

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

Elettronica In

www.elettronica.in.it

Anno XVI - n. 148
Luglio 2010

€ 5,00

Energia allo
specchio

**Elettricità
dal solare a
concentrazione**



■ **Telecontrollo GSM
2 IN / OUT**



**Telefona gratis con la nostra
Scheda VOIP**

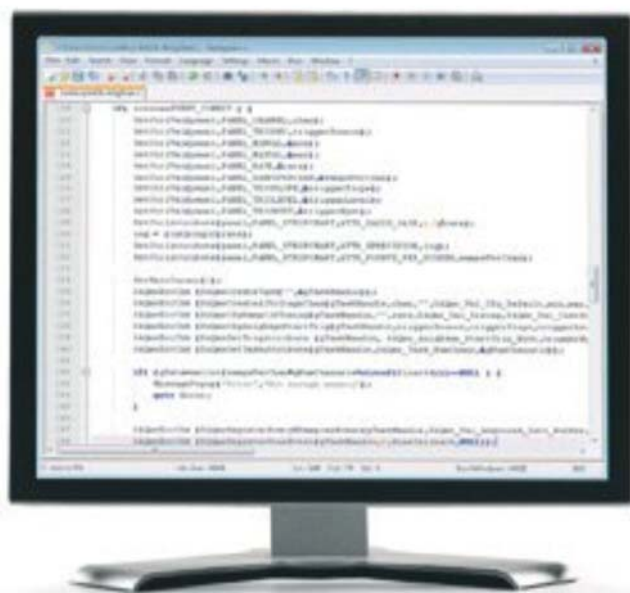
- Analizzatore di spettro con display LCD
- Interruttore di prossimità con PIC Genius
- Maker Faire, il Festival del DIY
- Easyrobot, il collaudo
- Corso HW/SW Arduino



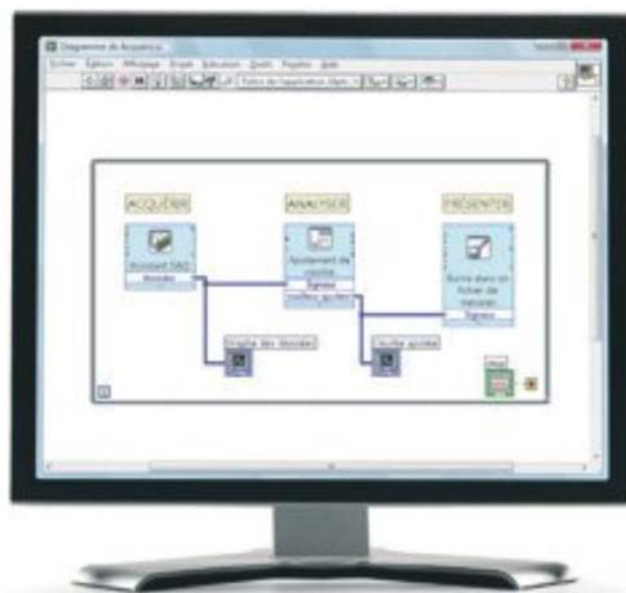
Corso LabVIEW

Programma rapidamente

Programmazione grafica intuitiva con NI LabVIEW



Programmazione basata su testo



Programmazione grafica con LabVIEW



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

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

02 41.309.1

Direttore responsabile:

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

Redazione:

Davide Scullino, Gabriele Daghetta, Paolo Gaspari,
Boris Landoni, 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:

VISPA s.n.c. - via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-752668 Fax 0331-778112

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri Euro 40,00
Esteri 10 numeri Euro 85,00

Le richieste di abbonamento vanno inviate a:

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

Distribuzione per l'Italia:

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. Una copia Euro 5,00, arretrati Euro 10,00 (effettuare versamento sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc).

Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004) art.1 comma 1 - DCB Milano.

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 Elettronica In. 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.

© 1995+2010 VISPA s.n.c.

