

Mensile di progettazione elettronica, attualità scientifica, novità tecnologiche.

€ 6,00

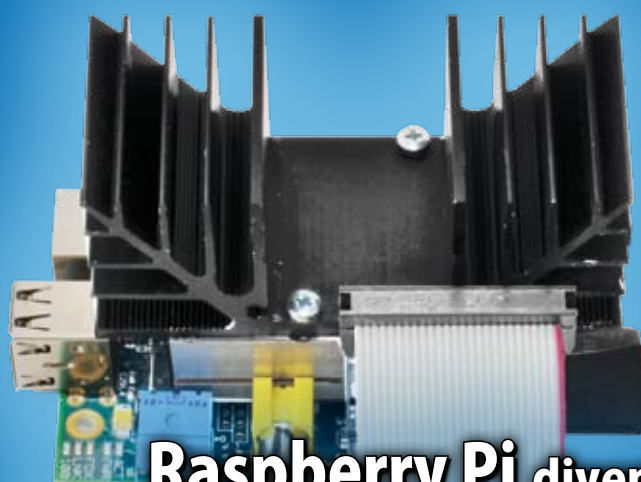
Elettronica In

www.elettronica.in.it

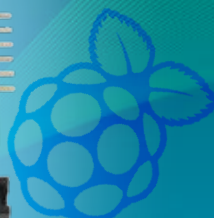
oltre l'elettronica

Anno XX - n. 185
Aprile 2014

IN
OMAGGIO
IL CATALOGO
2014



Raspberry Pi diventa un Trasmittitore FM



- Ricevitore FM con lettore MP3 hi-end
- Guidare auto più intelligenti
- Linduino, un Arduino per applicazioni professionali
- Miglioriamo le funzioni GSM di TiDiGino
- myKit: implementazione di un indicatore numerico a LED
- 3D Printing Contest: i vincitori
- Innovazione e hardware open-source



Ad ogni misura la sua soluzione



Per ogni tipo di applicazione, dalle più semplici alle più complesse, la piattaforma d'acquisizione dati di National Instruments è in grado di gestire ogni misura nel modo più efficace. Qualunque sia il tuo budget, il numero di canali richiesto e quali siano le tue specifiche esigenze a livello di prestazioni, la potenza degli I/O e il software in grado di incrementare la produttività dei tuoi progetti saranno sempre all'altezza della sfida da affrontare. Questa combinazione vincente permette di bilanciare prestazioni e investimenti fornendo la massima accuratezza di misure sempre scalabili e affidabili.

Progettata per prestazioni eccellenti.



>> Scopri la piattaforma NI per l'acquisizione dati alla pagina web ni.com/daq/i

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

Redazione:

Gabriele Daghetta, Paolo Gaspari, Boris Landoni,
Marco Magagnin, Davide Scullino,
Alessandro Sottocornola
(redazione@elettronica.in.it)

Grafica:

Alessia Sfulcini, Filippo Gori
(Alessia.Sfulcini@elettronica.in.it)

Ufficio Pubblicità:

Monica Premoli (0331-752668)
(Monica.Premoli@elettronica.in.it)

Ufficio Abbonamenti:

Elisa Guarniero (0331-752668)
(Elisa.Guarniero@elettronica.in.it)

DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITÀ:

FUTURA GROUP srl - Divisione Editoriale
via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-752668 Fax 0331-778112

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri Euro 45,00
Estero 10 numeri Euro 45,00 (digitale)
Le richieste di abbonamento vanno inviate a:

FUTURA GROUP srl
via Adige 11, 21013 Gallarate (VA)
tel. 0331-752668.

Distribuzione per l'Italia:

S.O.D.I.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.

FUTURA GROUP srl è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n. 23650 del 2/7/2013.

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.elettronica.in.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.

Futura Group
Edizioni

© 2014 FUTURA GROUP srl

Startup e pizzerie

Ormai abbiamo raggiunto quota 2.000. Tante sono le startup italiane censite dalle Camere di Commercio, un numero che cresce in maniera esponenziale e che lascia, secondo i più, ben sperare per il futuro dell'economia italiana. Secondo altri, invece, è tutta "fuffa". Sono le parole con le quali Flavio Briatore si è rivolto agli studenti della Bocconi in un recente incontro: "Per voi non ci sono opportunità, procuratevi un lavoro normale. Se fallisce una pizzeria almeno vi mangiate una pizza, se fallisce la startup non vi rimane neppure quello". In altre parole, secondo Briatore, tutto il clamore mediatico che accompagna questo nuovo modo di creare imprese, specialmente imprese innovative, non ha motivo di esistere.

Da un certo punto di vista Briatore ha ragione: le probabilità di successo che ha una nuova azienda che intende lanciare un prodotto innovativo in un mercato difficile e competitivo come quello attuale sono veramente poche, per cui è meglio trovarsi un buon posto in qualche solida azienda (la pizzeria è una metafora) piuttosto che rischiare di fallire miseramente e rimanere con un pugno di mosche in mano. D'altra parte la rete di organizzazioni pubbliche e private, venture capitalist, poli tecnologici e incubatori d'impresa che si prendono cura di molte startup, almeno di quelle già finanziate, garantiscono che la nuova impresa possa fruire di quelle competenze organizzative e quel sostegno finanziario di cui, di solito, chi avvia un'impresa non dispone. Un modo, dunque, più serio

di affrontare i primi passi di una nuova impresa, che evita fallimenti dovuti non alla bontà dell'idea di base ma alla mancanza di quegli altri elementi (capitale, marketing, conoscenza del mercato, ecc.) necessari affinché un'azienda abbia successo.

E proprio per ridurre al minimo il numero dei fallimenti, riuscire a farsi finanziare una startup è durissimo: l'idea proposta deve

avere basi solidissime e le competenze di chi la propone debbono essere altrettanto solide. In altre parole non basta avere un'"idea geniale": è necessario anche dimostrare di avere le competenze necessarie

per sostenere la nuova iniziativa. Da questo punto di vista non possiamo che ribadire quanto scritto nell'editoriale del mese scorso: continuare a studiare per cercare di migliorare le proprie competenze, nel tentativo di rimanere tra quelli che non verranno sostituiti da un computer o da un processo informatico o, come nel caso di avvio di una startup, far sì che la propria intuizione venga finanziata e accompagnata al successo. In quest'ottica, come facciamo ogni mese, anche in questo fascicolo cerchiamo di proporvi temi e progetti sempre più interessanti per aiutarvi a migliorare le vostre competenze. Buona lettura.



Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

Sommario

Aprile 2014
n. 185



IN COPERTINA

Un progetto basato su Raspberry Pi per ritrasmettere sulla banda FM i segnali in streaming proveniente dalla Rete.

ELENCO INSERZIONISTI

- Fiera di Genova
- Fiera di Novegro
- Fortronic
- Futura Elettronica
- mar-ita
- Microchip
- National Instruments
- Nuova S.C.E.
- RM Elettronica
- SMAU
- www.mdsrl.it

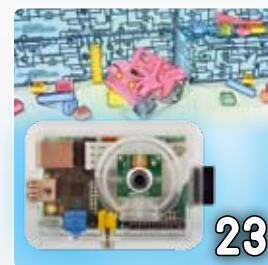
ARTICOLI

23

DIDATTICA

CAMERA PI: IL SENSO DELLA VISTA PER RASPBERRY PI

Iniziamo una serie di articoli dedicati all'approfondimento della visione computerizzata utilizzando la nostra scheda Raspberry Pi tuttofare, e la videocamera dedicata Camera Pi, della quale presentiamo le caratteristiche.



23

35

ARDUINO

ARDUINO COME UN PLC

Dotata di apposite interfacce di I/O con opportune protezioni, Arduino può diventare un controllore programmabile.



35

45

RADIO

RICEVITORE FM CON LETTORE mp3

Ricevitore FM con presa USB per acquisire e riprodurre brani in formato mp3 memorizzati su Pen Drive; le ridotte dimensioni consentono il montaggio in auto.



45

58

CONCORSO

3D PRINTING CONTEST: I VINCITORI

Il gran giorno è arrivato: il 3D Printing Contest è terminato ed è giunto il momento di raccontarvi com'è andata, chi ha vinto e perché.



58

61

DIDATTICA

myKIT, MISURA DI ILLUMINAMENTO CON FOTORESISTENZA

Un altro esperimento con LabVIEW e myDAQ: questo mese realizziamo un software in grado di misurare il valore di una fotoresistenza in funzione del livello di illuminazione. Un esercizio che sarà molto utile per quanti, successivamente, dovranno realizzare applicazioni in questo campo.



61

92

ROBOCUP JR: IL DOMINIO DEL TRIVENETO



VIII FESTIVAL DI ROBOTICA EDUCATIVA

RoboGame 2014

ROMADRONE

La tiratura di questo numero
è stata di 21.500 copie.



Mensile associato
all'USPI, Unione
Stampa Periodica
Italiana

RUBRICHE

- 01 EDITORIALE
- 05 ELETTRONICA
INSIEME
- 13 EVENTI
- 17 APPUNTAMENTI
- 20 COMPONENTI
& SISTEMI
- 111 SCIENZA
& TECNOLOGIA
- 124 RINNOVABILI
- 128 MERCATINO

67

ARDUINO

MIGLIORIAMO LE FUNZIONI GSM DI TiDiGino

Con poche modifiche, applichiamo la libreria di gestione del GSM/GPRS & GPS shield Arduino al nostro telecontrollo open source TiDiGino, così da poter gestire nel modo ottimale le funzionalità del modulo cellulare SIM900.



67

73

RADIO

RASPBERRY PI DIVENTA UN TRASMETTITORE FM

Arricchiamo la radio Internet incentrata su Raspberry Pi con lo shield che la trasforma in trasmettitore in FM dalle caratteristiche decisamente professionali.



73

85

IN VETRINA

LINDUINO: UN ARDUINO PER APPLICAZIONI PROFESSIONALI

Linear Technology ha sviluppato un clone di Arduino per applicazioni basate sui propri componenti: scopriamolo. Linduino: un Arduino per applicazioni professionali.



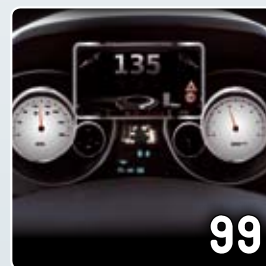
85

99

AUTOMOTIVE

GUIDARE AUTO PIÙ INTELLIGENTI

La strumentazione grafica adattativa - sensibile al contesto e sempre più presente in auto di fascia media - rappresenta un ottimo sistema per gestire e presentare le informazioni al conducente aiutandolo a migliorare la sicurezza di guida.



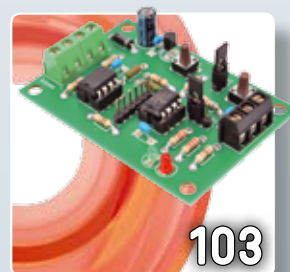
99

103

SICUREZZA

INTERFACCIA PER ALLARME MULTISENORE

Legge lo stato del sensore e lo comunica via RS485 ad una centrale d'allarme tecnologico o ad un computer interfacciato ad essa. Supporta sensori di gas, distanza, temperatura, ma anche contatti e potenziometri.



103

115

DIDATTICA

CONOSCERE E USARE KiCad

Proseguiamo la conoscenza di KiCad, il CAD elettronico open source che permette di coprire l'intero ciclo di sviluppo di una scheda elettronica. Descriviamo l'uso di Eeschema, l'editor di schemi elettrici integrato in KiCad, e impariamo a usare l'editor di componenti. Seconda Puntata.



115



21^o MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
10-11 maggio 2014**

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

*Ente organizzatore e segreteria:
STUDIO FULCRO s.a.s. - Genova
Tel.: 010 590889 - Fax: 010 3010695
e-mail: berti@studiofulcro.it*

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





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

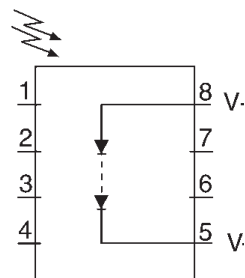
Il fotovoltaico in formato SOIC

Per alimentare un microtrasmettitore che invii periodicamente lo stato di un contatto e che non si può collegare alla rete elettrica, avrei bisogno di una fonte di elettricità, di piccola potenza, in grado di fornire la corrente nei soli momenti di attività. La corrente assorbita in trasmissione è dell'ordine dei 50 mA. Visto che il circuito deve essere molto piccolo, escluderei di sfruttare il calore con moduli TEG (generatori termoelettrici) e considerato che non posso sfruttare alcuna energia meccanica perché il trasmettitore andrà montato fisso e non subirà vibrazioni, dovrei optare su qualcosa tipo il fotovoltaico. Il problema è che non conosco pannelli fotovoltaici tanto piccoli da poter essere montati dove mi serve. Che altro potrei tentare?

Isaia Iannuzzelli - Napoli

Da poco tempo sono state immesse in commercio celle fotovoltaiche miniatura, inserite in un contenitore standard per SMD, di tipo SOIC8 (sostanzialmente un DIP 4+4 piedini in versione per montaggio superficiale). Una di queste, che riteniamo possa andarti bene, è la CPC1822, un piccolissimo pannello fotovoltaico monolitico (cioè composto da un'unica cella a semiconduttore e un unico chip, che quando viene colpita dalla luce solare o dalla luce artificiale genera in uscita una tensione di circa 4 V, ed una corrente che seppure esigua, è sufficiente ad alimentare integrati CMOS e porte logiche, ma che più verosimilmente permette di fornire una "carica di mantenimento" in applicazioni a batteria. La corrente di corto circuito, perciò la massima erogabile, è appena 50 microampere, che sono chiaramente insufficienti per alimentare un trasmettitore radio come il tuo, che richiede 1.000 volte di più; tuttavia puoi usare il pannello per caricare un piccolo accumulatore al litio da 3,7 V (che a piena carica si

Il piccolo pannello fotovoltaico in contenitore SOIC8 come appare (a sinistra); a destra, lo schema interno che mostra la connessione delle due celle.



assesta a 4,2 V) o un condensatore elettrolitico a bassa perdita e grande capacità (ad esempio 470-1.000 microfarad).

Vista la bassa tensione sviluppata dal pannello, consigliamo di metterne due in serie e con questi caricare la batteria o il condensatore. Il pannello SMD può essere montato direttamente sul circuito stampato del tuo trasmettitore e chiaramente la superficie superiore del case deve ricevere la luce.

Banana Pi: dalla Cina col Dual Core

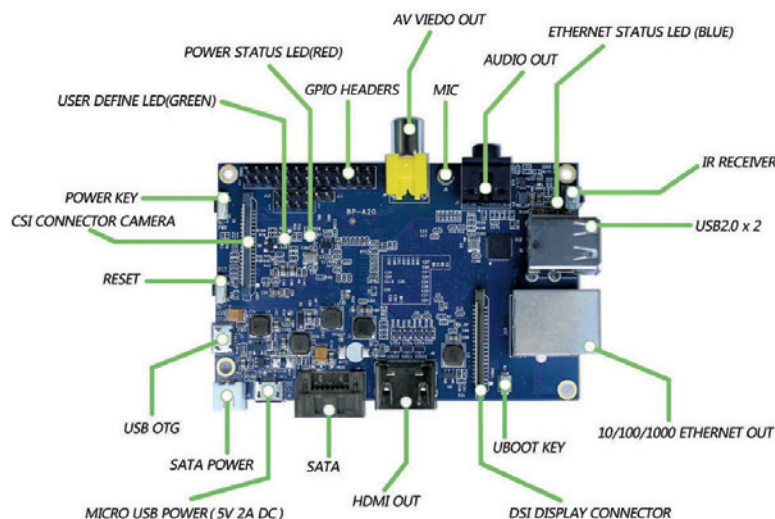
Come è già accaduto per Arduino, anche il successo di Raspberry Pi ha destato l'attenzione degli sviluppatori di tutto il mondo e ha incentivato la nascita di schede simili: sono così apparse, ad esempio, la BeagleBone e la Cubieboard, queste ultime comunque non particolarmente più prestanti dell'originale. Da indiscrezioni, sembra che il mondo delle schede Linux embedded stia partorendo un nuovo clone della popolare Raspberry Pi, ma non ne ho presente il nome. Di certo si sa che avrà prestazioni di tutto rispetto, anche migliori di quelle della Raspberry Pi...

Barnaba Frizzi - Verona

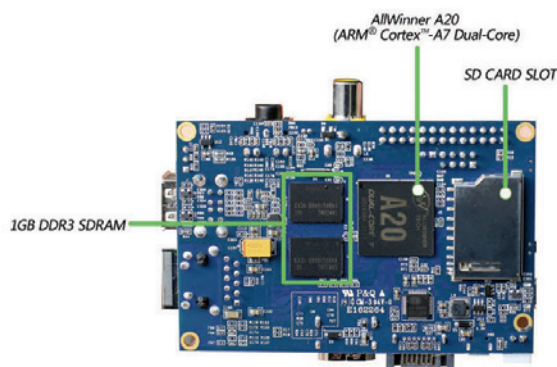
Stai probabilmente parlando di Banana Pi, una scheda di prototipazione made in Cina che,

diversamente dal nome un po' ameno, non è affatto un giocattolo. A differenza di altri cloni usciti in passato, questa ha effettivamente prestazioni elevate, come dimostra la tabella a pagina seguente (tratta dal sito Internet <http://bananapi.org/>), che mette a confronto le principali qualità della Raspberry Pi e dei suoi cloni.

Sostanzialmente Banana Pi è una Raspberry Pi con in più l'interfaccia S-ATA per gestire direttamente hard-disk tradizionali S-ATA senza bisogno di interfacce e box USB, come invece è richiesto sulle Raspberry Pi o sui suoi cloni. Cambia inoltre la CPU, che è una potente Allwinner A20 Dual Core; a bordo della scheda, c'è 1 GB di RAM DDR3, oltre a un'interfaccia di rete Ethernet Gigabit basata su chip Realtek, all'interfaccia USB e a un microfono. La Allwinner A20 è un SoC basato su architettura ARM Cortex A7 Dual Core da 1 GHz, con processore grafico (GPU) ARM Mali400MP2. Processori del genere sono utilizzati nei recenti PC Tablet "made in China" e forniscono prestazioni molto elevate; lo dimostrano il supporto di memoria costituito da un controller LPDDR2/DDR3/DDR3L e uno NAND Flash e 64-bit ECC. La sezione video supporta la decodifica HD H.264 2160P, il video full HD, BD Directory, BD ISO e BD m2ts, nonché la codifica H.264 High Profile 1080P@30fps e la decodifica 3.840×1.080@30fps 3D. Sono supportati i protocolli media streaming RTSP, HTTP, HLS,



SOPRA



SOTTO

In alto, gli elementi componenti la Banana Pi (vista sopra e sotto); le immagini sono tratte dal sito www.lemaker.org. Sotto, la tabella comparativa delle caratteristiche di Banana Pi paragonate a quelle di Raspberry Pi e della Cubieboard 2.

	BananaPi 🍌	RaspberryPi	Cubieboard2
Dual Core CPU	Yes	No	Yes
Gigabits Ethernet	Yes	No	No
IR receiver	Yes	No	Yes
Microphone	Yes	No	No
SATA socket	Yes	No	Yes
RPi like extend pin	Yes	Yes	No
On board button	3	0	1
Composite RCA (PAL and NTSC)	Yes	Yes	No

RTMP, MMS. Per il controllo dei display, è previsto il supporto multicanale per display HD, l'interfaccia HDMI 1.4, la porta CPU/RGB/LVDS LCD con risoluzione 1.920 × 1.080, l'uscita CVBS/YPbPr/VGA per monitor analogici e addirittura nella scheda è integrato un decoder TV Digitale Terrestre. Per l'acquisizione da telecamera, il SoC supporta sensori paralleli 8-bit I/F YUV, Integrated 24-bit parallel YUV 444 I/F, 5M/8M CMOS sensor e dual-sensor support. Per l'audio, è integrato un codec HI-FI 100dB e il Dual MIC noise cancellation.

Come tutte le schede Linux-embedded, anche Banana Pi prevede il boot del sistema operativo da SD-Card; sul sito <http://bananapi.org> vengono resi disponibili file immagine base del sistema operativo, per installare i quali bisogna decomprimere il file stesso e copiarlo in una SD-Card da 2 GB o più utilizzando lo strumento di UNIX. Gli utenti Windows devono utilizzare Win32Diskimager. Per guidare gli utenti alle prime armi, è previsto un supporto da parte della community sia su <http://bananapi.org>, sia su www.lemaker.org.

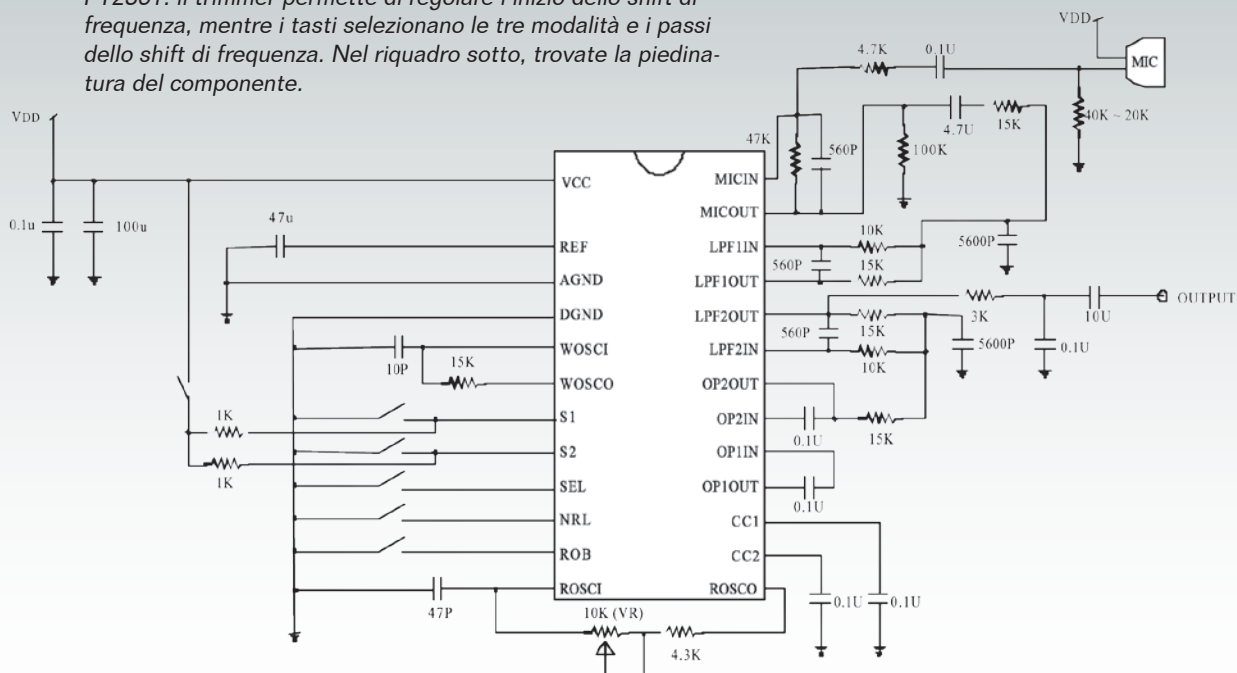
Cambiare voce con pochi piedini

Per un'applicazione in un giocattolo elettronico vorrei costruire un truccavoce, non particolarmente costoso (non intendo dedicarci, per intenderci, un computer) dalle prestazioni discrete ma non certo professionale. Ricordo che ai tempi Holtek e OKI (MSM6378) costruivano dei validi integrati in grado di modificare la voce... C'è qualcosa di recente, ancora in produzione, che possa usare?

Mirco Visentin – Pordenone

Un componente dalle prestazioni simili a quelle dei prodotti Holtek è il PT2361 della Princetown Technology Corp. (<http://www.princeton.com.tw>) di Taiwan. Il PT2361 è un Voice Changer, ossia un truccavoce in tecnologia CMOS particolarmente indicato dal costruttore per l'impiego in giocattoli, mascheratura della voce, sistemi telefonici e altre applicazioni voce dove serva un basso consumo (quindi circuiti alimentati a pile). Il componente fa tutto al proprio interno e non richiede memoria esterna; si alimenta a tensione continua di valore compreso fra 3 e 5,5 volt, quindi è compatibile con circuiti a logica TTL che puoi interfacciare con esso. La regolazione dello shift di frequenza nella modalità di trasposizione vocale si può gestire con resistori variabili e interruttori, ma anche

Qui sotto, lo schema applicativo dell'integrato truccavoce PT2361: il trimmer permette di regolare l'inizio dello shift di frequenza, mentre i tasti selezionano le tre modalità e i passi dello shift di frequenza. Nel riquadro sotto, trovate la piedinatura del componente.



LPF1OUT	1	28	LPF2OUT
LPF1IN	2	27	LPF2IN
MICOUT	3	26	OP2OUT
MICIN	4	25	OP2IN
VCC	5	24	OP1IN
REF	6	23	OP1OUT
AGND	7	22	CC1
NC	8	21	CC2
NC	9	20	ROSCO
DGND	10	19	ROSCI
WOSCI	11	18	ROB
WOSCO	12	17	DIN
S1	13	16	NRL
S2	14	15	SEL

uno dei tre effetti, mentre il trimmer da 10 kohm (VR) permette di regolare lo spostamento di frequenza in maniera continua.

Nel realizzare il circuito stampato ti consigliamo di tenere separate le piste di alimentazione e massa analogiche (AGND è la massa delle sezioni analogiche dell'integrato) e digitali (DGND). In

prossimità dei piedini di alimentazione, devi inoltre porre un condensatore da 100 nF tra la massa corrispondente e l'alimentazione positiva (VCC) che è unica per le due sezioni. I condensatori e i percorsi di massa distinti sono un accorgimento necessario ad evitare che i segnali impulsivi generati dalla sezione digitale disturbino quella analogica.

con transistor e switch CMOS. L'integrato implementa tre effetti vocali selezionabili mediante appositi piedini. Si tratta degli effetti voce amplificata, voce robotica e voce trasposta di tonalità (trasposizione vocale) in alto e in basso. I segnali audio in ingresso vengono campionati e convertiti in dati digitali, che poi la logica di controllo del chip trasforma, a seconda dell'effetto selezionato, in segnali digitali che vengono riorganizzati per produrre un effetto di voce completamente diverso. La disposizione dei piedini e il circuito applicativo sono stati ottimizzati per consentire un semplice layout del PCB, con vantaggi in termini di risparmio sui costi di sviluppo, perché evitano di realizzare passaggi delle piste troppo intricati.

Il componente si trova in commercio in case SOP a 28 piedini.

In questa pagina trovi la pin-out e il tipico schema applicativo, dove gli interruttori servono a impostare lo shift di frequenza della voce o ad attivare

Anche quest'anno Roma chiama a raccolta i makers d'Italia e d'Europa per la seconda edizione della European Maker Faire.

Siete appassionati di DIY tecnologico? Avete costruito qualcosa di veramente interessante che volete fare conoscere e fare toccare con mano ai visitatori della manifestazione che si terrà a Roma dal 3 al 5 ottobre 2014, nell'ambito della settimana dell'innovazione (28/9 - 5/10)? Avete tempo sino al 25 maggio per sottoporre il vostro progetto iscrivendovi e inviando tutti i dettagli al sito: <http://www.makerfairerome.eu/call-for-makers/>. Se il vostro progetto sarà tra quelli prescelti, vi verrà messo a disposizione - gratuitamente - un piccolo stand dove esporre e presentare il vostro prototipo. Affrettatevi!

Quel fenomeno chiamato jitter

Nelle specifiche di vari apparati elettronici, dall'audio (per esempio lettori di dischi ottici) alla radiofrequenza, ho trovato il termine jitter. Mi sembra di aver capito che si riferisca a una fluttuazione, solo che non comprendo esattamente di cosa, perché mi pare si definisca anche per gli apparati di riproduzione del suono...

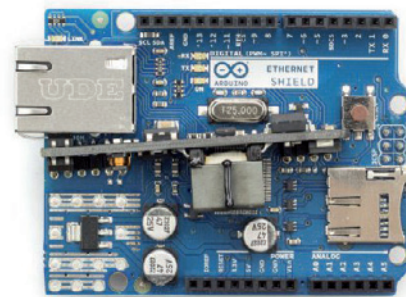
Mario Tominetti – Modena

In elettronica e telecomunicazioni il termine jitter definisce la deriva di una o più caratteristiche di un segnale come, ad esempio, l'ampiezza, la frequenza o la fase. Il fenomeno può manifestarsi anche nei bus usati nei computer come l'USB, il PCI-e, il S-ATA. Il jitter può essere assimilato a un segnale variabile nel tempo, quindi per esso si possono definire un valore efficace (RMS) ed uno di cresta o un valore picco-picco; inoltre se ne può dare una rappresentazione attraverso lo spettro di potenza. Il periodo di jitter è l'intervallo di tempo tra due massime variazioni o tra due minime variazioni di una caratteristica che varia continuamente nel tempo; la frequenza del jitter è l'inverso del periodo di jitter. In fase di progettazione circuitale, lo spettro di frequenze che viene preso in considerazione è limitato inferiormente al valore 1 Hz (frequenza di taglio inferiore). Nelle reti, ed in particolare in quelle basate sul protocollo IP (Internet Protocol) il jitter si riferisce alla variazione statistica nel ritardo di ricezione dei pacchetti trasmessi, causata dalle code di pacchetti che si verificano nei router congestionati. Una delle applicazioni elettroniche dove il jitter è molto rilevante, è il CD audio: in fase di estrazione di audio digitale dai Compact Disc, il jitter influenza il

processo di campionamento audio, nel senso che i campioni estratti vengono raddoppiati o saltati interamente quando il lettore CD sposta il laser in avanti o indietro sulla traccia (seek) per risincronizzarsi. Il problema si verifica perché nella definizione del primo standard CD audio non è stato richiesto che l'indirizzamento avesse la precisione del singolo blocco (il problema è stato risolto col più recente standard Yellow Book). Di conseguenza, dopo una risincronizzazione la lettura potrebbe ricominciare alcuni blocchi prima o alcuni blocchi dopo, con conseguente raddoppio dei campioni o perdita dei campioni stessi. All'ascolto, tali variazioni si percepiscono di norma come scatti ripetuti, molto brevi, durante la riproduzione. Si può ovviare all'inconveniente applicando un apposito software di correzione in fase di lettura. La correzione software si attua tornando sempre un po' indietro nella traccia dopo un seek, in modo da leggerne una porzione parzialmente sovrapposta a quella precedente, e poi facendo scorrere le due serie di campioni fino a trovare la posizione in cui la fine della prima serie combacia con l'inizio della successiva. La maggior parte dei programmi di estrazione digitale effettua la correzione del jitter. Un altro modo per evitare il jitter è quello di leggere l'intero disco in un'unica operazione senza discontinuità e a velocità molto bassa, in modo che non sia mai necessaria alcuna risincronizzazione.

Arduino conquista il PoE

Tra gli shield ethernet disponibili per Arduino ne ho trovato uno (Arduino Ethernet Shield with PoE) che è un classico ethernet shield basato sul modulo Wiznet W5100, solo che



Lo shield Ethernet con modulo PoE montato in piedi.

dispone della tecnologia PoE. Ricordo di aver sentito parlare di questa variante dell'Ethernet ma dalla descrizione che ho trovato non capisco bene se lo shield in questione genera tensione e la immette in rete, oppure se prende tensione dalla rete...

Claudio La Tortora - Macerata

L'Ethernet Shield PoE è sostanzialmente un Ethernet Shield che permette ad una scheda Arduino di collegarsi alla rete locale Ethernet o a Internet. La parte di interfacciamento alla rete si basa sul WIZnet W5100, che implementa il protocollo Ethernet con tutto lo stack TCP/IP e UDP e supporta fino a quattro connessioni simultanee.

L'ultima revisione di questo shield integra uno slot per micro-SD, che può essere utilizzato per archiviare i file da inviare sulla rete.

E veniamo alla tua domanda: lo shield di cui parliamo è dotato di un modulo Power-over-Ethernet (PoE) conforme IEEE802.3af; ricordiamo che il PoE è una tecnologia Ethernet che permette di far viaggiare corrente elettrica per l'alimentazione di router, apparati di rete ed altro ancora, sul cavo di rete tradizionale a 8 conduttori. Nella versione per Ethernet tradizionale, dove sono usate solo due coppie di conduttori (una in trasmissione e l'altra in ricezione) l'alimentazione percorre le altre due coppie, normalmente inutilizzate, mentre nella versione TX-4, dove i dati occupano tutti i conduttori (4 coppie) per avere un data-rate maggiore, l'alimentazione si sovrappone a due coppie di fili.

Nello standard PoE, i dispositivi possono essere alimentatori o utilizzatori: nel primo caso, il dispositivo integra un apposito alimentatore e un circuito di accoppiamento al cavo Ethernet, che permette di immettere l'alimentazione nel cavo Ethernet in modo che vada a servire gli utilizzatori, mentre nel secondo il dispositivo è predisposto per estrarre l'alimentazione dal cavo di rete.

Nel caso dello shield di cui parli, si tratta di un utilizzatore PoE, nel senso che prende



Strumento misuratore di jitter SJ-300 della Microwave Logic.

(ma non necessariamente) l'alimentazione dal cavo di rete. Però questo modulo non serve ad alimentare altri sistemi tramite il cavo di rete, ma casomai consente di fornire energia allo shield da un tradizionale cavo Ethernet di categoria 5. Lo shield PoE è compatibile con IEEE802.3af e funziona con tutti gli alimentatori PoE conformi attualmente disponibili.

Proteggere dalle sovratensioni col TVS

Dovrei proteggere dalle sovratensioni e da disturbi impulsivi di forte intensità un circuito elettronico posto su una piccola macchina industriale e pensavo di utilizzare un qualcosa tipo dei diodi Zener di potenza o dei varistori abbastanza veloci. So che esistono anche doppi Zener tipo i transil... Cosa potrei usare?

Christian Bassi – Torino



Una buona soluzione sono i TVS (Transient Voltage Suppressor), ossia i soppressori di tensioni transienti, che internamente sono costituiti da una sorta di

diodo Zener (se è unidirezionale, ossia per applicazioni a tensione continua) o due diodi Zener in antiserie, ovvero con gli anodi uniti e i catodi all'esterno (sono destinati ad applicazioni in corrente alternata). Si tratta quindi di componenti elettronici a due terminali o due piedini (per le versioni in "case" tipo circuito integrato). Il primo componente del genere è stato il Transil della ST, poi vari costruttori ne hanno realizzato delle varianti come il Trisil. Il Transil ha un comportamento simile ad un diodo Zener in quanto si porta in conduzione quando la tensione ai suoi capi supera il valore per cui è progettato, ma, a differenza di quest'ultimo, serve per proteggere i circuiti elettronici dai picchi di sovratensione veloci e distruttivi (spike, surge, burst), dato che rispetto a uno Zener presenta un tempo di intervento più veloce (spesso dell'ordine dei picosecondi) ma generalmente un tempo di riapertura, dopo che il transitorio di sovratensione è trascorso, molto più lungo. Nello scegliere il componente adatto devi tenere in considerazione le principali caratteristiche, che sono:

- Stand-off voltage, ovvero la massima tensione che può essere presente ai suoi capi e che non determina intervento di protezione (il componente assorbe una corrente trascurabile);
- Breakdown voltage: è la tensione di intervento, ossia quella alla quale il TVS inizia ad intervenire (conducendo

INEMO DESIGN CHALLENGE CONTEST: LA SFIDA APPRODA IN ITALIA

Per la prima volta STMicroelectronics organizza un concorso aperto a studenti e ingegneri residenti in Italia, obiettivo del quale è progettare applicazioni innovative costruite intorno alla tecnologia iNEMO di ST, che gestisce in maniera intelligente più sensori. Il Design Challenge chiede ai concorrenti di sfruttare tutta la gamma di sensori basati sui MEMS per creare modi innovativi di interazione fra tecnologia, vita quotidiana e ambiente con l'intento di semplificare piccole e grandi difficoltà della vita quotidiana. iNEMO di ST è uno strumento di valutazione e di sviluppo unico che offre fino a 10 gradi di libertà, combinando un accelerometro, un giroscopio e un magnetometro, tutti a

3 assi, oltre a un sensore di pressione, gestiti da



un microcontrollore STM32. Integrando molteplici sensori con capacità di elaborazione, la scheda consente balzi in avanti nella funzionalità e nella performance in una vasta gamma di applicazioni, che comprendono i giochi, l'interfaccia uomo-macchina, la robotica, navigatori portatili e il monitoraggio remoto dei pazienti. Il Design Challenge iNEMO si svolgerà in due fasi: entro la fine di luglio i concorrenti dovranno presentare la loro idea di progetto; le idee e i team migliori riceveranno i kit Discovery M-1 di iNEMO per realizzare i propri progetti prima della fine dell'anno. Saranno valutati in base alla funzionalità e praticità, realizzazione, creatività, presentazione e dimostrazione finale. I nomi dei vincitori saranno annunciati nei primi mesi del 2015. Regolamento, scadenze e il programma dei seminari tecnici si trovano sul digital magazine PEPITE che ST pubblica in italiano per studenti laureati e non: www.pepite.info.

www.st.com

- bruscamente molta corrente);
- Clamping voltage; è la tensione in corrispondenza della quale il componente conduce e si fa attraversare dalla massima corrente sopportabile;
- Average power dissipation (Potenza media dissipabile); indica la potenza che il dispositivo sopporta in presenza di disturbi ripetitivi. Si ricava moltiplicando la frequenza media del disturbo per la potenza che scarica ed è direttamente proporzionale alla forma d'onda, ovvero alla potenza nel periodo.
- Response time (tempo di risposta); è il tempo di intervento, ovvero che trascorre dall'applicazione della sovratensione all'entrata in conduzione.
- Amount of energy dissipated (massima energia dissipabile); è la massima energia istantanea sopportabile.
- Leakage current (corrente di perdita); è la corrente che percorre il TVS quando la tensione ai suoi capi è minore di quella di breakdown).

La differenza tra Trisil o TVS e un varistore è che se l'energia generata dal disturbo supera la massima energia dissipabile, entrambi i dispositivi vanno in cortocircuito ma, mentre il varistore è solo bidirezionale, il Transil è disponibile sia in versione unidirezionale (per applicazioni in corrente continua) che bidirezionale

(per correnti alternate); il Transil ha una corrente di leakage minore, come pure il Response time. Ottimi TVS sono stati proposti recentemente NXP: sopportano ben 300 W pur avendo un case leadless molto piccolo: appena 2x2 mm. La potenza dichiarata è 300 W di picco riferita a impulsi ripetitivi con rapporto 10/1.000 µs; la reverse stand-off voltage varia, a seconda del modello, da 7,5 a 26 V. La corrente di leakage è di soli 1 nA. Maggiori informazioni sulla nuova serie di TVS a 300 W sono disponibili su www.nxp.com/documents/data_sheet/PTVSXU-1UPA_SER.pdf.

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.elettronica.in/webforum



La Più Prestigiosa Rivista di Progettazione Elettronica
per un anno, direttamente a casa tua!

Campagna
abbonamenti



2014

160 PAGINE!

Mensile di progettazione elettronica, attualità scientifica, novità tecnologiche

Elettronica In
www.elettronica.in.it oltre l'elettronica



**Shield RaspberryPi
compatibile Arduino**

- Demoboard Bluetooth con RN-42
- Figgo Clock: design Ikea, tecnologia Arduino
- Applicazioni più smart con il nuovo MK802III
- Convertitore USB per programmazione Arduino
- TV Tennis Game
- Centrale Antifurto 24 zone, la costruzione
- myKIT, misure di peso con LabVIEW e myDAQ
- RFTide: la wireless pan di Aurel
- Streaming audio con casse Bluetooth
- Robotica: gare e news

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.

**ABBONAMENTO
ANNUALE**

solo
€ 45,00
+ OMAGGIO

Abbonarsi è facilissimo...



● ON-LINE

compilando il modulo riportato nella pagina "Abbonamenti" del nostro sito www.elettronica.in.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

Solo per te ...

- ❑ L'abbonamento annuo (di 10 numeri) costa € 45,00 anziché € 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.



Abbonato?
Sfoggia il nuovo numero di Elettronica In, on-line, in anteprima.



Scopri la anche su
iPad



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
- ☐ Tecnologia e apparati GPS
- ☐ Primi passi in elettronica
- ☐ Top 100 Arduino Projects
- ☐ Primi passi con Arduino
- ☐ myKIT - Esercitazioni didattiche con myDAQ

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, FUTURA GROUP srl 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:

Futura Group
Edizioni

FUTURA GROUP srl
Via Adige 11
21013 Gallarate (VA)
Fax: 0331-778112

RADIANT

A N D • S I L I C O N

66° MERCATO DEL CONSUMER ELECTRONICS

31 MAGGIO - 1 GIUGNO 2014

sab. 9.00-18.00 - dom. 9.00-17.00



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

MILANO/LINATE AEROPORTO ✈

www.parcoesposizioninovegro.it

Shell Eco-marathon Europe



EVENTI

L'edizione 2014 della più importante e innovativa competizione tra studenti, che si svolge ogni anno in Europa, America e Asia, tornerà a Rotterdam. Shell Eco-marathon è una piattaforma educativa ai cui partecipanti è richiesto di realizzare vetture futuristiche cui siano applicate soluzioni finalizzate sia a percorrere la massima distanza possibile con una certa quantità di energia, stabilita per categoria e motorizzazione (a motore termico o elettrico) sia per contribuire in modo sostenibile al futuro della mobilità.

Shell Eco-marathon Europe 2014, programmata dal 15 al 18 maggio, coinvolgerà 3.000 studenti provenienti da 26 Paesi, suddivisi in 200 team che si sfideranno con i veicoli da loro progettati e costruiti, a percorrere più strada possibile con l'equivalente di 1 kWh o di 1 litro di benzina; vincitore sarà il team che, grazie al design creativo e al know-how tecnico sviluppato, riuscirà a percorrere la maggiore distanza con l'equivalente di un kWh o un litro di carburante. Idealmente, lo scopo della competizione sarebbe percorrere la stessa distanza che separa Rotterdam da Mosca. La competizione prevede 2 categorie di gara: la futuristica Prototipi e la Urban-Concept; quest'ultima riguarda concept di veicoli convenzionali. Ogni categoria prevede due classi: ad alimentazione a combustibile e a propulsione elettrica; la prima contempla auto alimentate con carburanti tradizionali come benzina, gasolio, etano-

lo e GTL, mentre la seconda riguarda veicoli ad alimentazione elettrica proveniente da fuel-cell o da pannelli fotovoltaici. Quest'anno le squadre dovranno affrontare un'ulteriore sfida: il cambiamento del percorso, che li stimolerà a rivedere le strategie di guida.

Per l'Italia sono in gara 13 squadre provenienti da 10 Istituti scolastici e universitari, tra le quali quella dell'ITIS "Leonardo da Vinci" di Carpi parteciperà alla Shell Eco-marathon nella categoria Prototipi, con Escorpio 14, un veicolo a batteria e pannello solare sul tetto. Per prepararsi al meglio, il team ha effettuato una serie di prove presso la pista dell'Autodromo di Modena. Anche il Politecnico di Torino parteciperà alla Shell Eco-marathon con il team H2poliTO, che porterà in gara il prototipo alimentato a idrogeno, IDRApegasus, e l'Urban Concept XAM, ibrido alimentato a bioetanolo. Per prepararsi alla Shell Eco marathon, la squadra ha deciso di partecipare all'evento Michelin Green X Student Days, con il prototipo IDRApegasus. L'Urban Concept XAM è stato esposto al MECSPE di Parma dal 26 al 28 Marzo, insieme a XAM 2.0.

La partecipazione alla Shell Eco-marathon ha favorito e favorisce ancora lo sviluppo di competenze che oggi sono molto ricercate dalle aziende e per questo motivo il progetto diventa non solo un momento formativo, ma anche un'esperienza importante al momento dell'ingresso nel

mondo del lavoro; fondamentale, per la riuscita di ogni progetto è la costante collaborazione con molte aziende sia partner, sia sponsor, cui attingere know-how e finanziamenti. Shell Eco-marathon non è solo una manifestazione educativa e sportiva, ma una dimostrazione concreta dell'impegno assunto da Shell per contribuire a soddisfare il fabbisogno energetico mondiale in modo responsabile e secondo un approccio collaborativo che riunisce studenti, partner istituzionali e pubblico. L'evento ha anche lo scopo di sensibilizzare i cittadini europei su tematiche relative all'energia e alla mobilità, ponendosi come fonte di ispirazione per considerare soluzioni innovative.

La precedente edizione della Shell Eco-marathon Europe ha visto in gara 183 team provenienti da 24 Paesi. I vincitori sono stati, per la categoria UrbanConcept, la francese Polytech Nantes (che ha raggiunto 145,7 km per kWh nella classe di alimentazione elettrica) mentre la squadra tedesca Schluchtspecht dell'Università di Scienze Applicate di Offenburg ha raggiunto 315,4 km/l nella classe a combustibile. Nella categoria Prototipi, il team francese SCS Pasquet ha polverizzato il precedente record per la classe elettrica con di 1,224.1 km/kWh. La favorita Microjoule-La Joliverie, ancora una volta è risultata migliore nella categoria Prototipi a benzina, raggiungendo 2,980.3 km/l. www.shell.com



Lumen Fortronic

La luce a LED è sempre più modulabile in termini di intensità, qualità (CRI) e temperatura di colore (CCT) ed oggi può essere adattata a qualsiasi esigenza e applicazione nell'illuminazione degli ambienti. Questo apre gli orizzonti verso lo "smart lighting", identificato dagli esperti come la terza ondata evolutiva nel settore dell'illuminazione e legato sia alla crescente diffusione dei LED nell'illuminotecnica, sia all'incontro del mondo dei semiconduttori e quello dell'illuminotecnica. Proprio sul concetto di smart lighting e sulle nuove caratteristiche della luce si concentrerà l'edizione 2014 di Lumen Fortronic, il forum tecnologico in programma a Milano il prossimo 15 maggio presso il Centro Congressi NH Milano-fiori - Assago.

L'evento, promosso da Assodel (Associazione Nazionale Fornitori Elettronica), si focalizzerà su quanto attualmente viene tecnologicamente proposto da manufacturer e produttori nell'ambito del SSL (Solid State Lighting).

Il forum verticale passerà in rassegna le nuove frontiere della tecnologia LED e OLED: i materiali, le soluzioni di controllo e pilotaggio, gli strumenti di controllo e analisi, le interfacce e l'interconnessione, la sensoristica, l'integrazione in sistemi di domotica e di building automation. Durante l'evento one-day sono previsti i seguenti percorsi tematici:

1. LED technology: status e RoadMap.

I principali produttori di LED sono chiamati a fare il punto della situazione sull'evoluzione della tecnologia per rispondere a domande come "qual è oggi il vostro prodotto di punta?", "quale compromesso avete raggiunto tra

efficienza e qualità della luce?", "quali sono i nuovi prodotti e quali trend di tecnologia pianificate nel breve termine?". Il pubblico potrà seguire questo percorso insieme a Bridgelux, Citizen, Nichia, Osram, e Seoul Semiconductors, che hanno confermato la loro partecipazione.

2. Tavola Rotonda: LED vs Light Engine - Light Engine vs LED.

Questa tavola rotonda vede a confronto produttori di LED e di Light Engine, Lighting Designers e produttori di sistemi illuminanti, per illustrare e spiegare al pubblico quali aspetti delle due possibili scelte sono più significativi per gli uni e per gli altri. In sostanza, si tratta di un confronto tra la libertà che viene dall'uso dei componenti e la facilità ed immediatezza che si ha nell'uso di sottoassiemi (+/- standard).

3. Lo smart lighting vuole dire anche domotica.

Sensori, tecnologia wireless, intelligenza a bordo, vuole dire che l'Internet of Light (IoL) è alle porte. Da questo all'integrazione dello "smart lighting" nel contesto più ampio di domotica il passo è breve. E forse l'IoL ne sarà proprio il fattore scatenante.

4. Thermal Management: problematiche e soluzioni della gestione termica dei LED.

Un workshop sulle opportunità e i limiti, i costi e le soluzioni della gestione termica, partendo dalla sorgente, ossia quanto i LED dissipano nell'ambiente in cui si deve disperdere il calore. Il tutto, passando attraverso i circuiti stampati, i



materiali di interfaccia e le soluzioni innovative.

Lumen Fortronic è un evento rivolto a progettisti, system integrator, produttori "illuminotecnici", tecnici, installatori, impiantisti, distributori locali, acquirenti e uffici tecnici della industria e della P.A.

Ogni evento Fortronic è articolato su interventi e convegni selezionati dal Comitato Tecnico Assodel (un Working Team formato dai tecnici degli associati per identificare tematiche e contenuti, realizzare tavole rotonde per approfondimenti, fornire contributi agli Educational); in particolare, ogni evento è strutturato in:

SESSIONE PLENARIA

Conferenza istituzionale coordinata dal Direttore tecnico Assodel per presentare efficacemente gli argomenti di maggiore interesse.

WORKSHOP & EDUCATIONAL

Seminari tecnici aziendali e, a completamento, un Educational, seminario formativo di contenuto applicativo-progettuale.

COMMUNITY AREA

Uno spazio di incontro e relazione tra la domanda e l'offerta per fornire aggiornamenti tecnologici e novità di prodotto.

www.fortronic.it



RF e Microonde

Le moderne tecniche di misura per Sistemi RF e Microonde, saranno espone e discusse dagli esperti di Agilent Technologies durante il simposio RF e Microonde, un evento che si terrà a Milano **giovedì 8 maggio** presso uno spazio allestito al Museo della Scienza e Tecnologia - Leonardo da Vinci.

I partecipanti all'evento milanese potranno conoscere le soluzioni che Agilent offre per aiutarli ad affrontare e superare le sfide della progettazione e del collaudo di sistemi che utilizzano le più avanzate tecnologie oggi disponibili. Il team di specialisti Agilent sarà a disposizione tutta la giornata per dimostrare i prodotti e le soluzioni più recenti e per rispondere ad ogni loro domanda. Nel corso della giornata, i tecnici di Agilent Technologies affronteran-



Agilent Technologies

no i seguenti temi: Misure di Cifra di Rumore (NF): Analizzatore di Spettro e Analizzatore di Reti a confronto, Tecniche di calibrazione e compensazione di adattatori con Analizzatore di Reti, Modulazione complessa SA. Il seminario inizierà alle ore 9.15 e terminerà alle ore 15.30 circa. L'accesso all'evento è gratuito ma è necessario iscriversi per tempo, in quanto i posti disponibili per questo seminario sono limitati.

www.home.agilent.com

Power Efficiency Solutions 2014 – Technical Forum

Arrow Electronics Italia propone **Power Efficiency Solutions 2014**, un forum tecnologico dedicato alle Soluzioni Applicative e alle Ultime Novità nella Tecnologia della componentistica elettronica finalizzate alla conversione dell'energia ad elevata efficienza. Temi principali, le tecniche di controllo e l'ottimizzazione dell'elettronica di potenza, la progettazione di componenti magnetici di potenza, i sistemi di accumulo e di isolamento, le nuove tecnologie a semiconduttore (SiC & JFET, SiC Diode e GaN) proposte da 13 aziende del settore. Tra i topic delle conferenze, Power conversion e Power distribution, Green Power, Energy harvesting, Battery charger, E-mobility (e-drive e battery management), Power, isolations, drive, magnetics. Nel corso del forum è previsto anche uno spazio espositivo dove i partecipanti potranno testare le soluzioni, demo board e prodotti, avendo un contatto diretto con ciascun fornitore presente.

Durante l'arco della giornata, STMicroe-

lectronics offrirà la possibilità di incontro one to one a chi si sarà preventivamente registrato tramite il form di registrazione su www.arroweurope.com.

Dalla mattina si avvicenderanno gli interventi di STM (i MOSFET in carburo di silicio ad alte prestazioni ampliano l'intervallo di frequenze utile per la conversione di potenza), Silicon Labs (Low power or High power applications, two different innovative ways to increase your power efficiency), International Rectifier (How to simply drive a X-Phase Motor with smaller uIPM and IRMCK controller), Amphenol (Radsok® power contact technology in connectors), Cree (How can Motor Drive applications benefit from Silicon Carbide devices), Linear Technology (Smart Analog, Low power, Best Efficiency ... this is Linear Technology DNA!), Infineon (Studio sull'impiego di IGBT TrenchStop™5 di ultima generazione in applicazioni per saldatura MMA/TIG), Avago (Isolation Design for Reinforced Safety and Reliability), Analog

Devices, Kemet (Power capacitors for Alternative Energy new installation generations), Fairchild (Cool Power in industrial and Motor control solutions), Vishay (DC-AC & AC-DC – inverter solari e caricabatterie per auto elettriche).

Power Efficiency Solutions 2014 si terrà il **6 maggio** prossimo a Bologna, presso il centro congressi del Royal Carlton Hotel e durerà dalle 9.00 alle 17.00. L'accesso all'evento è libero, ma è necessario prenotarsi per tempo registrandosi alla pagina <http://www.arroweurope.com/index.php?id=976> perché i posti sono limitati.

www.arroweurope.com



ARROW ELECTRONICS

Automotive Forum



Giunto alla nona edizione, l'evento quest'anno toccherà il tema dell'Internet delle Cose e dei Big Data in ambito automotive. Per capire come sarà l'auto del futuro non è necessario guardare in una sfera di cristallo: il modo in cui l'automobile viene percepita è mutato profondamente nel tempo, tanto che le generazioni dei guidatori di domani spostano i loro paradigmi, apprezzando nell'auto più l'intelligenza che la potenza. Dai veicoli a guida automatica a quelli controllati con dispositivi indossabili, l'auto connessa è dotata delle più innovative tecnologie. La connettività riguarda i sistemi di bordo con altri dispositivi, con altri veicoli e con le infrastrutture, fino a Internet. National Instruments mette in relazione queste tecnologie tramite una piattaforma che semplifica l'integrazione fra la progettazione ed il collaudo di questi nuovi dispositivi. Tutte le sessioni e la tavola rotonda della mattina si articoleranno tra casi applicativi reali e presentazioni tecniche relative a questo tema. Il pubblico di NI Auto-

motive Forum potrà vivere i nuovi trend e le tecnologie del mondo automotive attraverso:

- momenti di networking con professionisti del settore e con i più importanti protagonisti del mondo automotive;
- keynote e tavola rotonda con i maggiori esperti del mondo automotive sul tema "L'Auto Connessa";
- numerosi interventi tecnici e una speciale sessione pratica dedicata a Real-Time Testing e Hardware-in-the-Loop
- Importanti Partner Tecnologici e Alliance Partner nell'area espositiva.

Per ospitare l'evento, quest'anno è stata scelta una location d'eccezione: il centro congressi del Museo Nazionale dell'Automobile di Torino, uno dei centri culturali europei più all'avanguardia. L'esposizione museale è una delle più complete nel suo genere, con quasi 200 automobili originali di 80 diverse marche, dalle prime vetture a vapore alle più recenti.

Come nella scorsa edizione, alla fine della giornata tutti i partecipanti all'evento potranno partecipare alla visita guidata al Museo per scoprire la storia e l'evoluzione dell'automobile.

NI Automotive Forum 2014 punta a confermarsi come l'appuntamento dedicato alle tecnologie di casa National Instruments per il collaudo e la validazione dei sistemi in ambito automotive.

Anche quest'anno grande spazio sarà dedicato alle applicazioni realizzate dai clienti NI, che proponendo i propri lavori (gli interessati possono scaricare il kit degli autori e inviare il proprio articolo). Gli articoli inviati a National Instruments saranno raccolti in una pubblicazione che verrà distribuita ai partecipanti all'evento del **29 maggio** a Torino e saranno pubblicati sul sito ni.com/case-studies/i per partecipare al premio Migliore Applicazione Automotive 2014.

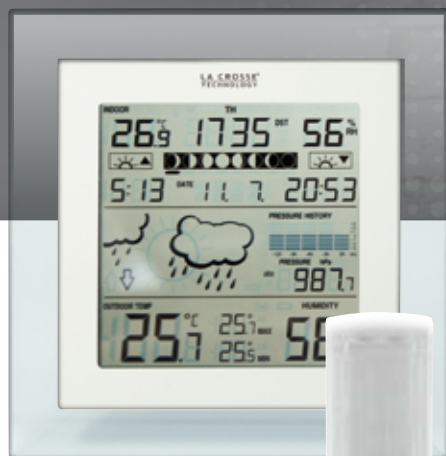
italy.ni.com



Non farti sorprendere dal maltempo

Tieni sotto controllo le condizioni climatiche e scopri che tempo farà con le nostre stazioni meteo.

Prezzi IVA inclusa.



€72,00

cod. WS9257



STAZIONE METEOROLOGICA CON SENSORE ESTERNO WIRELESS

- > Previsioni meteo mediante icone
- > Grafico pressione atmosferica (12 h)
- > Ora e data con giorno della settimana
- > Orari di alba / tramonto e 8 fasi lunari
- > Temperatura e umidità (interna/ esterna)
- > Dimensioni unità base 188 x 188 x 34 mm

STAZIONE METEO PROFESSIONALE WIRELESS



cod. WS1600IT

€148,00



STAZIONE METEO WIRELESS CON SENSORI RADIO



cod. WS1060

€94,00



STAZIONE METEO SOLARE CON SENSORE ESTERNO

cod. WS6010

€42,00



STAZIONE METEO CON SENSORE ESTERNO WIRELESS

cod. WS8707

€32,00



■ 20 MAGGIO 2014
M2M Forum
 Milano



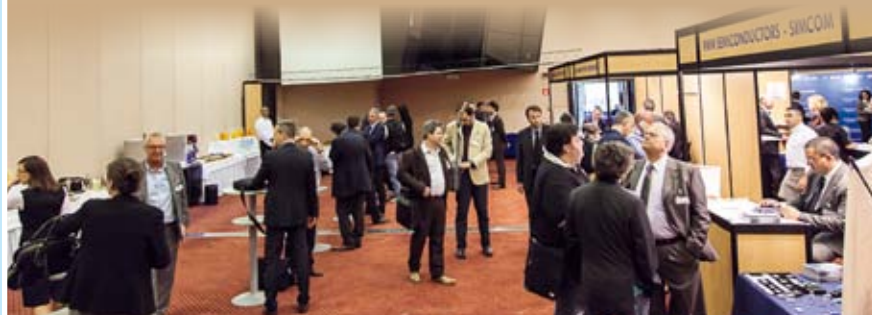
Dal 2002, questo evento è il più importante tradeshow in Europa dedicato al Machine-to-Machine e all'Internet delle Cose, che offre esposizione, business matching e incontri one-to-one, oltre a un'agenda di conferenze con Case History ed esperienze sulle soluzioni M2M/IoT nel mercato dell'Energia e delle Smart Grid. Un punto di riferimento per un target selezionato di top manager di aziende utente, public utilities, pubblica amministrazione e carrier, ma anche per le start-up M2M/IoT, le quali possono entrare in contatto con potenziali Venture Capital grazie a specifiche attività di networking e business matching. L'edizione 2014 si svolgerà in concomitanza con M2M+ Industry Summit, tappa italiana della più innovativa conferenza internazionale. M2M Forum offre l'opportunità esclusiva di un contatto diretto con gli esperti del mercato. Il programma tratta gli argomenti più attuali e analizza le sfide più importanti nell'arena M2M/IoT. Partecipare consente di sviluppare il proprio business, creando relazioni dirette e partnership di valore. M2M Forum quest'anno si focalizzerà sulle Smart Grid, ambito nel quale le soluzioni M2M rappresentano un concreto aiuto per stabilizzare le

fluttuazioni del prezzo dell'energia, aumentando il ROI per gli operatori. Smart Metering sarà un tema affrontato in una sessione dedicata, mentre un workshop ad hoc sarà riservato alle tecnologie e soluzioni di Energy Storage con due focus: il primo sulle Smart Grid, il secondo sulle Long-life Batteries per applicazioni M2M remote. Durante M2M Forum forte attenzione sarà data alle soluzioni M2M dedicate al Telecontrollo e Telegestione di impianti green di micro/cogenerazione energetica, di distribuzione e storage e per la gestione e ottimizzazione dei consumi energetici.

Nell'area expo sono state previste tre aree tematiche dove potranno essere effettuate delle presentazioni «hands on», di innovative soluzioni M2M correlate alle rispettive tecnologie.

L'evento 2014 propone anche la nuova area IOX, che fa da ponte tra il nuovo mondo M2M (tecnologie, prodotti, servizi) e gli operatori del mondo tradizionale del web (web agency, web factory, consulting). Inoltre vedrà workshop dedicati alle tecnologie e soluzioni di RF-ID e NFC applicate al mondo M2M/IOT e alle Smart City. Altri workshop in programma, M2M SIM CARD, dedicato alle SIM Card ad alte performance che meglio si adattano alle necessità specifiche del mondo M2M e SMART PAYMENT, dedicato alle tecnologie e soluzioni embedded e ai servizi di mobile payment per le applicazioni M2M/IoT e WIRELESS M2M, con focus sulle tecnologie wireless.

www.m2mforum.it



■ 20 - 22 MAGGIO 2014
PCIM Europe
 Norimberga • Germania



Torna Power Conversion Intelligent Motion Europe, l'evento più importante in Europa riguardante l'elettronica di potenza e le sue applicazioni nel campo della trazione, delle energie rinnovabili e della gestione dell'energia.

Dal 20 al 22 Maggio 2014, i principali attori del settore si incontreranno a Norimberga per fare il punto sulle nuove tendenze e sugli sviluppi in questo campo (nonché sullo stato dell'arte e sulle



soluzioni più innovative) proponendo, nell'area espositiva, componenti passivi, materiali e nuclei magnetici, soluzioni per Thermal Management, sensori, ASICs, microcontrollori e microprocessori, tecnologia di servo e attuatori, DSP, alimentatori, UPS, sistemi di storage, gestione e distribuzione dell'elettricità, hardware e software per test, apparati di misura. Accanto all'esposizione è previsto un ciclo di seminari e workshop, nonché di conferenze tematiche, tenute da esperti internazionali, i quali oltre a rispondere alle domande del pubblico offriranno il know-how applicativo nel campo dell'elettronica di potenza.

Altro evento collaterale sarà il più importante convegno user-oriented sull'elettronica di potenza, orientato a tematiche come le energie rinnovabili, la mobilità elettrica e la gestione dell'energia.

www.mesago.de

■ 7 - 9 MAGGIO 2014

SOLAREXPO - THE INNOVATION CLOUD

Milano

Torna Solarexpo - The Innovation Cloud, la mostra-convegno internazionale a carattere multi-tecnologico dedicata, quest'anno, all'integrazione delle tecnologie energetiche low carbon per edifici, Smart Grid e Smart City. Solarexpo, parte fondamentale dell'evento, è tra le più importanti esposizioni specializzate nel solare a livello mondiale e giunge quest'anno alla sua 15ª edizione.

Tra le diverse iniziative in programma, ci sarà la seconda edizione dell'evento speciale Internationalization Hot Spot.

L'evento è concepito per favorire l'accesso degli operatori italiani ai mercati emergenti del solare e delle altre energie rinnovabili. Con il mercato italiano della Green Energy in fase di riposizionamento, le aziende italiane, forti di un notevole know-how costruito in questi ultimi anni di grande sviluppo, possono indirizzare la loro attività anche verso i mercati esteri.

Per l'internazionalizzazione delle imprese del settore serve una conoscenza approfondita dei sistemi normativi e regolatori locali, degli

SOLAREXPO®

an event of
THE INNOVATION
CLOUD

strumenti di business e della contrattualistica legale; senza parlare della necessità di un'adeguata allocazione di risorse, un sostegno finanziario alle spalle e una formazione ad hoc delle risorse umane. L'iniziativa dell'Internationalization Hot Spot punta a facilitare l'accesso delle imprese italiane a queste conoscenze e a questi strumenti.

L'area espositiva e gli eventi convegnistici saranno affiancati da un servizio di match-making che consentirà agli espositori e ai visitatori

professionali registrati di organizzare, nel corso della manifestazione, incontri one-to-one con le rappresentanze istituzionali e le delegazioni business dei Paesi invitati.

Accanto all'area espositiva, sono in programma 44 tra convegni e workshop, di cui 28 dedicati all'energia solare: dal fotovoltaico, con le sue novità economiche e normative della fase post-incentivi, alla filiera del solare termodinamico e al suo possibile sviluppo sui mercati esteri.

www.solarexpo.com



■ 06 - 08 MAGGIO 2014

SMT Hybrid Packaging

Norimberga • Germania

smthybridpackaging



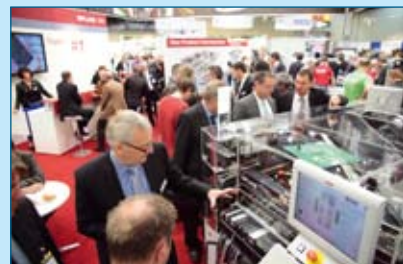
SMT Hybrid Packaging è il più importante evento dedicato all'integrazione di sistema nel settore della microelettronica. Fornitori internazionali di apparecchiature, dispositivi e servizi SMT, si incontreranno a Norimberga per scambiarsi idee e soluzioni durante le conferenze e i corsi in calendario, ma anche per fornire al pub-

blico informazioni sulla fabbricazione di componenti elettronici in Europa. L'area espositiva di SMT Hybrid Packaging mostrerà lo spettro completo di soluzioni per l'integrazione di sistema nella microelettronica.

Questo punto di incontro internazionale nel settore della produzione elettronica offre i più recenti prodotti, servizi e soluzioni: una panoramica completa del mercato sotto un unico tetto. L'esposizione riguarderà montaggio dei componenti, progettazione e sviluppo, EMS, produzione di PCB, imballaggio, serigrafia, saldatura, sistemi di test e molto altro. Nell'edizione 2014, accanto all'area espositiva di SMT Hybrid Packaging si svolgerà la tredicesima edizione di Electronic Circuits World Convention (ECWC13); questo evento, che si tiene ogni tre anni in di-

verse parti del mondo, quest'anno farà tappa a Norimberga dal 7 a 9 maggio. Il convegno sarà caratterizzato da 26 sessioni con 123 interventi, keynote di apertura, best paper awards e un ampio programma di eventi social. L'Hybrid Packaging Conference SMT con workshop e tutorial riprenderà a svolgersi distintamente da SMT Hybrid Packaging nel 2015.

www.mesago.de



MOSTRE MERCATO

FORLÌ

EXPO ELETTRONICA

Quartiere Fieristico - Forlì
Organizzazione: Blu Nautilus srl
Tel: 054153295 - Fax: 0541439584
info@expoelettronica.it
www.expoelettronica.it
03 e 04 Maggio 2014

MARIANO COMENSE (CO)

FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

Palatenda Via Don Sturzo (ingresso gratuito)
Organizzazione: Printmix
Tel: 0362999186 - Fax: 031865244
info@fieramercatodellelettronica.it
www.fieramercatodellelettronica.it
03 e 04 Maggio 2014

ARIANO IRPINO (AV)

EXPO ELETTRONICA

Centro Fieristico Fiere della Campania
Ariano Irpino (AV)
Organizzazione: Fiere e Congressi
Tel: 08251805222 - fiereecongressi@alice.it
www.fiereecongressi.eu
09, 10 e 11 Maggio 2014

BUSTO ARSIZIO (VA)

EXPO ELETTRONICA

Quartiere Fieristico - MalpensaExpo
Organizzazione: Blu Nautilus srl
Tel: 054153295 - Fax: 0541439584
info@expoelettronica.it
www.expoelettronica.it
10 e 11 Maggio 2014

GENOVA

MARC DI PRIMAVERA

Quartiere Fieristico - Genova
Organizzazione: Studio Fulcro
Tel: 010590889 - Fax: 010590889
berti@studiofulcro.it
www.studiofulcro.it
10 e 11 Maggio 2014

CEREA (VR)

ElettroBit & Exporadio

AreaExp - Cerea (VR)
Organizzazione: Openoffice Srl
Tel: 0308376078
info@fierelettronica.it
www.fierelettronica.it
17 e 18 Maggio 2014

AVEZZANO (AQ)

FIERA ELETTRONICA e AUTO-MOTO D'EPOCA

Centro Fiere Avezzano
Organizzazione: Millennium Eventi
Tel: 0696840758 - Fax: 0696840758
info@millenniumeventi.it
[web: www.millenniumeventi.it](http://web:www.millenniumeventi.it)
10 e 11 Maggio 2014

PISTOIA

FIERA DELL'ELETTRONICA DI PISTOIA

Ex Breda - La Cattedrale - Pistoia
Organizzazione: Prometeo
Tel: 057122266 - Fax: 05710831142
info@prometeo.tv
www.prometeo.tv
17 e 18 Maggio 2014

FASANO (BR)

MOSTRA MERCATO DEL RADIOAMATORE E DELL'ELETTRONICA

Centro commerciale Conforama
SS 16 Savalletri Fasano
Organizzazione: Ari Castellana
Tel: 3476847524 - Fax: 0805482374
nino.i7ozv@alice.it - www.aricastellana.it
24 e 25 Maggio 2014

AMELIA (TR)

Mostra Mercato Nazionale Amelia Expo

Loc. Molino Silla - Strada Orte - Amelia
Organizzazione: Consulting Service Srl
Tel: 3384755526 - Fax: 0744422698
venturag@alice.it
www.mostremercatoumbria.it
24 e 25 Maggio 2014

LONGARONE (BL)

GRANDE FIERA DELL'ELETTRONICA

Quartiere Fieristico Via del Parco 3
Longarone (BL)
Organizzazione: Openoffice Srl
Tel: 0308376078
info@fierelettronica.it - www.fierelettronica.it
24 e 25 Maggio 2014

NOVEGRO (MI)

RADIANT & SILICON

Parco Esposizioni di Novogro (MI)
Organizzazione: Comis Srl
Tel: 027562711 - Fax: 027020835
radiant@parcoesposizioninovegro.it
www.parcosposizioninovegro.it
31 Maggio - 01 Giugno 2014

RIVA DEL GARDA (TN)

MONDO ELETTRONICA

FiereCongressi - Riva del Garda
Organizzazione: Expo Fiere Srl
Tel: 054527548 - Fax: 0545291179
info@expofiere.net - www.mondoelettronica.net
31 Maggio - 01,02 Giugno 2014

MACERATA

MOSTRA MERCATO DELL'ELETTRONICA

Quartiere Fieristico Villa Potenza - Macerata
Organizzazione: U.E.F.E. Fiere
Tel: 3286467529 - Fax: 0640801945
uefe.fiere@virgilio.it
www.uefe.fierelettronica.com
31 Maggio - 01,02 Giugno 2014

L'elenco aggiornato di tutte le Mostre Mercato del 2014 è disponibile sul sito www.elettronica.in sul quale è anche possibile scrivere un commento sulle fiere visitate.

