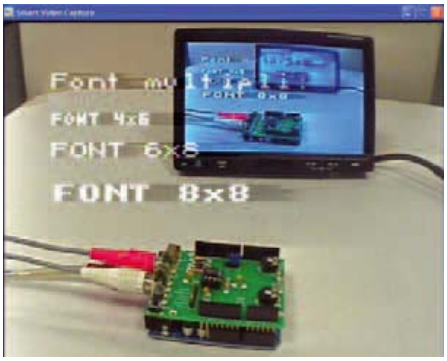
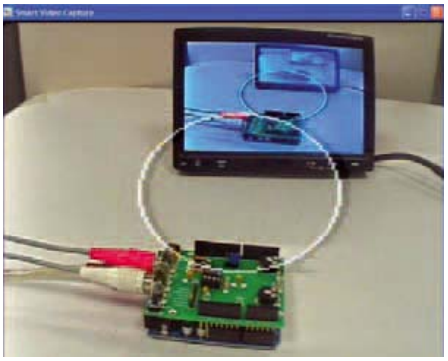


Fig. 10



chiamerete LogoElettronicaIn.h avrà il seguente contenuto:

```
# include <avr/pgmspace.h>
# ifndef LogoElettronicaIn_H
# define LogoElettronicaIn_H

extern const unsigned char LogoElettronicaIn [];
#endif
```

Il file .cpp che chiamerete LogoElettronicaIn.cpp sarà formato nel seguente modo:
Un'introduzione con le include, la definizione delle variabili e, nella terza riga, le dimensioni in pixel dell'immagine, nel nostro caso 96x32 come definito in Paint.
Subito dopo copiate le definizioni in esadecimale ottenute dalla conversione facendo attenzione a copiare solo i caratteri esadecimali e a completare ciascuna riga con la virgola.
Dopo l'ultima riga non deve essere posta la virgola ma la parentesi graffa di chiusura con il punto e virgola finale, rispettando la sintassi del linguaggio "C".

Salvate questi due file nella stessa directory del programma .pde di Arduino e vedremo tra poco quali istruzioni utilizzare per presentare l'immagine a video.
L'assemblaggio del nostro shield è decisamente semplice; è sufficiente montare lo shield su un modulo Arduino Uno, collegare il segnale video in ingresso, il monitor in uscita e collegare il cavo Usb al PC.
Per la programmazione ed il caricamento del software su Arduino Uno rimandiamo ai numerosi articoli e tutorial già pubblicati sulla rivista oltre che al libro "Primi passi con ARDUINO" a cura di Simone Majocchi pubblicato da Elettronica In.
Vediamo invece come impostare un programma che usa le funzionalità della libreria TVOut.
La prima riga contiene l'inclusione della libreria TVOut.
La seconda riga richiama le descrizioni dei font in quanto nel programma di demo abbiamo deciso di presentare tutti i font, in caso si usi un numero limitato di font possono essere richiamati singolarmente come "#include < font4x6.h>".
La terza riga contiene la "include" alla

Fig. 11

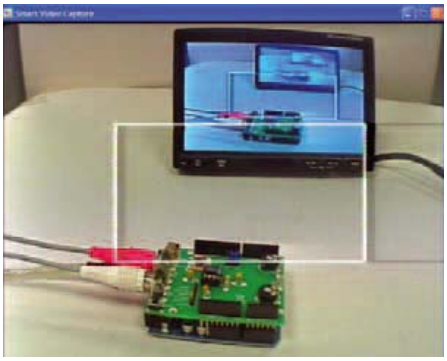


Fig. 12

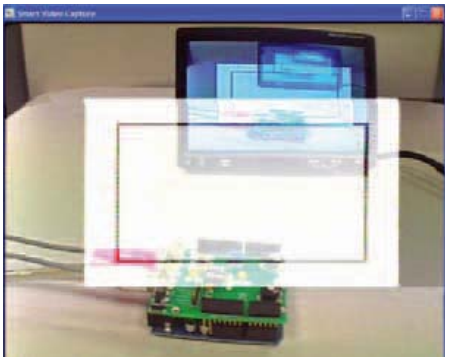
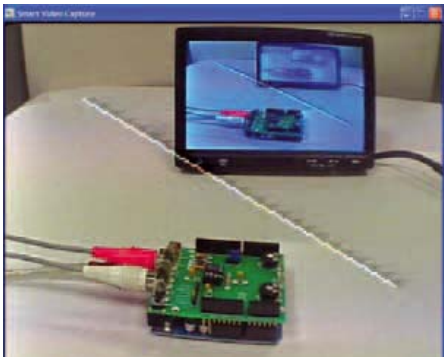


Fig. 13



descrizione esadecimale del logo di ElettonicaIn che abbiamo preparato in precedenza.
Seguono due variabili dove sono specificate le dimensioni in pixel dello schermo; nel nostro caso 120 pixel di larghezza per 96 di altezza.
L'ultima riga crea l'istanza TV dell'oggetto TVOut al quale ci si riferirà nelle istruzioni a seguire.

```
#include <TVout.h>
#include <fontALL.h>
#include " LogoElettronicaIn.h"

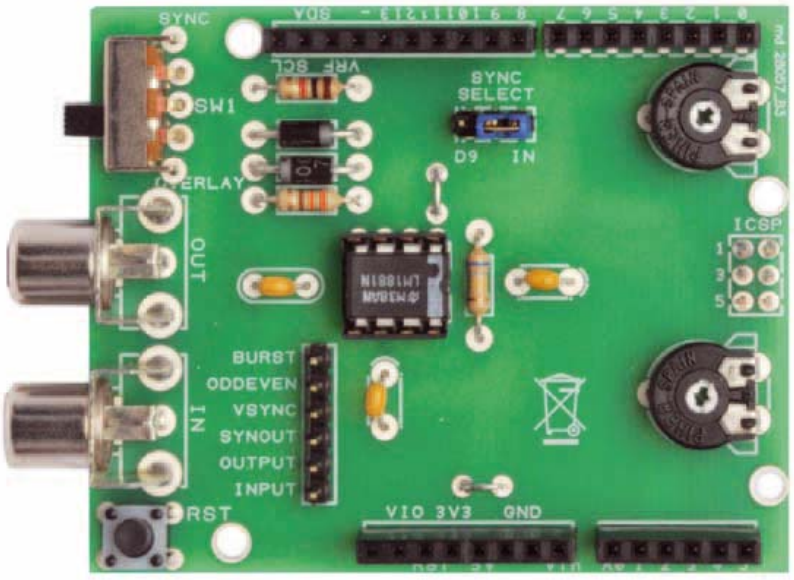
#define W 120
#define H 96

TVout TV;
```

Dopo le dichiarazioni iniziali possiamo dividere le istruzioni che compongono lo sketch di Arduino in funzioni separate dove le sezioni Setup () e Loop () sono obbligatorie. In Setup () si codificano le istruzioni di assegnazione e inizializzazione e, più in generale, le istruzioni che devono essere eseguite una sola volta all'inizio del programma.
In Loop () vengono inserite le istruzioni che costituiscono il ciclo principale del programma, che viene ripetuto indefinitivamente.
Nella funzione Setup () è necessario inserire le istruzioni di inizializzazione TV.begin dove si specifica che il segnale video che vogliamo trattare è PAL e le dimensioni in pixel della risoluzione (120x96).
La seconda riga richiama una routine che inizializza i timer associati agli interrupt che intercettano i segnali di sincronismo video forniti dall'integrato LM1881. Infine, come esempio, abbiamo inserito il richiamo alla funzione di libreria che espone il logo che abbiamo creato precedentemente **Fig. 8**.
I primi due numeri sono la posizione (espressa in pixel dall'origine dello schermo) del posizionamento sullo schermo del vertice in alto a sinistra dell'immagine bitmap.

Listato 1

```
#include " LogoElettronicaIn.h"
PROGMEM const unsigned char LogoElettronicaIn [] = {
96,32,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xE0,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x18,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x04,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0xE8,0x00,0x00,0x00,0x40,0x08,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0x08,0x08,0x80,0x00,0x00,0x08,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0x09,0x9D,0xD4,0xCE,0x4C,0xCB,0x80,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0xCA,0x48,0x99,0x29,0x50,0x2A,0x40,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0x0B,0xC8,0x91,0x29,0x50,0xEA,0x40,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0x0A,0x08,0x91,0x29,0x51,0x2A,0x40,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x21,0xE9,0xC4,0x50,0xC9,0x4C,0xEA,0x40,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x20,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x00,
0x00,0x00,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x04,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x18,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xE0,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00
 };
```



```
void setup()  {
  TV.begin(PAL, W, H);
  initOverlay();
..TV.bitmap(12,28, LogoElettronicaIn)
}

// Inizializza i registri per la gestione dgli interrupt dai sincronismi video.
// Deve essere richiamata dopo l'istruzione tv.begin().
void initOverlay() {
  TCCR1A = 0;
  // Abilita timer1.
  TCCR1B = _BV(CS10);
  // Abilita l'interrup per la cattura del quadro video
  TIMSK1 |= _BV(ICIE1);
  // Abilita l'interrupt esterno INT0 sul piedino 2.
  EIMSK = _BV(INT0);
  EICRA = _BV(ISC11);
}

// Resetta la scansione di linea quando si attiva
// l'interrupt di sincronismo verticale
ISR(INT0_vect) {
  display.scanLine = 0;
}
```

Di seguito vi presentiamo alcuni frammenti di codice che permettono di eseguire le funzioni principali di trattamento testo e grafica da sovraimporre al segnale video.
La prima riga del frammento sottostante imposta il font da utilizzare nelle istruzioni successive. La seconda riga permette la sovraimpressione di una stringa di caratteri posizionata a partire dal pixel 2,3. Notate i caratteri "\n" che permettono di andare a capo, rendendo così possibile scrivere un testo composto da più righe con una sola istruzione.
Nella stessa videata possono convivere scritte con più font; è sufficiente impostare il font desiderato prima di ciascuna istruzione. Chiaramente il font impostato resta valido per tutte le istruzioni successive fino ad una nuova impostazione.

```
TV.select_font(font6x8);
  TV.println(2,3,"ElettronicaIn\nProva di testo\n");
  delay(2500);
  TV.select_font(font4x6);
  TV.println("Cambio font");
```

Per pulire lo schermo si usa l'istruzione.

```
TV.clear_screen();
```

Per mostrare il logo di ElettronicaIn che abbiamo preparato precedentemente, in modo che appaia al centro dello schermo, si usa l'istruzione:

```
.TV.bitmap(12,40,LogoElettronicaIn);
```

Il frammento che segue mostra un esempio di utilizzo di font di dimensioni diverse (**Fig. 9**):

```
..TV.println(0,0,"Font multipli:");
  TV.println("  ");
  TV.select_font(font4x6);
  TV.println("FONT 4x6");
  TV.println("  ");
  TV.select_font(font6x8);
  TV.println("FONT 6x8");
  TV.println("  ");
  TV.select_font(font8x8);
  TV.println("FONT 8x8");
  TV.select_font(font6x8);
```

Per disegnare un cerchio al centro dello schermo (pixel 60,48) di raggio 30 pixel e con la linea di colore bianco (**Fig. 10**).
Per disegnare la linea di colore nero come ultimo parametro si deve indicare il parametro "BLACK".

```
TV.draw_circle(60,48,30,WHITE);
```

Come sopra ma il cerchio ha il bordo nero e la sua area è riempita in bianco.

```
TV.draw_circle(60,48,30,BLACK,WHITE);
```

Disegno di un rettangolo con il vertice in alto a sinistra di coordinate x=25, Y=20, larghezza 80 pixel e altezza 56 (**Fig. 11** e **Fig. 12**).
L'impostazione dei colori è come per il cerchio.

```
TV.draw_rect(25,20,80,56,WHITE);
```

Il disegno di una linea richiede l'impostazione delle coordinate del punto iniziale e del punto finale, nell'esempio il punto iniziale ha coordinate 10,10 il punto finale 110, 86 e la linea è di colore bianco (**Fig. 13**).

Fig. 14

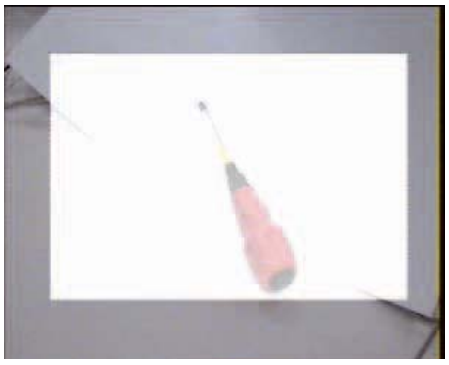
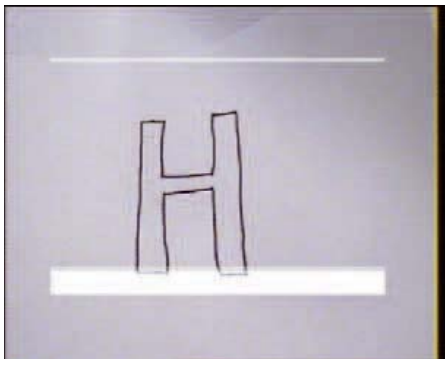


Fig. 15



Fig. 16



In questo modo è possibile disegnare linee di qualunque lunghezza e qualunque inclinazione in ogni punto dello schermo. Ovviamente con istruzioni successive possono essere realizzate figure grafiche di una certa complessità ed anche animazioni.

```
TV.draw_line(10,10,110,86,WHITE);
```

Nella libreria sono disponibili anche funzioni decisamente più complesse che permettono di acquisire singoli quadri video nella memoria del microcontrollore e di elaborarle successivamente.
Per sperimentare queste funzioni possiamo utilizzare dei programmi di demo che trovate come sempre sul sito della rivista.
Il primo programma permette di masterizzare l'immagine e di ripresentarla a video sovrapposta all'immagine originale oppure da sola, eliminando il segnale video originale (**Fig. 14** e **Fig. 15**).
Usate il deviatore "sync only" per eliminare il video originale e visualizzare solamente l'immagine masterizzata.
Utilizzate il potenziometro R5 per regolare il contrasto e la definizione dell'immagine.
Per quanto riguarda le funzioni utilizzate, visibili nel frammento di codice seguente, la prima cattura il quadro video corrente, la seconda riabilita la sovrapposizione video e la terza riga introduce un delay della durata di cinque frame per mantenere un minimo di persistenza dell'immagine.

```
void loop() {
  tv.capture();
  tv.resume();
  tv.delay_frame(5);
}
```

Un'applicazione molto interessante delle funzionalità di cattura del quadro video è quella che permette di riconoscere e memorizzare i contorni di un'immagine in contrasto con lo sfondo, come una lettera o una forma geometrica nera su fondo bianco; questa applicazione può essere estesa a sistemi di line-follower per i robot oppure per riconoscere forme come scritte o disegni particolari.

Fig. 17

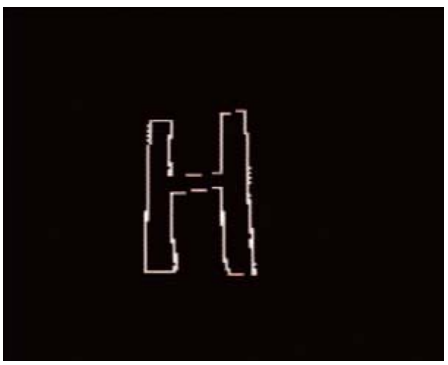
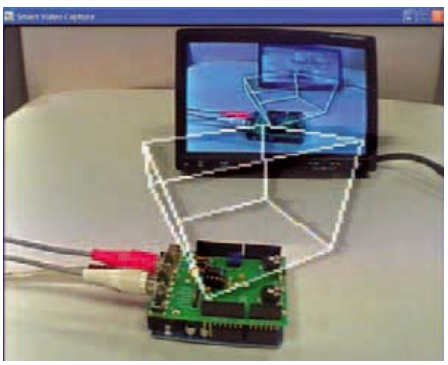
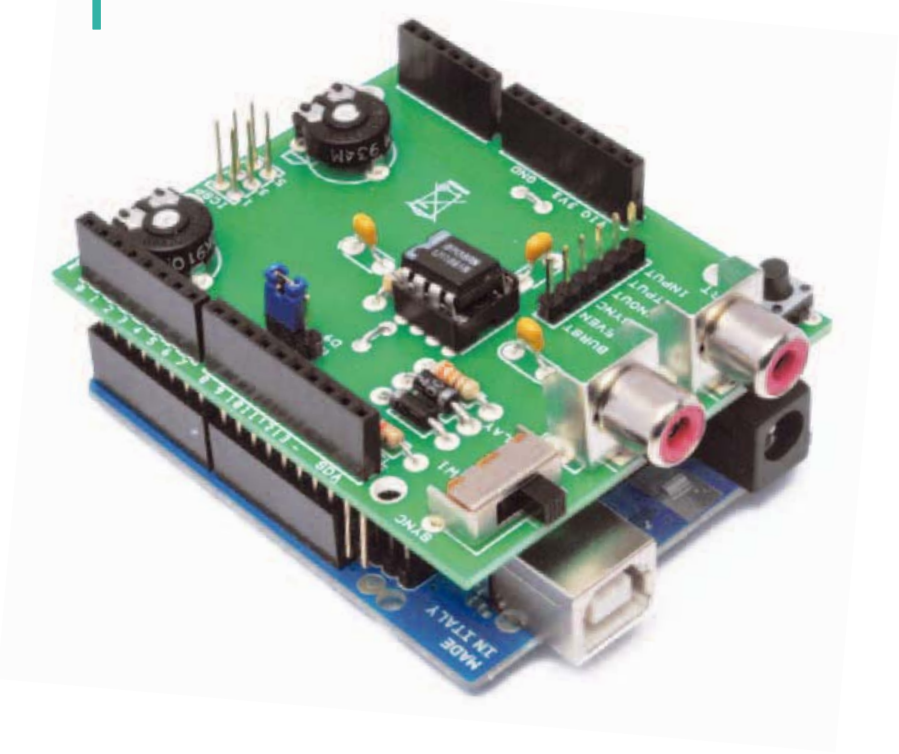


Fig. 18



Fig. 19





Lo sketch EdgeDetection.pde produce i risultati visibili nelle **Fig. 16** e **Fig. 17**.
Il metodo utilizzato è quello conosciuto come "isteresi".
Questo metodo utilizza due soglie di discriminazione, una alta e una bassa.
L'immagine catturata viene divisa in matrici di pixel, ciascuna di dimensione 3x3 pixel.
Ogni matrice viene sottoposta ad una elaborazione con la seguente logica:

- se un pixel ha un valore superiore alla soglia alta viene marcato come un pixel appartenente al contorno;
- se un pixel ha un valore al di sopra della soglia bassa, ma è vicino ad un pixel appartenente al contorno, viene anch'esso marcato come appartenete al contorno;
- se un pixel ha un valore al di sopra della soglia bassa, ma non è vicino ad un pixel appartenente al contorno, non viene riconosciuto come appartenente al contorno;
- infine, se un pixel ha un valore al di sotto della soglia bassa non viene mai riconosciuto come appartenente al contorno.

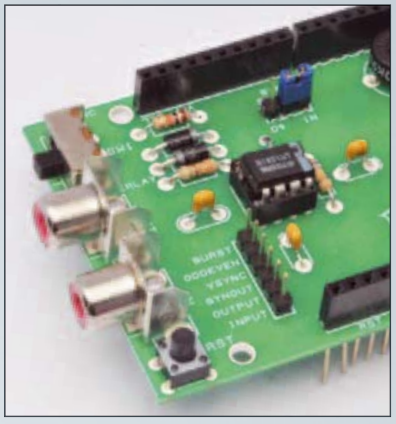
Come ultimo esempio potete provare lo sketch "ObjectTracking.pde" che permette di identificare le coordinate della zona più luminosa dell'immagine come nel caso di un fascio di luce puntato verso la telecamera.
Il risultato dell'elaborazione sono le coordinate del rettangolo che inscrive la zona più luminosa dell'immagine (**Fig. 18**). Se si vuole invertire il processo e riconoscere la zona più scura dell'immagine è sufficiente invertire i valori nel buffer dove è stata catturata l'immagine, con l'istruzione:

```
tv.fill(INVERT);
```

In un prossimo numero vi presenteremo un'ulteriore applicazione della libreria TVOut, questa volta applicata a dei videogiochi di tipo arcade, sempre basati sul modulo Arduino. □



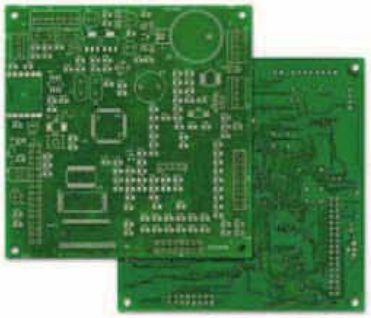
per il MATERIALE



Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master del circuito stampato e tutte le librerie d'esempio citate sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicain.it).
Lo shield dell'overlay video è anche disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 14,50 Euro IVA compresa.

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

plug in



SINGOLA E DOPPIA FACCIA CON FORO METALLIZZATO; CON SOLDER E SERIGRAFIE PER UNO STAMPATO DI ALTA QUALITÀ O SOLO PISTE STAGNATE PER UN PROTOTIPO A BASSO COSTO

I NOSTRI CIRCUITI STAMPATI HANNO DEI COMPONENTI UNICI. SU MISURA PER VOI.

velocità

TEMPO DI CONSEGNA GARANTITO:
24 ORE O I CIRCUITI SONO **GRATIS**

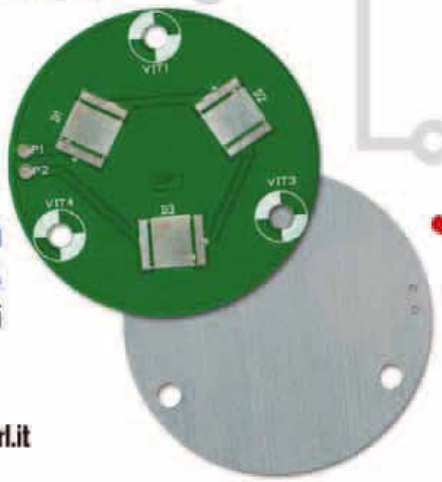
qualità

I CIRCUITI VENGONO SOTTOPOSTI A **TEST ELETTRICO** E ACCOMPAGNATI DAL **CERTIFICATO DI GARANZIA***;
TUTTI I CIRCUITI SONO REALIZZATI SU LAMINATO **Panasonic**

novità

DA OGGI, ALLO STESSO PREZZO E ALLE STESSE CONDIZIONI DEI NOSTRI CIRCUITI DOPPIA FACCIA È DISPONIBILE **IL LAMINATO IN ALLUMINIO** AD ALTISSIMA DISSIPAZIONE TERMICA INDISPENSABILE PER LA **REALIZZAZIONE DI PROGETTI CON LED** AD ALTA LUMINOSITÀ E OVUNQUE SIA RICHIESTO UN ELEVATO GRADO DI DISSIPAZIONE





facilità

PER CHIARIMENTI, DETTAGLI SULLE NOTE TECNICHE, ORDINI:
www.mdsrl.it
PREVENTIVO ANONIMO, GRATUITO E IMMEDIATO

md millennium dataware
produciamo circuiti stampati

Parco scientifico e tecnologico
15050 Rivalta Scrivia - Tortona (AL)
tel. 0131 860.254 fax 0131 860157 info@mdsrl.it

*la certificazione sarà rilasciata solo per circuiti con consegna oltre le 48 ore



FT908M-GPS
€ 128,00

LOCALIZZATORE MINIATURA
GSM/GPS - MONTATO



GSMGPRSSHIELDV2
€ 19,50

GSM/GPRS & GPS SHIELD V2
PER ARDUINO



DSOKIT
€ 69,50

OSCILLOSCOPIO DIGITALE



K8055N
€ 38,00

INTERFACCIA
USB PER PC
CON DEMOBOARD

TOP KIT

by FUTURA ELETTRONICA

Diventa anche tu esperto di elettronica con le nostre scatole di montaggio e i nostri moduli. Metti in "pratica" le tue conoscenze di programmazione!