VISPA
Edizioni

L'estate tutto l'anno

Ancora una volta è arrivata l'estate e la stragrande maggioranza degli italiani trascorrerà tra luglio e agosto qualche settimana al mare, godendosi il calore del sole, anche se sono sempre più numerosi gli italiani che si concedono una vacanza fuori stagione rinunciando in qualche caso alle vacanze di agosto. Ormai per milioni di concittadini località come Sharm El Sheikh, per fare un esempio, sono familiari quanto Rimini o Jesolo. In questi luoghi andiamo in vacanza in tutte le stagioni, sia d'estate che d'inverno (il nostro), grazie alle condizioni climatiche particolarmente favorevoli tutto l'anno.

A Sharm El Sheikh a gennaio o febbraio la temperatura è talmente alta e l'acqua del mare così calda da poter trascorrere in spiaggia le nostre giornate di vacanza. Questa semplice constatazione, che a noi interessa esclusivamente

per scopi...balneari, non è sfuggita a quanti da tempo si occupano di fonti energetiche rinnovabili ed in particolare di produzione di energia elettrica tramite sistemi solari a concentrazione. Questa tecnologia, che ha origini antichissime, almeno per quanto riguarda lo sfruttamento del calore (non certo dell'elettricità), è relativamente semplice e non richiede l'impiego di materiali particolarmente sofisticati. Se la fabbricazione dei wafer di silicio con cui sono realizzati i pannelli fotovoltaici è molto complessa, per gli impianti termodinamici vengono utilizzati materiali poco costosi e facilmente reperibili, dal vetro, al ferro ai ... fertilizzanti. Sì, proprio i fertilizzanti, utilizzati come fluido termovettore e per l'accumulo di energia che consente ai generatori elettrici di funzionare anche di notte. Questi impianti, se

realizzati su vasta scala e dislocati in zone con elevata insolazione, potrebbero già oggi produrre energia elettrica ad un costo comparabile con le centrali alimentate con combustibili fossili. Per i pannelli fotovoltaici, invece, non c'è questa grande differenza. E' stato calcolato che una zona desertica del Sahara vasta quanto la Lombardia sarebbe in grado di produrre l'energia elettrica consumata annualmente in tutto il mondo, ovvero 18.000 TWh. Non sappiamo se gli ispiratori del progetto Desertec fossero degli assidui frequentatori di Sharm El Sheikh o di località simili, sta di fatto

che proprio nel deserto del Nord Africa sta per prendere il via uno dei più colossali progetti industriali della storia il cui scopo finale è quello di realizzare una rete di impianti solari a concentrazione in grado di generare 700 TWh ogni anno e di trasportare questa energia fino al cuore dell'Europa tramite

linee ad alta tensione in corrente continua. Se Desertec procederà come previsto siamo convinti che presto altri progetti del genere seguiranno, specialmente negli Stati Uniti, ricchi di vaste zone desertiche e colpiti al cuore dalla recente tragedia del Golfo del Messico. Per approfondire la conoscenza del solare a concentrazione abbiamo dedicato l'articolo di Scienza e Tecnologia di questo mese proprio a questo argomento.

Buona lettura e buone vacanze.



Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

Sommario

luglio 2010
n. 148



IN COPERTINA:

Il progetto di punta di questo mese, il nostro VOIP stand-alone, che non richiede l'uso di un PC e che vi consentirà di telefonare praticamente gratis sfruttando la rete.

ELENCO INSERZIONISTI

- Compendio Fiere
- Exposition Service
- Far da sè
- Fiera di Novegro
- Futura Elettronica
- National Instruments
- New Media PRO
- RM Elettronica
- SMAU
- www.mdsrl.it
- www.PCB4U.eu

ARTICOLI

27 LABORATORIO ANALIZZATORE DI SPETTRO CON DISPLAY LCD

Permette di visualizzare la distribuzione delle frequenze di qualsiasi segnale audio ed è particolarmente indicato per l'uso all'interno di dispositivi di amplificazione hi-fi per valutare l'effetto dei controlli di tono.



35 DIDATTICA CONOSCERE E USARE LABVIEW

Studiamo una delle caratteristiche più apprezzate della piattaforma LabVIEW: l'interfacciamento ed il controllo di strumentazione esterna. Scopriremo il DAQ Assistant ed altro ancora. Quinta Puntata.