L'elenco completo dei più importanti eventi nazionali e internazionali di elettronica, sicurezza e fonti rinnovabili è disponibile sul nostro sito:

http://www.elettronica.in/it/myMain/EventiFiere/p_eventi.asp

■ 20 - 22 MAGGIO 2014

SPS IPC Drives Italia

Parma

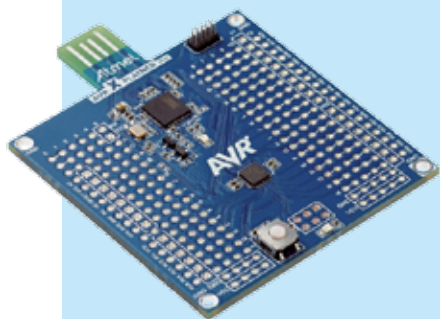


SPS/IPC/Drives Italia è l'annuale manifestazione che riunisce fornitori e produttori del mondo dell'automazione industriale. Forte del successo ottenuto con la terza edizione, che si è conclusa con una crescita del 24% nel numero dei visitatori, si prepara alla sua quarta edizione raddoppiando l'area espositiva con l'apertura di un nuovo padiglione e con l'aggiunta di un'area dell'innovazione, con start-up e istituti



di ricerca. Grazie alla collaborazione dei principali player del settore, SPS/IPC/Drives Italia si prepara ad offrire di nuovo una proposta sempre più completa nel panorama dell'automazione industriale, declinata in quattordici categorie merceologiche. Il progetto di SPS/IPC/Drives Italia trae linfa da un Advisory Panel composto da aziende di primissimo piano, e da un Comitato Scientifico nel quale sono coinvolti responsabili di aziende dell'automazione, utilizzatori finali e costruttori di macchine provenienti dalle maggiori realtà produttive italiane. SPS/IPC/Drives Italia è un'occasione di confronto e di formazione, che offre ai visitatori aree espositive di università, centri di ricerca, start-up e Integratori di Sistemi. I convegni scientifici, i seminari e i workshop a tema, completano l'offerta formativa.

www.spsitalia.it



ATPL230A: il modem che semplifica la comunicazione nelle applicazioni Smart Energy

Atmel ha sviluppato un modem PLC per ampliare la propria piattaforma SAM4Cx: l'ATPL230A offre una soluzione integrata ed economicamente efficiente per i contatori intelligenti di prossima generazione. Questo modem per PLC (Power Line Commu-

nication) nasce in attuazione del livello fisico dello standard PRIME (PowerLine Intelligent Metering Evolution) ed offre agli OEM una soluzione ottimale e conveniente per le piattaforme di smart metering, fornendo funzionalità modem best-in-class. Am-

pliando la piattaforma unica e altamente flessibile SAM4Cx di Atmel, ATPL230A aggiunge il livello di comunicazione fisica. L'ATPL230A Atmel può essere accoppiato con il processore dual core 32-bit ARM® Cortex® M4-RISC. www.atmel.com

Connessioni di rete supersicure con OPTIGA™ di Infineon Technologies

Infineon Technologies ha annunciato oggi il suo OPTIGA™ Trust P, una soluzione basata su hardware programmabile per una maggiore sicurezza dei dispositivi elettronici in sistemi connessi. L'aggiunta del sistema OPTIGA™ Trust P fornisce una sicura autenticazione del dispositivo, protegge i sistemi informatici sia da attacchi intenzionali che da danni accidentali o errori degli utenti e migliora la sicurezza e la riservatezza dei dati memorizzati. Consentire la connessione solamente a dispositivi noti e autorizzati è un elemento chiave di qualsiasi sistema di sicurezza, e diventa cruciale quando ci sono sempre più dispositivi collegati tra loro.

OPTIGA Trust P genera e memorizza in modo sicuro le chiavi di crittografia per l'autenticazione, consentendo in tal modo di proteggere il dispositivo dai malware e di accedere in sicurezza ai sistemi di aggiornamento del software. La programmabilità di OPTIGA Trust P la rende una soluzione al-



tamente flessibile, che può essere applicata ad una grande varietà di sistemi connessi. Qualsiasi prodotto che negozi e scambi dati confidenziali – sia che sia utilizzato nelle case intelligenti come nelle fabbriche – può contare su OPTIGA Trust P per migliorare il grado di sicurezza delle informazioni. Il chip di autenticazione OPTIGA Trust P SLJ 52ACA è disponibile in package VQFN-32 (5mmx5mm) con 150 kB di memoria. Il dispositivo funziona con sistema operativo Java Card, supporta i sistemi crittografici ECC, RSA, AES, TDES e SHA, utilizzando un sistema di interfaccia ISO7816 UART con velocità di 400 kbps.

www.infineon.com

PXIe-5646R, VST Software-Designed con larghezza di banda istantanea fino a 200 MHz

National Instruments ha aggiunto alla sua nutrita gamma di VST un nuovo e più prestante strumento: si tratta di NI PXIe-5646R, un ricevitore di segnali vettoriali con ben 200 MHz di banda RF, che lo classifica tra i più veloci strumenti del genere e che lo rende ideale per testare i più recenti standard wireless come IEEE 802.11ac, WLAN 160 MHz e LTE Advanced. Il tutto si traduce nella riduzione dei tempi di esecuzione dei test e nell'incremento della produttività. Il nuovo VST combina flessibilità di programmazione e il più recente hardware RF per rivoluzionare il test nel settore delle tecnologie mobile. Il dispositivo NI PXIe-5646R offre 200 MHz di larghezza di banda complessa, grazie a



un sample rate di 250 MS/s, che è più di otto volte superiore al data rate del radio frame standard dell'LTE.

L'NI PXIe-5646R è supportato dal software NI per la progettazione grafica di sistemi LabVIEW e rappresenta la piattaforma ideale per semplificare le sfide imposte dal test e dalla moderna progettazione.

Le caratteristiche del nuovo VST NI PXIe-5646R sono le seguenti:

- Intervallo di frequenza da 65 MHz a 6 GHz;
- Larghezza di banda istantanea fino a 200 MHz;
- 24 canali di I/O digitale ad alta velocità;
- Programmabilità da utente con LabVIEW FPGA;
- Interfaccia I/Q in banda base (opzionale).

www.ni.com/vst

Freescall presenta la nuova famiglia di processori multicore QorIQ basati sull'architettura Layerscape

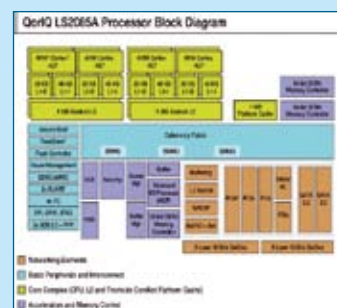
Le reti a livello mondiale sono diventate sempre più virtualizzate dando origine a networking definito dal software (SDN), protocolli aperti come OpenFlow™ e altri approcci a base software all'infrastruttura di rete. Parallelamente, Internet degli oggetti (IoT) e le nascenti tecnologie 5G stanno incrementando notevolmente il

numero degli endpoint di rete, aumentando nel contempo la marea di dati che deve essere protetta, analizzata e trasportata.

Per far fronte a queste dinamiche in rapida evoluzione, Freescall Semiconductor presenta i SoC QorIQ LS2085A e LS2045A basati sull'architettura Layerscape. All'interno dell'architettura

figura anche uno switch L2 integrato, progettato per funzionare in collaborazione con il datapath engine, che abilita interconnect e periferiche per poter disporre di un system-on-chip completo in grado di abbattere consumi energetici, dimensioni, costi e numero di componenti.

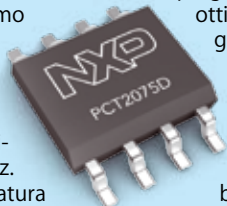
www.freescall.com



NXP introduce un nuovo sensore di temperatura I²-Bus

Il PCT2075 è un nuovo sensore di temperatura CMOS con interfaccia I²C-Bus CMOS, disponibile in vari package per adattarsi a qualsiasi esigenza progettuale. Questo dispositivo è il primo sensore di temperatura Fm+ (Fast Mode plus) operante a una velocità di trasferimento dati di 1 MHz.

I sensori di temperatura di NXP hanno una precisione di misura superiore alla media, di $\pm 1^\circ\text{C}$ in un range di temperatura tra -25 e $+100^\circ\text{C}$, che li rende ideali per le più impegnative applicazioni di misurazione e registrazione della temperatura. Il PCT2075 è anche pin e function compatibile con il componente standard industriale LM75, cosa che permette ai progettisti di aggiornare facilmente i sistemi esistenti senza modificare né il circuito stampato, né l'eventuale software.



Per varianti di package e per caratteristiche, i sensori NXP soddisfano gli standard industriali per sensori di temperatura, permettendo ai progettisti di sistema di ottimizzare i loro progetti e ridurre le dimensioni dell'applicazione.

I sensori di temperatura NXP sono disponibili in package che vanno dall'SO8 standard al TSSOP8, fino al più piccolo QFN da 2×3 millimetri lead free. Il PCT2075 è disponibile anche nel più piccolo TSOP6 lead free, che misura appena $2,9 \times 1,5$ mm, ideale quando il contenimento degli ingombri è un fattore imprescindibile.

Il nuovo componente è disponibile in quattro diversi tipi di package, sia leaded che leadfree, per la più vasta varietà di impieghi, compresi quelli dove lo spazio è determinante.

www.nxp.com

ATS605, sensore con doppia uscita differenziale e 3 elementi di Hall



Questo nuovo dispositivo di Allegro MicroSystems è un sensore di direzione e velocità con doppia uscita differenziale adatto a sistemi con ingranaggi ferromagnetici.

L'ATS605 utilizza tre elementi sensibili ad effetto di Hall i cui dati vengono utilizzati per controllare due canali differenziali di uscita, indipendenti tra loro. I segnali forniti dai sensori subiscono un sofisticato processo di elaborazione che consente di ottenere sulle due uscite differenziali dei se-

gnali particolarmente precisi relativi alla velocità di rotazione ed eventualmente anche alla direzione.

Il dispositivo impiega avanzate tecniche di calibrazione per ottimizzare l'ampiezza e l'offset del segnale. La calibrazione, combinata con l'elaborazione digitale del segnale, consente un corretto funzionamento anche al variare della temperatura e delle altre condizioni ambientali, garantendo una elevata immunità ai campi magnetici esterni.

Le uscite open-drain forniscono segnali in tensione che rispecchiano la forma del target, con una separazione di fase tra i due canali proporzionale alle dimensioni dei denti del target ed in relazione alla distanza dal sensore.

www.allegromicro.com

Nuovi TVS veloci ON Semiconductor per linee dati



ON Semiconductor ha introdotto cinque nuovi dispositivi soppressori di scariche elettrostatiche (ESD) per le più moderne interfacce dati. Tecniche di progettazione (in attesa di brevetto) e la tecnologia produttiva permettono a questi dispositivi di fornire la capacità e la tensione di clamping migliori nel panorama industriale.

I soppressori TVS (Transient Voltage Suppressor) della serie ESD8000 sono caratterizzati da una massima capacità parassita di 0,35 pF, e una tensione di clamping inferiore a 8 V (riferita a una corrente di intervento di 16 A), il che rispetta la norma IEC61000-4-2 Level 4 per contatti ad 8 kV. La bassissima capacità parassita è tale da non alterare signi-

ficativamente il segnale in linee dati a velocità di trasmissione superiori a 10 Gb/s, quindi permette l'accoppiamento su interfacce veloci come USB 3.0, USB 3.1, HDMI 2.0 e Thunderbolt. Inoltre la ridotta tensione di clamping migliora la protezione ESD dei chipset. Gli ESD8004 ed ESD8104 sono disponibili in package UDFN-10 Rohs compatibile mentre l'ESD8040 è offerto in package lead free UDFN-18. Gli ESD8006 ed ESD8008 sono disponibili in case UDFN-8 e UDFN-14 lead free.

www.onsemi.com

MAX11905, ADC SAR a 20 bit con consumi ridotti del 91%

Quando occorre una conversione dati ad alta precisione, i progettisti scelgono solitamente un ADC del tipo delta-sigma. Per garantire elevata precisione ed un'ampia gamma dinamica, però, questi dispositivi consumano una potenza di almeno 100 mW. L'ADC SAR MAX11905, invece, assorbe solo 9 mW – con una riduzione dei consumi pari al 91%. A questo risparmio energetico si accompagnano una precisione molto alta (20 bit) e la più elevata velocità di campionamento disponibile (1,6 Msps).

Il MAX11905, inoltre, integra i buffer del riferimento, il che consente di ridurre i costi ed il time to market, e permette di risparmiare fino al 50% di spazio rispetto a soluzioni discrete concorrenti. Grazie a questa versatilità, il MAX11905 è la scelta ideale in un'ampia gamma di applicazioni tra cui controllo di processo, sistemi di collaudo

automatico, strumentazione medica e dispositivi alimentati a batteria.

"Le applicazioni portatili richiedono altissima precisione e bassissimi consumi, soprattutto nei settori industriale e medico," ha affermato Susie Inouye, direttore della ricerca di Data-beans. "I prodotti che uniscono questi due vantaggi daranno impulso alla prossima generazione di dispositivi portatili."

Il chip funziona nella gamma di temperatura compresa tra -40°C e $+85^\circ\text{C}$ ed è disponibile in contenitore TQFN a 20 pin di 4 mm x 4 mm.

www.maximintegrated.com



Gate driver a singolo e doppio canale con bassissimo ritardo di propagazione

Texas Instruments ha reso disponibili sei Gate Driver qualificati AEC-Q100 col più basso ritardo di propagazione del settore, inferiore a 15 nanosecondi. La famiglia di Gate Driver a uno e due canali UCC275xx-Q1 offre una migliore efficienza energetica, affidabilità e flessibilità rispetto ad analoghi dispositivi presenti sul mercato, risultando particolarmente indicata per applicazioni nel settore automotive, sistemi powertrain, convertitori bidirezionali (da 12V a 48V e da 12V

a 400V), ricaricatori a bordo veicolo, inverter per trazione, sistemi avanzati di assistenza alla guida (ADAS), sicurezza, fari e cruscotti. Il ridottissimo tempo di propagazione dei Gate Driver della famiglia UCC275xx-Q1 consente di utilizzare sistemi di commutazione con frequenze ancora maggiori, con conseguente

riduzione delle dimensioni e del peso complessivo dei componenti utilizzati.



tenere la massima efficienza energetica.

- Affidabili e robusti: l'ampia gamma di temperatura

di funzionamento (da -40° a +140°C) e la tensione d'ingresso negativa fino a -5V garantiscono il funzionamento anche in ambienti particolarmente difficili.

- Elevata flessibilità per supportare una vasta gamma di tensione in ingresso: funziona da 4,5 V a 35 V per pilotare switch con caratteristiche differenti, come SiC, MOSFET e IGBT che sono in grado di resistere a temperature elevate senza compromettere l'efficienza.

www.ti.com

LTC2107, convertitore A/D a 16 bit e 210Mps con SNR di 80dB



Linear Technology presenta l'LTC2107, un convertitore analogico/digitale (ADC) a 16 bit e 210Mps ad alte prestazioni specifico per ricevitori e strumentazione di comunicazione all'avanguardia. L'LTC2107 offre specifiche di prestazioni AC di livello superiore, raggiungendo performance SNR di 80dB, 4dB superiori rispetto a prodotti alternativi, e un valore SFDR di 98dB, stan-

dard di settore, in banda base. Un eccezionale jitter di apertura di soli 45fsRMS consente il campionamento diretto delle frequenze fino a 500MHz con eccellenti prestazioni SNR.

L'LTC2107 è provvisto inoltre di un front-end PGA (programmable gain amplifier) che imposta l'intervallo degli ingressi del convertitore a 2,4VP-P o 1,6VP-P.

Progettato per garantire la massima facilità d'uso, l'LTC2107 funziona con un unico alimentatore da 2,5V ed è dotato di stabilizzatore del duty cycle del clock per mantenere le prestazioni del convertitore A/D nei vari cicli di lavoro.

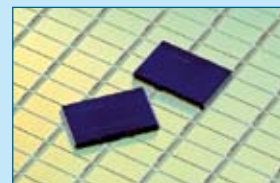
www.linear.com

Memorie flash NAND da 15 nm: Toshiba avvia la produzione di massa

Toshiba ha annunciato lo sviluppo della prima tecnologia di processo da 15 nanometri al mondo che verrà utilizzata per la produzione di memorie flash NAND da 128 gigabit (16 gigabyte) con 2 bit per cella. La produzione di massa basata sulla nuova tecnologia avrà inizio a fine aprile presso il complesso Fab 5 Yokkaichi Operations, lo stabilimento Toshiba dedicato alle memorie flash NAND, dove sostituirà la tecnologia di processo da 19 nm di seconda generazione, che era finora il processo di produzione più avanzato di Toshiba. Il secondo blocco dell'impianto Fab 5, nel quale verrà utilizzata anche questa nuova tecnologia, è già in fase di costruzione.

Toshiba ha realizzato il chip più piccolo al mondo grazie a questo processo da 15 nm e alla più avanzata tecnologia dei circuiti periferici. I nuovi chip permettono di ottenere la stessa velocità di scrittura dei chip realizzati con la tecnologia di processo da 19 nm di seconda generazione, ma portano la velocità di trasmissione a 533 megabit al secondo, 1,3 volte maggiore, grazie all'interfaccia ad alta velocità.

www.toshiba-components.com



MCP8063, compatto driver per motori certificato automotive AEC-Q100

Microchip annuncia l'MCP8063, un motor driver altamente integrato, economico, certificato automotive AEC-Q100 che offre prestazioni superiori in un piccolo package DFN 8-pin, 4x4 mm. Inoltre, è anche il solo al mondo a combinare tutte queste caratteristiche con 1.5A di corrente di fase di picco per drive sinusoidali 180 gradi di una ampia varietà di motori brushless DC trifasi e applicazioni di ventilazione.

Questa integrazione riduce i costi e la superficie PCB necessaria, e l'elevata performance di pilotaggio sinusoidale offre



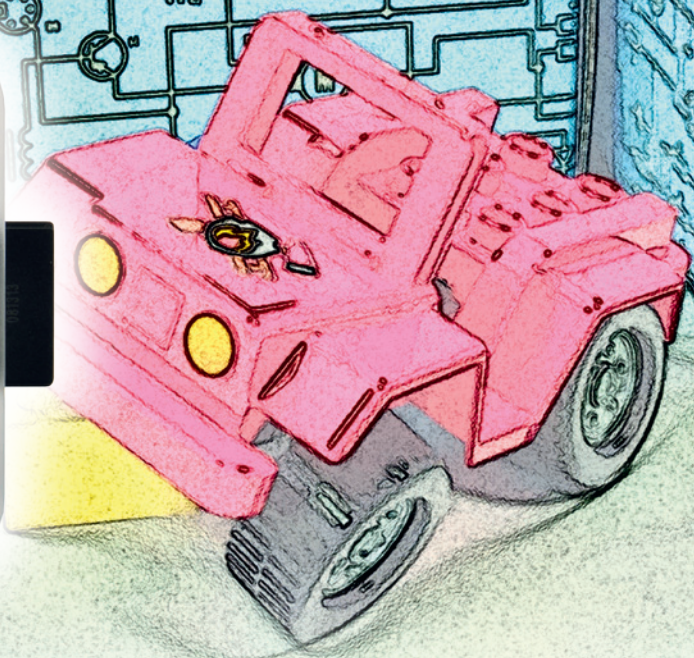
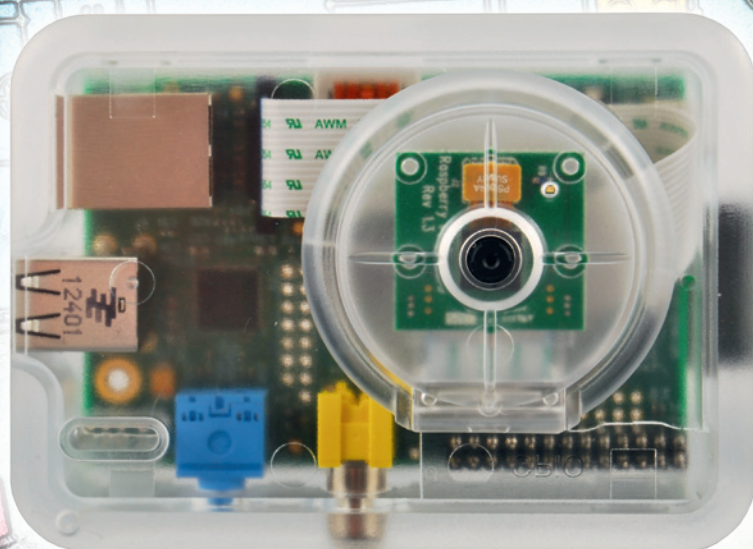
elevata efficienza, basso rumore acustico, e basse vibrazioni meccaniche per un funzionamento economico e silenzioso. Inoltre, l'MCP8063 include funzionalità di sicurezza quali shutdown termico, limitazione di extracorrente e protezione lock-up.

Il compatto MCP8063 è un motor driver di elevate prestazioni che offre elevate correnti e un'ampia gamma di temperature costituendo una

completa soluzione single-chip per un'ampia varietà di applicazioni brushless DC trifase ad un livello di prezzo molto attraente.

Per facilitare sviluppi con il nuovo motor driver MCP8063, Microchip ha anche annunciato l'MCP8063 12V 3-Phase BLDC Sensorless Fan Controller Demo Kit (ADM00575), tool che viene fornito con una GUI di configurazione di facile utilizzo.

www.microchip.com



CAMERA PI IL SENSO DELLA VISTA PER RASPBERRY PI

Iniziamo una serie di articoli dedicati all'approfondimento della visione computerizzata utilizzando la nostra scheda Raspberry Pi tutt'altro, e la videocamera dedicata Camera Pi, della quale presentiamo anche le caratteristiche.

di MARCO MAGAGNIN

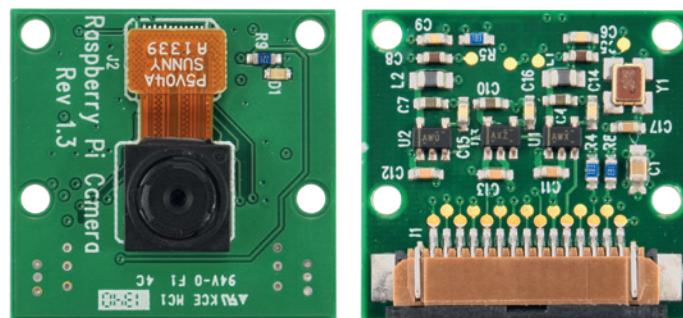
I robot dotati di capacità operative autonome e soprattutto di organi di senso simili a quelli umani, hanno da sempre sollecitato la fantasia di scrittori e sceneggiatori di fantascienza. La ricca produzione di romanzi e film ne è la dimostrazione pratica. Come sempre accade, ad un certo punto della storia anche la scienza ufficiale ha cominciato ad occuparsi dell'argomento, dapprima con le cosiddette "tesi forti", dove l'obiettivo era di riprodurre, per sostituirle, le capacità proprie degli umani. Una volta comprese le dimensioni e le problematiche associate al tema, le ricerche si sono orientate verso obiettivi più concreti e per i quali si poteva pensare di costruire soluzioni tecnologicamente utilizzabili. Allo stato

attuale sono state realizzate una molteplicità di applicazioni che trovano ampio impiego in diversi settori industriali e di servizi: dalla lettura di codici a barre, dove la tecnologia è passata dalla scansione laser di una semplice sequenza di barre verticali bianche e nere, all'interpretazione dei codici noti come QR Code (Quick Response Code) per mezzo di una telecamera. Altre applicazioni molto diffuse si trovano nelle aziende di lavorazione e confezionamento di alimenti, nella raccolta sul campo di prodotti agricoli, nella produzione automobilistica, elettronica e componentistica in genere. In questa serie di articoli, molto più modestamente ed economicamente, vi presenteremo una serie di

esperienze che ci permetteranno di prendere confidenza con questa disciplina. Come molti dei progetti che vi abbiamo presentato nel passato, centrati su Raspberry Pi, anche quelli che vi presenteremo implicano l'integrazione tra diverse discipline e tecnologie. Un sistema di visione, infatti, è costituito da diverse tecnologie integrate tra di loro, come ottica, elettronica, informatica, sistemi di comunicazione e, perché no, meccanica. Per iniziare forniamo una breve panoramica dello scenario associato alla visione computerizzata. Trascuriamo per un attimo la semplice acquisizione di immagini a scopo di trasmissione e/o di registrazione, come nel caso delle webcam, delle videocamere e dei sistemi di videosorveglianza "passivi". In questi casi le immagini acquisite vengono modificate di formato per poter essere trasmesse su canali di trasmissione analogici o digitali ed eventualmente essere archiviate su un supporto elettronico. I temi che noi vogliamo affrontare richiedono invece, in forme diverse, l'elaborazione e l'interpretazione del contenuto delle immagini, per estrarne informazioni utili a pilotare dei processi decisionali automatici o semi automatici. Diamo quindi una prima suddivisione, a grandi linee, delle possibili finalità o problematiche che interessano la visione artificiale, in ordine di complessità:

- **Rilevamento** – Elaborazione dell'immagine per verificare se sono avvenute modifiche tra successivi fotogrammi, nell'area complessivamente inquadrata o in una sua parte. Questa tecnologia è impiegata diffusamente nei DVR integrati in sistemi di videosorveglianza, nei quali una o più telecamere inquadrano aree

Camera Module per Raspberry Pi (vista frontale e posteriore).



- sensibili dove si vuole verificare se avvengono delle intrusioni, nel qual caso si richiede di documentare l'intrusione stessa, registrando le immagini per tutta la durata dell'evento. La successiva visione da parte di operatori addetti permetterà di determinare cosa e chi ha determinato l'intrusione e le modalità di svolgimento;
- **Riconoscimento** – L'elaborazione delle immagini ha lo scopo di riconoscere al suo interno delle forme appartenenti a determinati classi. Per esempio oggetti di forma circolare, o rettangolare, o caratterizzati da contorni chiusi, o ancora aree di un determinato colore o che, data la loro forma, possano essere ricondotte ad una determinata classe nota, come ad esempio una faccia o una parte di essa, come gli occhi o il naso.
- **Identificazione** – Questa è un'ulteriore sofisticazione delle elaborazioni precedenti, che permette di "identificare" all'interno delle immagini la presenza di una specifica istanza di una forma appartenente ad una classe nota. Tornando all'esempio delle facce, dopo aver determinato che una certa forma all'interno dell'immagine è una faccia, si tenta di determinare se la faccia è riconducibile ad una faccia nota, la mia, quella di una persona conosciuta oppure non appartenente all'insieme delle facce conosciute;

- **Ricostruzione** – Questo tipo di elaborazione di immagini parte da due o più immagini dello stesso oggetto prese da angolazioni differenti per tentare di generare una superficie 3D completa dell'oggetto. La difficoltà principale di questo tipo di elaborazione è ritrovare e ricongiungere i punti comuni dell'oggetto proveniente dalle differenti immagini.

Nel prosieguo degli articoli vedremo altri aspetti che condizionano la visione computerizzata e come queste influiscono sulle condizioni di acquisizioni e sulle opportunità di sfruttamento dal punto di vista applicativo. Tra le condizioni associate citiamo le fonti d'illuminazione. Normalmente la scena di ripresa è illuminata dalla luce naturale o dalla luce artificiale, simulando le condizioni di visione dell'occhio umano. Le opportunità aggiuntive sono date dalla possibilità di impiegare videocamere sensibili agli infrarossi, che permettono, illuminando la scena con luce infrarossa, di realizzare sistemi di visione notturna, oppure di registrare le radiazioni luminose emesse in base alla temperatura presente nell'area di visione. In questo modo si possono ottenere ed elaborare immagini acquisite anche in campi non esplorabili dall'occhio umano.

Qualunque sia la configurazione del sistema di visione adottato, ci troveremo di fronte un'architettura che integra i seguenti

componenti:

- telecamere e ottiche;
- sistema di illuminazione;
- l'oggetto o la scena da esaminare;
- il sistema di acquisizione e di elaborazione dell'immagine;
- le interfacce uomo macchina;
- le interfacce con l'ambiente esterno.

Il sistema costituito da telecamera e relativa ottica "cattura" l'immagine grazie ad un sensore (CMOS o CCD), composto da una o più matrici di fotorivelatori (camere monocromatiche o a più colori) e la rende disponibile in un formato comprensibile dal sistema di elaborazione. In questo modo le immagini catturate potranno essere elaborate da software opportunamente predisposti, in grado di "leggere" il formato di rappresentazione delle immagini ed "estrarre" le informazioni necessarie ad individuare le caratteristiche e riconoscerne gli aspetti, ad esempio contorni, spigoli, forme, strutture, allo scopo di eseguire i controlli e le verifiche per i quali il sistema è stato concepito.

Sulla base dei risultati dell'elaborazione, il sistema potrà prendere decisioni in merito alle operazioni da eseguire. Per le sperimenta-

zioni e le piccole applicazioni che realizzeremo con Raspberry Pi utilizzeremo la micro videocamera Camera Pi, una videocamera appositamente progettata per essere utilizzata con Raspberry Pi. Non utilizza la connessione USB come le comuni webcam bensì si collega direttamente al connettore CSI presente sulla board. La videocamera è disponibile in due versioni, quella sensibile alla luce diurna e la versione senza filtro IR, utilizzabile per la visione notturna e la cattura di immagini termiche. I motivi che ci hanno fatto scegliere la Camera Pi rispetto ad una comune webcam sono l'alta risoluzione, fino a 2592x1944 pixels per le immagini e 1080p30 per i video, nonché per la disponibilità del software di gestione, appositamente progettato per Camera Pi, in grado di gestire la periferica come una vera e propria foto-video camera, con tanto di regolazioni ed effetti speciali. Le dimensioni della videocamera sono 25mm x 20mm x 9mm. Per standard 1080p30 si intende la capacità di riprendere video con una risoluzione di 1080 righe verticali con refresh di 30 fotogrammi al secondo, la risoluzione orizzontale è di 1920 punti. Sono supportati anche i formati video HD 720p60 con una riso-

luzione orizzontale di 1280 punti per 720 verticali e 60 fotogrammi al secondo ed il formato VGA 640x480p60/90.

INSTALLAZIONE DI CAMERA PI

L'installazione di base della Camera Pi consiste in due fasi, l'installazione hardware e la configurazione del software per il funzionamento standard. Iniziamo dall'installazione hardware. Una raccomandazione, prima di iniziare: la Camera Pi è particolarmente sensibile alle scariche elettrostatiche, quindi prima di estrarre la board dalla sua confezione antistatica, scaricate l'eventuale ecarica elettrostatica toccando un oggetto o apparato collegato a massa. Scintille? Con il vostro sacrificio avete salvato la vostra microcamera.

Ora pensiamo a collegarla a Raspberry Pi. La micro camera dispone di un cavo piatto flessibile a 15 poli, che dovrà essere collegato al connettore CSI (camera Serial Interface). Il connettore CSI è collocato tra la presa LAN e la presa HDMI. Come si vede nello schema di Fig. 1 l'interfaccia CSI prevede due linee dati, una linea clock, un'interfaccia di controllo compatibile con lo standard I2C e le due linee di alimentazione 3,3V e GND.

L'interfaccia CSI di comunicazio-

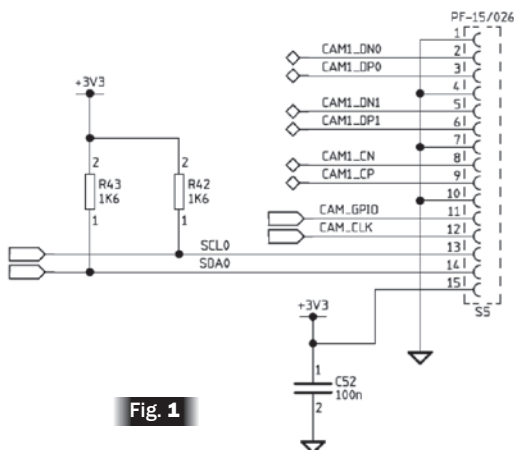


Fig. 1

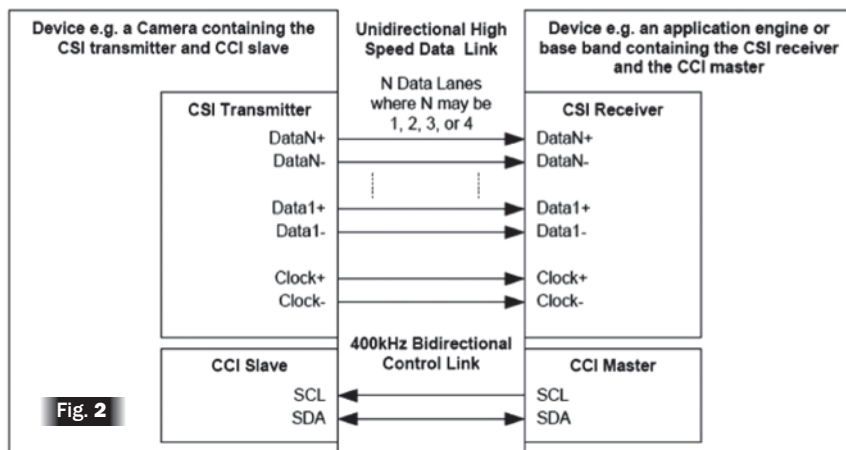


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 6



Fig. 7

ne tra la videocamera e Raspberry Pi è un'interfaccia seriale differenziale unidirezionale, con linee di segnale data e clock, conforme agli standard MIPI Alliance Standard per le interfacce D-PHY.

La Fig. 2 illustra il collegamento tra il trasmettitore ed il ricevitore in standard CSI-2. A parte la Camera Pi, l'impiego tipico di questa connessione è il collegamento interno delle videocamere

per gli smartphone ed i dispositivi mobili in genere. L'interfaccia di controllo del sistema è un'interfaccia bidirezionale, basata sullo standard I2C.

Estraiamo la Camera Pi dalla sua confezione, facendo ancora una volta attenzione alle cariche elettrostatiche. Una volta estratta ci troveremo in mano un circuito stampato di circa 5 cm² con montata sopra una telecamera microscopica e con collegato un cavo piatto a 15 conduttori. Sono disponibili diverse combinazioni di contenitori per Raspberry Pi e Camera Pi in modo da poter realizzare uno strumento compatto ed adatto alle diverse esigenze. Quello che abbiamo scelto per le nostre prove è stato realizzato in modo da dare all'insieme Raspberry Pi e Camera Pi l'aspetto di una vera e propria macchina fotografica. Prima di inserire Camera

Pi in un contenitore ricordatevi di togliere la piccola protezione di plastica posta sull'obiettivo, tirandola per l'apposita linguetta.

Se scegliete di utilizzare il contenitore presentato nelle foto, fate passare innanzitutto il cavo piatto in tutte le fessure appositamente predisposte prima di inserirlo nel connettore CSI-2. Per installare fisicamente Camera Pi su Raspberry Pi è sufficiente inserire il cavo piatto nel connettore CSI-2 che si trova tra il connettore Ethernet ed il connettore HDMI. Nell'inserire il connettore, con cautela, verificate che i terminali argentati siano rivolti verso il connettore HDMI ed il dorso blu, di conseguenza,

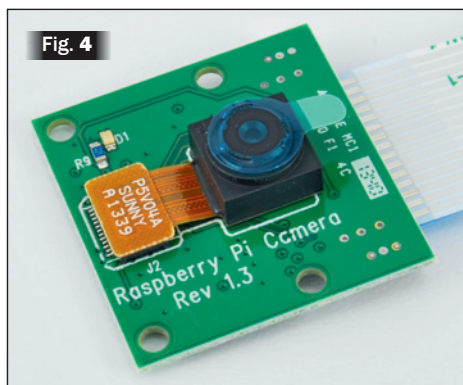


Fig. 4



Fig. 5

Tabella 1

Opzioni di preview	
-preview, -p	Dimensioni della finestra di "Preview" <'x,y,w,h'>. I parametri x e y posizionano la finestra nel video e w, h ne determinano le dimensioni. La finestra di preview rimane sempre sovrapposta alle altre finestre aperte.
-fullscreen, -f	Forza la finestra di "Preview" ad occupare l'intero schermo. In questa configurazione vengono preservate le proporzioni dell'immagine con l'eventuale inserimento di barre di completamento ai lati.
-nopreview, -n,	Non presenta la finestra di "Preview". Le immagini vengono comunque catturate e salvate, se richiesto.
-opacity, -op	Imposta la trasparenza della finestra di "Preview". "0" = completamente trasparente (invisibile), 255 = ricopre completamente la grafica sottostante.

Fig. 8

verso il connettore Ethernet, come visibile in Fig. 6.

Per questo tipo di esperienza è bene utilizzare Raspberry Pi come un PC “classico”, con monitor (va bene un televisore con ingresso HDMI), tastiera e mouse. Non dimentichiamo il collegamento alla rete Internet. Per le prime configurazioni possiamo collegarci in remoto utilizzando il protocollo SSH (Secure SHell). Entrambe le modalità sono descritte nel libro “Raspberry Pi – Il mio primo Linux embedded” reperibile presso Futura Elettronica (www.futurashop.it). Dopo un’ulteriore verifica (avete rimosso la protezione dall’obiettivo?) potete alimentare Raspberry Pi ed attendere il boot. Iniziamo la configurazione. Apriamo una finestra di terminale ed eseguiamo il login utilizzando l’utente “root”. So che è una cattiva abitudine in ambiente GNU/Linux, ma trattandosi di Raspberry Pi più di tanti danni non riusciremo a fare. Al peggio si ricomincia da capo. Al prompt aggiorniamo la configurazione del sistema operativo digitando:

```
apt-get update
apt-get upgrade
```

Al termine apriamo lo strumento di configurazione di Raspbian digitando:

```
raspi-config
```

Scorrete le voci di menu fino ad evidenziare la voce “Camera” (Fig. 8). Date invio e, nella pagina successiva, selezionate con il tasto “Tab” la voce “Enable” (Fig. 9). Tornati al menu principale selezionate “Finish” (Fig. 10). Verrà chiesto se eseguire il reboot di Raspberry Pi. Scegliete “Yes” (Fig. 11) ed attendete il riavvio della scheda.

A questo punto possiamo fare

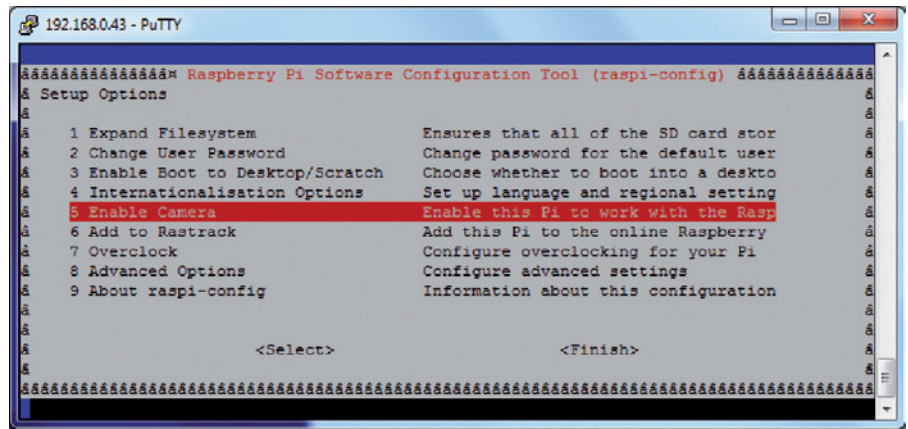


Tabella 2

Controllo generale della videocamera		
--sharpness, -sh	Imposta il livello di definizione (nitidezza) dell'immagine. Valori da -100 a 100. Valore predefinito = 0.	
--contrast, -co	Imposta il livello di contrasto dell'immagine. Valori da -100 a 100. Valore predefinito = 0.	
--brightness, -br	Imposta il livello di luminosità dell'immagine. Valori da 0 (bianco) a 100 (nero). Valore predefinito = 50.	
--saturation, -sa	Imposta il livello di saturazione dell'immagine. Valori da -100 a 100. Valore predefinito = 0.	
--ISO, -ISO	Imposta la sensibilità in scala ISO da utilizzare nelle operazioni di cattura. Valori da 100 a 800.	
--vstab, -vs	Attiva la stabilizzazione video. Funziona solo in modalità video.	
--ev, -ev	Imposta il livello di compensazione dell'esposizione in unità EV (scatti di apertura di diaframma). Valori da -10 a 10. Valore predefinito =	
--exposure, -ex	Imposta il tipo di esposizione. Le possibili opzioni sono:	
	off	
	auto	calcolo automatico dell'esposizione
	night	modalità per riprese notturne
	nightpreview	modalità preview per riprese notturne
	backlight	modalità ottimale per soggetti illuminati posteriormente
	spotlight	modalità per illuminazione mediante luce spot (faretto)
	sports	modalità per riprese sportive e scatti veloci
	snow	modalità ottimale per riprendere paesaggi innevati
	beach	modalità ottimale per riprendere paesaggi che includono spiagge
	verylong	modalità adatta a lunghe esposizioni
	fixedfps	Imposta la frequenza dei fotogrammi fps
	antishake	modalità antitremolio
	fireworks	modalità adatta a riprendere spettacoli di fuochi artificiali
	Alcune delle impostazioni descritte possono essere utilizzate o meno a seconda delle altre impostazioni della videocamera.	
--awb, -awb	Imposta la modalità di bilanciamento automatico del bianco (AWB - automatic white balance):	
	off	disabilita la funzione di bilanciamento
	auto	modalità di bilanciamento automatico (predefinito)
	sun	bilanciamento con pieno sole
	cloud	bilanciamento con cielo nuvoloso
	tungsten	bilanciamento con illuminazione mediante lampade al Tungsteno
	fluorescent	bilanciamento con illuminazione mediante lampade fluorescenti
	incandescent	bilanciamento con illuminazione mediante lampade a incandescenza
	flash	bilanciamento con illuminazione flash
	horizon	modalità Horizon (ad esempio per riprendere tramonti)

(Continua)

Controllo generale della videocamera

-imxfx, -ifx	Imposta gli effetti da applicare alle immagini:	
	none	nessun effetto applicato
	negative	produce un'immagine in negativo
	solarise	polarizza l'immagine
	whiteboard	effetto lavagna bianca
	blackboard	effetto lavagna nera
	sketch	effetto disegno schizzo
	denoise	elimina i disturbi dall'immagine
	emboss	effetto incavato
	oilpaint	effetto dipinto ad olio
	hatch	effetto disegno a trattini
	gpen	effetto disegno a matita
	pastel	effetto pastello
	watercolour	effetto acquerello
	film	effetto film sgranato
	blur	effetto sfuocato
	saturation	immagine a colori saturi
	colourswap	in corso di implementazione
	washedout	in corso di implementazione
	posterise	in corso di implementazione
-awb, -awb	Imposta la modalità di bilanciamento automatico del bianco (AWB - automatic white balance):	
	off	disabilita la funzione di bilanciamento
	auto	modalità di bilanciamento automatico (predefinito)
	sun	bilanciamento con pieno sole
	cloud	bilanciamento con cielo nuvoloso
	tungsten	bilanciamento con illuminazione mediante lampade al Tungsteno
	fluorescent	bilanciamento con illuminazione mediante lampade fluorescenti
	incandescent	bilanciamento con illuminazione mediante lampade a incandescenza
	flash	bilanciamento con illuminazione flash
	horizon	modalità Horizon (ad esempio per riprendere tramonti)
-metering, -mm	Impostazione messa a fuoco. Specifica le modalità di calcolo della messa a fuoco per il "Preview" e la cattura dell'immagine:	
	average	media sull'intero campo si ripresa
	spot	messa a fuoco di un soggetto
	backlit	considera l'immagine illuminata da dietro
	matrix	messa a fuoco a matrice (Matrix Metering)
-rotation, -rot	Imposta la rotazione dell'immagine (0-359). Imposta la rotazione, in gradi, da impartire all'immagine, in teoria può essere impostato qualsiasi angolo di rotazione; in pratica le limitazioni hardware di Raspberry Pi permettono di utilizzare unicamente i valori in gradi 0, 90, 180 e 270	
-hflip, -hf	Imposta il ribaltamento orizzontale dell'immagine. L'immagine ripresa viene mostrata in "Preview" e memorizzata su file, ribaltata orizzontalmente	
-vflip, -vf	Imposta il ribaltamento verticale dell'immagine. L'immagine ripresa viene mostrata in "Preview" e memorizzata su file, ribaltata verticalmente	
-roi, -roi	Imposta la zona di interesse per il sensore della videocamera (ROI - Region Of Interest). Permette di specificare un'area rettangolare all'interno del campo di ripresa da utilizzare come sorgente per le operazioni di "Preview", di acquisizione e di memorizzazione. I parametri richiesti sono la posizione x e y dell'angolo in alto a sinistra del riquadro di interesse e la larghezza e l'altezza del riquadro. Tutti i valori sono in coordinate normalizzate, compresi tra 0.0 e 1. Per descrivere una zona che inizia al centro dell'area di ripresa e si sviluppa per un quarto della stessa a destra e in basso, si specificano i valori: -roi 0.5,0.5,0.25,0.25	

Tabella 2 - (segue)

qualche esperimento con la Camera Pi utilizzando i comandi "nativi" per la gestione da linea di comando. I comandi in questione sono "raspistill" e "raspistillyuv" per la cattura e memorizzazione di fotogrammi singoli e "raspidvid" per la cattura e memorizzazione di sequenze video. Associati a ciascun comando abbiamo una ricca dotazione di parametri che possiamo dividere in due categorie. La prima categoria, comune a tutti i comandi, permette di configurare la videocamera, impostando per esempio la saturazione, il contrasto ed il tipo di esposizione, mentre la seconda categoria permette di parametrizzare il funzionamento dei singoli comandi come l'intervallo tra gli scatti singoli, la durata di un video e le indicazioni su dove memorizzare il risultato delle operazioni.

Nella **Tabella 1** trovate i parametri di configurazione della videocamera che sono validi per tutti i comandi; nella **Tabella 2** trovate i parametri utilizzabili nella cattura di singoli fotogrammi, quindi con i comandi "raspistill" e "raspistillyun" mentre nella **Tabella 3** abbiamo elencato i parametri utilizzabili con il comando "raspidvid" per la cattura di sequenze video. Vediamo qualche esempio pratico dell'utilizzo di questi comandi. Innanzitutto dobbiamo scegliere se utilizzare o meno la funzione "preview", che ci permette di vedere a video l'anteprima delle immagini elaborate dai comandi. In caso affermativo dobbiamo utilizzare Raspberry Pi come un PC, con collegati video, tastiera e mouse, ed operare direttamente dall'interfaccia grafica del sistema operativo (**Fig. 12**).

In caso negativo possiamo anche operare in modalità terminale remoto utilizzando il protocollo di comunicazione SSH con gli strumenti Putty e WINScp. Vediamo

Tabella 3

Opzioni fotocamera – programma raspistill	
<code>--width, -w</code>	imposta la larghezza dell'immagine <size>
<code>--height, -h</code>	imposta l'altezza dell'immagine <size>
<code>--quality, -q</code>	imposta la qualità JPEG <0 to 100> La qualità 100 restituisce l'immagine praticamente non compressa, 75 può essere considerato un buon valore di compromesso tra qualità e compressione.
<code>--raw, -r</code>	aggiunge ai metadati ipeg i dati "raw Bayer"
<code>--output, -o</code>	nome del file dove memorizzare il fotogramma od il video <filename>. Se non viene specificato alcun file il risultato della cattura non viene salvato. Se il nome file corrisponde a "-" tutto il flusso di output viene inviato allo stdout.
<code>--verbose, -v</code>	durante l'esecuzione del comando vengono prodotti messaggi di informazione e debug
<code>--timeout, -t</code>	intervallo prima della acquisizione dell'immagine. Il comando viene eseguito per il tempo specificato prima di eseguire l'operazione di acquisizione, questo solo se è stato specificato un file di output. Se non specificato l'intervallo viene impostato a 5 secondi.
<code>--timelapse, -tl</code>	modalità Timelapse (filmato accelerato). Il valore specifica l'intervallo in millisecondi tra le acquisizioni dei singoli fotogrammi. Per mantenere ordinati i fotogrammi è possibile specificare il qualificatore %04d nel punto del nome del programma dove volete inserire il contatore dei fotogrammi. Per esempio, combinando i due parametri: <code>-t 30000 -tl 2000 -o image%04d.jpg</code> si ottiene una acquisizione di immagine ogni due secondi durante un periodo complessivo di 30 secondi. Le immagini saranno nominate: <code>image1.jpg, image0002.jpg...image0015.jpg</code> . Il qualificatore %04d produce un numero di quattro cifre con gli zeri di riempimento a sinistra, se necessari. La cifra 04 indica il numero di cifre che caratterizzano il contatore, per esempio %08d produce un contatore a otto cifre.
<code>--thumb, -th</code>	imposta le caratteristiche delle immagini di anteprima (thumbnail) inserite nel file JPEG (x:y:quality). Se non specificati i valori predefiniti configurano una dimensione di 64x48 con una qualità JPEG di 35.
<code>--demo, -d</code>	esegue una elaborazione demo per il numero di millisecondi indicati. Questa opzione mostra una serie di funzionalità della videocamera, senza prevedere alcuna acquisizione. La demo termina alla fine del periodo indicato indipendentemente dalla fase in cui si trova.
<code>--encoding, -e</code>	codifica del file di output. I valori gestiti sono jpg, bmp, gif e png. I tipi di immagini non accelerate (gif, png, bmp) richiedono più tempo per essere salvate rispetto ai tipo ipg, che sfrutta l'acceleratore hardware. Il tipo impostato è prioritario rispetto ad un eventuale suffisso specificato per il file di output.
<code>--exif, -x</code>	elenco dei tag EXIF (Exchangeable image file format) da inserire nel file di output JPEG. Il formato di ciascun tag è del tipo <chiave=valore>. Questo parametro permette di inserire sino a 32 tag EXIF ai metadati dell'immagine. Un piccolo sottoinsieme di questi dati è gestito automaticamente dai comandi di Camera Pi. Le scelte operate con questo parametro prevalgono su quelle automatiche.
<code>--fullpreview, -fp</code>	modalità full preview. Questo parametro imposta la finestra di "Preview" alla stessa risoluzione impostata per l'acquisizione. In questa modalità il numero massimo di fotogrammi al secondo è 15 e la finestra di "Preview" mostra lo stesso campo visivo dell'immagine in acquisizione. In questa modalità, ancora in fase di sviluppo, le operazioni di acquisizione avvengono più velocemente.

mo alcuni esempi di comandi per scattare fotogrammi e per registrare filmati.

SCATTARE FOTO CON CAMERA PI

Il comando per scattare fotogrammi è:

```
raspistill
```

seguito dai parametri e dalle configurazioni che trovate elencate nelle Tabelle 1 e 2. La combinazione di questi parametri permette di utilizzare Camera Pi come una vera e propria macchina fotografica di buon livello. Potete impostare i valori di esposizione, messa a fuoco e applicare una notevole quantità di effetti. Potete decidere di visualizzare l'immagine a video e/o registrarla su un file. Il comando più semplice che scatta una foto e la archivia in un file in formato JPEG è:

```
raspistill -o foto001.jpg
```

Per salvare un fotogramma dopo due secondi di "preview" (l'intervallo è specificato in millesecondi):

```
raspistill -t 2000 -o foto001.jpg
```

Per salvare un fotogramma di dimensioni e risoluzione ridotte:

```
raspistill -t 2000 -o image.jpg -w 640 -h 480
```

Per salvare un fotogramma di qualità decisamente ridotta per salvare spazio:

```
raspistill -t 2000 -o image.jpg -q 5
```

Per posizionare la finestra di "preview" sullo schermo alle coordinate 100, 100 con dimensioni 300 per 200 pixel:

```
raspistill -t 2000 -o image.jpg -p
```

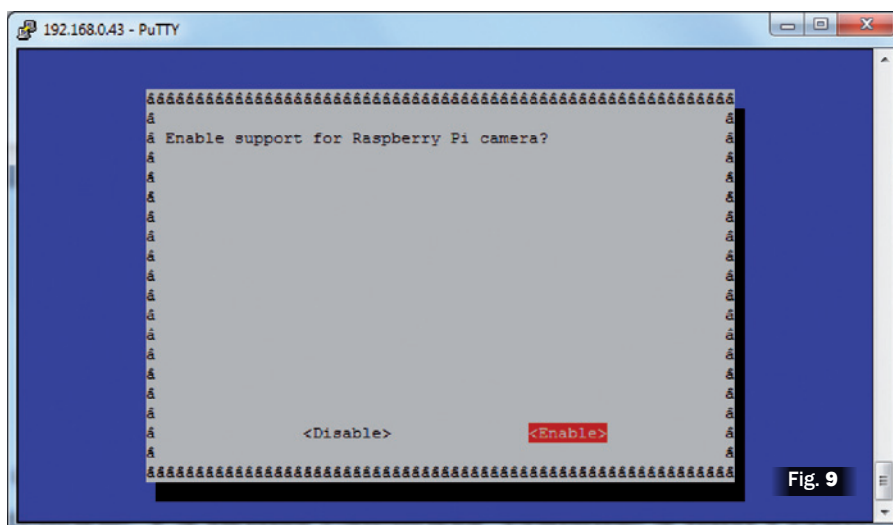


Fig. 9

Opzioni videocamera – programma raspivid	
-width, -w	Imposta la larghezza dell'immagine <size> Valori in pixel tra 64 e 1920.
-height, -h	Imposta l'altezza dell'immagine <size> Valori in pixel tra 64 e 1080.
-bitrate, -b	Imposta il bitrate di trasferimento in bit per secondo. 10MBits/s viene espresso come -b 10000000. Per un flusso di alta qualità H264, 1080p è consigliabile un bitrate di 15Mbits/s o più.
-output, -o	Nome file di output <filename>. Se non viene specificato alcun nome di file il filmato non viene salvato. Se il nome file corrisponde a "-" allora il flusso di output viene inviato a stdout.
-verbose, -v	Vengono prodotti messaggi di informazione e debug durante l'esecuzione del comando
-timeout, -t	Intervallo prima della acquisizione video. Il comando viene eseguito per il tempo specificato prima di eseguire l'operazione di acquisizione, questo solo se è stato specificato un file di output. Se non specificato l'intervallo viene impostato a 5 secondi. Il valore "0" configura il comando per l'esecuzione continua, finché non viene terminata con CRTL-c.
-demo, -d	Esegue una elaborazione demo per il numero di millisecondi indicati. Questa opzione mostra una serie di funzionalità della videocamera, senza prevedere alcuna acquisizione. La demo termina alla fine del periodo indicato indipendentemente dalla fase in cui si trova.
-framerate, -fps	Configura il numero di frame per secondo da memorizzare sul file di output. Nella implementazione attuale il numero di frame per secondo minimo ammesso è 2 mentre il massimo è 30.
-penc, -e	Mostra l'immagine di "Preview" dopo l'operazione di encoding. Visualizzare la finestra di "Preview" dopo la compressione permette di evidenziare eventuali artefatti nella finestra stessa. In condizioni normali la finestra di "Preview" mostra le immagini riprese dalla videocamera prima della compressione. Non è certo che questa funzionalità venga mantenuta nelle release future.

Tabella 4

100,100,300,200

Per disabilitare la finestra di “preview”:

```
raspistill -t 2000 -o image.jpg -n
```

Per attivare l’effetto incavato sul fotogramma acquisito:

```
raspistill -t 2000 -o image.jpg -ifx emboss
```

Per acquisire immagini a intervalli regolari, una ogni 10 secondi per 10 minuti (600000 ms) e memorizzarle in file con nomi progressivi foto_numero_1.jpg, foto _ numero _2.jpg, ecc:

```
raspistill -t 600000 -tl 10000 -o foto _ numero _%d.jpg
```

Divertitevi a sperimentare.

REGISTRARE VIDEO CON CAMERA PI

I parametri di impostazione delle immagini e del “preview” sono pressoché tutti uguali, disponibili per l’acquisizione di fotografie più una serie dedicata alla gestione delle riprese video. Le dimensioni predefinite delle riprese video sono 1920x1080 pixel. Per registrare un video di 5 secondi con le dimensioni predefinite (1080p30):

```
raspivid -t 5000 -o video.h264
```

Per registrare un video di 5 secondi con una banda predefinita (3,5Mbits/s):

```
raspivid -t 5000 -o video.h264 -b 3500000
```

Per registrare un video di 5 secondi impostando il numero di fotogrammi per secondo (5fps):

```
raspivid -t 5000 -o video.h264 -f 5
```

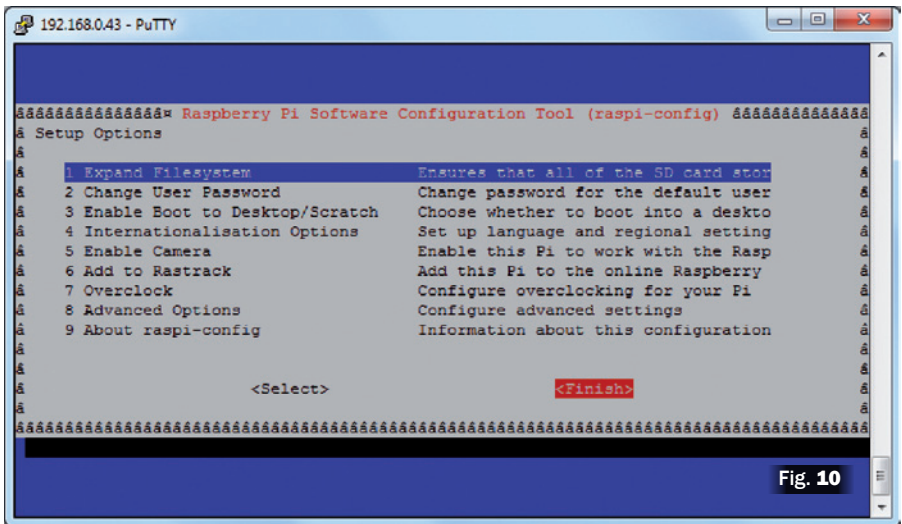


Fig. 10



Fig. 11

Fig. 12

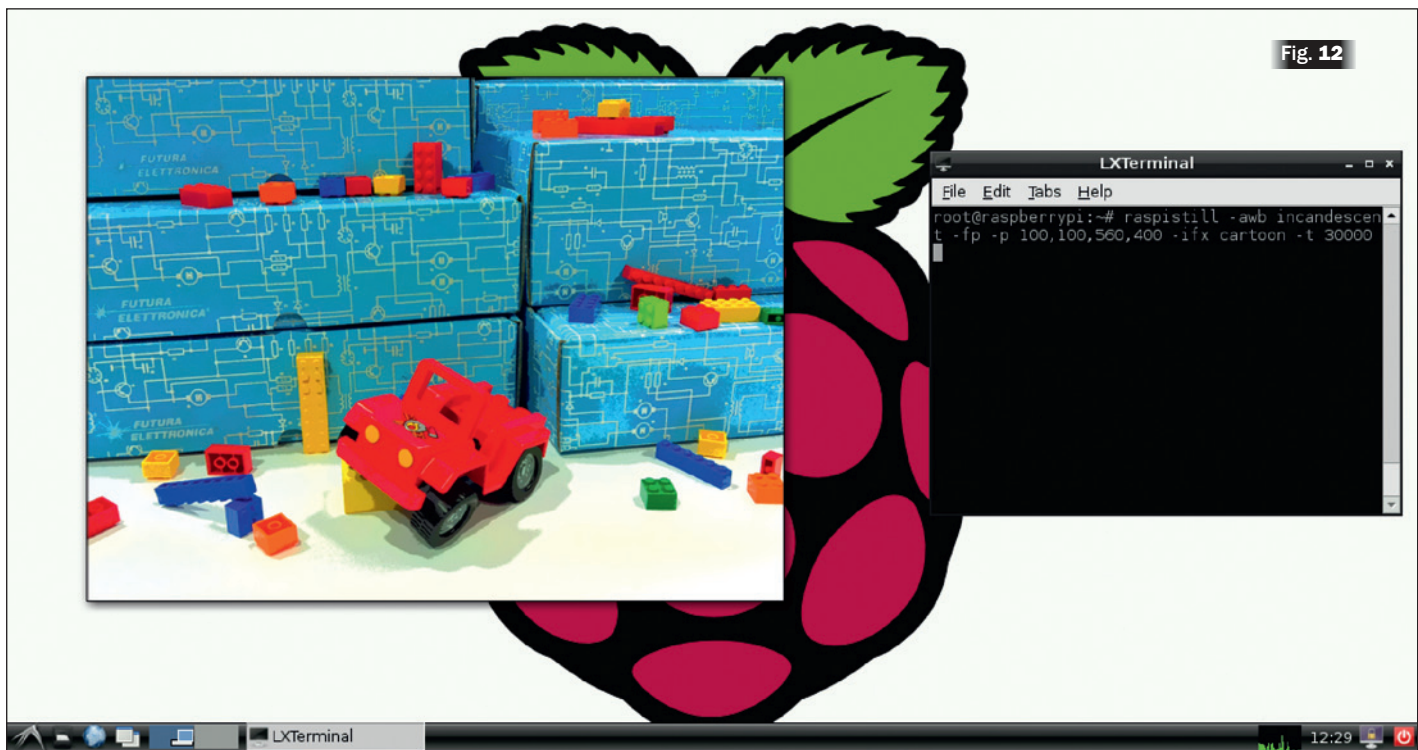


Fig. 13 - norm



Per registrare un video di 5s salvandolo su file:

```
raspivid -t 5000 -o - > mio_file.h264
```

UTILIZZARE CAMERA PI DA PROGRAMMI PYTHON

Ovviamente i comandi da finestra terminale non rappresentano l'unica possibilità per utilizzare Camera Pi.

Pressoché tutto ciò che può essere eseguito a linea di comando può essere gestito anche da programma: per gestire la videocamera, ad esempio, via interfaccia web o automatizzare l'acquisizione ed archiviazione delle immagini e dei video. Ma non solo. Il flusso di immagini della videocamera può essere instradato verso altri software di gestione per elaborare le immagini acquisite.

Per gestire la videocamera da programmi Python dobbiamo installare un pacchetto di gestione realizzato da Dave Jones. Siccome è contenuto nella distribuzione Raspbian possiamo installarlo con i comandi ormai familiari:

Fig. 16 - schetch

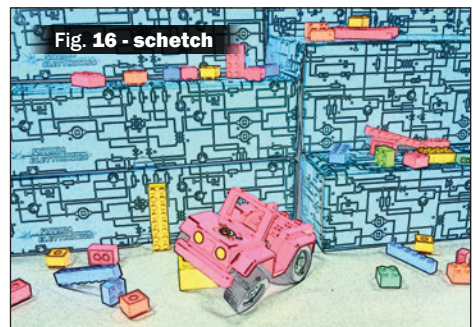


Fig. 14 - negative



Fig. 17 - emboss

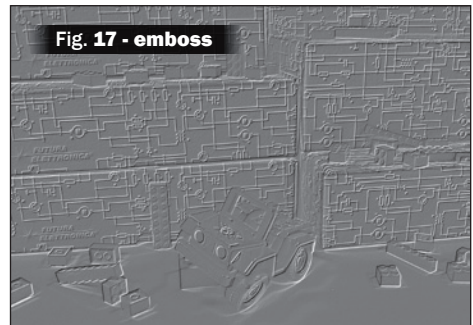
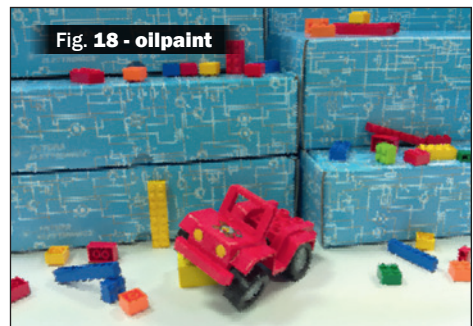


Fig. 15 - solarise



Fig. 18 - ollpaint



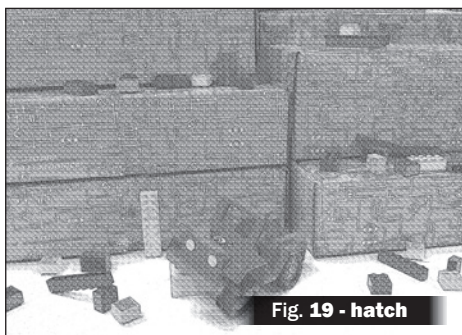


Fig. 19 - hatch

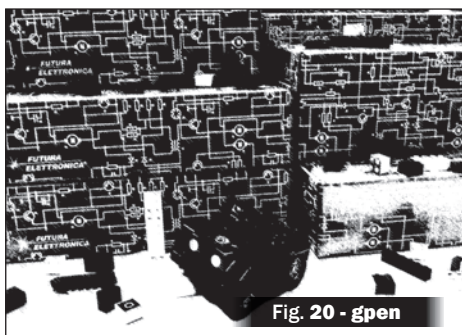


Fig. 20 - gpen

```
apt-get update
apt-get install python-picamera
```

Il pacchetto mette a disposizione moltissime funzionalità che non mancheremo di presentare nei prossimi articoli. Per il momento

Listato 1

```
import time
import picamera

with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.resolution = (1024, 768)
    camera.start_preview()
    camera.image_effect = none
    # Ritardo di acquisizione
    time.sleep(10)
    #camera.capture('foto.jpg')
    camera.image_effect = 'sketch'
    time.sleep(10)
    camera.image_effect = 'emboss'
    time.sleep(10)
    camera.image_effect = 'negative'
    time.sleep(10)
```

Listato 2

```
import picamera

with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.resolution = (640, 480)
    camera.start_preview()
    camera.start_recording('video.h264')
    camera.wait_recording(60)
    camera.stop_recording()
    camera.stop_preview()
```

Fig. 21

Fig. 22

accontentiamoci di ripetere da programma le configurazioni che abbiamo provato da linea di comando.

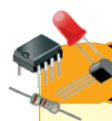
Il programma del **Listato 1** permette di acquisire un fotogramma dopo due secondi di ritardo e salvarlo su file.

Vengono utilizzati i metodi `camera.start_preview()` per iniziare la fase di "preview" e, dopo due secondi, con il metodo `camera.capture` viene eseguita l'acquisizione del fotogramma ed il salvataggio su file.

Il programma del **Listato 2** permette di acquisire un video di 60 secondi in formato 640 x 480 pixel.