FT849K
€ 84,00

TESTER EOBD,
UNITÀ DI DIAGNOSI
PER AUTO

MODULO JUKEBOX
MP3 - MONTATO



VM202
€ 19,90



FT829K
€ 45,00

SERRATURA A TRANSPONDER
STAND-ALONE



FT953K
€ 29,00

RICEVITORE 433MHz
4 CANALI AD
AUTOAPPRENDIMENTO



MK190
€ 14,00

AMPLIFICATORE STEREO 5W PER LETTORI MP3



MK174
€ 19,00

REGISTRATORE/
RIPRODUTTORE VOCALE
A SINGOLO MESSAGGIO



K8071
€ 9,00

DRIVER PER LED
DA 1W/3W



FT972K
€ 5,50

INTERRUTTORE
CREPUSCOLARE MINIATURA



K2645
€ 209,00

CONTATORE
GEIGER-MULLER

Prezzi IVA inclusa.

www.futurashop.it

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

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

Maggiori informazioni e schede tecniche dettagliate di tutti i prodotti sono disponibili su *www.futurashop.it* dove è possibile effettuare anche acquisti on-line.



UN PROGRAMMATORE HV MODULARE PER MCU Atmel

Un nuovo passo nella programmazione dei microcontrollori stand-alone con un programmatore HV modulare in grado di programmare una vasta gamma di MCU Atmel, e non solo Arduino, che supera le limitazioni imposte dai programmatori ISP. Prima puntata.

del prof. MICHELE MENNITI



Nell'articolo sul progetto della board per la programmazione ISP (v. numero 164), abbiamo concluso con la promessa che avremmo presentato un nuovo progetto, per poter sopperire ad alcune limitazioni della programmazione ISP, fondamentalmente legate alla mancanza di informazioni specifiche, ma anche ad alcune esigenze tecniche, per la manipolazione dei fuse delle mcu ATMEL. D'altra parte non dobbiamo dimenticare che Arduino è nato per lavorare solo con alcuni microcontrollori di questo grande produttore, e per quelli è molto ben dotato di strumenti ed informazioni. Quello che presenteremo, a partire da questo numero, è un potentissimo strumento che vi permetterà di manipolare, con grande facilità, i parametri fondamentali dei microcontrollori appartenenti a moltissime famiglie del produttore ATMEL, e quindi anche di sopperire parzialmente alle normali carenze della programmazione ISP.

Diamo un rapido sguardo alle caratteristiche di questo Programmatore HV:

- Tecniche di programmazione *HVPP* e *HVSP* gestite in automatico;
- Lettura automatica della *signature* del micro e sua identificazione;
- Confronto tra i valori dei *fuse bit* di default e quelli correnti del micro;
- Possibilità di fuses-recovery (*anti-bricked system*) con ripristino dei valori di default nei casi di micro non più programmabili (*bricked*);

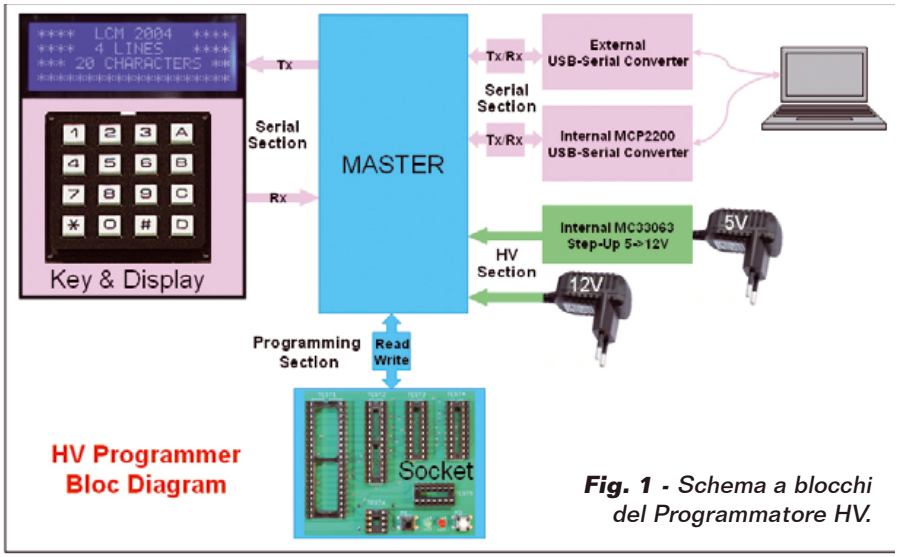


***Fig. 1** - Schema a blocchi del Programmatore HV.*

- Possibilità di programmare a piacimento i fuse;
- Possibilità di cancellare completamente il contenuto del micro (*chip erase*) con contemporanea eliminazione di eventuali blocchi di protezione lettura/scrittura;
- Lettura e programmazione dei *lock bits* per la protezione del micro.

Le sigle HVPP e HVSP sono degli acronimi che significano rispettivamente "High Voltage Parallel Programming" e "High Voltage Serial Programming"; in poche parole nel primo caso si legge/scrive 1 byte per volta in parallelo, quindi 8 bit contemporaneamente usando le linee DATA0÷DATA7, mentre nel secondo caso tali operazioni si effettuano in modalità seriale, il byte viene letto/scritto 1 bit per volta, mediante una sola linea.
Questi due tipi di programmazione si chiamano entrambe HV (High Voltage) in quanto l'operazione fondamentale consiste nell'applicare, per tutta la durata della lettura/scrittura, una tensione di 12V al pin RESET del microcontrollore (da questo momento in poi definiremo "target" i microcontrollori da programmare, per non confonderli con i due usati nel nostro circuito). Avremo comunque modo di approfondire queste tematiche nel prossimo numero.
Questa maggiore potenza dello strumento ovviamente si traduce in una maggiore complessità progettuale, non a caso il progetto che vi presentiamo ha richiesto qualche mese di notevole lavoro e sarà pubblicato a puntate su diversi numeri della Rivista. Si è reso necessario fare una importante ricerca al fine di sviscerare le caratteristiche "intime" dei microcontrollori ATMEL, circa la loro manipolazione, e questo ha richiesto lo studio di migliaia di pagine dei "Reference Book" originali ATMEL; solo dopo aver acquisito le necessarie conoscenze, siamo potuti passare alla fase della progettazione hardware di uno strumento che permettesse di operare queste manipolazioni, mediante un opportuno firmware.
Poiché vogliamo mantenere vivo il nostro percorso didattico, iniziato diversi mesi fa, si è deciso di non presentare questo progetto solo come un'idea da realizzare ed usare, ma di approfondirne ogni aspetto: dalla ricerca, alla progettazione hardware, alla realizzazione del firmware.
In questa prima puntata inizieremo col descrivere sommariamente l'intero progetto hardware ma poi approfondiremo lo schema centrale, definito "*Master*" e la sezione "*Socket*", destinata ad accogliere i micro target; tratteremo la sezione definita "*Keypad & Display*", indispensabile per la sola modalità stand-alone, costituita da un tastierino esadecimale, da un display LCD 4x20 e dal relativo microcontrollore, nella prossima puntata.
Dedicheremo particolare attenzione alla modularità di cui abbiamo dotato la sezione *Master*. Abbiamo infatti pensato che non tutti avrebbero alla fine desiderato realizzare un circuito totalmente stand-alone, volendo sfruttare magari un convertitore USB-seriale che già possiedono oppure volendo continuare ad usare la tastiera ed il monitor di un PC, invece della sezione *Keypad & Display* prevista per il progetto completo. In **Fig. 1** si può osservare lo schema a blocchi dell'intero progetto.
Come si può facilmente intuire il cuore dello strumento è la sezione *Master*, basata su un ATmega328P in versione stand-alone, sul quale è stato precaricato il bootloader di Arduino. Lo scopo è quello di poter favorire eventuali futuri upgrade del firmware, visto che è nelle nostre intenzioni implementare ulteriori funzioni (in tal caso naturalmente sarete adeguatamente avvisati tramite le pagine della Rivista).
Strettamente e fisicamente collegata alla sezione *Master* è la sezione *Socket* (entrambe colorate in azzurro), che prevede una serie di zoccoli per le varie famiglie di microcontrollori ATMEL; quali sono queste famiglie? In **Tabella 1** ne presentiamo alcune ma in realtà sono molte di più, basti considerare che affinché una famiglia di micro sia programmabile col nostro strumento, deve soltanto avere compatibilità pin-to-pin con il relativo zoccolo, quindi un

rapido confronto tra il data-sheet del micro e lo schema elettrico della sezione *Socket* vi daranno immediato responso.
Quindi abbiamo ben tre sezioni *Seriali* (colorate in rosa) che implementerete secondo le vostre esigenze e preferenze, naturalmente dopo che avrete ben chiare le rispettive funzionalità.
Infine abbiamo la sezione delle *Alimentazioni* (colorate in verde), anche in questo caso con possibilità di scegliere tra le opzioni disponibili.
Cerchiamo, prima di approfondire le singole sezioni, di comprendere il funzionamento logico del nostro Programmatore HV. Lo strumento per poter funzionare correttamente necessita di:

- Sezione *Master*, per la parte che si occupa della logica di gestione della programmazione dei microcontrollori; il cuore è un ATmega328P che conterrà il firmware che potrete scaricare gratuitamente, appena lo presenteremo sulla Rivista, e che è in grado di fornire tutti i segnali di lettura e scrittura necessari per la programmazione HV, ivi compresi l'alimentazione del micro target e l'abilitazione del segnale da 12V da inviare al suo pin RESET;
- Sezione *Socket* completa, contiene gli zoccoli per ospitare i microcontrollori da programmare, oltre ad alcuni led di segnalazione ed ai pulsanti di comando;
- Sezione Seriale avente la doppia funzione di permettere la programmazione del microcontrollore del *Master* ed il dialogo con un monitor seriale e la tastiera del PC oppure con un display LCD ed una tastiera esadecimale;
- Sezione Alimentazione, bisognerà garantire al Programmatore le tensioni di 5V e 12V, la prima per l'alimentazione dello strumento, la seconda specifica per la programmazione HV.

CONFIGURAZIONE MINIMALE DEL MASTER

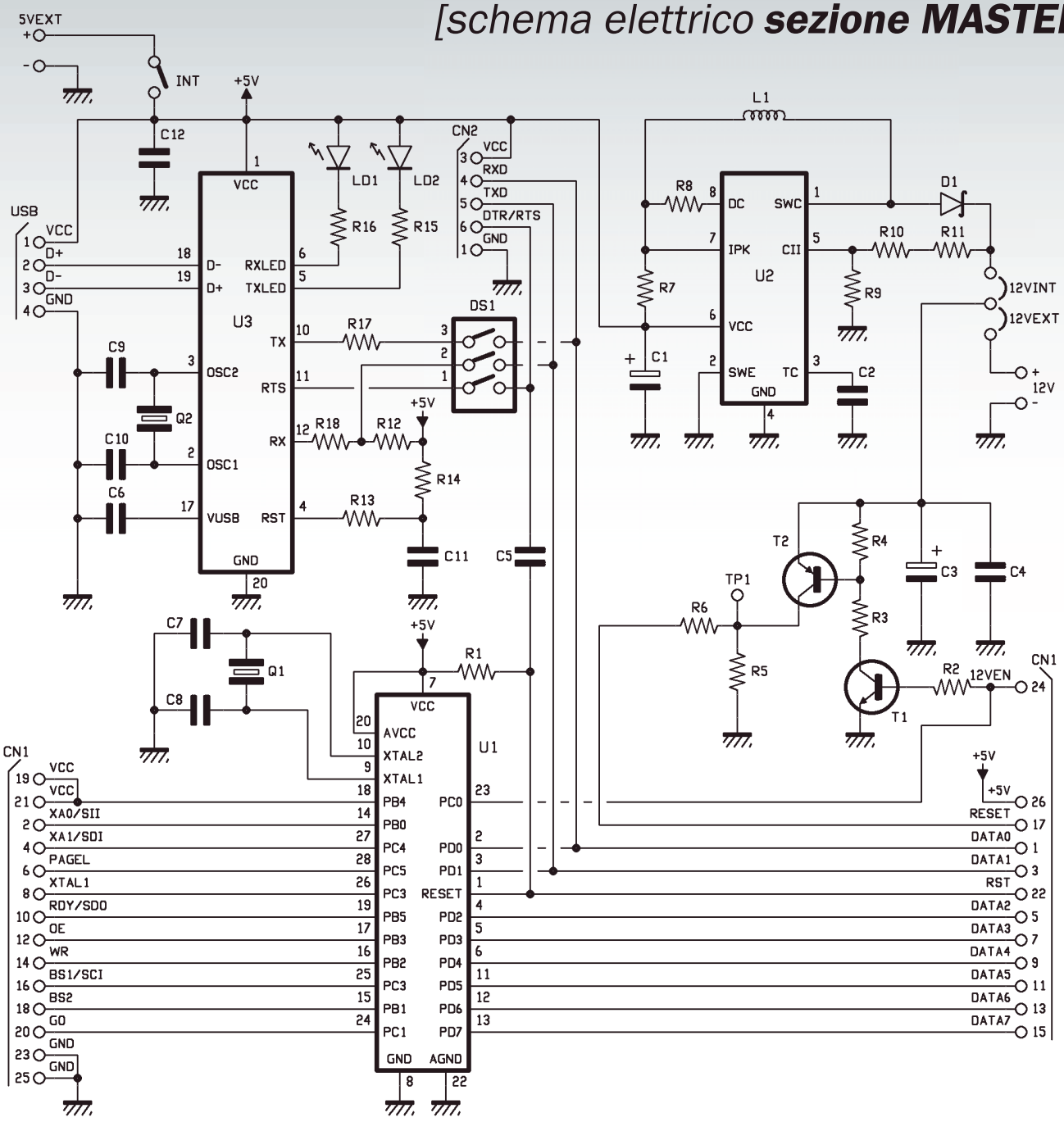
Iniziamo quindi con l'approfondire la sezione *Master* e la relativa componentistica a partire dallo schema elettrico.

LO SCHEMA ELETTRICO DELLA SEZIONE MASTER

Come già detto, il cuore dello schema è il microcontrollore ATmega328P, siglato U1; come si può facilmente notare tutti i suoi pin sono impegnati a generare o ricevere segnali, identificati da svariate sigle, che riprendono esattamente quanto descritto nei data-sheet; questo ci permetterà di spiegare più facilmente il funzionamento del firmware in relazione all'hardware; tutti questi segnali sono collegati al connettore CN1, dal quale parte un flat-cable (piattina) da 26 poli che li porterà al connettore CN1 del PCB della sezione *Socket*, quindi ai pin dei vari zoccoli "TEST".
Nella parte sinistra dello schema elettrico potete notare le sezioni seriali; il connettore CN2 serve per il collegamento di un convertitore USB-Seriale esterno oppure della sezione *Keypad & Display*; osservando lo schema elettrico

***Tabella 1** - I microcontrollori programmabili con il Programmatore HV*

Microcontrollore	Zoccolo	Clock max	Mem Flash	Mem EEprom	Mem Ram	N° Timer	ADC	PWM	I/O
ATtiny13	TEST6 8pin	20MHz	1KB	64B	64B	1 (8 bit)	4	2	5
ATtiny25/45/85	TEST6 8pin	20MHz	2/4/8KB	128/256/512B	128/256/512B	2 (8 bit)	4	4	5
ATtiny24/44/84	TEST5 14pin	20MHz	2/4/8KB	128/256/512B	128/256/512B	2 (8 e 16bit)	8	4	11
ATtiny261/461/861	TEST4 20pin	20MHz	2/4/8KB	128/256/512B	128/256/512B	2 (10 e 16 bit)	11	3	15
ATtiny2313/4313	TEST3 20pin	20MHz	2/4KB	128/256B	128/256B	2 (8 e 16bit)	===	4	17
ATtiny48/88	TEST2 28pin	12MHz	4/8KB	64/64B	256/512B	2 (8 e 16bit)	8	===	23
ATmega8	TEST2 28pin	16MHz	8KB	512B	1KB	3 (2x8 e 16bit)	6	3	22
ATmega48/88/168/328	TEST2 28pin	20MHz	4/8/16/32KB	256/512/512/1KB	512/1K/1K/2KB	3 (2x8 e 16bit)	6	6	22
ATmega16/32	TEST1 40pin	16MHz	16/32KB	512/1KB	1K/2KB	3 (2x8-1x16bit)	8	4	32
ATmega164/324/644	TEST1 40pin	20MHz	16/32/64KB	512/1K/2KB	1/2/4KB	3 (2x8-1x16bit)	8	6	32
ATmega1284	TEST1 40pin	20MHz	128KB	4KB	16KB	4 (2x8-2x16bit)	8	6	32



si nota che i segnali seriali sono costituiti da: DTR/RTS (serve per il trasporto del segnale di Reset seriale), TXD (dati in uscita), RXD (dati in entrata), 5V e GND (Alimentazione). Da notare che sulle linee TXD e RXD sono presenti anche le sigle DATA0 e DATA1; in genere si evita di usare questi due pin per altre attività quando sono già preposti alla comunicazione seriale, ma nel nostro caso le linee PD0÷PD7 sono indispensabili per la programmazione HVPP, per cui, gestiti opportunamente dal firmware, questi due pin svolgeranno alternativamente il ruolo di linee di comunicazione seriale o linee di programmazione parallela.
Il connettore USB è una comune presa USB che porta i relativi segnali (D+, D-, 5V, GND) dal PC ad un integrato della Microchip, U3, siglato MCP2200, che svolge sempre la funzione di conversione USB-Seriale. Dai suoi pin 10, 12 e 11 escono rispettivamente i segnali TX, RX e RTS che, tramite il dip switch a tre poli DS1 (quando i suoi microinterruttori sono in posizione ON), sono collegati alle linee seriali descritte poco fa.

Da notare che in questo caso il TX di U3 è collegato all'RX di U1 e l'RX di U3 è collegato al TX di U1, nella classica configurazione di comunicazione seriale. Come vedrete più avanti lo stesso avverrà se si collegherà un convertitore esterno al connettore CN2. La funzione del dip switch DS1 è quella di scollegare (ponendo i tre microinterruttori su OFF) le tre linee di U3 dal micro U1, qualora il connettore CN2 fosse impegnato in una delle connessioni descritte in precedenza.
Tutta la componentistica di questa sezione (opzionale, come descritto più avanti) è racchiusa dal riquadro tratteggiato definito "USB→Serial", sia nello schema elettrico che sulla serigrafia del PCB.
A prescindere da quale opzione seriale si scelga di usare il condensatore C5 svolge il compito di trasformare il segnale DTR/RTS in un impulso utile (RST) per resettare l'ATmega328P.
Nella parte inferiore è rappresentato il circuito switch, una sorta di interruttore, costituito da una coppia di comuni transistor NPN-PNP, che viene pilotata dal segnale 12V_EN proveniente dal pin 23 di U1. In pratica nel momento in cui inizia la fase della programmazione HV, il firmware porrà lo stato logico di questo pin su HIGH, mandando in conduzione il transistor T1 (NPN); ciò farà sì che sulla base di T2 (PNP) si venga a trovare una tensione inferiore a 0,7V e quindi questo transistor andrà in saturazione, portando sul suo collettore i 12V presenti sull'emettitore e, tramite la resistenza R6 da 100 ohm, tale tensione arriverà sul pin RESET del micro target.
Nella parte inferiore a destra un altro riquadro tratteggiato, anch'esso opzionale, definito "5→12V", rappresenta la sezione dello step-up converter, un circuito in grado di generare 12V a partire dai 5V. Si basa sull'ottimo integrato MC33063 (U2), configurato come da data-sheet, che è in grado di erogare una corrente più che sufficiente per le esigenze di questo progetto. Affinché tale tensione (12V) arrivi al circuito switch, è necessario chiudere il jumper JP1 sulla posizione 12VINT. Per chi non volesse montare questa sezione abbiamo previsto una presa bipolare a cui collegare una tensione di 12V generata da un alimentatore esterno, che ovviamente dovrà essere di tipo stabilizzato; in questo caso il jumper JP1 andrà chiuso sulla posizione 12VEXT.
Tutta la sezione *Master* è alimentata a 5V, che possono provenire indifferentemente dalla porta USB (se si monta la sezione USB-Serial) o dalla porta seriale (se si usa un convertitore USB-Seriale esterno) o dal power jack PWR (se si usa un alimentatore esterno), tramite l'interruttore collegato al connettore INT. È importante aver chiaro che non è possibile collegare contemporaneamente due fonti di alimentazione a 5V, pena il rischio di danneggiare qualche componente o anche la porta USB del PC; l'alimentatore esterno stabilizzato a 5V servirà solo nel caso in cui deciderete di realizzare lo strumento con la modalità stand-alone, quindi collegando alla porta seriale il PCB della sezione *Keypad & Display*, in tutti gli altri casi sarà il PC ad erogare i 5V necessari al funzionamento dei circuiti.
Avendo ora ben chiaro che ci sono delle sezioni opzionali sul circuito *Master*, cercheremo di illustrare le possibili combinazioni di montaggio, mediante un percorso per step, in modo da poter stabilire quali sono i componenti da montare sul PCB, e quali