Sono possibili molte altre funzionalità, come dividere la registrazione di un video su più file, acquisire singoli fotogrammi durante la registrazione di un video, la registrazione rolling, ecc. Tutte le opzioni presentate in questo articolo sono fondamentali per i successivi, nei quali presenteremo semplici sistemi di elaborazione delle immagini. In questa attività è molto importante poter gestire i parametri di acquisizione delle immagini da

elaborare, come illuminazione, messa a fuoco, formato, risoluzione, bilanciamento, colore o bianco e nero (o entrambe). Tutte caratteristiche ben implementate nel software di gestione di Camera Pi e che vedremo di sfruttare al meglio. Per ora divertitevi a sperimentare l'infinita gamma di opzioni disponibili. ■



per il MATERIALE

La board Raspberry Pi tipo B (cod. 7310-7568308RS) costa 38,00 Euro mentre la Camera Module per Raspberry Pi (cod. 7310-7757731RS) costa 31,00 Euro. È disponibile anche un contenitore plastico per la sola telecamera (cod. 5100-RPI-CAM.9 Euro 6,80) ed un contenitore trasparente in grado di accogliere sia la telecamera che la board (cod. 5100-TEK-CAM.0, Euro 13,00). 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
<http://www.futurashop.it>

SMAU

ACCELERATORE DI INNOVAZIONE PER LE IMPRESE ★



LE **STARTUP** POSSONO ESSERE UN ACCELERATORE DI SVILUPPO PER LA MIA IMPRESA? TABLET, APP, CLOUD COMPUTING, NUOVI GESTIONALI INTEGRATI E BUSINESS INTELLIGENCE, NE PARLANO TUTTI MA COME POSSO SFRUTTARLI PER IL MIO BUSINESS? QUALI SONO LE AGEVOLAZIONI E GLI STRUMENTI FINANZIARI A DISPOSIZIONE DELLA MIA IMPRESA?

SMAU BARI
12-13 FEBBRAIO 2014

SMAU ROMA
19-20 MARZO 2014

SMAU PADOVA
16-17 APRILE 2014

SMAU TORINO
14-15 MAGGIO 2014

SMAU BOLOGNA
4-5 GIUGNO 2014

SMAU FIRENZE
9-10 LUGLIO 2014

SMAU MILANO
22-23-24 OTTOBRE 2014

SMAU NAPOLI
11-12 DICEMBRE 2014



★
Nel 2013 oltre 85.000 imprenditori e manager hanno sfruttato Smau per innovare la propria impresa.
SMAU: I PROTAGONISTI MONDIALI DELL'INNOVAZIONE; IL TALENTO UNICO DEGLI OPERATORI ITALIANI; LE MIGLIORI SCHOOL OF MANAGEMENT, INSIEME A DISPOSIZIONE DELLA TUA IMPRESA.

IN COLLABORAZIONE CON

Gartner.



SDA Bocconi



www.smau.it



contact@smau.it



+39.02.283131



CONTATTI

ARDUINO, LA PERIFERICA OPEN SOURCE DAL CUORE COMPLETAMENTE PROGRAMMABILE.

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. ARDUKITBOOK

€ 52,00



RGB Shield

In kit
Cod. KA01

Montato
Cod. VMA01

€ 12,00 € 19,00



Audio Shield

In kit
Cod. KA02

Montato
Cod. VMA02

€ 19,50 € 26,00



Motor Shield

In kit
Cod. KA03

Montato
Cod. VMA03

€ 18,00 € 25,00



Ethernet Shield

In kit
Cod. KA04

Montato
Cod. VMA04

€ 24,00 € 32,00



IN/OUT Shield

In kit
Cod. KA05

Montato
Cod. VMA05

€ 22,00 € 34,00



LCD Shield

cod. FT1030K

€ 24,00



GSM/GPS Shield

Cod. GSMGPRSSHIELDV2

€ 19,50

Modulo GSM non incluso
(Cod. 8100-TDGGSM_900 • € 51,00)



RFID Shield

Cod. RFID_SHIELD

€ 46,00

Transponder non incluso
(Cod. TAG1 / TAG2 • € 3,00)



RTC Shield

cod. RTCSHIELDKIT

€ 11,00



Meteo Shield

cod. METEO_SHIELD

€ 42,00



SD Card Shield

cod. SDCARDSHIELD

€ 12,00



Bluetooth Shield

cod. FT1032M

€ 34,00



ARDUINO UNO R3



Ultima versione della scheda Arduino UNO con microcontrollore Atmega328 compatibile con la più recente release dell'IDE di Arduino.

cod. ARDUINOUNOREV3

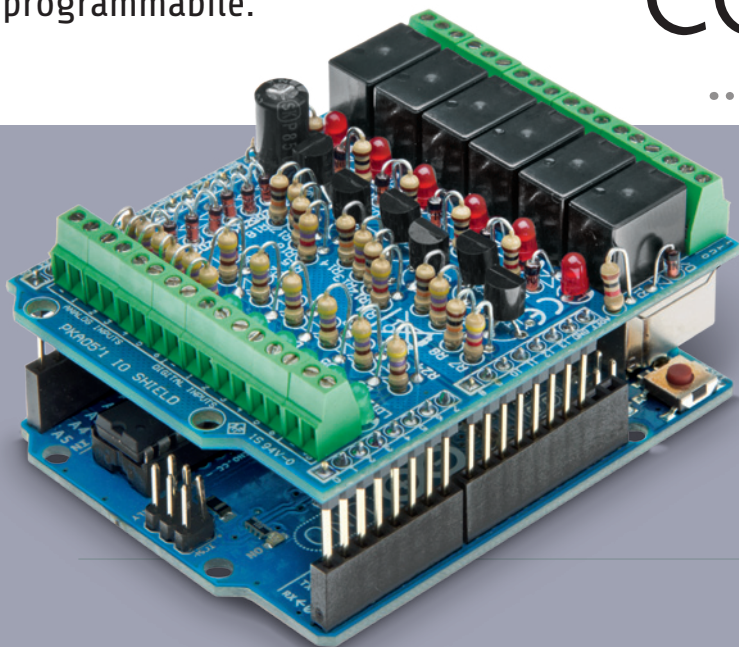
€ 24,50



Dotata di apposite interfacce di I/O con opportune protezioni, Arduino può diventare un controllore programmabile.

ARDUINO COME UN PLC

..... di CHRISTIAN GRANVILLANO



Il PLC (Programmable Logic Controller, ossia controllore logico programmabile) è stato ed è tuttora il componente base del mondo dell'automazione industriale. Proprio la sua destinazione, ha reso il PLC un sistema decisamente costoso, sia da acquistare e riparare, sia da governare, perché ai programmatori che scrivono i programmi per le varie applicazioni è richiesta una conoscenza piuttosto

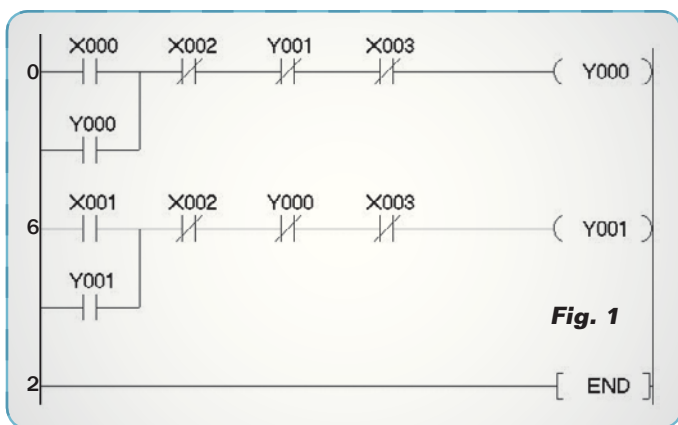


Fig. 1

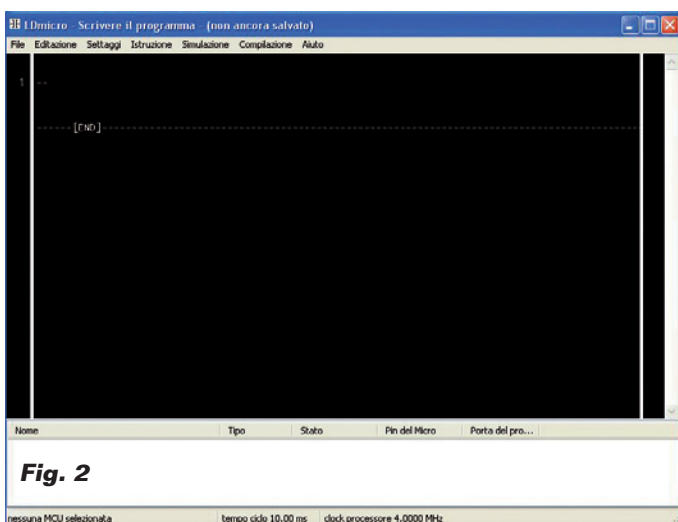


Fig. 2

specifica e approfondita per poter sfruttare al meglio le loro potenzialità. Arduino è, se vogliamo, una sorta di controllore programmabile universale, seppure sia solo il “core” e comunque nasca per applicazioni generiche; con un po’ di hardware esterno (essenzialmente interfacce in grado di trasferire segnali da sensori e verso attuatori abbattendo i disturbi EMI e le interferenze che possono danneggiare il microcontrollore) e un opportuno software può, tuttavia, diventare qualcosa di molto simile a un PLC, solo che costa molto meno. In questa breve guida, cercheremo di spiegarvi come “convertire” la nostra scheda Arduino in un controllore simile ai PLC, capace di utilizzare il linguaggio e la logica propria dei PLC, a tutto vantaggio di coloro che volessero avviarsi allo studio di questo affascinante mondo senza spendere una fortuna in materiali e formazione. Per trasformare Arduino in un Controllore Logico Programmabile ci sono due metodologie: la prima consiste nell’affidarsi a **plcLIB**, una libreria da noi opportunamente modificata per sfruttare al meglio lo shield IN/OUT KA05 di Futura Elettronica (www.futura-shop.it) applicato ad Arduino UNO, in

modo da poter editare il codice del nostro progetto con un linguaggio simile ad AWL (lista di istruzioni: IF, AND, OR...), con la possibilità di sfruttare anche temporizzatori e altre funzioni; per praticità, per ora ci limitiamo a considerare solo gli I/O digitali senza particolari funzioni.

Il secondo metodo, invece, consiste nello scrivere il nostro programma utilizzando il linguaggio KOP (ladder). Per fare questo dobbiamo servirci di due applicativi aggiuntivi oltre all’IDE di Arduino: il primo è **LDmicro**, che consiste nell’editor e compilatore del nostro codice ladder ed è scaricabile al seguente link: <http://cq.cx/dl/ldmicro-it.exe>; il secondo consiste in una pagina web che ci permetterà di creare il codice per la libreria **ladder.h** ed è raggiungibile al seguente indirizzo: <http://adam.horcica.cz/tools/ladder-gen>.

Anche qui, la nostra attenzione sarà focalizzata sull’utilizzo esclusivo degli I/O digitali senza trattare particolari funzioni.

Abbiamo deciso di adottare lo shield KA05 perché, avendo gli ingressi protetti da diodi Zener e disponendo a bordo di relé, assomiglia molto all’hardware di un vero PLC.

UN ESEMPIO PRATICO: IL CONTROLLO DI TENDE MOTORIZZATE

Come esempio per comprendere come sfruttare appieno i due metodi sopra descritti, cercheremo di risolvere un comune problema d’automazione domestica come automatizzare delle tende motorizzate. In seconda battuta procederemo passo-passo alla spiegazione delle due metodologie sopra descritte. L’obiettivo del progetto è rendere automatiche le tende da sole del balcone di casa in modo che se si dovesse levare un vento forte, esse si riavvolgano automaticamente per poi srotolarsi solo dopo che il vento si sia calmato.

Il comportamento deve essere analogo per le differenti situazioni di luce, ovvero le tende devono riavvolgersi quando è notte ed essere tese quando è giorno, ma ovviamente la presenza del vento deve predominare su quella del buio.

La gestione dell’applicazione potrebbe essere affidata a un PLC, ma vista la semplicità del programma e l’elevato costo di un PLC, dell’ordine di diverse centinaia di euro, preferiremo utilizzare l’insieme Arduino + shield, con una spesa complessiva di circa una cinquantina di euro.

Per rilevare le condizioni ambientali, utilizzeremo due sensori: un crepuscolare e un sensore anemometrico, entrambi provvisti in uscita di un contatto normalmente aperto (NA) che collegheremo allo

shield KA05. Inoltre dovremo adattare e modificare opportunamente lo schema di alimentazione dei motori delle tende, in modo tale che questi siano gestiti autonomamente da Arduino.

Proviamo con LDmicro

Per poter disegnare il codice ladder (schema a contatti), analogo a quello in Fig. 1, dobbiamo scaricare l'eseguibile di LDmicro dal link <http://cq.cx/dl/ldmicro-it.exe>.

Una volta scaricato e salvato sul desktop, sarà sufficiente fare doppio clic sull'icona *ldmicro-it* e si aprirà una finestra identica a quella della Fig. 2. Ora, prima di procedere alla stesura del nostro schema ladder, dobbiamo scrivere una bozza del programma che vogliamo creare. Vista la semplicità del programma e il ridotto numero di variabili, possiamo utilizzare il metodo di programmazione per PLC più elementare e immediato: logica cablata.

Questa metodologia consiste in delle semplicissime equazioni Booleane che restituiranno sempre all'uscita (ciò che sta dopo l'uguale) un valore che potrà essere 0 o 1, gli unici operatori che utilizzeremo saranno il per (AND serie), il più (OR parallelo) e il negato (NOT). Le variabili di ingresso e uscita del nostro programma sono le seguenti.

- Ingressi:

SENSORE VENTO XSEN_VENTO
FINE CORSA AVVOLG. XFINE_COR_A
FINE CORSA SVOLGIM. XFINE_COR_S
INTERRUTTORE CREP. XIN_CREP

- Uscite:

AVVOLGITORE YAVVOLG
LED AVVOLGIT. YL_AVV
SVOLGITORE YSVOLG
LED SVOLGIT. YL_SVO
STATO RIPOSO YL_RIP

Notate che attualmente non sono ancora stati dichiarati i pin di uscita di Arduino, e che la x e la y poste all'inizio di ogni variabile rappresentano rispettivamente l'ingresso e l'uscita. La lettera viene aggiunta automaticamente dal software in fase di scrittura.

Una volta dichiarate le variabili, procediamo alla stesura delle equazioni logiche tenendo conto che Arduino con il nostro shield leggerà tutti gli ingressi ALTI (1) quando il contatto è aperto, mentre leggerà il valore opposto (0) quando il contatto è chiuso; di conseguenza bisogna negare la logica su

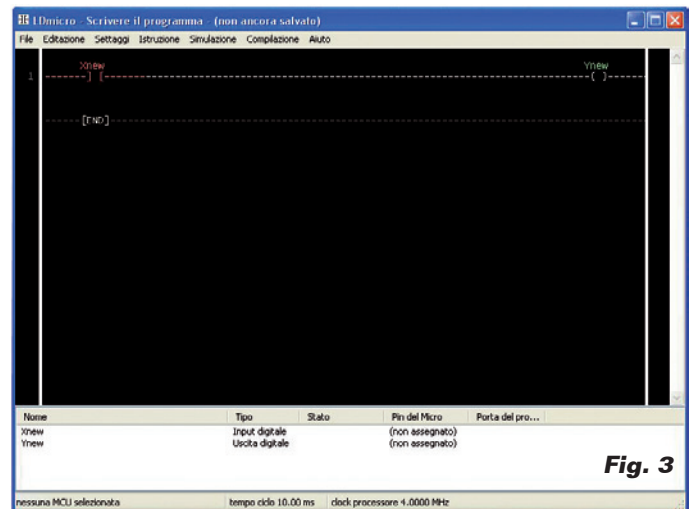


Fig. 3

Fig. 4

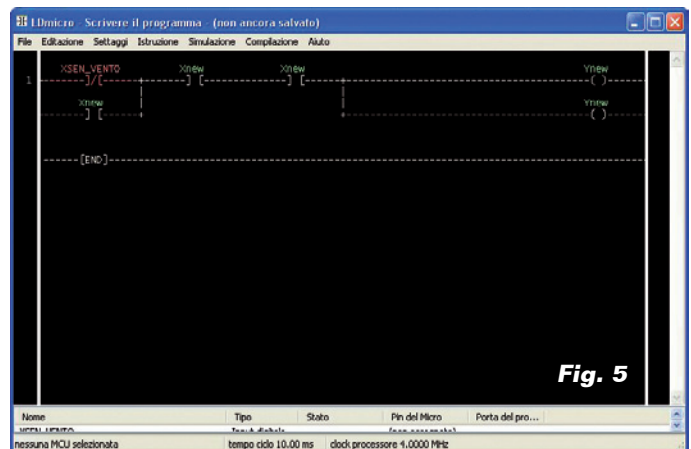
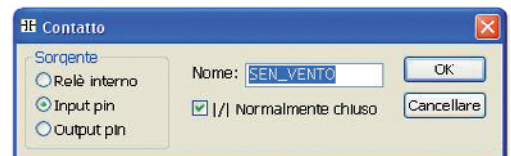


Fig. 5

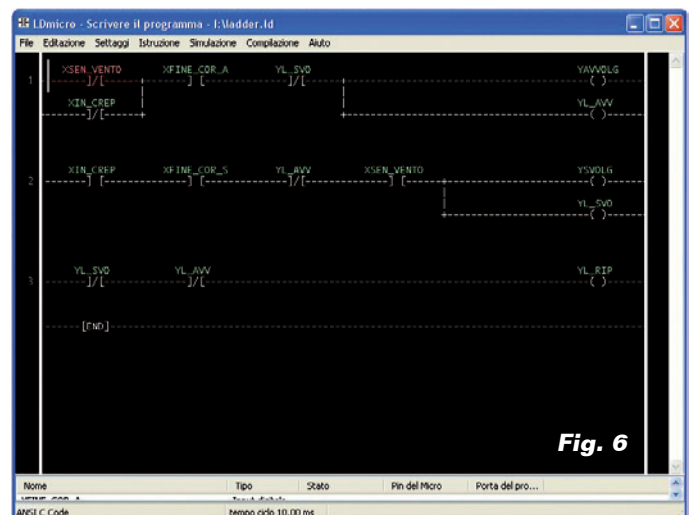


Fig. 6

Listato 1

```

/* This is autogenerated code. */
/* (generated Wed, 13 Nov 2013 14:06:53 +0100 by ladder-gen v 1.0) */
#ifdef LADDER_H
#define LADDER_H
#if ARDUINO >= 100
#include "Arduino.h"
#else
#include "WProgram.h"
#endif
#define BOOL boolean
#define SWORD int
#define EXTERN EVERYTHING
#define NO_PROTOTYPES
void PlcCycle(void);
/* Configure digital I/O according to LD (call this in setup()). */
inline void PlcSetup()
{
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(3, INPUT);
  pinMode(4, INPUT);
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
}
/* Individual pins (this code is used in ladder.cpp) */
inline extern BOOL Read_U_b_XSEN_VENTO(void)
{
  return digitalRead(2); // TODO
}
inline extern BOOL Read_U_b_XIN_CREP(void)
{
  return digitalRead(5); // TODO
}
inline extern BOOL Read_U_b_XFINE_COR_A(void)
{
  return digitalRead(3); // TODO
}
inline BOOL Read_U_b_YL_SVO(void)
{
  return digitalRead(11); // TODO
}
inline void Write_U_b_YL_SVO(BOOL v)
{
  digitalWrite(11, v); // TODO
}
inline BOOL Read_U_b_YAVVOLG(void)
{
  return digitalRead(8); // TODO
}
inline void Write_U_b_YAVVOLG(BOOL v)
{
  digitalWrite(8, v); // TODO
}
inline BOOL Read_U_b_YL_AVV(void)
{
  return digitalRead(9); // TODO
}
inline void Write_U_b_YL_AVV(BOOL v)
{
  digitalWrite(9, v); // TODO
}
inline extern BOOL Read_U_b_XFINE_COR_S(void)
{
  return digitalRead(4); // TODO
}
inline BOOL Read_U_b_YSVOLG(void)
{
  return digitalRead(10); // TODO
}
inline void Write_U_b_YSVOLG(BOOL v)
{
  digitalWrite(10, v); // TODO
}
inline BOOL Read_U_b_YL_RIP(void)
{
  return digitalRead(12); // TODO
}
inline void Write_U_b_YL_RIP(BOOL v)
{
  digitalWrite(12, v); // TODO
}
#endif

```

tutti gli ingressi per fare in modo che siano eseguiti correttamente.

$$(XSEN_VENTO + XIN_CREP) * XFINE_COR_A * YL_SVO = YAVVOLG = YL_AVV$$

$$XIN_CREP * XFINE_COR_S * YL_AVV * XSEN_VENTO = YSVOLG = YL_SVO$$

$$\overline{YL_SVO} * \overline{YL_AVV} = YL_RIP$$

Ora che abbiamo le nostre equazioni booleane, possiamo ritornare a **LDmicro**. Premendo sulla tastiera del PC il tasto corrispondente alla lettera C o cliccando, nel menu Istruzione, su *inserire contatto*, otterremo l'inserimento di un contatto aperto. Ora, senza modificare nulla premiamo sulla nostra tastiera L dopo aver posizionato il cursore dopo Xnew (a lato destra), dovremmo ottenere un segmento identico a quello della Fig. 3.

Spostiamo il cursore lampeggiante sotto Xnew muovendoci con le freccette direzionali della tastiera e, una volta posizionati, premiamo C e otterremo un nuovo contatto, sempre chiamato Xnew ma in parallelo al precedente; ora, facendo clic su Ynew e posizionando il cursore verticalmente a sinistra (prima) dell'uscita premiamo due volte C: così facendo inseriremo due contatti in serie ai precedenti due in parallelo. Ora rifacciamo clic su Ynew, ma questa volta posizioniamo il cursore lampeggiante sotto il simbolo dell'uscita e premiamo L: così facendo inseriremo in parallelo un'altra uscita a Ynew a quella già esistente.

Ora dobbiamo modificare i nomi dei vari contatti per renderli concordi con quelli adottati nelle nostre equazioni. Per fare questo è sufficiente fare doppio click sul primo contatto Xnew che abbiamo inserito e si aprirà una finestra dove impostare il nome del contatto e la tipologia. Scriviamo nel box nome: SEN_VENTO e selezioniamo INPUT PIN e Normalmente Chiuso | / |. Ricordiamo che la x e la y poste all'inizio del nome della variabile vengono aggiunte automaticamente dal software (Fig. 4) per distinguere se è un ingresso (x) o un'uscita (y). Otterremo così lo stesso risultato di Fig. 5. Ripetiamo la stessa procedura per gli altri contatti e equazioni al fine di ottenere un risultato identico alla Fig. 6. Per inserire un nuovo segmento bisogna fare clic su Editazione e selezionare inserire ramo dietro. Una volta raggiunto il livello di Fig. 6, dal menu Settaggi selezioniamo Microcontroller, successivamente ANSI C Code, poi dal menu Compilazione selezioniamo Compila come: si aprirà una finestra di salvataggio che ci chiederà dove salvare il file. Salviamolo in Desktop con il tipo file Tutti i file e il nome file **ladder.cpp**.

Dopo aver compiuto il salvataggio, si aprirà una finestrella che ci avvertirà che bisogna configurare la mappatura degli indirizzi degli I/O, facciamo clic su OK, salviamo con nome il nostro progetto di **LDmicro**, impartendo il comando File > Salva con nome; allora si genererà un file **ladder.ld** (salvatelo sempre sul desktop).

Andiamo sul desktop, apriamo con Notepad (Blocco Note) il nostro file **ladder.cpp**, senza modificarlo, selezioniamo e copiamo tutto il codice presente nel file, quindi apriamo il link <http://adam.horcica.cz/tools/ladder-gen> ed incolliamo nell'apposito box il codice precedentemente copiato. Adesso facciamo clic su Generate!. Otterremo dal sito un altro codice, corrispondente al ladder dei PLC. Copiamolo integralmente e incolliamolo in un documento vuoto di Notepad, che salveremo come Tutti i File e con il nome di **ladder.h**.

Una volta salvata la nostra libreria (**ladder.h**) apriamola e modifichiamola come riportato nel **Listato 1**. Questo tipo di modifica dovrà essere sempre applicato analogamente e secondo i nostri progetti futuri, tenendo conto dello schema elettrico fornito a corredo dello shield KA05 e visionabile gratuitamente al link https://www.futurashop.it/Allegato_PDF_IT/8220-KA05.pdf possiamo stabilire i nostri pin d'uscita e di ingresso.

In questo esercizio abbiamo deciso di configurare così i pin:

```
pinMode(2, INPUT);
pinMode(3, INPUT);
pinMode(4, INPUT);
pinMode(5, INPUT);
pinMode(8, OUTPUT);
pinMode(9, OUTPUT);
pinMode(10, OUTPUT);
pinMode(11, OUTPUT);
pinMode(12, OUTPUT);
```

Ora, stabilita la tipologia dei pin torniamo finalmente a modificare la nostra libreria **ladder.h** aperta con Notepad.

Modifichiamola come riportato nel **Listato 1** (le parti di codice evidenziate in giallo sono quelle che dovremo modificare; il resto del codice deve rimanere inalterato).

Una volta modificata la libreria come appena mostrato, salviamo le modifiche apportate senza cambiare né il nome né l'estensione del file e teniamo il file stesso sempre sul desktop.

Ora dobbiamo creare un file con estensione **.ini** chiamato **pinmap**. In questo file dobbiamo dichia-

Listato 2

```
; This file contains mapping between variable name in the LD and actual
; pin number of the Arduino.
; SEN_VENTO on pin 2
SEN_VENTO = 2
; FINE_COR_A on pin 3
FINE_COR_A = 3
; FINE_COR_S on pin 4
FINE_COR_S = 4
; IN_CREP on pin 5
IN_CREP = 5
; AVVOLG on pin 8
AVVOLG = 8
; L_AVV on pin 9
L_AVV = 9
; SVOLG on pin 10
SVOLG = 10
; L_SVO on pin 11
L_SVO = 11
; L_RIP on pin 12
L_RIP = 12
```

rare i nomi delle nostre variabili e rispettivi pin.

Questo passaggio potrebbe, in teoria, anche essere saltato, ma non garantiamo un corretto funzionamento del programma.

Le modifiche di questo file sono strettamente correlate al nostro progetto e coerenti con il codice **ladder.h** (**Listato 2**).

Ora possiamo racchiudere i nostri quattro file (**ladder.ld**, **ladder.cpp**, **ladder.h**, **pinmap.ini**) in un'unica cartella denominata Ladder. Una volta inglobati i file nella cartella Ladder, copiate quest'ultima nella directory C:\programmi\X86\Arduino\libraries se il vostro sistema operativo è Windows 7, ovvero in C:\programmi\Arduino\libraries se avete, come sistema operativo, Windows XP o uno precedente. Incollate la nostra cartella (confermando eventuali richieste da parte del sistema operativo di identificarci come amministratore del computer per modificare quella cartella) e il gioco è fatto.

Apriamo o riavviamo l'IDE di Arduino e, dal menu Sketch, accediamo a Importa libreria, da dove selezioniamo Ladder. Adesso editiamo il seguente codice, valido per tutti i progetti analoghi a questo:

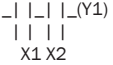
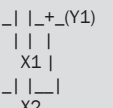
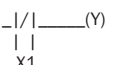
```
#include <ladder.h>
void setup()
{
  PlcSetup();
}
void loop()
{
  PlcCycle();
  delay(10);
}
```

Ora clicchiamo sulla spunta di verifica del nostro programma e attendiamo che venga compilato lo sketch. Dovremmo ottenere un risultato positivo; se così non fosse, consigliamo di rivedere passo

Tabella 1 - Digital Input

Tipo	Pin n° Arduino	N KA05	Nomenclatura in plcLIB
INGRESSO	2	DI1	X1
	3	DI2	X2
	4	DI3	X3
	5	DI4	X4
	6	DI5	X5
	7	DI6	X6
USCITE	8	OUT1	Y1
	9	OUT2	Y2
	10	OUT3	Y3
	11	OUT4	Y4
	12	OUT5	Y5
	13	OUT6	Y6

Tabella 2

Simbolo Bolano	Simbolo Ladder	Codice plcLIB	Spiegazione
$X1 * X2 = Y1$		<pre>inBit(X1); andBit(x2); out(Y1);</pre>	Serie logica tra due variabili x1 e X2. Per poter avere Y1 a livello alto (1) ambedue le variabili d'ingresso X1 e X2 devono valere 1. Se una sola delle due variabili varrà 0 il risultato sarà sempre 0.
$X1 + X2 = Y1$		<pre>inBit(X1); orBit(X2); out(Y1);</pre>	Parallelo logico tra due variabili x1 e x2. Per poter avere Y1 a livello alto (1) è sufficiente che una delle due variabili d'ingresso valga 1. Se ambedue dovessero valere 1 il risultato sarà sempre 1 e non 2.
$X1 = Y1$		<pre>inNotBit(X1); out(Y1);</pre>	Negazione del valore letto di una variabile. Qualora il valore letto dal PLC o Arduino della variabile d'ingresso X1 dovesse valere 1, negandolo verrà restituito 0 mentre verrà restituito il valore 1 quando X1 assume valore 0.

passo le istruzioni precedenti. A compilazione terminata possiamo cliccare sull'icona a fianco per trasferire il nostro programma ad Arduino; attendiamo che venga caricato e... complimenti: siete riusciti a trasformare il vostro Arduino in un controllore molto simile al rivale PLC.

Ora non vi resta altro che interfacciarlo al vostro impianto, rispettando la logica che abbiamo stabilito per gli ingressi e le uscite.

Fate attenzione a un particolare: alla creazione di un nuovo progetto; prima di importare la nuova cartella, il cui nome dovrà sempre essere Ladder e che dovrà contenere i file con il medesimo nome, è necessario rimuovere dalla directory la cartella del progetto precedente. Nel caso si desideri conservarla, è sufficiente rinominarla e salvarla in un'altra directory; qualora si volesse ripristinarla,

è sufficiente rinominarla Ladder e ripetere il procedimento al contrario. Per altre informazioni e maggiori chiarimenti, consigliamo di visitare il sito Internet <http://electronics4dogs.blogspot.it/2011/07/ldmicro-and-arduino.html>.

Proviamo con plcLIB

Visto come procedere con LDmicro, analizziamo l'alternativa, che, come accennato, consiste nell'utilizzare plcLIB. Per seguire questa spiegazione bisogna scaricare dal nostro sito web la libreria **plcLIB**, da noi opportunamente modificata per interfacciare al meglio lo shield KA05 con Arduino Uno. La libreria è dedicata a coloro che vogliono iniziare a studiare il mondo dell'automazione senza dover "smanettare" troppo con il codice. Infatti è sufficiente scaricare dal nostro sito la **plcLIB** e, una volta scompattato il file zip, incollare la cartella **plcLIB** così creata nella cartella `C:\programmi\X86\arduino\libraries` (se il sistema operativo installato nel computer è Windows 7), oppure in `C:\programmi\arduino\libraries`, (se nel computer è installato un sistema operativo Windows XP o precedente) e confermare eventuali richieste da parte del sistema di eseguire l'operazione come amministratore. Anche in questo caso la nostra trattazione sarà prevalentemente incentrata sulla logica digitale, senza utilizzare particolari funzioni, anche se in questo caso potremmo sfruttare comodamente alcune funzioni quali i timer. Una volta importata la nostra libreria come descritto precedentemente, non dovremo più modificarla, indipendentemente dal progetto che andremo ad eseguire. Editiamo il nostro codice tenendo presente alcuni fattori fondamentali:

- gli I/O digitali vanno rispettati secondo una precisa tabella e chiamati come riportati in essa;
- bisogna utilizzare un linguaggio simile AWL, con le istruzioni riportate a seguito.

Ricordiamoci dei pin che abbiamo stabilito perché in fase di scrittura del programma andremo a sfruttare la **Tabella 1**. Riutilizzando le equazioni booleane sopraelencate, scriviamo il nostro codice nell'IDE di Arduino in questo modo e cioè considerandole come delle vere e proprie equazioni calcolando pertanto prima le parentesi e poi il resto (**Listato 3**).

Una volta editato questo codice è sufficiente fare clic su Verifica ed attendere che l'IDE compili lo sketch e dovremmo ottenere un risultato positivo; in caso contrario rivedere passo passo le istruzioni. Una volta ultimata la compilazione, clicchiamo su

Carica per programmare il nostro Arduino. Attendiamo che il caricamento sia ultimato e, se tutto andrà come previsto, avrete trasformato il vostro Arduino in un analogo PLC.

Notate che la nostra libreria è stata modificata e messa a punto per sfruttare al meglio gli I/O digitali di Arduino Uno. Se volete realizzare un nuovo progetto, vi basta solo modificare il codice racchiuso nel void loop(){...} mantenendo inalterata la parte antecedente.

Potete salvare il vostro sketch senza modificare la libreria: questa operazione è molto vantaggiosa sotto il punto di vista pratico e tempistico rispetto all'utilizzo del programma **IdMicro**.

Notate che utilizzando **plcLIB** non si ha a disposizione l'interfaccia grafica LADDER, ma si riesce comunque a sfruttare pienamente la logica dei PLC con un notevole risparmio di tempo e riducendo il rischio di commettere errori di compilazione o di modifica del codice senza la necessità di passare per appositi software di correzione e controllo; difatti, un buon programmatore è colui che riesce a creare un buon prodotto indipendentemente dall'ambito grafico del codice con il quale è costretto a lavorare: l'importante è che la logica sia sempre la stessa.

Ricordatevi che la mappatura dei pin della nostra libreria è stata modificata per interfacciarsi con KA05 e Arduino Uno. Le nozioni tratte dal sito originale sono valide solo nel caso utilizzaste la libreria originale che trovate alla pagina web www.electronics-micros.com/software-hardware/plc-lib-arduino/.

La nostra libreria, ribadiamo, è stata adattata al KA05 quindi alcune funzioni che potreste trovare alla pagina suddetta potrebbero non funzionare correttamente a causa dell'adattamento eseguito, quindi non garantiamo l'operatività di tutte le funzioni citate da electronics. Tuttavia garantiamo che, avendola testata noi, la funzione *timerOn*, funziona egregiamente. Qualora desideraste provare tutte le altre funzioni, potreste scaricare la libreria originale e seguire le istruzioni passo passo dal sito.

Nel **Listato 4** trovate un esempio di utilizzo di timer. Ulteriori informazioni e download della libreria **plcLIB** originale senza le nostre modifiche (ecco i rispettivi link): www.electronics-micros.com/software-hardware/plc-lib-arduino/ e www.electronics-micros.com/resources/arduino/plc-lib/plcLib.zip.

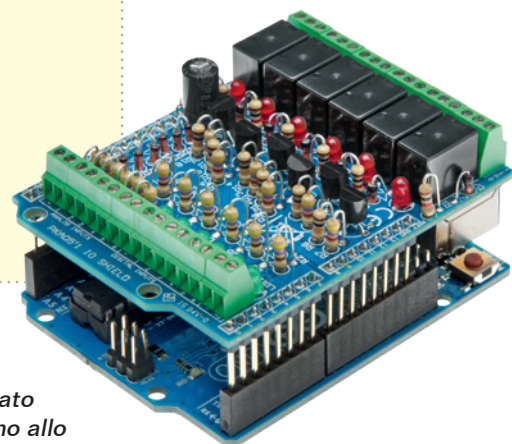
Nella **Fig. 7** vedete lo schema di collegamento dei sensori e del motore della tenda (motore monofase 220V a doppio senso di marcia). Nel realizzare il cablaggio e nell'usare il sistema, ricordate che è

Listato 3

```
#include <plcLib.h>
void setup()
{
  setupPLC();
}
void loop()
{
  inNot(X1);
  orNotBit(X4);
  andBit(X2);
  andNotBit(Y4);
  out(Y1);
  in(Y1);
  out(Y2);
  in(X4);
  andBit(X3);
  andNotBit(Y2);
  andBit(X1);
  out(Y3);
  in(Y3);
  out(Y4);
  inNot(Y2);
  andNotBit(Y4);
  out(Y5);
}
```

Listato 4

```
unsigned long TIMER0 = 0;
void setup() {
  setupPLC();
}
void loop() {
  in(X1);
  timerOn(TIMER0, 2000);
  out(Y1);
}
```



Ecco il PLC realizzato unendo Arduino Uno allo shield I/O KA05.

sottoposto alla tensione di rete di 220 V, quindi prestate la massima attenzione!

PLCLIB ANALOGICO-DIGITALE

Dopo aver spiegato le due soluzioni per effettuare il controllo delle tende motorizzate, passiamo a

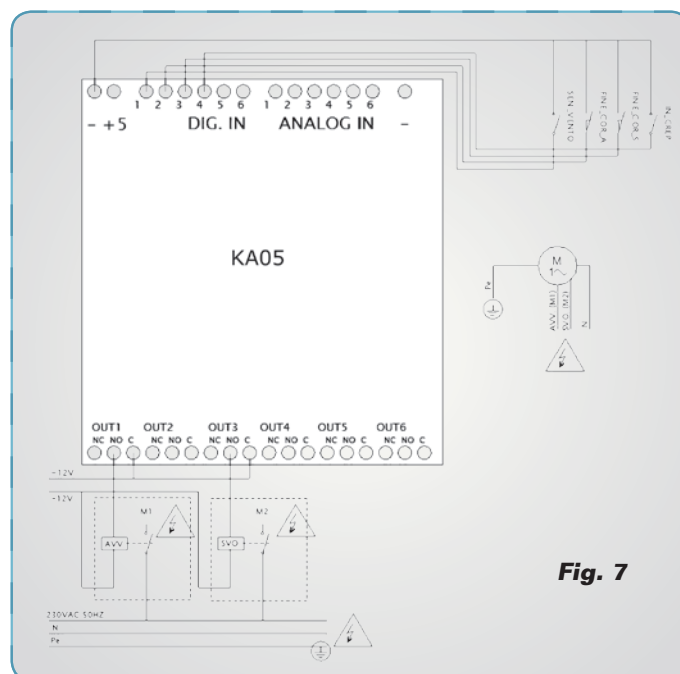
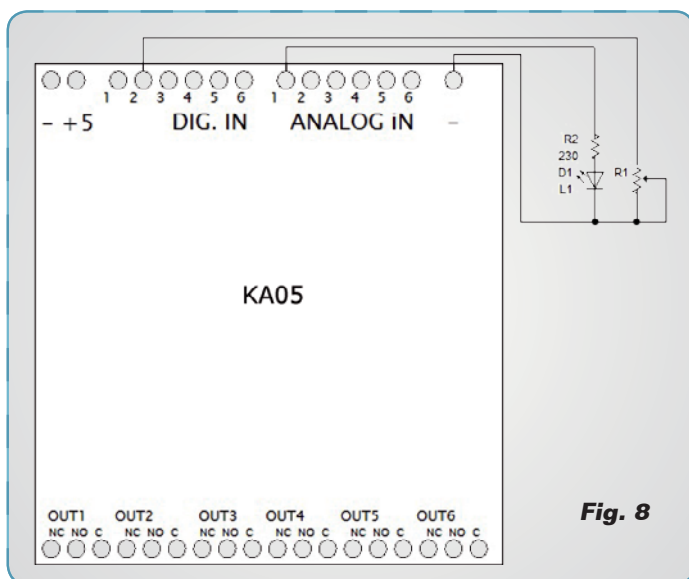


Fig. 7

Tabella 3 - Corrispondenza tra pin di Arduino, dello shield e la relativa nomenclatura in plcLIB.

Tipo	Pin n° Arduino	N KA05	Nomenclatura in plcLIB
INGRESSO DIGITALE	2	DI1	X1
	4	DI3	X2
	7	DI6	X3
USCITE DIGITALI	8	OUT1	Y1
	9	OUT2	Y2
	10	OUT3	Y3
	11	OUT4	Y4
	12	OUT5	Y5
	13	OUT6	Y6
USCITE PWM	3	DI2	AY1
	5	DI4	AY2
	6	DI5	AY3
INGRESSI ANALOGICI	A0	AI1	AX1
	A1	AI2	AX2
	A2	AI3	AX3
	A3	AI4	AX4
	A4	AI5	AX5
	A5	AI6	AX6



un'altra applicazione di **plcLIB**: proponiamo una seconda libreria plcLIB da noi opportunamente modificata per sfruttare il nostro shield KA05 in modo da avere a disposizione tre ingressi digitali, tre uscite PWM, sei ingressi analogici e altrettante uscite. La libreria è disponibile per il download insieme a tutti gli altri file di questo articolo. Dopo averla scaricata, scompattare il file **.zip** corrispondente e copiare la cartella **plcLIB** così ottenuta nel percorso *C:\programmix86\arduino\libraries*, se utilizzate come sistema operativo Windows 7, ovvero in *C:\programmi\arduino\libraries* se il vostro computer si basa su versioni meno recenti di Windows,

Listato 5

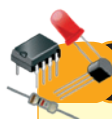
```
#include <plcLib.h>
void setup()
{
  setupPLC();
}
void loop()
{
  inAnalog (AX1);
  outPWM (AY1);
}
```

come XP o 2000. Se il sistema operativo richiede l'approvazione dell'amministratore, accertatevi di esservi autenticati come utente Amministratore e confermate eventuali richieste.

Notate un particolare molto importante: se avete installato nel computer la libreria **plcLIB** di cui all'esempio precedente, dovete tagliarla e incollarla in un'altra cartella, altrimenti si verificheranno conflitti, ovvero essa verrà sovrascritta. Ciò vi permetterà di disporre dell'una o dell'altra a seconda del progetto che andrete a realizzare.

La **Tabella 3** riporta la mappatura degli ingressi e delle uscite adattati alla nostra scheda KA05; ricordiamo che agli ingressi analogici non vanno applicati più di 5 volt e che la corrente sopportata da essi non supera i 100 milliampere.

Ecco un esempio applicativo: si desidera variare la luminosità di un LED (L1; AY1) in base al valore assunto nel tempo dal potenziometro (R1; AX1). La soluzione per Arduino (facilmente comprensibile dopo aver studiato il paragrafo precedente) è nel **Listato 4**. Verifichiamo e inviamo il codice ad Arduino e, se tutto va bene abbiamo interfacciato il mondo analogico con il nostro PLC basato su Arduino. Per il collegamento dei componenti occorrenti a questa applicazione, fate riferimento allo schema elettrico illustrato nella **Fig. 8**. ■



per il MATERIALE

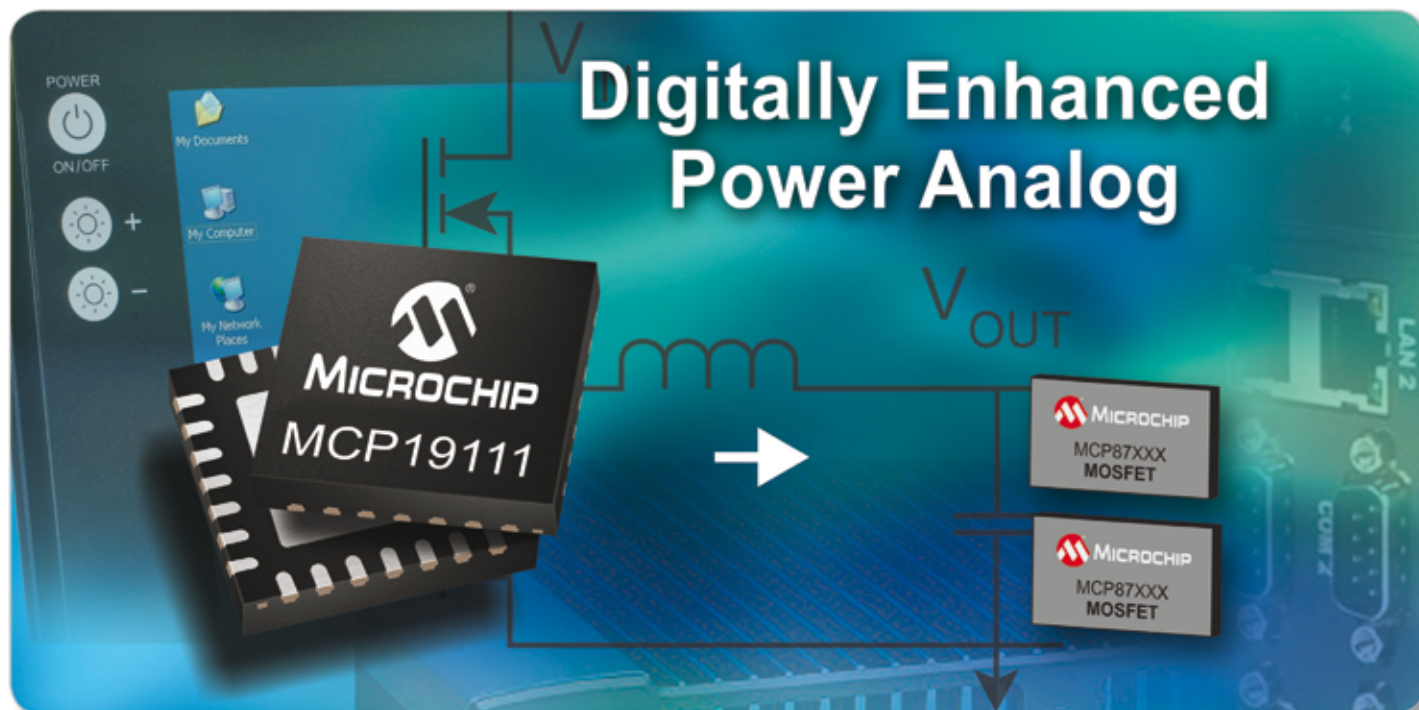
Lo shield IN/OUT può essere acquistato presso Futura Elettronica (in kit cod. KA05, Euro 22,00; versione montata cod. VMA05, Euro 34,00) così come la board Arduino Uno Rev.3 (Euro 24,50). Lo Sketch, la libreria e tutti i file di questo articolo sono scaricabili dal sito della rivista.

Il materiale va richiesto a:

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

Il primo controller di potenza analogico digitalmente migliorato al mondo

Nuovo controller di gestione della potenza analogue-based con microcontroller integrato



Combina la flessibilità e la comunicazione I²C della conversione digitale di potenza DC/DC con la velocità, prestazioni e risoluzione del controllo analogue-based, attraverso l'uso del nuovo controller di gestione della potenza MCP19111 di Microchip.

L' MCP19111 è un controller mixed-signal ibrido che combina la gestione analogica e digitale della potenza in un singolo chip. Attraverso l'integrazione di un controller PWM analogue-based, un microcontroller 8-bit PIC® Flash-based, e driver MOSFET per applicazioni step-down sincrone, l' MCP19111 consente conversioni di potenza configurabili di elevata efficienza.

Con prestazioni transienti della conversione analogica di potenza, l' MCP19111 elimina la necessità di microcontroller con elevati MIPS o di un converter A/D di elevata velocità, minimizzando sia i costi della soluzione che il suo consumo di corrente.

Al fine di supportare una efficienza ancor più elevata, l' MCP19111 può essere utilizzato per pilotare i più recenti MOSFET MCP87xxx SMPS-optimised ad alta velocità di Microchip. Questi MOSFET 25V logic-level offrono un basso Figure of Merit (FOM) con resistenza on-state tra 1.8 mΩ e 13 mΩ per offrire maggiore efficienza nella conversione di potenza DC/DC.

**PRONTI IN SOLI 3
FACILI PASSI:**

1. Valuta l' MCP19111 utilizzando una scheda low-cost ADM00397
2. Combinala con i MOSFET MCP87xxx SMPS-optimised
3. Personalizza la conversione DC/DC e centra la tua applicazione

Per maggiori informazioni, vai su: www.microchip.com/get/eumcp19111

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

MICROCHIP

Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless

SUONO **potenza**

ALL'ENNESIMA

EHQ TM **POWER**



Modelli disponibili:

Diffusori acustici passivi compatti, robusti e affidabili, con potenze e prestazioni professionali, per un suono che coinvolge e appassiona.

La soluzione che hai sempre cercato!

300 W - cod. VDSG8 · € 59,00 | 500 W - cod. VDSG12 · € 98,00
400 W - cod. VDSG10 · € 72,00 | 600 W - cod. VDSG15 · € 139,00

Prezzi IVA inclusa

Su www.futurashop.it trovi anche:



Set amplificazione da palco

Composto da:

- 2 casse acustiche da 150 Wrms
- Sistema d'amplificazione a 7 canali

cod. VDSPROM8 · € 340,00

Set amplificazione stereo

Composto da:

- Amplificatore stereo 100 + 100 Wrms
- 2 casse acustiche da 400 W
- Mixer stereo 3 canali
- Microfono dinamico

cod. VDSPROM2 · € 285,00



Amplificatore di potenza stereo

- 2 x 100 Wrms (su 4 ohm)
- in RACK da 19"

cod. VPA2100MN · € 149,00

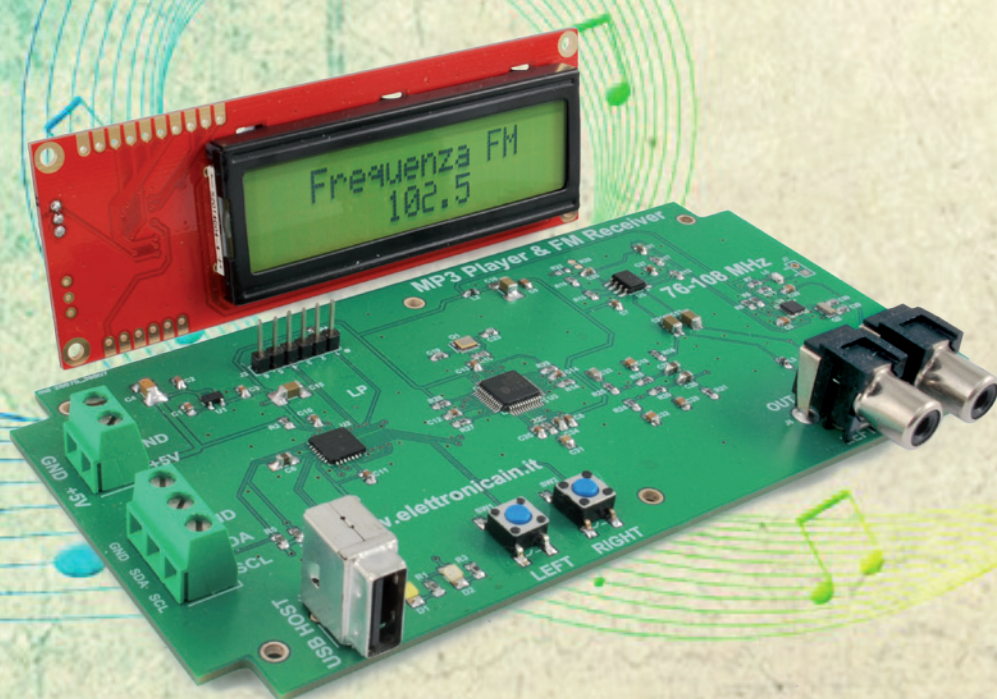


FUTURA
ELETRONICA[®]
www.futurashop.it

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

Caratteristiche tecniche di questi prodotti e acquisti on-line su www.futurashop.it

RICEVITORE FM CON LETTORE MP3



Ricevitore FM con presa USB per acquisire e riprodurre brani in formato mp3 memorizzati su Pen Drive; le ridotte dimensioni consentono il montaggio in auto.

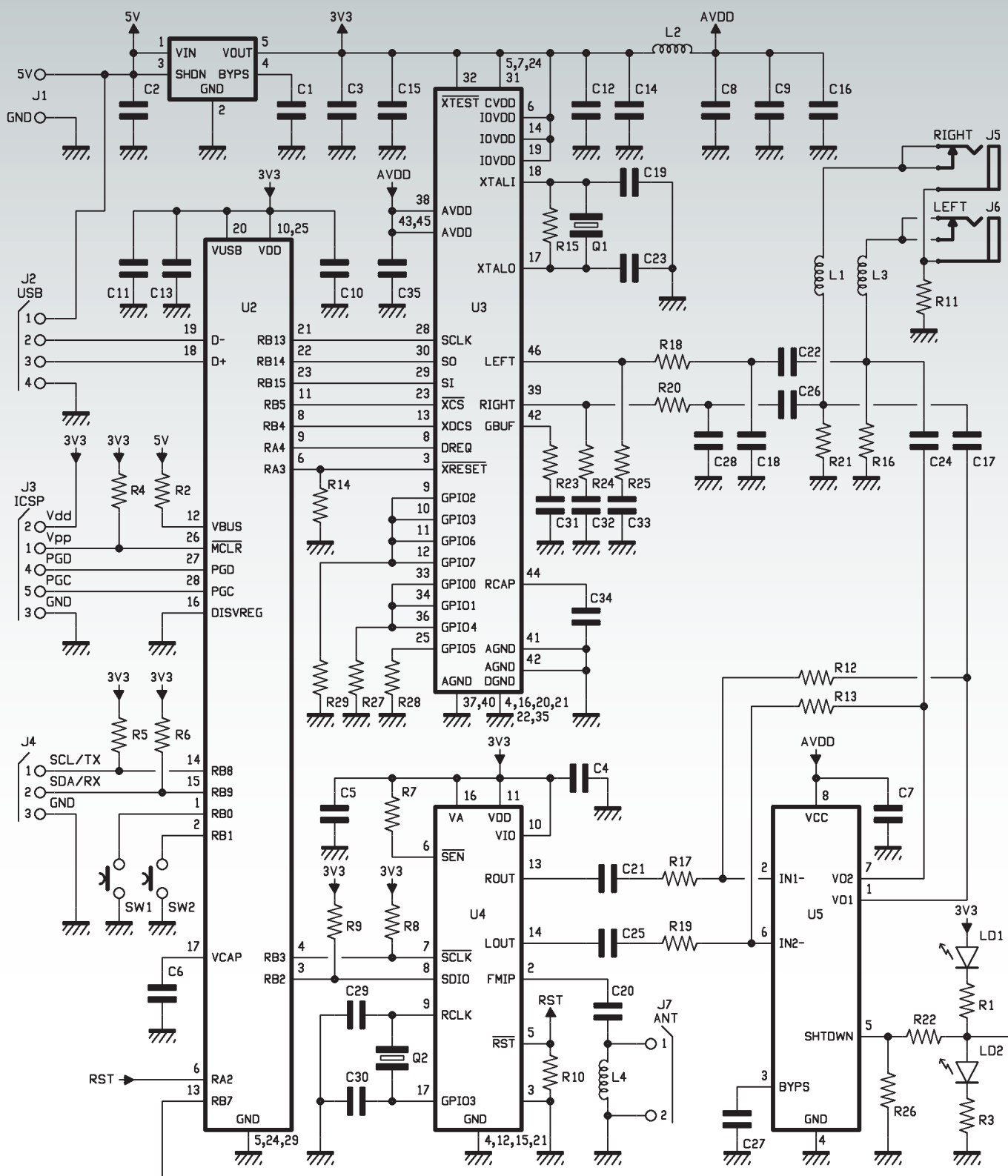
dell'Ing. LUCA PASCARELLA

La nascita dell'auto-radio si deve ai due fratelli Galvin, che nel 1928 fondarono la Galvin Manufacturing Corporation; l'idea ebbe un discreto successo limitatamente alle auto della polizia americana e solo successivamente trovò

il favore del pubblico. L'evoluzione dell'elettronica e del concetto di autoradio continua tutt'oggi, invogliando gli ingegneri automobilistici ad integrare nell'abitacolo un numero sempre maggiore di dispositivi elettronici,

spingendosi ben oltre il classico concetto di autoradio: basti pensare ai moderni sistemi di Car Entertainment, che ormai integrano Compact Disc, DVD, lettore di mp3 su Pen Drive USB e dei veri e propri home theatre.

Il dispositivo che proponiamo in queste pagine va in questa direzione, in quanto è un'autoradio digitale FM combinato con un lettore di file musicali in formato mp3 riproducibili direttamente da chiavetta USB; il tutto è



estremamente compatto e si può collocare sia sugli automezzi, sia in casa, ovvero integrare in sistemi compatti multifunzione per la riproduzione del suono.

Il circuito può funzionare in modalità sia *stand alone*, sia *master/slave*, nel senso che può essere usato così da solo, oppure si può gestire mediante il canale dati

I²C-Bus di cui è provvisto: questa soluzione è ottimale nel caso si desideri integrarlo in un sistema automotive dotato di un'unità master che governa varie fun-

zioni di bordo, tra cui telefono, autoradio, altri sistemi di car entertainment, navigatore ecc. Nelle pagine seguenti descriveremo il progetto proposto come spunto per la realizzazione di sistemi più complessi ed allo stesso tempo come base didattica per insegnarvi a utilizzare il ricevitore digitale FM qui impiegato.

SCHEMA ELETTRICO

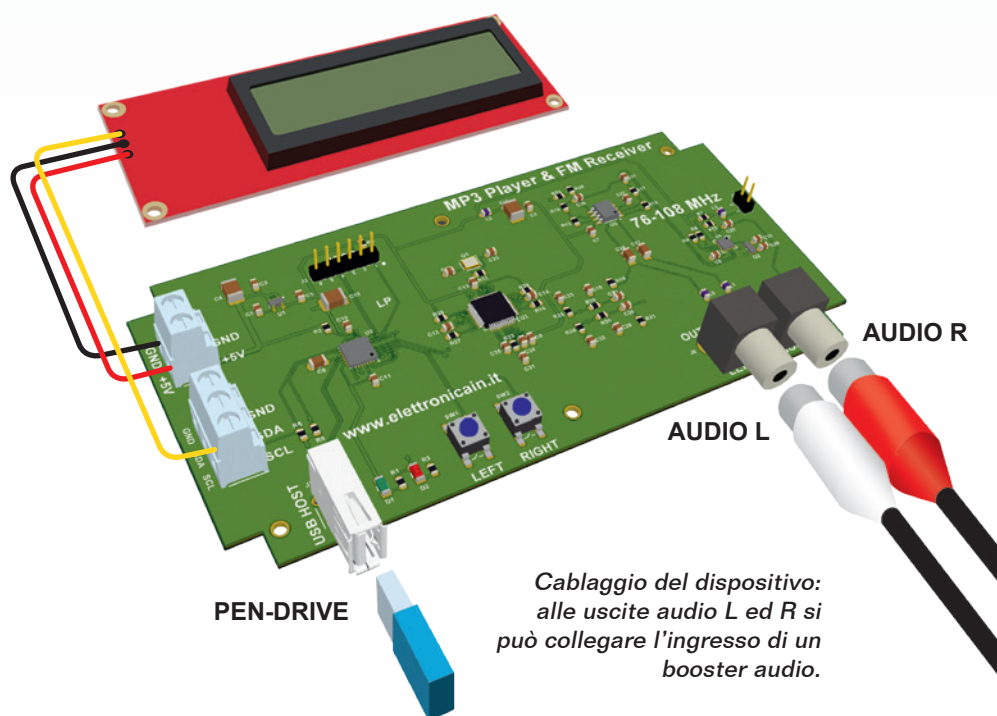
Il cuore di tutto il sistema (individuato, nello schema elettrico, dal simbolo U2) è un microcontrollore Microchip: il PIC24FJ64GB002. Questo chip, appartenente alla famiglia dei PIC24F, è dotato di connessione USB host e può eseguire il firmware, precedentemente caricato all'interno della memoria Flash, a una velocità di ben 16 MIPS, grazie a una frequenza di clock di 32 MHz generata all'interno; infatti il micro ha un generatore di clock interno da 8 MHz e un clock multiplier a PLL che permette di arrivare fino a 4x (32 MHz).

Questo microcontrollore è stato impiegato sia per l'abbondanza di periferiche hardware di cui dispone (I²C, SPI, UART, ecc.), sia per la possibilità di gestire delle comuni USB Memory Flash, operando da USB Host (gestendo opportunamente i device USB della classe Mass Storage). Il PIC è disponibile in commercio con diverse piedinature (foot-print) per consentire ai progettisti di integrarlo anche in PCB di modeste dimensioni. Il modello da noi impiegato è il QFN (*Quad Flat No-leads*) da 28 pin (7 pin per ognuno dei 4 lati, con l'aggiunta di un ulteriore pad centrale, denominata *Thermal pad*, che va saldata su una pista di un c.s. necessariamente multilayer o doppia faccia, collegata sul lato opposto a una piazzola che dissipa il calore). Il PIC24FJ64GB002,

inoltre, appartiene alla categoria XLP (*eXtreme Low Power*) di Microchip, ossia è idoneo alle applicazioni a batteria perché consuma pochissimo, soprattutto in Sleep.

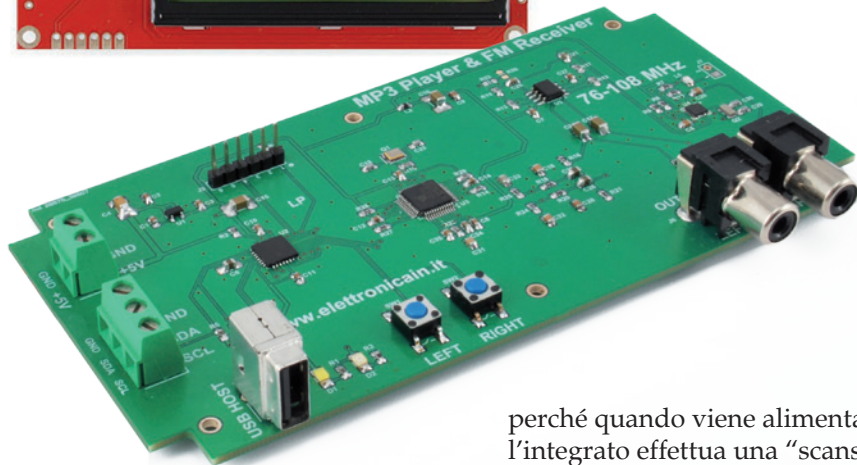
Il microcontrollore governa l'intero circuito: sulla base dei comandi impartiti da un'eventuale unità master via I²C-Bus o dai pulsanti (SW1 ed SW2, collegati al micro tramite due I/O con pull-up interno), legge i dati dalla Pen Drive e li invia al decoder mp3, e inoltre controlla l'attività di un sintonizzatore FM digitale. L'integrato U3 (VS1053), prodotto dalla *VLSI Solution*, è il componente in grado di ricevere un flusso di dati in formato mp3 e generare un segnale analogico capace di pilotare un paio di auricolari o cuffie. Per funzionare, U3 richiede una tensione di alimentazione stabilizzata di 3,3V, fornitagli dall'LDO U1 (un TC1015, anch'esso in SMD). Continuando con l'analisi dello schema elettrico troviamo U4

(Si4703) ovvero il componente forse di maggiore interesse: si tratta di un completo ricevitore e sintonizzatore radio FM, controllabile digitalmente tramite protocollo seriale a 2 o 3 linee. Nel nostro caso abbiamo scelto di impiegare la modalità a 2 vie, connettendo i pin 7 ed 8 alla porta I²C del microcontrollore U2. Per poter funzionare correttamente, l'I²C-Bus richiede due resistori di pull-up (R8 ed R9) ognuno su una linea; il pull-up è indispensabile perché, per consentire comunicazioni bidirezionali sullo stesso collegamento elettrico (il segnale etichettato con la *label* SDA è un segnale generato alternativamente sia dal dispositivo Master che dallo Slave) è indispensabile che le uscite dei dispositivi siano open-collector (oppure open-drain) e ciò implica che in assenza di pull-up le linee stesse fluttuerebbero. Il Tuner FM, per funzionare correttamente necessita di un clock da 32,768 kHz che può essere





Il display LCD può essere I²C-Bus o RS232: in quest'ultimo caso si collega con l'RX al morsetto SCL.



fornito direttamente da una sorgente esterna, oppure generato internamente tramite l'impiego di un risuonatore a quarzo, come nel nostro caso, dove il clock viene generato grazie a Q2, C29 e C30. Particolare attenzione bisogna porre nella fase di bootstrap,

perché quando viene alimentato, l'integrato effettua una "scansione" dei livelli logici presenti su alcuni pin strategici e in funzione della combinazione presente sugli ingressi seleziona ed avvia la modalità operativa desiderata, configurando opportunamente le rispettive linee di I/O. In particolare, volendo selezionare la modalità di comunicazione a 2 vie, il segnale SEN deve trovarsi

alto prima (o comunque contemporaneamente) all'accensione del ricevitore FM. L'uscita audio del Si4703, a differenza di quanto accade nel caso del VS1053, necessita di un'amplificazione di potenza per pilotare correttamente un paio di cuffie; per questo motivo abbiamo previsto U5, un amplificatore audio da 150 mW, configurato in modo da amplificare i segnali provenienti dal tuner FM e renderli disponibili in uscita sui connettori J5 e J6. Per mantenere una sola uscita stereo per radio ed mp3, facciamo confluire i due segnali in U5; il problema è che l'audio fornito dal decoder mp3 ha un livello più elevato, ragion per cui è stato necessario introdurre R18, C18, C22, R16 per il canale sinistro e R20, C28, C26 e R21 per il destro. Per evitare la sovrapposizione dei segnali, il microcontrollore accende solo l'integrato relativo alla funzione

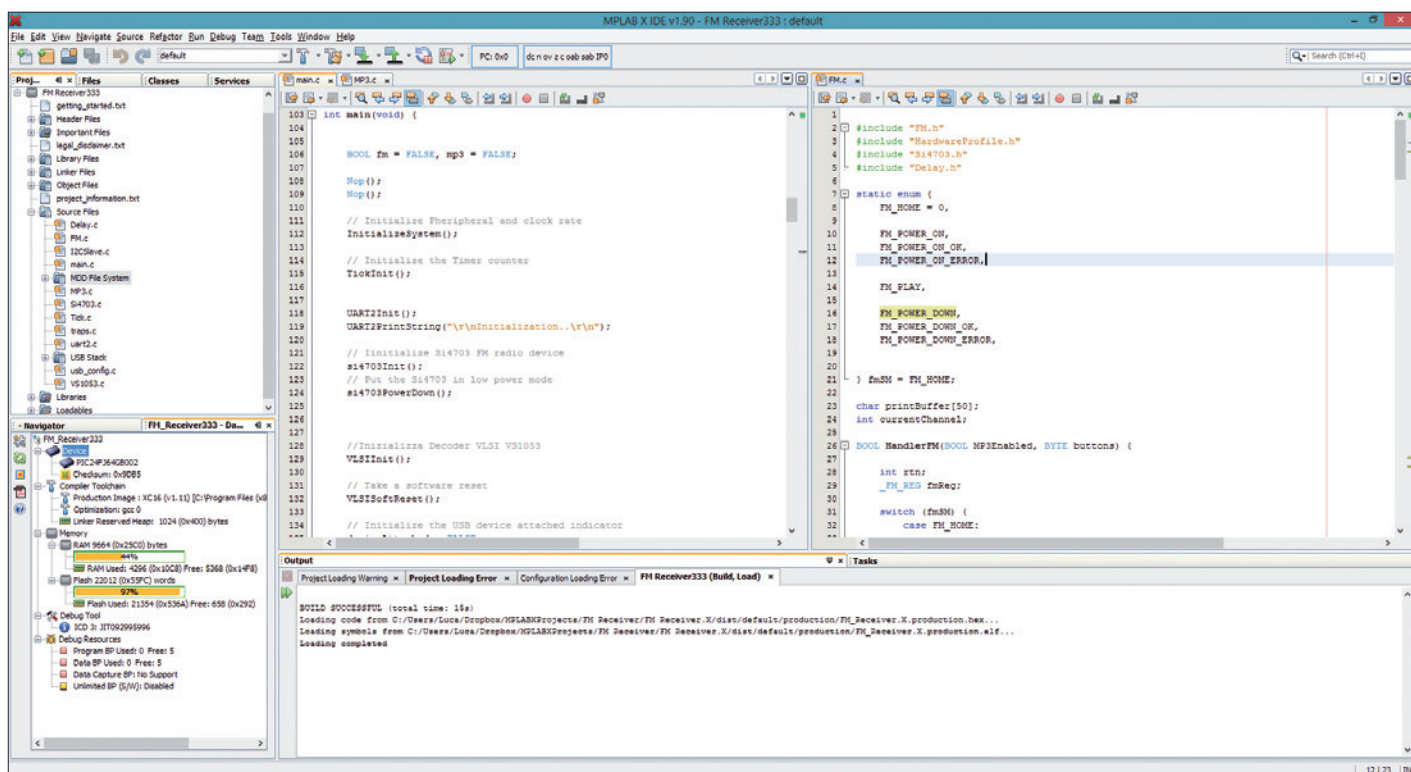


Fig. 1 - Vista di MPLAB-X e del software sviluppato per il ricevitore FM ed il riproduttore MP3.

desiderata (radio o mp3). Le uscite relative ai connettori RCA J5 e J6 sono disaccoppiate in continua da U5 mediante i condensatori C17, C24, C22 e C26. Passiamo adesso al connettore J3, che è l'ICSP per la *programmazione/debugging in circuit*, e al connettore USB J2, dove inserire la chiavetta USB. Quanto alla morsettiera J4, trasporta i segnali del bus I²C e la massa di riferimento; J4 può servire come debug port, o per gestire il circuito dall'esterno. La porta I²C del microcontrollore può funzionare alternativamente da Master o da Slave, ma sfruttando una delle caratteristiche chiave di questo chip, ovvero la possibilità di rimappare da software la posizione delle periferiche di I/O, si possono usare i due segnali rispettivamente come RX e TX di una porta UART, ad esempio per comunicare con un display LCD seriale.

COME FUNZIONA

Le funzioni del circuito si gestiscono tramite SW1 (LEFT) e SW2 (RIGHT): questi permettono sia di selezionare l'ascolto della radio o degli mp3, sia di regolare il volume (fanno da UP e DOWN) e passare alla stazione radio o alla traccia successiva. I comandi si impartiscono, per ciascuno, in base alla durata della pressione:

- pressione *breve* (tempo inferiore a 250 ms);
- pressione *normale* (tempo inferiore a 500 ms);
- pressione *lunga* (meno di 1 s);
- pressione *molto lunga* (tempo inferiore a 4 s).

All'accensione, il circuito provvede alla corretta inizializzazione di tutte le periferiche, tra cui il decoder mp3 e il ricevitore FM; durante questa fase il LED LD1 è acceso fisso; al completamento, i

Il chip Si4703 della *Silicon Laboratories* è un ricevitore ed un sintonizzatore Radio FM integrato in un unico componente. Inoltre il Si4703 è capace di ricevere e decodificare sia le informazioni Radio Data Service (RDS) sia le Radio Broadcast Data Service (RBDS), sfruttando queste caratteristiche il componente può essere impiegato per ottenere le informazioni aggiuntive che alcune emittenti radiofoniche trasmettono, come ad esempio il nome del brano in ascolto o il nome della stazione sulla quale si è sintonizzati.

La copertura in ricezione della banda radio FM è molto ampia, e tramite software può essere adattata in maniera tale da ricevere i canali radio, americani, europei o asiatici. Per funzionare il chip necessita unicamente di un quarzo da 32,768 kHz una tensione di alimentazione di 3,3V e di un dispositivo Master (ad esempio un microcontrollore) per impartire i comandi tramite I²C oppure tramite protocollo a tre vie. Nella **Tabella 1** sono schematizzate le caratteristiche principali del chip Si4703 FM Tuner.

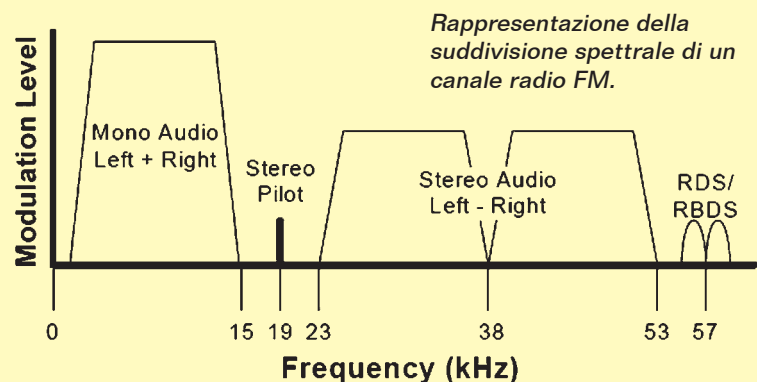


Tabella 1 - Sintesi delle caratteristiche principali del componente Si4703

Nome parametri	Valori
Banda di frequenze FM ricevute	Da 76 MHz a 108 MHz
Larghezza di banda	50 kHz, 100 kHz o 200kHz
Filtro digitale di selezione del canale	Sì
Controllo automatico della frequenza (AFC)	Consente la ricerca e la sintonizzazione automatica
Controllo automatico del volume (AGC)	Consente di adeguare il volume sonoro automaticamente
Misurazione della potenza del segnale ricevuto (RSSI)	In step da 1 dBμV
Soppressione del rumore	Sì
Tensione di alimentazione	Da 2,7 V a 5,5 V
Dimensioni package	QFN 3 x 3 mm
Ricezioni info RDS / RBDS	Channel + 57kHz

due LED lampeggiano alternativamente e rapidamente. Da questo punto in poi il programma è in attesa del comando di avvio della relativa modalità desiderata e lo segnala con un lampeggio alternato ma lento degli stessi LED. Per scegliere la modalità basta una pressione molto lunga del rispettivo tasto: *Left* seleziona la modalità decoder mp3 e avvia la prima traccia disponibile sulla chiavetta USB (l'attivazione è segnalata dal lampeggio di LD1),

mentre *Right* attiva la modalità radio sintonizzandosi sul canale 88,4 MHz (lampeggia LD2). La selezione di una modalità porta il software nella rispettiva *routine* di gestione, all'interno della quale, la pressione breve, rispettivamente di *Left* e *Right*, comporta in entrambe le modalità il decremento o l'incremento del volume. Invece la pressione normale dei pulsanti *Left* e *Right* comporta, nel caso della modalità radio FM, il passaggio al canale

L'integrato TPA6111A2

Il TPA6111A2 è un amplificatore stereo realizzato dalla Texas Instruments, capace di fornire 150mW di potenza su un carico di 16 Ω . Il componente può essere impiegato per pilotare direttamente un paio di auricolari o di normali cuffie stereo. Il range di alimentazione esteso da 2,5V a 5,5V e il ridotto ingombro meccanico lo rendono adatto all'impiego in applicazioni portatili e a batterie.

Il TAP6111A2 integra un circuito di protezione che consente di salvare la vita del componente nel caso l'uscita subisca un corto circuito accidentale oppure si verifichi un eccessivo riscaldamento del componente, mantenendo un bassissimo rapporto di distorsione armonica totale (THD e THD+N). L'integrazione del componente all'interno del dispositivo audio portatile

è semplice, in quanto il numero di componenti passivi necessari al suo funzionamento è davvero limitato, infatti basta impiegare i condensatori di disaccoppiamento in ingresso ed in uscita e solo due resistori per ciascun canale, in modo da tarare il guadagno desiderato.



radio precedente o successivo, mentre per la modalità mp3, *Left* consente di ripetere dall'inizio il brano corrente e *Right* di passare alla traccia successiva.

Infine, nella modalità di funzionamento FM la pressione lunga del pulsante *Right* consente di stampare sulla debug port o su un display LCD *seriale*, le informazioni RDS del canale radio che si sta ascoltando.

Detto ciò, torniamo un momento sulla morsettiera J4, cui fanno capo le linee SCL, SDA e GND del microcontrollore. Tramite le opportune librerie, è possibile ottenere dal micro un funzionamento da master o da slave I²C-Bus in funzione del tipo di applicazione che si vuole realizzare. Ipotizziamo due scenari rimanendo nel caso automotive: con la modalità slave il circuito potrebbe far parte di un complesso di componenti del veicolo, comandabile da un'unica console mediante un bus I²C di bordo; la modalità master potrebbe diventare interessante qualora si pensasse di inserire a valle del nostro circuito un amplificatore audio controllato digitalmente e quindi sfruttare i segnali generati dal

dispositivo master per poter pilotare un display con dei pulsanti o il controllo del guadagno dello stesso amplificatore, ma anche lo standby. La gestione digitale consentirebbe di lasciar collegato il booster alla batteria spegnendolo con un comando logico invece di sconnettere fisicamente l'alimentazione mediante interruttori normali o solid-state.

Per rendere il progetto didatticamente interessante, abbiamo traslasciato la modalità I²C in favore dell'uso del *port remappabile* delle periferiche del PIC scelto; questa caratteristica permette di assegnare dinamicamente, quindi a *run time*, una periferica hardware interna al microcontrollore a un insieme di pin: in questo caso si è scelto di rimappare la periferica *UART2* assegnandola a RB8 ed RB9 del microcontrollore. In questo modo abbiamo potuto utilizzare il connettore J4 per comunicare con un display LCD seriale. In alternativa, si potrebbe usare un convertitore USB seriale (TTL compatibile), per visualizzare su una console al computer le informazioni generate in risposta agli eventi, come ad esempio la ricezione di una nuova stazio-

ne radio. Chiaramente la scelta del display ha un suo vantaggio pratico, anche se il numero di informazioni visualizzabili è chiaramente limitato dalla quantità di caratteri visualizzabili dall'LCD.

IL SOFTWARE

In questo paragrafo ci occuperemo di descrivere il software e l'ambiente di sviluppo impiegato per realizzare il firmware del progetto. Riguardo all'ambiente di sviluppo, abbiamo aggiornato il nostro IDE all'ultima versione disponibile, ovvero la v1.95 di MPLAB-X; il software, ricordiamo che è liberamente scaricabile direttamente dal link web www.microchip.com/mplabx. Ottenuto il file autoinstallante ed avviata l'installazione, è sufficiente, al termine, effettuare un import del nostro progetto per poter navigare e consultare il codice che abbiamo realizzato (Fig. 1). Per poter compilare il progetto è invece necessario aver installato il compilatore MPLAB-XC16, versione dalla v1.20 in poi. Anche quest'ultimo software è liberamente scaricabile, ma solo per l'impiego come versione minimale o trial. Per compilare il nostro progetto è sufficiente la versione free minimale, in quanto non è necessario abilitare l'ottimizzazione del compilatore. Proseguiamo con l'analisi del codice sviluppato: andando per ordine, nel **Listato 1** troviamo un frammento di codice dove si può riconoscere un ciclo infinito, *while(1)* nel quale vengono invocate periodicamente le routine di gestione del processo che si occupa di far lampeggiare i LED, del processo che gestisce i pulsanti, delle due modalità MP3 e FM, ed infine il gestore della libreria USB. Essendo un'implementazione realizzata a *task cooperativi*, è necessario che ogni funzione

ritorni il prima possibile in modo da poter invocare il gestore successivo. Questa invocazione periodica con cadenza regolare di ogni *handler* crea un semplice meccanismo multitasking. Questo multitasking è di tipo *non-preemptive*, di conseguenza, se un processo non ritorna volontariamente in tempo per il prossimo task, il sistema potrebbe bloccarsi definitivamente; per questo motivo abbiamo abilitato il *watch dog timer* ed abbiamo inserito la funzione di azzeramento del contatore (**Listato 1** *ClrWdt()*) all'interno del loop principale. Così facendo, è possibile resettare automaticamente la scheda qualora per qualche motivo si verifici uno stallone di un processo cooperativo.

Nel **Listato 2**, abbiamo riportato la gestione del ricevitore radio FM; quest'ultima, analogamente al caso dell'*mp3* (**Listato 3**, dove riportiamo solo una parte della relativa routine: il resto lo trovate sul nostro sito web insieme agli altri file del progetto), è gestita dalla funzione *stateful HandlerFM* (rispettivamente *HandlerMP3*). *HandlerFM* (analogamente *HandlerMP3*) è realizzata strutturando i rami di uno *switch* che funge da *state machine*. In questa maniera è possibile avviare un sotto-compito, eseguirlo e tornare al chiamante per assegnare la CPU a un altro task. Quando la CPU torna al task corrente, la *state machine*, conservando l'informazione di stato all'interno di una variabile static (rispettivamente *fmSM* e *mp3SM*) consente di riprendere l'esecuzione lì dove si era volontariamente fermata. In questa semplice maniera è possibile ricreare un meccanismo multitasking anche senza la presenza di un reale sistema operativo. Continuando con la descrizione della funzione *HandlerFM*

(analogamente *HandlerMP3*) si può notare come per ogni ramo dello *switch* sia prevista una determinata funzionalità che sarà passo dopo passo eseguita. Il completo funzionamento della radio (o del lettore *mp3*), quindi dalla fase di accensione alla fase di spegnimento, comporta l'attraversamento di tutti i rami dello *switch*. L'incremento o il decremento del volume, come il passaggio alla stazione radio/traccia successiva, è gestito all'interno del ramo *FM_PLAY* (*MP3_PLAY*); in questo caso viene verificata ad ogni ciclo, quindi in modalità *polling*, la presenza di un *flag* (*buttons*) che indica l'avvenuta pressione di un pulsante da parte dell'utente. Qualora il test sia positivo, si procede con l'azio-

ne richiesta. Allo stesso modo, anche lo spegnimento del tuner FM (o del decoder *MP3*) avviene controllando lo stato del *flag* che segnala la pressione prolungata del rispettivo pulsante. Se il test è positivo si passa allo stato successivo della *state machine* e nel giro di pochi ulteriori passaggi si termina correttamente lo spegnimento, ritornando un valore *FALSE* indicativo che l'utente può avviare una nuova modalità di funzionamento.

REALIZZAZIONE PRATICA

Passiamo finalmente all'aspetto probabilmente più interessante, in quanto descriveremo in breve alcuni semplici passaggi o consigli da seguire per assemblare correttamente i componenti a

Listato 1

```
// Enter in cooperative task handler
while (1) {

    // Clear Watch Dog Timer
    ClrWdt();

    // Blink LED0 (right most one) every second.
    if (TickGet() - t >= TICK_SECOND / 2ul) {
        t = TickGet();
        // If the buttons are not pressed
        if (!buttonPressed) {
            // Flashes the LEDs corresponding to current modality
            if (fm) {
                flashLight(LED_TOGGLE, LED_RED, NULL, NULL);
            } else if (mp3) {
                flashLight(LED_TOGGLE, LED_WHITE, NULL, NULL);
            } else {
                flashLight(LED_TOGGLE, LED_BOTH, NULL, NULL);
            }
        }
    }

    // Button handler routines
    buttons = buttonHandler();

    // Manage the FM process
    // Enter in FM modality when the Right button is pressed for 4 sec
    fm = HandlerFM(mp3, buttons);

    // Manage the MP3 process
    // Enter in MP3 modality when the Left button is pressed for 4 sec
    mp3 = HandlerMP3(fm, buttons);

    //USB stack process function
    USBTasks();
}
```


Listato 2 – Funzionamento in FM

```
case FM_PLAY:

    if (update && TickGet() - timeout > 4 * TICK_SECOND) {
        clearAll();
        currentChannel = getChannel();
        sprintf(printBuffer, "FM: %02d.%01dMHz",
            currentChannel / 10, currentChannel % 10);
        UART2PrintString(printBuffer);
        update = FALSE;
    }

    // Manage the decrement button
    if (buttons == SW_LEFT_SHORT_PRESS) {
        // Decrementa il volume
        rtn = volumeDown();
        clearRow(LINE_2);
        sprintf(printBuffer, "Volume (Down): %d", rtn);
        UART2PrintString(printBuffer);
        timeout = TickGet();
        update = TRUE;
    } else if (buttons == SW_LEFT_NORMAL_PRESS) {
        // Decrementa la stazione radio
        rtn = seekDown();
        clearRow(LINE_2);
        sprintf(printBuffer, "FM (Down): %02d.%01dMHz",
            rtn / 10, rtn % 10);
        UART2PrintString(printBuffer);
        timeout = TickGet();
        update = TRUE;
    }

    // Manage the Increment button
    if (buttons == SW_RIGHT_SHORT_PRESS) {
        // Incrementa il volume
        rtn = volumeUp();
        clearRow(LINE_2);
        sprintf(printBuffer, "Volume (Up): %d", rtn);
        UART2PrintString(printBuffer);
        timeout = TickGet();
        update = TRUE;
    } else if (buttons == SW_RIGHT_NORMAL_PRESS) {
        // Incrementa la stazione radio
        rtn = seekUp();
        clearRow(LINE_2);
        sprintf(printBuffer, "FM (Up): %02d.%01dMHz", rtn /
10, rtn % 10);
        UART2PrintString(printBuffer);
        timeout = TickGet();
        update = TRUE;
    }

    // Manage the power down procedure
    if (buttons == SW_RIGHT_LONG_PRESS) {
        int k;
        for (k = 0; k < 1; k++) {
            readRegisters(&fmReg);
            clearAll();
            UART2PrintString("Radio Status:");

            clearRow(LINE_2);
            if (fmReg.items.statusRSSI.bits.rdsr) {
                UART2PrintString("RDS Available");
                DelayMs(700);

                clearRow(LINE_2);
                BYTE blockerRors = fmReg.items.statusRSSI.
bits.BLERA; //Mask in BLERA
                if (blockerrors == 0)
                    UART2PrintString("No RDS errors");
                else if (blockerrors == 1)
                    UART2PrintString("1-2 RDS errors");
                else if (blockerrors == 2)
                    UART2PrintString("3-5 RDS errors");
                else if (blockerrors == 3)
                    UART2PrintString("6+ RDS errors");
                } else
                    UART2PrintString("No RDS");
                DelayMs(1000);

                if (fmReg.items.statusRSSI.bits.stc) {
                    clearRow(LINE_2);
                    UART2PrintString("Tune Complete");
                    DelayMs(1000);
                }

                clearRow(LINE_2);
                if (fmReg.items.statusRSSI.bits.sfb1)
                    UART2PrintString("Seek Fail");
            }
        }
    }
}
```

(Continua)

bordo del circuito stampato.

Chiaramente va da sé che il primo passo consiste nel procurarsi tutti i componenti, nonché tutto l'occorrente per assemblare il circuito stampato.

Il circuito è composto quasi totalmente da componenti a montaggio superficiale (SMD) quindi per realizzarlo dovete avere mano ferma, un minimo di esperienza di questo genere di montaggi e l'attrezzatura del caso, che consiste almeno in un saldatore di piccola potenza (20 W) a punta finissima, del filo di lega saldante del diametro max di 0,5 mm, del fluxante poco denso e un pennellino per applicarlo. Per montare correttamente il microcontrollore, nonché U3 e U4, sarebbe opportuno disporre di una stazione di rework per BGA ad aria calda, tipo, ad esempio, la Velleman VTSS 200 (www.futurashop.it/index.php?route=product/product&path=4003_3022_1029&product_id=6113#prettyPhoto).

Come da prassi, il consiglio che vi diamo è quello di procedere per ordine crescente d'altezza o tal volta di complessità. Infatti, saldando prima i componenti con piedini su più lati e circondati da altri, si ha più spazio per muoversi con la punta del saldatore o recuperare delicatamente qualche sbavatura con la treccia della dissaldante o con il fluxante. In quest'ottica, indubbiamente i componenti più critici da saldare sono U2, U3 ed U4. Quindi vi consigliamo di procedere con quest'ordine in modo tale da iniziare con un componente piuttosto facile, U1 ed arrivare con una buona mano ferma ad U4, che probabilmente è l'elemento più critico della scheda.

Per ottenere un'ottima saldatura degli IC è consigliabile cospargere la sagoma del componente disegnata sul circuito stampato

Listato 2 - segue

con del flussante gel, questa sostanza ha la duplice funzionalità: attivare la saldatura favorendo la creazione del giunto di saldatura e deossidare lo stagno.

Consigliamo di procedere nel modo seguente: cospargere con un sottile strato di flussante i *pad* del circuito stampato e successivamente, procedendo con un normale saldatore, sciogliere su di essi della lega saldante a base di stagno, in modo da creare delle collinette su ciascuno; altrettanto deve essere fatto con il *pad* centrale (*thermal pad*) badando che lo spessore dello stagno non superi troppo quello dei *pad* laterali. Per procedere alla saldatura bisogna scaldare un po' la superficie del c.s. in cui va montato, quindi prendere il componente U4 delicatamente con delle pinzette e depositarlo con i *pad* rivolti verso le rispettive piazzole, centrarlo bene e riscaldarlo sui quattro lati fino alla fusione dello stagno (quando lo stagno fonde si vede perché diventa lucido). A questo punto si allontana la stazione ad aria calda onde evitare di danneggiare l'integrato. Il risultato dovrà essere come mostrato in Fig. 3. Nell'eventualità la saldatura ad aria calda avesse lasciato delle lacune di stagno, si potrebbe procedere con il saldatore, aggiungendo piccolissime quantità di stagno tra i *pad* del componente e quelli sottostanti

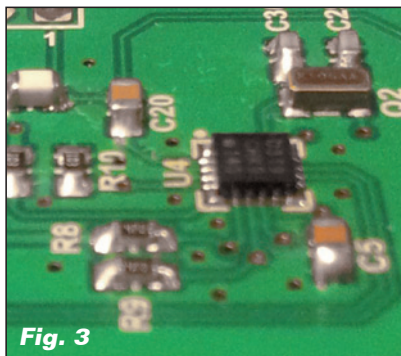


Fig. 3

```

else
    UART2PrintString("Seek Successful");
    DelayMs(1000);

if (fmReg.items.statusRSSI.bits.afcrl) {
    clearRow(LINE_2);
    UART2PrintString("AFC/Invalid Channel");
    DelayMs(1000);
}

if (fmReg.items.statusRSSI.bits.rds) {
    clearRow(LINE_2);
    UART2PrintString("RDS Synch");
    DelayMs(1000);
}

clearRow(LINE_2);
if (fmReg.items.statusRSSI.bits.ST)
    UART2PrintString("Stereo");
else
    UART2PrintString("Mono");
    DelayMs(1000);

clearAll();
BYTE rssi = fmReg.items.statusRSSI.bits.rssi; //
Mask in RSSI

sprintf(printBuffer, "RSSI = %d of 75", rssi);
UART2PrintString(printBuffer);

for (i = 0; i < 10; i++) {
    readRegisters(&fmReg);
    if (fmReg.items.statusRSSI.bits.rdsr) {
        // clearAll();
        //
        UART2PrintString("We have RDS!");
        BYTE str[10], Ah, Al, Bh, Bl, Ch, Cl, Dh,
        Dl;

        Ah = (fmReg.items.rdsa & 0xFF00) >> 8;
        Al = (fmReg.items.rdsa & 0x00FF);

        Bh = (fmReg.items.rdsb & 0xFF00) >> 8;
        Bl = (fmReg.items.rdsb & 0x00FF);

        Ch = (fmReg.items.rdsc & 0xFF00) >> 8;
        Cl = (fmReg.items.rdsc & 0x00FF);

        Dh = (fmReg.items.rdsd & 0xFF00) >> 8;
        Dl = (fmReg.items.rdsd & 0x00FF);

        str[0] = Ah;
        str[1] = Al;
        str[2] = Bh;
        str[3] = Bl;
        str[4] = Ch;
        str[5] = Cl;
        str[6] = Dh;
        str[7] = Dl;
        str[8] = '\0';

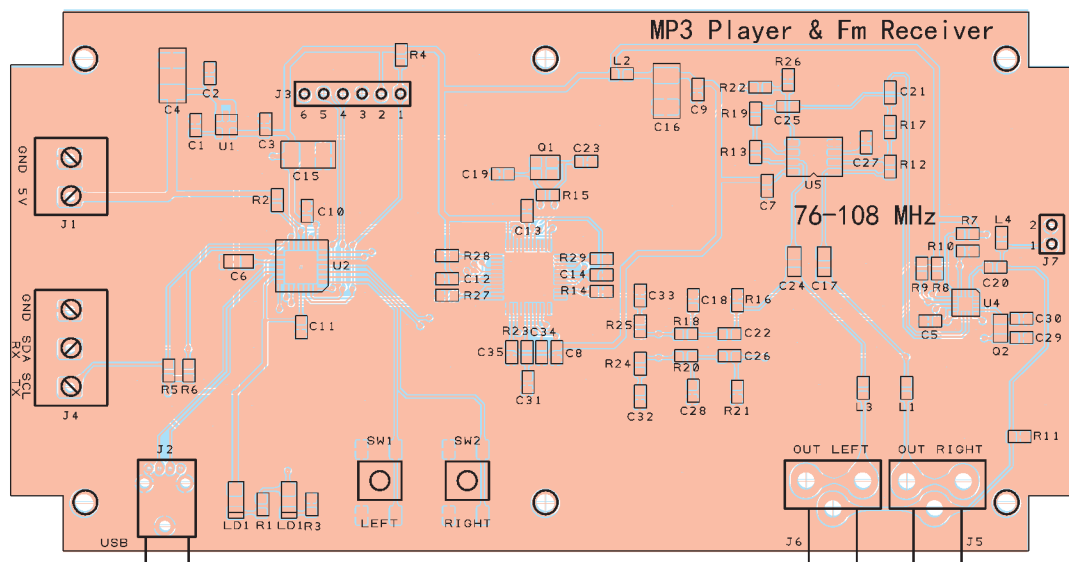
        clearRow(LINE_2);
        //UART2PrintString("RDS: ");
        UART2PrintString(str);

        DelayMs(40); //Wait for the RDS bit to
clear
        break;
    } else {
        clearRow(LINE_2);
        DelayMs(5);
        UART2PrintString("No RDS");
        DelayMs(30); //From AN230, using the polling method 40ms should be sufficient amount of time between checks
    }
    // Clear Watch Dog Timer
    ClrWdt();
    //delay(500);
}

}
timeout = TickGet();
update = TRUE;

// Manage the power down procedure
if (buttons == SW_RIGHT_4000MS_PRESS) {
    fmSM = FM_POWER_DOWN;
}
break;

```

del circuito stampato; spalmare un po' di pasta fluxante prima di eseguire quest'operazione aiuta a evitare che lo stagno unisca contatti vicini che dovrebbero restare separati.

Un ulteriore consiglio, quando si saldano componenti SMD, è

quello di non eccedere con la temperatura della punta del saldatore, in genere è una cattiva abitudine impostare una temperatura superiore ai 400 °C. Nonostante un'elevata temperatura possa rendere apparentemente più facile la saldatura

in realtà genera l'effetto contrario, ovvero un invecchiamento precoce dello stagno (bruciando il fluxante e favorendo una più rapida ossidazione). Impostando una temperatura relativamente bassa, compresa tra i 370 °C ed i 380 °C il fluxante evapora meno

Listato 3 – Funzionamento mp3

Elenco Componenti:

C1: 470 pF ceramico (0805)
 C2, C3, C5: 100 nF ceramico (0805)
 C4, C6, C15, C16: 100 μ F ceramico (1812)
 C6: 10 μ F ceramico (1206)
 C7÷C14, C27: 100 nF ceramico (0805)
 C17: 47 μ F ceramico (1206)
 C18: 3,3 nF ceramico (0805)
 C19, C23: 33 pF ceramico (0805)
 C20: 1 nF ceramico (0805)
 C21, C25, C34: 1 μ F ceramico (0805)
 C22, C26: 10 μ F ceramico (0805)
 C24: 47 μ F ceramico (1206)
 C28: 3,3 nF ceramico (0805)
 C29, C30: 22 pF ceramico (0805)
 C31: 47 nF ceramico (0805)
 C32, C33, C35: 10 nF ceramico (0805)
 R1, R3: 1 kohm (0805)
 R2, R8, R9: 4,7 kohm (0805)
 R4, R14, R27÷R29: 100 kohm (0805)
 R5÷R7, R10, R16, R21: 10 kohm (0805)
 R11: -
 R12, R13, R17, R19: 20 kohm (0805)
 R15: 1 Mohm (0805)
 R18, R20: 470 ohm (0805)
 R22: 0 ohm (0805)
 R23: 10 ohm (0805)
 R24÷R25: 20 ohm (0805)
 R26: -
 U1: TC1015-3.3VCT713
 U2: PIC24FJ64GB002-I/ML
 U3: VS1053B
 U4: SI4703-C19-GM
 U5: TPA6111A2D
 SW1÷SW2: Microswitch SMD
 LD1: LED verde (1206)
 LD2: LED rosso (1206)
 L1÷L3: Ferrite 100 MHz (0805)
 L4: Induttanza 270 nH (0805)
 Q1: Quarzo 12.288 MHz
 Q2: Quarzo 32,768 kHz

Varie:

- Morsetto 2 poli
- Morsetto 3 poli
- Connettore USB-A Femmina
- Strip maschio 6 vie
- Presa RCA da CS (2 pz.)
- Display seriale (LCDSER16X2BN)
- Circuito stampato

rapidamente ed i benefici da esso apportato durano più a lungo consentendo di operare con tutta calma e tranquillità, inoltre questa temperatura inferiore evita di scottare il circuito stampato ottenendo un risultato piacevole anche alla vista.

```

case MP3_HOME:

    if (FMEnabled == FALSE) {
        if (buttons == SW_LEFT_4000MS_PRESS) {
            clearAll();
            UART2PrintString("Power Up MP3");
            DelayMs(1000);
            mp3SM = MP3_POWER_ON;
        }
    }

    break;

case MP3_POWER_ON:

    // Take a software reset
    VLSISoftReset();

    clearAll();
    UART2PrintString("Waiting for a USB device...");
    DelayMs(700);

    mp3SM = MP3_POWER_ON_OK;
    break;

case MP3_POWER_ON_OK:
    // if thumbdrive is plugged in goto to next stage, otherwise await USB
    if (fsInitialized == TRUE)
        mp3SM = MP3_SEARCH_FIRST;

    else if (USBHostMSDSCSISMediaDetect())
        mp3SM = MP3_FS_INIT;
    else
        mp3SM = MP3_POWER_ON_ERROR;
    break;

case MP3_POWER_ON_ERROR:
    fsInitialized = FALSE;
    mp3SM = MP3_POWER_DOWN;
    break;

case MP3_FS_INIT:
    if (FSInit())
        mp3SM = MP3_FS_INIT_OK;
    else
        mp3SM = MP3_FS_INIT_ERROR;
    break;

case MP3_FS_INIT OK:
    fsInitialized = TRUE;
    clearAll();
    UART2PrintString("File system OK");
    DelayMs(700);
    mp3SM = MP3_SEARCH_FIRST;
    break;

case MP3_FS_INIT ERROR:
    fsInitialized = FALSE;
    clearAll();
    UART2PrintString("File system Error");
    DelayMs(700);
    mp3SM = MP3_POWER_DOWN;
    break;

case MP3_SEARCH FIRST:
    // Start searching for mp3 files
    clearAll();
    UART2PrintString("Opening mp3 file");
    DelayMs(700);
    clearRow(LINE_2);
    UART2PrintString("Searching...");
    DelayMs(700);

    if (FindFirst("*.mp3", attributes, &rec) == 0) {
        p = getPointer(&rec);
        clearAll();
        sprintf(printBuffer, "Found: %s", p);
        UART2PrintString(printBuffer);
        mp3SM = MP3_OPEN_FILE;
    } else {
        mp3SM = MP3_SEARCH_ERROR;
    }
    break;

case MP3_SEARCH_NEXT:
  
```

(Continua)

Listato 3 – segue

```

if (FindNext(&rec) == 0) {
    p = getPointer(&rec);
    clearAll();
    sprintf(printBuffer, "Found: %s", p);
    UART2PrintString(printBuffer);
    mp3SM = MP3_OPEN_FILE;
} else {
    mp3SM = MP3_SEARCH_ERROR;
}
break;

case MP3_SEARCH_ERROR:
    clearAll();
    UART2PrintString("The directory is empty");
    DelayMs(700);
    mp3SM = MP3_POWER_DOWN;
    break;

case MP3_OPEN_FILE:
    // Try to open the file founded
    if (myFile != NULL)
        FSfclose(myFile);

    myFile = FSfopen(p, FS_READ);
    if (myFile == NULL)
        mp3SM = MP3_OPEN_FILE_ERROR;
    else
        mp3SM = MP3_OPEN_FILE_OK;

    break;

case MP3_OPEN_FILE_OK:
    //UART2PrintString("File opened successful.\r\n");
    mp3SM = MP3_PLAY;
    break;

case MP3_OPEN_FILE_ERROR:
    //UART2PrintString("File not opened.\r\n");
    mp3SM = MP3_SEARCH_NEXT;
    break;

case MP3_PLAY:

    if ((numBytes = FSfread(myData, 1, sizeof (myData), myFile)) != 0)
        VLSIPutArray(myData, numBytes);
    else
        mp3SM = MP3_CLOSE_FILE;

    // Manage the Increment button
    if (buttons == SW_RIGHT_SHORT_PRESS) {
        // Incrementa il volume
        rtn = VLSI_GetLeft();
        if (rtn > 0) {
            rtn--;
            VLSI_SetVol(rtn, rtn);
        }
        clearAll();
        sprintf(printBuffer, "Volume: -%ddb", rtn);
        UART2PrintString(printBuffer);
    } else if (buttons == SW_RIGHT_NORMAL_PRESS) {
        clearAll();
        UART2PrintString("Skip track");
        mp3SM = MP3_CLOSE_FILE;
    }

    // Manage the Increment button
    if (buttons == SW_LEFT_SHORT_PRESS) {
        // Incrementa il volume
        rtn = VLSI_GetLeft();
        if (rtn < 255) {
            rtn++;
            VLSI_SetVol(rtn, rtn);
        }
        clearAll();
        sprintf(printBuffer, "Volume: +%ddb", rtn);
        UART2PrintString(printBuffer);
    } else if (buttons == SW_LEFT_NORMAL_PRESS) {
        clearAll();
        UART2PrintString("Start over again");
        mp3SM = MP3_SEARCH_FIRST;
    }

    // Manage the power down procedure
    if (buttons == SW_LEFT_4000MS_PRESS) {
        mp3SM = MP3_POWER_DOWN;
    }

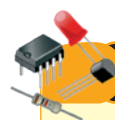
    break;

```

Il resto del circuito non è critico, per cui dopo aver saldato correttamente tutti gli IC si può procedere con i restanti componenti, passivi e *through hole*. Infine consigliamo l'uso di un apposito prodotto detergente per la pulizia dei residui di saldatura in modo tale da rendere il circuito pulito e lucente: ad esempio lo spray flux remover.

INSTALLAZIONE FIRMWARE E COLLAUDO

Completato il circuito, mediante il connettore ICSP potete caricare il firmware nel microcontrollore (in questa fase il circuito non va alimentato: provvede il programmatore). Fatto ciò, sconnettete l'ICSP e fornite al circuito la richiesta alimentazione di 5 volt stabilizzati (serve una corrente di circa 200 milliampere). Per l'uso in auto o su un camion, ricordate che occorre uno stabilizzatore che dai 12 o 24 V dell'impianto elettrico passi ai 5 volt; meglio se questo circuito contenga filtri soppressori di disturbi. ■



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono di facile reperibilità. Il master del circuito stampato può essere scaricato dal sito della rivista così come il firmware utilizzato per programmare il microcontrollore. Il chip decoder MP3 e MIDI VS1053B costa 22,00 Euro, il PIC24FJ64GB002-I/ML costa 9,00 Euro mentre l'integrato SI4703 è disponibile al prezzo di 25,00 Euro. 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
<http://www.futurashop.it>

Telecamere 1000 linee TV

alta definizione per immagini perfette!



Dome antivandalo varifocal da esterno

- Sensore a colori 1/3" Sony Exmor 1,3 Megapixel
- Risoluzione 1.000 linee TV
- Obiettivo varifocal 2,8-12 mm
- Day & Night automatico
- Illuminatore a 36 LED IR (portata ~30 m)
- Alimentazione 12 Vdc
- Dimensioni Ø119 x 90 mm
- Grado di protezione IP66



1000
linee TV

Cod. FR535

€115,00

Telecamera varifocal da esterno

- Sensore a colori 1/3" Picadis Aptina 1,3 Megapixel
- Risoluzione 1.000 linee TV
- Obiettivo varifocal 2,8-12 mm
- Day & Night automatico
- Illuminatore a 42 LED IR (portata ~40 m)
- Alimentazione 12 Vdc
- Dimensioni Ø105 x 267 mm
- Grado di protezione IP66



1000
linee TV

Cod. FR534

€125,00

E per completare l'impianto di videosorveglianza...

DVR 4 canali H264 con visione da cellulare e WEB

Grazie alla risoluzione di ben 960x576 pixel può essere utilizzato in abbinamento a telecamere fino a 1000 linee TV.

€159,00

Cod. FR533



3D PRINTING CONTESTI

a cura della REDAZIONE

STAMPA & VINCI

Il gran giorno
è arrivato: il
3D Printing Contest
è terminato ed è
giunto il momento
di raccontarvi
com'è andata, chi
ha vinto e perché.

L'attesa è stata tanta, ma alla fine è arrivato il 31 marzo, data che avevamo imposto per la consegna delle realizzazioni da parte dei concorrenti, nonché agognato momento in cui chi ha partecipato ha atteso con trepidazione di sapere se quantomeno la propria realizzazione è stata fra quelle premiate.

Dopo il 31 marzo, le opere sono state valutate e la nostra giuria si è pronunciata, comunicando i tre vincitori del 3D Contest.

IL CONTEST

Il concorso è nato per incentivare la voglia di creare, giorno dopo giorno, oggetti sempre più utili, eleganti e funzionali, ma anche espressione di qualità tecnologiche, utilizzando una stampante 3D purché in tecnologia a filamento fuso (FDM - Fuse Deposition Modeling, per esempio), non importa di che marca.

Insomma, la stampante non doveva essere obbligatoriamente la nostra 3Drag, come dimostra la premiazione di un progetto realizzato con una 3D printer Stratasys Dimension modello Elite (una stampante 3D di taglio sicuramente più elevato e per la prototipazione professionale).

Intento del concorso è stato premiare sia le persone con spiccato senso artistico che quelle più portate per gli aspetti tecnico/progettuali, senza dimenticare quanti, con la loro esperienza, riescono a ricavare dai file disponibili in rete oggetti perfetti dal punto di vista costruttivo.

Abbiamo perciò identificato tre categorie per consentire a ciascun partecipante di esprimersi al meglio. Le tre categorie erano:

- 1) tecnica di stampa;
- 2) utilità e originalità;
- 3) design/senso artistico.

Nella prima, la nostra giuria

ha valutato le opere giunte in Redazione sotto l'aspetto della qualità di stampa, delle caratteristiche meccaniche e qualitative dell'oggetto stampato, ma anche della difficoltà di realizzazione e dell'impegno richiesto dalla produzione o modifica del file di stampa 3D e della complessità meccanica: per esempio, una stampa che realizza un meccanismo con parti in movimento ben funzionanti, è stata considerata più meritevole di una a pezzo singolo.

Nella seconda, rientrano le stampe che riguardano oggetti di utilità per la nostra vita quotidiana o il nostro lavoro (quindi non soprammobili) che il concorrente ha ideato, disegnato e stampato. In linea di massima il disegno doveva essere originale, ma erano ammessi progetti che sono delle variazioni sul tema (purché significative) di file o proposte disponibili in rete.

Nella terza categoria si collocano stampe artistiche e di oggetti di design, di cui sono state valutate le qualità estetiche. Per incentivare la partecipazione del maggior numero possibile di persone, avevamo deciso di mettere in palio tre premi consistenti; per ogni categoria è stato scelto dalla giuria un vincitore e delle tre soluzioni scelte, è stato identificato un vincitore assoluto. In altre parole, la giuria ha valutato la proposta migliore, indipendentemente dalla categoria di appartenenza.

Il vincitore assoluto si è aggiudicato un biglietto aereo A/R per San Francisco (California) in occasione della prossima Maker Faire di San Mateo che si tiene a metà maggio. Un'occasione imperdibile per vedere i progetti di centinaia di maker e attrazioni che solo lì si possono vedere.

Le altre due soluzioni scelte, classificatesi al primo posto della

loro categoria (resta ovviamente esclusa la categoria cui appartiene il vincitore assoluto), sono state premiate ciascuna con una stampante 3Drag in kit di montaggio.

I PROGETTI E I LORO AUTORI

Di tutti i lavori giunti entro il 31 marzo, la nostra giuria, ha effettuato un primo lavoro di scrematura scegliendo i dieci migliori progetti giunti in in Redazione, che sono stati (in ordine alfabetico):

- Borraccia con impugnatura ergonomica;
- Kinetic Helicopter;
- Open-mudguard;
- Portapenne_albero_luce_notturna;
- Sensore di fine filamento;
- Sestante;
- Sistema pulegge con elastici;
- Struttura geodetica parallela;
- Supporto per livellare il piano;
- Turbo Cono di raffreddamento.

Tra queste Top Ten, la giuria ha finalmente scelto - dopo non poche discussioni - i tre da premiare, formulando il verdetto finale:

- per la categoria Tecnica di stampa, vince il sig. D'Andrea Alessio di Roma con il progetto Kinetic Helicopter;
- per la categoria Utilità/originalità, vince il sig. Boin Michele di Busto Arsizio con il progetto Sensore di fine filamento;
- per la categoria Design/senso artistico, vince il sig. Binotto Andrea di Crocetta del Montello (TV) con il progetto Borraccia con impugnatura ergonomica.

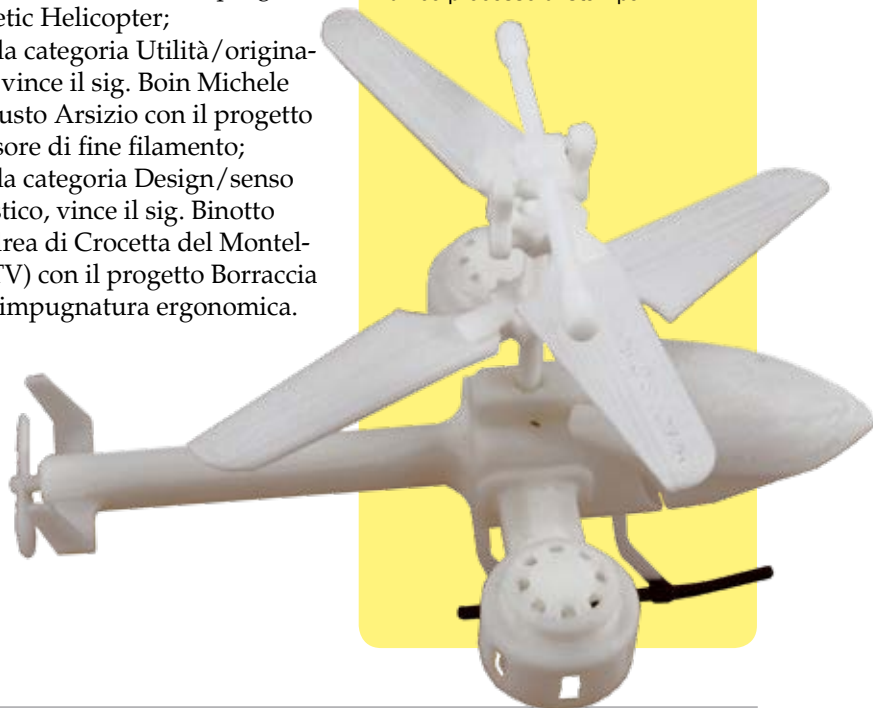
CATEGORIA

Tecnica di stampa



L'ideatore,
Alessio
D'Andrea.

Si tratta di un elicotterino modellato in Solidworks e stampato in FDM, capace di produrre meccanismi. In questo modello è presente un sistema articolato di trasmissione a ruote coniche capace di movimentare in maniera simultanea tutte le eliche. Particolare attenzione è stata posta nella progettazione del rotore, dove invece sono presenti snodi sferici. Il tutto è stato modellato riducendo i giochi a soli 0,2 mm sia per quelli assiali, che per i radiali. Questo risultato è stato ottenuto con una stampante Stratasys Dimension Elite, con materiale ABS white, realizzando il pezzo attraverso un unico processo di stampa.



CATEGORIA

Utilità/Originalità

Il premio nella categoria è andato al Sensore di fine filamento, un progetto particolarmente interessante perché è dedicato alla 3Drag dove permette di segnalare la fine filamento. Lo scopo è quello di evitare di trovare dopo qualche ora il pezzo semi-stampato con l'estrusore che gira a vuoto per la mancanza del filamento. Quando attraverso il dispositivo passa l'ultimo tratto del filo, la lamella dello switch è libera di portarsi in posizione di riposo e commuta, comunicando la condizione all'elettronica della scheda, la quale mette in pausa la stampante, permettendo di cambiare il filo e ripartire senza buttare via il pezzo.

*L'ideatore,
Michele Boin.*



Inoltre, come miglior progetto in assoluto, è stato premiato Kinetic Helicopter, vincitore anche del premio per la categoria Tecnica di stampa; il suo ideatore, il Sig.

Alessio D'Andrea, si aggiudica il biglietto aereo A/R per San Francisco.

Come annunciato all'inizio di quest'avventura, al termine del

Contest e dopo la premiazione dei vincitori del concorso, tutti i file dei progetti inviati sono ora disponibili on-line e possono essere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica-in.it) e da quello del blog (<http://blog.elettronica-in.it>).

Nel prossimo fascicolo di Elettronica In vi racconteremo del nostro viaggio al Maker Faire, delle novità viste e di tanto altro ancora, in compagnia del vincitore del 3D Contest, che si è aggiudicato il volo che ci porterà insieme in California.

Visto il successo di questa iniziativa, sicuramente entro la fine dell'anno ne proporremo un'altra, magari con premi ancora più significativi e aperta ai maker di tutta Europa. ■

CATEGORIA

Design/Senso Artistico

In questa categoria è stata premiata la Borraccia con impugnatura ergonomica, composta da 6 pezzi: corpo borraccia, tappo filettato, tappino dispensatore, anello portacatena, catena e anello di sostegno. Pur semplice, la borraccia

è ergonomica ed ha una bella linea; inoltre può essere personalizzata con scritte e disegni. La qualità della stampa è notevole, le filettature sono precise e la catenella è stampata in unico processo.

*L'ideatore,
Andrea
Binotto*



Con noi al Maker Faire

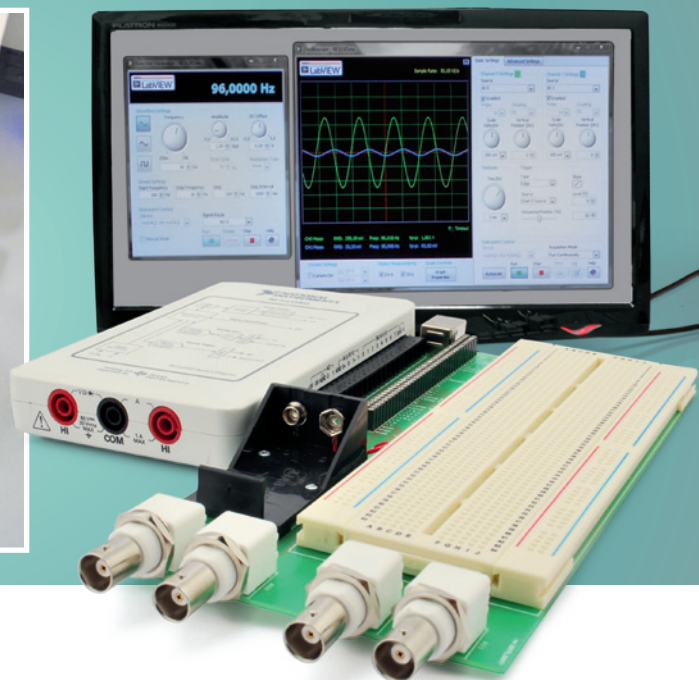
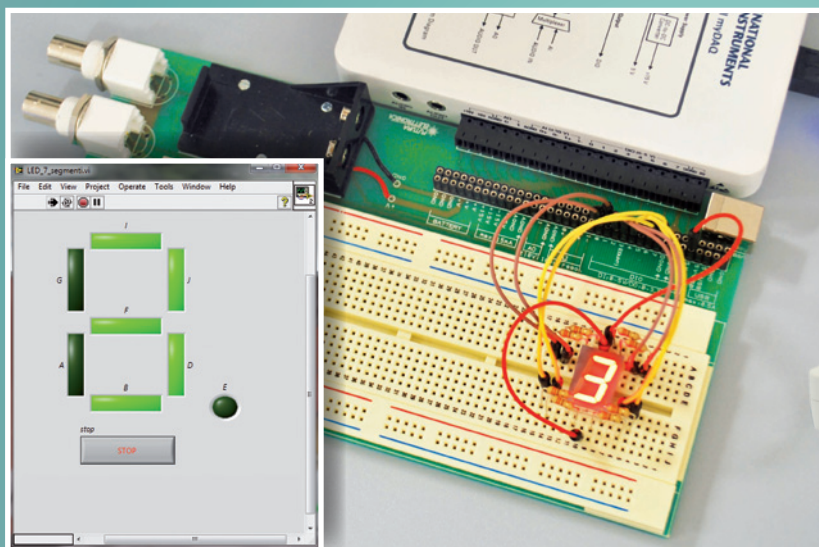
Vincitore del miglior progetto in assoluto, nonché nella categoria Tecnica di stampa, volerà con noi (ma non sul suo Kinetic Helicopter...) a San Mateo il Sig. Alessio D'Andrea, che visiterà insieme a noi la prima e più importante Maker Faire.



myKIT

IMPLEMENTAZIONE DI UN INDICATORE NUMERICO A LED

di MARCO MAGAGNIN



L'esperimento descritto in questo articolo consente di implementare un indicatore numerico utilizzando un display a LED 7-segmenti a basso costo. Per fare ciò utilizzeremo la scheda di acquisizione myDAQ e il software LabVIEW di National Instruments. L'uscita viene generata sulla porta digitale (8 linee digitali) della scheda

myDAQ utilizzando DAQ Assistant che viene installato in LabVIEW con il driver NI DAQmx. L'obiettivo è quello di utilizzare un display LED 7-segmenti (Light Emitting Diode) per visualizzare numeri ad una cifra servendosi della porta di uscita digitale del dispositivo myDAQ e prendere confidenza col software LabVIEW.

Come visualizzare i numeri su un economico display a 7 segmenti utilizzando la board myDAQ e LabVIEW: una delle numerose esercitazioni contenute nel set myKIT che consentono di prendere confidenza con l'hardware ed il software di National Instruments.



Fig. 4 - Schema a blocchi di codifica.

corrispondenza di ogni segmento del LED e del separatore decimale. I controlli booleani si dovranno accendere quando saranno premuti, e questo indicherà che il segnale a 5V è stato applicato alla serie di LED e resistenze.

CODIFICA DELLA STRATEGIA

In LabVIEW, per poter gestire contemporaneamente i sette segmenti LED e il separatore decimale avete bisogno di creare un array di controlli booleani. L'array di booleani sarà l'ingresso del DAQ Assistant, che fornirà in uscita i valori corrispondenti alle linee della porta digitale della scheda myDAQ. Dopo aver configurato il DAQ Assistant per generare la logica booleana, a TRUE corrisponderà un segnale a 5V e a FALSE corrisponderà un segnale di 0V. Quindi con TRUE si accenderà il segmento LED desiderato.

Il diagramma a blocchi LabVIEW è molto simile allo schema a blocchi di codifica, eccetto che per il display a LED 7-segmenti, che non è incluso.

COME FUNZIONA

All'interno del ciclo, sulla parte sinistra, sono presenti otto controlli booleani, ciascuno utilizzato per inviare un True o False al segmento corrispondente del LED. Ogni controllo è poi collegato alla funzione *build array*. Questo perché il DAQ Assistant è configurato per l'output di una porta digitale, che si compone di 8 linee; ogni controllo booleano produrrà un'uscita sulla linea della porta. Si noti che i controlli non sono disposti in ordine alfabetico, perché i controlli sono disposti sul diagramma a blocchi esattamente come sono nello schema di collegamento (Fig. 2). Il blocco *build array* può essere pensato come la porta digitale della scheda myDAQ, composto da 8 linee digitali. Sulla destra del diagramma a blocchi è situato il DAQ Assistant. Esso è configurato per produrre un singolo valore per ogni linea digitale (da 0 a 7) della scheda myDAQ ogni volta che viene eseguito. Prima di inviare i dati al DAQ Assistant, dovete prima convertire l'array di booleani in un numero intero, poi generare il numero in una matrice di un elemento. Questo perché il DAQ Assistant è configurato per ricevere in ingresso tale tipo di

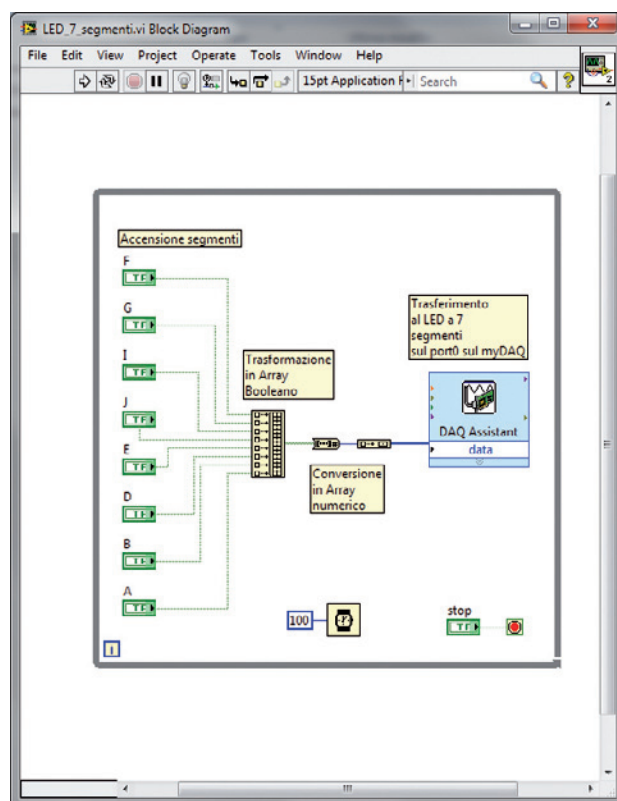


Fig. 5 - Diagramma a blocchi LabVIEW

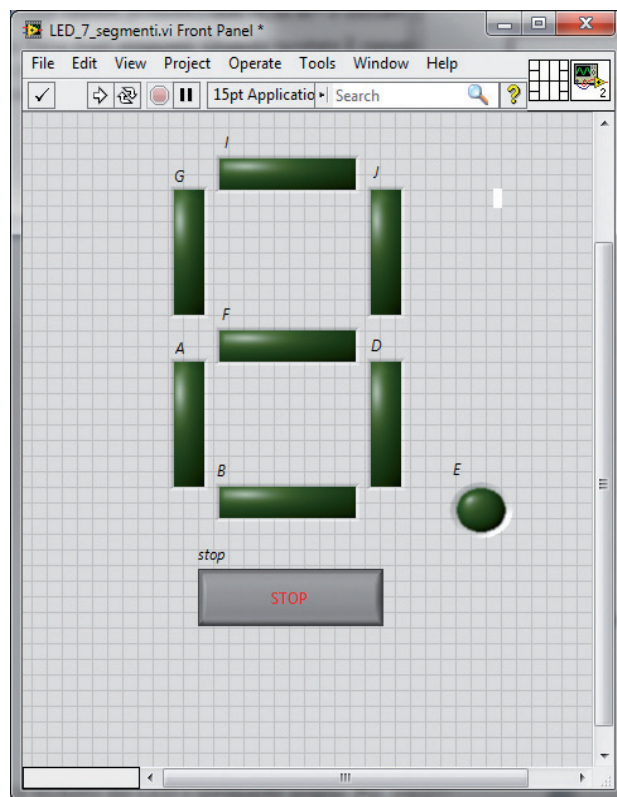


Fig. 6 - Costruzione Pannello Frontale

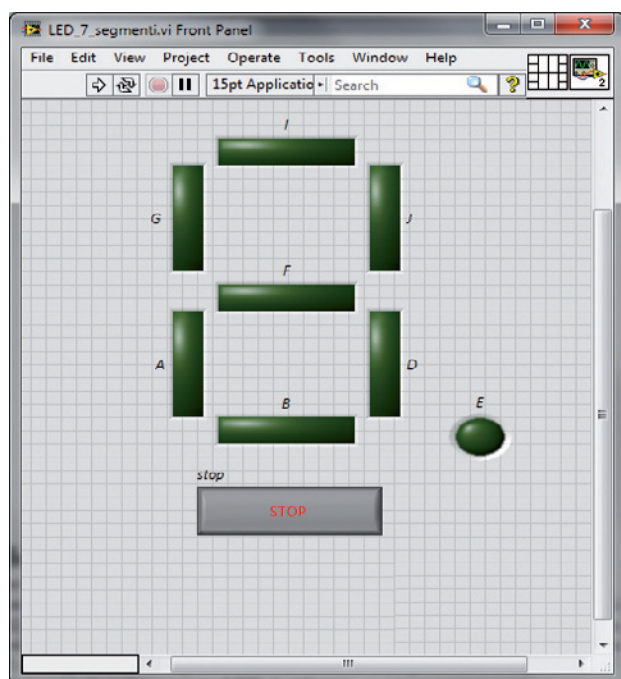


Fig. 7 - Sistemazione Pannello Frontale

dati. Tutto il codice dentro il ciclo while continua a funzionare fino a che il pulsante Stop sul pannello frontale non viene premuto. Il blocco *Wait* rappresentato dall'orologio (in basso al centro) ritarda ogni iterazione successiva del ciclo while di 100 ms, pertanto la frequenza di uscita è di 10 campioni al secondo, ossia 10 Hz.

COSTRUZIONE DEL PANNELLO FRONTALE

Fate clic con il pulsante destro del mouse sul pannello frontale fino a far comparire la palette *Controls* dove sono elencati tutti i tipi di controlli e indicatori, ma anche decorazioni, tabelle, ecc. Se volete bloccare la palette sullo schermo in modo da non dover fare clic col pulsante destro del mouse ogni volta che volete richiamarla, vi basta fare clic sulla puntina in alto a sinistra della palette stessa.

Ora estendete la voce *Modern* (la prima) della palette *Controls* e selezionate *Boolean*. Compariranno diversi tipi di pulsanti e LED; selezionate *Square LED* e posizionalatelo sul pannello frontale. Appena lo avrete posizionato, l'etichetta del nome sopra i LED diventerà nera e questo indicherà che potete digitare un nuovo nome da associargli. In alternativa, potete fare doppio clic sull'etichetta con lo strumento *Position* o con quello *Labeling* per inserire un nuovo nome da associare al LED. Trascinate sul pannello frontale 7 *Square LED* e

rinominateli con le lettere maiuscole F, G, I, J, D, B, A, ed un *Round LED*, rinominandolo con la lettera E. Ora, con lo strumento *Positioning* ridimensionate gli elementi per farli diventare più grandi e sistemateli sul pannello frontale come in Fig. 6. Ora, con lo strumento *Positioning* selezionate le etichette dei LED e sistematetele meglio. Poi, dalla palette *Controls* impartite il comando *Modern»Boolean* e selezionate il pulsante *Stop*, sistemandolo sotto i LED.

Il vostro pannello frontale dovrà presentarsi all'incirca come in Fig. 7.

COSTRUZIONE DEL DIAGRAMMA A BLOCCHI

Ora implementerete il diagramma a blocchi. Se non lo visualizzate potete farlo mediante il comando *Window»Show Block Diagram*. Gli oggetti del pannello frontale appaiono nel diagramma a blocchi sotto forma di terminali; questi sono porte di ingresso e di uscita che scambiano informazioni tra il Pannello Frontale e il diagramma a blocchi. Qui dovreste già visualizzare gli oggetti ed il pulsante *Stop* con le stesse etichette che avevate messo sul Pannello Frontale; dovreste anche visualizzare i terminali degli oggetti con questa etichetta:



È comunque preferibile visualizzarli con questa etichetta , che consente di ridurre lo spazio che essi occupano nel diagramma a blocchi. Per fare ciò, dal menu *Tools* impartite il comando *Options*; nella parte sinistra della finestra che si aprirà, fate clic su *Block Diagram e*, in *General*, disabilitate *Place front panel terminals as icons*.

Ora, prima di iniziare ad implementare il diagramma a blocchi, osservate che i rettangolini che rappresentano i LED sono impostati come indicatori (cioè ricevono dati) mentre voi dovreste utilizzarli come controlli (cioè inviano dati; essendo controlli booleani inviano solo due tipi di valore: TRUE o FALSE).

Nel diagramma a blocchi, il controllo si distingue dall'indicatore per due particolari: il primo è una freccia sul terminale che indica la direzione del flusso dei dati (i controlli hanno frecce che mo-

Tabella 1

Tipo di collegamento	Scalare	Array 1D	Array 2D	Colore
Numerico				Arancione (virgola mobile), Blu (intero)
Booleano				Verde
Stringa				Rosa

strano il dato partire dal terminale, mentre negli indicatori la freccia che mostra il dato entra nel terminale); il secondo è il bordo intorno al terminale (i controlli hanno un bordo più spesso di quello degli indicatori). Per passare da indicatore a controllo dovete cliccare col tasto destro del mouse sopra ogni rettangolino che rappresenta l'oggetto e impartire il comando *Change to Control*; questa operazione può essere effettuata anche dal pannello frontale.

Notate che il pulsante Stop è già impostato come controllo.

Prestate attenzione ai collegamenti che effettuerete sul diagramma a blocchi: essi permettono di trasferire dati tra oggetti del diagramma a blocchi; ogni collegamento parte da una sorgente di dati e la collega ad uno o più VI e funzioni che leggono i dati stessi. I collegamenti hanno differenti colori, stili e spessori, in funzione del tipo di dati.

Un collegamento spezzato  appare come una linea nera tratteggiata con una X rossa in mezzo. I collegamenti possono rompersi per svariati motivi: ad esempio se si tenta di collegare due oggetti con tipi di dati tra loro incompatibili. La **Tabella 1** illustra i tipi di collegamento più comuni.

I collegamenti possono essere realizzati solamente tra ingressi e uscite che veicolino dati compatibili tra loro.

Nel diagramma a blocchi, facendo clic con il pulsante destro del mouse compare la palette *Functions*, che contiene i VI, le funzioni e le costanti da usare per creare il diagramma a blocchi. Se volete bloccare la palette *Functions* sullo schermo, fate clic sulla puntina che si trova in alto a sinistra. Ora potete iniziare la costruzione del diagramma a blocchi; nella palette *Functions* estendete la prima voce *Programming»Array* e selezionate il blocco *Build Array*. Successivamente posizionate sul diagramma a blocchi e con lo strumento *Positioning* espandetelo per far sì che accettati otto ingressi, tanti quanti sono i LED. Adesso con lo strumento *Wiring* collegate gli otto controlli LED in ingresso al blocco *Build Array* ed esso creerà un array di otto valori TRUE o FALSE. Nel collegare i controlli booleani al blocco *Build Array*, fate attenzione all'ordine in cui sono disposti (**Fig. 9**). Ora, sempre su *Programming* selezionate *Boolean* e poi il blocco *Boolean Array To Number*, che serve per convertire l'array di booleani in un numero intero, quindi inserite un altro blocco *Build Array* che accetta un solo elemento in ingresso. Con lo strumento *Wiring* collegateli tra loro (**Fig. 9**).

Come ultimo dovete inserire il blocco Daq Assistant. In questo VI il DAQ Assistant è configurato per generare l'uscita richiesta sul canale digitale. Le seguenti istruzioni passo-passo vi aiuteranno nella configurazione del DAQ Assistant.

1. Controllate che il myDAQ sia collegato al PC;
2. Premete Ctrl-Spazio per aprire la finestra Quick Drop (impiegherà circa un minuto il primo utilizzo).
3. Cercate DAQ Assistant e fate doppio clic su di esso quando appare nella lista;
4. Trascinate sul diagramma a blocchi;
5. Quando apparirà un nuovo riquadro per le attività di configurazione rapida, selezionate:
 - a. Generate Signals;
 - b. Digital Output;
 - c. Port Output;
 - d. Dev 1 (NI myDAQ); se avete installato altri hardware NI, il myDAQ non sarà il Dev1;
 - e. port0;
 - f. Finish;
6. Lasciate le impostazioni di temporizzazione a:
 - a. 1 Sample (On Demand);
7. Selezionate Invert Line;
8. Fate clic su OK.

Ora, con lo strumento *Wiring* collegate il blocco DAQ Assistant all'uscita dell'ultimo blocco *Build Array* inserito.

Adesso inserite tutto il codice a blocchi dentro un

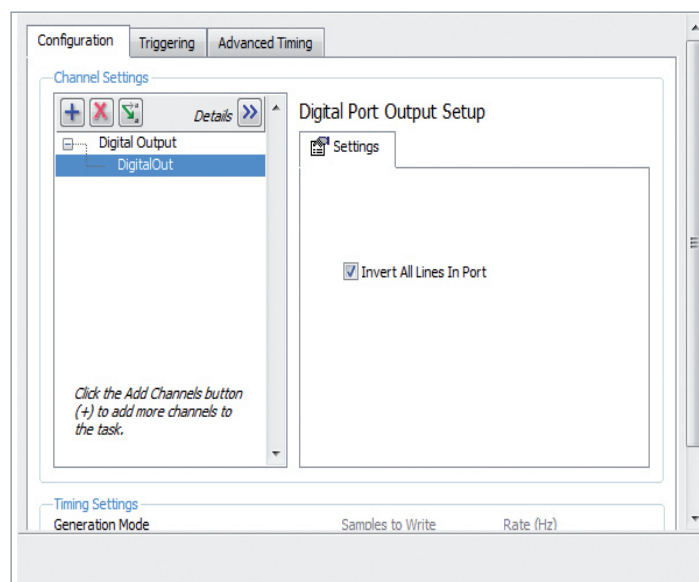


Fig. 8 - Configurazione DAQ Assistant.

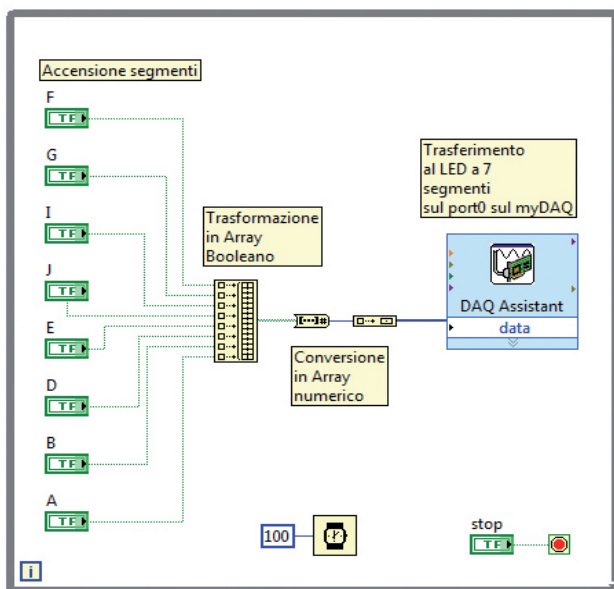


Fig. 9 - Diagramma a Blocchi LabVIEW.

ciclo While in modo tale da eseguire il codice in modo continuo quando verrà avviato il VI. Nella palette *Functions*, dalla voce *Programming* selezionate *Structures* e cliccate su *While Loop*. Inserirlo nel diagramma a blocchi inglobando tutto ciò che vi è presente.

Ora, con lo strumento *Wiring* collegate il controllo *Stop* al quadratino in basso a destra all'interno del ciclo *While* (Fig. 9). Questo consentirà, dopo aver mandato in esecuzione il programma, di uscire dal ciclo *While* e quindi di terminare il programma. Successivamente, su *Programming* selezionate *Timing* e inserite il blocco *Wait (ms)* all'interno del ciclo *While* e, utilizzando lo strumento *Wiring*, cliccate con il pulsante destro del mouse in corrispondenza del punto di collegamento sul lato sinistro del blocco e impartite il comando *Create»Constant*: apparirà un riquadro collegato al blocco *Wait*. Qui, con lo strumento *Labeling* inserite il valore 100. Questa operazione garantisce che ogni iterazione del ciclo *While* vada in esecuzione ogni 100 ms. Se avete agito come appena descritto, il diagramma a blocchi dovrebbe presentarsi come in Fig. 9.

Usando lo strumento *Labeling* potete inserire a vostro piacimento i commenti che appaiono nei riquadri gialli; i commenti non interferiscono con il codice grafico ma ne aumentano la comprensione. Se preferite cambiare le impostazioni di scrittura (font, dimensione, colore, ecc.), sia nel pannello frontale sia nel diagramma a blocchi, nella barra del menu in alto cliccate su *Text Settings* (è il riqua-

dro che riporta scritto la dimensione e il font che state utilizzando: **15pt Application Font**).

Quando avrete finito di costruire il vostro VI andate su *File»Save as* e scegliete il nome da assegnare e la destinazione dove salvare il vostro VI.

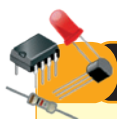
Ora cliccate sul pulsante *Run* nella barra degli strumenti, per mettere il VI in esecuzione.

Mentre il VI è in esecuzione, l'icona del pulsante *Run* si trasforma nella seguente:

Una volta terminata l'esecuzione, il pulsante *Run* torna al suo stato originale e gli indicatori del Pannello Frontale mantengono i dati visualizzati. Mentre il VI è in esecuzione, appare il pulsante *Abort Execution* (●); facendovi clic potete fermare il VI immediatamente.

Il pulsante *Abort Execution* va usato soltanto se non riuscite ad arrestare il VI in altro modo.