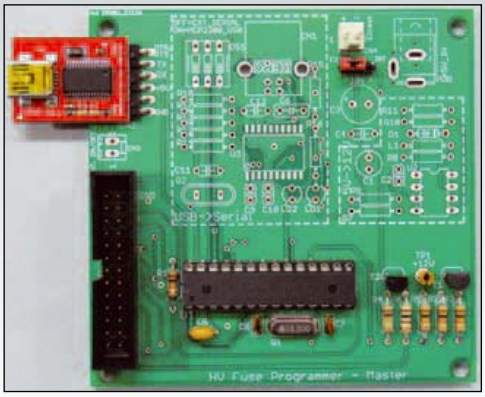
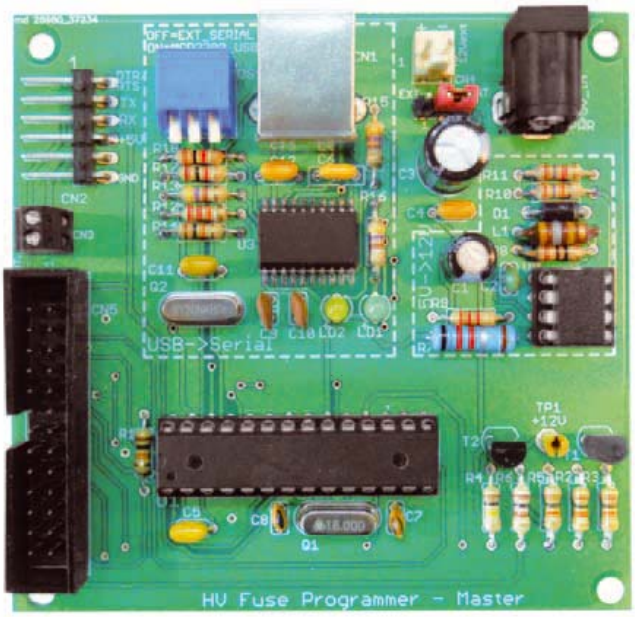
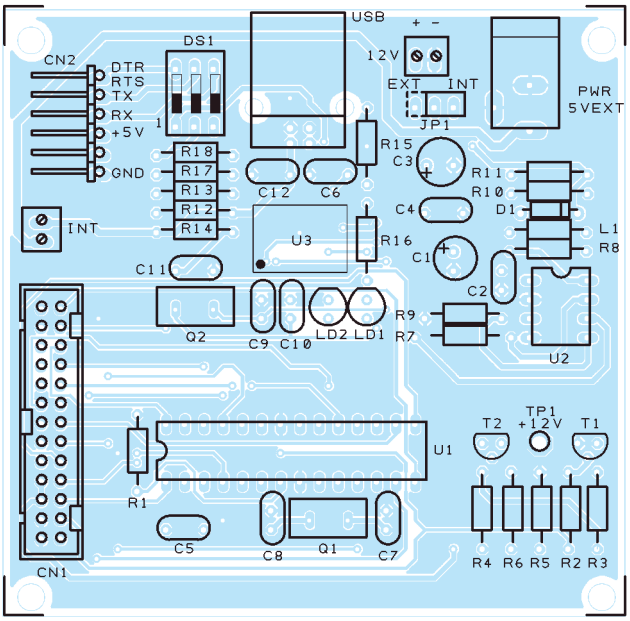


***Fig. 2** - La sezione Master in configurazione minimal con FTDI5V.*

saranno i necessari componenti esterni o interni aggiuntivi, per ottenere comunque uno strumento completo. In **Fig. 2** possiamo vedere quali sono i componenti che andranno obbligatoriamente montati sul PCB: l'ATmega328P, il quarzo Q1, i condensatori C5, C7 e C8, le resistenze da R1 a R6, i due transistor T1 e T2 e, opzionalmente, il pin Test Point per verificare l'effettiva presenza dei 12V in fase di programmazione HV. Inoltre sono necessari il connettore a vaschetta CN1 (che ospiterà il cavo flat per il collegamento al PCB Socket), il connettore strip maschio CN2 per i segnali seriali e l'alimentazione a 5V, la presa bipolare ed il jumper (in posizione 12VEXT) per la sorgente di alimentazione esterna a 12V. L'ATmega328P dovrà essere precedentemente programmato con il bootloader di Arduino Duemilanove oppure con quello di Arduino UNO; in quest'ultimo caso però dovrete effettuare l'operazione con la versione IDE 0023, scaricabile gratuitamente dalla sezione download del sito di Arduino; abbiamo infatti riscontrato qualche problema a lavorare in stand-alone con l'optiboot (il bootloader di Arduino UNO) contenuto nella 0022, mentre non c'è stata alcuna difficoltà con la versione contenuta nella 0023 o con il bootloader





Elenco Componenti:

R1÷R3, R5: 10 kohm
R4: 100 kohm
R6: 100 ohm
R7: 0,22 ohm 1W
R8: 10 ohm
R9: 2,2 kohm
R10: 18 kohm
R11: 1,8 kohm
R12: 22 kohm
R13, R15, R16: 470 ohm
R14: 10 kohm
R17, R18: 1 kohm

C1: 100 µF 16VL elettrolitico
C2: 470 pF ceramico
C3: 470 µF 16VL elettrolitico
C4, C5: 100 nF multistrato
C6: 470 nF multistrato
C7, C8: 22 pF ceramico
C9, C10: 18 pF ceramico
C11, C12: 100 nF multistrato
D1: 1N5819 diodo schottky
L1: Bobina 180 µH
LD1: LED 3 mm verde
LD2: LED 3 mm giallo

Q1: Quarzo 16 MHz
Q2: Quarzo 12 MHz
T1: BC547
T2: BC557
U1: ATmega328P (MF1002)
U2: MC33063A
U3: MCP2200
DS1: Dip-Switch 3 poli

Varie:
- Plug alimentazione
- Presa USB-B da CS
- Strip maschio 3 poli
- Strip maschio 90° 6 poli
- Jumper
- Morsetto 2 poli passo 2,54 mm (2 pz.)
- Connettore a vaschetta passo 2,54 mm 2x13 poli
- Zoccolo 4+4
- Zoccolo 14+14
- Circuito stampato

di Arduino Duemilanove.
La configurazione minimal prevede due componenti esterni:

- Sorgente di alimentazione a 12V, da collegare alla presa bipolare (vedi **Fig. 2**, in cui sono visibili in serigrafia i simboli "+" e "-"), allo scopo va più che bene il modello 8400-AL08-12N, acquistabile presso *Futura Elettronica*;
- Convertitore USB-seriale, come l'FTDI5V (lo vedete collegato in **Fig. 2**), acquistabile sempre presso *Futura Elettronica*; il suo connettore strip femmina, montato sotto la schedina, è pin-to-pin compatibile con il nostro CN2. Ai più attenti non sarà sfuggito il fatto che la serigrafia del convertitore riporta i segnali RXI e TXO invertiti rispetto a TX e RX presenti sul nostro PCB *Master*, questo è assolutamente normale in quanto il colloquio seriale prevede appunto che il segnale TX proveniente dal PC sia collegato all'RX del micro in stand-alone e viceversa.

Una volta installati i driver per l'FTDI5V (basato sullo stesso integrato presente su Arduino Duemilanove, l'FT232RL, ma naturalmente va bene qualsiasi altra scheda che abbia le stesse funzioni), l'IDE di Arduino vedrà la relativa "COMx". Dovrete settare come board il modello di Arduino di cui avete scelto il bootloader (nel nostro caso Arduino Duemilanove) ed inviare lo sketch che vi forniremo nelle prossime puntate, quando affronteremo la problematica della ricerca e realizzazione del software del nostro Programmatore HV; a quel punto il *Master* sarà pronto a svolgere la sua funzione.
Nella fattispecie, la scheda FTDI5V (o il suo equivalente) alimenterà l'intero circuito con i 5V provenienti dalla porta USB del PC e ci permetterà di colloquiare col PC stesso, mediante il serial Monitor oppure mediante un

qualsiasi altro terminale seriale, come p.es. l'HyperTerminal di Windows, ben gestibile dal nostro software, ed anche meno sensibile ai piccoli disturbi che si presentano a motivo della necessaria sovrapposizione tra la comunicazione seriale e la programmazione HV, già accennata in precedenza; con quest'ultima scelta sarete completamente svincolati dall'IDE di Arduino, una volta programmato il microcontrollore del *Master*.
Il colloquio consiste nell'uso del menu e serve per la visualizzazione dei vari dati forniti dalla lettura del micro target, oltre che per l'inserimento dei dati da inviare al micro target.
Riguardo l'alimentazione il discorso è semplice: i 12V provenienti da fonte esterna, dopo il jumper JP1, arrivano direttamente al circuito switch, il cui funzionamento è stato spiegato in precedenza. Un solo approfondimento è necessario per la resistenza R6: la corrente in gioco durante la fase di programmazione, di norma è di pochi mA, quindi una resistenza da 1Kohm va più che bene ed è stato il valore usato inizialmente; però nelle centinaia di prove effettuate ci siamo imbattuti in microcontrollori che assorbivano diverse decine di mA, per cui una resistenza in serie da 1Kohm provocava una caduta di tensione tale da far arrivare al pin RESET valori massimi di 9V, invece dei 12V attesi (i data-sheet spiegano che per la programmazione HV è necessaria una tensione stabile tra 11,5V e 12,5V); c'è da dire che i chip con questo tipo di problema sono stati da noi usati moltissime volte per le prove, subendo anche diversi shock, però continuano a funzionare, a parte questo piccolo particolare; gli ultimi test effettuati su chip nuovissimi hanno confermato il basso assorbimento; abbiamo però pensato che se vi dovesse capitare di lavorare su un chip con problemi similari non riuscireste a programmarlo, ecco perché abbiamo infine preferito ridurre la R6 a 100 ohm, tanto la cosa non comporta alcun danno ai micro in perfetto stato.
E con questo abbiamo terminato la descrizione della prima delle possibili configurazioni del nostro Programmatore HV, riassumendo: il PCB *Master* in configurazione minimal, il PCB *Socket*, un Convertitore esterno USB-seriale, un alimentatore a 12V esterno. Una ulteriore nota, riguardo l'alimentazione 12V esterna; abbiamo detto più volte che deve essere ben stabile e di qualità, ma qualora non foste troppo certi della sorgente che state usando vi consigliamo di montare i due condensatori C3 e C4 che, pur essendo previsti per il convertitore step-up interno, di fatto sono collegati dopo il jumper JP1, quindi direttamente a contatto con lo switch NPN-PNP, come risulta meglio evidente dallo schema elettrico; questi componenti, indispensabili se si monta il convertitore step-up, potrebbero essere utili per la stabilizzazione e l'eliminazione di disturbi qualora i 12V provengano da sorgente esterna.

CONFIGURAZIONE DEL MASTER CON CONVERTITORE USB-SERIALE INTERNO

Passiamo ora alla seconda ipotesi, è il caso in cui non disponiate di una scheda USB-seriale e dobbiate acquistarla; in questo caso diventa decisamente più conveniente, e molto più comodo, installare sul PCB *Master* anche i componenti che sono contenuti nel riquadro definito "USB→Serial". In **Fig. 3** potete vedere tali componenti montati, è ovvio che in questo caso diventa superfluo il connettore CN2.
Il circuito integrato U3 siglato MCP2200 è in realtà un microcontrollore della famiglia PIC, che la Microchip ha programmato espressamente per svolgere la funzione di convertitore USB-Seriale; oltre allo schema applicativo, che abbiamo leggermente modificato per renderlo più efficiente, la Microchip mette a disposizione i driver ed un semplice programma di configurazione. Questo integrato è in formato smd SOIC, quindi qualcuno potrebbe pensare a difficoltà di montaggio; possiamo assicurarvi che il passo 1,27mm è facilmente saldabile con un qualsiasi saldatore standard a punta fine, senza ricorrere a strumenti ad aria calda. You Tube è ricchissimo di brevi video che spiegano diverse tecniche, tutte ugualmente efficaci, per saldare integrati smd usando comuni saldatori stilo; l'unica accortezza sta nel posizionare correttamente il componente sulle piazzole, visto che non ci sono fori. Basta tenere una piccola goccia di stagno sulla punta del saldatore, posizionare l'integrato e tenerlo bloccato

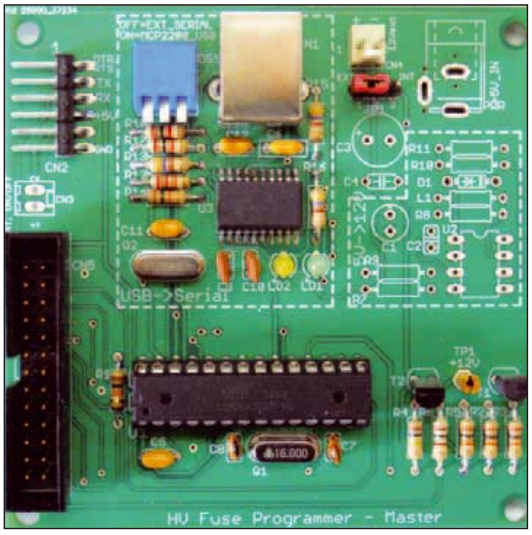


***Fig. 3** - La sezione Master con il convertitore USB→Serial integrato.*

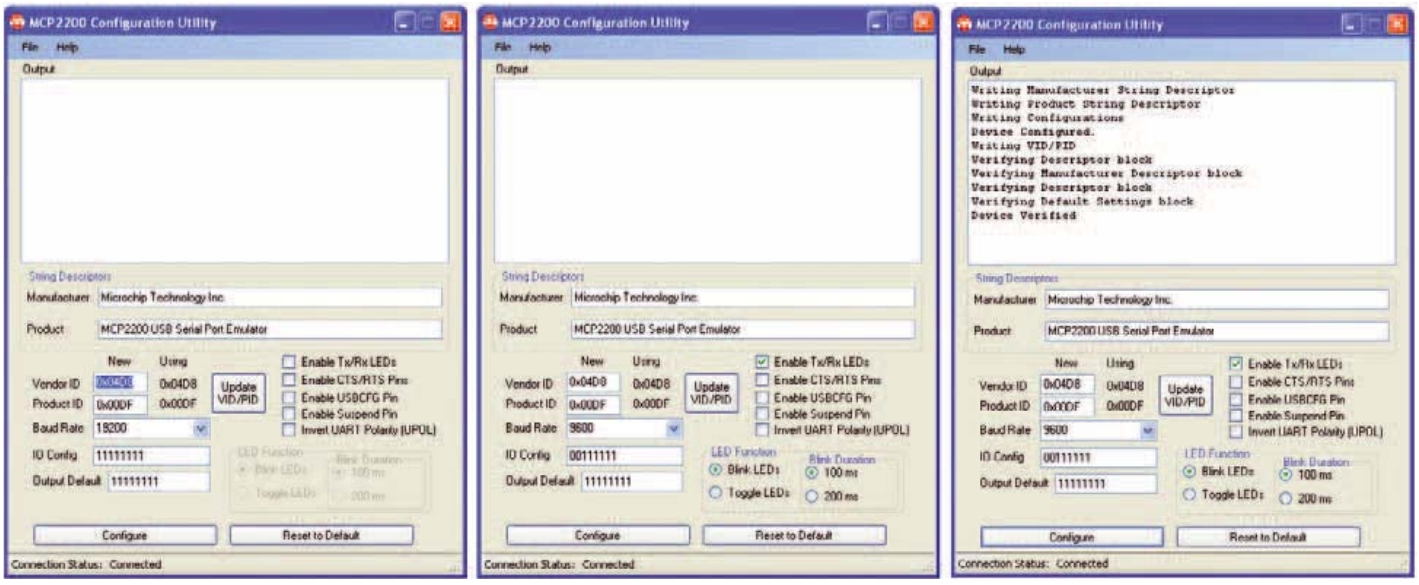


***Fig. 4** - La configurazione dell'MCP2200.*

con un dito, quindi depositare la goccia su uno dei pin di spigolo (1-10-11-20). A questo punto si salda il pin diagonalmente opposto e, una volta verificato che non ci sono stati spostamenti si procede con la saldatura di tutti i pin; ottima la treccia di rame per rimuovere facilmente eventuali corti dovuti ad eccesso di stagno; altro metodo consiste nel tenere il PCB in verticale e passare lo stilo sui pin, con movimento dall'alto verso il basso, lo stagno seguirà lo stilo e ad esso resterà attaccato dopo l'ultimo pin.

Questo integrato non funzionerà appena montato, in quanto va prima installato il relativo driver e poi va programmato mediante l'apposita utility. Nella sezione download troverete una cartella con due sottocartelle, contenente appunto i driver e l'utility di configurazione; una volta che le avrete scaricate e messe in un percorso noto, potrete seguire le prossime semplici istruzioni.

Il dip switch DS1 deve avere tutti i microinterruttori in posizione ON. Il primo passaggio da fare è eseguire il file "MCP2200 Configuration Utility Setup" che si trova nella cartella "Configuration Utility"; questa operazione avrà il duplice scopo di installare l'utility di configurazione ed i driver necessari per la gestione della nuova seriale; appena finita l'installazione collegate la scheda ad una presa USB del PC, mediante un normale cavo USB. La scheda sarà subito riconosciuta come periferica seriale e vi sarà chiesto di fornire il driver: dovrete semplicemente confermare l'installazione automatica, ma se questa procedura non andasse a buon fine allora fornite il percorso della cartella "MCP2200 Win INF" e confermate le successive richieste, dopo alcuni istanti la nuova porta seriale sarà installata tra le periferiche del vostro PC, come "USB serial port (COMxx)".

A questo punto nei programmi troverete "MCP2200 Configuration Utility", eseguitelo e Vi apparirà la maschera visibile a sinistra in **Fig. 4**.

Dovete solo effettuare le due semplici modifiche visibili nell'immagine centrale e cioè: impostare il Baud Rate a 9600 e attivare il campo "Enable Tx/Rx LEDs", quindi cliccate sul pulsante "Configure", i messaggi visibili nell'immagine a destra vi indicheranno che tutto è andato a buon fine, a questo punto potete chiudere la maschera. Vi sconsigliamo decisamente di fare sperimentazione con questa utility, alcune combinazioni bloccano il chip e possiamo assicurarvi che è un'impresa riuscire a sbloccarlo; limitatevi a quanto vi abbiamo consigliato e tutto andrà nel migliore dei modi.

Come detto il micro ATmega328P dovrà avere il bootloader di Arduino precaricato, noi abbiamo usato la versione Duemilanove che in stand-alone non ha dato problemi; il micro completo di bootloader è disponibile presso Futura Elettronica; in alternativa potete programmarvelo da soli, ricorrendo alla tecnica ISP, che abbiamo abbondantemente spiegato sui numeri 159 e 164 della Rivista, meglio ancora se avete realizzato il nostro Programmatore ISP. Appena vi forniremo il firmware vi daremo anche le semplici spiegazioni per caricarlo sul micro U1.

Per completare questa seconda ipotesi modulare è sufficiente la solita alimentazione stabilizzata esterna a 12V e naturalmente il PCB *Socket*.

CONFIGURAZIONE DEL MASTER CON CONVERTITORE STEP-UP

Questa ultima ipotesi vale se deciderete di voler sfruttare tutte le possibili opzioni interne della

scheda *Master*, quindi dovrete aggiungere i componenti racchiusi nel riquadro "5V→12V", oltre a C3 e C4, di cui abbiamo parlato precedentemente, indispensabili per questa configurazione. Come detto l'integrato MC33063 qui è usato nella configurazione step-up standard, proposta dal relativo datasheet; tale configurazione permette di ottenere una tensione in uscita maggiore di quella in ingresso. Infatti, nel nostro caso, applichiamo 5V sul pin 6 per ottenere 12V a valle del diodo schottky D1; in realtà la tensione d'uscita è pressoché indipendente da quella in ingresso, per cui all'occorrenza l'integrato può svolgere la funzione di step-down, cioè di riduttore di tensione e non più di elevatore. Tutto dipende infatti dall'impostazione del circuito di comparazione interno, che si effettua mediante il rapporto tra le resistenze collegate sul pin 5 (vedi schema elettrico *Master*); la formula per ricavare la tensione d'uscita è $V_{OUT} = 1.25(1+R_{VOUT}/R_{GND})$; nel nostro caso la R_{VOUT} è R10+R11, 18Kohm+1,8Kohm=19,8Kohm e la R_{GND} è R9, 2,2Kohm, quindi abbiamo $V_{OUT} = 1.25*(1 + 19,8/2,2) = 12,5V$. Abbiamo già detto che 12,5V rappresentano il limite massimo richiesto per la programmazione HV, ma dobbiamo considerare la piccola caduta di tensione sullo switch e quella, maggiore, che si ha quando il micro da programmare assorbe molto, quindi meglio tenerci al limite massimo. Comunque se preferite diminuire leggermente tale valore di tensione è sufficiente usare, per R11, un valore di 1,5Kohm o anche 1,2Kohm.

Per completare le informazioni su questo ottimo integrato sappiate che è possibile addirittura generare tensioni negative a partire da una fonte positiva (voltage-inverting), sempre con opportuna configurazione.

Se monterete questa sezione non dimenticate di spostare il jumper JP1 su 2-3, altrimenti i 12V non arriveranno mai allo switch.

Nel piano di montaggio è visibile il PCB *Master* con tutti i componenti montati, anche il connettore PWR e quello per l'interruttore di accensione CN3. Vi ricordiamo che la necessità di usare un alimentatore esterno a 5V si ha solo per la configurazione standalone completa, con la sezione *Keypad & Display* e relativo PCB; in questo caso potrete comunque usare anche l'alimentatore per i 12V esterni evitando di montare la sezione "5V→12V" o viceversa; inoltre potrete fare a meno di montare la sezione USB-Serial interna, oppure potete montarla come sistema di connessione al PC per la programmazione del micro ma poi andrà disabilitata (tutti i microinterruttori di DS1 su OFF). Insomma, come potete ben comprendere, esistono svariate combinazioni possibili, grazie alla grande modularità di cui abbiamo dotato la sezione *Master*.

Ed ora passiamo a descrivere la seconda sezione, che abbiamo chiamato *Socket*. Osservando il relativo schema elettrico noterete immediatamente il connettore CN1, perfettamente identico al CN1 già visto nella sezione *Master*, al quale sarà collegato mediante un flat-cable (cavo piattina) da 26 poli. Questo connettore porta sulla scheda tutti i segnali necessari alla programmazione, comprese le alimentazioni: Vcc per l'alimentazione del micro da programmare, 5V per il solo LED LD3, 12V (mediante il segnale chiamato RESET). In direzione opposta vanno invece i segnali RST e GO, che sono controllati dai due pulsantini e servono rispettivamente per resettare il microcontrollore U1 della scheda *Master* e per avviare la programmazione HV. Il nome dato alla sezione è dovuto al fatto che essa è praticamente composta tutta da zoccoli, oltre ai due LED di segnalazione LD3 e LD4 ed ai due pulsantini appena descritti.