Notate che se un VI non va in esecuzione, vuol dire che degli errori non lo rendono eseguibile. Se il VI che state creando o modificando contiene errori, il pulsante *Run* appare spezzato (■); in questo caso, anche dopo aver finito i collegamenti nel diagramma a blocchi, il VI non è eseguibile. Generalmente l'errore può consistere in un ingresso richiesto non collegato o in un collegamento spezzato. Per risolvere il problema, fate clic sul pulsante *Run* spezzato in modo da accedere alla finestra di dialogo *Error List*, dove viene elencato e descritto ogni errore riscontrato; qui, facendo doppio clic su un errore andate direttamente alla posizione in cui esso si trova nel diagramma a blocchi.



per il MATERIALE

Questo progetto fa parte del set di esperimenti didattici realizzato da IRS-Elettronica per la board NI myDAQ con il supporto del software LabVIEW. Il set (cod. SETmyKIT, Euro 232,00) comprende tutti i componenti per realizzare i 22 esperimenti, i VI relativi ed una protoboard. È possibile richiedere protoboard aggiuntive (cod. PROTOBOARDmyDAQ) al prezzo di 52,00 Euro. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA e non comprendono la board NI myDAQ né il software LabVIEW. Futura Elettronica distribuisce questi prodotti presso gli utenti privati mentre la distribuzione presso gli Istituti Scolastici è a cura di IRS srl (Via Vigonovese 81 - 35127 PADOVA - tel: +39 049 8705156 - info@irsweb.it).

Il materiale va richiesto a:

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

MIGLIORIAMO LE FUNZIONI GSM DI TiDiGino

Con poche modifiche, applichiamo la libreria di gestione del GSM/GPRS & GPS shield Arduino al nostro telecontrollo open source TiDiGino, così da poter gestire nel modo ottimale le funzionalità del modulo cellulare SIM900.



di MARCO MARTINES

TiDiGino è la piattaforma di sviluppo e prototipazione che abbiamo progettato e pubblicato (nel fascicolo n° 162 di Elettronica IN) per sviluppare sistemi di telecontrollo, apricancello, teleallarme e simili (via rete cellulare GSM), secondo la filosofia open source; infatti il core di TiDiGino è l'architettura Arduino Mega basata su microcontrollore Atmel ATmega 2560. A fare da contorno, alla circuizione di Arduino, una certa quantità di hardware che spazia dalla decodifica DTMF ai sensori di

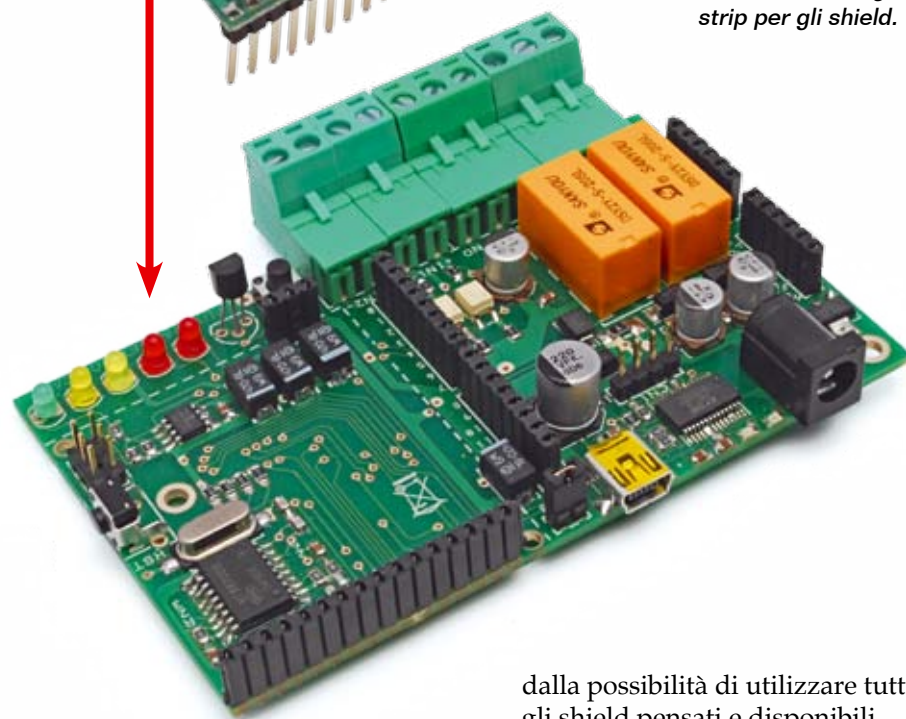
temperatura, ad ingressi optoisolati e TTL, fino ad arrivare alle uscite a relé e all'interfaccia di comunicazione USB.

Interfacciandosi attraverso un canale USB e utilizzando lo stesso ambiente di sviluppo di Arduino, la piattaforma TiDiGino riesce a mantenere la facilità d'uso e modalità di programmazione dei prodotti della famiglia Arduino, pur presentando notevoli funzionalità aggiuntive a livello hardware.

Tra l'hardware aggiuntivo troviamo il modulo GSM



TiDiGino è un telecontrollo multifunzione modulare, che per la comunicazione con il web e l'I/O dei comandi utilizza un modulo GSM/GPRS montato su un'apposita scheda che si inserisce in un connettore specifico, in modo da lasciare liberi gli strip per gli shield.



SIM900 della SIMCom. Il SIM900 è un modulo GSM e GPRS che consente di effettuare telefonate, inviare SMS e gestire la connessione a Internet sfruttandola al pieno delle sue potenzialità (applicazioni client, applicazioni server, HTTP, TCP/IP socket, metodi GET/POST, gestione delle e-mail). Il modulo integra praticamente tutto ciò che gli serve per funzionare e all'esterno richiede solo l'antenna GSM e pochissimi componenti discreti, oltre allo zoccolo porta-SIM. TiDiGino coniuga l'hardware molto versatile che lo caratterizza, ad una flessibilità garantita

dalla possibilità di utilizzare tutti gli shield pensati e disponibili per le schede Arduino, dato che praticamente è 100% compatibile con la famiglia Arduino. Attualmente è disponibile una libreria con le istruzioni che consentono di installarla all'interno dell'IDE Arduino. Questa libreria risulta limitata sotto alcuni aspetti, specialmente se confrontata con quella sviluppata per il GSM/GPRS & GPS Shield che abbiamo descritto nel fascicolo n° 165 di Elettronica In. Per tale motivo abbiamo pensato di estendere le qualità di quest'ultima al TiDiGino, cosa che può essere ottenuta facilmente nel modo che spiegheremo nelle prossime pagine. Per chi non avesse letto l'articolo

dove l'abbiamo presentato, lo shield GSM/GPRS & GPS, per cui è stata pensata originariamente la libreria di cui parliamo, è Arduino-compatibile e consente di interfacciare i moduli della SIMCom (entrambe le versioni SIM900 e SIM908, dotata, quest'ultima, di ricevitore GPS integrato) con Arduino Uno/Mega. La libreria fornita con questo shield implementa diverse funzioni, con un focus particolare sulla parte relativa al mondo di Internet, rendendo, in questo modo, facilmente accessibile a chiunque il cosiddetto IoT (Internet delle cose). Ciò che faremo in queste pagine sarà spiegarvi come personalizzare questa libreria per applicarla all'hardware del TiDiGino, con tutti i vantaggi del caso in special modo nella gestione dell'accesso al web.

LE NUOVE FUNZIONALITÀ DELLA LIBRERIA

Prima di addentrarci nei passi necessari per la configurazione, vediamo le principali novità implementate in quest'ultima release della libreria software, giunta ormai alla versione 3.06. Oltre a una serie di bugfix finalizzati al migliore utilizzo del prodotto e atti a incrementare la stabilità di utilizzo, troviamo la nuova funzione per la decodifica dei segnali DTMF. I bitoni DTMF (Dual Tone Multi Frequency) sono quelle note acustiche bitonali che sentiamo nella cornetta del telefono di casa (purché non sia uno dei vecchi apparecchi a selezione decadica) quando facciamo una telefonata o dal cellulare: ogni volta che premiamo un pulsante della tastiera sentiamo un suono. Ad ogni tasto (da 0 a 9 più * e #) corrisponde uno dei possibili bitoni DTMF, ovvero è associato

un suono diverso, composto da una coppia di frequenze (da qui nasce la definizione Dual Tone Multi Frequency) che può essere riconosciuta (in gergo decodificata) dall'apparecchio che si trova dall'altra parte della linea.

Nel fascicolo di Elettronica In di agosto 2013 abbiamo mostrato come sia possibile, durante una chiamata, inviare dei toni DTMF tramite le apposite funzioni della libreria; adesso, invece, mostreremo come sia possibile ricevere e interpretare i toni inviati dall'interlocutore della telefonata e associarli a funzioni da eseguire.

Nella **Tabella 1** sono ricapitolate le funzioni riguardanti la gestione dei toni in multifrequenza e le loro modalità di utilizzo.

CONFIGURAZIONE LIBRERIA

Il TiDiGino viene venduto provvisto di una propria libreria scaricabile dal sito ufficiale. In questa serie di passaggi vedremo come configurare il TiDiGino per utilizzare non tale libreria, ma quella originariamente pensata per il GSM/GPRS & GPS Shield. Innanzitutto bisogna specificare che, utilizzando il modulo SIM900, il TiDiGino non potrà sfruttare le intere potenzialità della libreria, dato che il SIM900 non dispone del modulo hardware relativo alla geolocalizzazione GPS (cosa di cui è dotato il SIM908).

I passaggi sono i seguenti.

- Scarichiamo dal sito di Arduino l'ultima versione dell'ambiente di sviluppo (IDE), attualmente la 1.0.5.
- Dal sito di hosting del progetto <https://code.google.com/p/tidigino/downloads/list> scarichiamo lo zip contenente i file per configurare l'IDE di Arduino con questa nuova scheda.
- Sostituiamo il file **board.txt** posto sotto la cartella C:\Programmi\Arduino\hardware\arduino con quello presente nello zip scaricato in precedenza.
- Creiamo la cartella "tidigino" nel percorso C:\Programmi\Arduino\hardware\arduino\variants.
- Inseriamo nella cartella appena creata il file **pins_arduino.h**, anch'esso presente nello zip scaricato.
- Nella sezione **Download** del sito www.gsm-lib.org troveremo la libreria GSM/GPRS & GPS per il TiDiGino (contrassegnata da TDG): scarichiamola e inseriamola nella cartella C:\Programmi\Arduino\libraries.
- Avviamo l'IDE Arduino.

Per verificare la corretta installazione, accertiamo la presenza della voce *TiDiGino* nel percorso *Strumenti* → *Tipi di Arduino*.

Una volta selezionato, carichiamo un esempio contenuto nella relativa cartella all'interno della libreria e verifichiamo che riesca a compilare senza problemi.

ESEMPIO FIRMWARE

Prima di toccare con mano queste nuove funzionalità aggiuntive della libreria, ricordiamo che ogni sketch sviluppato per lo shield GSM/GPRS & GPS può essere compilato per il TiDiGino e viceversa (eccetto funzioni non relative alla libreria GSM), mantenendo così la massima compatibilità e versatilità.

Ora che disponiamo di tutto il necessario, proseguiamo con un esempio che mostri il funzionamento della decodifica DTMF associando funzioni diverse eseguite non appena verrà ricevuto un bitono; qualunque sia il bitono ricevuto, lo stamperemo su porta seriale.

Durante la funzione di setup, eseguita solo una volta all'accensione, abilitiamo la decodifica dei toni DTMF attraverso la funzione **call.SetDTMF(1)**. Per prima cosa sarà necessario individuare una telefonata in arrivo con:

```
//Check status of call
stat=call.CallStatus();
if(stat==CALL_INCOM_VOICE) {
[...]
```

e successivamente rispondere con la funzione **call.PickUp()**. In questo modo verrà accettata ogni telefonata in arrivo.

Se volessimo impostare un filtro e accettare solo le chiamate entranti effettuate da determinati numeri dovremo allora utilizzare la funzione **call**.

Tabella 1 - Funzioni riguardanti la gestione dei toni in multifrequenza e le loro modalità di utilizzo.

Funzione	Descrizione	Modalità di utilizzo
void SetDTMF(int DTMF_status)	Se l'intero DTMF_status è pari a 1 verrà abilitata la decodifica dei toni DTMF; se DTMF_status è pari a 0 i bitoni DTMF verranno disabilitati.	call.SetDTMF(1)
char DetDTMF()	Controlla la presenza nel buffer seriale di eventuali bitoni DTMF decodificati dal SIM900. Se presente, la funzione restituirà il char del tono ricevuto, altrimenti, in caso di nessun tono rilevato, restituisce il carattere "_".	char DTMF_char='_'; DTMF_char=call.DetDTMF(); if(DTMF_char!='_') {Serial.println(DTMF_char);}
void SendDTMF(char *number_string, int time)	Consente, durante una telefonata, di inviare bitoni DTMF o stringhe di toni. La stringa sarà specificata dal puntatore, mentre la durata del tono è definita dalla variabile time.	call.SendDTMF("0", 1);

Listato 1

```
#include "SIM900.h"
#include <SoftwareSerial.h>
//Includiamo solo la classe delle chiamate poiché non necessitiamo delle altre.
//#include "inetGSM.h"
//#include "sms.h"
#include "call.h"

//Esempio per mostrare le funzionalità di decodifica dei toni DTMF

//Istanziamo l'oggetto della classe relativa alle telefonate
//che include anche le funzioni di codifica/decodifica dei toni DTMF
CallGSM call;

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

void setup()
{
  pinMode(pin,INPUT);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("DTMF testing.");
  if (gsm.begin(9600))
    Serial.println("\nstatus=READY");
  else Serial.println("\nstatus=IDLE");
  //Abilitiamo la decodifica dei toni DTMF
  call.SetDTMF(1);
};

void loop()
{
  //Controlliamo lo stato delle telefonate
  stat=call.CallStatus();
  //Se è presente una chiamata in arrivo rispondiamo
  if(stat==CALL_INCOM_VOICE)
  {
    Serial.println("Pick Up");
    delay(50);
    call.PickUp();
  }
  //finché è presente una chiamata attiva controlliamo l'eventuale ricezione di toni DTMF
  while(stat==CALL_ACTIVE_VOICE){
    for (int k=0; k<100; k++)
    {
      DTMF_char=call.DetDTMF();
      if(DTMF_char!='-')
        Serial.println(DTMF_char);
    }
    stat=call.CallStatus();
  }
  delay(1000);
};
```

CallStatusWithAuth0); A questo punto, finché la chiamata sarà attiva `while(stat==CALL_ACTIVE_VOICE){ [...] }` controlleremo la presenza di toni DTMF in arrivo con la funzione **call.DetDTMF0);** Ricordiamo che tale funzione restituisce un char pari al carattere del bitono DTMF decodificato. Se non dovesse trovare alcun carattere decodificato, restituirà un carattere di

errore pari a “_”. Ricordiamo che i caratteri possibili sono i seguenti: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,*,#. Una volta che la funzione restituirà un carattere diverso da quello di errore, scriveremo su seriale il bitono ricevuto in modo da poter essere visualizzato sul monitor seriale di Arduino. L'esempio di codice mostrato nel **Listato 1** è abbastanza semplice da consentire a chiunque di avvi-

cinarsi a queste nuove funzionalità del modulo SIM900.

Nulla vieta di richiamare diverse funzioni a seconda del tono ricevuto e complicare lo sketch a proprio piacere. Ad esempio così:

```
if(DTMF_char!='0')
  Function0();
elseif(DTMF_char!='1')
  Function1();
elseif(DTMF_char!='2')
  Function2();
elseif(DTMF_char!='3')
  Function3();
```

RIFERIMENTI

Vista la vasta diffusione dei prodotti citati in questo articolo e il continuo sviluppo della libreria, vi consigliamo di consultare due siti di riferimento per rimanere sempre aggiornati sulle ultime release software.

Per quanto riguarda il progetto **TiDiGino**, il sito di riferimento è <https://code.google.com/p/tidigino/>, nel quale si può trovare la libreria originale per **TiDiGino**. Invece, la libreria dello shield **GSM/GPRS e GPS**, con le sue varianti sviluppate specificamente per il **TiDiGino**, può essere trovata sul sito www.gsm-lib.org. ■



per il MATERIALE

Il telecomando **TiDiGino** può essere acquistata presso Futura Elettronica (cod. FT924M, Euro 138,00).

La scheda viene venduta senza sketch, programmata solamente con bootloa-der ed è completa di modulo GSM con SIM900 (cod. TDGGSM_900, Euro 51,00) e antenna stilo.

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

PROMOSSO DA:



Help you to know!

Associazione nazionale fornitori elettronica

IL FORUM TECNOLOGICO SU LED/SSL

Lumen Fortronic è il riferimento in Italia dedicato ai LED e a tutta la componentistica elettronica per il lighting.

Il forum tecnico di metà anno a puntualizzazione di quanto tecnologicamente proposto da manufacturer e produttori nel SSL.

I CONTENUTI

Un evento in cui approfondire:

- LED e OLED technology:
il punto sulla tecnologia
- Lo smart lighting e
la sua integrazione nella domotica
- Thermal Management:
problematiche e soluzioni
della gestione termica nel SSL

IL TARGET

- Produttori "illuminotecnici",
Progettisti, System integrator
- Lighting Specialist
- Fornitori di "illuminotecnica"
- Buyer

IL FORMAT

- **Mostra convegno area**
con conferenze, dibattiti e workshop
- **Community**
incontro domanda e offerta
- **Conference**
interventi selezionati e dedicati
- **Educational**
seminari formativi e tutorial
- **Arena**
incontri light rapidi, condotti da esperti

IN PARTNERSHIP CON:

**LpS - LED Professional
Symposium &
LED Professional Magazine**

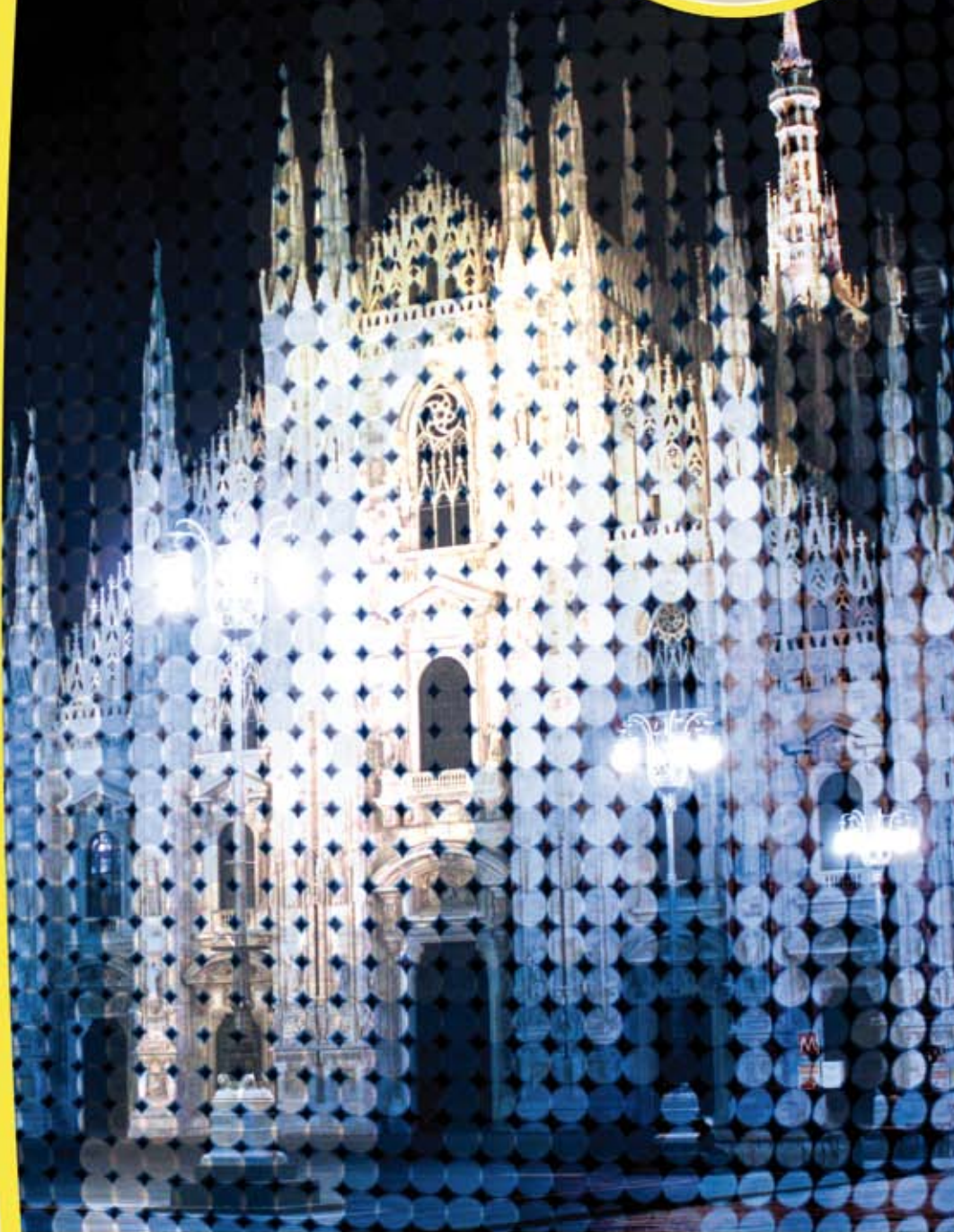
**Consorzio Elettrimpex
Lumen International**



15 MAGGIO 2014 MILANO

IX EDIZIONE

CENTRO CONGRESSI MILANOFIORI - ASSAGO (MI)



partecipazione gratuita previa registrazione

www.fortronic.it

INFORMAZIONI / SEGRETERIA:

Tel 02 210.111.236
marketing@fortronicforum.com

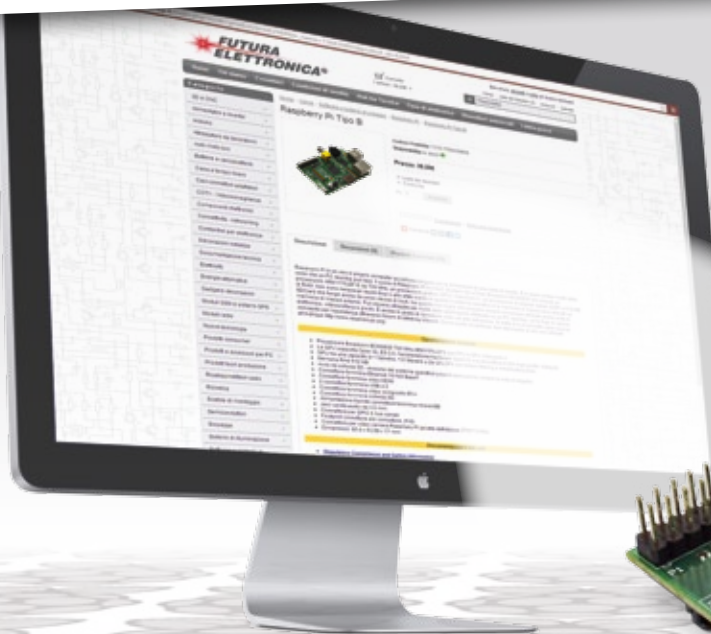


ORGANIZZAZIONE:

Via Console Flaminio 19 - 20134 Milano
Tel 02 210.111.1 - www.tecnoimprese.it



Da noi trovi tutti i prodotti Raspberry Pi®



Raspberry Pi
Tipo B



Prezzi IVA inclusa.

Disponibili anche:

- Raspberry Pi Tipo B con SD Card (cod. 7858654RS • € 50,00)
- Raspberry Pi Tipo A (cod. 7568317RS • € 29,00)
- Raspberry Pi Tipo A con SD Card (cod. 7858645RS • € 41,00)

€ 38,00
cod. 7568308RS



Raspberry Pi Tipo A
con modulo telecamera

€ 52,00
cod. 7902704RS



Modulo telecamera
infrarossi
per Raspberry Pi

€ 31,00
cod. 7902811RS



Modulo
telecamera
per Raspberry Pi

€ 31,00
cod. 7757731RS



SD Card 8GB
con OS
Raspberry Pi

€ 13,50
cod. 7796770RS



SD Card 4GB
con OS
Raspberry Pi

€ 9,00
cod. 7631030RS

Disponibile anche:

Raspberry Pi Tipo A con modulo telecamera e SD Card (cod. 7902708RS • € 59,00)

Scopri anche i set per Raspberry Pi®



€ 96,00
cod. RASPKITV2



€ 69,90
cod. RASPKITV1

RASPBERRY PI DIVENTA UN TRASMETTITORE FM

di MARCO MAGAGNIN

Arricchiamo la radio Internet incentrata su Raspberry Pi con lo shield che la trasforma in trasmettente in FM dalle caratteristiche decisamente professionali.



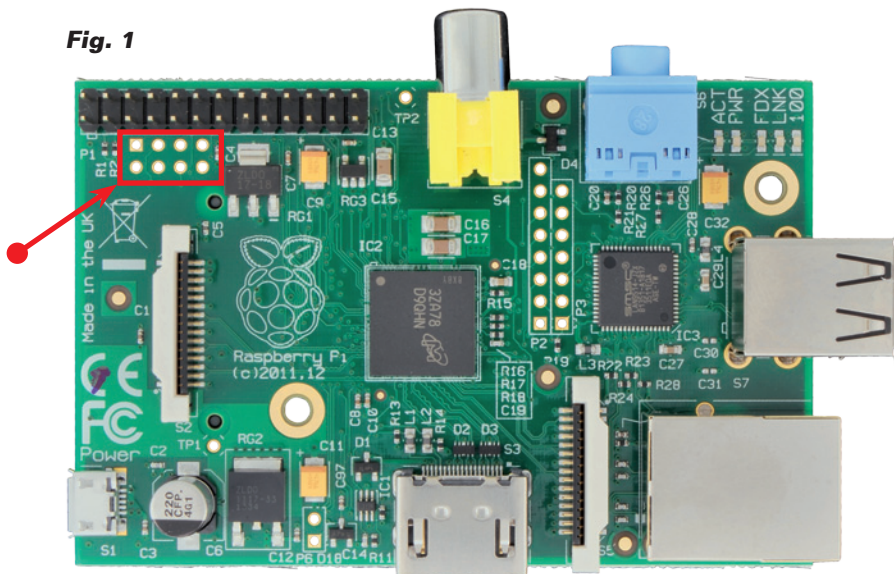
In passato gli appassionati di radiofonia iniziavano il loro percorso di formazione con la realizzazione del primo radiorecettore. Nell'era "digitale" abbiamo seguito lo stesso cammino nel proporre, nel numero 184 della rivista, un progetto di radio "Internet" che impiega come dispositivo di collegamento ed elaborazione la nostra scheda familiare Raspberry Pi. Il progetto è finalizzato a diffondere in altoparlante i segnali delle stazioni radio che trasmettono in streaming, disponibili nell'universo Internet, nonché compilazioni di brani musicali salvati su me-

moria di massa USB. Quest'ultima parte del progetto la descriveremo in seguito. L'interfaccia "utente" è duplice, ed è costituita dallo shield LCD, con il quale è possibile interagire con le funzionalità previste dal menu dell'applicazione, in

particolare passare da una stazione all'altra e regolare il volume, come si fa con una radio "tradizionale" e da una semplice interfaccia web per l'utilizzo in remoto. Il passo successivo dell'appassionato di



Fig. 1



radio è diventare parte attiva della comunicazione, costruendo un trasmettitore a radiofrequenza in modo da fare sentire nell'etere la propria voce. Per rimanere fedeli a questo percorso vi proponiamo l'integrazione del progetto di radio "Internet" ricevente con il modulo di trasmissione in FM degli streaming Internet o dei brani memorizzati su memoria di massa. In questa realizzazione manterremo le interfacce web ed LCD descritte nel numero 184. In un prossimo articolo descriveremo la soluzione che permette di gestire in modo decisamente professionale il progetto complessivo, via rete Internet in WiFi, con un'applicazione per dispositivi mobili. Il modulo che vi presentiamo è il FLEXMOD-DAB2 prodotto dalla TECNOROLL BMB montato su uno shield appositamente predisposto per Raspberry Pi. Come vedremo il modulo è stato progettato per fornire una

soluzione di qualità professionale a costi appetibili per gli appassionati di audio alta fedeltà. Per garantire un alto livello di qualità audio anticipiamo che il modulo richiede in ingresso segnali audio in formato I²S e/o S/PDIF. Già, ma che c'entra lo standard audio I²S con Raspberry Pi? C'entra, e con l'occasione introduciamo la funzionalità di gestione dell'audio di qualità, una funzionalità poco nota di Raspberry Pi. Come visibile nella **Fig. 1**, sulla scheda Raspberry Pi, indicata dalla freccia rossa, è presente una serie di fori, predisposti per accogliere un connettore da due file di quattro pin, indicato come J5 negli schemi ufficiali di Raspberry Pi. Questo connettore, tra le sue diverse funzioni, è predisposto per veicolare in uscita segnali audio di alta qualità in standard I²S. In **Fig. 2** è possibile vedere il pinout del connettore P5. Per l'utilizzo come uscita I²S sono disponibili le linee CLK, FS (Frame Sync), e Dout. Din è un ingresso microfonico che non partecipa alla realizzazione del bus. I²S sta per Inter-IC Sound, Integrated Interchip Sound, uno standard di comunicazione PCM (Pulse Code Modulation) introdotto da Philips nel 1986. Caratteristica del bus I²S è di tenere separati i canali di clock e di dati nella trasmissione del

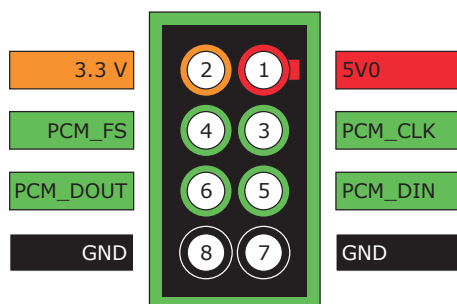
segnale audio in modo da minimizzare il jitter, tipico dei sistemi di comunicazione che includono il segnale di clock nel flusso dati. È l'interfaccia comunemente usata nei lettori CD e nel 99% delle periferiche audio digitali, professionali e non. Il bit clock (CLK) pulsa una volta per ogni singolo bit di dati nel flusso della linea dati. La frequenza del CLK è il prodotto della frequenza di campionamento per il numero di bit per canale per il numero di canali. Per esempio, un riproduttore di CD, con una frequenza di campionamento di 44,1 kHz e con una precisione di 16 bit e due canali (stereo) ha un CLK con una frequenza di $44,1 \text{ kHz} \times 16 \times 2 = 1,4112 \text{ MHz}$. La linea del bus FS (Frame Sync) indica a quale canale si riferiscono i dati in trasmissione, in quanto sulla stessa linea dati vengono trasmessi entrambi i canali audio stereo. Per la precisione il livello LOW del Frame Sync indica che è in trasmissione il canale sinistro, mentre il livello alto indica che è in trasmissione il canale destro. La linea Dout trasporta il segnale audio campionato.

IL MODULO FLEXMOD-DAB2

Il modulo FLEXMOD-DAB2 è di dimensioni ultra ridotte, tenendo conto di tutte le funzioni di trattamento del segnale, da audio ad emissione FM (**Fig. 3**). Possiamo vedere i componenti principali del modulo, che descriveremo in seguito, il processore FPGA (rif. 1) il DAC (rif. 2) e l'oscillatore da 1 GHz (rif. 3).

In elettronica analogica tradizionale le funzionalità equivalenti realizzate dal modulo richiedono la realizzazione di almeno due apparati in formato rack da 19 pollici: un apparato Modulatore FM ed un apparato codificatore RDS. Il modulo FLEXMOD-DAB2 è una versione destinata al mercato amatoriale

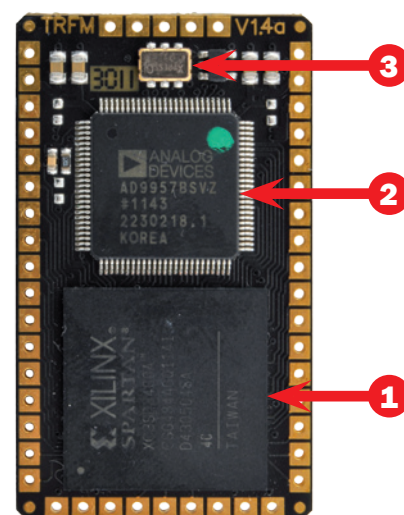
Fig. 2



della famiglia di moduli FLEXMod, destinati al mercato professionale, ed utilizzati nei trasmettitori delle Radio FM Broadcasting. Nella versione che vi presentiamo, per mantenere il costo alla portata del mondo amatoriale, non sono presenti gli ingressi MPX (Multiplex esterno) e SCA (Subsidiary Communication Authority) e di conseguenza queste tipologie di ingressi non sono implementate nel firmware del modulo. Questi ingressi non sono assolutamente richiesti per un utilizzo amatoriale e, di contro, la loro presenza porterebbe il costo a livelli proibitivi. Per lo stesso motivo, oltre che per praticità di utilizzo, non è presente e non è richiesto un ingresso GPS. Nella serie professionale dei moduli, l'utilizzo come clock di riferimento del segnale a 10 MHz, generato dai satelliti GPS, garantisce una precisione del segnale di uscita dell'ordine di 1 Hertz. Il vantaggio della scelta di questo modulo, oltre al prezzo abbordabile, è la possibilità di sperimentare ed acquisire conoscenze ed esperienze, nella trasmissione radio FM, direttamente trasportabili nel mondo professionale. Il cuore "logico" del modulo è il processore FPGA Xilinx Spartan 3 – DSP sul quale sono sintetizzati la maggior parte dei processi logici ed in particolare le operazioni matematiche necessarie a generare i diversi sottosegnali che compongono la banda FM stereo. Il processore FPGA mette a disposizione 47.000 unità logiche e 126 blocchi DSP (Digital Signal Processor). L'implementazione delle funzionalità occupa l'86% delle capacità del processore. Grazie alla implementazione particolarmente sofisticata del firmware del processore FPGA, la caratteristica peculiare di questo modulo è di garantire il rispetto degli standard di emissione, a prescindere dalla qualità del segnale analogico in ingresso. Realizzazioni

delle stesse funzionalità con tecnologie analogiche o moduli digitali che non integrano funzionalità di autocontrollo di questo livello, richiedono, per il loro corretto utilizzo, competenze ben maggiori di quelle richieste per questo modulo nonché l'impiego, per la messa a punto, di un equipaggiamento di strumenti di controllo e misura che possono arrivare a svariate decine di migliaia di euro di costo. Fortunatamente l'integrazione di questi sistemi di autocontrollo consente anche all'hobbysta di realizzare un trasmettitore dalle caratteristiche professionali senza la necessità di possedere conoscenze elevate e strumentazione costosa. Oltre al processore FPGA sono presenti integrati che svolgono funzioni particolari come la conversione DAC e la generazione del clock digitale ad 1 GHz (Fig. 3). Vediamo ora lo schema di funzionamento del modulo, rappresentato in Fig. 4, il cui compito fondamentale è generare il segnale FM stereo, a partire dal segnale audio in ingresso. Il modulo prevede due tipologie di ingressi: un ingresso in standard I²S, che è quello utilizzato per prelevare il segnale audio da Raspberry Pi, e un ingresso in fibra ottica in standard S/PDIF che accetta collegamenti in fibra ottica mediante il connettore visibile in Fig. 5. S/PDIF è l'acronimo di Sony/Philips Digital Interface Format, un formato che permette di trasmettere e ricevere dati audio digitali con campionamento da 16 a 24 bit (24 bit per quanto riguarda il modulo FLEXMOD-DAB2) su un unico conduttore, sia esso di tipo elettrico oppure ottico. La modalità di trasmissione è molto simile a quella implementata nel bus I²S. La differenza sostanziale sta nel fatto che i segnali di Clock e di Left-Right sono multiplexati su un unico conduttore. Nell'apparato ricevitore del segnale sono quindi

Fig. 3



richiesti processi di elaborazione aggiuntivi per estrarre le singole linee di segnali.

Sul modulo è presente, oltre all'alimentazione, un bus seriale per la configurazione e personalizzazione delle funzionalità software del modulo stesso, tra le altre la gestione del canale RDS (Radio Data System), e per le comunicazioni testuali che descriveremo in seguito. Tornando agli ingressi audio, con riferimento allo schema di Fig. 4, entrambi fanno capo al modulo PCM (Pulse Code Modulator – rif. 1), realizzato in logica FPGA. Compito del modulo è elaborare il segnale in ingresso (I²S o S/P DIF) per estrarne i due canali audio stereo campionati a 24 bit, sinistro e destro (L ed R nello schema). Due ulteriori stadi di elaborazione (FPGA – rif 2) ricampionano i segnali in ingresso per riportarli alla frequenza richiesta dalla macchina FM. Nelle Fig. 6 e Fig. 7 sono visibili i diagrammi dei segnali di uscita dei moduli di resampling, nei casi di frequenza in ingresso coerente con la frequenza di uscita e di frequenza in ingresso minore della richiesta. I grafici si riferiscono ad un sampling del segnale fissato a 48 kHz. In realtà i moduli Resampler, realizzati in logica FPGA, sono in grado di autostabilire e fissare la frequenza di sampling in modo automatico in base alle caratteristiche del segnale in

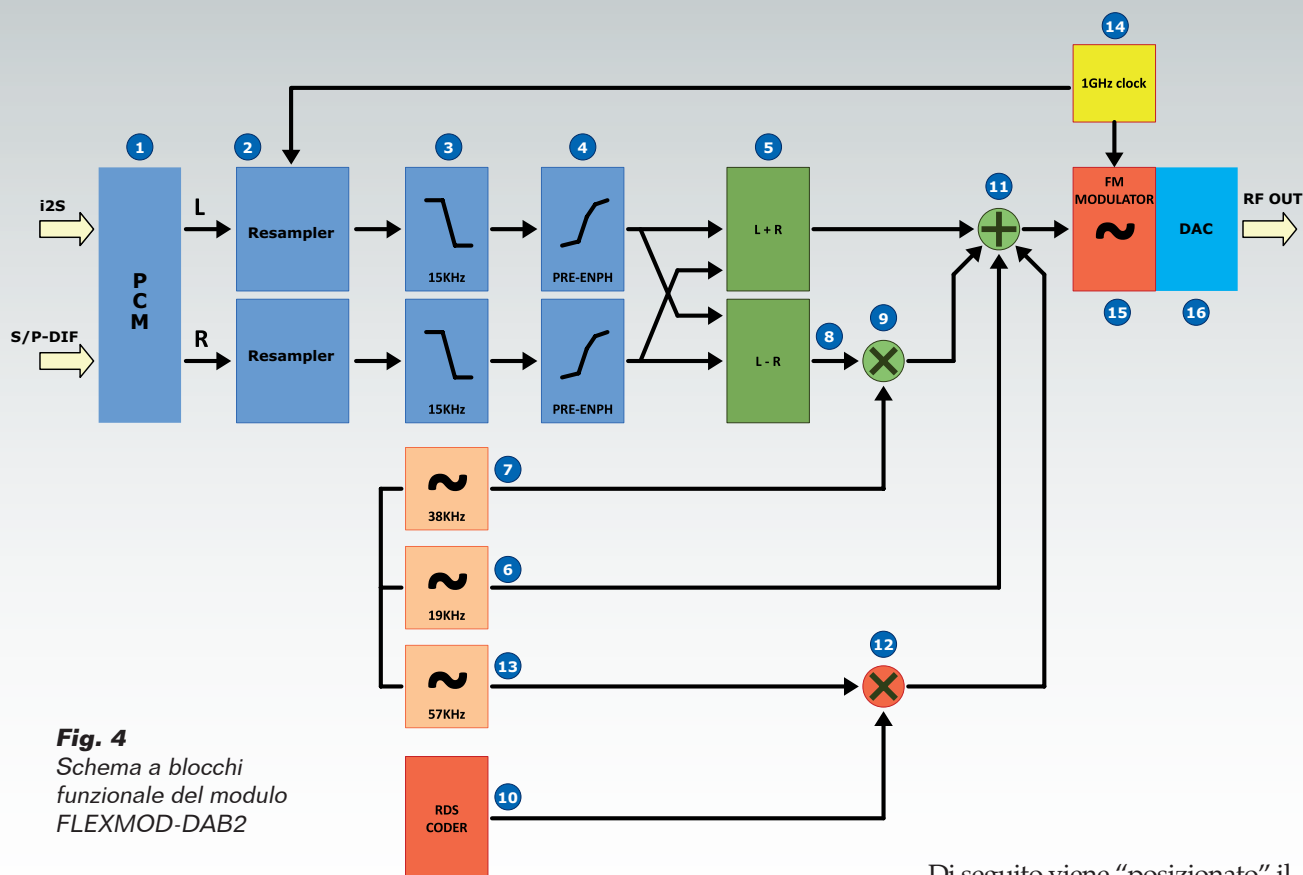


Fig. 4
Schema a blocchi
funzionale del modulo
FLEXMOD-DAB2

ingresso. Ciascun canale viene poi processato da un filtro passa basso (logica FPGA - rif. 3) che lascia passare indisturbati i segnali fino a 15 KHz ed attenua di ben 96 dB i segnali superiori ai 16 KHz (prestazioni impossibili da ottenere con circuiti analogici tradizionali), in modo da eliminare la possibilità di interferenze con la frequenza pilota della modulazione FM di 19 kHz. Nella Fig. 8 è visibile il diagramma di risposta del filtro passa basso. I due segnali così ottenuti vengono processati dai moduli di preenfasi (logica FPGA - rif. 3), che esaltano le frequenze alte del segnale audio

per migliorare il rapporto segnale/disturbo complessivo del segnale modulato, tale esaltazione sarà poi rimossa dal ricevitore. Il rapporto segnale/disturbo peggiora all'aumentare della frequenza del segnale stesso, e quindi, enfatizzando le frequenze alte si diminuisce l'incidenza dei disturbi su queste frequenze e sul segnale in generale. Da questo punto il modulo inizia la composizione del segnale FM stereo MPX (Multiplex) lo spettro del quale è visibile in Fig. 9. Nella larghezza di banda di 100 kHz del segnale sono multiplexate diverse informazioni. Nella prima parte dello spettro viene inserito il segnale audio monocanale, per mantenere la compatibilità con i vecchi ricevitori FM mono, che per l'appunto sono monocanali. Il segnale viene ottenuto sommando i due canali L ed R in modo da ottenere un canale mono che va a occupare la "fetta" da 30 Hz a 15 kHz dello spettro MPX (rif. 5).

Di seguito viene "posizionato" il segnale sinusoidale proveniente dal generatore a 19 kHz che costituisce la frequenza di riferimento per l'elaborazione del segnale stereofonico (rif. 6). Il segnale stereofonico viene quindi composto trasmettendo su una portante a 38 kHz, sincronizzata con i 19 kHz di riferimento, la differenza tra il canale L ed R. La sottoportante a 38 kHz, è ottenuta moltiplicando per due, in correlazione di fase, la frequenza del tono pilota a 19 kHz. (rif. 7). In questa regione dello spettro MPX FM stereo, che va dai 23 ai 53 kHz, viene modulato il segnale ottenuto dalla sottrazione del canale destro e dal canale sinistro (L - R). Il metodo utilizzato per modulare la banda attorno alla frequenza di 38 kHz è il DSB-SC (Double-sideband suppressed-carrier transmission - rif. 8). Con questo metodo il segnale finale è ottenuto da un mixer che "moltiplica" (rif. 9) il segnale modulato in ingresso per il segnale della portante. In questo modo le frequenze

Fig. 5



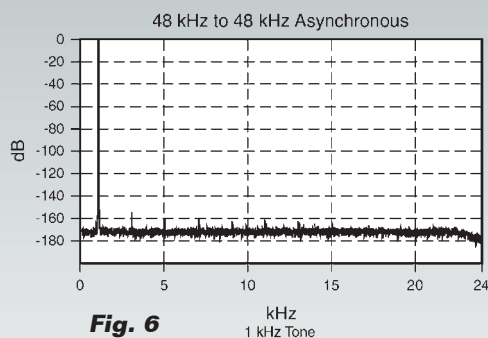


Fig. 6

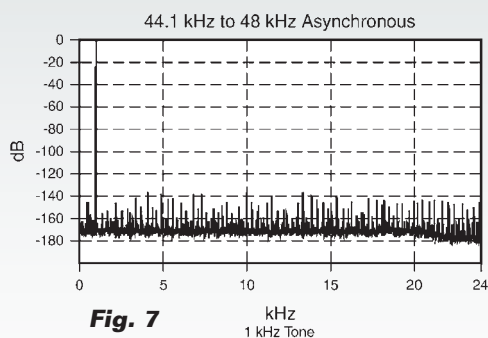


Fig. 7

della modulazione in ampiezza originaria vengono spalmate simmetricamente al di sopra ed al di sotto della frequenza della portante (38 kHz) mentre quest'ultima viene praticamente soppressa. Lo stesso accade con il segnale RDS (Radio Data System).

Il segnale RDS (rif. 10) permette di trasmettere verso il ricevitore i dati testuali che vedremo poi scorrere sul monitor della radio con le informazioni relative alla trasmissione in corso come il nome della stazione trasmittente, il titolo della canzone o della rubrica trasmessa, ecc. Il segnale RDS è multiplexato (rif. 12) nello spettro MPX (rif. 11) con lo stesso metodo utilizzato per il segnale (L-R), attorno alla sottoportante a 57 kHz (rif. 13) ottenuta triplicando la frequenza del tono pilota a 19 kHz. Quello ottenuto sinora è ancora un segnale audio di ampiezza di banda di 100 kHz, come quello visibile in Fig. 10. Ora è necessario utilizzare questo segnale per modulare la trasmissione in FM. Questa operazione viene effettuata dal blocco FM Modulator, pilotato dall'oscillatore a 1 GHz (rif. 14) che, per inciso è quello che fornisce la frequenza di riferimento

anche ai moduli di resampling. L'interpolazione eseguita dal processore FPGA (rif. 15) tra segnale audio, frequenza dell'oscillatore e canale FM (frequenza di uscita) impostata mediante le funzioni di gestione del modulo, permette di ottenere il segnale modulato alla frequenza voluta, che viene trasformato in analogico dall'ultimo stadio DAC (rif. 16) del modulo FLEXMOD-DAB2. Dato che l'uscita RF è a 0 dbm (1mW), uno spezzone di filo collegato al connettore di antenna è più che sufficiente per trasmettere il segnale FM nel raggio di circa trenta / cinquanta metri. Per aumentare la portata del trasmettitore è sufficiente collegare in uscita allo stesso un amplificatore RF di potenza adeguata alla portata che si vuole ottenere. Queste caratteristiche, ancorché di classe "amatoriale" permettono di utiliz-

zare il modulo per realizzare una stazione di ripetizione del segnale di emittenti FM dove questo non arriva, come piccole valli montane o aree in ombra rispetto ai trasmettitori e ripetitori "ufficiali". Per realizzare questa soluzione basta una linea ADSL dalla quale prelevare la trasmissione in streaming della emittente desiderata, portare il segnale in ingresso al nostro modulo, collocato in posizione idonea, ed il gioco è fatto. Un'altra applicazione possibile è la diffusione di informazioni tipo audioguida, ad esempio, all'interno di un museo o di un centro commerciale. In questo caso risulta molto utile la funzionalità di gestione multifrequenza dell'RDS, che permette di far sintonizzare la stessa emittente su frequenze diverse, a seconda del luogo dove ci si trova, nel nostro caso le diverse "stanze" del museo o le zone

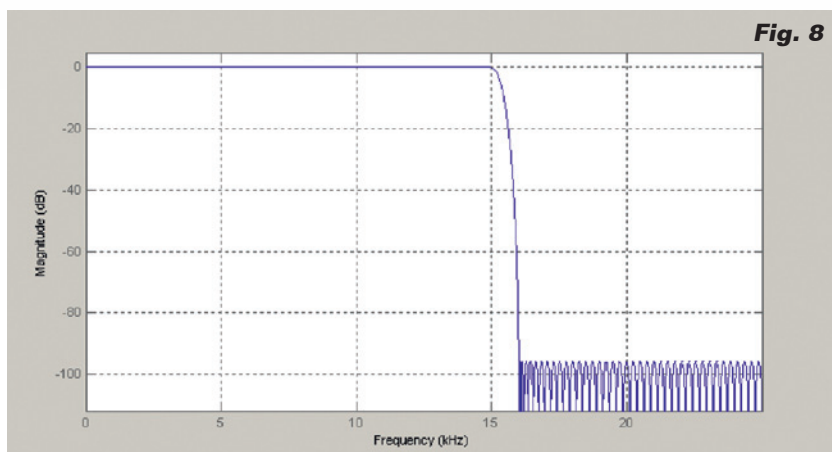


Fig. 8

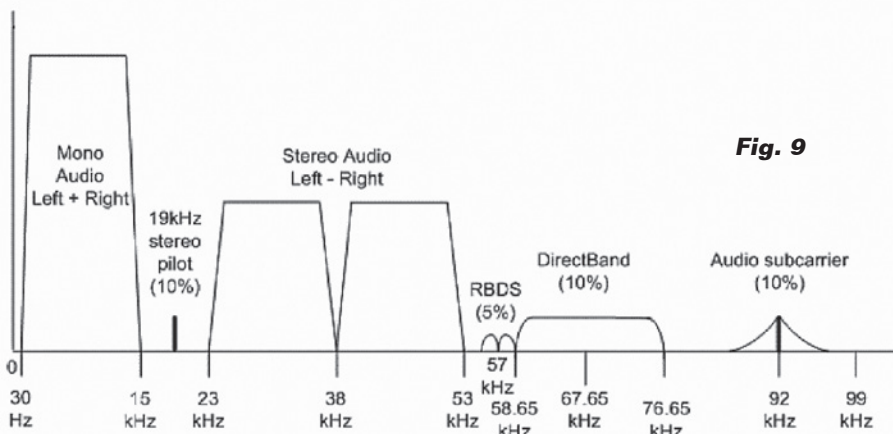
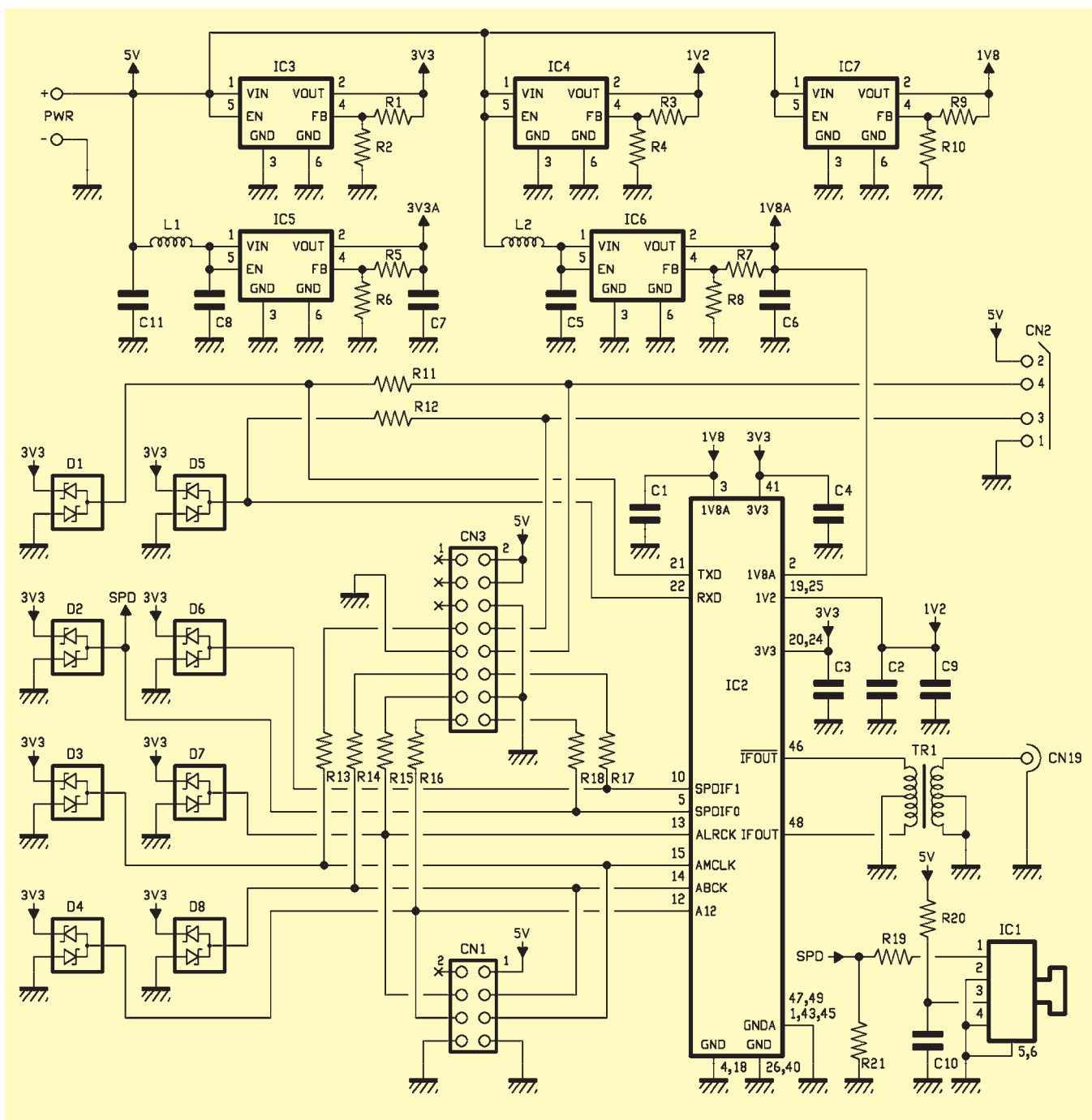


Fig. 9



del centro commerciale. Questo ci permette di anticipare che l'amministrazione e configurazione del modulo FLEXMOD-DAB2 avviene per mezzo di un'applicazione integrata nel firmware e raggiungibile via porta seriale. Rimandiamo a dopo la descrizione dell'applicazione di gestione via porta seriale in modalità terminale remoto (effettuata tramite Raspberry Pi) per vedere prima

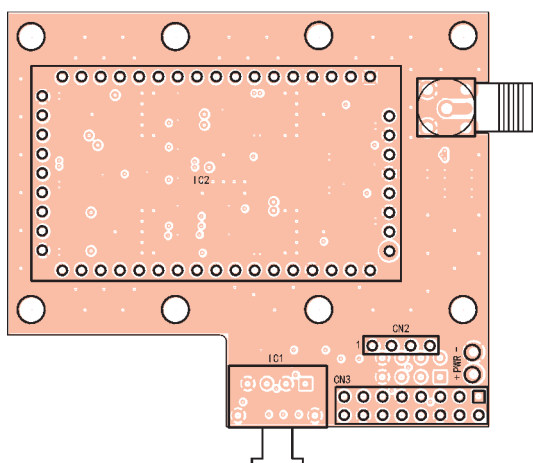
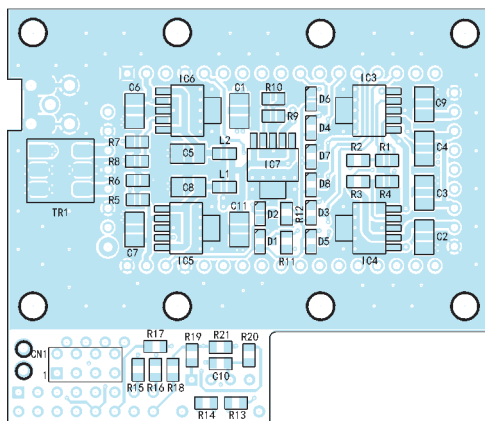
cosa accade sul lato ricevitore per quanto riguarda l'elaborazione del segnale FM stereo. Dopo aver riottenuto lo spettro MPX dal segnale FM, vengono estratti i segnali $(L + R)$ ed $(L - R)$ che saranno poi rielaborati per ottenere il canale L e R per le casse. Il canale sinistro viene ottenuto dalla somma dei canali $(L + R) + (L - R) = 2L$. Il canale destro viene ottenuto dalla sottrazione degli

stessi canali $(L + R) - (L - R) = 2R$.

LO SHIELD FLEXMOD-DAB2 PER RASPBERRY PI

Per poter integrare convenientemente il modulo FLEXMOD-DAB2 su Raspberry Pi è stato predisposto uno shield di espansione che permette di alloggiare il modulo stesso, alimentarlo e collegarlo adeguatamente ai connettori di Raspberry Pi. Iniziamo dall'alimentazione

[piano di **MONTAGGIO**]



Elenco Componenti:

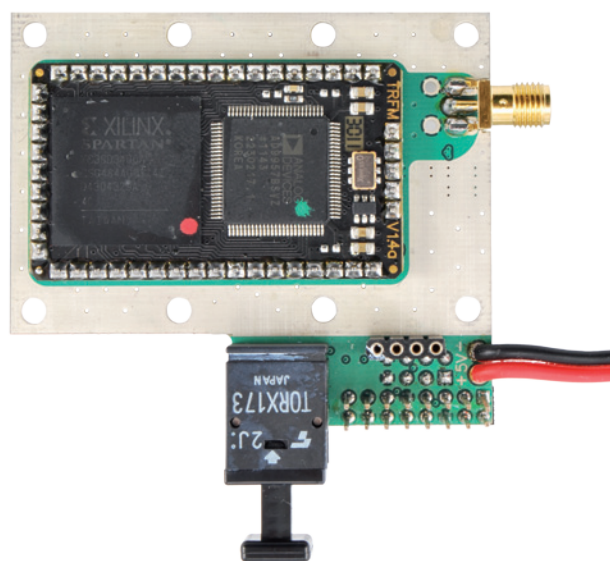
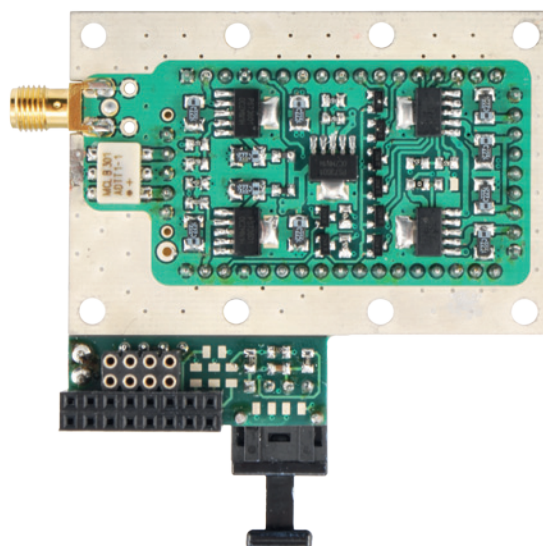
R1, R5: 8,2 kohm (0805)
 R2, R6: 4,7 kohm (0805)
 R3: 0 ohm (0805)
 R4: non utilizzata-
 R7, R9: 3,3 kohm (0805)
 R8, R10: 6,8 kohm (0805)
 R11, R12: 470 ohm (0805)
 R13÷R18: non utilizzate
 R19: 1,2 kohm (0805)
 R20: 10 ohm (0805)
 R21: 2,2 kohm (0805)

C1÷C9: 47 μ F 6,3 VL ceramico (1210)
 C10: 100 nF 16 VL ceramico (0805)
 C11: 47 μ F 6,3 VL ceramico (1210)
 IC1: TORX173
 IC2: FLEXMOD-DAB2
 IC3÷IC7: TPS73601
 L1: Induttanza 220ohm/100MHz
 L2: Induttanza 220ohm/100MHz
 D1÷D8: BAT754S (SOT23)

TR1: ADT1-1WT+

Varie:

- Connettore SMA da CS
- Strip femmina 2 vie (1 pz.)
- Strip femmina 4 vie (2 pz.)
- Strip maschio 4 vie (2 pz.)
- Strip maschio/femmina 8 vie (2 pz.)
- Dissipatore e relativi accessori
- Circuito stampato



che richiede una sorgente stabilizzata con uscita a 5 V e in grado di erogare una corrente di almeno 3 A. Con un alimentatore con queste caratteristiche è possibile alimentare innanzitutto il modulo che

Raspberry Pi, in quanto sullo shield l'alimentazione a 5 V viene riportata sui pin 2 e 4 del GPIO e sul pin 1 del connettore P5 (I²S). Dalla linea a 5 V sono derivati anche gli ingressi ai singoli

circuiti di alimentazione per le diverse sezioni del modulo. I due circuiti, che fanno capo agli integrati IC5 e IC6, forniscono le tensioni, particolarmente filtrate, rispettivamente a 3,3 V e 1,8 V per

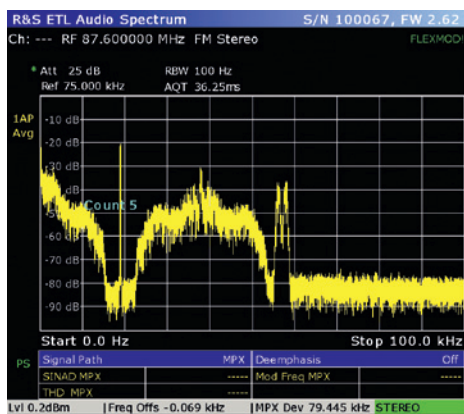


Fig. 10

pin 5, in questa configurazione, rimane inutilizzata. I moduli contrassegnati da D1 a D8 servono a proteggere tutti gli ingressi da eventuali sovratensioni. La linea seriale del modulo FLEXMOD-DAB2 fa capo ai pin 8 e 10 del connettore GPIO di Raspberry Pi. Una particolarità di questo shield è di permettere l'utilizzo di tutto l'insieme disgiuntamente da Raspberry Pi. In particolare è possibile collegare le linee PS, mediante resistenze da 0 Ohm, ai pin 7 (CLK), 13 (FS) e 15 (Dati) del connettore GPIO. Questa possibilità consente di montare il modulo su una qualsiasi apparecchiatura, anche in posizione verticale, se si utilizza un connettore orientato a 90 gradi. In questa configurazione, ovviamente, il modulo non può più essere utilizzato con Raspberry

l'alimentazione degli integrati analogici (DAC e oscillatore a 1 GHz). Gli altri circuiti di alimentazione forniscono le tensioni di 1,2 V (IC4), 3,3 V (IC3) e 1,8 V (IC7), necessarie al processore FPGA ed alle altre sezioni del modulo. Sul connettore P5, CN1 nello schema, sono riportati, oltre all'alimentazione a 5 V sul pin 1, le linee di segnale del bus I²S, il segnale di clock sul pin 3, il segnale PS sul pin 4 e la linea dati Dout sul pin 6. La linea dati Din, sul

Pi. L'assemblaggio dell'insieme richiede il posizionamento del modulo FLEXMOD-DAB2 nel suo alloggiamento previsto sullo shield (Fig. 10). Il tutto deve essere racchiuso nel "guscio" di alluminio fresato, che ha il doppio scopo di schermare le emissioni in radiofrequenza del modulo e di dissipare la notevole quantità di calore prodotto (Fig. 11). Il guscio di alluminio viene chiuso da sei viti M3. Dopo il loro fissaggio montiamo con ulteriori due viti il generoso dissipatore con alette. Colleghiamo uno spezzone di filo di circa 75 centimetri su un connettore SMA maschio e colleghiamo l'antenna così ottenuta sulla presa SMA presente nel modulo.

PREPARIAMO RASPBERRY PI

Iniziamo a preparare Raspberry Pi per accogliere lo shield con il modulo radio. Osservando quest'ultimo notiamo che accanto al connettore GPIO è presente un secondo connettore di due file per quattro pin. È il connettore che accoglie l'uscita I²S di Raspberry Pi. In corrispondenza, sul circuito stampato di Raspberry Pi troviamo ... otto buchi, come già anticipato (Fig. 1). Per prima cosa, quindi, facendo attenzione, dobbiamo saldare in questa posizione un connettore maschio di due file per quattro pin a passo 2,54 mm (Fig. 12). Se avevamo collegato lo shield LCD, scollegiamolo prima di installare il connettore. Posizioniamo lo shield con il modulo su Raspberry Pi facendo coincidere i connettori. Lo shield si alloggia perfettamente su Raspberry Pi, senza generare contatti indesiderati. Ora posizioniamo sul connettore GPIO un cavo piatto di prolunga. Per ricollegare lo shield LCD, separiamo il display dallo shield. Colleghiamo il connettore libero del cavo piatto sul connettore GPIO dello shield

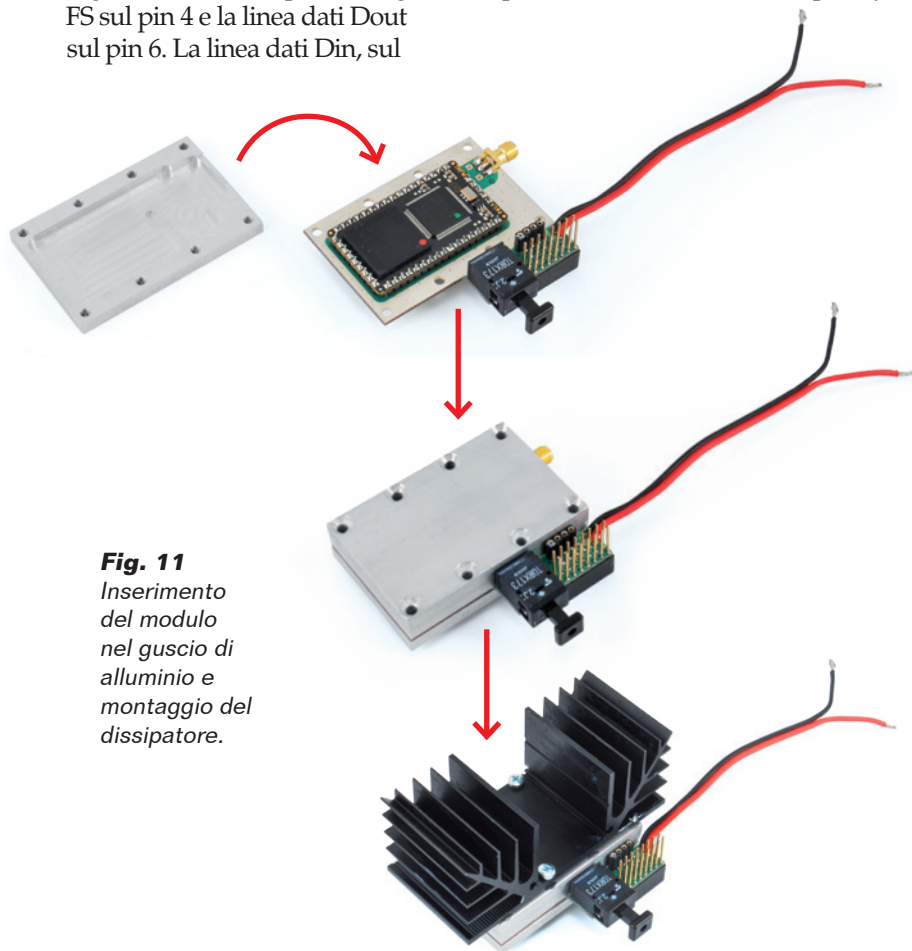
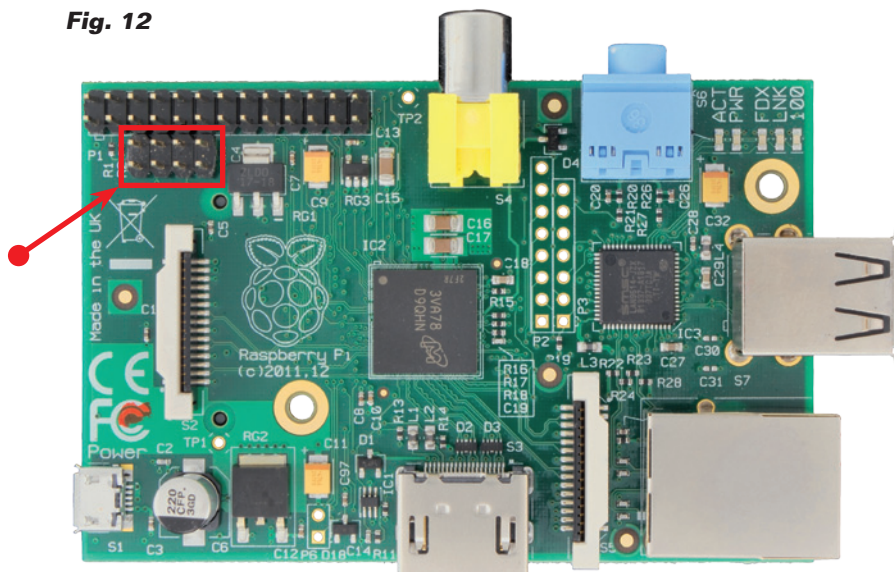


Fig. 11
Inserimento
del modulo
nel guscio di
alluminio e
montaggio del
dissipatore.

Fig. 12



e sopra a questo riposizioniamo il display. Il tutto come visibile in Fig. 13. Dallo shield fuoriescono due cavi di alimentazione di discreto diametro. Se colleghiamo a questi un alimentare stabilizzato in corrente continua da 5 V e 3 A, avremo corrente sufficiente per alimentare tutto l'insieme, senza necessità di un'alimentazione separata per Raspberry Pi.