LO SCHEMA ELETTRICO DELLA SEZIONE SOCKET

Dei vari segnali visibili nello schema elettrico parleremo in modo approfondito nelle prossime puntate. Gli zoccoli sono destinati ad ospitare le varie tipologie di microcontrollori programmabili con il nostro stru-

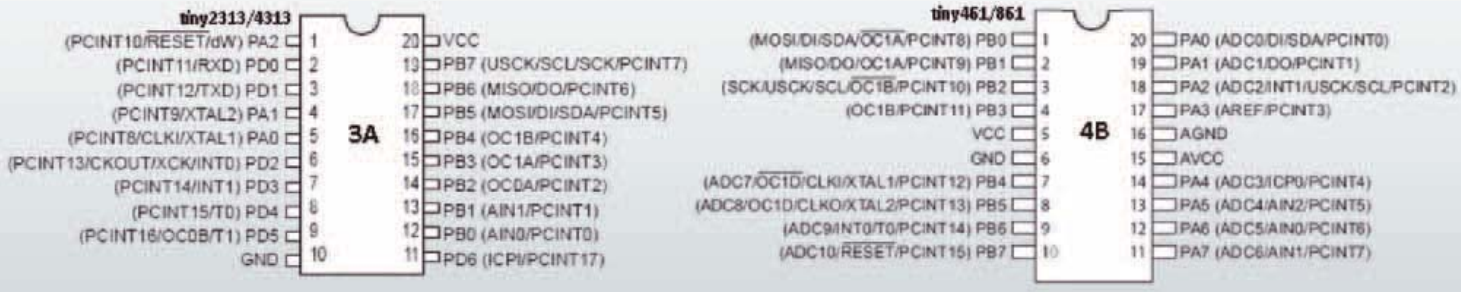
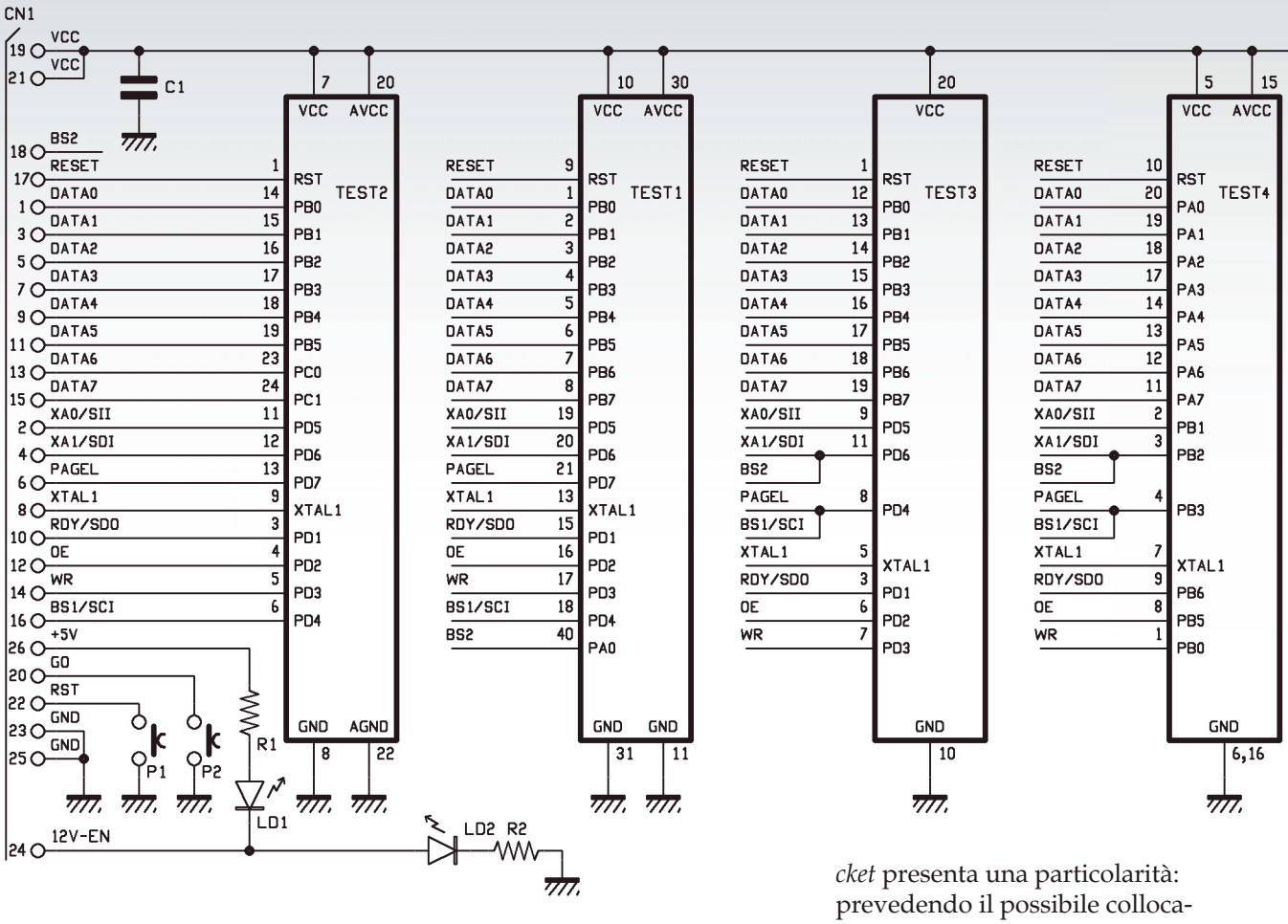


***Fig. 5** - Socket TEST3 e TEST4 a confronto.*

[schema elettrico **sezione SOCKET**]



mento; una breve descrizione:

- TEST1: per mcu DIP_W a 40 pin;
- TEST2: per mcu DIP a 28 pin;
- TEST3: per mcu DIP a 20 pin (tipo A);
- TEST4: per mcu DIP a 20 pin (tipo B);
- TEST5: per mcu DIP a 14 pin;
- TEST6: per mcu DIP a 8 pin.

Come potete notare esistono due zoccoli a 20 pin identici, ma con connessioni completamente differenti; quindi bisogna fare molta attenzione a quale dei due usare, quando si deve programmare un micro con package DIP a 10+10 pin. La tecnica di programmazione è identica, è la HVPP, ma sono diverse le disposizioni dei pin sui micro. In **Fig. 5** abbiamo messo a confronto la piedinatura della famiglia di mcu ATtinyX313 (zoccolo TEST3, tipo A, a sinistra) con quella della famiglia di mcu ATtinyx61 (zoccolo TEST4, tipo B, a destra); senza stare a perderci nello spiegare la problematica dei segnali, è sufficiente confrontare i pin dell'alimentazione per rendersi subito conto della differenza tra le due tipologie.

Come detto all'inizio dell'articolo, se vi troverete a dover programmare un microcontrollore del tipo DIP a 10+10 pin dovrete confrontare la sua piedinatura, presa dal data-sheet originale, con queste due rappresentate in **Fig. 5**, solo la totale compatibilità dei pin garantirà il buon esito della programmazione.

Il montaggio della scheda *Socket* presenta una particolarità: prevedendo il possibile collocamento in un mobile, soprattutto per l'eventuale configurazione stand-alone (cosa che vi mostreremo a completamento della parte hardware del progetto, sul prossimo numero), abbiamo "nascosto" alcuni componenti, con la stessa tecnica usata nel progetto del Programmatore ISP, semplicemente montandoli sul lato saldature della scheda stessa. Nel piano di montaggio è possibile vedere infatti il connettore a vaschetta siglato sullo schema CN1, le due resistenze R1 e R2, il condensatore C1.

Noterete che il PCB presenta numerosi fori di fissaggio: per quanto robuste le schede hanno comunque una tendenza a flettersi se sottoposte ad una certa pressione e ciò, oltre a rendere difficoltoso l'inserimento del

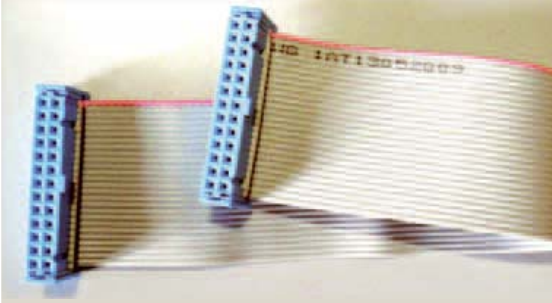
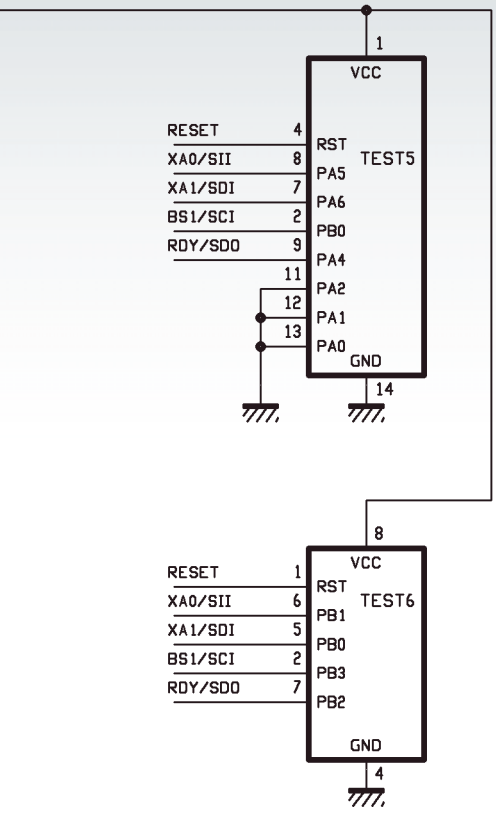


***Fig. 6** - Cavo Flat Master-Socket.*



micro target, alla lunga potrebbe creare qualche danno alle sottilissime piste del PCB. Usando questi fori per montare dei piedini rigidi di sostegno o per fissare la scheda ad un eventuale pannello, si ottiene una rigidità tale da non causare più problemi durante l'inserimento dei micro negli zoccoli. A proposito degli zoccoli, anche in questo caso, come per il Programmatore ISP, li abbiamo distanziati prevedendo la possibilità di innestare su di essi i comodissimi zoccoli ZIF; in questo caso occorre saldare sulla scheda i comuni zoccoli a lamelle (visibili nel piano di montaggio). L'operazione di innesto dello ZIF va fatta con molta calma e mano ferma, facendo una pressione costante e perfettamente verticale sullo ZIF, dopo averlo poggiato sullo zoccolo normale; lentamente le lamelle si allargheranno fino a far entrare completamente i pin dello ZIF, sarà allora che percepirete una specie di scatto, a conferma del buon fine dell'operazione. Se invece pensate di non ricorrere all'uso degli ZIF allora consigliamo di saldare sulla scheda degli zoccoli con i fori di tipo tornito (sono detti anche "a tulipano"), che garantiscono perfetta tenuta meccanica e contatti eccellenti anche per moltissimi anni; però non si prestano all'innesto degli ZIF, quindi pensateci bene prima di saldarli.

Gli zoccoli ZIF hanno un costo piuttosto elevato ma una volta montati permettono di inserire e togliere un micro con due sole dita, senza alcuno sforzo, e senza rischio di piegarne i pin. Il nostro consiglio è quello di montarli almeno per TEST1 e TEST2, le tipologie più grandi di micro e quindi le più difficili da usare con zoccoli normali.

Non dimentichiamo che questo è uno strumento e, come tale, potrebbe essere sottoposto a numerosi inserimenti e disinserimenti di integrati.

Vediamo ora la realizzazione del cavetto flat (**Fig. 6**), necessario per collegare la scheda *Socket* alla scheda *Master*. I collegamenti sulle due schede sono stati fatti in modo da avere una corrispondenza pin-to-pin, il che significa che il pin 1 lato *Master* dovrà essere collegato al pin 1 lato *Socket*, e così via per tutti i 26 pin. I connettori a vaschetta e gli spinotti che si innestano in essi sono costruiti in modo da non poter essere invertiti, infatti il connettore ha una tacca in corrispondenza della quale lo spinotto ha una protuberanza, cosa che potete facilmente notare guardando il piano di montaggio e la **Fig. 6**. Inoltre il pin 1 è indicato da un simbolo a forma di punta di freccia, quindi davvero non c'è possibilità di sbagliare; usando il tipico cavo a piattina, con uno degli estremi riportante una banda colorata, realizzare il cavetto diventa una cosa semplice, basta far combaciare la banda colorata con la freccia dello spinotto, su entrambi gli estremi.

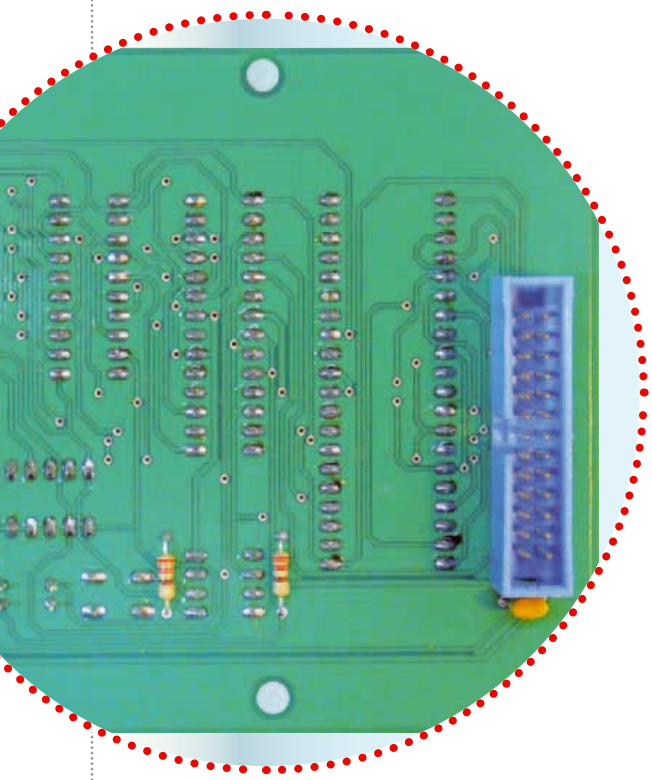
Se però deciderete di realizzare lo strumento in stand-alone, montando tutto nel mobiletto che vi consiglieremo, vi converrà realizzare il cavetto basandovi sulla **Fig. 6**: infatti abbiamo montato uno spinotto su un lato e l'altro sull'altro lato, per non avere difficoltà di innesto, vista la notevole vicinanza che avranno, a montaggio ultimato, la scheda *Socket* e la scheda *Keypad & Display*. Una ultima nota riguardo la lunghezza del cavetto, non ci sono particolari problemi sui segnali ma ovviamente è sempre bene tenere i collegamenti

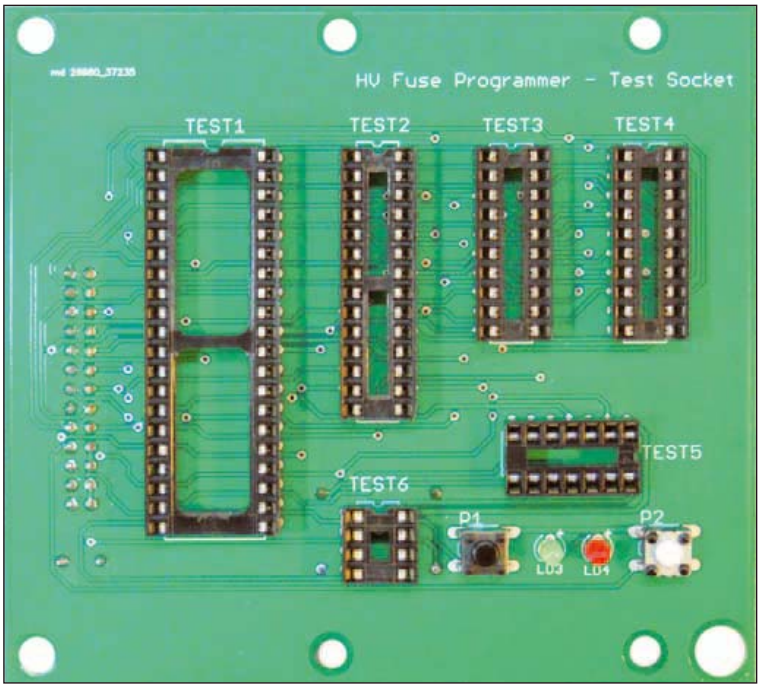


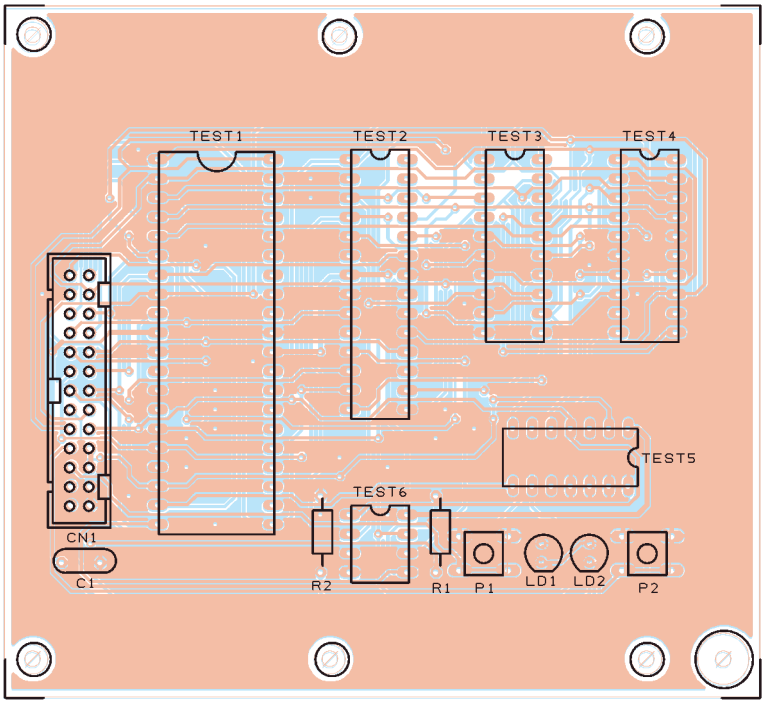
per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono di facile reperibilità. Il master del circuito stampato ed il software per programmare i microcontrollori possono essere scaricati dal sito della rivista.
Il microcontrollore vergine ATMega328 (cod. ATMEGA328P-PU) è disponibile al prezzo di 7,00 Euro IVA compresa.

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







Elenco Componenti:

R1: 220 ohm
R2: 220 ohm
C1: 100 nF multistrato
LD1: LED 3 mm verde
LD2: LED 3 mm rosso
TEST1: Zoccolo 20+20
TEST2: Zoccolo 14+14
TEST3: Zoccolo 10+10
TEST4: Zoccolo 10+10
TEST5: Zoccolo 7+7
TEST6: Zoccolo 4+4
P1: Microswitch
P2: Microswitch

Varie:
- Connettore a vaschetta passo 2,54 mm 2x13 poli
- Circuito stampato

più corti possibile, per avere minore esposizione ai disturbi e per non avere perdita di qualità dei segnali; quello che abbiamo usato noi è di circa 20cm, non ci ha mai dato problemi ed è una lunghezza sufficiente per qualsiasi disposizione intendiate dare alle due schede.

Terminiamo qui la prima puntata dedicata al Programmatore HV, nei prossimi numeri completeremo la descrizione dell'hardware, con la sezione *Keypad & Display* e approfondiremo le tematiche teoriche sulla programmazione dei microcontrollori, fornendovi ragguagli di natura didattica sulle tematiche che sono state oggetto di ricerca per la progettazione di questo utilissimo strumento.

Camera Car HD a colori con monitor integrato

- Riprese video in alta risoluzione (1280x960 pixel, M-Jpeg, 30 fps)
- Possibilità di scattare foto (Jpeg)
- Registrazione su SD Card (max 32 GB, non inclusa)
- Angolo di ripresa 120°
- Display 2,5" TFT
- Microfono e batteria ricaricabile integrati
- Uscita USB per collegamento a PC
- Dimensioni 100 x 22 x 61 mm
- Fissaggio tramite ventosa
- Alimentatore da auto e cavo USB inclusi



RIVIVI LE EMOZIONI PIÙ ESALTANTI!

Prezzi IVA inclusa.

ACTION CAMERA... RIPRESE SENZA CONFINI ! IDEALI PER REALIZZARE RIPRESE IN MOVIMENTO IN ATTIVITÀ SPORTIVE. AI FINI ASSICURATIVI O COME PURO DIVERTIMENTO. INSTALLABILI SUI CRUSCOTTI DI AUTOVEICOLI, CASCHI O SUL MANUBRIO DI MOTO E BICICLETTE.

Action camera HD con registratore

- Memorizzazione dei video (MPEG-4, 30fps) e delle immagini (JPEG) su micro SD (max. 32 GB, non inclusa)
- Dispone di 2 potenti LED per riprese al buio
- Telecamera CMOS 5 Mega pixel
- Microfono incorporato
- Dimensioni 105 x 45 x 37 mm
- Alimentazione tramite 2 batterie ricaricabili al Litio (incluse)



€ 189,00
cod. CAMCOLVC13



Action camera con registratore

- Memorizzazione dei video (AVI, 30fps) e delle immagini (JPEG) su memoria integrata da 64MB o su micro SD (max. 8 GB, non inclusa)
- Può funzionare anche come Webcam
- Telecamera CMOS 1,3 Mega pixel
- Microfono incorporato
- Dimensioni Ø31 x 101 mm
- Alimentazione tramite batteria ricaricabile al Litio (integrata)

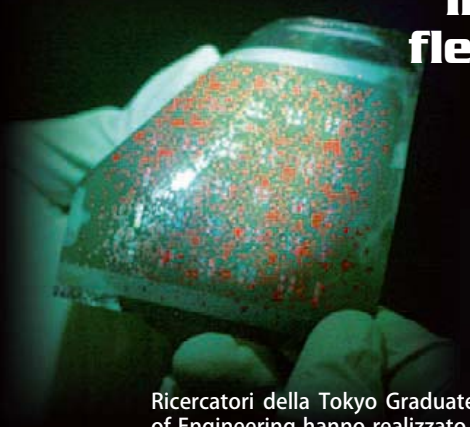
€ 118,00
cod. CAMCOLVC14

FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni su questi prodotti sono disponibili sul sito *www.futurashop.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Il transistor organico è flessibile e sterilizzabile



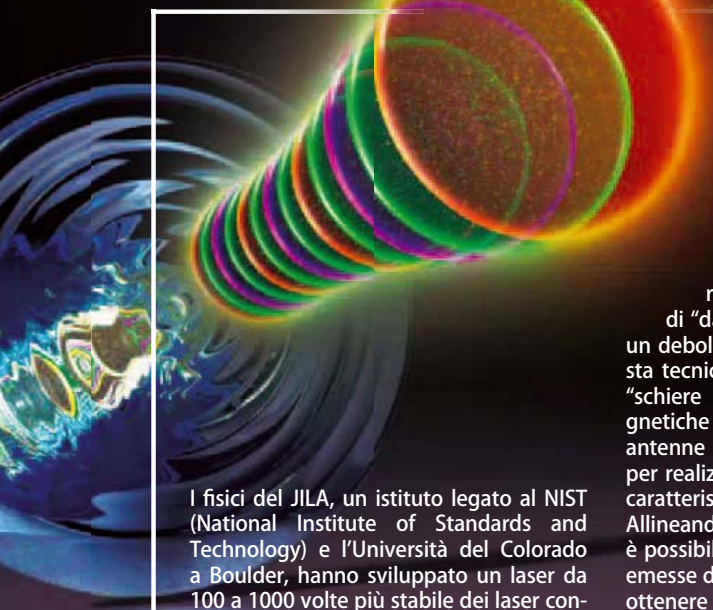
Ricercatori della Tokyo Graduate School of Engineering hanno realizzato il primo transistor organico flessibile e sterilizzabile, che rappresenta una vera rivoluzione nel settore biomedico perché sarà la base di nuovi dispositivi impiantabili nell'organismo umano. La flessibilità meccanica dei dispositivi elettronici organici è una caratteristica fondamentale negli impianti biomedici, tuttavia il maggior ostacolo alla diffusione dei semiconduttori organici è la loro instabilità termica, perché le basse temperature di fusione e l'alto coefficiente di dilatazione termica di tali materiali ne causano il rapido degrado in presenza del calore, il che ne impedirebbe la sterilizzazione.
Ma ora il Professor Takao Someya ed il suo team hanno dimostrato che è possibile costruire thin film transistors (TFT) dotati di eccellente stabilità termica, che oltretutto possono anche essere sottoposti al processo di sterilizzazione necessario alle applicazioni biomediche. Il TFT organico si basa su un semiconduttore organico con portatori di carica ad alta mobilità (1,2 cm^2/Vs a 2 V di funzionamento) il cui dielettrico di gate è formato da un sottile strato nanoscopico (2 nm) isolato da uno strato di ossido di alluminio spesso 4 nm. Il transistor organico è risultato stabile dopo un test di riscaldamento a 150 °C per 20 secondi, condizioni tipiche del processo di sterilizzazione usato in medicina.

www.u-tokyo.ac.jp/en/

Bolle di grafene per la microscopia dei liquidi

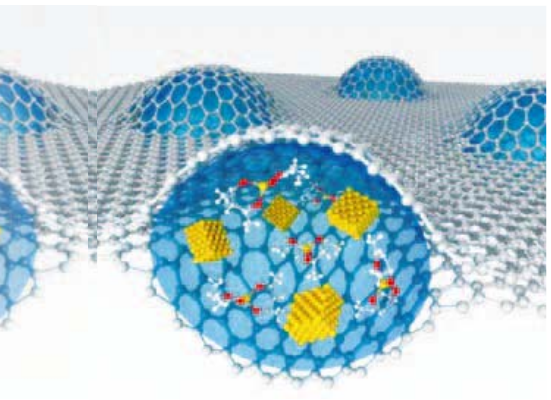
Costituito essenzialmente da uno strato monoatomico di grafite, il grafene è la più sottile forma di carbonio esistente, caratterizzato da resistenza meccanica, trasparenza e incredibili proprietà elettriche. Alcuni ricercatori del Lawrence Berkeley National Laboratory, dell'Università della California a Berkeley e del Korea Advanced Institute of Science and Technology di Daejeon, in Corea del Sud, hanno sfruttato le caratteristiche del grafene per semplificare uno degli aspetti più complessi della ricerca alle nanoscale: quello dell'applicazione degli strumenti di microscopia ad alta risoluzione per l'osservazione degli oggetti nei liquidi. La microscopia elettronica consente di ottenere immagini di strutture solide fino alla scala monoatomica, usando la tecnica dell'irradiazione dei piccoli oggetti con un fascio di elettroni, tuttavia tale metodica sembra inapplicabile ai campioni di fluidi, poiché richiede condizioni di vuoto per impedire alle molecole di aria di interferire con il fascio elettronico, ma bisogna fare i conti col problema che il vuoto può vaporizzare i liquidi. La recente scoperta è che si può impedire la vaporizzazione incapsulando i fluidi da analizzare in involucri di grafene, senza pregiudicare la vi-

Un laser 1000 volte più stabile



I fisici del JILA, un istituto legato al NIST (National Institute of Standards and Technology) e l'Università del Colorado a Boulder, hanno sviluppato un laser da 100 a 1000 volte più stabile dei laser convenzionali. Il laser "super radiante" (così è stato battezzato) potrebbe incrementare le prestazioni dei più avanzati orologi atomici e delle tecnologie collegate, come i sistemi di comunicazione e di navigazione e gli strumenti astronomici spaziali; il prototipo usato per la sperimentazione si basa su un milione di atomi di rubidio che compiono una sorta di "danza sincronizzata" per produrre un debole fascio di luce laser rossa. Questa tecnica è analoga a quella chiamata "schiere in fase", dove onde elettromagnetiche prodotte da un ampio gruppo di antenne identiche vengono sincronizzate per realizzare un'onda combinata avente caratteristiche non ottenibili altrimenti. Allineando le emissioni dei singoli atomi, è possibile fare in modo che le radiazioni emesse da ognuno di essi si sommino per ottenere un fascio laser fortemente direzionale. Un laser convenzionale si basa su milioni di fotoni che rimbalzano avanti e indietro tra due specchi, colpendo il mezzo otticamente attivo e generando copie di loro stessi e producendo una luce intensa, coerente e fortemente collimata; la lunghezza d'onda così ottenuta oscilla leggermente a causa delle vibrazioni degli specchi causate dal moto degli atomi che li costituiscono o dei disturbi ambientali. Nel dispositivo realizzato dal JILA questi fenomeni non si verificano perché i fotoni non rimangono a lungo tra gli specchi e, anzi, fuoriescono praticamente tutti prima di rimbalzare tra essi, evitando di disturbare gli atomi sincronizzati. Il sistema intrappola gli atomi nella luce laser tra i due specchi, e poi utilizza altri laser a bassa potenza per regolare il tasso con cui gli atomi si diseccitano, emettendo fotoni.
Per ora il prototipo di laser superradiante emette una luce debolissima (un milione di volte quella di un puntatore laser) ma è molto più brillante di quanto ci si aspetterebbe dall'emissione non coordinata di singoli atomi.

http://jila.colorado.edu



sione del microscopio elettronico, grazie al fatto che la struttura di grafene si lascia attraversare dal fascio di elettroni senza ostacolarlo come accadrebbe con le capsule utilizzate attualmente, che sono fatte con materiali troppo spessi quali il nitruro di silicio (circa 25 nanometri). Il grafene potrebbe consentire anche la microscopia a risoluzione ultra elevata di campioni biologici, sebbene il potenziale danno da radiazione prodotto da un fascio di particelle di un microscopio elettronico imponga dei limiti. Comunque già nel marzo 2011 i ricercatori della Kansas State University avevano osservato batteri ricchi di acqua mediante microscopia elettronica dopo averli inglobati in grafene trattato con una proteina che si lega alla parete cellulare del batterio.

http://berkeley.edu

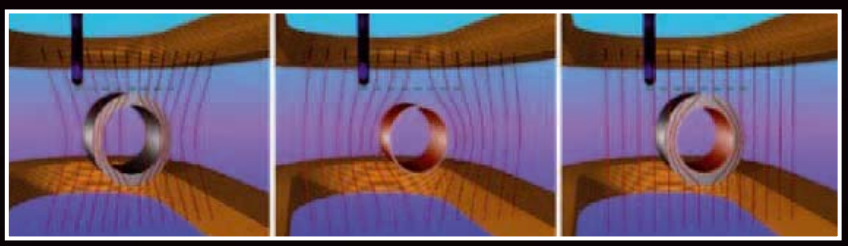
Record di precisione per un orologio atomico

Gli orologi atomici devono la loro precisione ad un sistema che può innescare l'uscita di un elettrone dall'orbita di un determinato atomo e rivelare la radiazione elettromagnetica emessa dalla particella nel rientrare nel legame atomico; essendo la radiazione a frequenza altissima e stabile, dividendola per un numero molto elevato si può ottenere un clock estremamente preciso. Ma la precisione garantita dai prestanti orologi al cesio o al rubidio sembra sia destinata ad essere eclissata da un nuovo sistema ad itterbio, realizzato in Germania presso il Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), che segnerebbe il tempo con un'accuratezza di circa 7 parti per cento milioni di miliardi. Negli orologi atomici si stimola la transizione tra due stati energetici dell'atomo dell'elemento utilizzato sfruttando una frequenza pari a quella di risonanza, che nel caso del cesio è nel campo delle microonde, mentre negli orologi ottici, dove l'eccitazione avviene con un laser, la frequenza è maggiore. Nell'esperimento del PTB, i ricercatori hanno forzato un salto tra due stati energetici dell'atomo virtualmente impossibile, che una volta raggiunto, però, è molto stabile; si tratta del cosiddetto stato "F", che nello ione di itterbio Yb+ ha una vita media di circa sei anni. L'eccitazione dello stato F dell'Yb+ dallo stato fondamentale è stata, invero, ottenuta per la prima volta nel 1997 al British National Physical Laboratory (NPL), istituto gemello del PTB, ma fino ad oggi non era utilizzabile in quanto l'energia ceduta dal laser disturba la struttura elettronica complessiva dello ione e porta a uno shift della frequenza di risonanza, che si traduce in un errore nella misurazione del tempo dipendente dall'intensità del raggio eccitatore. Oggi al PTB hanno risolto il problema, semplicemente eccitando gli ioni di itterbio alternativamente con due differenti intensità della luce laser: in questo modo la frequenza di risonanza non viene alterata significativamente; l'esperimento ha dimostrato che così è possibile limitare l'errore dell'orologio atomico a circa 30 secondi sull'intera età dell'universo!

www.ptb.de/en/aktuelles/archiv/

Un cilindro per l'invisibilità (magnetica)

Finora i dispositivi per l'invisibilità erano soltanto teoria, a causa degli altissimi valori di permeabilità magnetica e permittività elettrica materiale richiesti agli schermi, nonché delle problematiche riguardanti le velocità di fase superluminali e l'efficacia su bande elettromagnetiche estremamente strette.
Adesso Fedor Gömöry, dell'Istituto di ingegneria elettronica dell'Accademia delle scienze slovacca (SAV) e i colleghi del Dipartimento di fisica dell'Universitat Autònoma de Barcelona, hanno sviluppato uno schermo per l'invisibilità ai campi magnetici prodotti dalla corrente continua, come ad esempio quelli utilizzati nei dispositivi per l'imaging in risonanza magnetica sfruttati in molti sistemi di sicurezza e negli aeroporti: si tratta di un cilindro a doppio strato superconduttore/ferromagnetico.



Un involucro di materiale ferromagnetico può nascondere un oggetto al proprio interno perché attrae le linee di campo magnetico, tuttavia siccome ha una permeabilità finita e relativamente bassa, la sua capacità di nascondere dipende dalla sensibilità del sistema a risonanza magnetica.
Invece l'abbinamento tra materiale magnetico e superconduttore garantisce la completa invisibilità, come dimostra il cilindro messo a punto dai ricercatori, composto da due strati concentrici: quello più interno è realizzato con un materiale superconduttore che respinge i campi magnetici, mentre quello più esterno è formato da un materiale ferromagnetico, che li attrae. Perciò quando è posto in un campo magnetico, il cilindro non perturba le linee di campo e non crea né un'ombra né una riflessione.
Rispetto ad altri sistemi già sperimentati, basati su tecniche di fisica plasmodica o su metamateriali appositamente realizzati, quello di Gömöry richiede materiali reperibili in commercio, incluso l'azoto per il raffreddamento, il che apre la strada a numerosi sviluppi pratici nel campo medico e nella difesa, anche se non si può non intravedere i pericoli dell'invisibilità, come ad esempio la possibilità per i terroristi di eludere gli scanner magnetici.

http://elu.sav.sk/index.php?goto=ofs/gomory.html

IL LABORATORIO NELLE TUE MANI

STRUMENTI PALMARI PRATICI, PRECISI ED AFFIDABILI, ADATTI PER TUTTE LE ESIGENZE, DAL LABORATORIO PROFESSIONALE, AI SERVIZI DI ASSISTENZA TECNICA, ALL'IMPIEGO HOBBISTICO.

cod. **HPS140**

€139,00



OSCILLOSCOPIO PALMARE

- 10 MHz di banda passante
- Frequenza di campionamento a 40 MS/s
- 0,1 mV di sensibilità
- Da 1 mV a 20 V/div regolabile in 14 passi
- Base dei tempi da 250 ns a 1 h/div
- Funzione di memorizzazione del segnale (2 memorie)
- Auto set up dei parametri
- Display LCD con retroilluminazione bianca
- Batteria ricaricabile Ni-MH integrata

Fornito con caricabatterie USB



cod. **HPG1**

€139,00

GENERATORE DI FUNZIONI

- Gamma di frequenza da 1 Hz a 1 MHz
- Forme d'onda generate sinusoidale, quadra e triangolare
- Risoluzione DAC 10 bit
- Generatore tipo DDS (Direct Digital Synthesis)
- Funzione sweep con modalità bidirezionale
- Distorsione tipica sinusoidale (THD) < 0,1% @ 0 dB / 600 ohm
- Ampiezza massima d'uscita 8 Vpp
- Menu multilingua
- Display LCD con retroilluminazione bianca
- Batteria ricaricabile Ni-MH integrata

Fornito con adattatore BNC maschio / RCA femmina, adattatore BNC maschio / 2 prese banana 4 mm e caricabatterie USB.

ACCESSORI OPZIONALI:



Sonda 60MHz x1-x10 (cod. **PROBE60S** • **€ 19,00**)



Micro adattatore presa accendisigari/USB (cod. **CARSUSB1** • **€ 7,00**)

Custodia protettiva (cod. **BAGPS** **€ 10,50**)

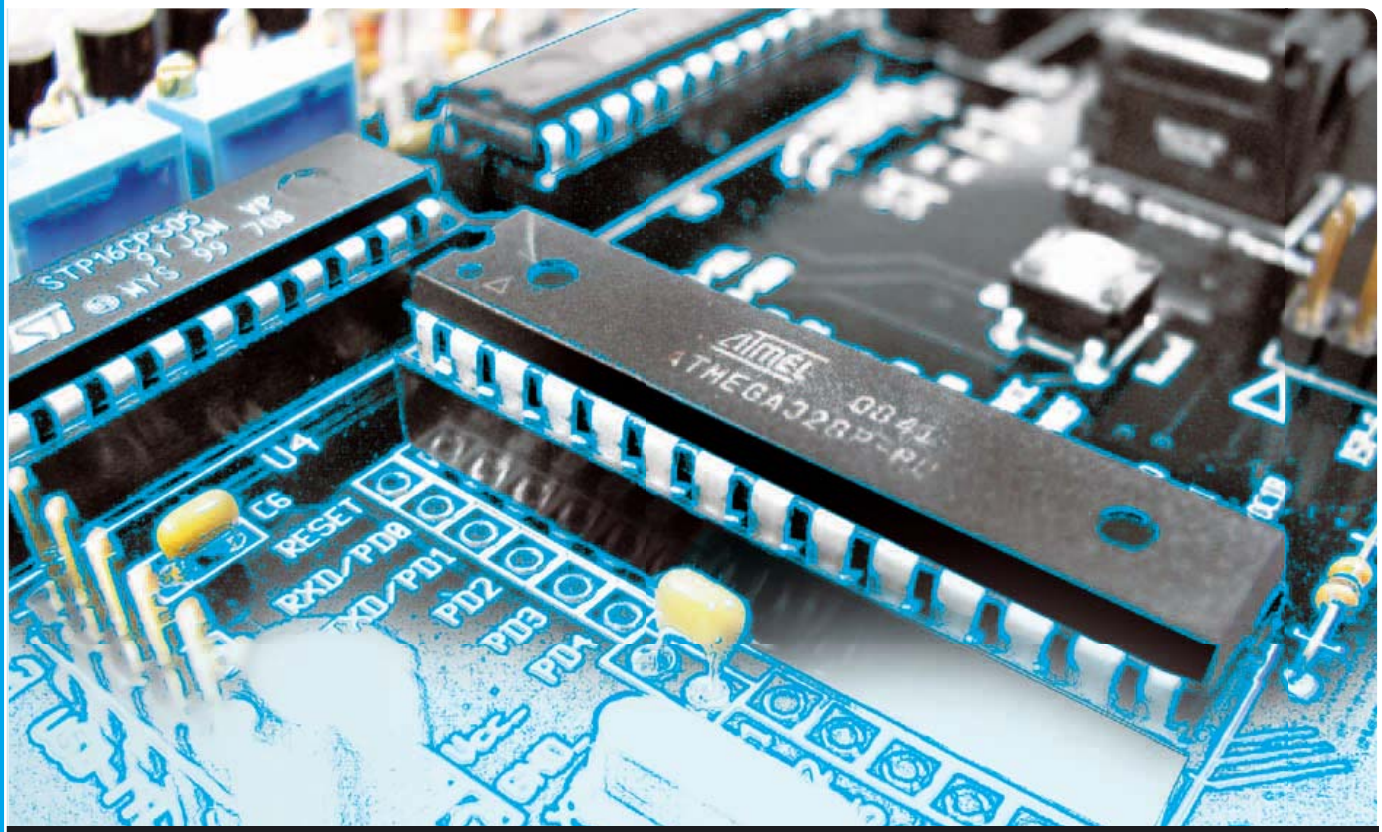


Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito *www.futurashop.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.



ATMEL OPEN SOURCE

dell'ing. OSVALDO SANDOLETTI

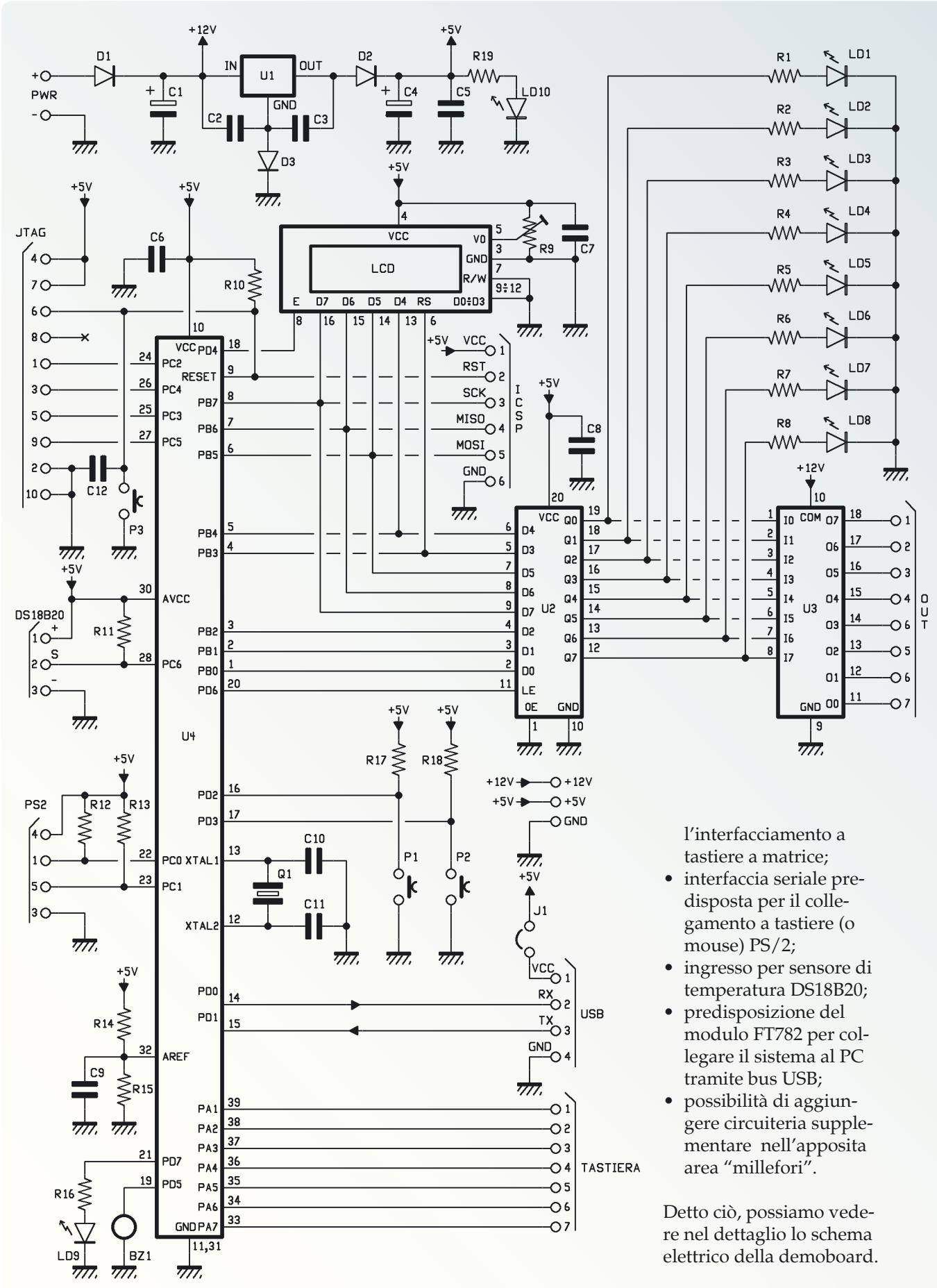
Realizziamo gli strumenti per lavorare praticamente con il microcontrollore ATMEGA16: i sistemi per programmarlo ed una scheda di sviluppo in cui inserirlo per testarne alcune applicazioni. Quarta puntata.

Dopo aver esaminato i concetti e gli strumenti necessari a sviluppare e simulare programmi per microcontrollore, è finalmente giunto il momento di passare alla pratica; in queste pagine, infatti, vi descriveremo e proporremo la realizzazione di una scheda di sviluppo con la quale vedremo "vivere" realmente i nostri programmi!

DEMOBOARD PER ATMEGA16

Questa scheda è stata pensata per ospitare il microcontrollore ATMEGA16 e fungere da supporto hardware ai programmi che proporremo durante questo corso, in modo da consentirvi di sperimentare il funzionamento di diverse periferiche del micro e di dispositivi esterni (display, tastiere, sensori, ecc.); si tratta pertanto di una scheda dimostrativa (che dunque chiameremo nel seguito *demoboard*), dal cui schema si potrà prendere spunto per progettarne una personale oppure per apportare ad essa eventuali modifiche finalizzate ad adattarla alle proprie esigenze. La "dotazione" della scheda comprende:

- dispositivi di visualizzazione (nove LED ed un display LCD alfanumerico da 16 caratteri su due righe);
- 8 uscite open-collector idonee al pilotaggio di carichi resistivi o induttivi, come i relé;
- 7 ingressi analogici/digitali predisposti per



l'interfacciamento a tastiere a matrice;

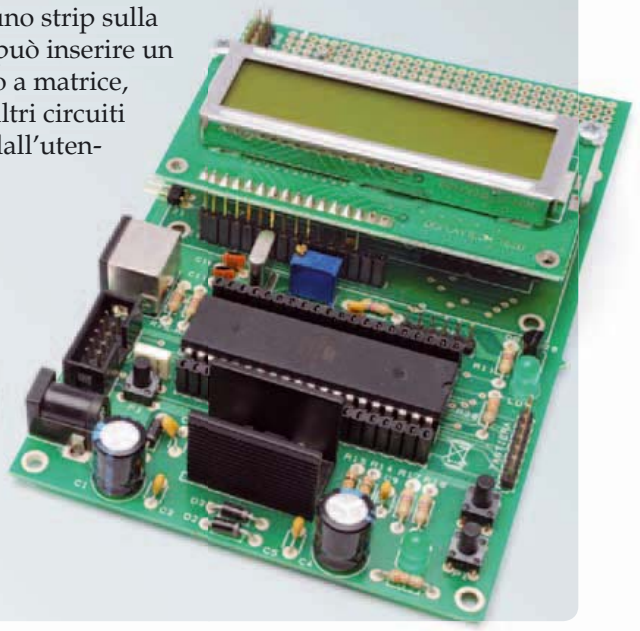
- interfaccia seriale predisposta per il collegamento a tastiere (o mouse) PS/2;
- ingresso per sensore di temperatura DS18B20;
- predisposizione del modulo FT782 per collegare il sistema al PC tramite bus USB;
- possibilità di aggiungere circuiteria supplementare nell'apposita area "millefori".

Detto ciò, possiamo vedere nel dettaglio lo schema elettrico della demoboard.