CONFIGURAZIONE RASPBERRY PI

Partiamo dalla configurazione finale del progetto Radio Internet

pubblicato sul numero 184. Diamo tensione a tutto l'insieme e ci colleghiamo a Raspberry Pi, in modalità remota, aprendo la finestra di terminale ed il file manager con Putty e WinSCP, come descritto numerose volte sulla rivista e nel libro "Raspberry Pi – Il mio primo Linux embedded". Aggiorniamo la distribuzione con i comandi:

```
apt-get update
apt-get upgrade
apt-get dist-upgrade
```

La prima operazione da eseguire è disconnettere la porta seriale i cui pin fanno capo al connettore GPIO in modo che non sia utilizzata come console di sistema, e lasciare la connessione libera per collegarsi al modulo FLEXMOD-DAB2. Per fare questo dobbiamo andare nella cartella /boot e aprire il file cmdline.txt. In questo file dobbiamo eliminare i parametri di configurazione (Fig. 14):

```
console=ttyAMA0,115200
kgdboc=ttyAMA0,115200
```

Uscite e salvate nel solito modo. Salviamo il file e andiamo alla cartella /etc all'interno della quale troviamo il file *inittab*. Lo apriamo ed eliminiamo la riga:

```
#T0:23:respawn:/sbin/getty -L ttyAMA0
115200 vt100
```

oppure, come abbiamo preferito noi, semplicemente la commentiamo. Intanto che abbiamo il file *inittab* aperto, possiamo ottimizzare un po' le prestazioni di Raspberry Pi eliminando alcune sessioni di terminale commentando, come visibile in Fig. 15, le righe:

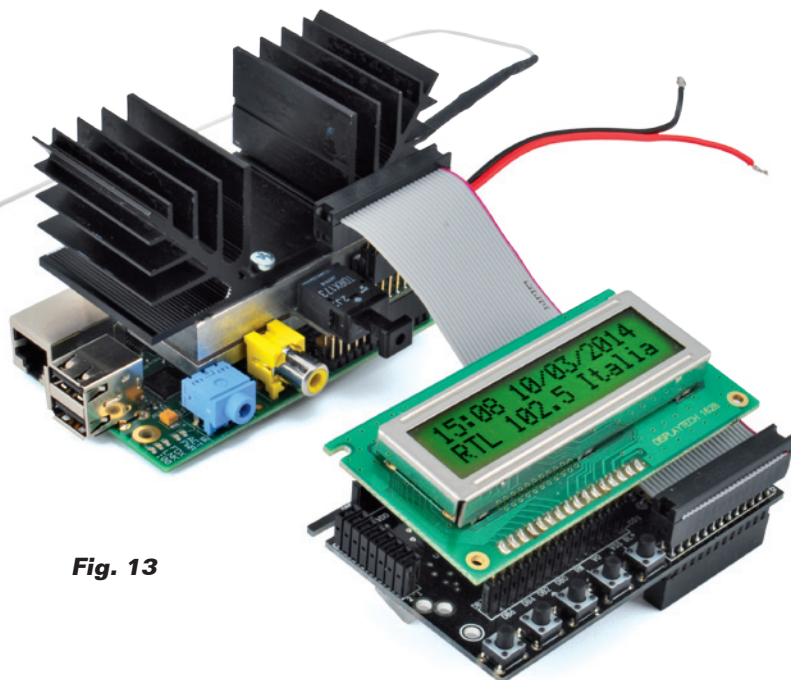
```
#4:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty4
#5:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty5
#6:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty6
```

Chiudiamo anche questo file. Eseguiamo un reboot per rendere effettive le modifiche appena eseguite. Ora dobbiamo installare un emulatore di terminale tty per collegarci alla porta seriale e raggiungere l'applicazione di amministrazione del modulo. Utilizziamo il pacchetto "minicom" e lo installiamo con il comando (Fig. 16):

```
apt-get install minicom
```

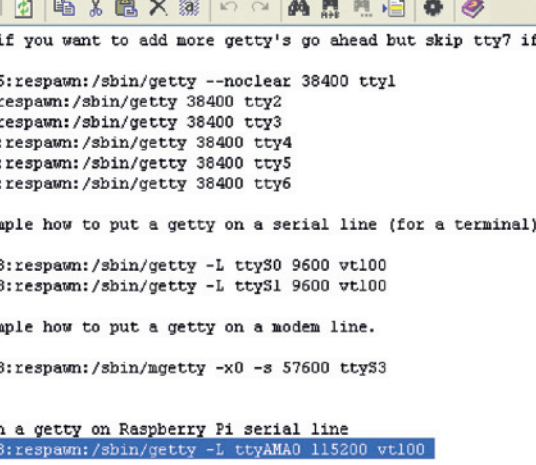
Lasciamo per un attimo il configuratore per configurare il server

Fig. 13



The screenshot shows a terminal window with the command `cat /dev/mtdblock0` being executed. The output is a single line of text representing the first line of the rootfs partition:

```
dev_img_lpg_enable=0 console=ttyl1 root=/dev/sdai rootfstype=xrt elevator=deadline boot
```



The screenshot shows a terminal window titled `/etc/inittab - RaspberryPi`. The terminal displays the contents of the `/etc/inittab` file, which configures the system's initialization process. The configuration includes several `respawn` entries for `getty` on various serial ports and a `mgetty` entry for a modem. Comments are used to explain the purpose of each section.

```

# so if you want to add more getty's go ahead but skip tty7 if you
#
1:2345:respawn:/sbin/getty --noclear 38400 tty1
2:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty2
3:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty3
#4:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty4
#5:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty5
#6:23:respawn:/sbin/getty 38400 tty6

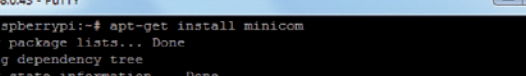
# Example how to put a getty on a serial line (for a terminal)
#
#T0:23:respawn:/sbin/getty -L ttyS0 9600 vt100
#T1:23:respawn:/sbin/getty -L ttyS1 9600 vt100

# Example how to put a getty on a modem line.
#
#T3:23:respawn:/sbin/mgetty -x0 -s 57600 ttyS3

#Spawn a getty on Raspberry Pi serial line
#T0:23:respawn:/sbin/getty -L ttyAMA0 115200 vt100

```

The terminal window has a standard Linux desktop environment background. The top bar shows the window title and standard window controls. The bottom status bar displays the location `Riga: 73/72` and `Colonna: 52`.



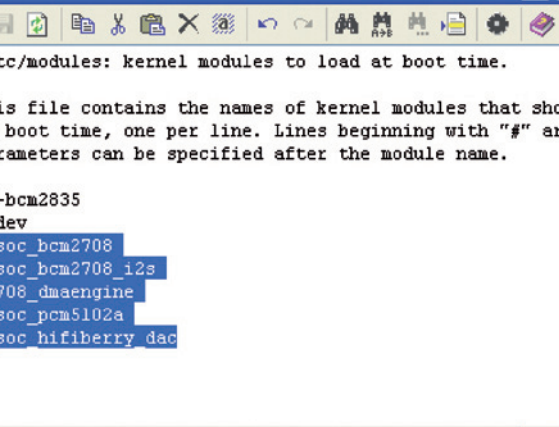
```
192.168.0.43 - PuTTY
root@raspberrypi:~# apt-get install minicom
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  lrzsz
The following NEW packages will be installed:
  lrzsz minicom
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 420 kB of archives.
After this operation, 1,189 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? 
```

Tutti i driver sono già inclusi nelle distribuzioni più aggiornate di Raspbian, e quindi, con l'aggiornamento appena eseguito dell'intera distribuzione, dovremmo trovarli senza problemi. Potremmo caricarli con il comando *modprobe* ma preferiamo configurare i driver in modo che vengano caricati direttamente al boot. Per fare questo apriamo il file `/etc/modules` ed aggiungiamo le seguenti linee (**Fig. 17**):

Se ci trovassimo in difficoltà a fare riconoscere la sor-

```
#snd bcm 2835
```

alsamixer

`aplay -l`

The screenshot shows a terminal window titled "/etc/modules - RaspberryPi". The window has a standard Linux terminal interface with a toolbar at the top containing icons for file operations (copy, paste, delete, etc.) and system settings. The terminal content displays the contents of the /etc/modules file, which lists kernel modules to load at boot time. The modules listed are: snd-bcm2835, i2c-dev, snd_soc_bcm2708, snd_soc_bcm2708_i2s, bcm2708_dmaengine, snd_soc_pcm5102a, and snd_soc_hifiberry_dac. The terminal window has a status bar at the bottom showing "Riga: 13/13" and "Colonna: 93".

```

# /etc/modules: kernel modules to load at boot time.
#
# This file contains the names of kernel modules that should be
# loaded at boot time, one per line. Lines beginning with "#" are ignored.
# Parameters can be specified after the module name.

#snd-bcm2835
i2c-dev
snd_soc_bcm2708
snd_soc_bcm2708_i2s
bcm2708_dmaengine
snd_soc_pcm5102a
snd_soc_hifiberry_dac

```

Riga: 13/13 Colonna: 93

192.168.0.43 - PuTTY

ALSA Mixer v1.0.25

Card: snd_rpi_hifiberry_dac

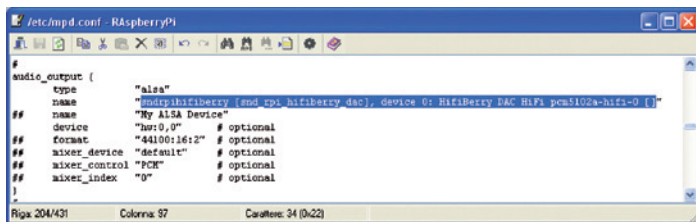
Chip: F1: Help

View: F3: Playback F4: Capture F5: All

Item: F2: System information F6: Select sound card Esc: Exit

This sound device does not have any controls.

```
192.168.0.43 - PuTTY
root@raspberrypi:~# aplay -l
**** List of PLAYBACK Hardware Devices ****
card 0: sndrpihihiberry [snd_rpi_hi1berry_dec], device 0: HiFiBerry DAC HiFi pc
m5102a-hifi-0 [ ]
  Subdevices: 0/1
  Subdevice #0: subdevice #0
root@raspberrypi:~#
```


Fig. 20

dove troviamo il nome con il quale viene identificato, prendiamone nota oppure evidenziamolo con il mouse e lo copiamo nella clipboard premendo il tasto Invio. Per fare arrivare in ingresso al modulo il segnale sul bus I²S dobbiamo fare in modo che il server MPD (Music Player Daemon, ricordate? ... lo abbiamo installato nel numero scorso) instradi il suo output verso questa periferica.

Il file di configurazione corretto è il file `mpc.conf` nella cartella `/etc`. Apriamo il file e scorriamo il contenuto fino al parametro `"audio_output"` che andremo a modificare con (Fig. 20) utilizzando il nome che abbiamo copiato in precedenza:

```
name "sndrpihifiberry [snd_rpi_hifiberry_dac], device 0:
HiFiBerry DAC HiFi pcm5102a-hifi-0 [ ]"
```

Salviamo e chiudiamo il file. Eseguiamo il restart del server MPD con il comando:

service mpd restart

Terminata l'installazione, dalla finestra di terminale, possiamo accedere all'applicazione digitando all'interno della finestra il comando:

minicom -c on

Dovremmo ottenere il risultato visibile in Fig. 22. Apriamo ora il monitor seriale ed utilizziamo l'applicazione di configurazione per impostare la frequenza di trasmissione e dare un nome RDS alla nostra emittente radio "privata". Digitiamo il comando:

minicom -c on

Al prompt del monitor seriale digitiamo:

help

con una serie di invii scorriamo tutte le opzioni disponibili per la gestione del modulo.

Le vedremo in maggior dettaglio nei prossimi articoli. Per ora limitiamoci ad impostare il nome della radio, la frequenza di trasmissione e, se lo desideriamo, una stringa di testo scorrevole.

Nelle Fig. 23 e Fig. 24 possiamo vedere alcune delle

funzioni disponibili.

Per modificare le nostre impostazioni premiamo invio fino a tornare al prompt del terminale.

A questo punto digitiamo:

mod

e premiamo il tasto TAB, otterremo l'elenco dei comandi che iniziano per "Mod" tra i quali quello che ci permette di modificare la frequenza.

A questo riguardo, ricordiamo che il modulo nuovo, per proteggere eventuali amplificatori finali, è impostato con frequenza 0 MHz, e quindi non trasmette nulla. Digitiamo (attenzione al punto decimale Fig. 25):

MOD_Frequency 87.6

oppure la frequenza che desideriamo. Digitiamo RDS e premiamo il tasto TAB. Per impostare il nome della radio digitiamo:

RDS_Name "Ele IN "

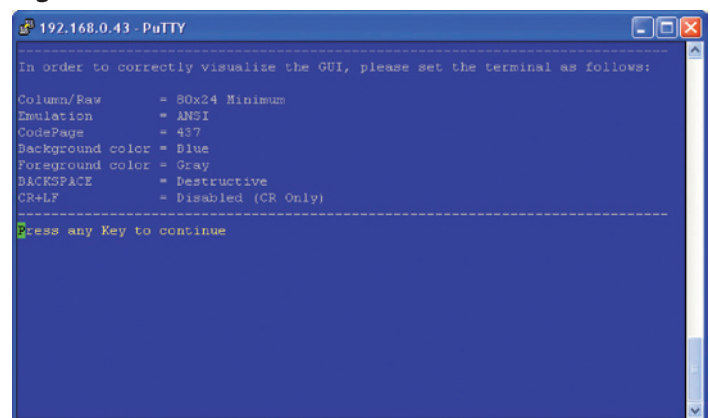
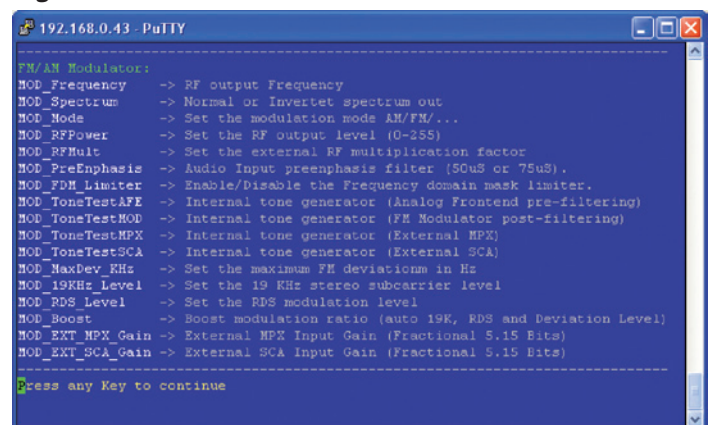
Fig. 22**Fig. 23**

Fig. 24

```

RDS_Coder:
RDS Name      -> Program Name (8 chars)
RDS Text      -> Text Message (max 64 chars)
RDS TrProgram -> Traffic Program Enable/Disable
RDS TrAlert   -> Traffic alert mode (Hardware/Software)
RDS AltFreq   -> List of alternative frequencies (Max 24)
RDS MusicSpeech -> Music or Speech mode declaration
RDS ProgID    -> Program Identifier
RDS ProgType  -> Program Type
RDS TMC       -> RDS Traffic Message Channel data
RDS_Set_MJD   -> Realtime Clock Set as Modified Julian Date
RDS_Set_Date  -> Realtime Clock Set as DD/MM/YYYY

Press any Key to continue

```

Fig. 25

```

>Mod
Available commands:
MOD_Frequency  MOD_Mode  MOD_PreEmphasis  MOD_FMM_Limiter
MOD_ToneTestAFE MOD_ToneTestMOD MOD_ToneTestMPX  MOD_ToneTestSCA
MOD_MaxDev_KHz MOD_RDS_Level MOD_19KHz_Level  MOD_EXT_MPX_Gain
MOD_EXT_SCA_Gain MOD_Boost  MOD_RFPower      MOD_Spectrum
MOD_RFPwrIt

>MOD_Frequency 87.6
87600000, 87.600, RDS
0, 0.000, IF
00 Ok

>rds
Available commands:
RDS_AltFreq  RDS_MusicSpeech  RDS_ProgID  RDS_ProgType
RDS_Text     RDS_TrAlert     RDS_TrProgram RDS_Name
RDS_TMC      RDS_Set_MJD     RDS_Set_Date

>RDS_Name "EleIn"
"EleIn"
00 Ok

>RDS_Text "Radio privata Elettronica In"
"Radio privata Elettronica In"
00 Ok
>

```

Fig. 26

```

Basic commands:
Source_Select -> Select between SPDIF/AES-EBU, Analog or Baseband input port
MainMonitor  -> Global view of FM Modulator operating conditions
EasyMod      -> Easy configuration of the modulation type

Please note: after typing a command the TAB key
gives you the help for that specific command.
>Source_Select 4
4, Analog XLR (I2S)
00 Ok

>Save
00 Ok
>

```

Per impostare il testo scorrevole digitiamo:
RDS_Text "Radio privata Elettronica In"

Come ultima configurazione impostiamo la sorgente del segnale (**Fig. 26**):

Source_Select 4

Salviamo il tutto con il comando:

Save

Ora lanciamo il programma di gestione dello streaming audio digitando:

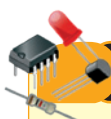
/home/pi/radio/ada_radio.py start

Sul display LCD appaiono le scritte di inizializzazione e poi lo streaming radio sul quale siamo "sintonizzati". Questo flusso audio viene inviato sull'uscita I²S di Raspberry Pi e mediante il modulo FLEXMOD-DAB2, ritrasmesso via etere sulla frequenza FM che abbiamo impostato in precedenza. Per verificarlo utilizziamo un ricevitore FM o il nostro smartphone, se dotato di ricevitore radio. In questi dispositivi, per attivare la radio, spesso è richiesto di collegare una cuffia o comunque un cavo provvisto di spina jack come antenna. Sintonizziamo il dispositivo sulla frequenza di emissione della nostra "Stazione radio".

Sentiremo la ritrasmissione del flusso streaming Internet, mentre nello spazio RDS vedremo apparire il nome che abbiamo dato alla stazione ed il testo scorrevole che abbiamo impostato. Se non appare la scritta scorrevole sul nostro telefono potrebbe essere necessario attivare la voce di configurazione "Mostra info stazione" nel menu di impostazione della radio sul telefono. Per ora è tutto.

Nei prossimi articoli descriveremo in maggior profondità l'applicazione di gestione e monitoraggio del modulo FLEXMOD-DAB2 e integreremo il progetto con un'interfaccia grafica particolarmente accattivante e fruibile da dispositivi mobili.

Per ora ... buon ascolto.



per il MATERIALE

Questo progetto è facilmente realizzabile da chiunque. Il software necessario può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it) così come i master dei CS utilizzati (quello dello shield LCD e quello del TX FM vero e proprio).

Il modulo radio FLEXMOD-DAB2 costa 390,00 Euro mentre la scheda di alimentazione completa di antenna sulla quale montare il modulo costa 98,00 Euro (cod. FLEXMOD-POWER). La board Raspberry Pi mod. B (cod. 7310-7568308RS) costa 38,00 Euro mentre la scatola di montaggio dello Shield LCD (cod. FT1074K) costa 17,00 Euro. 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

LINDUINO: UN ARDUINO PER APPLICAZIONI PROFESSIONALI

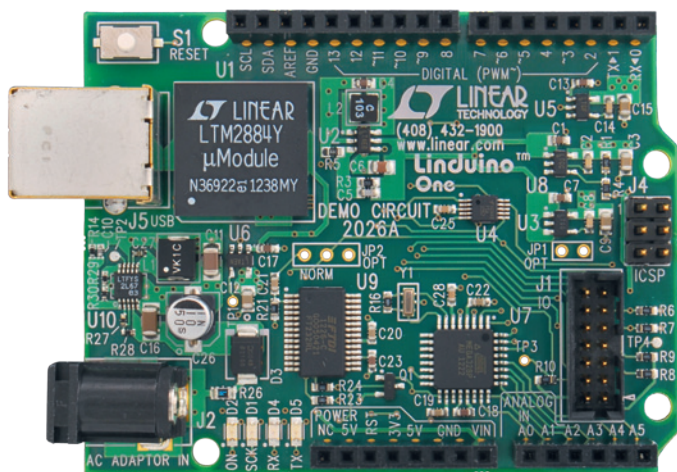
Linear Technology ha sviluppato un clone di Arduino per applicazioni basate sui propri componenti: scopriamolo.



dell'ing. VINCENZO MENDOLA

Il successo di Arduino non si è arrestato nemmeno con l'affermazione di Raspberry Pi e delle innumerevoli nuove schede di prototipazione che periodicamente popolano il panorama dei sistemi nati per gli hobbisti, ma che ormai "strizzano l'occhio" anche al mondo dei professionisti. Le grandi aziende non sono rimaste a guardare: è ormai ben chiaro a tutti che questi tool di sviluppo non sono solo dei "giocattoli" per pochi appassionati, ma costituiscono dei sistemi su cui si può creare un vero e proprio business, una nuova tipologia di mercato in cui tutti

vogliono entrare a far parte per non restare esclusi. A tale tendenza non si sottraggono i produttori di semiconduttori, consapevoli di quanto sia importante oggi essere presenti anche in questo settore, che, pur non essendo strategico per il loro sviluppo, ha raggiunto volumi non più trascurabili. Il potenziale ancora inespresso dell'Internet delle cose (IoT - Internet Of Things), strettamente legato, per il momento, principalmente all'open hardware, promette ulteriori margini di crescita nelle vendite. ST, Texas Instruments, Microchip, Freescale, per



citare i più importanti, hanno fatto da tempo il loro ingresso in questo mondo. Ad essi si è aggiunta recentemente anche Linear Technology che, a differenza degli altri, per il momento ha scelto di seguire una strada ben consolidata e testata: invece di introdurre un dispositivo dalle caratteristiche innovative, ha preferito migliorarne uno già esistente e di grandissimo successo: parliamo di Arduino Uno, di cui ha realizzato una propria versione chiamata Linduino, sviluppata come piattaforma dimostrativa dei propri prodotti (Fig. 1). Non dimentichiamo, infatti, che Linear Technology è leader nel mercato dei dispositivi analogici; non avendo una propria linea di microcontrollori, per implementare la propria board si è appoggiata ai prodotti Atmel. Nasce così il Linduino, disponibile in due versioni: la sola scheda Arduino Uno-compatibile, venduta con codice DC2026A; il kit formato dalla scheda Arduino-compatibile e dalla demoboard DC934A (Fig. 2) utile per testare il funzionamento della coppia LTC2607/LTC2422 (16 bit DAC/20 bit ADC) di Linear Technology, distribuita con il codice

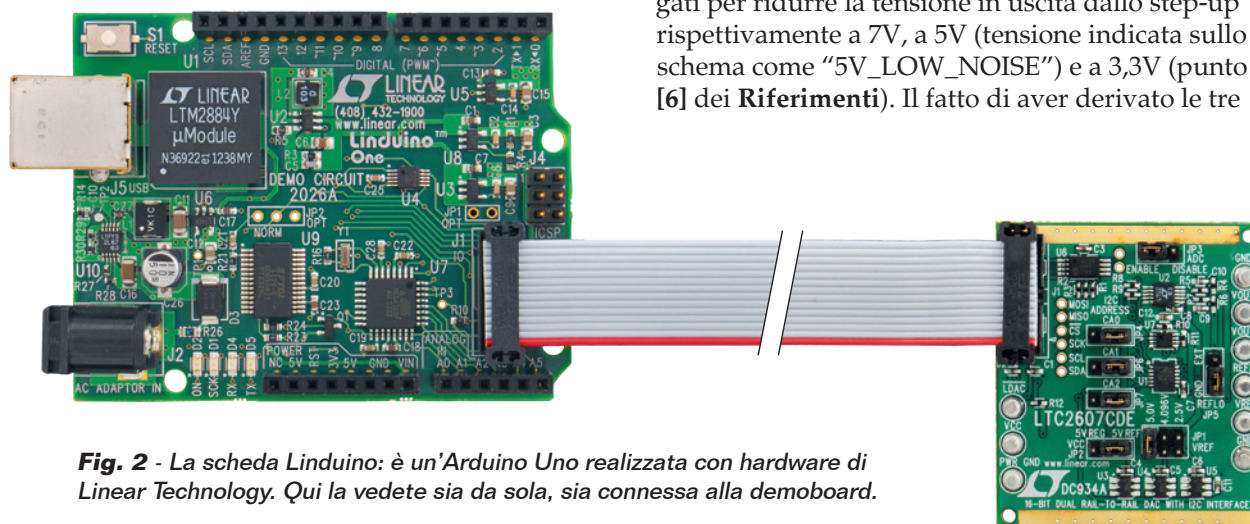


Fig. 2 - La scheda Linduino: è un'Arduino Uno realizzata con hardware di Linear Technology. Qui la vedete sia da sola, sia connessa alla demoboard.

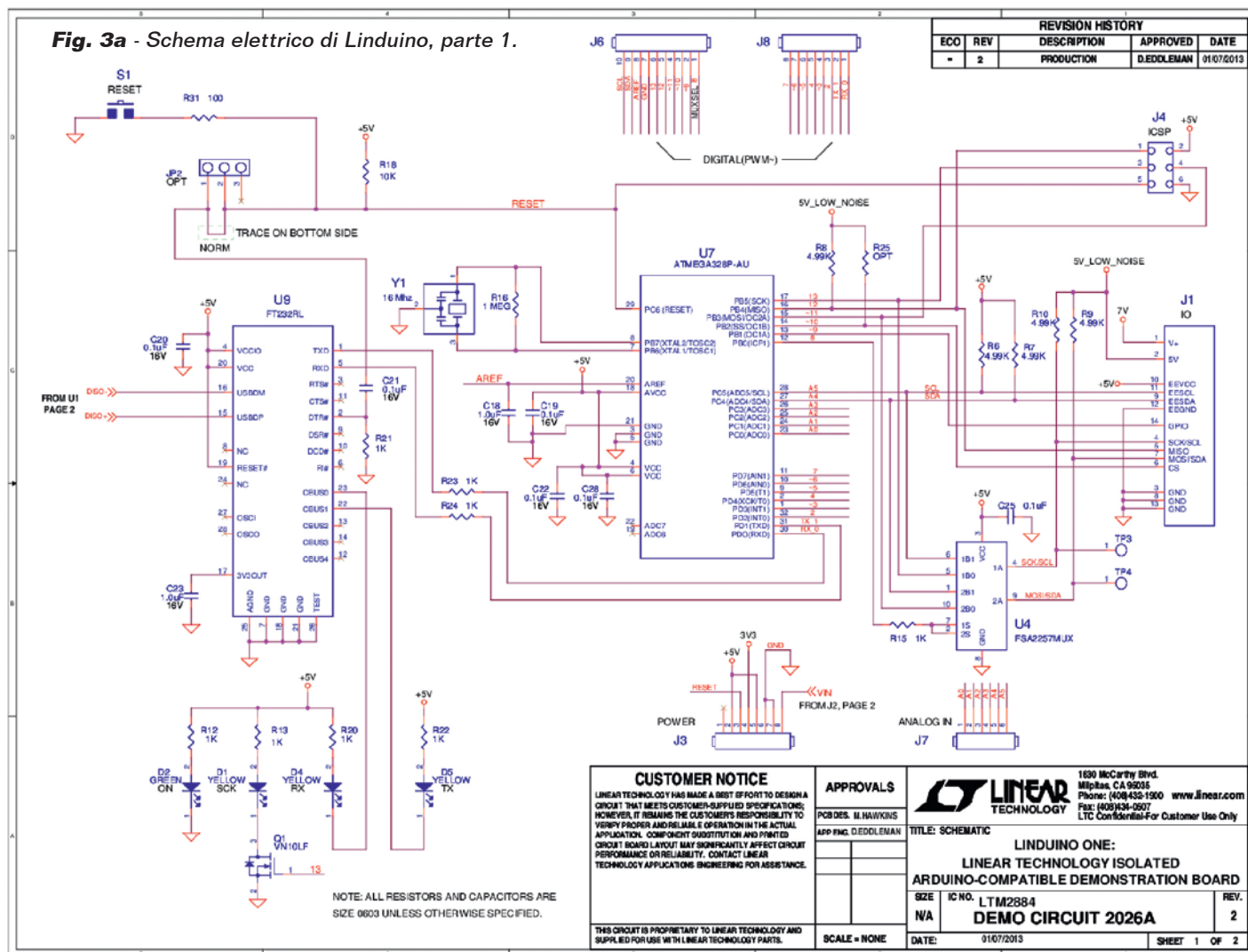
Fig. 1

DC2026A-KIT. La scheda Linduino, nata come supporto hardware ad innumerevoli esempi applicativi di moltissimi prodotti della Linear Technology, è fornita con una documentazione completa (vedere punto [1] dei **Riferimenti**), disponibile nella sezione "Quick Start" della pagina dedicata da LT al prodotto, insieme al codice sorgente necessario per interfacciare molti circuiti integrati da questa prodotti alla sua scheda Arduino compatibile (punto [2] dei **Riferimenti**).

SCHEMA ELETTRICO DI LINDUINO

Partiamo dallo schema elettrico (punto [3] dei **Riferimenti**), nel quale notiamo la ricchezza di componenti rispetto alla board cui gli ingegneri della LT si sono ispirati: salta subito all'occhio la presenza dell'ingombrante modulo isolatore USB LTM2884, posizionato vicino al connettore USB, ben visibile sulla scheda in quanto si presenta come una "scatoletta" nera; il modulo è stato inserito per disaccoppiare la massa del PC da quella del Linduino, in modo da permettere il funzionamento con potenziali di massa differenti da quello del PC. Un'altra peculiarità che salta all'occhio dall'analisi dello schema elettrico (Fig. 3), è il gran numero di regolatori di tensione presenti, che sono ben cinque: due sono switching, uno dei quali è di tipo step-down (LT3973) e viene utilizzato per ridurre a 5 V la tensione presente al plug di alimentazione (tensione che deve essere compresa tra 7 e 20V) della scheda (punto [4] dei **Riferimenti**); l'altro switching è uno step-up (LT3461) al cui ingresso giungono i 5V in uscita dall'LT3973, per poi essere elevati a 7,6V (punto [5] dei **Riferimenti**). Gli altri tre regolatori di tensione sono lineari di tipo Low Drop Out (LDO) a basso rumore (LT1761), impiegati per ridurre la tensione in uscita dallo step-up rispettivamente a 7V, a 5V (tensione indicata sullo schema come "5V_LOW_NOISE") e a 3,3V (punto [6] dei **Riferimenti**). Il fatto di aver derivato le tre

Fig. 3a - Schema elettrico di Linduino, parte 1.



tensioni da quella di uscita dello step-up non è uno sterile esercizio progettuale, ma è legato alla necessità di avere una tensione a bassissimo rumore con cui alimentare i moduli di valutazione.

L'uscita del regolatore LT3973 è in grado di fornire fino a 750 mA ed è utilizzata per alimentare il microcontrollore Atmel (è il solito ATmega 328P dell' Arduino UNO) l'FT232RL, i LED e l'integrato U4, un FSA2257MUX (punto [7] dei **Riferimenti**) della Fairchild; quest'ultimo è uno switch analogico bidirezionale utilizzato per multiplexare i pin SCK/MOSI e SCL/SDA dell' ATmega sulle due sole linee SCK/SCL e MOSI/SDA del connettore J1, che permette di connettere a Linduino le demoboard "QuickEval" della Linear Technology. Notiamo le resistenze di pull-up all'uscita di U4 (pin 1A e 2A), connesse ai 5V ottenuti dal regolatore LDO a basso rumore. Non dimentichiamo che la Linear Technology realizza dispositivi di ottima qualità e non avrebbe senso collegare a Linduino un ADC a 20 bit come l'LTC2422 presente nella versione "KIT" in

assenza di una tensione di alimentazione “pulita”. Collegato al LTM 2884 notiamo un LTC4411 (punto [8] dei **Riferimenti**), un diodo ideale caratterizzato da una corrente diretta massima di 2,6A, che garantisce al contempo una piccola caduta di tensione tra ingresso e uscita in polarizzazione diretta. Una simile dotazione giustifica il prezzo di Linduino, che in antitesi con Arduino Uno, sviluppata per essere sufficientemente economica da poter essere acquistata dal maggior numero possibile di appassionati, è concepita per poter testare con facilità molta della componentistica del vasto catalogo di prodotti della Linear Technology, rendendo al contempo disponibile una piattaforma conosciuta e diffusa come quella di Arduino ma implementata in maniera professionale.

IDE DI LINDUINO

Siccome Linduino nasce per essere compatibile con il mondo Arduino, ne utilizza lo stesso IDE; perciò installando l'IDE Arduino, la scheda di LT verrà

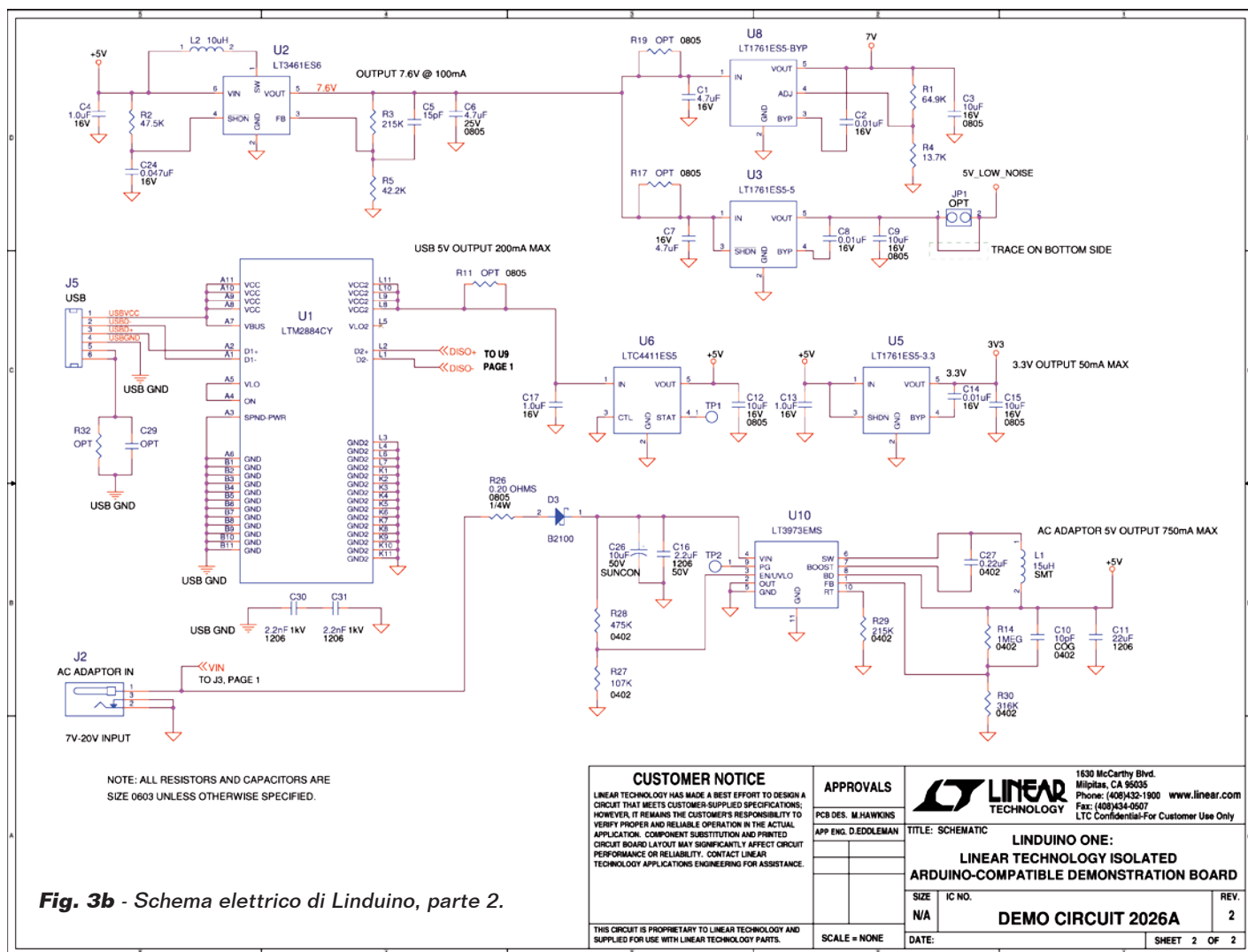


Fig. 3b - Schema elettrico di Linduino, parte 2.

vista come una Arduino Uno. Per gestire Linduino dall'IDE di Arduino è sufficiente scaricare la libreria realizzata appositamen-

te, dalla pagina web www.linear.com/docs/43958. Per i più pigri, è disponibile un file d'installazione (www.linear.com/docs/43962) che

automaticamente scarica l'IDE di Arduino e lo configura per funzionare con la nuova libreria (Fig. 4 e Fig. 5) mentre per chi si

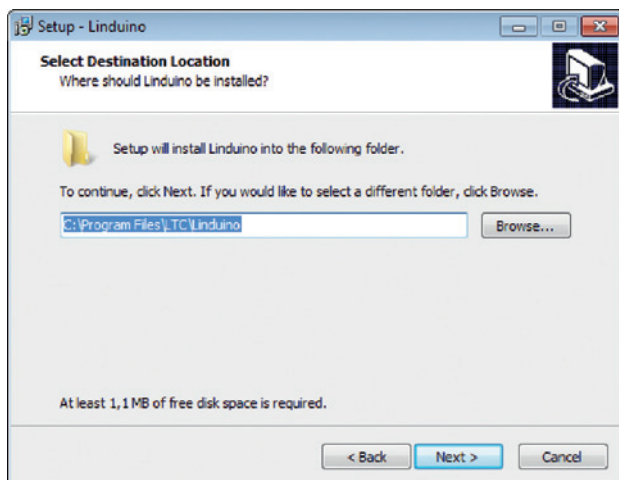


Fig. 4
Installazione
automatica
dell'IDE.

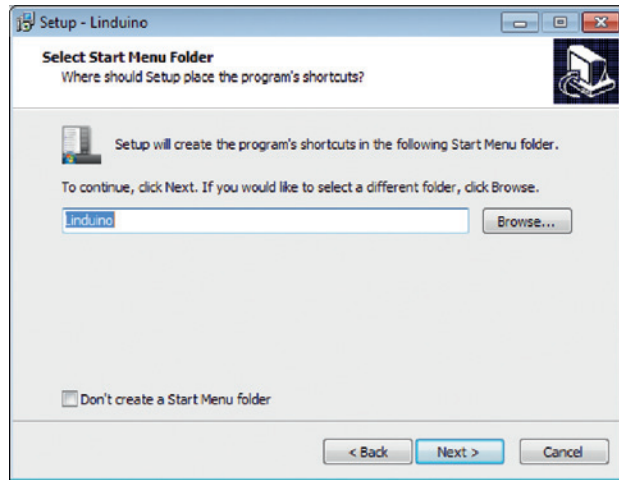


Fig. 5

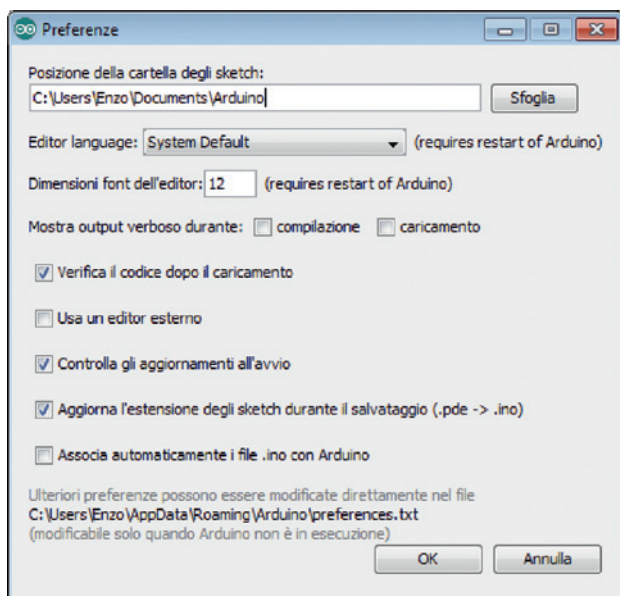


Fig. 6

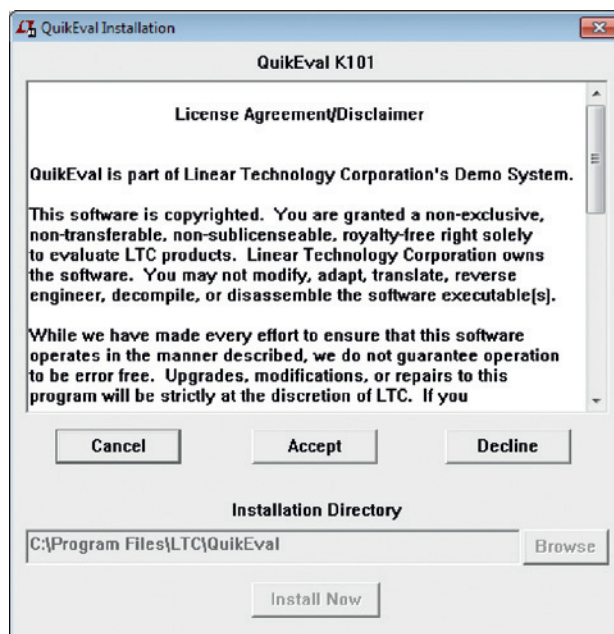


Fig. 9

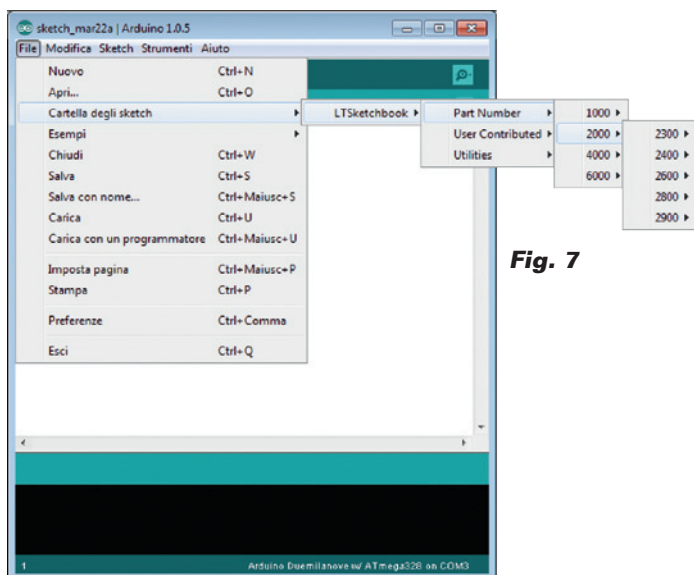


Fig. 7

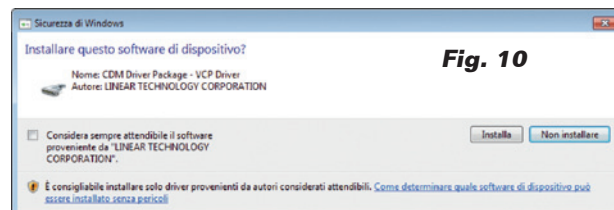


Fig. 10

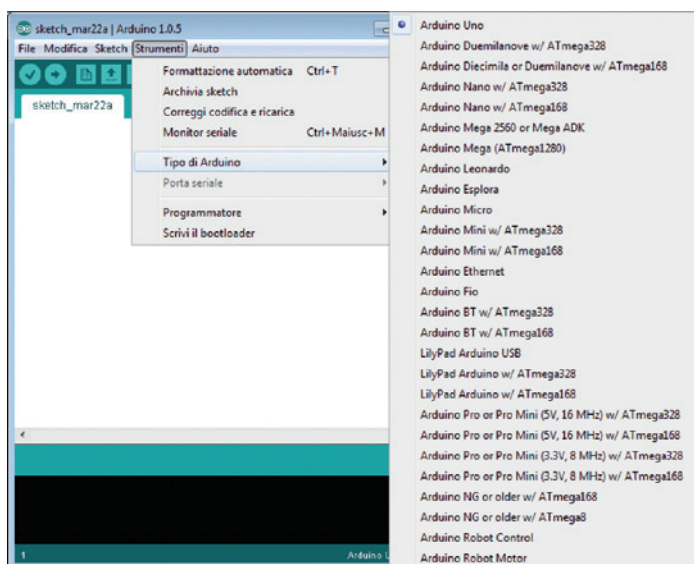
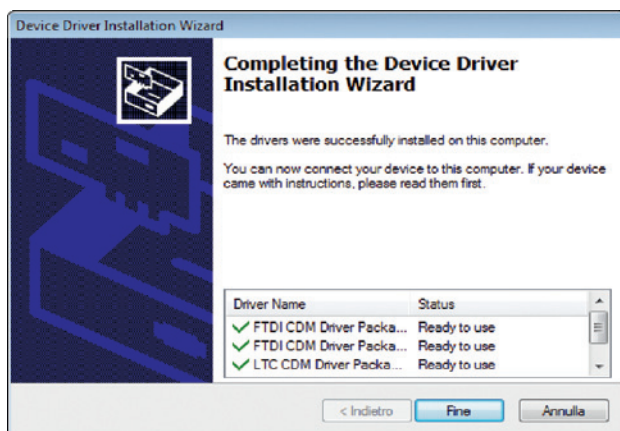


Fig. 8

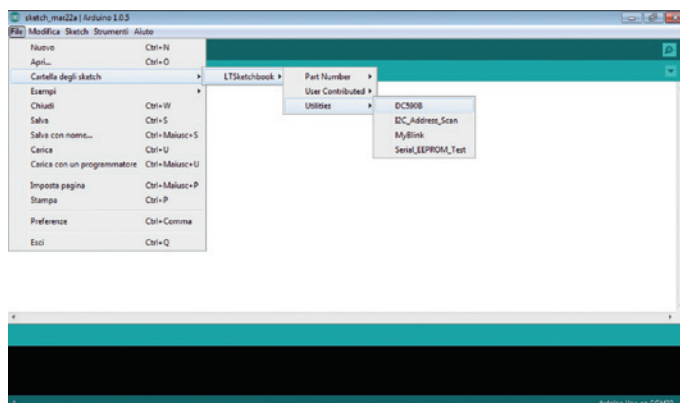
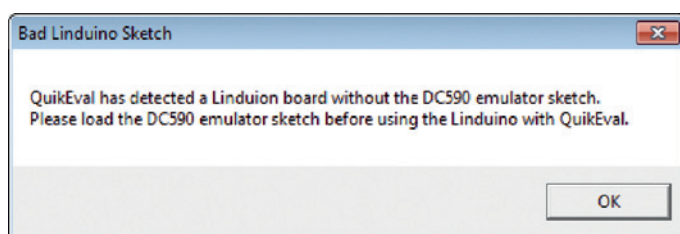
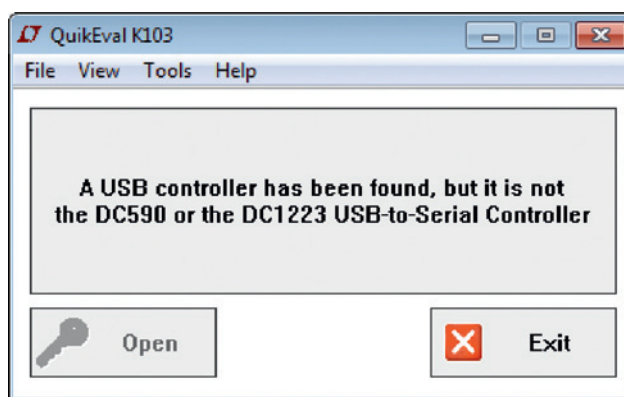
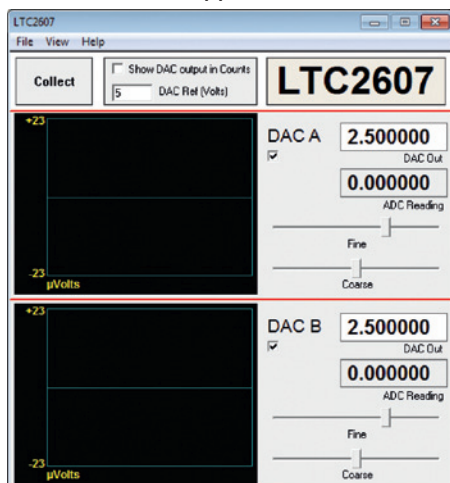
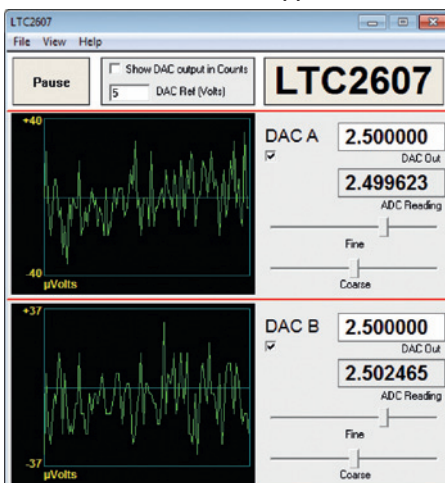
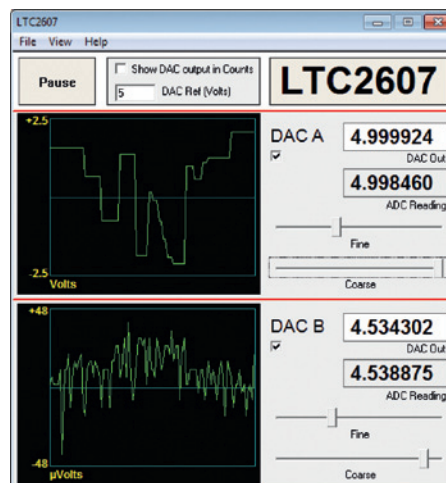
vorrà cimentare con la configurazione manuale, il documento in pdf "DEMO MANUAL DC2026A", disponibile al link www.linear.com/docs/43993, spiega tutti i dettagli e i passaggi necessari. Vediamoli comunque insieme: una volta scaricata la libreria apriamo l'IDE e dal menu File impartiamo il comando Preferenze: nella rispettiva finestra di dialogo aggiorniamo il percorso indicato nel campo "Posizione della cartella degli sketch" in modo da farlo puntare correttamente alla posizione della cartella "LTSketchbook" appena scaricata ed estratta (Fig. 6).

Ora, sempre dal menu File, nel sottomenu Cartella degli sketch > LTSketchbook, trovate il codice di esempio per gli integrati della Linear Technology, diviso per part number (Fig. 7). Per il resto, l'IDE andrà configurato come se dovesse interfacciarsi ad un normale Arduino UNO e andrà impostato per questa scheda nel menu a tendina in cui si seleziona il tipo di board (Fig. 8).

Come anticipato, la versione "KIT" viene venduta insieme a una demoboard che permette di testare il funzionamento del doppio DAC a 16 bit LTC2607 (punto [9] dei Riferimenti) e dell'ADC a 20 bit LTC2422 (punto [10] dei Riferimenti), il cui data-sheet comprendente lo schema elettrico è disponi-

Fig. 11

bile al link indicato al punto [11] dei **Riferimenti**. Nella scheda Linduino è caricato un firmware che le consente di comunicare con il software della Linear Technology QuickEval (punto [12] dei **Riferimenti**) il quale fornisce un'interfaccia grafica (GUI) per le demoboard compatibili; l'installazione di tale software è inoltre consigliata dalla Linear Technology per installare correttamente i driver USB necessari per il corretto funzionamento di Linduino (Fig. 9, Fig. 10 e Fig. 11). Una volta installato, è necessario caricare lo sketch "DC950B" su Linduino come siamo abituati a fare con Arduino Uno (Fig. 12), altrimenti all'avvio di QuickEval si verrà avvisati con un messaggio d'errore indicante la mancata comunicazione tra la scheda di sviluppo ed il software (Fig. 13 e Fig. 14). Accertatevi di avere già copiato le librerie di Linduino fornite tramite il file "Linduino-Release" nella cartella "libraries" dell'IDE Arduino, facendo attenzione a copiare direttamente il solo contenuto della cartella "Libraries" di Linduino e non l'intera cartella, altrimenti l'IDE non sarà in grado di utilizzare correttamente la libreria. Ora siamo finalmente in grado di lanciare il Qui-

**Fig. 12****Fig. 13****Fig. 14****Fig. 15 - Interfaccia utente del doppio DAC.****Fig. 16 - Il rumore visualizzato nella finestra del doppio DAC.****Fig. 17**

ckEval: si aprirà l'interfaccia grafica che ci permetterà di controllare a piacimento il funzionamento del doppio DAC (Fig. 15). Per avviare il DAC, clicchiamo sull'icona "Collect" (Fig. 16) in modo da avviare la visualizzazione dei dati acquisiti, in questo caso, solamente il rumore: notiamo subito che il rumore complessivo è inferiore ai $\pm 40\mu\text{V}$! Questo eccellente risultato si deve agli ottimi integrati e ai dettagli circuitali curati in fase di progettazione dagli ingegneri di Linear Technology. I due DAC si possono attivare o disattivare indipendentemente: allo scopo, basta apporre il segno di spunta nella casella d'opzione situata sotto il nome del canale (DAC A/DAC B); il valore in uscita è selezionabile a piacimento sia per il canale A che per il B tramite due barre, una principale (coarse) ed una "fine" per una regolazione più precisa. Per ogni DAC, l'interfaccia ci riporta il valore generato dal DAC ed il corrispondente valore misurato dall'ADC sulla scheda. Gli oscillogrammi mostrano l'andamento della tensione in uscita da ogni DAC in funzione del tempo, per cui se non modifichiamo il valore di tensione impostato in uscita, visualizzeremo essenzialmente il rumore complessivo presente in uscita; variando rapidamente il valore impostato, queste variazioni verranno fedelmente visualizzate, come nello schermo di un oscilloscopio (Fig. 17).

CONCLUSIONI

Le possibilità offerte da Linduino sono pari a quelle di un Arduino Uno; divengono maggiori se consideriamo la qualità della progettazione hardware, la presenza del connettore QuickEval e della relativa GUI. Prossimamente presenteremo qualche scheda sviluppata appositamente per lavorare con le librerie fornite dalla Linear Technology e per testare le prwstazioni degli integrati da questa prodotti. ■

Riferimenti

- [1] <http://www.linear.com/solutions/linduino>
- [2] <http://www.linear.com/docs/43958>
- [3] <http://www.linear.com/docs/43994>
- [4] <http://www.linear.com/docs/40547>
- [5] <http://www.linear.com/docs/3469>
- [6] <http://www.linear.com/docs/2732>
- [7] <http://www.fairchildsemi.com/ds/FS/FSA2257.pdf>
- [8] <http://www.linear.com/docs/2583>
- [9] <http://www.linear.com/docs/8977>
- [10] <http://www.linear.com/docs/3966>
- [11] <http://www.linear.com/docs/37789>
- [12] <http://www.linear.com/quikeval>

CIRCUITI STAMPATI

DI *qualità*

AD UN PREZZO ECCEZIONALE

NUOVA **S.C.E.** S.N.C.
dei F.lli D'ASTOLI

**PRODUZIONE E CAMPIONATURA
CIRCUITI STAMPATI
ANCHE SU BASE DI ALLUMINIO**

DOPPIA FACCIA - MULTISTRATO - CIVILI



079 NUOVA SCE

Via Mons. E. Colombo, 34
21053 Castellanza (VA)
Tel. +39.0331.501835
Fax +39.0331.483567
e-mail: nsce@libero.it



ROBOCUP JR IL DOMINIO DEL TRIVENETO

Le squadre del Veneto e del Trentino fanno incetta di premi nell'edizione 2014 della RoboCup Jr che si è svolta a Pontedera a cura dall'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa.



a cura della REDAZIONE



Per la sesta volta oltre cento team di studenti con i propri robot si sono ritrovati a Pontedera (PI) per cercare di affermare, nell'ambito della RoboCup Jr Italia, la propria supremazia tecnologica e, in parte, anche artistica, e per guadagnarsi il titolo di campione nazionale nelle varie specialità in cui si articola la gara. Organizzata dall'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di

Pisa, in collaborazione con la Rete di Scuole per la RoboCup Jr Italia, la finale nazionale della RoboCup Jr ha visto la presenza a Pontedera di quasi mille studenti provenienti da tutt'Italia che hanno gareggiato nelle tre strutture messe a disposizione dal Comune della cittadina toscana, tutte a pochi passi dalla sede dell'Istituto di Biorobotica. Le competenze, le capacità di aggregazione dei team e le strategie

di gara sono state messe a dura prova durante le varie competizioni che, nel caso delle categorie con maggior numero di iscritti, come la Rescue A U19, sono durate ben 3 giorni. Alla fine, la parte del leone l'hanno fatta le squadre di Veneto e del Trentino che si sono aggiudicate tutti i titoli in palio con l'eccezione della Dance U19 vinta dal team ITI Monaco5 di Cosenza. Quest'anno l'impegno e la deter-

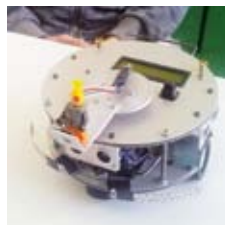


minazione degli studenti è stata, se possibile, ancora più forte, dal momento che nelle tre categorie più importanti c'erano in palio altrettante stampanti 3D offerte dalla nostra rivista, oltre a numerosi altri premi minori (Starter Kit Arduino, Raspberry Pi, ecc.). Per alcune categorie c'era in palio anche la partecipazione alla finale mondiale che si svolgerà in Brasile nel mese di luglio, subito dopo

i Campionati del Mondo di Calcio. La RoboCup è una competizione internazionale che ha lo scopo di stimolare lo studio e la ricerca in campo robotico da parte di studenti di scuole di ogni ordine e grado, dalle elementari fino all'Università. Le attività della RoboCup Junior - riservate agli studenti fino a 19 anni - hanno una valenza molto più educativa che professionale in quanto le attività laboratoriali di



robotica, investendo discipline differenti, dall'informatica all'elettronica, dalla matematica alla fisica, stimolano lo studente ad approfondire tutte queste materie mettendole in relazione tra loro, processo che ne facilita l'apprendimento. Programmare e a volte costruire un robot nonché partecipare a competizioni tra team di studenti significa anche sviluppare quelle competenze e abilità utili allo studente non solo dal punto di vista tecnologico ma anche da quello del problem solving, della creatività e del lavoro di gruppo. Si tratta di un processo che permette ai giovani di interpretare, capire e confrontarsi con la



Sono oltre cento i team provenienti - praticamente - da tutte le regioni d'Italia che hanno preso parte alla tre giorni di gare di Pontedera. Queste le classifiche:

RESCUE A under 19

1° Classificato: team *Chilesotti 2 I.T.T.*

"G. Chilesotti" (Thiene - VI)

2° Classificato: team *Rangers I.I.S. "A. Volta"* (Pescara)

3° Classificato: team *Isovak I.I.S.S. "G. Galilei"* (Bolzano)

Il primo classificato si è aggiudicato una stampante 3Drag in kit offerta dalla nostra società, il secondo un Set Starter Kit con Raspberry Pi, il terzo un Set Starter Kit con Arduino, messi in palio sempre dalla nostra società. Il team Chilesotti 2 si è anche qualificato per la partecipazione alla finale mondiale della RoboCup in programma in Brasile nel mese di luglio.

RESCUE A under 14

1° Classificato: team *Rainerum Rescue 1*
Scuola Media "Rainerum Salesiani Don Bosco" (Bolzano)

2° Classificato: team *Spoltore Insieme*
I.C. Spoltore (Spoltore - PE)

3° Classificato: team *Rainerum Rescue 2*
Scuola Media "Rainerum Salesiani Don Bosco" (Bolzano)

Il primo classificato si è aggiudicato una stampante 3Drag in kit offerta dalla nostra società, il secondo un Set Starter Kit con Raspberry Pi, il terzo un Set Starter Kit con Arduino, messi in palio sempre dalla nostra società. Il team Rainerum Rescue 1 si è anche qualificato per la partecipazione alla finale mondiale della RoboCup in programma in Brasile nel mese di luglio.

RESCUE B under 19

1° Classificato: team *Forward*

tecnologia che sempre di più investirà le loro vite negli anni a venire, una capacità critica sempre più necessaria.

Tutte le opportunità offerte dalla Robotica Educativa sia sul piano didattico che su quello professionale sono state sottolineate dal Prof. Paolo Dario, direttore dell'Istituto di BioRobotica, durante la cerimonia di premiazione che si è svolta nella mattinata di sabato presso il Teatro Era, gremito di studenti e insegnanti. Il Prof. Dario ha anche sottolineato l'importanza di manifestazioni come la RoboCup per la diffusione della Robotica Educativa auspicando che sempre più scuole partecipino a questo tipo di manifestazioni e che la robotica educativa venga adottata come metodo didattico

Appuntamento nel 2015 a MalpensaFiere (VA)

Al termine della manifestazione di Pontedera, è stato deciso di assegnare l'Organizzazione dell'Edizione 2015 della RoboCup Jr all'ISIS Facchinetti di Castellanza (VA), una cittadina del varesotto a nord di Milano. È stata individuata anche la struttura che ospiterà l'evento, il Centro Fieristico

MalpensaFiere, che molti nostri lettori già conoscono in quanto questa location ospita una delle più importanti Mostre Mercato di Elettronica della zona.

Come al solito la manifestazione si svolgerà nel mese di aprile, un evento, dunque, propedeutico all'Expo 2015 di Milano che inizierà subito dopo, il primo maggio.



Classifiche & Premi

- I.T.T. "M. Buonarroti"
(Trento)
2° Classificato: team *Chilesotti 3*



- I.T.T. "G. Chilesotti" (Thiene – VI)
3° Classificato: team *Volterra B1*
I.T.T.S. "Vito Volterra" (S. Donà di Piave – VE)

Il primo classificato si è aggiudicato una stampante 3Drag in kit offerta dalla nostra società, il secondo un Set Starter Kit con Raspberry Pi, il terzo un Set Starter Kit con Arduino, messi in palio sempre dalla nostra società. Con questa vittoria il team Forward si è anche qualificato per la partecipazione alla finale mondiale della RoboCup in Brasile.

SOCCER B Light

- 1° Classificato: team *Volterra S1* I.T.T.S. "Vito Volterra" (S. Donà di Piave – VE)
2° Classificato: team *GruzanteSoccer* I.T.I.S "C. Zuccante" (Mestre – VE)
3° Classificato: team *SoccerGalilei* Liceo "G. Galilei" Trento
4° Classificato: team *Blade Runner Soccer* I.I.S.S. "James Clerk Maxwell" (Milano)

Il primo classificato si è aggiudicato un ArduSumo Robot in kit, il secondo un Set Starter Kit con Raspberry Pi, il terzo un Set Starter Kit con Arduino, offerti dalla nostra società.

DANCE + Theatre under 19

- 1° Classificato: team *ITI Monaco 5* I.T.I. "A. Monaco" (Cosenza)
2° Classificato: team *Democrito* Liceo Statale "Democrito" (Roma)
3° Classificato: team *Marconi's Industries* I.I.S. "Marconi Galletti" (Domodossola – VB)
Il primo classificato si è aggiudicato un ArduSumo Robot in kit, il secondo un Set Starter Kit con Raspberry Pi, il terzo un Set Starter Kit



con Arduino, offerti dalla nostra società. Con questa vittoria, il team dell'ITI "A. Monaco" si è anche qualificato per la partecipazione alla finale mondiale della RoboCup in programma in Brasile nel mese di luglio.

DANCE + Theatre under 14

- 1° Classificato: team *ICSAROBOT_3* I.C. "Sant'Antonino" (Susa – TO)
2° Classificato: *Rainerum Dance* Scuola Media "Rainerum Salesiani Don Bosco" (Bolzano)
3° Classificato: team *Mediterraneo* I.C. "S. Casella" (Pedara – CT)

Il primo classificato si è aggiudicato un ArduSumo Robot in kit, il secondo un Set Starter Kit con Raspberry Pi, il terzo un Set Starter Kit con Arduino, offerti dalla nostra società. Con questa vittoria, il team *ICSAROBOT_3* si è anche qualificato per la partecipazione alla finale mondiale della RoboCup in programma in Brasile il prossimo mese di luglio.

fin dalle prime classi della scuola primaria. Tornando alle gare, nella Rescue A under 19, la categoria con il maggior numero di team in gara, dopo 10 prove ed una finale a 5, si è aggiudicato il titolo di campione nazionale la squadra *Chilesotti2* dell'ITT "G. Chilesotti" di Thiene (VI) utilizzando un robot Lego; il team formato dagli studenti Matteo Nardi, Lorenzo Parise e Francesco Savona si è così aggiudicato la prima stampante 3Drag in palio, ottenendo anche la qualificazione al campionato mondiale. Alla stessa scuola appartengono anche gli studenti del team *Chilesotti3* che si è piazzato al secondo posto nella gara Rescue B under 19 che ha visto l'affermazione del team Forward dell'ITT "M. Buonarroti" di Trento



VIII Festival di Robotica Educativa



Dal 15 al 16 maggio va in scena a Milano l'ottava edizione del festival della robotica educativa che quest'anno è organizzato con il patrocinio del Dipartimento di Scienze Umane per la formazione "Riccardo Massa" dell'Università di Milano Bicocca. Le gare vere e proprie alle quali parteciperanno numerose scuole medie del milanese si svolgeranno il 16 maggio a cura della Rete Amicorobot (www.amicorobot.net) presso la palestra di via Thomas Mann 4 (accanto all'edificio U16). Quest'anno le gare saranno ispirate a due temi conduttori: il bowling e il genere.

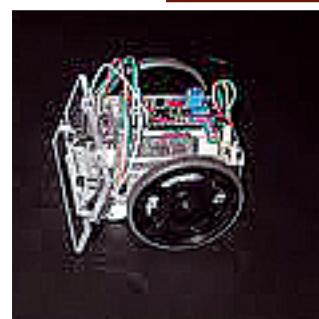
Il giorno 15 presso l'Università Bicocca si svolgerà un convegno dal titolo "Giocare a pensare, didattica con i robot tra ricerca e formazione".

La giornata di studi si propone di riflettere sul tema delle metodologie di progettazione dei laboratori di robotica educativa nelle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie – tema scarsamente affrontato nella letteratura scientifica – attraverso il contributo di relatori provenienti dal mondo accademico (nella sessione mattutina) e di relatori insegnanti che racconteranno le proprie esperienze di robotica educativa (nella sessione pomeridiana).

Tra i relatori: Elisabetta Nigris (Università degli Studi di Milano-Bicocca), Emanuele Menegatti (Università di Padova), Luisa Zecca ed Edoardo Datteri (Università degli Studi di Milano-Bicocca), Emanuele Micheli (Scuola di Robotica), Augusto Chiocciariello (CNR) e Barbara Caci (Università di Palermo).

che ha vinto la seconda stampante 3D in palio. Un'altra scuola del Nord-Est, dunque. Nel caso della Rescue B i robot debbono entrare in un labirinto nel quale sono presenti delle vittime rappresentate da sorgenti di calore; identificata la vittima, il robot deve lasciare in loco un segnalatore GPS utilizzato dalle squadre di soccorso per raggiungere le vittime. Ovviamente il tutto in maniera completamente autonoma e nel minor tempo possibile. Anche nella Rescue A il robot deve raggiungere la vittima passando attraverso un percorso obbligato disseminato di ostacoli ma, in questo caso, il robot deve afferrare la vittima (rappresentata da una lattina per bibite) mediante una pinza e portarla in un luogo preciso.

Alla Rescue A partecipano anche i ragazzi più piccoli, sotto i 14 anni, in un'apposita categoria che utilizza gli stessi campi di gara degli studenti più grandi anche se con meno ostacoli. Nella categoria Rescue A under 14 è stata nuovamente



una scuola nel Trentino Alto Adige a sbaragliare il campo, precisamente la Scuola Media Rainerum Salesiani Don Bosco di Bolzano che ha piazzato al primo posto il team Rainerum Rescue 1 ed al terzo posto la squadra Rainerum Rescue 2.

In questa categoria tutti i team hanno gareggiato con robot commerciali (lego NXT e EV3) mentre nel caso dell'Under 19 molti robot erano autocostruiti. La terza stampante 3D in palio è dunque andata a Bolzano mentre i ragazzi del Rainerum si apprestano anche loro a partecipare alla finale mondiale in Brasile.

Per quanto riguarda il soccer (categoria Light B), ad aggiudicarsi il titolo sono stati i



ragazzi dell'ITTS "Vito Volterra" di San Donà di Piave (VE), team preparato dal Prof. Mirco Segatello, noto ai nostri lettori in quanto autore di numerosi progetti di robotica presentati in passato sulle pagine della nostra rivista. Al secondo posto si è classificato un team dell'ITIS "C.Zuccante" di Mestre mentre al terzo posto la squadra Soccer Galilei del Liceo "G. Galilei" di Trento.