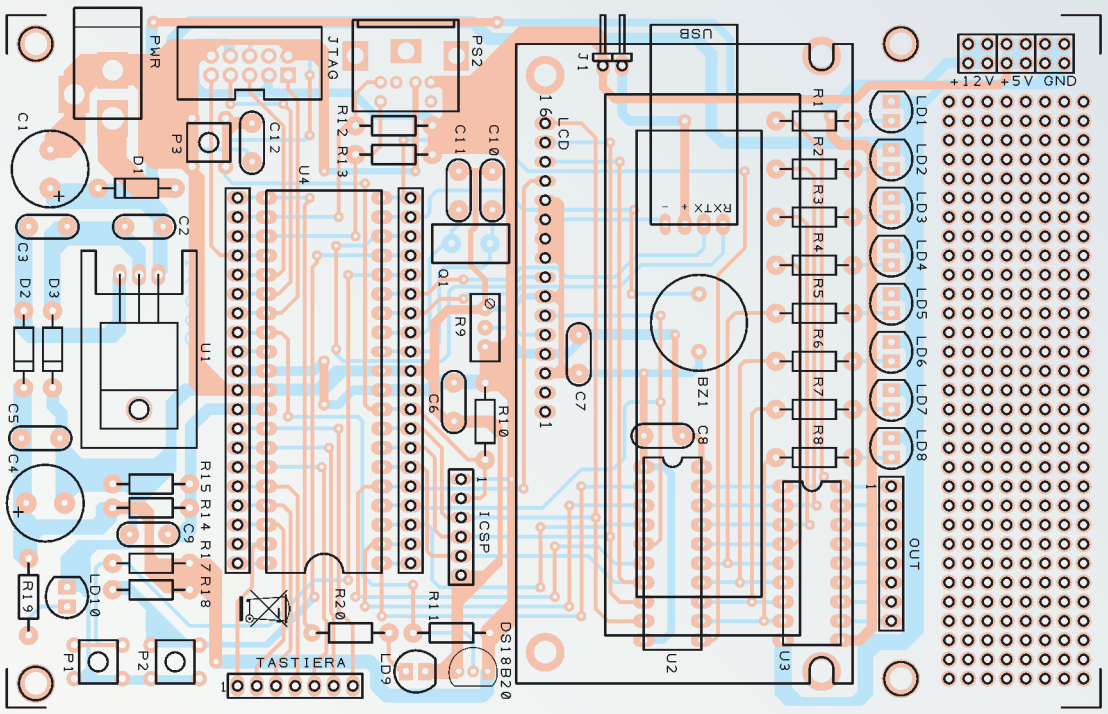
SCHEMA ELETTRICO

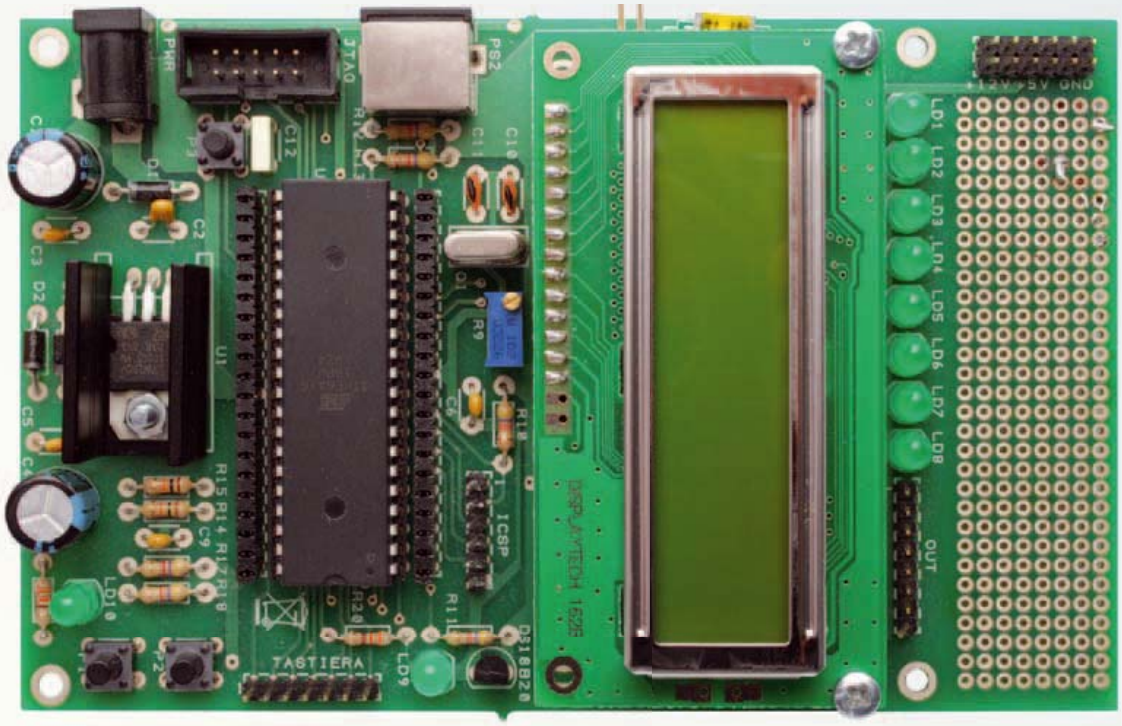
La demoboard è costituita da un singolo circuito stampato, il cui schema è visibile in queste pagine. In alto a sinistra abbiamo la sezione di alimentazione: dal connettore plug siglato PWR possiamo alimentare la scheda fornendole una tensione continua compresa tra 8 e 15 volt, anche non stabilizzata, prelevabile da qualsiasi alimentatore da banco o da un adattatore AC/DC a spina, che sia provvisto di cavo di uscita terminante con uno spinotto plug; per quanto riguarda la potenza, una decina di watt sarà sufficiente per la maggior parte delle applicazioni.
Tornando allo schema, il diodo D1 serve da protezione contro involontarie inversioni di polarità, mentre C1 costituisce il filtro d'ingresso; U1 è l'integrato stabilizzatore a 5 V necessario per alimentare il microcontrollore e la logica che si trova collegata al segnale "+5V". Il diodo in serie D2 ci consente di applicare direttamente una tensione esterna di 5 V su tale linea (può accadere collegando alcuni programmatori che forniscono anche l'alimentazione) senza che l'integrato U1 venga danneggiato; notate, però, che D2 introduce una caduta di circa 0,6 V, il piedino *GND* di U1 è stato collegato a massa tramite il diodo D3, in modo da innalzare il valore della tensione dell'uscita *OUT* ad un livello di 5,6V e compensare dunque la caduta di D2. C2 e C3 prevengono auto-oscillazioni ad alta frequenza di U1, ed il LED LD10 indica semplicemente la presenza di tensione nel circuito.
Scendendo nello schema, si nota l'elemento principale del circuito, ossia il microcontrollore U4 (l'ATMEGA16) cui fanno capo tutte le restanti sezioni della scheda.
Il display LCD è collegato a sei dei suoi piedini, attraverso i quali si trasmettono dati e comandi per ottenere la visualizzazione dei caratteri; a tali piedini è anche collegato il connettore a strip ICSP, cui ci si può collegare con un programmatore per la programmazione "In-Circuit" del microcontrollore (spiegheremo più avanti, in queste pagine, come fare). U2 contiene otto flip-flop che consentono la memorizzazione dello stato degli ingressi D<7:0> sulle uscite Q<7:0>, quando viene attivata la linea *Latch Enable* (LE). Le uscite fanno capo ad otto LED che consentono la visualizzazione del loro stato logico; sono inoltre collegate ad U3, un Darlington array che, portando a massa ciascuna delle proprie uscite quando l'ingresso corrispondente va ad 1 logico, può essere utilizzato per pilotare direttamente piccoli carichi resistivi o induttivi come le bobine di relé a bassa tensione di pilotaggio (5÷12 V).
P1 e P2 sono due pulsanti facenti capo ai pin di I/O PD2 e PD3 del micro, mentre P3 permette di attivare il segnale di reset (che l'U4 legge dal piedino 9), forzando il programma del microcontrollore a ripartire dall'inizio senza dover togliere alimentazione alla scheda. Q1 è un quarzo che, insieme a C10 e C11, forma un oscillatore col quale il micro può ricavare le temporizzazioni necessarie al suo funzionamento; va detto che l'ATMEGA16 integra un oscillatore interno che potrebbe fare a meno del quarzo, ma la precisione di cui è capace è inferiore a quella permessa dal quarzo, indispensabile in applicazioni in cui il tempo va misurato con precisione, come ad esempio un orologio. Sotto al quarzo si notano le due linee di comunicazione seriale TX e RX, facenti capo ai GPIO PD0 e PD1 che possono essere collegate, ad esempio, ad un'interfaccia seriale/USB (tipo il modulo FT782 distribuito da Futura Elettronica) per realizzare la connessione con un PC; di questo riparleremo prossimamente. Più in basso ancora, troviamo le linee del PORTA collegate ad uno strip sulla quale si può inserire un tastierino a matrice, oppure altri circuiti definiti dall'uten-





[piano di MONTAGGIO]





Elenco Componenti:

R1÷R8: 330 ohm
R9: Trimmer multigiro 10 kohm
R10÷R13: 4,7 kohm
R14, R15: 10 kohm
R16: 330 ohm
R17, R18: 4,7 kohm
R19: 330 ohm
C1: 470 µF 25 VL elettrolitico
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 470 µF 25 VL elettrolitico
C5÷C9: 100 nF multistrato
C10, C11: 15 pF ceramico
C12: 100 nF 63 VL poliestere
U1: 7805
U2: 74HC573
U3: ULN2803
U4: Atmel
U5: DS18B20
BZ1: Buzzer senza elettronica
D1÷D3: 1N4007
Q1: Quarzo 20 MHz
LD1÷LD10: LED 5 mm verde
P1÷P3: Microswitch
Varie:
- Zoccolo 9+9
- Zoccolo 10+10
- Zoccolo 20+20
- Vite 12 mm 3 MA
- Dadi 3 MA
- Dissipatore (ML26)
- Jumper
- Strip femmina 4 poli 90°
- Strip maschio 2 poli 90°
- Strip maschio 2 poli (6 pz.)
- Strip maschio 6 poli
- Strip maschio 7 poli
- Strip maschio 8 poli
- Strip maschio 16 poli
- Strip femmina 16 poli
- Strip femmina 20 poli (2 pz.)
- Connettore POD10
- Connettore PS/2 da c.s.
- Plug alimentazione
- C.S. cod.

te. In alto alla sinistra del micro troviamo il connettore JTAG, che può essere utile per la programmazione e per effettuare il debugging del programma lavorando con il micro stesso, anziché (come avevamo visto nella puntata precedente) con il simulatore su PC.
Per far questo occorre, però, disporre di una scheda dedicata supplementare che va collegata da un lato al connettore JTAG, e dall'altro lato al PC tramite porta seriale o USB.
Seguono due connettori utili a collegare al micro il sensore di temperatura DS18B20 ed una tastiera (o mouse) con interfaccia PS/2. Il LED LD9 ed il *cicalino* piezoelettrico BZ1 forniscono all'utente due semplici interfacce di uscita di tipo visivo ed acustico. Infine, le resistenze R14 ed R15 permettono di "programmare" la tensione di fondo scala del convertitore analogico/digitale interno dell'ATMEGA16.

REALIZZAZIONE PRATICA

La demoboard può facilmente essere realizzata anche da chi ha poca pratica con i montaggi elettronici, in quanto è composta esclusivamente da componenti per montaggio tradizionale: armati di un saldatore a punta fine e di una buona lega saldante (tradizionalmente denominata "stagno"), iniziate dai componenti a basso profilo (resistori, diodi, LED, zoccoli degli integrati e strip) per poi passare a quelli più "alti", come condensatori, connettori, ecc.
Prestate particolare attenzione al verso di inserzione dei componenti polarizzati (riferitevi al piano di montaggio nella pagina accanto) e ricordate che i resistori, i condensatori ceramici e in poliestere, il cicalino piezoelettrico ed il quarzo non hanno una polarità.
Sulle sedici piazzole del display LCD suggeriamo di saldare uno strip femmina, in modo da potervi inserire (dopo aver completato la scheda e verificata l'alimentazione) il display stesso, sul quale (se non già presente) dovrete aver precedentemente saldato un pin-strip.
In tal modo il display resta sollevato dalla scheda, per lasciare spazio ai componenti sottostanti.
Nelle quattro piazzole contrassegnate "USB" saldate uno strip femmina a 90° in modo da potervi successivamente inserire il modulo FT782 rivolto con il connettore USB verso l'esterno della scheda.
Per quanto riguarda U1, va montato in orizzontale sopra un apposito dissipatore termico, piegandone i terminali ad angolo retto; fate combaciare i reofori del 7805 con la finestrella del dissipatore e i fori del circuito stampato, quindi fissate il tutto con un bullone 3MA ed il relativo dado. Infine potrete saldare sul lato opposto i tre terminali di U1.
Prima di inserire gli integrati DIP nei rispettivi zoccoli, potete provare a dare alimentazione al sistema collegando nel jack "PWR" un alimentatore da 8÷15 V in continua: il LED LD10 dovrebbe subito accendersi. Verificate anche di avere una tensione di 5 V (±2 %) tra il catodo di D2 ed un qualsiasi punto di massa. Fatto questo, potete togliere alimentazione al circuito ed inserire gli integrati U2, U3 e U4 nei loro zoccoli.
Per ultimo potete inserire il display, facendolo entrare nel rispettivo strip previsto sulla scheda.

LA PROGRAMMAZIONE DEL MICRO

Abbiamo analizzato le procedure di compilazione dei nostri programmi e l'hardware fondamentale per poterli mettere in pratica; l'anello mancante della catena è la programmazione del microcontrollore.
Per eseguire questa operazione è necessario un apposito programmatore in grado di prelevare i dati contenuti nel file oggetto precedentemente creato su PC (come quello in formato *Intel Hex*) e trasferirli, sotto forma di impulsi elettrici ben precisi, nella memoria di programma del microcontrollore stesso.
In particolare, nei microcontrollori AVR si può effettuare la programmazione della memoria trasferendo i dati, in modalità seriale (un bit alla volta), attraverso la *periferica SPI* che fa capo esternamente ad alcuni piedini ben determinati; a questi pin va dunque collegato il programmatore. Nella nostra demoboard il connettore *ICSP*, cui dovremo collegare il programmatore esterno, è infatti connesso a questi piedini.
Sebbene in linea di principio tutti i programmatori siano equivalenti (il loro unico scopo è la programmazione del micro), nello scegliere quello che fa per voi dovete valutare alcune caratteristiche; ad esempio, in ambito industriale, dove bisogna programmare migliaia di microcontrollori al giorno, si valuta la velocità di programmazione: una differenza anche di

soli due secondi per ciascuno ha il suo peso sulla produttività giornaliera.
Nel nostro caso non abbiamo invece particolari problemi e possiamo basare la scelta sul tipo di interfaccia che il programmatore utilizza per il collegamento al PC.

PROGRAMMATORI PER PORTA SERIALE RS-232 OPPURE USB

Essi sono costituiti essenzialmente dai circuiti richiesti per convertire il protocollo seriale RS232 o USB in arrivo dal PC, nel protocollo SPI utilizzato dal micro (in quanto, pur essendo questi tutti protocolli seriali, differiscono notevolmente tra loro). Sono comunque schemi generalmente molto semplici per i quali, anche in virtù della mole di documentazione reperibile in Internet, può valere il discorso dell'autocostruzione. Se invece si desiderasse una soluzione commerciale "pronta all'uso", citiamo il programmatore USB "Pololu USB AVR Programmer", acquistabile dal sito web indicato al punto [1] dei Riferimenti, al prezzo che al momento della stesura di questo corso è dell'ordine di una ventina di euro; tale programmatore può essere gestito da PC con il software Avrdude, che illustreremo più avanti. Inoltre esso mette a disposizione una porta seriale aggiuntiva ed un software chiamato "*SLO-scope*", che permette di trasformarlo in un semplice oscilloscopio a due canali per PC. Nella **Fig. 1** potete vedere come si presenta. Questo programmatore si interfaccia con il microcontrollore attraverso un connettore a vaschetta da 6 poli (altri programmatori possono avere un connettore analogo, ma da 10 poli) i cui piedini sono disposti su due file affiancate (quindi 3+3) a passo 2,54 mm.

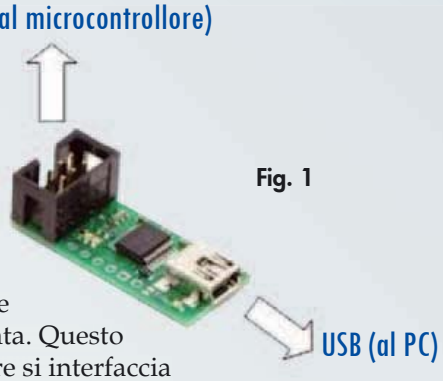


Fig. 1

La connessione dei segnali sui piedini dei connettori aderisce allo standard "AVR ISP", che è lo standard adottato da Atmel per la connessione per la programmazione delle proprie schede di sviluppo equipaggiate con micro AVR. Nel programmatore proposto è compreso anche un cavetto da inserire da un lato nel connettore AVR ISP e dall'altro lato in un analogo connettore a sei poli, sul quale realizzare l'adattamento con i segnali corrispondenti della strip ICSP (vedere la **Fig. 2**) che può essere fatto con fili "volanti" oppure, magari, utilizzando un piccolo ritaglio di circuito millefori (ad esempio una parte dell'area millefori della demoboard stessa). In figura sono riportate anche le connessioni

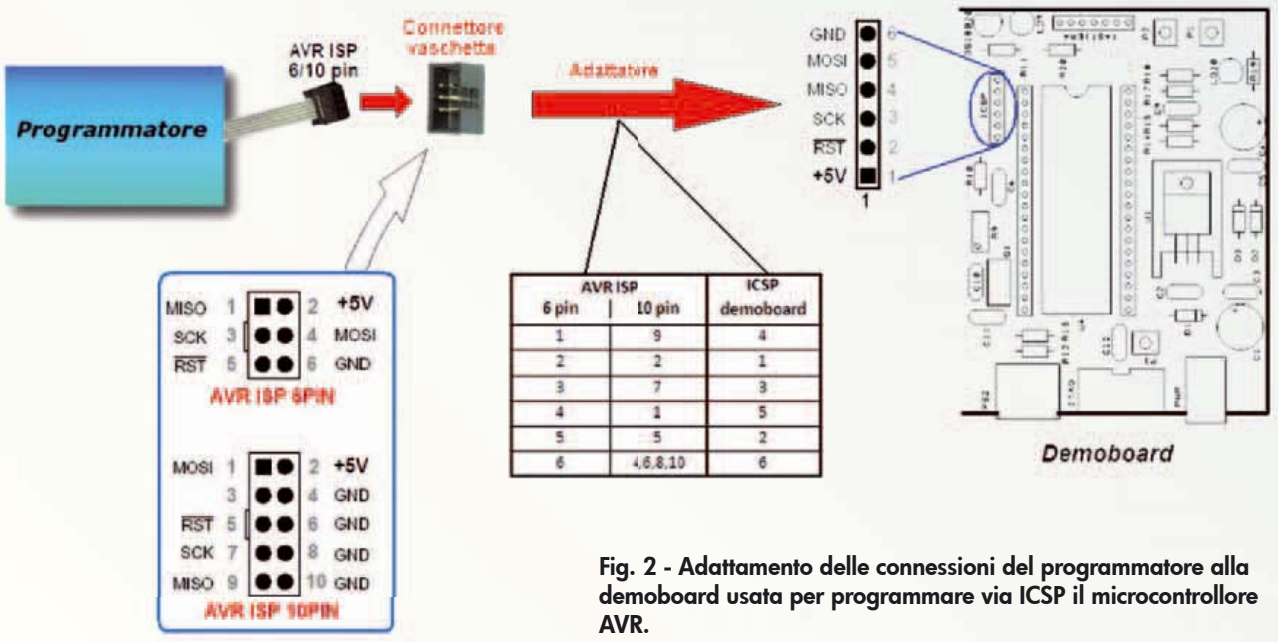


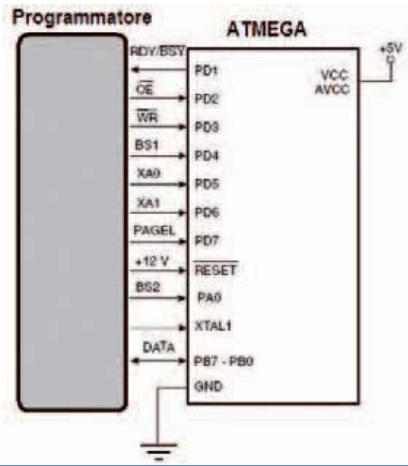
Fig. 2 - Adattamento delle connessioni del programmatore alla demoboard usata per programmare via ICSP il microcontrollore AVR.

Le tipologie di programmazione dei microcontrollori **Atmel ATMEGA**

Per questa famiglia di microcontrollori esistono tre metodi per accedere in scrittura alle memorie interne (Flash ed EEPROM) allo scopo di caricare dati e programmi; ognuno si distingue dagli altri fondamentalmente per il protocollo di comunicazione e per i piedini del micro coinvolti nel processo.

Programmazione parallela

Per eseguire questo tipo di programmazione occorre collegare tutti i piedini del microcontrollore mostrati nella figura seguente ad un apposito programmatore.

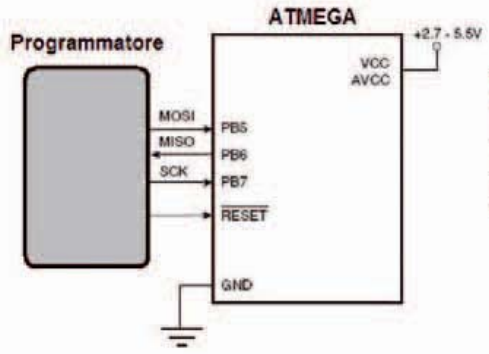


Signal Name in Programming Mode	Pin Name	I/O	Function
RDY/$\overline{BSY}$	PD1	O	0: Device is busy programming, 1: Device is ready for new command
$\overline{OE}$	PD2	I	Output Enable (Active low)
$\overline{WR}$	PD3	I	Write Pulse (Active low)
BS1	PD4	I	Byte Select 1 ("0" selects Low byte, "1" selects High byte)
XA0	PD5	I	XTAL Action Bit 0
XA1	PD6	I	XTAL Action Bit 1
PAGEL	PD7	I	Program Memory and EEPROM data Page Load
BS2	PA0	I	Byte Select 2 ("0" selects Low byte, "1" selects 2'nd High byte)
DATA	PB7-0	I/O	Bidirectional Data bus (Output when $\overline{OE}$ is low)

Il vantaggio principale della programmazione parallela è la velocità, in quanto i dati vengono trasferiti a 8 bit per volta; lo svantaggio è l'elevato numero di connessioni al programmatore e la necessità di disporre di una tensione di 12 V da applicare al piedino di *Reset* del micro.

Programmazione seriale

Le connessioni da realizzare tra il micro ed il programmatore per ottenere la programmazione via seriale, sono mostrate nella figura in basso.