Infine nella Dance under 19, la classifica ha visto al primo posto il team dell'ITI "A.Monaco" di Cosenza, al secondo il Liceo "Democrito" di Roma e al terzo la squadra dell'IIS "Marconi Galletti" di Domodossola (VB).

Complimenti a tutti!



RoboGame 2014

Come ogni anno, l'ITI Galilei di Livorno (www.galilei-livorno.gov.it) organizza RoboGame è una competizione tra robot rivolta a tutti, studenti delle scuole medie, delle scuole superiori nonché appassionati di elettronica e informatica. La manifestazione si terrà venerdì 23 maggio 2014 presso l'ITI Galileo Galilei di Livorno e prevede sei categorie di robot:

- 1) MiniSumo kit
- 2) MiniSumo autocostruiti
- 3) Line-Follower kit
- 4) Line-Follower autocostruiti
- 5) Labyrinth kit
- 6) Labyrinth autocostruiti

La categoria Mini-Sumo prevede l'uso di due robot di tipo mini-sumo: i due "lottatori" dovranno affrontarsi sul campo di gara con l'obiettivo di mandare fuori campo l'avversario. Ogni mini-sumo deve possedere le specifiche definite nel regolamento (peso massimo 500 g e dimensioni massime 10x10 cm).

La gara Line-follower prevede l'uso di un robot che deve inseguire una linea nera in campo bianco con l'obiettivo di completare il circuito nel minor tempo

possibile. Le dimensioni massime del robot sono di 30x30x45 cm. Infine, la categoria Labyrinth prevede l'uso di un robot che deve inseguire una linea nera in campo bianco con l'obiettivo di trovare un cerchio nero nel minor tempo possibile. Anche in questo caso le dimensioni massime del robot sono di 30x30x45 cm.

RoboGame 2014
venerdì 23 maggio

ore 8,30 - Registrazione e prove
ore 10 - Gare minisumo, line-follower, labyrinth
ore 13 - Premiazioni

Logos: ITI "G. Galilei" Livorno, CTT, Banca di Credito Cooperativo di Casagrande Etruschi, Una banca un po' speciale, EGO, EUROPEAN GRAVITATIONAL OBSERVATORY.



ROMADRONE

“Roma Drone Expo & Show” è il primo salone aeronautico in Italia dedicato esclusivamente a droni, UAV e a tutti i mezzi aerei a pilotaggio remoto; la manifestazione si terrà il 24 e 25 maggio prossimi presso lo stadio “Alfredo Berra” in Via G. Veratti.

Nati per scopi legati alla difesa e alla sicurezza, i droni stanno vivendo oggi un vero boom in Italia e in tutto il mondo, sia sul fronte delle varie applicazioni civili, che per quanto riguarda l'interesse da parte del grande pubblico.

Le utilizzazioni professionali di questi piccoli velivoli radiocomandati (soprattutto ad ala rotante, ma anche ad ala fissa) si moltiplicano infatti di giorno in giorno: dalle riprese televisive e cinematografiche al monitoraggio ambientale, dalla sorveglianza di grandi strutture e installazioni al telerilevamento di aree urbane e agricole fino alle attività di protezione civile.

In Italia operano attualmente 300-500 droni impiegati in operazione specializzate, gestiti da una galassia di 300-400 piccole e medie aziende. Un settore sicuramente in rapida espansione.

La manifestazione “Roma Drone Expo&Show” nasce per offrire a questo nuovo mercato professionale, ma anche alla crescente folla di appassionati, un'occasione di incontro e di presentazione delle ultime novità. In pratica, sarà il primo “salone aeronautico” in Italia dedicato esclusivamente ai droni e ai mezzi aerei a pilotaggio remoto.



Ideato dal giornalista Luciano Castro, questo evento si svolgerà a Roma nel weekend 24-25 maggio presso lo storico “Stadio Alfredo Berra”, gentilmente concesso dall'Università Roma Tre. Si tratta di una location prestigiosa e adeguata ad ospitare la presenza di operatori specializzati, ma anche del grande pubblico. L'iniziativa è promossa dall'associazione culturale Ifimedia. www.romadrone.it

GUIDARE AUTO PIÙ INTELLIGENTI

..... di KLAUS NEUENHÜSKES, TOSHIBA ELECTRONICS EUROPE

Le automobili diventano sempre più digitali e connesse, con sempre maggiori informazioni a disposizione dell'autista. Da qui, ma non solo, la necessità di rivedere completamente la strumentazione e l'interfaccia utente.

UN CRUSCOTTO COMPLETAMENTE GRAFICO

A tal fine, i costruttori di automobili stanno sostituendo e arricchendo i tradizionali quadri di bordo con strumenti virtuali riprodotti su pannelli LCD-TFT. Il risultato non è solo un nuovo argomento di vendita, ma dà all'utente la possibilità di personalizzare la propria esperienza, allo stesso modo di quando cambia la cover al suo smartphone, e rappresenta anche un efficace sistema di gestione di un numero sempre maggiore di informazioni per il guidatore.

Per quanto riguarda la personalizzazione, questa nuova generazione di strumenti interni all'abitacolo fornisce ai costruttori l'opportunità di realizzare veicoli "tagliati su misura" per specifici settori di mercato, o di offrire modelli "a tiratura limitata", efficaci in termini di costi e con brevi tempi di commercializzazione. Anche il proprietario può godere della possibilità di personalizzare il look-and-feel del cruscotto grafico, che può essere sportivo, lussuoso, economico, retrò o ispirato ad altro tema creativo.

Da un punto di vista più funzionale, il quadro di bordo può essere adattato per dare priorità alle informazioni contestuali più rilevanti. Esempi sono il collegamento diretto a una videocamera posteriore durante le manovre di parcheggio quando non occorre conoscere dati come velocità e giri del motore, oppure quando

La strumentazione grafica adattativa - sensibile al contesto e sempre più presente in auto di fascia media - rappresenta un ottimo sistema per gestire e presentare le informazioni al conducente aiutandolo a migliorare la sicurezza di guida. Questi cruscotti grafici avanzati possono anche offrire la versatilità tipica di uno smartphone, per personalizzare e rendere unica l'esperienza dell'utente. Ma cos'è che fa sì che un controller per strumenti di bordo possa supportare ulteriori migliorie nel futuro?





Fig. 1 - Strumentazione interamente grafica con ampio pannello TFT-LCD a colori.

il sistema prende il controllo del quadro di bordo durante la guida "normale" per comunicare informazioni urgenti. In questo modo, gli strumenti grafici forniscono la massima assistenza ed evitano di "inondare" il guidatore con una miriade di informazioni non necessarie. In un crescente numero di nuovi modelli, dalla macchina di lusso all'utilitaria, la strumentazione è presentata in tutto o in parte attraverso un display LCD a colori a matrice attiva (TFT). I display, le cui dimensioni vanno da 3 a 8 pollici (o superiore, nei modelli di fascia alta), possono essere utilizzati in una molteplicità di tipologie, dal piccolo indicatore ausiliario che affianca gli indicatori tradizionali, fino a un'intera unità grafica con indicatori virtuali dotata di lancette virtuali rotanti, come illustrato in Fig. 1. La richiesta di display più grandi in grado di presentare più informazioni in un layout più user-friendly e l'esigenza di dare ai progettisti di design una maggiore libertà creativa, hanno imposto requisiti più stringenti ai circuiti integrati grafici presenti nel cuore del sistema.

LE PROBLEMATICHE DEL CONTROLLO TRAMITE CRUSCOTTO GRAFICO

Un controller LCD-TFT che suppor-

ta risoluzioni tipiche dello schermo pari a 800 x 480 o a volte superiori, sta diventando più comune negli odierni microcontrollori, in special modo nei dispositivi multimediali di fascia alta. Tuttavia, microcontrollori multifunzionali per sistemi di informazione alla guida devono essere in grado di superare problemi complessi, come la resa grafica di lancette rotanti, fornire sistemi di prevenzione dalle manomissioni e dagli accessi non autorizzati e offrire la versatilità ai distributori di ottimizzare le caratteristiche e il prezzo nei diversi settori di mercato: ad esempio, riducendo al minimo i requisiti di memoria e permettendo la realizzazione di display LCD-TFT a basso costo. Inoltre, i blocchi funzionali che supportano effetti grafici di elevate prestazioni, come la trasformazione prospettica, e il controllo incorporato multicanale per strumenti analogici convenzionali tramite motore passo-passo, sono caratteristiche importanti che aiutano a creare un controller multifunzione robusto e adatto allo scopo.

LANCETTE CHIARE

La resa grafica della lancetta in uno strumento virtuale è un compito

complesso, dal momento che il risultato finale deve essere realistico e piacevole alla vista per essere accettabile nel mercato di riferimento. (Fig. 2). Occorre ad esempio evitare effetti stroboscopici indesiderati che possono distrarre il guidatore, inducendo a spiacevoli confronti con gli strumenti tradizionali. Toshiba ha superato questo problema con la funzione di compensazione stroboscopica brevettata nei microcontroller multifunzione Capricorn-Bt0/1, progettati in modo specifico per i quadri di bordo più avanzati. La compensazione stroboscopica si basa su un blocco hardware di rotazione della mappa di bit, che gestisce la sovrapposizione della lancetta ruotata su uno sfondo grafico con risoluzione angolare fino a 0,1°. Un algoritmo di filtraggio è implementato per ottimizzare l'aspetto del puntatore.

I microcontrollori Capricorn comprendono inoltre interfacce di controllo integrate per motori passo-passo, con la possibilità di supportare progetti che combinano effetti grafici avanzati con i tradizionali strumenti analogici fisici. All'interno del motore grafico, per aiutare a mantenere sotto controllo i costi complessivi di sistema e offrire versatilità ai costruttori al fine di differenziare i prodotti nei diversi settori di mercato, alcuni dei microcontrollori moderni offrono speciali caratteristiche che aiutano a minimizzare i requisiti di memoria e ad aumentare le prestazioni quando è collegato un display a basso costo.

Un tipico microcontrollore per strumenti grafici può integrare un motore grafico 2D ad alte prestazioni con un sistema di controllo della temporizzazione (Timing Control, TCON). Il modello Capricorn-Bt1 di Toshiba possiede un controller con display grafico (GDC) a due uscite e supporto TCON, mentre il

Capricorn-Bt0 fornisce un'opzione più economica con un GDC a singola uscita. Il motore grafico presente al cuore di ciascun dispositivo offre prestazioni 2.5D con supporto di funzioni come la distorsione (warping), blitting con fusione alfa, rotazione, scala, disegno ed effetti speciali come la trasformazione prospettica (Fig. 3). La capacità di supportare una grafica con informazioni sulla profondità, utilizzando la trasformazione prospettica, permette funzioni tipiche di uno smartphone come la visualizzazione tridimensionale cover-flow con effetti di specchiatura.

Per aiutare a ridurre i costi dei materiali, i dispositivi Capricorn-Bt0/1 utilizzano un motore PNG, mantenendo al minimo la richiesta di memoria. Il GDC e l'acceleratore grafico (GA) possono leggere dati nativi in formato PNG sia dalla memoria interna che da quella esterna realizzata con Flash-ROM o RAM. Ciò consente al sistema di decomprimere "al volo" le immagini PNG e visualizzarle come sfondo senza richiedere una memorizzazione intermedia. Oltre a ridurre la richiesta di spazio di memorizzazione locale, libera anche la banda di memoria sull'intero percorso di elaborazione delle immagini.

Capricorn-Bt0/1 offre l'esclusiva unità di dithering MagicSquare™, che effettua un dithering spazia-



Fig. 2 - Rotazione della lancetta in sovrapposizione.

le e temporale per ottenere una migliore profondità di colore. Ciò permette di collegare un display a basso costo dotato, ad esempio, di una risoluzione di colore a 18 bit e ottenerne una prossima a 24 bit. La funzione MagicSquare ha dimostrato di poter offrire un miglioramento importante delle prestazioni visive, come verificato durante alcune prove svolte dai principali costruttori automobilistici, generando una grafica chiara e precisa con un contrasto migliorato.

Un'interfaccia a doppio display è un requisito sempre più comune nella moderna strumentazione di bordo. Questa ha lo scopo di controllare il display del principale quadro strumenti e anche un secondo display che può essere montato in aggiunta nel quadro strumenti o in alternativa utilizzato per fornire informazioni grafiche a un display a sovrapposizione (Head-Up Display, HUD). Questa caratteristica sta oggi prendendo piede in alcuni veicoli di fascia alta e mostra al guidatore alcune informazioni di base come la velocità istantanea senza che debba distogliere lo sguardo dalla strada.

SICUREZZA AUTOMOBILISTICA

Per garantire la sicurezza, il controller della strumentazione deve fornire un'efficace protezione da minacce come gli accessi non autorizzati e la manipolazione del software. Microcontrollori come i dispositivi Capricorn e altri offrono questa sicurezza grazie all'estensione SHE (Secure Hardware Extension) definita dal consorzio Hersteller Initiative Software (HIS) che comprende i principali produttori del settore automobilistico. Implementata su chip come modulo hardware, SHE fornisce una sicurezza intrinsecamente più robusta degli approcci basati su software adottati in alcuni microcontrollori di tipo general-purpose.

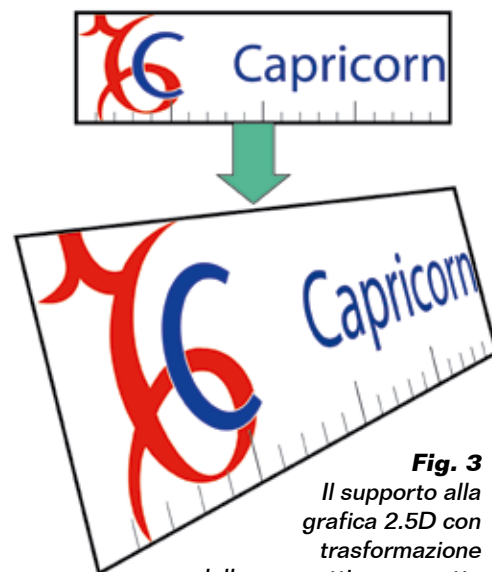


Fig. 3
Il supporto alla grafica 2.5D con trasformazione della prospettiva permette una comunicazione visiva più chiara e caratteristiche 3D come i "cover flow".

CONCLUSIONE

Poiché i costruttori di automobili devono affrontare la sfida di creare nuove attraenti interfacce utenti, allo stesso livello di quelle diventate la norma in smartphone e tablet, mostrando maggiori informazioni utili al guidatore in un formato chiaro e user-friendly, gli strumenti grafici adattativi e sensibili al contesto promettono una soluzione altamente efficiente e conveniente in termini di costi. Un microcontroller multifunzione dotato di un motore grafico ottimizzato per la specifica applicazione, funzione di doppio display, sicurezza conforme agli attuali standard e driver incorporati per motori passo-passo, che ha la possibilità di controllare gli strumenti tradizionali oltre che gli strumenti grafici avanzati, fornisce l'integrazione di caratteristiche e la versatilità che permetterà alla strumentazione grafica di diventare più ampiamente diffusa. Altre funzionalità a valore aggiunto, come la trasformazione prospettica, possono migliorare l'esperienza dell'utente ed aiutare ad incoraggiare l'adozione sul mercato di questa nuova tecnologia grafica. ■

Realizza i tuoi oggetti 3D e i tuoi circuiti stampati

con una
SOLA
MACCHINA



3DRAG

Versione
V1.2

cod. 3DRAG/K (in kit)

€ 580,00

IVA inclusa

Versione montata
cod. 3DRAG/M
€ 760,00 IVA inclusa.

Da oggi puoi utilizzare la tua 3Drag non solo per stampare qualsiasi oggetto 3D ma anche per realizzare i circuiti stampati mediante incisione.

Con poche e semplici modifiche meccaniche potrai infatti montare un normalissimo elettromandrino* per incidere le piste ed effettuare la foratura della basetta ramata.

- ✓ STRUTTURA IN ALLUMINIO PER COMBINARE RIGIDITÀ E LEGGEREZZA
- ✓ ASSEMBLAGGIO SEMPLIFICATO CON GIUNTI METALLICI E PARTI IN ABS STAMPATE A INIEZIONE
- ✓ PIANO DI STAMPA CON MOVIMENTAZIONE X/Y
- ✓ ESTRUSORE MOVIMENTATO SUL SOLO ASSE Z

- ✓ VOLUME DI STAMPA MASSIMO: 20 x 20 x 20 cm
- ✓ RISOLUZIONE:
X E Y - 0,015 mm; Z - 0,39 MICRON
- ✓ ESTRUSORE CON UGELLO DA 0,5 mm
PER FILO DA 3 mm IN PLA E ABS
- ✓ VELOCITÀ DI STAMPA TIPICA: 120 mm/s
- ✓ PIATTO RISCALDATO

Accessori opzionali:



Display LCD per
stampa autonoma
cod. VM8201 - € 64,00



Illuminatore
a LED
cod. VM8202 - € 19,00



Nozzle in ottone
con foro Ø 0,3 mm
cod. NOZZLE03 - € 9,90

Leggi il tutorial
su come trasformare
la 3DRAG in fresa CNC
e guarda il video su:
3dprint.elettronica.in.it



* Elettromandrino non incluso.

**FUTURA
ELETTRONICA**

www.futurashop.it

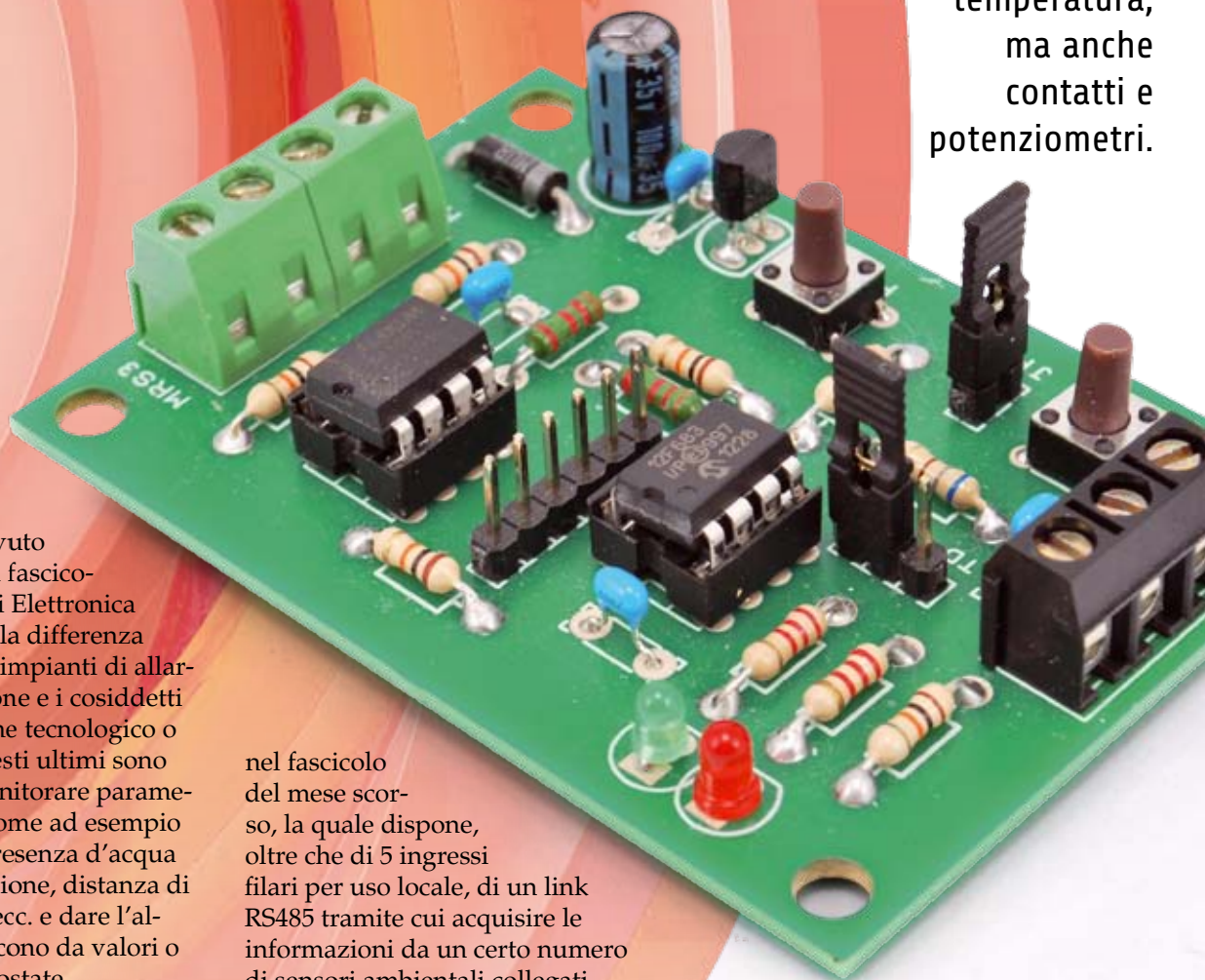
Futura Group srl
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

Caratteristiche tecniche di questi prodotti
e acquisti on-line su www.futurashop.it

INTERFACCIA PER ALLARME MULTISENSORE

..... di DAVIDE SCULLINO

Legge lo stato del sensore e lo comunica via RS485 ad una centrale d'allarme tecnologico o ad un computer interfacciato ad essa. Supporta sensori di gas, distanza, temperatura, ma anche contatti e potenziometri.



Abbiamo avuto modo, nel fascicolo precedente di Elettronica In, di spiegarvi la differenza esistente tra gli impianti di allarme anti intrusione e i cosiddetti sistemi d'allarme tecnologico o ambientale; questi ultimi sono pensati per monitorare parametri ambientali come ad esempio temperatura, presenza d'acqua e gas, illuminazione, distanza di corpi e oggetti ecc. e dare l'allarme se essi escono da valori o finestre preimpostate. La funzione di allarme tecnologico è svolta egregiamente dalla centrale che abbiamo pubblicato

nel fascicolo del mese scorso, la quale dispone, oltre che di 5 ingressi filari per uso locale, di un link RS485 tramite cui acquisire le informazioni da un certo numero di sensori ambientali collegati a un massimo di otto moduli periferici di interfacciamento ai sensori. La scelta del bus RS485

non è stata casuale, perché questo standard di connessione seriale consente il superamento di distanze relativamente grandi e la trasmissione sicura di dati anche in ambienti relativamente disturbati.

Dopo aver descritto la centralina, in queste pagine ci occupiamo della periferica di interfaccia-sensori, la quale è sostanzialmente una sorta di hub, di concentratore di segnali in arrivo da sensori intelligenti che dialogano mediante interfaccia seriale, che gestisce fino a quattro sensori di diverso tipo e, quando viene interrogato dalla centrale d'allarme via RS485, invia ad essa le informazioni sul loro stato mediante stringhe di dati che transitano su RS485. La scheda può comunque essere usata per acquisire i segnali dei sensori da PC, quindi

essere interrogata da un computer e realizzare con esso un sistema a sè, ovvero diventare uno strumento di test.

I sensori che vogliamo utilizzare con questo dispositivo possono comunicare con l'interfaccia multisensore in vari modi: ce n'è di seriali e di analogici. Per tutti, il firmware che gira nel microcontrollore che governa la scheda prevede un meccanismo di acquisizione.

I sensori previsti sono:

- per rilevare le fughe di gas, il Figaro TGS2610;
- per rilevare la temperatura, l'MCP9700 di Microchip;
- per misurare la distanza o l'avvicinarsi di persone e oggetti, il Devantech SRF01.

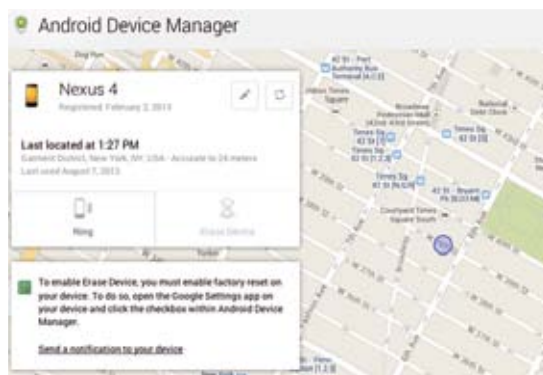
Quest'ultimo, ad esempio, comunica mediante un protocollo a livello TTL, che prevede un bit di start, uno di stop, nessuna parità e otto bit di dati; il sensore Figaro è, invece, analogico,

come l'MCP7900. La scheda può anche leggere contatti puliti di tipo sia NC (normalmente chiuso) sia NA (normalmente aperto) e di un potenziometro montato a reostato, la cui resistenza inserita sia compresa tra 4,7 e 47 kohm. La comunicazione con la centrale, attraverso la linea seriale RS485, è bidirezionale half-duplex, alla velocità di 9.600 bps. Nel circuito stampato abbiamo previsto alcuni comandi fisici, che sono i seguenti: due pulsanti (*prog* e *tamper*, siglati nello schema elettrico, rispettivamente, P1 e P2), due jumper (esclusione tamper e pull-up/pull-down ingresso sensore), oltre a due LED di segnalazione.

Prima di dare uno sguardo allo schema elettrico, spendiamo qualche parola sulla linea RS485: si tratta di un bus di comunicazione seriale (lo definiamo bus, perché sui due fili che lo compongono fisicamente possono essere collegati in parallelo tanti dispositivi, che saranno tra loro in comunicazione) a linea bilanciata, nel quale i dati viaggiano in modo simmetrico sui due conduttori "caldi" rispetto alla massa di riferimento: la condizione logica 1 corrisponde ad avere un impulso positivo sul filo A e, contemporaneamente, uno negativo di pari ampiezza sul B; (la polarità è riferita a massa). Viceversa, lo zero si ottiene con la situazione opposta: un impulso negativo sull'A inviato contemporaneamente ad uno positivo sul B.

Il receiver ha uno stadio differenziale che ottiene un unico impulso dai due, sopprimendo le interferenze che, si suppone, si propagano uniformemente sui conduttori caldi e vengano quindi a sottrarsi (annullandosi) nel differenziale.

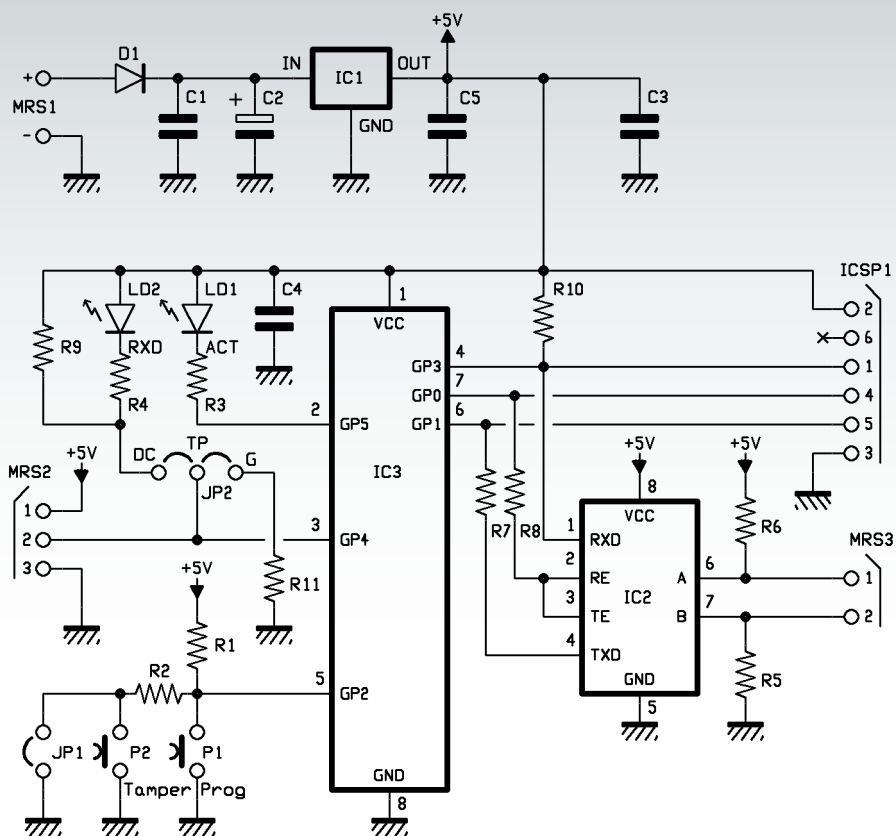
L'RS485 è una sorta di loop di



Android protegge lo smartphone

Si chiama Android Device Manager ed è la risposta di Google alle App antifurto nate per iPhone; questa App per smartphone basati su Android (funziona dalla versione 2.2 in poi), grazie a un servizio collegato all'account Google dell'utente, permette di rintracciare lo smartphone perduto o rubato e fargli emettere un allarme acustico che permette di ritrovarlo o di smascherare il ladro. Non

solo: il servizio, accessibile dal web, consente anche di localizzare lo smartphone, indicandone la posizione attuale con un cerchietto blu sulle mappe di Google. Se non si riesce a recuperare il telefono, l'applicazione permette di disabilitarlo, bloccare il display, ma anche, come soluzione estrema, di cancellare tutti i dati utente e i contatti, in modo che non finiscano in mani sbagliate.



[schema **ELETTRICO**]

corrente differenziale caratterizzato da un'alta immunità ai disturbi, ideale per collegamenti a centinaia di metri anche in ambienti saturi di interferenze, come ad esempio gli impianti di illuminazione ad alta tensione e quelli con macchinari elettrici. Affinché la comunicazione sia il più immune possibile dai disturbi, il bus deve essere terminato, nel senso che l'ultimo dispositivo della catena deve avere una resistenza da 120 ohm collegata tra i fili A e B.

SCHEMA ELETTRICO

Diamo ora uno sguardo al circuito dell'interfaccia multisensore, il cui cuore è il microcontrollore IC3: si tratta di un Microchip PIC12F683, programmato per acquisire i dati seriali o i livelli di tensione forniti dai sensori; a questo riguardo va precisato che al dispositivo può essere colle-

gato un solo tipo di sensore alla volta, in quanto i tipi di sensore previsti non funzionano tutti allo stesso modo e non sono collegabili in parallelo tra loro. Lo stesso vale per i contatti, nel senso che si possono connettere solo contatti NC o solo NA.

Ad esempio, il sensore di distanza SRF01 non potrebbe convivere con la sonda di temperatura l'MCP9700, perché il primo prevede una comunicazione seriale bidirezionale mentre il secondo fornisce un segnale analogico; né potrebbe lavorare insieme ad un TGS2610, per la stessa ragione. Senza contare che alcuni sensori richiedono il pull-up ed altri il pull-down.

Quanto al sensore SRF01, che prendiamo ad esempio, il canale dati rimane in attesa di un comando di interrogazione e risponde subito dopo l'arrivo di questo; l'interrogazione si

effettua inviando un "break" seguito da due byte, dall'indirizzo assegnato al sensore (quello di fabbrica è 1, ma può essere cambiato mediante un apposito comando fino a 16).

Il break è semplicemente un livello basso che duri almeno la durata di 12 bit (1,5 ms o più) e serve a sincronizzare il trasferimento dei dati sul canale seriale 1-wire di cui l'SRF01 è provvisto. Per quanto l'indirizzo dell'SRF01 possa essere cambiato, alla nostra scheda si può collegare solo un sensore che abbia impostato indirizzo iniziale (ossia 1).

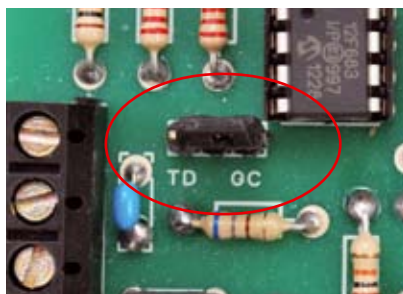
Bene, chiarito ciò vediamo come opera il microcontrollore: all'accensione, dopo il power-on reset, il PIC inizializza i propri I/O impostando GP4 come ingresso privo di pull-up, da usare per leggere i dati in arrivo dai sensori a comunicazione seriale; anche GP2 viene impostata come input, però assegnato all'A/D converter, mentre GP5 è impostato come uscita. Le linee riservate all'ICSP sono GP0 (PGD, ossia il canale dati in programmazione in-circuit) GP1 (PGC, cioè il clock della programmazione in-circuit) e GP3 (MCLR); nel normale utilizzo, le prime due vengono utilizzate per interfacciarsi con il convertitore TTL/RS485 siglato IC2, usato dal microcontrollore per dialogare con la centrale d'allarme proprio tramite la linea RS485. Le resistenze R7 ed R8 servono in previsione di ciò, nel senso che proteggono PGC e PGD dal livello logico che a riposo si troverebbe sulle linee TXD ed RE/TE dell'IC2; tenete comunque presente che (come verrà detto più avanti nell'apposito paragrafo) durante la programmazione è conveniente rimuovere l'integrato convertitore TTL/RS485. La linea GP3 (MCLR) viene invece usata per

Tabella 1

Posizione JP2	Tipo di sensore
Aperto	Temperatura o potenziometro
Chiuso su DC	Radar SRF01 o contatti NC/NA
Chiuso su G	Sensore di gas Figaro

la ricezione dei dati dall'RS485 ed è provvista di pull-up operato dalla resistenza R10.

Torniamo ora un momento sul lato del micro interfacciato ai sensori: il piedino di I/O utilizzato per il canale dati (GP4) è inizializzato senza pull-up interno perché vogliamo decidere, in base al tipo di sensore collegato, se dotarlo o meno di pull-up o eventualmente di pull-down; ciò si realizza mediante il jumper JP2, il quale chiuso su DC applica R9 (pull-up) al canale dati (in questo caso il LED LD2, polarizzato tramite R3, pulsa al ritmo della frequenza dei dati ricevuti su GP4) mentre chiuso su G connette R11 applicando il pull-down. Se JP2 resta aperto, non c'è né pull-up, né pull-down: è questa la condizione da scegliere quando il sensore usato ha un proprio pull-up, ovvero un driver d'uscita a simmetria complementare. JP2 va lasciato aperto quando si collega il sensore di temperatura Microchip o il potenziometro, che non richiedono pull-up o pull-down. La **Tabella 1** descrive l'impostazione consigliata per JP2 in base al sensore, ovvero al contatto collegato al circuito. Come si nota, l'SRF01 viene do-



Il ponticello JP2 per adattare la scheda al tipo di sensore.

tato di pull-up, sebbene in realtà possa funzionare anche senza, in quanto all'interno del modulo c'è un resistore di pull-up da 47 kohm; tuttavia per limitare le interferenze dall'esterno è bene abbassare la resistenza mettendone in parallelo un'altra.

Anche per i contatti puliti abbiamo previsto il pull-up, quindi il microcontrollore sarà predisposto per leggere la transizione 0/1 nel caso del normalmente chiuso e la 1/0 con il normalmente aperto.

Quanto alla linea GP2, viene gestita con un particolare accorgimento atto a superare i limiti, in termini di disponibilità di I/O, del PIC12F683: infatti leggiamo il jumper JP1 e due pulsanti usando una linea soltanto. Ciò viene ottenuto sfruttando l'ADC interno al micro, che discerne i vari livelli di tensione dovuti all'elemento che si chiude: se è chiuso il solo P1, la tensione letta è 0 volt (perché il pulsante chiude a massa il resistore di pull-up e GP2), mentre se si chiude il solo P2, su GP2 si trova metà della tensione che alimenta il microcontrollore, ovvero 2,5V. Idem se si chiude il jumper JP1.

P1 è predominante, nel senso che se chiudiamo entrambi i pulsanti o P1 e il JP1, la linea GP2 resta sempre a zero logico.

Bene, detto questo possiamo vedere qual è il funzionamento del lato che si occupa della comunicazione su bus RS485: questa interfaccia è fisicamente implementata dall'integrato IC2, il quale è un MAX485, ossia un componente della Maxim che contiene un transceiver RS485. In pratica un trasmettitore e un ricevitore gestiti dai livelli logici delle linee RE/TE: la prima è attiva a zero logico e la seconda a livello alto; sebbene possano essere controllate distintamente (in

particolari applicazioni conviene farlo: ad esempio per bloccare sia il TX che l'RX) nel nostro caso il microcontrollore le gestisce insieme. RE gestisce l'attività del receiver e TE quella del transmitter RS485.

Quando il pin 7 di quest'ultimo è a livello alto, inibisce il ricevitore dell'U3 e, dal proprio piedino 17, manda all'input del transmitter (pin 4, TXD) i dati da trasmettere. Viceversa, quando non deve trasmettere è pronto a ricevere: attiva il receiver con lo stesso livello basso col quale inibisce il trasmettitore; così, i dati convertiti dal loop di corrente RS485 in TTL, disponibili al piedino 1 (RXD) giungono al GP3 del microcontrollore.

La gestione semplificata dei piedini RE/TE va più che bene, in quanto vogliamo una comunicazione half-duplex su una sola coppia di fili, quindi è evidente che quando il MAX485 è in trasmissione deve essere inibito il suo stadio receiver e viceversa. I fili A e B del bus RS485 si connettono alla morsettiera MRS3 del circuito, alla quale bisogna collegare il cavo dati.

L'intera interfaccia è alimentata mediante la morsettiera MRS1 dalla centrale o da altra fonte di alimentazione che fornisca almeno 9 Vcc e una corrente di circa 70 milliampere, più la corrente richiesta dal sensore o dai sensori connessi ad MRS2, giacché tramite quest'ultima il circuito alimenta i sensori con 5 volt stabilizzati. Tale tensione, che poi alimenta tutta la logica (microcontrollore, MAX485...) viene ottenuta mediante il regolatore integrato IC1, che è il classico 78L05 montato nella classica configurazione e alimentato al proprio ingresso dalla tensione presente tra + e - della MRS1, passata dal diodo di protezione (dall'inversione di po-

larità) D1 e filtrata dalla coppia di condensatori C1-C2. I 5 volt stabilizzati vengono ripuliti dai disturbi ad opera di C3, C4 e C5.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del circuito è alla portata di tutti e inizia procurandosi il circuito stampato (sul nostro sito www.elettronica.in ne trovate i file relativi alle tracce per ottenere le pellicole per la fotoincisione) e montandovi i pochi componenti occorrenti, a partire da resistenze e diodo al silicio (per quest'ultimo è importante rispettare la polarità indicata) e proseguendo con gli zoccoli per gli integrati, i jumper, i pulsanti, i LED (ricordate che il catodo di questi ultimi è l'elettrodo dal lato smussato del corpo) e il regolatore 78L05, che va sistemato posizionandolo col lato piatto rivolto al pulsante P1. Il montaggio può terminare con i pin-strip a passo 2,54 mm necessari alla programmazione ICSP e a realizzare i due jumper, oltre che con le morsettiere da c.s. a passo 5 mm.

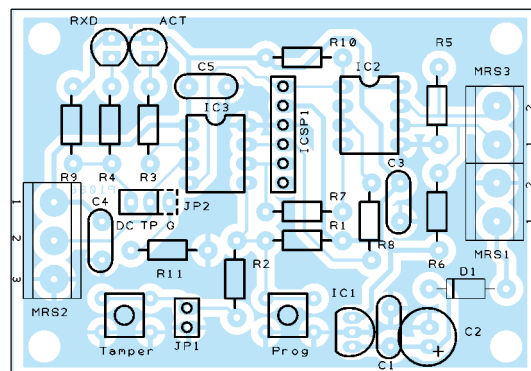
Terminato il montaggio e verificato che sia tutto in ordine, si può procedere alla programmazione del microcontrollore, tramite ICSP: inserite quindi il micro nel rispettivo zoccolo, accertandovi che sia nel verso indicato nel piano di montaggio visibile in queste pagine, ma non il chip MAX485. Alimentate il circuito (con una tensione continua di minimo 9V e massimo 20V), collegate il programmatore al connettore ICSP e avviate la programmazione, completata la quale potete sconnettere l'ICSP,

Elenco Componenti:

R1, R2: 10 kohm
R3, R4: 2,2 kohm
R5, R6: 10 kohm
R7, R8: 1,2 kohm
R9, R10: 10 kohm
R11: 680 ohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 µF 35 VL elettrolitico
C3÷C5: 100 nF multistrato
IC1: 78L05
IC2: MAX485
IC3: PIC12F683 (MF1086)
LD1: LED 3 mm verde
LD2: LED 3 mm rosso
P1, P2: Microswitch
D1: 1N4007

Varie:

- Zoccolo 4+4 (2 pz.)
- Morsetto 2 poli (2 pz.)
- Morsetto 3 poli (1 pz.)
- Strip maschio 2 poli
- Strip maschio 3 poli
- Strip maschio 6 poli
- Jumper (2 pz.)
- Sensore Figaro (TGS2610)
- Sensore Ultrasuoni (SRF01)
- Sensore Temperatura (MCP9700A)



- Contatto NC/NA,
- Potenzimetro 10 kohm
- Circuito stampato

togliere alimentazione e inserire il MAX485 nel proprio zoccolo, nel verso indicato.

FUNZIONAMENTO

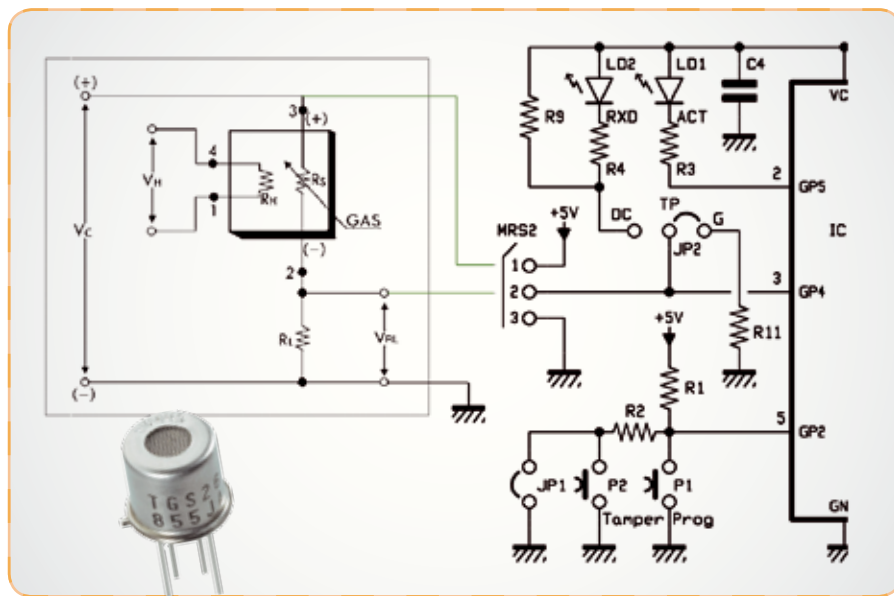
Veniamo adesso all'uso della scheda, partendo dall'impostazione: i pulsanti P1 e P2 servono ad impostare le modalità di funzionamento; per l'esattezza, il pulsante Prog definisce la variabile (ossia *tipo di sensore o indirizzo*) che si sta impostando, mentre il pulsante tamper (con ponticello disinserito) imposta il valore della variabile stessa. Ad ogni modifica, la scheda risponde sempre con dei lampeggi del LED verde. Rammentiamo che per valore si intende, nel caso dei sensori, il numero identificativo del tipo di sensore da connettere, secondo quanto riportato nella

Tabella 2; invece per l'indirizzo, il valore è il numero di periferica, cioè di scheda.

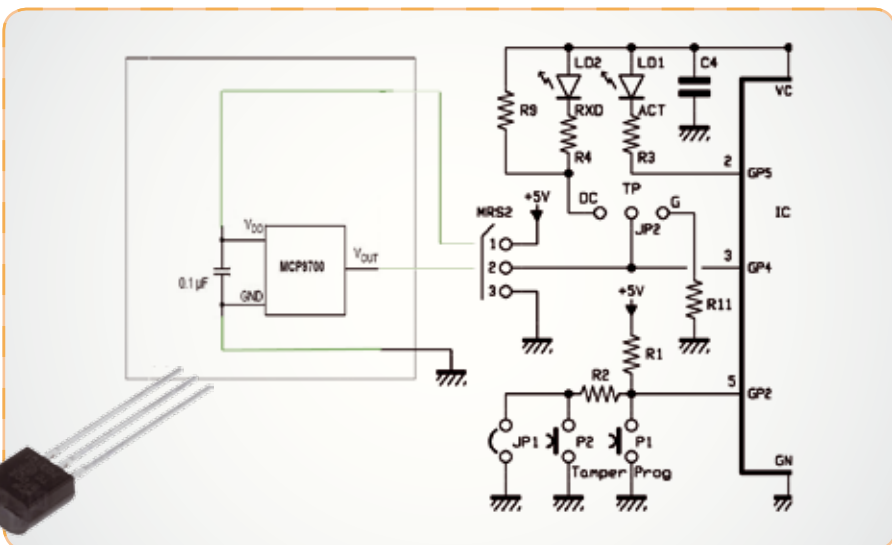
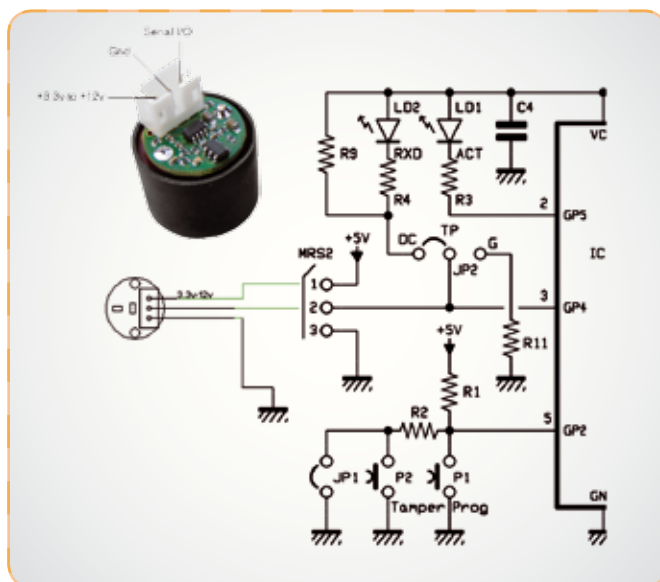
Alla prima accensione dopo la programmazione, il circuito parte con il modo 4, indirizzo 8 (gli indirizzi sono da 1 a 8). Quanto ai modi di funzionamento riportati nella **Tabella 2**, è inteso che scegliendo il tipo 2 e collegando un potenziometro, non è ammesso il parallelo, perché altererebbe la resistenza letta. Per effettuare l'impostazione della scheda di interfaccia, il sensore non deve essere collegato; la prima cosa da fare è alimentare la scheda. Trascorsi 5 secondi dall'accensione, il microcontrollore fa emettere al LED verde due serie di lampeggi: la prima serie indica qual è il tipo di sensore impostato, mentre la

Tabella 2 - Modi di funzionamento.

Modo	Tipo di sensore
1	Radar SRF01
2	Contatti o potenziometro
3	Temperatura
4	Gas



Connessione al circuito dei tre sensori ad interfaccia seriale: il rivelatore di gas (in alto) il radar a ultrasuoni (in mezzo) e il sensore di temperatura (in basso). Per ciascuno, vedete la corretta impostazione del jumper JP2.



seconda comunica l'indirizzo attuale. Il numero di lampeggi corrisponde nel primo caso al modo, secondo la **Tabella 2**, e nel secondo all'indirizzo. Dopo la prima programmazione, la scheda emetterà quattro lampeggi (il tipo di sensore predefinito è, dunque, quello di GAS) e dopo una breve pausa altri 8 lampeggi, indicanti l'indirizzo 8. Quindi seguono 5 secondi di pausa e poi la scheda inizierà a far emettere al LED verde dei brevi lampeggi, con cadenza di uno al secondo, ad indicare che è attiva.

Per programmare il tipo di sensore e l'indirizzo, ovvero modificare l'impostazione predefinita, bisogna effettuare la procedura indicata qui di seguito (notate che durante la programmazione il ponticello JP1 non deve essere inserito).

- 1) Premere e tenere premuto il pulsante prog; il LED verde smette di lampeggiare.
- 2) Rilasciare pulsante prog, condizione cui il circuito risponde emettendo due lampeggi ad indicare che si sta modificando il tipo di sensore.
- 3) Premere ripetutamente P1: ad ogni pressione, il LED verde emette un certo numero di lampeggi: 1=Distanza, 2=Contatto/potenzimetro, 3=temperatura, 4=gas. Selezionate il modo voluto e verificate che il numero di lampeggi sia effettivamente quello corrispondente.
- 4) Premere e rilasciare il pulsante prog: il LED verde emette tre lampeggi, ad indicare che adesso stiamo modificando l'indirizzo.
- 5) Premere il pulsante P1 ripetutamente: ogni volta che lo si rilascia, il LED verde emette un numero di lampeggi pari all'indirizzo impostato, quindi 1 lampeggio indirizzo 1, 6

lampeggi indirizzo 6 e così via.

- 6) Premere e rilasciare il pulsante prog: ora il LED verde emette un lampeggio segnalando che ha memorizzato la nuova programmazione e sta riavviando la scheda.
- 7) A questo punto, bisogna spegnere la scheda, collegare il sensore, impostare il ponticello JP2 e riaccendere.

Ricordiamo che il jumper JP2 va chiuso come descritto nella

Tabella 1, ovvero:

- su DC (resistore da pull-up da 2 kohm con LED rosso disponibile) se optate per il sensore di distanza SRF01 o per la lettura di contatti;
- aperto, cioè su TP (niente pull-up, né pull-down), se alla scheda collegate un potenziometro o il sensore di temperatura della Microchip;
- su G (resistore di pull-down da 680 ohm) per il sensore di gas Figaro.

IL PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE SU RS485

Per testare la funzionalità della scheda si può collegarla ad un Personal Computer mediante un convertitore RS485/RS232 o, meglio ancora (visto che ormai i PC non hanno più la seriale tradizionale ma, grazie al sistema operativo, emulano su USB delle COM virtuali) un converter RS485/USB; allo scopo, occorre collegare ai morsetti – A+ e B- una seriale USB485, a sua volta collegata al PC. A questo punto si apre un emulatore di terminale (per esempio il diffusissimo Hyperterminal) con le impostazioni 9600 N, 8, 1, nessun controllo di flusso. Avviando la connessione, la nostra scheda risponde ai seguenti comandi:

- M,m = stampa menu su seriale;

- A,a = avvia scrittura automatica del dato ad ogni ciclo;
- 0 = sincronismo (tutte le schede leggono lo stato del sensore ad esse collegato);
- 1÷8 = invio indirizzo; la scheda che ha lo stesso indirizzo risponde dopo 100 ms dalla ricezione di tale comando;
- 9 = indirizzo comune: tutte le schede rispondono a questo indirizzo (serve se non si conosce l'indirizzo della scheda collegata al bus);
- R, r = riavvia la scheda;
- E,e = abilitazione dei messaggi estesi.

I comandi in lettera sono indicati in maiuscolo e minuscolo, per specificare che potete impartirli in entrambi i modi; non vanno, insomma, impartite le due lettere spaziate dalla virgola, quindi, ad esempio, il comando di riavvio si impartisce indifferente con **R** o **r**. Notate che quando si impartisce il comando A (maiuscolo o minuscolo) al computer non può essere collegata più di una scheda alla volta.

Notate altresì che i comandi numerici vanno impartiti con i relativi tasti della tastiera e non del tastierino numerico.

MESSAGGI NORMALI O ESTESI

Ogni volta che una scheda di interfaccia risponde, produce dei messaggi che possono essere di tipo **normale** o **esteso**.

I messaggi normali sono compressi e risultano costituiti ciascuno da 4 byte + CR-LF, secondo il seguente formato: `<DATO_H><DATO_L><DEV_INFO><CHK><13><10>`. In esso, i byte hanno il seguente significato:

- DATO_H = byte alto (15-8) della lettura del sensore;
- DATO_L = byte basso (7,0) della lettura del sensore;

- DEV_INFO = informazioni sulla scheda;
- CHK = checksum.

Segue, come già detto, la coppia CR-LF (Carriage Return e Line Feed).

Il checksum viene composto con la seguente formula: *somma a 8 bit di DATO_H, DATO_L e DEV_INFO*. Si scarta l'overflow.

Quanto a DEV_INFO, i Bit7 e Bit6 indicano il sensore:

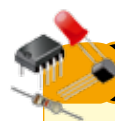
$$\text{sensore} = (\text{Bit}7 * 2) + (\text{Bit}6 * 1) + 1.$$

L'escursione è da 1 a 4. Il Bit5 non è usato e fisso a 0. Invece Bit4, Bit3, Bit2 indicano l'indirizzo assegnato alla scheda, secondo questa sintassi: $\text{indirizzo} = (\text{Bit}4 * 4) + (\text{Bit}3 * 2) + (\text{Bit}2 * 1) + 1$. L'escursione è da 1 a 8. Il Bit1 non è usato e fisso a 0, mentre Bit0 indica la condizione del tamper: 0=off, 1=on.

Il valore della lettura dello stato del sensore è ottenuto dalla formula: $(\text{DATO_H} * 256) + \text{DATO_L}$.

I messaggi estesi, invece, sono comprensibili perchè elaborati in alto livello; si tratta dei seguenti:

- 46080,11011101,145
- VAL: 46080
- IND: 8
- SENS: Gas



per il MATERIALE

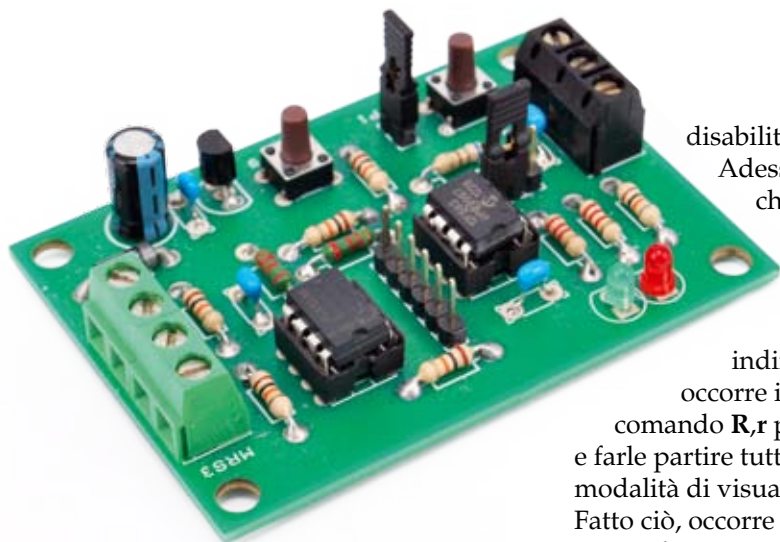
Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio.

Il master del circuito stampato ed il firmware col quale programmare il microcontrollore sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicaain.it).

Il materiale va richiesto a:

Futura Elettronica, Via Adige 11,
21013 Gallarate (VA)

Tel: 0331-799775 • Fax: 0331-792287
<http://www.futurashop.it>



- TAMP: On
- CHK: 145

La prima stringa contiene i dati seguenti:

- DATO_H e DATO_L già convertiti in decimale a 5 digit;
- stato binario delle informazioni sulla scheda;
- checksum a tre digit decimali.

Le righe successive interpretano in modo leggibile i dati della prima.

Quando si abilitano i messaggi estesi compare la segnalazione **Ext. On**; disabilitandoli, la segnalazione diventa **Ext. Off**. Analogamente vale con l'emissione automatica: **Auto On** per l'abilitazione e **Auto Off** per la

disabilitazione.

Adesso va notato che se al Personal Computer sono state collegate più schede aventi indirizzo differente, occorre impartire un comando **R,r** per riavviarle e farle partire tutte con la stessa modalità di visualizzazione. Fatto ciò, occorre inviare il comando **E,e** per impostare i messaggi estesi (le schede rispondono tutte insieme, ma la contemporaneità della trasmissione non genera conflitti sul bus RS485) e, dopo che le schede saranno avviate con il LED verde che lampeggia ciclicamente, 0 per forzare una lettura del sensore su tutte e gli indirizzi da 1 a 8 per avere l'emissione della lettura da ogni scheda. Quando la scheda riceve il proprio indirizzo, risponde dopo un intervallo di 100 ms; invece, se riceve un indirizzo che non è il proprio, si mette in pausa per 200 ms, così da dare alla scheda interessata ed eventualmente presente sul bus RS485, la possibilità di completare l'iter della trasmissione. Per una corretta ricezione, si con-

siglia di impostare la scansione delle schede con questi tempi: 0<pausa 500 msec>1<pausa 500 msec>2<pausa 500 msec>3<pausa 500 msec>... La prova su PC permette di valutare il funzionamento della scheda qui descritta e di programmare gli indirizzi, laddove si intenda usare, nel sistema, più di un'unità.

LA CENTRALE DI ALLARME TECNOLOGICO

Come accennato all'inizio di questo articolo, le schede di interfaccia verso i sensori nascono per essere collegate ad una centrale d'allarme dotata di ingresso tecnologico accessibile da un'interfaccia RS485.

In attesa di pubblicarne il progetto, vi facciamo notare che qualsiasi centrale utilizzate, per dialogare con le schede deve rispettare la sintassi dei comandi prevista e appena descritta per il collegamento al Personal Computer; i comandi che la centralina deve poter inviare sono almeno quelli di sincronismo (interrogazione simultanea), invio indirizzo (interrogazione singola) e riavvio (**R,r**). Chiaramente la centralina deve anche poter interpretare i messaggi normali o quelli estesi. ■

RM ELETTRONICA

Forniture per hobbisti, scuole e industria

Distributore autorizzato:

FUTURA
ELETTRONICA

ELSE
Kit

ELETTRONICA

Il tuo punto
di riferimento
per l'elettronica
a ROMA

Via Val Sillaro 38 • 00141 Roma • Tel: 06-8104753

LED e fotorivelatore in pochi nanofili

I ricercatori della IBM Research di Zurigo e l'Università norvegese di scienza e tecnologia (NTNU) hanno dimostrato per la prima volta che una struttura a nanofili può sia emettere luce, sia rilevarla, se le viene applicata una sollecitazione meccanica. Nelle comunicazioni ottiche, tipicamente si utilizzano semiconduttori di sintesi composti da droganti del gruppo III e V

per emettere luce e silicio, o germanio per rilevarla. Combinando le proprietà di entrambi i semiconduttori nello stesso materiale si possono ottenere fotoaccoppiatori nanofotonici.

I ricercatori hanno scoperto che l'arseniuro di gallio può essere sintonizzato mediante una piccola sollecitazione meccanica per funzionare in modo efficiente sia come diodo emettitore di luce, sia come fotodiodo, grazie a una struttura cristallina esagonale, chiamata wurtzite. Nei semiconduttori in wurtzite, gli atomi si trovano in posizioni molto particolari lungo il nanofilo. Ciò porta ad avere funzioni d'onda di elettroni e lacune che si sovrappongono fortemente, ma le transizioni ottiche tra questi stati possono essere ostacolate dalla simmetria. Se si cambia la simmetria mediante l'applicazione di una sollecitazione meccanica, è possibile passare da una banda proibita

diretta a una pseudo-diretta.

Quando si tira il nanofilo nanowire lungo la sua lunghezza, il nanofilo è in uno stato chiamato "bandgap diretta" ed è in grado di emettere luce in modo molto efficiente; quando invece si accorcia il filo, le sue proprietà elettroniche cambiano e il materiale non emette luce. Questo è lo stato "pseudo-diretto", dove il semiconduttore di sintesi si comporta in modo simile a silicio o germanio e diventa un buon rivelatore di luce.

Oltre che alla comunicazione ottica, questa scoperta può essere applicata, ad esempio, alla realizzazione di dispositivi con sistema di sollecitazione dei nanofili incorporato, utile, ad esempio, per ottimizzare l'efficienza delle celle solari, oppure per sviluppare sensori di pressione diversi da quelli esistenti.

<http://ibmresearchnews.blogspot.ch/>

IXV: è nata la capsula spaziale automatica ESA

Obiettivo di un progetto dell'ESA, è una navicella spaziale lunga cinque metri e larga poco più di due, che verrà trasportata a maggio al Centro Estec dell'ESA (Olanda) per sottoporla alle prove di rito, quindi alla base di Kourou, in Guyana, per prepararla al primo lancio di test previsto per la fine di ottobre e operato dal razzo vettore Vega. IXV (Intermediate eXperimental Vehicle) potrà essere pi-

lotata da un equipaggio umano o viaggiare governata da un computer ed è stata sviluppata per studiare le problematiche connesse al rientro dall'orbita di un veicolo automatico o con equipaggio. Presentata a Torino con un dimostratore sperimentale nelle camere bianche di Thales Alenia Space, IXV è stata realizzata da Thales Alenia Space per conto dell'Agenzia Spaziale Europea. L'Italia, attraverso l'Agenzia Spaziale Italiana, partecipa al progetto

IXV fornendo assistenza tecnica e contribuendo sia al segmento di terra, con i servizi della base di Malindi, sia al controllo della missione, con i propri equipaggiamenti messi a disposizione del Mission Control Center dell'Altec, che seguirà tutte le operazioni e dove affluiranno i dati della missione. IXV è il primo velivolo europeo sviluppato con struttura simile a quella di uno shuttle. La missione inaugurale durerà circa 1 ora e 40 minuti, durante i quali IXV verrà portata in orbita fino a 412 chilometri di quota, quindi verrà staccata dal vettore e inizierà a scendere verso la Terra, raggiungendo la velocità di 7,7 chilometri al secondo. Infine, effettuerà lo splash down nell'Oceano Pacifico rimanendo a galla grazie a quattro palloni e verrà messo in sicurezza da una nave di recupero appositamente attrezzata. I dati raccolti da IXV saranno fondamentali per la costruzione dei sistemi di rientro futuri e per lo svolgimento di attività nello spazio, quali recupero di detriti e trasporto di rifornimenti e astronauti sulla Stazione Spaziale Internazionale.

www.asi.it/it/news/



Il check-up completo con un semplice respiro

Toshiba ha presentato un analizzatore della composizione del respiro per uso diagnostico. L'identificazione di alcune patologie avviene da tempo con il cosiddetto "breath test", ossia la ricerca -nell'aria espirata- di alcuni batteri o residui di processi chimici, ma ciò che ha realizzato Toshiba è un apparato in grado di compiere in breve tempo analisi più precise su un vasto campo di patologie. L'apparato di diagnosi si usa come un etilometro: il paziente deve soffiare più volte in un tubo, solo che l'aria immessa in esso viene attraversata da un raggio laser infrarosso; un chip realizza un'analisi spettroscopica, misurando quanta energia del laser viene assorbita nelle bande dello spettro corrispondenti alle varie sostanze. I risultati sono disponibili dopo soli 30 secondi. L'apparato (le cui dimensioni, rese

possibili dall'utilizzo di un laser a cascata quantica, lo rendono portatile) è in grado di misurare la percentuale di acetone (sottoprodotto del metabolismo degli acidi grassi, indicatore di obesità e diabete), di acetaldeide (sottoprodotto della metabolizzazione dell'alcool, indicatore di intossicazione) e monossido di carbonio (sottoprodotto del fumo di sigaretta). La versione commerciale, che dovrebbe entrare in commercio nel 2015, sarà in grado di misurare anche la percentuale di metano (indicatore di problemi intestinali), monossido di azoto (indicatore dell'asma e di infezioni alle vie respiratorie) e di monossido di carbonio-13 (generato da medicinali durante il test per l'*Helicobacter pylori*).

www.toshiba.co.jp

Il radar VHF che vede in 3D

Acquisire informazioni dettagliate in 3D, anche nel sottosuolo e su aree estese, oggi è possibile grazie a un nuovo sistema radar multifrequenza del quale è stata di recente completata la sperimentazione con la partecipazione dell'Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente del Consiglio nazionale delle ricerche (Irea-Cnr) di Napoli. Il sistema, che opera in banda P (frequenze inferiori a 1 GHz) e in particolare nelle bande VHF e UHF, è costituito da un sensore "sounder" e da due sensori "imager", operanti rispettivamente alle frequenze di 150, 450 e 900 MHz, più basse rispetto alle classiche bande L, C ed X che sono quelle alle quali lavorano, di norma, i radar. Grazie a ciò, il radar realizzato permette di acquisire informazioni attraverso la vegetazione e, in molti casi, anche sullo strato sub-superficiale dell'area investigata. Per questa sua capacità penetrativa, il sistema, di proprietà dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), realizzato dal Consorzio di ricerca su sistemi di telerilevamento avanzati (Corista) e sperimentato in collaborazione con l'Irea-Cnr, il Poli-

tecnico di Milano, l'Università di Trento e l'Aeronautica militare, rende possibile l'esplorazione planetaria e della Terra, la comprensione delle dinamiche di ecosistema, lo studio dello spessore dei ghiacci e apre prospettive interessanti nell'ambito dell'individuazione di installazioni nascoste nel sottosuolo, intenzionalmente o per cause naturali, dalle installazioni militari ai reperti archeologici. Evidente l'interesse verso il potenziale offerto dalla banda P della Difesa, che tramite i velivoli messi a disposizione dal Centro sperimentale di volo dell'Aeronautica militare ha permesso di effettuare la sperimentazione del radar attraverso due campagne di volo, finalizzate a investigare lo spettro applicativo di tali frequenze nell'analisi di aree terrestri.

In particolare, l'Irea-Cnr ha elaborato i dati necessari a fornire al radar la capacità di discriminare gli oggetti al suolo con dettaglio parago-



nabile a quello dell'occhio umano, grazie a complesse operazioni di trattamento del segnale tra cui la compensazione degli errori di moto dell'elicottero su cui è stata installata la strumentazione. La capacità del radar in banda P di vedere in 3D anche attraverso la vegetazione o nel sottosuolo, assume risvolti rilevanti per la sicurezza, il monitoraggio di foreste, l'archeologia, la geologia e la stima di biomasse, umidità dei suoli e ghiacciai.

Grazie all'uso della banda P, il sistema consente rilevanti applicazioni per sicurezza, ambiente, archeologia, geologia ed esplorazioni planetarie.

www.cnr.it



Primi test per lo spaziplano EADS

Il più grande costruttore aerospaziale europeo, Airbus Group, effettuerà un test con rilascio in volo di un modello in scala dello spaziplano che sta sviluppando per venire incontro alle esigenze del turismo spaziale. Il test avverrà in maggio e prevede lo sgancio da un'altitudine di circa 3.000 m (10.000 piedi) nell'area di Singapore. Secondo fonti ufficiali, in caso di esito positivo questa prova sarà seguita da un'altra, sempre in volo libero senza la spinta di motori, con sgancio da circa 30.500 m da eseguirsi nel corso del prossimo anno. Il velivolo ricorda molto un business jet, con propulsione a turboventole a lato della fusoliera, ma ha una configurazione di ali e superfici di controllo che richiamano i jet militari supersonici: infatti le ali sono in coda e sul muso si trovano alette Canard, con-

figurazione, questa, più adatta al volo supersonico (il prototipo, però, potrebbe non avere queste alette). La cabina può ospitare quattro passeggeri e un pilota. Lo spaziplano EADS-Astrium decollerà come un qualsiasi aereo e, dopo aver raggiunto la quota di circa 11.900 m, il motore a razzo posto nel cono di coda lo porterà in una ripida salita fino alla quota di circa 59.800 m. A quella quota terminerebbe la fase propulsiva e lo spaziplano continuerebbe nella sua traiettoria parabolica senza motore fino a oltre la quota convenzionale, che segna il confine tra spazio e atmosfera, fissata a

circa 100 km. Giunto qui, il velivolo, per mezzo del suo sistema di assetto (Reaction Control System o RCS) costituito da razzi a gas freddi, assumerebbe il corretto orientamento per effettuare in tutta sicurezza il rientro in atmosfera, dove tornerebbero in funzione i motori turbofan. Il volo di test del modello (lungo 4,6 metri) prevede l'aiuto di un elicottero che lo solleverà e porterà alla quota di 3.000 m e qui lo rilascerà. Il velivolo sarà controllato in remoto e vedrà una planata libera in mare a est di Singapore nel Mare Cinese Meridionale.

www.astrium.eads.net/

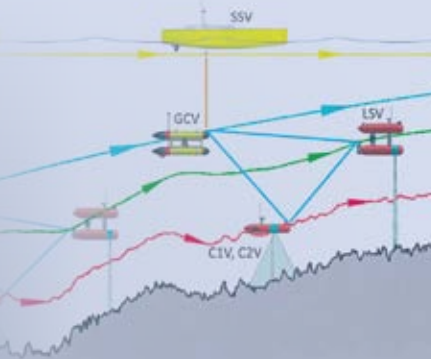


Robot cooperativi alla prova del mare

Nelle acque della Costa Brava, i partner del progetto europeo "Morph", tra cui l'Istituto di studi sui sistemi intelligenti per l'automazione (Issia-Cnr), stanno conducendo una serie di test su veicoli robotici sottomarini, con l'obiettivo di far agire questi automi in maniera cooperativa in ambiente acquatico. I test, in corso fino all'11 aprile, in Spagna, hanno lo scopo di verificare la capacità degli automi di compiere azioni in sinergia mostrando un comportamento cooperativo, utile per gestire operazioni sottomarine caratterizzate da scarsa visibilità o dalla presenza di ostacoli imprevisti. In particolare, sarà testata l'abilità di quattro robot, di cui due posti in superficie e due in profondità, di muoversi in formazione, scambiandosi informazioni tramite modem acustici sottomarini (il cui funzionamento è simile a quello del SONAR), con l'obiettivo di individuare ed evitare una serie di ostacoli. Questo primo step, se positivo, permetterà di mettere alla prova

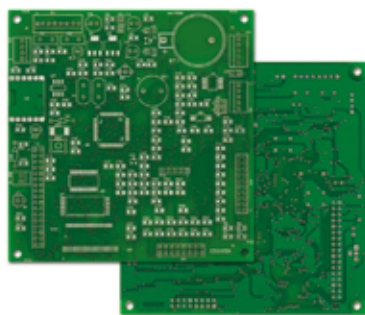
i robot in missioni via via più complicate, che sarebbe impossibile far compiere a un solo veicolo. Il comportamento 'di squadra' fornisce un vantaggio unico: la possibilità di realizzare sistemi integrati in cui più veicoli interagiscono nella ricognizione dei fondali, arrivando a mappare con precisione i vari ambienti sottomarini anche in situazioni di scarsa visibilità o in presenza di terreni accidentati.