Symbol	Pins	I/O	Description
MOSI	PB5	I	Serial Data in
MISO	PB6	O	Serial Data out
SCK	PB7	I	Serial Clock

In questa modalità di programmazione si utilizza una singola linea (anziché otto) per trasferire i dati, a vantaggio di un ridotto numero di collegamenti, il che fa da contraltare ad una maggior lentezza di programmazione rispetto alla programmazione parallela. Come si può desumere dalla figura, concettualmente il protocollo di comunicazione è molto semplice, in quanto si utilizza una linea per trasmettere i dati dal programmatore al micro (MOSI: *Master Out, Slave In*) ed un'altra per la direzione opposta (MISO: *Master In, Slave Out*) utile alla verifica dei dati scritti; entrambe sono cadenzate dal segnale di *Clock* (SCK) gestito dal programmatore. Questo protocollo di comunicazione è abbastanza comune nel mondo dei microcontrollori, non solo per la programmazione ma anche per l'interfacciamento ad altre periferiche, e va sotto il nome di SPI (*Serial Peripheral Interface*). Dato l'esiguo numero di linee necessarie, questa modalità di programmazione è normalmente più utilizzata di quella parallela, anche perché permette di programmare il microcontrollore direttamente sulla scheda sulla quale dovrà funzionare; dopo aver effettuato la programmazione, il connettore può essere rimosso, soprattutto se nell'applicazione debbono essere utilizzate le linee del bus SPI. Il grosso vantaggio è che il micro può essere già saldato direttamente sulla scheda, e non dev'essere neppure successivamente dissaldato nel caso si debba riprogrammarlo. A questo tipo di programmazione (con il micro già montato sulla scheda di lavoro) ci si riferisce con il termine di *In-System Programming* (detto in breve *ISP*, da non confondere con *SPI*, che è il protocollo di comunicazione col programmatore). Da notare, infine che le modalità di programmazione *seriale* e parallela appena descritte non dipendono dal tipo di interfacciamento tra il programmatore ed il PC (seriale, parallelo o USB di cui abbiamo parlato nell'articolo); infatti il programmatore "BSD" proposto in questo articolo comunica con il microcontrollore utilizzando il protocollo (seriale) SPI, ricostruito *"via software"* dal programma Avrdude che gestisce in modo opportuno i quattro segnali in arrivo dal PC sulla porta parallela:. Quindi in questo caso l'interfaccia *PC↔programmatore* è parallela, mentre quella *programmatore↔microcontrollore* è seriale.

I "FUSE bits"

Ogni microcontrollore necessita per funzionare, oltre al programma vero e proprio, di alcune informazioni preliminari che gli consentano di operare nel modo corretto. L'esempio più importante riguarda il segnale di clock, ovvero la temporizzazione necessaria a scandire le fasi di lettura, decodifica ed esecuzione delle istruzioni: nel caso dei microcontrollori ATMEGA, tale segnale può essere ricavato da un oscillatore collegato ad un piedino, oppure generato da un risonatore esterno, anch'esso collegato ad appositi piedini, o addirittura essere generato da un oscillatore interno al micro stesso. Di tutte queste "sorgenti" di clock ne viene quindi selezionata una per utilizzarla come temporizzazione del sistema (**Fig. A**).
La selezione della sorgente da utilizzare è controllata dal valore dei *"fuse bits"* CKSEL<3:0> che dunque debbono essere impostati (o meglio, programmati) prima che il sistema sia acceso: questo è il motivo per cui normalmente tali bit vengono programmati nel micro insieme al codice del programma vero e proprio. In altri microcontrollori è possibile modificare le impostazioni degli oscillatori mentre il micro è già in funzione, e dunque può essere il programma stesso ad occuparsene, mentre nel nostro caso, no.
Lo specchietto seguente (preso dal data-sheet nella sezione "Memory Programming") mostra l'elenco dei *fuse bits* del micro ATMEGA16; essi sono 16 in tutto, e vengono raggruppati in due byte (*"Fuse high byte"* e *"Fuse low byte"*). Nel microcontrollore questi due byte fanno parte di un'area di memoria, separata da quella di programma, accessibile e riscrivibile tramite il software Avrdude usando i comandi "hfuse" e "lfuse", come visto in queste pagine (**Fig. B**). Nella colonna *Default Value* vi sono i valori impostati "dalla fabbrica", ovvero lo stato in cui si trovano quando comprate un microcontrollore nuovo; poiché quando si cancella la memoria i fuse bits sono riportati tutti a '1', nel datasheet tale stato viene detto "unprogrammed", mentre il livello '0' è chiamato "programmed").
Nel byte "alto" (*Fuse high byte*) vi sono i seguenti bit:

- OCDEN, JTAG; permettono di attivare le funzioni di *on-chip debugging*, attraverso la porta JTAG.
- SPIEN; se posto a '0' abilita la programmazione seriale del micro (attraverso la porta SPI) mentre se viene messo ad '1' non si può più effettuare la programmazione con tale metodo (quindi è sconsigliato impostare '0') e per effettuare ulteriori programmazioni bisogna ricorrere ad un programmatore con accesso parallelo al microcontrollore;
- CKOPT; controlla l'amplificazione dell'oscillatore esterno;
- EESAVE; se posto a '0' la memoria EEPROM, nella fase di cancellazione (propedeutica ad una nuova programmazione) non viene cancellata insieme alla Flash;
- BOOTSZ<1:0>; permettono di impostare la grandezza di un particolare settore della memoria Flash chiamato *boot sector*, utile in particolari applicazioni.
- BOOTRST; se posto a '0', dopo un reset il processore va a leggere il codice dall'inizio della sezione di *boot sector*, piuttosto che dall'inizio della memoria fisica (che è 0x0000).

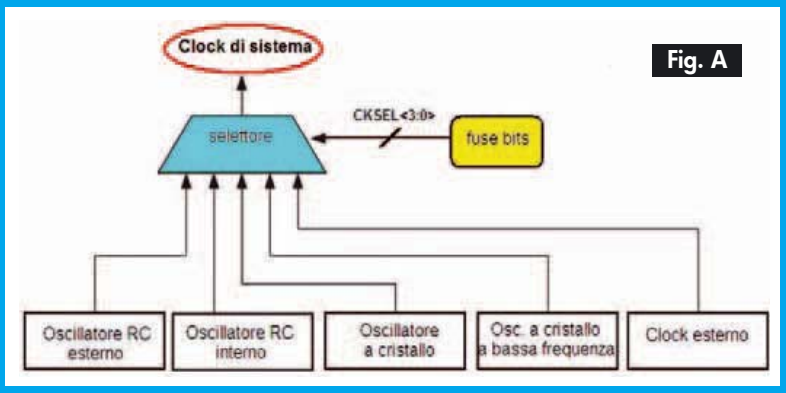


Fig. A

Nel byte "basso" (*Fuse low byte*) troviamo:

- BODLEVEL; seleziona la soglia di intervento del *brown-out* (in pratica determina il minimo valore di tensione di alimentazione del micro al disotto del quale la CPU viene bloccata nello stato di reset); se il bit è '1' tale valore è circa 2,7 V, ovvero 4 V se il bit è a zero, pertanto se alimentiamo il dispositivo

"AVR ISP" dei connettori a dieci poli, nel caso vi procuraste un programmatore con tale attacco; in tal caso vi sono solo più connessioni verso massa, mentre il piedino 3 non va collegato.
Notate che, siccome il connettore a sei piedini è identico a quello JTAG presente nella demoboard, dovete fare attenzione a non collegare su di esso quello di programmazione, per non rovinare l'ATMEGA16 o il programmatore stesso, in quanto i segnali sono completamente differenti.
Nella **Fig. 3** viene mostrato, tra le altre cose, lo schema delle connessioni del connettore "AVR ISP" a sei piedini (chiamato CON3) con lo strip della demoboard siglato ICSP nello schema elettrico della scheda.

PROGRAMMATORI PER PORTA PARALLELA

In questa categoria rientrano i programmatori più economici in assoluto, anzi praticamente a costo zero, in quanto constano solo dei connettori e di una sorgente di alimentazione per il micro, dato che il protocollo SPI è ricostruito (grazie ad un apposito software che "gira" sul PC) su alcuni segnali della porta parallela, i quali quindi possono essere direttamente collegati alla porta SPI del microcontrollore; ciò può essere fatto solo se il micro viene alimentato a 5 V, che è la tensione con cui lavora la parallela dei computer.
Notate che questo tipo di programmatori in genere funziona solo se il PC è dotato "nativamente" di una porta parallela; nel caso ne fosse sprovvisto, sconsigliamo di ricorrere

Fig. B

Fuse High Byte	Bit No.	Description	Default Value
OCDEN	7	Enable OCD	1 (unprogrammed, OCD disabled)
JTAGEN	6	Enable JTAG	0 (programmed, JTAG enabled)
SPIEN	5	Enable SPI Serial Program and Data Downloading	0 (programmed, SPI prog. enabled)
CKOPT	4	Oscillator options	1 (unprogrammed)
EESAVE	3	EEPROM memory is preserved through the Chip Erase	1 (unprogrammed, EEPROM not preserved)
BOOTSZ1	2	Select Boot Size	0 (programmed)
BOOTSZ0	1	Select Boot Size	0 (programmed)
BOOTRST	0	Select reset vector	1 (unprogrammed)

Fuse Low Byte	Bit No.	Description	Default Value
BODLEVEL	7	Brown-out Detector trigger level	1 (unprogrammed)
BODEN	6	Brown-out Detector enable	1 (unprogrammed, BOD disabled)
SUT1	5	Select start-up time	1 (unprogrammed)
SUT0	4	Select start-up time	0 (programmed)
CKSEL3	3	Select Clock source	0 (programmed)
CKSEL2	2	Select Clock source	0 (programmed)
CKSEL1	1	Select Clock source	0 (programmed)
CKSEL0	0	Select Clock source	1 (unprogrammed)

a 3,3 V dobbiamo impostare BODLEVEL ad '1', mentre a 5 V conviene metterlo a '0'; Il brown-out è una funzionalità molto utile in quanto consente, nella fase di accensione del sistema (in cui la tensione di alimentazione sale gradatamente da zero al valore nominale), di tenere bloccato il micro (nello stato di reset) sino ad un valore che gli consenta di partire regolarmente;

- BODEN; abilita la funzionalità di brown-out se è posto '0' (impostazione sempre consigliabile); Se il bit è a '1' il brown-out rimane invece disabilitato;
- SUT<1:0>; permettono di selezionare un ritardo aggiuntivo alla partenza della CPU dopo la fase di reset;
- CKSEL<3:0>; selezionano la sorgente del clock per la CPU e le periferiche, come già accennato; rimandiamo al data-sheet per ricavare la combinazione di questi bit in base al tipo di oscillatore che si desidera utilizzare (capitolo "System clock and clock options").

Per fare un esempio pratico, vediamo a che cosa corrispondono i valori dei *fuse bits* che abbiamo impostato nella riga di comando di Avrdude del programma proposto qui, ovvero 0x99 (hfuse) e 0x2E (lfuse). Siccome 0x99 vale 1001 1001 in binario, otteniamo:

- OCDEN, JTAG = 10; *on-chip debugging* disattivo, interfaccia JTAG abilitata;
- SPIEN = 0; programmazione seriale abilitata;
- CKOPT = 1; oscillatore a basso guadagno (se però nel *fuse low byte* viene selezionato l'oscillatore esterno ed esso è un quarzo a frequenza superiore agli 8 MHz, conviene mettere questo bit a '0');
- EESAVE = 1; la EEPROM viene cancellata insieme alla memoria Flash;
- BOOTSZ<1:0> = 00; *boot sector* di 1.024 word;
- BOOTRST = 1; al reset, il processore parte leggendo dalla memoria programma normale.

Per quanto riguarda il *fuse low byte*, abbiamo 0x2E, che in binario vale 0010 1110, quindi:

- BODLEVEL = 0; livello di attivazione del brown-out a circa 4 V, che nella nostra demoboard va bene in quanto il micro viene alimentato a 5 V;
- BODEN = 0; brown-out abilitato;
- SUT<1:0> = 10; tempo di partenza dopo un reset impostato a 65ms;
- CKSEL<3:0>=1110; oscillatore esterno ad alta frequenza (quindi nella demoboard dev'essere presente il quarzo Q1).

Nei programmi che presenteremo successivamente in questo corso, si potranno normalmente lasciare queste impostazioni nei *fuse bits*, se non specificato diversamente. In ogni caso, salvo un'approfondita consultazione del data-sheet per avere piena confidenza con ciò che si sta facendo consigliamo di non cambiare mai i valori dei bit contrassegnati in rosso, pena l'impossibilità di riutilizzare il micro.

a convertitori USB/parallela, in quanto essi possiedono un proprio circuito di emulazione della porta che i software di programmazione come Avrdude non sono in grado di gestire correttamente. In tal caso è meglio ricorrere piuttosto ad un programmatore USB vero e proprio.

Uno dei possibili schemi di interfacciamento tra la porta parallela ed il microcontrollore ATMEGA16 è riportato in **Fig. 3**: esso fa riferimento al cosiddetto "Programmatore BSD" (*http://www.bsdhome.com/avrdude/*) pensato per funzionare con il programma Avrdude.

I segnali necessari sono quattro (più la massa) e vengono direttamente portati, tramite altrettanti resistori (inseriti allo scopo di proteggerle le linee corrispondenti) ai piedini del micro, secondo quanto mostrato nella **Fig. 3**; a lato è riportata, per chiarezza, anche la disposizione fisica dei quaranta piedini nel contenitore *dual-in-line* dell'ATMEGA16.

Il connettore CON2 consente, collegandolo tramite sei fili alla porta ICSP della demoboard, di programmarvi direttamente il micro senza doverlo neppure rimuovere, da cui il significato del nome ICSP (*In-Circuit Serial Programming*, ovvero programmazione seriale direttamente sulla scheda). In tal caso il programmatore di **Fig. 3** si riduce ai connettori CON1 e CON2 ed alle relative connessioni.

Nel riquadro tratteggiato della stessa figura sono proposte tre aggiunte allo schema "base" del programmatore:

1) connettore CON4=predisposto per colle-

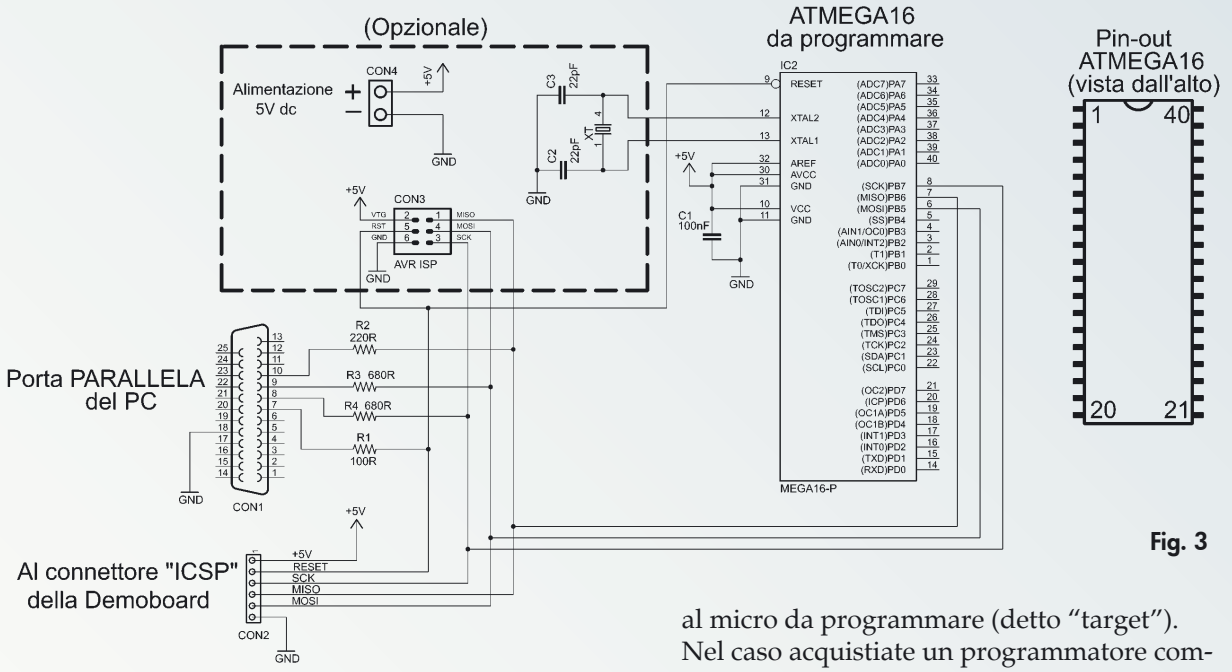


Fig. 3

garvi una sorgente di alimentazione che fornisca una tensione di +5V per alimentare il micro; è necessario se il programmatore non viene collegato alla demoboard (dalla quale preleva anche l'alimentazione, sul piedino 1 di CON2);

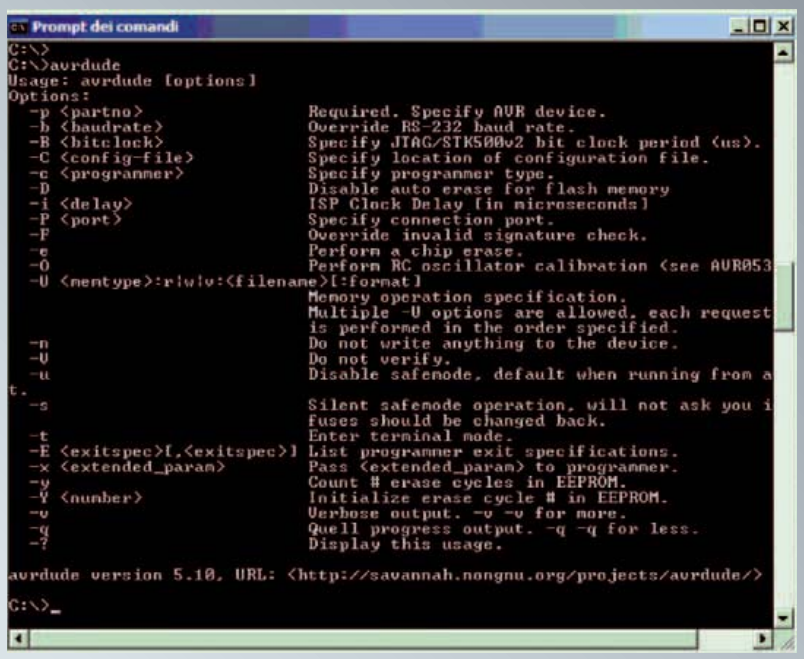
2) connettore CON3=è il connettore a vaschetta con le connessioni standard "AVR ISP" a sei piedini dei programmatori commerciali: se li utilizzate (al posto della porta parallela), il loro connettore va inserito in esso;
3) quarzo XT=necessario se il microcontrollore è già stato programmato per utilizzare un oscillatore esterno (tramite i bit CKSEL<3:0> dei *fuse bits*, come spieghiamo più avanti); un tipico valore di frequenza del quarzo potrebbe essere 8 MHz.

Quindi, se non avete realizzato la demoboard o comunque volete programmare i microcontrollori sul programmatore, il connettore CON2 non è necessario ma vi serve un'alimentazione a +5 V esterna (e ben stabilizzata) da applicare su CON4.

IL SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE AVRDUDE

Ogni programmatore necessita di un software di gestione attraverso il quale l'utente seleziona innanzitutto il microcontrollore, il file oggetto con cui programmarlo ed eventuali altre opzioni; in seguito è sempre questo software a prelevare i dati dal disco del PC, trasferirli attraverso la periferica prescelta (seriale, parallela, USB) al programmatore "fisico" e quindi al micro da programmare (detto "target").
Nel caso acquistiate un programmatore commerciale, il relativo software viene normalmente fornito a corredo dal produttore; se invece optate per l'autocostruzione, il software dovete procurarvelo da voi.
Notate che installando il pacchetto WinAVR vi trovate compreso anche Avrdude, che è un ottimo programma gratuito in grado di interfacciarsi con diversi programmatori USB, seriali e paralleli, tra cui il programmatore USB "Pololu" e quello parallelo "BSD". Di seguito spiegheremo nel dettaglio come utilizzare quest'ultimo.
Tra l'altro, a chi ne fosse interessato, segnaliamo che Avrdude è disponibile anche per il sistema operativo Linux.
Avrdude è essenzialmente un programma a linea di comando, per cui dev'essere invocato da una qualsiasi console di Windows; apritene una (accedendo da *Start->Esegui* e scrivendo *cmd* nella finestra di dialogo), digitate nella riga di comando il termine `avrdude` e premete il tasto INVIO. A questo punto dovrebbe apparire la schermata di **Fig. 4**, nella quale si osserva che il programma "risponde" (dunque l'avete installato), e mostra un sommario dei comandi da far seguire all'invocazione stessa, necessari per fargli eseguire una precisa azione (programmazione, verifica, lettura, ecc.).
Se avete già realizzato il programmatore proposto in **Fig. 3** (connettore per porta parallela, connettore ICSP e relativi collegamenti) siete finalmente in grado di programmare "concretamente" il microcontrollore.
Nota: se è la prima volta che usate Avrdude ed avete un sistema operativo Windows 2000

Fig. 4



o superiore (quindi i Windows XP, Vista, 7), dovete anche preliminarmente eseguire il file *install_giveio.bat* che trovate nella cartella *C:\WinAVR-20100110\bin* (da Esplora Risorse di Windows, basta fare doppio clic sul nome del file), che serve a consentire ad Avrdude di accedere ai registri della porta parallela. Questa operazione dovete comunque eseguirla solo la prima volta. Fatto ciò, potete attenervi alla seguente procedura:

1) eseguite i collegamenti tra il connettore ICSP della demoboard e CON2 sul programmatore, ed alimentate la demoboard (8÷15 Vcc sull'ingresso PWR); se non usate la demoboard, inserite direttamente il microcontrollore nello zoccolo del programmatore (IC2) e fornite i +5 V su CON4 (fate attenzione alla polarità);
2) dalla console di Windows spostatevi sulla cartella che contiene il file *PrimoProgetto.hex* precedentemente creato dalla compilazione del sorgente; se avevate creato il progetto in "C:\AVR\PrimoProgetto", si trova in "C:\AVR\PrimoProgetto\default" quindi nella console digitate il comando `cd C:\AVR\PrimoProgetto\default` seguito da INVIO.
3) impartite il comando `avrdude -p m16 -c bsd -P lpt1 -u -U flash:w:PrimoProgetto.hex -U hfuse:w:0x99:m -U lfuse:w:0x2E:m` seguito da INVIO, per avviare Avrdude.

Prima di impartire questo comando vi conviene verificare il numero della porta parallela alla quale avete collegato il programmatore e, se è diversa da LPT1, al termine `lpt1` sostituite quello corretto: per esempio, se il vostro computer ha due parallele e siete collegati alla LPT2, il comando da impartire diventa `avrdude -p m16 -c bsd -P lpt2 -u -U flash:w:PrimoProgetto.hex -U hfuse:w:0x99:m -U lfuse:w:0x2E:m` , sempre seguito da INVIO. Durante l'esecuzione del comando, Avrdude mostrerà la sequenza delle operazioni in corso (cancellazione, programmazione e verifica della memoria) fino alla fatidica scritta finale, *"AVRDUDE done! Thank you"*, indicante che il programma è stato avviato.
Riguardo alla "criptica" riga di comando con cui abbiamo avviato Avrdude, notate che è semplicemente formata dal comando `avrdude` e da una serie di parametri descritti di seguito:

"`-p m16`"= seleziona il microcontrollore da programmare ('m16' sta per ATMEGA16);
"`-c bsd`"= seleziona il programmatore collegato al computer; in questo caso è il BSD;
"`-P lpt1`" = seleziona la porta del PC cui il programmatore è collegato: in questo caso, la "LPT1" (porta parallela numero 1);
"`-u`" = consente la modifica dei *fuse bits*;
"`-U flash:w:PrimoProgetto.hex`" = opera la scrittura in flash del file *PrimoProgetto.hex*;
"`-U hfuse:w:0x99:m`" = programma il byte *hfuse* con il valore 0x99;
"`-U lfuse:w:0x2E:m`" = programma il byte *lfuse* con il valore 0x2E.