Il progetto "Morph" (Marine Robotic System of Self-Organising, Logically Linked Physical Nodes) riunisce numerose istituzioni di ricerca da tutta Europa: in Costa Brava sono presenti anche ricercatori di Atlas Elektronik, Jacobs University di Brema e Ilmenau University of Technology (Germania), Ifremer (Francia), Istituto di 'Computer Vision and Robotics' dell'Università di Girona (Spagna), IMAR - Institute of Marine Research e IST - Instituto Superior Tecnico (Portogallo), e del Centro Nato per la ricerca e la sperimentazione marittima (Cmre).



Il progetto prevede, nel 2015, il lancio del "Morph Supra Vehicle", un sistema robotico integrato utile per numerose applicazioni marino-marittime quali la protezione portuale, le operazioni di rilevazione mine, il monitoraggio ambientale e industriale (ad esempio impianti eolici off-shore o gasdotti sottomarini), o le ricognizioni dei fondali a scopo archeologico.

<http://morph-project.eu/>

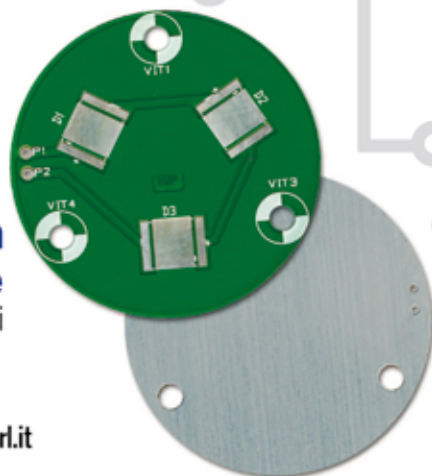


SINGOLA E DOPPIA FACCIA CON FORO METALLIZZATO; CON SOLDER E SERIGRAFIE PER UNO STAMPATO DI ALTA QUALITÀ O SOLO PISTE STAGNATE PER UN PROTOTIPO A BASSO COSTO

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

**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



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 STESSER 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

Conoscere e usare



kiCad

di Francesco Ficili e Vincenzo Germano

Proseguiamo la conoscenza di KiCad, il CAD elettronico open source che permette di coprire l'intero ciclo di sviluppo di una scheda elettronica. Descriviamo l'uso di Eeschema, l'editor di schemi elettrici integrato in KiCad, e impariamo a usare l'editor di componenti. Seconda Puntata.



KiCad è una Electronic Design Automation Suite open source, o, se preferite, un CAD elettronico open, che avete iniziato a conoscere all'inizio di questo corso, dove abbiamo presentato l'ambiente operativo; quest'ultimo è composto da diversi tool software integrati all'interno di un'unica interfaccia detta Project Manager. In questa seconda puntata iniziamo ad addentrarci nei singoli tool, spiegandone nel dettaglio il funzionamento. Come base principale di lavoro utilizzeremo un singolo progetto pratico, che seguiremo per tutta la durata del corso, e che ci porterà a realizzare

una demoboard per microcontrollori Microchip PIC della serie 18.

UTILIZZARE EESCHEMA

In questo primo paragrafo spiegheremo come utilizzare l'editor di schemi elettrici di KiCad, che prende il nome di **Eeschema**. Per prima cosa lanciamo il Project Manager di KiCad e creiamo un nuovo progetto nella maniera spiegata nella scorsa puntata. Vi ricordiamo che per eseguire questa operazione possiamo cliccare sul pulsante "Nuovo Progetto" presente all'interno della Project Bar (come illustrato in Fig. 1), oppure selezionare l'opzione Nuovo/Vuo-

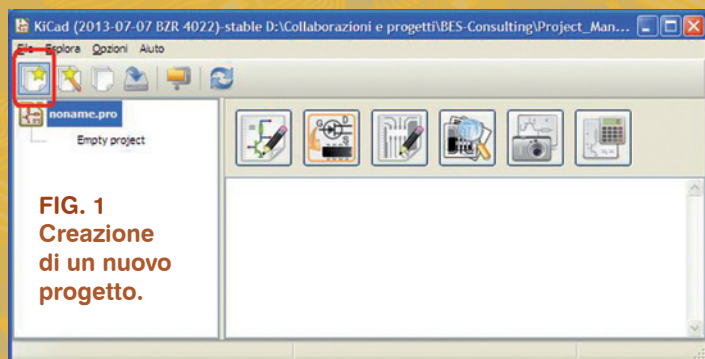


FIG. 1
Creazione
di un nuovo
progetto.

to, presente all'interno del menu File. È anche possibile creare un progetto da un modello precedentemente creato, ma al momento non utilizzeremo questo approccio. Una volta selezionata l'opzione, si aprirà una finestra di dialogo di Windows che ci chiederà di selezionare path e nome del file. Selezioniamo il path desiderato, nominiamo il file (nell'esempio è stato scelto "Esempio_1" come nome del progetto) e proseguiamo.

A questo punto abbiamo un nuovo progetto KiCad vuoto. Il passo successivo è la creazione del file .sch che conterrà lo schema elettrico del nostro progetto. Clicchiamo quindi sul pulsante "Schema Elettrico", il primo pulsante a sinistra della Tool bar, che avvierà Eeschema, come illustrato in Fig. 2. Al primo avvio di Eeschema comparirà il messaggio di errore riportato in Fig. 3, il quale ci avvisa che non è stato trovato alcuno schema elettrico all'interno del progetto, il che è del tutto normale quando si crea un nuovo progetto vuoto. Possiamo quindi ignorare il messaggio e fare clic sul pulsante "OK" per proseguire.

A questo punto ci troveremo di fronte l'interfaccia principale di Eeschema, riportata, con la descrizione dei suoi componenti, in Fig. 4. L'interfaccia è composta dai seguenti componenti.

- Workspace: è il foglio di lavoro all'interno del quale viene sviluppato lo schema elettrico. Eeschema posiziona automaticamente un cartiglio, che può essere personalizzato.
- Tool Bar: è la barra degli

strumenti. Contiene i vari oggetti che possono essere posizionati all'interno dell'area di lavoro per la costruzione dello schema elettrico, come linee, bus, nodi, schemi di componenti, ecc..

- Project Bar: è la barra principale di gestione del progetto. Questa barra si estende per tutta la zona superiore al foglio di lavoro e per una parte anche sulla sinistra. Contiene tutti i tool che possono essere utilizzati nell'ambito dello sviluppo di uno schema elettrico con Eeschema, come l'editor delle librerie di componenti, il tool per l'annotazione, il tool per la generazione dei componenti, tutte le opzioni di visualizzazione e molto altro.

REALIZZAZIONE DI UNO SCHEMATIC DESIGN

Vediamo adesso come si utilizzano i vari componenti presenti in Eeschema per la realizzazione di uno schematico. Per cominciare impostiamo l'area di lavoro, in modo da adattare la dimensione del foglio ed inserire i dati sul cartiglio; allo scopo selezioniamo l'opzione "Impostazioni Pagina" dal menù "File"; una volta selezionata questa opzione, comparirà la finestra mostrata nella Fig. 5.

Possiamo impostare le dimensioni e l'orientamento del foglio agendo sui controlli "Dimensioni" ed "Orientamento", posti sulla

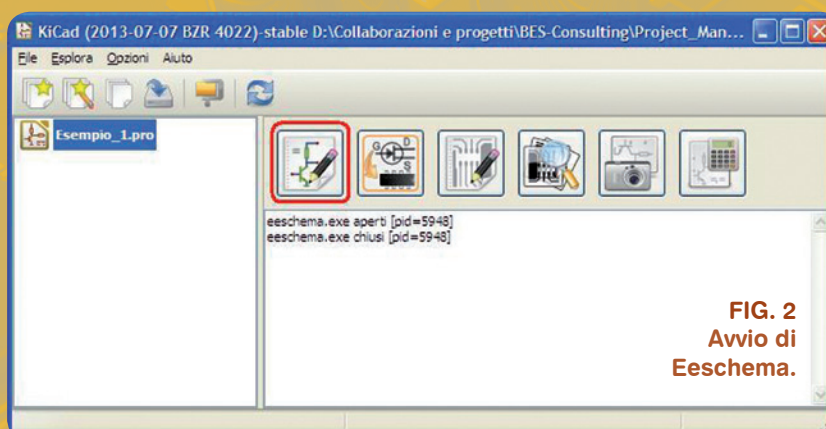


FIG. 2
Avvio di
Eeschema.

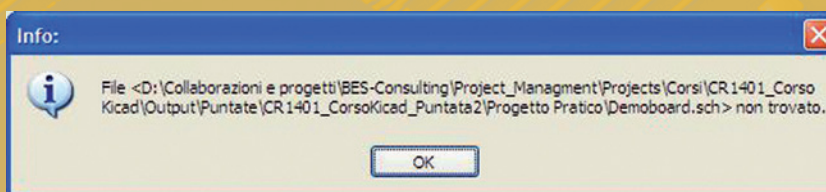


FIG. 3 - Messaggio d'errore iniziale.

parte sinistra della finestra ed inserire i dati del cartiglio sulla destra (Revisione, Titolo progetto, Azienda, ecc.). Selezioniamo A4 come dimensione ed orientamento orizzontale. Nell'esempio è stato inserito il numero di revisione e "Esempio_1" come titolo ed "Elettronica In" come azienda (compagnia). Vediamo adesso come inserire dei componenti all'interno dello schematic design e come connetterli tra di loro, con un semplice esempio: realizziamo lo schema di un regolatore serie a 5V, basato su un LM7805. Per prima cosa posizioniamo i componenti, tralasciando momentaneamente le connessioni. Dalla Component Bar selezioniamo lo strumento "Inserisci Componente" e clicchiamo con il mouse all'interno dell'area di lavoro, in modo da poter scegliere i componenti da posizionare all'interno delle librerie. A questo punto possiamo cercare il componente che ci interessa, sia esplorando le librerie (selezionando l'opzione "Visualizzatore Librerie" o "Seleziona Componente"), sia utilizzando la funzione di ricerca componente integrata. Scegliamo quest'ultima opzione e inseriamo la stringa "LM7805" all'interno della textbox "Nome", come illustrato in Fig. 6. Per ricercare il componente all'interno delle librerie, facciamo clic sul

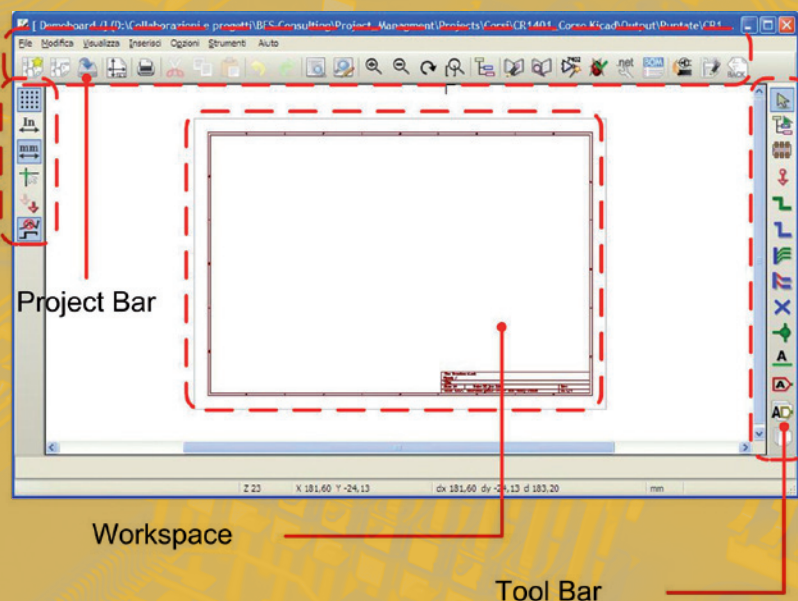


FIG. 4
Interfaccia
principale di
Eeschema.

pulsante "Cerca per parola chiave": si aprirà un'ulteriore finestra con tutte le alternative che coincidono con i parametri di ricerca impostati, come illustrato in Fig. 7. Ora clicchiamo sul pulsante "OK" per inserire il componente all'interno del workspace: Eeschema posizionerà il simbolo elettrico del regolatore all'interno dell'area di lavoro, come illustrato in Fig. 8. In maniera simile a quanto fatto in precedenza, posizioniamo adesso due condensatori, che possono essere trovati all'interno delle librerie componenti usando la parola chiave "C" (per Capacitor), ai due lati del regolatore (Fig. 9).

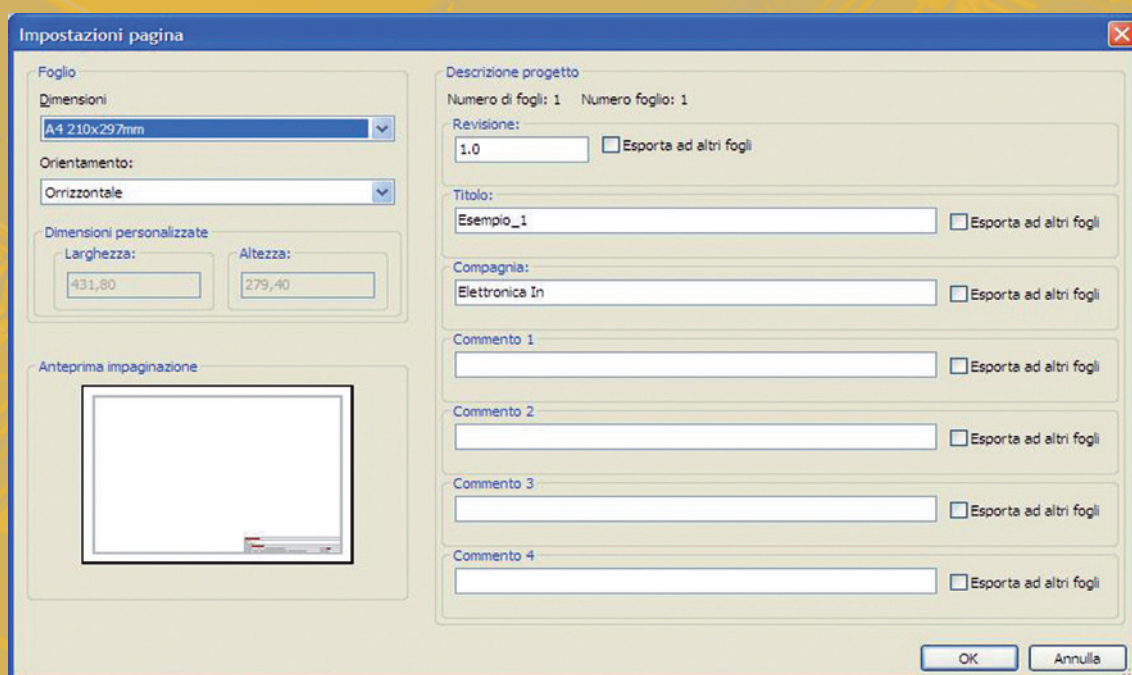
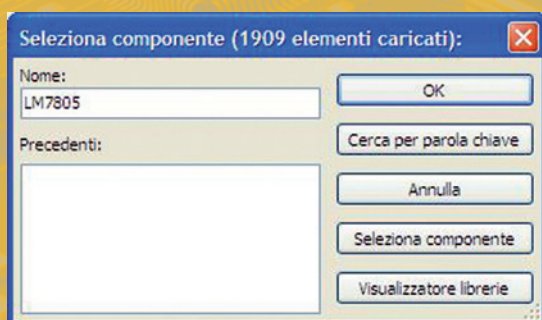


FIG. 5
Impostazione
pagina.

FIG. 6
Finestra di
selezione del
componente.



Ora passiamo all'inserimento dei riferimenti di tensione. Dalla Tool Bar selezioniamo lo strumento "Inserisci Alimentazione", che si trova proprio al di sotto dello strumento usato in precedenza. Facciamo clic sul workspace, allorché si aprirà una finestra di dialogo simile a quella usata per la ricerca dei componenti, ma con meno voci; qui selezioniamo l'opzione "Selezione Componente", per visualizzare l'elenco dei simboli disponibili (che vedete in Fig. 10).

Dall'elenco dei riferimenti di tensione selezioniamo Vdd, +5V e GND, e posizioniamoli all'interno dello schema elettrico, come illustrato in Fig. 11.

Ora che abbiamo i componenti posizionati correttamente possiamo nominarli: in KiCad questa procedura è denominata "Annotazione" ed esiste un tool apposito per eseguirla automaticamente. Il tool da utilizzare è "Annotazione Componente", presente sulla parte destra della Project Bar (e presente anche sotto Strumenti/Annota Schema), con l'icona rappresentante il simbolo di un componente ed una bacchetta

magica. Dopo aver selezionato il tool di annotazione si presenterà la finestra di Fig. 12. È possibile selezionare una serie di opzioni, come l'ordine di annotazione, se mantenere eventuali annotazioni esistenti, ecc. Noi selezioniamo solo l'opzione "Chiudi automaticamente la finestra" e proseguiamo cliccando sul pulsante "Annotazione". Comparirà una finestra di conferma, dopo la quale i componenti sullo schema verranno nominati. Se tutto è stato eseguito correttamente, dovreste ottenere una finestra come quella di Fig. 13.

Chiaramente è anche possibile eseguire le annotazioni manualmente o modificare annotazioni eseguite, o, ancora, eseguire annotazioni parziali. Vedremo più avanti, durante il resto del corso, come eseguire anche queste operazioni.

Ora che ogni componente è correttamente nominato, possiamo passare all'inserimento delle connessioni. In KiCad esistono vari strumenti utilizzati per inserire le connessioni all'interno dello schema elettrico. È possibile inserire fili singoli, bus, giunzioni, elementi di connessioni tra filo e bus, ecc. Un dettaglio dei vari strumenti utilizzabili per le connessioni e la loro posizione all'interno della Tool Bar è riportato in Fig. 14.

Selezioniamo lo strumento "Inserisci Filo" e colleghiamo i terminali dei componenti nel seguente modo:

FIG. 7
Ricerca del componente
LM7805.

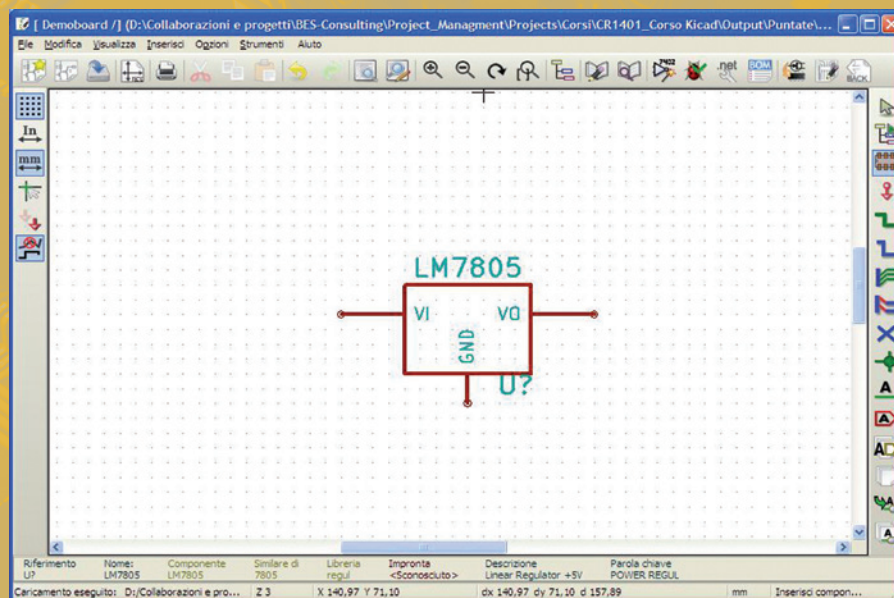
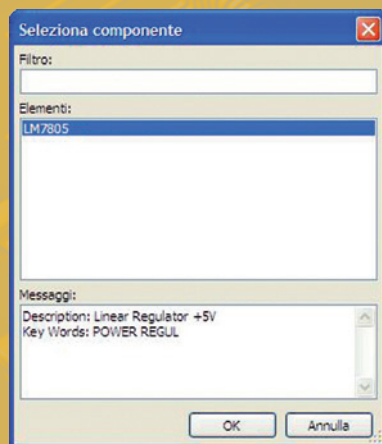


FIG. 8 - Inserimento del componente all'interno del workspace.

FIG. 9 - Inserimento dei condensatori.

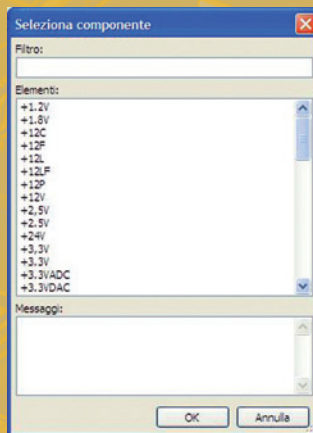
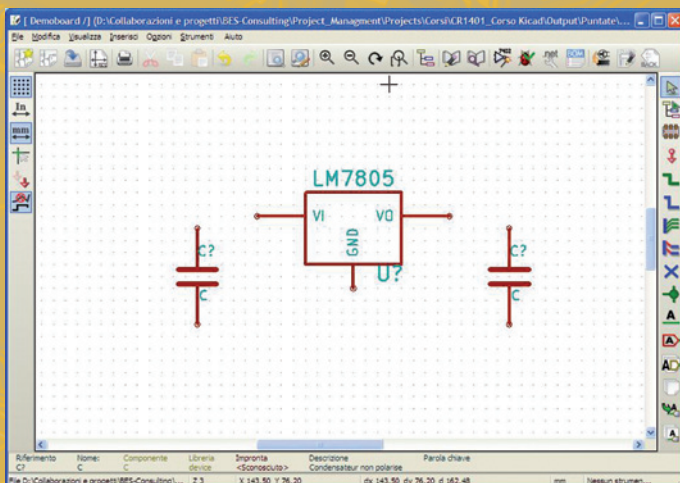


FIG. 10 - Elenco dei riferimenti di tensione.

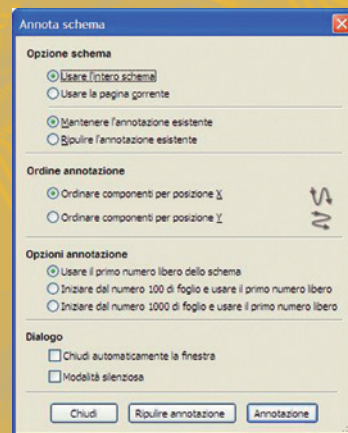


FIG. 12 - Annotazione schema.

- colleghiamo il riferimento Vdd al terminale alto del condensatore C1 ed al terminale Vi di U1;
- colleghiamo il riferimento a 5V al terminale alto di C2 ed al terminale Vu di U1;
- colleghiamo i terminali bassi di C1 e C2 al terminale GND di U1 ed al riferimento GND.

Per effettuare le connessioni clicchiamo (mantenendo premuto il pulsante sinistro del mouse) per posizionare un capo della connessione (tipicamente sul terminale da cui vogliamo partire), poi trasciniamo il puntatore sino al punto di arrivo (Eeschema si occuperà automaticamente di creare eventuali angoli) e clicchiamo di nuovo per posizionare il secondo terminale.

Se il punto di arrivo o di partenza coincide con una linea già esistente, l'editor inserirà automaticamente una giunzione. Se tutto è stato eseguito correttamente, il risultato dovrebbe essere simile a quello riportato in **Fig. 15**.

GESTIONE DELLE LIBRERIE

Come avevamo già detto nella prima puntata del corso, descrivendo il workflow di un progetto KiCad, e come abbiamo potuto notare anche nel precedente esempio, uno degli elementi fondamentali nello sviluppo di una scheda elettronica tramite strumenti CAD è rappresentato dal fatto di poter disporre di una ricca dotazione di librerie di componenti. Come abbiamo visto, KiCad dispone di una serie di librerie di base, contenenti i componenti più comunemente utilizzati in un progetto elettronico. Le librerie preinstallate in KiCad possono essere esplorate selezionando l'opzione "Esplora Librerie" accessibile dal menu "Strumenti" presente all'interno della Project

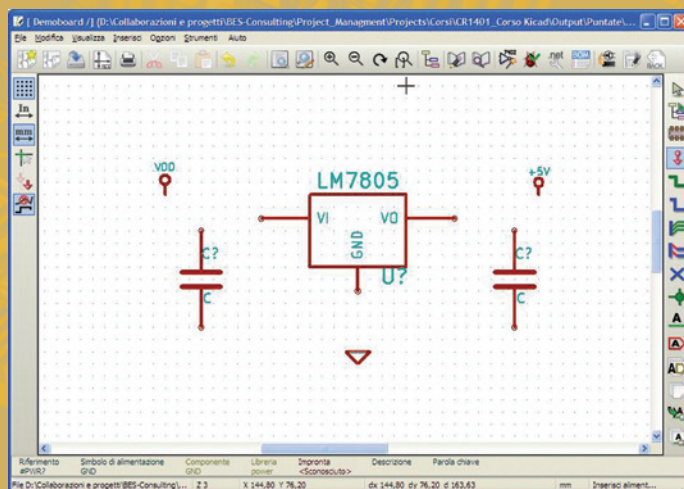


FIG. 11 - Posizionamento dei riferimenti di tensione.

Bar. Selezionando questa opzione si aprirà la finestra riportata in **Fig. 16**, che permette di analizzare tutti i componenti delle varie librerie. Oltre alle librerie di base, KiCad offre la possibilità di caricare librerie aggiuntive (è

FIG. 13
Schema
annotato.

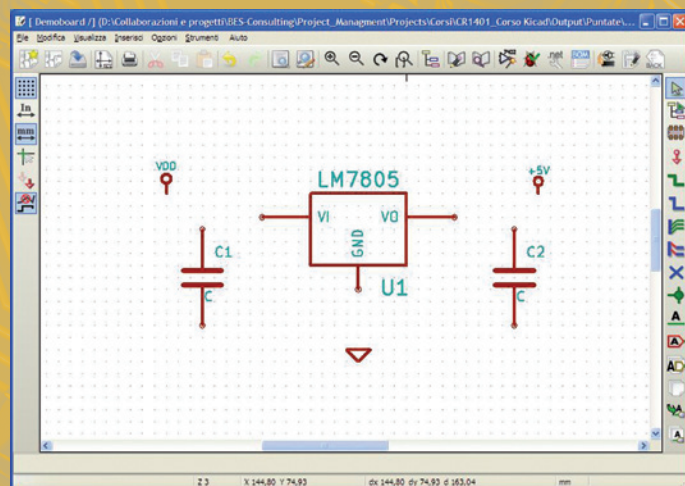
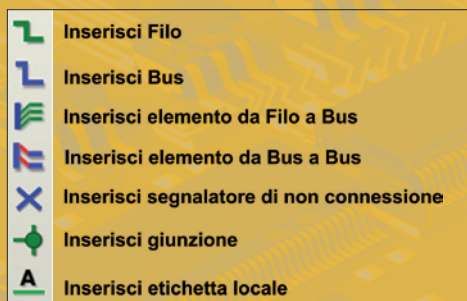


FIG. 14
Dettaglio degli
strumenti di
interconnessione.

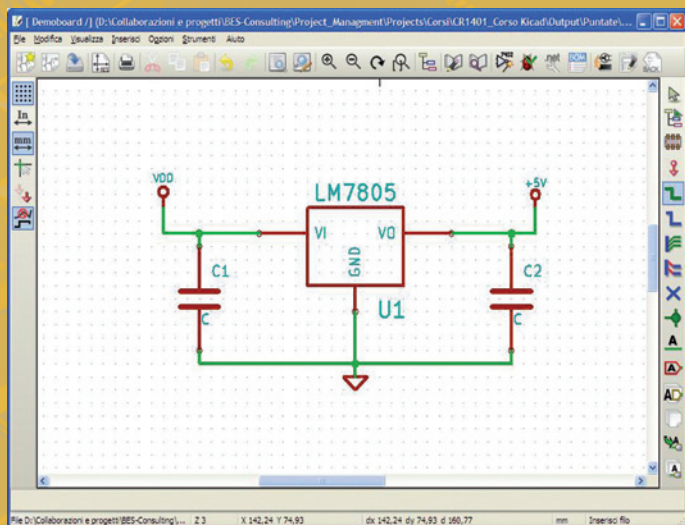


presente un gestore dei path di caricamento delle librerie, presente sotto Opzioni/Librerie), ed esistono tool che permettono di convertire librerie di altri ECAD (come ad esempio Eagle) in librerie compatibili con KiCad. Ciononostante, il componente che serve può non essere presente, oppure chi usa il CAD può preferire una gestione proprietaria delle librerie, ad esempio per questioni legate al formato dell'output degli schemi. Per venire incontro a queste necessità KiCad mette a disposizione anche un potente editor di componenti, che può essere utilizzato per generare la propria libreria personale di componenti. Come abbiamo già fatto notare nella prima puntata, in KiCad i componenti e i footprint sono due entità distinte, che vengono messe in relazione da un tool aggiuntivo (Cvpcb), e quindi l'editor integrato in Eeschema è un editor per gli schematici, mentre l'editor dei footprint è integrato in Pcbnew.

FIG. 15
Schema
elettrico con
connessioni.

EDITOR DEI COMPONENTI

Passiamo adesso all'analisi dell'editor di componenti integrato in Eeschema. Apriamo lo schema elettrico creato in precedenza e posi-



zioniamoci sul workspace. Immaginiamo di voler aggiungere al circuito precedentemente impostato un PIC12F510, un minuscolo ma potente microcontrollore, la cui pinout è riportata in Fig. 17.

Il componente non compare tra le librerie base di KiCad, quindi è necessario realizzarlo tramite l'editor di componenti integrato. Per attivare l'editor è possibile selezionare l'opzione Strumenti/Editor Librerie, oppure cliccare sull'icona presente all'interno della Project Bar. L'editor si presenta come in Fig. 18. Per creare un nuovo componente, la prima cosa da fare è selezionare la libreria di lavoro. Selezioniamo quindi la libreria "Microchip" tramite l'opzione "Seleziona Libreria Corrente" e poi selezioniamo l'opzione "Editore Librerie". Comparirà la finestra di Fig. 19, che ci permette di nominare il componente e di selezionare alcune opzioni. Inseriamo il nome del chip e proseguiamo.

A questo punto possiamo iniziare a piazzare i pin, seguendo lo schema presente sul data-sheet del microcontrollore. Per inserire un pin, bisogna selezionare l'opzione "Piedino Componente", presente sotto il menu Inserisci o nella Toolbar a destra. Posizioniamo il puntatore nell'area di lavoro e clicchiamo col tasto sinistro del mouse: apparirà la finestra di Fig. 20, che consente di editare le proprietà del pin. Il primo piedino del PIC12F510 è quello di alimentazione. Inseriamo quindi Vdd nel campo "Nome Piedino" e 1 come numero e confermiamo. È possibile modificare

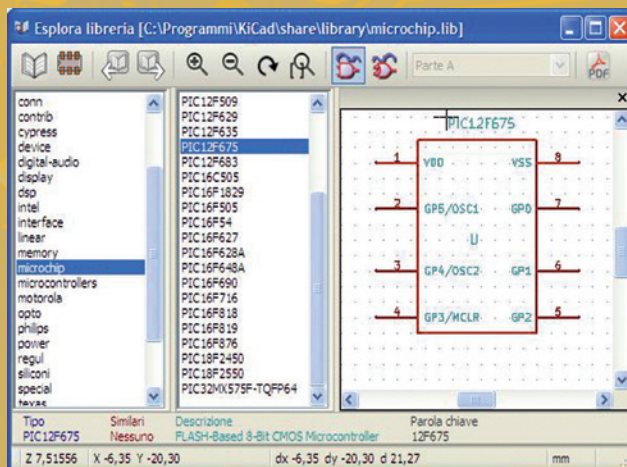


FIG. 16 - Finestra Esplora Librerie.

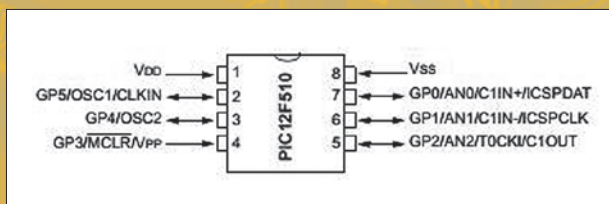


FIG. 17 – Pinout del PIC12F510.

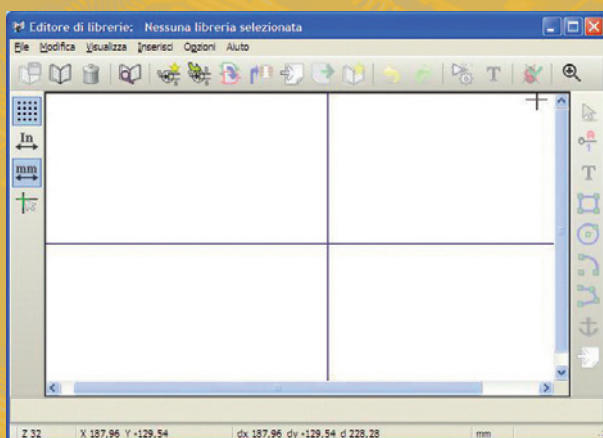


FIG. 18 - Editor delle librerie di Eeschema.

anche altre opzioni, come l'orientamento le dimensioni, l'aspetto grafico, ecc. La finestra presente in basso a sinistra mostra un'anteprima del risultato finale, permettendo di adattare comodamente il pin alle nostre esigenze grafiche. Ripetiamo l'operazione per i piedini restanti. Alla fine dovremmo ottenere qualcosa di simile a quanto riportato in Fig. 21 (in figura è stato inserito anche il contorno del componente, tramite l'opzione Inserisci/Rettangolo, presente sotto il menu Inserisci o nella comoda Toolbar laterale).

A questo punto il componente è pronto per essere salvato all'interno della libreria corrente, operazione che può essere eseguita tramite l'opzione File/Salva Libreria Corrente (presente anche sulla toolbar superiore). L'editor mostrerà a video alcuni messaggi di conferma, cliccate su OK e il componente verrà memorizzato sulla libreria di lavoro. Per verificare, tornate su Eeschema e inserite un nuovo componente, cercando all'interno della libreria "Miccohip". Noterete che il componente è adesso presente e può essere inserito (Fig. 22). In questo modo possono essere creati tutti i componenti desiderati ed è possibile costruirsi la propria libreria personalizzata. Molti utenti KiCad rendono disponibili le proprie librerie tramite il sito del software, quindi è possibile

attingere al lavoro di altri hobbisti e fornire un contributo condividendo le proprie librerie, nella migliore tradizione dell'open source.

PROGETTO PRATICO: DEMOBOARD PER PIC18 – SCHEMATIC DESIGN

Passiamo adesso alla presentazione del progetto pratico che ci accompagnerà per il resto del corso: progettiamo una demoboard per PIC della serie 18F. Per prima cosa, come da consuetudine, tracciamo le specifiche del nostro progetto, in modo da aver ben chiaro cosa realizzare ed evitando uno sviluppo poco organico.

In Fig. 23 è riportato lo schema a blocchi della demoboard. Il micro scelto è un PIC18F4550, che ha una ricca dotazione di periferiche ed è dotato anche di un'interfaccia USB, la quale permette di sperimentare applicazioni di connettività con PC. Oltre all'interfaccia USB, si prevede di collegare al microcontrollore una piccola rete I²C-Bus costituita da una memoria EEPROM 24LC16B, un potenziometro digitale MCP4017 (con uscita collegata al canale analogico AN1) ed un port expander MCP23008 che pilota otto LED. Si prevede di collegare anche un sensore di temperatura SPI TC72. La classica interfaccia RS232 completa la dotazione delle periferiche di comunicazione. Dal lato analogico si prevede di collegare un potenziometro analogico sull'ingresso AN0, mentre come input digitale è stato previsto un tastierino con cinque pulsanti. Infine si prevede di interfacciare un display LCD16x2. Per alimen-

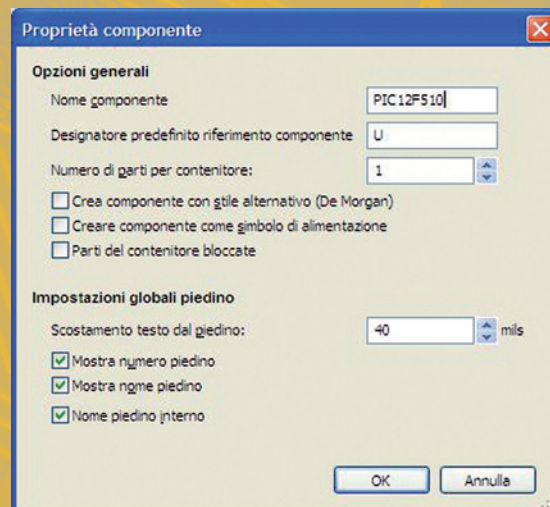


FIG. 19 - Finestra Proprietà componente.

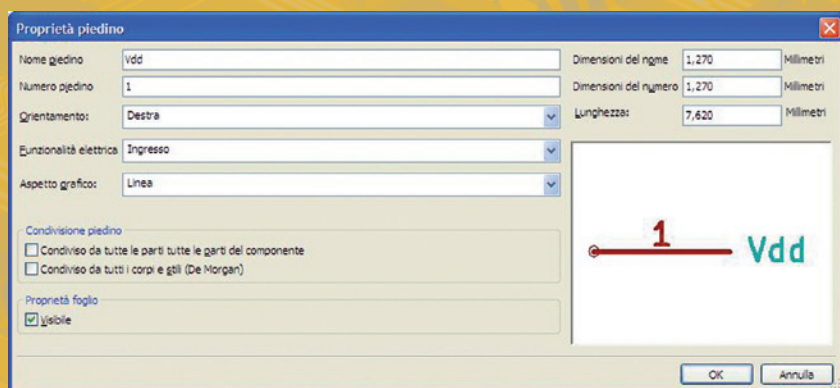


FIG. 20 - Finestra Proprietà piedino.

FIG. 22
Il componente è presente all'interno della libreria Microchip.

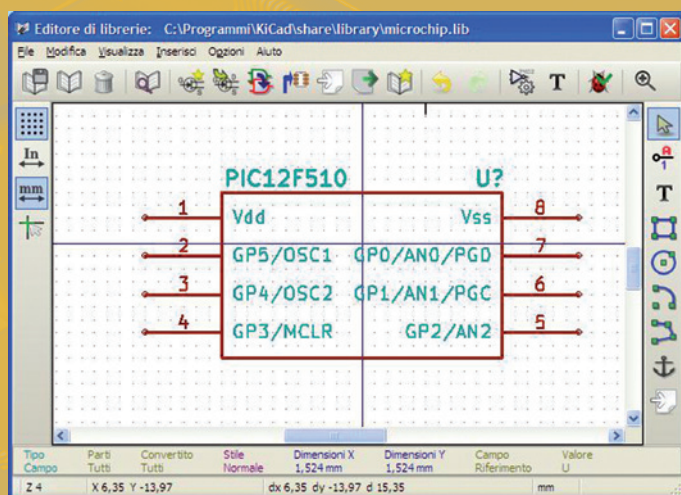
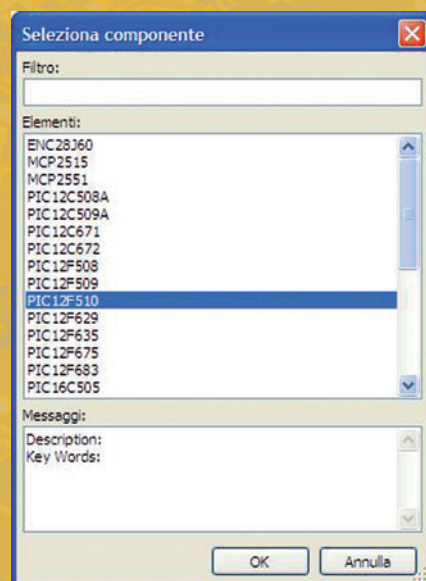


FIG. 21 - Componente PIC12F510 creato e pronto al salvataggio.

tare il microcontrollore e le varie periferiche connesse sarà possibile utilizzare sia la porta USB che un regolatore LDO: la scelta si compie con un jumper.

Passiamo adesso all'implementazione vera e propria, cominciando dallo schema: il primo passo per la realizzazione dello schema elettrico è la creazione dei componenti che non risultano presenti all'interno delle librerie. Decidiamo quindi di realizzare, tramite l'uso dell'editor dei componenti di Eeschema, i componenti mancanti. Creiamo quindi, all'interno di una nuova libreria, i seguenti componenti:

- PIC18F4550;
- 24LC16B;
- MCP4018;
- MCP23008;
- TC72.

Avendo già descritto l'uso dell'editor di

schemi elettrici, non ci soffermiamo su questo punto, che vi lasciamo come esercitazione. Iniziamo a costruire la sezione dello schema relativa alla MCU, piazzando il PIC18F4550 che abbiamo appena creato, il circuito di oscillazione (usiamo un quarzo da 4 MHz), il circuito di reset e i condensatori di bypass e del regolatore dell'interfaccia USB. Per il circuito di oscillazione ci occorrono due condensatori ("C") e un quarzo ("Crystal"). Per il reset occorrono un pulsante("SW_PUSH") ed una resistenza ("R"). Infine inseriamo nello schema altri due condensatori (Bypass e regolatore USB).

A questo punto dovremmo ottenere uno schema simile a quello di Fig. 24. Stavolta inseriamo anche i valori corretti ai componenti, iniziando dai condensatori del circuito di oscillazione. Cliccando due volte nella zona centrale del componente che vogliamo valorizzare (oppure facendo clic con il pulsante destro e impartendo il comando Modifica Componente/Modifica) si aprirà la finestra riportata in Fig. 25. Selezioniamo il campo valore dal gruppo "Campi" e inseriamo 27pF all'interno del campo "Valore" in basso a destra, come illustrato in figura. Continuiamo per tutti i componenti inseriti (ad eccezione del micro), impostando:

- C Oscillatore: 27pF, 27pF
- Quarzo: 4MHz
- Switch: Tactile
- R Reset: 4,7k
- C USB: 330nF

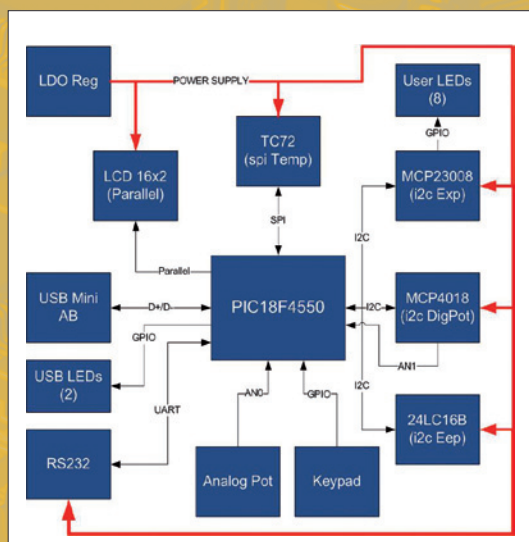


FIG. 23 - Schema a blocchi della demoboard.

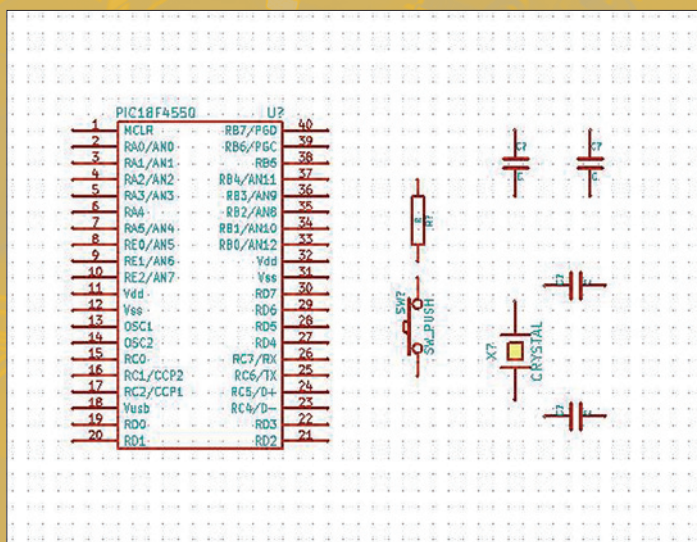


FIG. 24 - Schema della sezione MCU.

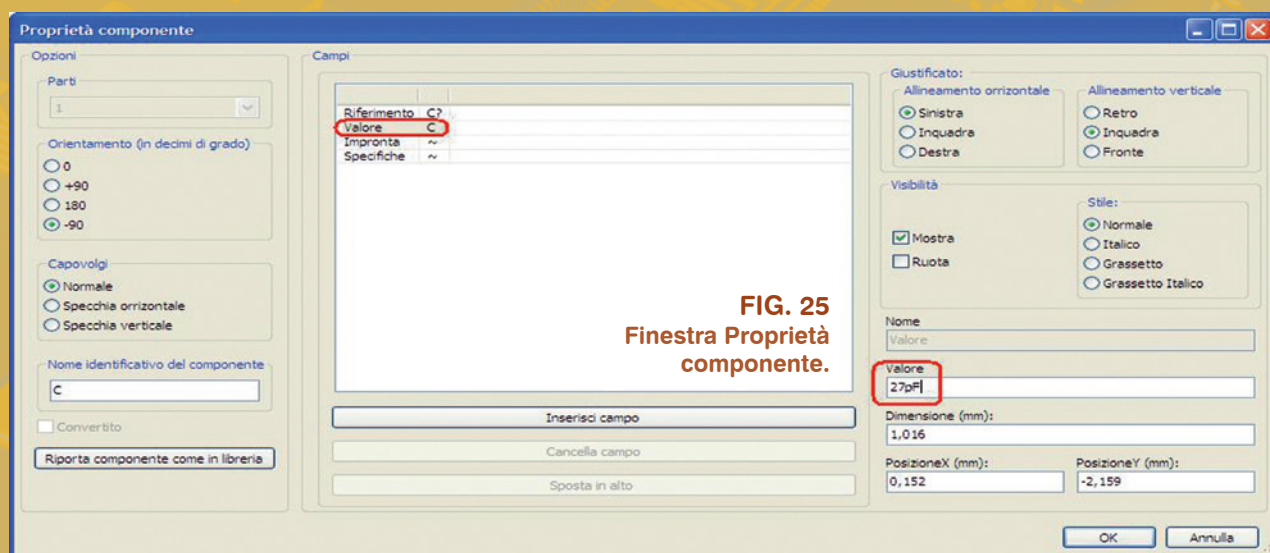


FIG. 25
Finestra Proprietà
componente.

- C Bypass: 100nF

A questo punto inseriamo i riferimenti per l'alimentazione e facciamo il routing dei terminali. Non colleghiamo ancora la circuiteria attorno al microcontrollore, perché lo faremo nella prossima puntata usando le etichette: tale metodica fornisce un design più omogeneo e leggibile e costituisce una vera e propria design rule. Il risultato del nostro routing parziale è visibile in Fig. 26. Per il momento ci fermiamo qui. In questa puntata abbiamo preso confidenza con Eeschema, descritto l'interfaccia e mostrato un semplice esempio di routing ed annotazione componenti. Abbiamo inoltre presentato l'editor di librerie integrato in Eeschema e introdott-

to il progetto pratico. Nella prossima puntata continueremo la descrizione dell'ambiente, completando la descrizione di Eeschema e introducendo l'uso di Cvp pcb.

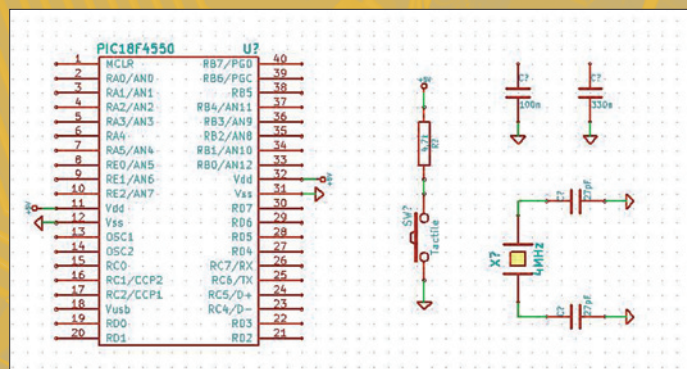


FIG. 26 - Routing parziale della sezione MCU dello schema.

L'elettrica ora anche anfibia

Fomm, una start-up giapponese, propone la sua ZEV anfibia che si muove in acqua grazie a due idrogetti. La city car elettrica anfibia si chiama Concept One e il suo abitacolo, come l'impianto elettrico, è a tenuta d'acqua. Stagna anche la propulsione per l'uso a terra, che conta su due motori da 5 kW inseriti nei

mozzi delle ruote anteriori e da sei batterie con energia sufficiente per un'autonomia di 100 km. Per la guida in acqua i tecnici giapponesi hanno optato per una coppia di idrogetti direzionabili tramite il manubrio, come accade nelle moto d'acqua.

La Fomm Concept One potrebbe rivelarsi utile nel caso di allagamenti cittadini (che sono in crescita a causa dei cambiamenti climatici in corso in Giappone), per superare sottopassi o aree allagate. A rendere interessante la piccola elettrica anfibia sono anche altre soluzioni adottate, come le porte scorrevoli, il cruscotto digitale, l'ampia sezione vetrata del tetto, ma soprattutto la progettazione mirata ad ottimizzare gli spazi, che ha consentito di ricavare quattro posti in un'auto lunga appena



249 cm. Un risultato che, secondo i progettisti, rende la Concept One "la più piccola auto elettrica a quattro posti al mondo". La Fomm ha annunciato l'intenzione passare dal concept a un prodotto commerciale, producendo l'auto in serie per il mercato locale a un prezzo di un milione di yen (poco più di 7.200 euro), batterie escluse.

<http://fomm.co.jp>

L'eolico ispirato dagli uccelli

Festo, affermata realtà nel campo dell'automazione e dei robot per le lavorazioni industriali, ha rivisitato il generatore eolico proponendo Dual Wing Generator, ispirato all'aerodinamica del volo degli uccelli. Si tratta di un piccolo aerogeneratore in cui le tradizionali tre pale lasciano il posto a due sottili ali. Il sistema è costituito da una colonna verticale che supporta una coppia inferiore e una superiore di lame che misurano intorno ai 250 centimetri. Tuttavia, mentre i volatili si spingono attraverso l'aria, il DualWingGenerator rimane al suo posto, raccogliendo l'energia cinetica del vento che vi passa attraverso e che muove di conseguenza

su e giù le ali artificiali; questa energia viene trasformata in un movimento rotatorio mediante un sistema di conversione del moto da alternativo a rotativo, posto all'interno del generatore. L'albero di uscita del convertitore aziona un generatore elettrico interno.

Il DualWingGenerator è oltretutto capace di adattarsi alle varie intensità del vento, compensando in parte l'intermittenza dell'energia ottenuta e riuscendo a fornire elettricità abbastanza uniforme anche al variare della forza del vento. Il generatore Festo riesce a produrre elettricità in maniera efficiente anche con venti che soffiano a soli 4 metri al secondo, regolando la frequenza, l'ampiezza, e l'angolo di oscillazione delle ali. La massima efficienza è raggiunta tra 4 e 8 m/s.

www.festo.com/cms/en

Solar Impulse 2 farà il giro del mondo con l'aiuto di ABB



Bertrand Piccard e André Borschberg hanno presentato al mondo Solar Impulse 2, il "fratello maggiore" del leggendario Solar Impulse, il quadrimotore del quale sono stati creatori e piloti, compiendo imprese come il primo volo notturno, la trasvolata tra Svizzera e Marocco e quella dalla East Coast alla West Coast /Stati Uniti). Solar Impulse è stato voluto dal team di Solar Impulse per compiere l'impresa delle imprese: il giro del mondo, nel 2015, con la sola energia

del sole. Solar Impulse 2, la nuova versione del velivolo ridisegnata nella fusoliera e nella cabina, oltre che nell'apertura alare (che si spinge fino a 72 metri); a dispetto delle dimensioni, il peso dell'aereo è di soli 2.300 kg. La cabina ha una superficie di 3,8 mq ed è equipaggiata per consentire al pilota di viverci per una settimana, ma non è né pressurizzata né riscaldata, perciò il pilota dovrà indossare un'apposita tuta termica. I test di volo sono previsti in maggio. Le 17.000 celle solari integrate nell'ala for-

niscono l'elettricità ai quattro motori elettrici (la cui gondola riporterà il logo di ABB, il colosso svizzero che opera da anni nel settore dell'energia e che ha avviato la collaborazione con il team di Solar Impulse) da 17,5 CV con efficienza del 94%. Di giorno le celle solari ricaricano i 633 kg di batterie al litio ad alta densità di energia (260 Wh/kg) che permettono all'aereo di volare di notte.

www.solarimpulse.com



Supercondensatori accumulano elettricità dai treni in frenata

I motori dei treni elettrici in rallentamento possono costituire, al pari di quelli delle auto elettriche, interessanti soluzioni di Energy Harvesting, giacché trasformano l'energia meccanica dovuta al movimento del treno in elettricità. Questa proprietà viene da decenni utilizzata per il freno ad alta velocità, allorché in rallentamento e frenata il motore viene staccato dall'alimentazione e collegato a batterie di resistenza, che facendo da carico elettrico costringono il motore a frenare, perché richiedono alle ruote un'energia meccanica maggiore di quella elettrica prodotta.



Invece di dissiparla tramite resistenze, l'elettricità può essere immagazzinata in supercondensatori e ceduta alla linea elettrica, quindi alla rete elettrica locale. Ciò è quanto viene fatto dai treni della metropolitana di Philadelphia, dove grandi condensatori immagazzinano l'elettricità prodotta dai motori in rilascio e la cedono, attraverso una terza rotaia, alla Southeastern Pennsylvania Transit Authority (SEPTA) che la immagazzina in grandi batterie Li-ion prodotte dalla francese SAFT e poste in container (SAFT Intensium Max 20) situati nella sottostazione Lettery, che alimenta una parte della Market-Frankford Line di Philadelphia, che in autunno verrà installata sulla stessa linea a circa 5 chilometri di distanza. La soluzione consentirà di ridurre del 30% il fabbisogno di elettricità della ferrovia. Nel caso in questione, la batteria agli ioni di litio esistente può caricarsi fino alla sua massima capacità (1,5 MWh) entro un secondo, consentendo di rispondere presto alla richiesta di un surplus di potenza dalla rete nell'ambito di una Smart Grid, perché consente di immettere in rete in tempi rapidi elettricità per compensare picchi d'assorbimento. Il sistema di energy storage può recuperare tra 1,5 MWh e 2 MWh al giorno.

www.saftbatteries.com

Droni satellite porteranno Internet ovunque

Una delle applicazioni degli aerei a propulsione elettrica alimentata da fotovoltaico fortemente auspicata e permessa dalla capacità di volo praticamente infinita, è quella di rimanere in altissima quota (oltre 20 km dal suolo) e fare da satellite; in questo ambito si colloca il lavoro del Facebook Connectivity Lab, che mira a usare tali velivoli, pilotati da un sistema di volo autonomo, per ricevere da Terra il segnale di Internet via LASER e rinviarlo a Terra nelle

zone non coperte dalle linee cablate, con un data-rate di 1GB/s. La soluzione avrebbe un costo bassissimo, molto inferiore a quello di lancio e gestione di un comune satellite, e fornirebbe una copertura totale (abbattendo il digital divide nelle zone meno evolute del mondo) nettamente migliore di quella permessa da ripetitori radio a terra. La ricerca interessa il Jet Propulsion Lab della NASA e Ascenta, azienda inglese che ha brevettato Zephyr, il drone ad energia solare che nel 2010 ha volato in autonomia per due settimane. Ascen-

ta è stata acquisita da Facebook per la somma di 20 milioni di dollari. E coinvolge anche Titan Aerospace, acquisita di recente da Google, già nota per aver presentato all'UVSI 2013 i suoi aerei drone Solara a energia solare concepiti come satelliti atmosferici. Proprio un Solara, il 60, ha destato l'interesse di Google: questo leggerissimo veicolo, realizzato con materiali compositi, può volare a un'altitudine di 65.000 piedi (circa 20.000 metri) per 5 anni di seguito senza rifornimento, capace di trasportare un carico di oltre 100 kg.

www.nasdaq.com

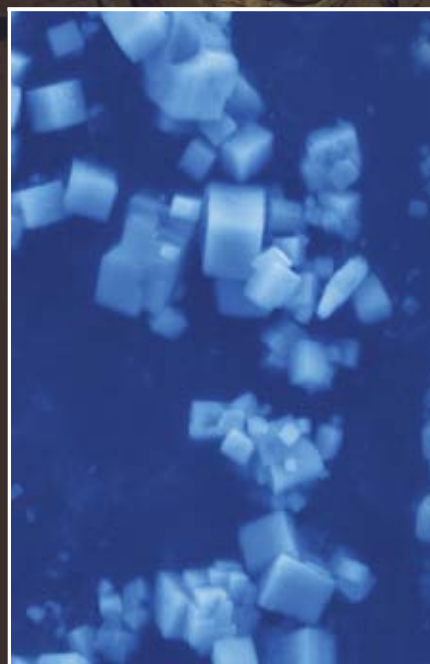


Materiali ceramici migliorano la densità di storage dell'idrogeno

Gli ingegneri dell'Università della California di San Diego hanno creato nuovi materiali ceramici che potrebbero essere utilizzati per immagazzinare l'idrogeno in modo sicuro ed efficiente. I materiali in questione sono realizzati con miscele di esaborato di calcio, stronzio e bario e potrebbero essere realizzati con un processo molto economico. Il problema dello stoccaggio nasce perché l'idrogeno, l'elemento più leggero, è difficile da immagazzinare in quanto tende a diffondersi attraverso le pareti di serbatoi in pressione. Inoltre deve essere compresso ad alte pressioni per poter ottenere alte densità di energia, dato che un altro difetto dell'idrogeno riguarda la bassa densità

di energia. I materiali ceramici sono strutture cristalline in una gabbia di boro. Per immagazzinare l'idrogeno, i ricercatori avrebbero scambiato calcio, stronzio e boro con atomi di idrogeno all'interno della gabbia. Per ottenere i materiali ceramici gli ingegneri hanno miscelato il boro con nitrati di metalli e combustibili organici, come l'urea, in un forno a temperature inferiori ai 400 gradi. I nitrati e combustibili organici si incendiano, generando calore che poi guida la reazione senza bisogno di una fonte esterna di energia. Questo metodo è noto come sintesi per combustione.

www.jacobsschool.ucsd.edu/news/



qualità
innovazione
obiettivi
comunicazione
lean
pianificazione
processi
opportunità
in circuit
esperienza
professionalità
smd
forno
automotive
sicurezza
gerber
iso 9000
reflow
efficienza
tht
consegne
servizio

automazione
avionica
preserie
competenza
elettromedicale
campionamenti
qfp
assistenza
reel
aperture
conformal
rework
flying
qfn
strumentazione
ispezione
profilo
camera
climatica
esd
ipc
100%

mind products

Campionatura,
Preserie,
Serie,
SMD,
THT,
Test,
Ispezione,
Prodotto finito.

mar-ita

la risposta ad ogni

**tua
esigenza!**



La Bachecca degli annunci

Vendo:

Da privato "soddisfatti o rimborsati", spedisco pagate alla consegna scontati per urgente realizzo:

- Radiocuffia stereo multifunzione multiaccessoria Pioneer anche per uso investigativo.
- Microspia americana FM 40,68MHz con auricolare ricevente e certificato di conformità (campionatura).
- Campanello senza fili con funzioni manuali o automatiche (campionatura).
- Proiettore laser a fascio visibile rosso + centralina multieffetti a 3 uscite con portafaretti + lampada di Wood (campionatura).
- Accumulatore al gel a tracolla con multiuscite multitensioni ad uso contemporaneo accessorio tedesco.
- Mini megafono compatto tipo torcia con altoparlante a membrana piatta (campionatura).
- Variatore di velocità professionale fino a 1.320W + variatore universale fino a 1.800W.
- Radiomicrofono con microricevitore a pile.
- Microscopio tascabile tedesco da superficie 100 ingrandimenti con luce per microelettronica, micromeccanica, ecc... (campionatura).
- Vibrografo a battute regolabili + micro incisore multialimentato accessorio.
- Micro trapano con accessori multialimentato + saldatore ceramico rapido a temperatura regolabile.

Possiedo inoltre utili dispense tecniche collezionabili dal 1900 in poi, che, invecchiandosi, si valorizzano.

Contattare Pietro al numero di telefono 0371-30418.

Vendo:

- Cordless lunga portata 8/12Km;
- 8000 metri cavo allarme 4*0.25 / 2*0.50+2*0.25 / 2*0.50+4*0.25 / 2*0.50+6*0.25;
- Coppia ricetrasmittitori Alinco dj s800 nuovi;
- Finale TV UHF 1W;
- 100m cavo antenna RG213U (nuovo);
- Rotore Jeager Supermount SMR 1224 reed HH per parabole fino a 3 metri;
- Diversi rotor antenna ES CDE autorotor ed altri;
- Centralino telefonico più citofono PBX15D 1 linea entrata 5 interni;
- Centralino telefonico più citofono PBX2/8 2 linee entrata 8 interni;
- Amplificatore Geloso valvolare G1/1070A° funzionante;
- Alternatore 5KW trifase 4KW monofase mecc. alte.

Contattare Giuseppe al numero di telefono 335-6257322 o inviare e-mail: giuseppe@spaziotempo.org

Vendo:

Nuovo bromografo semi-professionale Delta Elettronica mai usato, quattro lampade, timer, area utile espositiva 40x27, corredato da basette presensibilizzate varie dimensioni. Il tutto a euro 80,00.

Contattare Gennaro al numero di telefono 335-398994.

Offro:

- Collaborazione anche a progetto o a tempo determinato a ditte del settore elettronico in tutta Italia (sono tra Milano e Salerno).

Realizzo:

- Schede finite, prevalentemente digitali a microcontrollore (Microchip), su specifiche del cliente. Schema, sbroglio del PCB, sviluppo di firmware in Assembler, part list, assemblaggio anche SMD.

Eseguo:

- Riparazioni ed installazioni elettroniche, tecnico per assistenza.

Vendo:

- Duplicatori di EEPROM per serie 24xxx, 93xxx, MDA2061/2 e NVM3060, 27xxx, 28xxx, 29xxx, 49xxx, PIC12C508, PIC16F84, ecc.

Escluso uso hobbistico.

Contattare Vittorio all'email: elettronica.argento@tiscali.it o al 347-3810787.

Cerco:

Nella zona geografica tra Latina nord e Roma sud, laboratorio elettronico o persona specializzata nella installazione elettronica e funzionamento di macchina CNC (pantografo a portale).
Contattare Francesco
allo 06-9853114 o inviare e-mail: fracap@iol.it

Vendo:

- Ricetrasmittente sia per stazione fissa, che per mobile (auto, camper, barca, camion). Marca Electronica, Modello 360 da 120 Canali AM/SSB (lsb/am/usb) in 3 'shifts' - (A, B, C). Frequenza determinata con MC145106 PLL e 9 quarzi! Indicatore di modulazione a LED bicolore (verde come s-meter) e regolatore di guadagno sensibilità RF per DX o locali. In ottimo stato e perfettamente funzionante. Il tutto a 95 euro.
- Amplificatore di linea AM/SSB ZG B150 da 100Watt per trasmettitore CB, che eroga 100 Watt in AM e 200 Watt in SSB. Adatto sia in casa che in auto o camion, roulotte, barca. Aumenterete la potenza di trasmissione in modo notevole! Ancora imballato, come nuovo e perfettamente funzionante. Il tutto a 65 euro.
- Wattometro-Rosmetro ZG 500 Misuratore della Potenza in uscita e qualità dell'accoppiamento trasmettitore/antenna (r.o.s.) per stazione radiotrasmettente CB. Ancora imballato, come nuovo, perfettamente funzionante. Il tutto a 40 euro.
- Euro Ricetrasmittente CB Lafayette Texas Ricetrasmittente veicolare e/o fisso per banda CB, Marca Lafayette Modello Texas, omologato. 40 Canali AM/FM, Potenza in uscita 4Watt, frequenza PLL-2,5Watt audio, in ottimo stato e perfettamente funzionante.

Contattare Roberto il numero di telefono 377-1398999 o inviare e-mail: serviceuk@libero.it.

Sviluppo:

Firmware per microcontrollori STXX e Motorola su specifica e realizzo prototipi. Telefonare a Gianni allo 0376-396743.

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita.

Gli annunci vanno inviati via FAX al numero 0331-792287 oppure tramite

INTERNET connettendosi al sito www.elettronica.in.it nella sezione

"Annunci".



€ 12,⁹⁰
cod. YUNBOOK1

Libro "Alla scoperta di Arduino Yún"

Scopri tutte le potenzialità della nuova board Arduino Yún e impara a far interagire facilmente le tue applicazioni con qualsiasi piattaforma Web consultando questo libro che ti propone anche progetti completi, hardware e software.

Board Arduino Yún

È la prima di una nuova e innovativa linea di prodotti Wi-Fi che combinano la potenza di Linux con la facilità d'uso di Arduino.

€ 62,⁹⁰
cod. ARDUINOYUN



Impara a sviluppare con Arduino Yún

Prezzi IVA inclusa.



€ 73,⁰⁰
cod. YUNKITV1

Set libro "Alla scoperta di Arduino Yún" + board

Acquistando questo set risparmi € 2,80 sul prezzo di acquisto della singola scheda Arduino Yún e del libro "Alla scoperta di Arduino Yún".

Set libro "Alla scoperta di Arduino Yún" + board + Shield IN/OUT



€ 98,⁰⁰
cod. YUNKITV2

Maggiori dettagli e acquisti on-line su
www.futurashop.it

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

**FUTURA
ELETTRONICA®**

Vuoi entrare anche tu nell'affascinante mondo dell'elettronica?

Scopri gli educational kit pensati per te!



Kit didattico 10 progetti

cod. EDU01
€ 16,00

Kit 10 esperimenti con energia solare

cod. EDU02
€ 21,00

Interfaccia / demoboard USB

Per sviluppare applicazioni personalizzate che prevedono l'utilizzo della porta USB del PC.

cod. EDU05
€ 74,00
MONTATO

Oscilloscopio didattico per PC

Abbinato al PC, permette di misurare e visualizzare i segnali proprio come uno strumento convenzionale. Disponibile in scatola di montaggio.

cod. EDU09
€ 43,00
IN KIT

Tutor kit per oscilloscopio

Consente di prendere dimestichezza con lo strumento eseguendo varie misure e di familiarizzare con le unità di misura più comuni.

cod. EDU06
€ 24,00
MONTATO

Laboratorio didattico

fino a 300 PROGETTI

cod. EL3001
€ 159,00

... da una radio a transistor a un tester per batteria, da un sistema antifurto a un rilevatore di pioggia o un generatore di funzioni ...

Tutor Board con programmatore USB per PIC Microchip®

Dispositivo costituito da una sezione Tutor, che permette di muovere i primi passi nella sperimentazione e nella programmazione semplice con i PIC, e da un programmatore USB, compatibile con il Pickit2 e l'MPLAB®IDE della Microchip®, per la programmazione più avanzata.

cod. EDU10
€ 74,00
MONTATO

FUTURA ELETTRONICA®
www.futurashop.it

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

Caratteristiche tecniche di questi prodotti e acquisti on-line su www.futurashop.it