Normalmente, nello sviluppo di un firmware capita di dover riprogrammare il microcontrollore numerose volte (ciò è possibile grazie alla memoria di programma di tipo Flash); per non dovere riscrivere sempre la lunga riga di comando, è consigliabile creare un file *batch*, ovvero un file di testo (al cui interno scriviamo l'intera riga di comando di Avrdude mostrata al punto 3) della procedura appena descritta, salvandolo poi con l'estensione **.bat**; ad esempio, se lo salviamo col nome *programma_micro.bat*, dal prompt dei comandi (sotto la stessa directory dove il file batch si trova) ci basta digitare `programma_micro` seguito da INVIO, per rieseguire AVRDUDE con tutti i parametri specificati. Il file batch va salvato ed eseguito dalla cartella in cui è contenuto il file '.hex' di

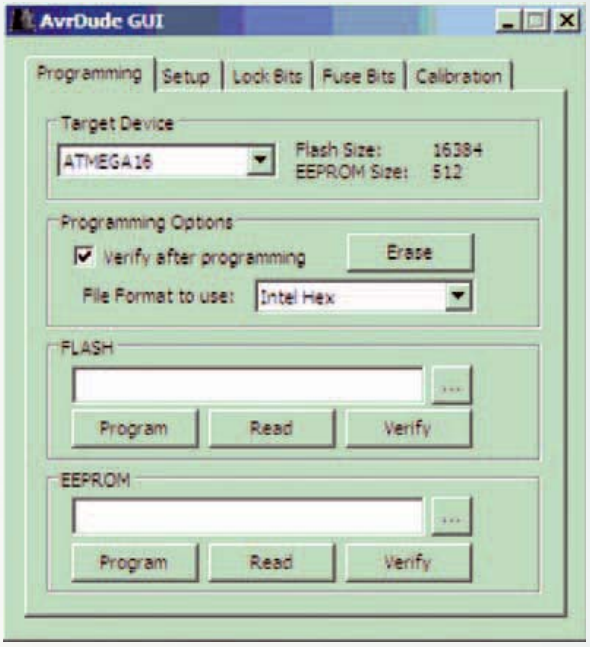


Fig. 5

programmazione del micro ("C:\AVR\PrimoProgetto\default" nell'esempio).
Il nome del file da caricare nel micro **.hex** specificato nella riga di comando dev'essere ovviamente lo stesso di quello contenuto nella cartella. Invece alcuni parametri come i *"fuse bits"* (descritti nel relativo specchietto di questa puntata del corso) possono essere modificati secondo esigenze particolari che analizzeremo in seguito. Per comprendere appieno come utilizzare i parametri di Avrdude, il nostro consiglio è di consultare il manuale del programma, che si trova in *"<cartella installazione WinAVR>\doc\avrdude"* (tipicamente *"C:\WinAVR-20100110\doc\avrdude"*).
Potete trovare una rapida guida che vale la pena di leggere, in Internet sul sito citato al punto [3] dei Riferimenti.

RIGA DI COMANDO O GUI?

A qualcuno sarà gradito sapere che esiste anche un'interfaccia grafica (*GUI*) del programma Avrdude, decisamente più intuitiva e "user-friendly" del tradizinoale prompt dei comandi; questa interfaccia si scarica gratuitamente dal sito web citato nel punto [4] dei Riferimenti, perché non fa parte del pacchetto WinAVR. Dunque, se volete usare la GUI scaricate e scompattate i file in una nuova cartella qualsiasi (ad esempio *"C:\Programmi\AvrdudeGUI"*); poiché non vi è nessuna installazione ulteriore da eseguire, potete avviare subito il programma semplicemente facendo doppio click su *avrdudeGUI.exe;* allora comparirà la finestra mostrata in **Fig. 5**.

Il funzionamento dell'interfaccia grafica è molto intuitivo: innanzitutto si imposta, sotto la linguetta "Setup", il tipo di programmatore utilizzato (ad esempio, se usate quello parallelo proposto nell'articolo, "BSD") e la porta del PC cui esso è collegato; in seguito si vanno a impostare i valori dei Lock e Fuse bits.
Poi si fa clic sulla linguetta "Programming" e in questa bisogna scegliere il modello del microcontrollore che si desidera programmare (il "Target Device", ad es. ATMEGA16); dopo, accedendo alla casella "FLASH" si seleziona il file oggetto (con il formato "Intel Hex" si possono usare i file con estensione **.hex**) con cui programmarlo (notate che cliccando sul tastino coi tre puntini si possono sfogliare le cartelle alla ricerca del file desiderato).
Infine, cliccando su "Program" (sempre nel riquadro "FLASH") il file oggetto viene scaricato nel microcontrollore. Al termine della procedura, cliccando su "Verify" si può verificare la correttezza della scrittura in Flash appena conclusa. Il tasto "Erase"permette di cancellare la memoria di un microcontrollore già programmato, prima di una successiva scrittura.

CONCLUSIONI

Bene, in queste pagine abbiamo presentato la scheda demoboard che utilizzeremo come base "hardware" ed un semplice programmatore: insieme all'ambiente di sviluppo *AVR Studio* ed al compilatore *avr-gcc*, ci siamo dotati di tutti gli strumenti necessari allo sviluppo pratico di applicazioni basate sul nostro ATMEGA16, che inizieremo dalla prossima puntata.
La scheda descritta utilizza componenti facilmente reperibili ovunque mentre il master del circuito stampato può essere scaricato dal sito della rivista. ■

Riferimenti

[1] http://www.robotstore.it/product/153/Pololu-USB-AVR-Programmer-per-microcontrollori-ATMEL.asp
[2] http://www.robot-italy.com/product_info.php?cPath=1_69&products_id=908
[3] http://www.ladyada.net/learn/avr/avrdude.html
[4] http://sourceforge.net/projects/avrdudegui/

Dalla Svizzera al Marocco, in volo con il sole

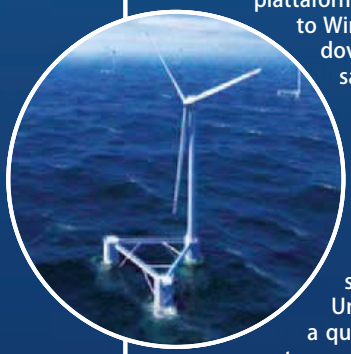
Solar Impulse, il velivolo dello svizzero Bertrand Piccard passato alla storia per essere stato il primo a volare con motori elettrici alimentati da pannelli fotovoltaici, si prepara ad affrontare il suo viaggio più lungo: 2.500 km con un solo scalo in Spagna (nei pressi di Madrid) per il cambio dell'equipaggio. Dopo i voli inaugurali alla volta di Parigi e Bruxelles, ora verrà tentata una trasvolata intercontinentale per dimostrare che la propulsione elettrica alimentata dal fotovoltaico può essere un'alternativa anche per i voli a medio raggio. Il team di Solar Impulse ha annunciato che tra maggio e giugno il velivolo sorvolerà i Pirenei e il Mediterraneo per atterrare, oltre 2.500 km dopo, in Marocco. I piloti Piccard e Borschberg si alterneranno alla guida di Solar Impulse durante le 48 ore di viaggio, tentando di stabilire l'ennesimo record, dopo aver ottenuto il primato mondiale per il volo più lungo mai effettuato da un pilota a bordo di un velivolo solare, essendo rimasto in aria per 26 ore, 10 minuti e 19 secondi sopra la Svizzera; inoltre ha battuto il record di altitudine raggiunta (9.235 metri da terra) sempre da un velivolo elettrico. All'atterraggio, la squadra del Solar Impulse sarà ricevuta dalla Moroccan Agency for Solar Energy, l'agenzia che in Marocco si occupa di sviluppare il piano per lo sfruttamento dell'energia solare, che per il 2020 punta alla costruzione di cinque impianti da cui ricavare 2 GW risparmiando l'emissione di 3,7 milioni di tonnellate di CO_2. Nel 2014, il velivolo di Piccard, pesante appena 1,6 tonnellate, alimentato da 12.000 celle solari disposte su ali dall'apertura di 63 metri, tenterà di compiere anche il giro del mondo.

www.solarimpulse.com



Il Giappone riparte dall'eolico

In mare aperto il vento soffia forte e frequentemente, per questo si sta investendo molto sugli impianti off-shore; installare strutture del genere pone però problemi tecnici non indifferenti, tra cui la posa sul fondale marino dei pilastri per sorreggere gli aerogeneratori ed il trasporto della corrente elettrica prodotta. Per risolvere almeno il primo problema si sta lavorando a generatori eolici che galleggiano: a circa 200 miglia dalle coste del Portogallo si sta testando una turbina da 2 MW di potenza ancorata su una piattaforma galleggiante. Il prototipo, battezzato Wind Flow, è costato 30 milioni di euro e dovrà superare un anno di test. La sfida sarà far sì che le strutture galleggianti permettano al generatore di lavorare in posizione sufficientemente stabile; ciò viene ottenuto mediante un sistema di zavorre e pompe d'acqua che spostano le masse per equilibrare ed orientare la turbina eolica in funzione della direzione del vento, così da massimizzarne il rendimento.



Uno dei paesi attualmente interessati a questa tecnologia è il Giappone, dove si sta pensando di costruire un parco eolico galleggiante composto da sei turbine da 2 MW ciascuna, per fare i test preliminari; poi, se tutto andrà bene, si procederà con l'installazione di 80 generatori al largo di Fukushima, a segnare il passaggio dall'epoca del nucleare a quella delle più sicure fonti rinnovabili.

http://asian-power.com

CO_2 ed elettricità producono combustibile

I ricercatori della UCLA Henry Samueli School of Engineering and Applied Science, hanno implementato un metodo per convertire l'anidride carbonica in combustibile liquido (isobutanolo) usando l'elettricità. Questa soluzione permetterebbe, ad esempio, di ricavare sul posto combustibile partendo dall'elettricità prodotta da pannelli fotovoltaici e risulterebbe interessante per gli autoveicoli.
Il metodo sviluppato dal ricercatore James Liao e dal suo team, permette di immagazzinare energia elettrica sotto forma di energia chimica in alcoli superiori utilizzabili come combustibili per l'autotrasporto. Il processo si basa su un microrganismo noto come Ralstonia eutropha H16, che produce isobutanolo e 3-metil-1-butanolo in un elettro-bioreattore dove viene introdotto biossido di carbonio.
Il biocombustibile potrebbe essere prodotto da grandi impianti fotovoltaici e poi distribuito come quelli fossili, oppure ricavato a bordo di autoveicoli dotati di pannelli solari.

http://www1.cnsi.ucla.edu/news



Sognando l'aereo a gas liquido



Per quanto i motori di oggi siano relativamente "ecologici", gli aerei sono una delle maggiori fonti di inquinamento, anche e soprattutto da quando il calo dei costi dei biglietti e la comparsa delle compagnie low-cost hanno fatto crescere vertiginosamente il numero dei viaggiatori e quindi dei velivoli che viaggiano intorno al globo. Per ridurre l'inquinamento Boeing, uno dei più importanti produttori di aerei, sta studiando un velivolo dotato di motori a gas naturale trasportato liquefatto a bassissime temperature, che dovrebbe garantire un'efficienza del 60% in più rispetto al carburante attuale. Le previsioni sono però a lunghissimo termine, visto che SUGAR Freeze (così è stato chiamato) dovrebbe solcare i cieli non prima del 2045. SUGAR sta per Subsonic Ultra Green Aircraft Research, e i suoi serbatoi saranno riempiti di gas naturale liquefatto, che però non alimenterà i classici turbofan o dei turbogetti, ma sarà bruciato in speciali motori ibridi abbinati a una cella a combustibile che a sua volta alimenterà un propulsore elettrico montato sulla parte posteriore della fusoliera. Con questo velivolo, oltretutto, Boeing abbandona la sua classica configurazione ad ala bassa per provare l'ala alta con impennaggio a T.
Tra i progetti della casa di Seattle, c'è anche la sperimentazione dell'idrogeno come combustibile per i motori degli aerei attuali.

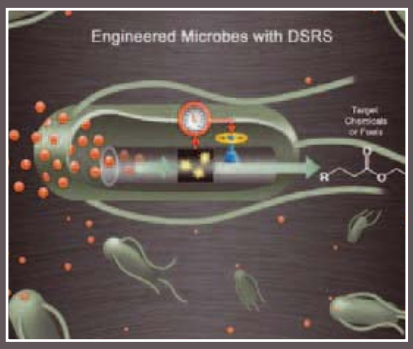
www.boeing.com/news

La sintesi biologica produce biodiesel

Per quanto sia un combustibile ecologico, il biodiesel difficilmente potrebbe sostituire gasolio e nafta, perché non se ne riuscirebbe a produrre a sufficienza senza sacrificare aree coltivabili indispensabili alla produzione di cibo per la popolazione mondiale; almeno utilizzando vegetali o sfruttando le biomasse.
La soluzione potrebbe essere incrementare la resa di alcune coltivazioni o dei processi di produzione basati sui batteri. Una buona notizia in questa direzione giunge dai ricercatori dell'US Department of Energy e del Joint BioEnergy Institute, che avrebbero sviluppato un nuovo protocollo della biologia sintetica (chiamato DSRS, cioè Dynamic Sensor Regulator System) capace di regolare, in modo dinamico, la via metabolica che i microbi utilizzano per la produzione di biocarburanti. Il biodiesel può essere ottenuto a opera di microbi che, attraverso il loro metabolismo, producono acidi grassi a base di combustibili a partire da semplice glucosio; la nuova tecnica di biologia sintetica può triplicare la velocità di

Dopo l'off-shore, arriva l'eolico galleggiante





produzione del biocarburante. Per la produzione di biodiesel con tale tecnica finora si utilizzavano microbi ingegnerizzati, cioè modificati geneticamente più per garantire la sopravvivenza dell'ospite, piuttosto che per aumentare l'efficienza di produzione. Il metodo DSRS supera questo limite.
I primi test sono stati fatti su un ceppo di Escherichia coli, batterio ingegnerizzato per la produzione di gasolio, direttamente dal glucosio. L'Escherichia coli è tra i batteri più studiati, ha una grande capacità di sintetizzare gli acidi grassi ed è il candidato ideale per i test sui biocarburanti.

www.jbei.org

A Malta si sta studiando la possibilità di ricavare energia elettrica da un sistema eolico davvero innovativo: una piattaforma galleggiante a base esagonale di 480 metri di diametro, che ospiterà 36 aerogeneratori tradizionali (ad asse orizzontale, per intenderci) alti 120 metri, ognuno da 6,5 MW, per una potenza istallata complessiva di 54 MW.
Il progetto è stato sviluppato dalla svedese Hexicon e prevede di ormeggiare la piattaforma nelle acque profonde al largo della costa nord-orientale di Malta; la Hexicon conta di ottenere i finanziamenti dalla Commissione europea nell'ambito del programma NER300, dopodiché candiderà il proprio progetto per l'installazione anche in altri siti, ad esempio al largo delle coste di Cipro e della Svezia, che sembrano idonei all'ancoraggio della piattaforma.
La piattaforma eolica, alta 26 metri rispetto al livello dell'acqua, è stata studiata per affrontare onde alte anche 25 metri senza che venga compromessa la possibilità, per gli aerogeneratori, di funzionare e produrre energia elettrica.

www.hexicon.eu

Altri 32 MW eolici per la Sicilia

E.ON ha inaugurato il nuovo parco eolico di Alcamo, che con i suoi 32 MW installati ed una produzione annua prevista di 74 GWh, va ad aggiungersi a quelli già esistenti nella Trinacria, a Vizzini in provincia di Catania (24 MW di potenza installata) e a Santa Ninfa in provincia di Trapani (32 MW installati). Il parco di Alcamo, formato da 16 aerogeneratori capaci di sviluppare 2 MW ciascuno a pieno regime, porta ad 88 MW la potenza eolica installata da E.ON in Sicilia e potrà soddisfare il fabbisogno di 25.000 nuclei familiari. La realizzazione del parco ha richiesto appena 9 mesi: circa la metà del tempo rispetto alla media di costruzione degli impianti di queste dimensioni.
A livello globale E.ON opera nello sviluppo delle rinnovabili in 11 Paesi, in Europa e negli Stati Uniti, con un ampio portafoglio di impianti da fonte eolica solare e da biomasse. In quattro anni E.ON ha aumentato la capacità da fonte rinnovabile da oltre 600 MW di fine 2007 a circa 3,8 GW attuali. E.ON ha investito globalmente in questo settore circa 7 miliardi di euro negli ultimi 5 anni e conta di investire altrettanto per i prossimi 5 anni.

www.eon.it



Film sottile come la tela del ragno

Lo sviluppo delle tecnologie per il fotovoltaico procede senza soste, alla ricerca di celle in grado di produrre più elettricità a parità di dimensioni e di semiconduttore richiesto; tra le notizie più recenti, quella che vede la cooperazione delle università di Tokyo e di Linz in una ricerca che ha permesso di sviluppare una cella solare organica dieci volte più sottile, più leggera e più flessibile di qualsiasi altra mai realizzata fino ad oggi, migliore del più valido film sottile o delle vernici fotovoltaiche organiche. La nuova cella, più sottile del filo con cui il ragno tesse la propria tela, è stata sviluppata dal prof. Tsuyoshi Sekitani della Tokyo University in collaborazione con Martin Kaltenbrunner, Siegfried Bauer e altri ricercatori della Johannes Kepler University di linz (Austria); lo spessore di questa unità fotovoltaica è dell'ordine di pochi micron e la flessibilità della sua struttura permette di avvolgerla senza problemi attorno ad un capello umano. Il dispositivo è costituito da microscopici elettrodi, uno composto da una miscela polimerica trasparente nota come PEDOT:PSS, acronimo di poli [3,4-etilenediossitiofene]:poli [stirenesulfonato], e l'altro in metallo, separati da uno strato attivo. Il tutto è deposto su un substrato flessibile in PET spesso 1,9 micrometri, ovvero un decimo delle celle solari più sottili attualmente in commercio. La cella mostra esattamente la stessa efficienza delle sue omologhe realizzate sui substrati di vetro. L'unico inconveniente è che al momento si parla di capacità di conversione della luce molto limitata; nonostante ciò, i ricercatori prevedono di portare la tecnologia sul mercato entro un massimo di cinque anni.

http://www.jku.at/content/e274/e13428/e13425/



Conosci bene ARDUINO?

Vuoi realizzare un telecontrollo GSM per gestire e monitorare a distanza impianti di riscaldamento/condizionamento o apparecchiature elettriche di vario genere?

made in Italy

La soluzione è...

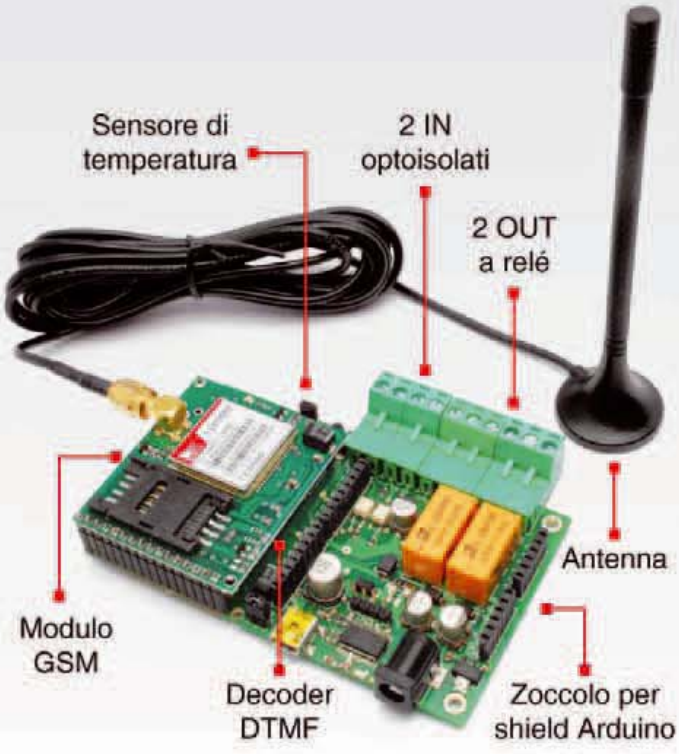
TiDiGino

la piattaforma hardware open-source, flessibile, semplice da utilizzare e alla portata di tutti.

Sviluppa il tuo controllo remoto basato su ARDUINO!

Con TiDiGino potrai ad esempio monitorare e impostare da remoto la temperatura ambiente di casa tua, gestendo l'impianto di riscaldamento/condizionamento, controllare pompe ed impianti di irrigazione, antifurti per immobili civili ed industriali, l'apertura di porte o cancelli, e molto altro ancora.

Lo zoccolo disponibile sulla scheda TiDiGino ti permette di utilizzare shield per Arduino progettati per svolgere specifiche funzioni utili ad ampliare le risorse hardware e le potenzialità applicative dell'unità.



Il telecontrollo GSM dispone di:

- ✓ Modulo GSM con SIM900 completo di antenna.
- ✓ Decoder DTMF.
- ✓ 2 uscite a relé.
- ✓ 2 ingressi optoisolati.
- ✓ Sensore di temperatura.
- ✓ Zoccolo per il montaggio di shield ARDUINO.
- ✓ Porta USB per programmazione (IDE ARDUINO).

Grazie alla disponibilità di librerie per la gestione della sezione GSM, ed alcuni esempi per testare le funzionalità hardware, potrai realizzare il tuo progetto ancora più facilmente.

Il telecontrollo GSM TiDiGino (cod. FT924M) viene fornito programmato con bootloader e sketch in grado di far svolgere al dispositivo tutte le funzioni disponibili. Informazioni tecniche dettagliate disponibili su ***www.futurashop.it****.*

€ 138,00 *cod.* **FT924M**

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 • 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax 0331/792287
www.futurashop.it

Prezzi IVA inclusa.

Disponibile presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line: *www.futurashop.it*

ARDUINO

lo strumento per stimolare il tuo ingegno e la tua creatività

Tre proposte per iniziare a sperimentare con la piattaforma Made in Italy più famosa al mondo.

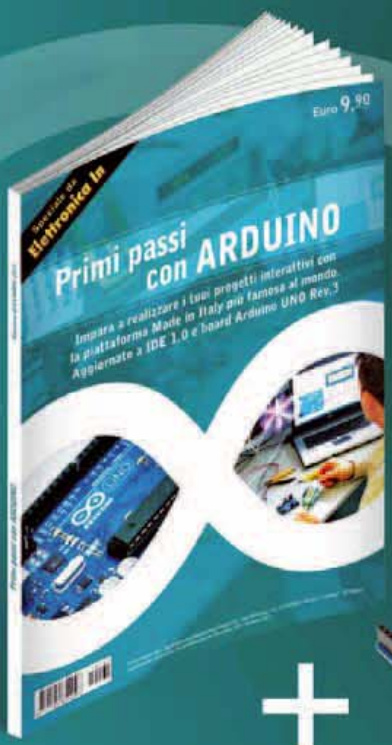


Starter kit con Arduino UNO R3

Comprende la scheda Arduino UNO R3 e tutto il materiale necessario per realizzare gli esperimenti didattici descritti nel volume "Primi passi con ARDUINO".

cod. ARDUINOKITBOOK

€ 52,00



cod. ARDUINOKITBOOK1

solo € 29,90

risparmi € 4,50!



Volume "Primi passi con ARDUINO" e scheda Arduino UNO R3



Arduino UNO R3 è la più recente versione della scheda di sperimentazione basata su Atmega328.

cod. ARDUINOUNOREV3

€ 24,50

Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature sono disponibili sul sito *www.futurashop.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.