43 HI-TECH TELECONTROLLO GSM 2 IN/ 2 OUT

Permette di gestire a distanza fino a due diversi utilizzatori comandabili elettricamente e di leggere da remoto la condizione di altrettanti apparati o la presenza di tensione su delle linee elettriche.



57 EVENTI MAKER FAIRE, IL FESTIVAL DEL DIY

Il far da sé in versione open source, con la condivisione delle informazioni e delle esperienze tramite internet, è una tendenza che sta coinvolgendo un numero crescente di americani che si ritrovano ogni anno a San Mateo, in California, per presentare le proprie realizzazioni durante un fine settimana che non è solo un festival dell'inventiva e della tecnologia ma anche un'occasione per confrontarsi con persone con gli stessi interessi e passioni.



63 ROBOTICA EASYROBOT, IL COLLAUDO

Completiamo la descrizione dell'automa su ruote, spiegando come collaudarlo e in che modo fargli seguire un percorso tracciato da una linea a terra o uscire da un labirinto.



81

HI-TECH IL VOIP SENZA PC

Volete telefonare via Internet senza PC e senza comperare un telefono VoIP? Da oggi potete farlo, grazie ad un circuito che, mediante un display e una presa per tastiera, consente anche comunicazioni testuali come in una chat. Prima puntata.



81



97

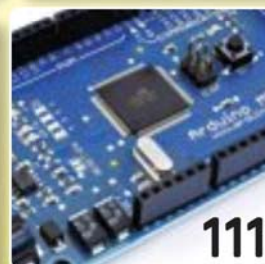
97

COMPUTER INTERRUTTORE DI PROSSIMITA' CON PIC GENIUS

Un modo semplice e veloce per scrivere il firmware dell'interruttore di prossimità.



103



111

103

PRESENTAZIONI LabVIEW VIAGGIA IN FIAT

All'automotive Forum 2010 tenutosi presso il Centro Ricerche FIAT vanno in scena le metodiche di diagnostica dell'elettronica di bordo, che è ormai una parte consistente delle automobili e diverrà ancor più importante sui veicoli che guideremo nei prossimi anni.

111

DIDATTICA CONOSCERE E USARE ARDUINO

Impariamo ad utilizzare le shield e mettiamo in pratica alcuni semplici programmi, chiamati "sketches", che permettono di sfruttare le funzioni della Danger Shield.

RUBRICHE

- 01 EDITORIALE
- 05 ELETTRONICA
INSIEME
- 13 APPUNTAMENTI
- 17 COMPONENTI
& SISTEMI
- 22 EVENTI
- 107 SCIENZA
& TECNOLOGIA
- 125 RINNOVABILI
- 128 MERCATINO

La tiratura di questo numero
è stata di 18.000 copie.

TECNOLOGIA

IL SOLARE A CONCENTRAZIONE

SPECIALE

Oltre al fotovoltaico esiste un altro modo per produrre elettricità sfruttando l'energia del sole: è il solare a concentrazione, nelle sue varie forme, che utilizza sistemi molto più semplici e già noti ma aggiornati con le tecnologie più avanzate.

70



Risveglia le tue passioni... ...fai crescere la tua conoscenza!

- **TESLA**
Esperimenti
con correnti
alternate alta
frequenza alta
tensione
Giuseppe Zella

Codice **55288**

- **PCB facile
e veloce**
Guida pratica
per lo sbroglio
di circuiti
stampati
Lucio Sciamanna

Codice **55263**

- **Le RADIO
a transistor**
Conoscerle,
costruirle
e ripararle

Giorgio Terenzi

Codice **55268**

- **Biomasse & Energia**
Conoscere,
scegliere
e trasformare
le biomasse
in energia
Francesco Calza

Codice **55257**



€ **14,50**



€ **14,50**



€ **14,90**



€ **13,50**



• **Elettronica**



• **Energie
Alternative**



• **Fisica**



• **Sistemi
Audio Hi-Fi**



• **Telecomunicazioni**

...e molto
altro ancora.

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

Celle NAND e celle NOR

Ho letto con vivo interesse l'articolo da voi pubblicato nel fascicolo n° 149 riguardante la tecnologia delle memorie Flash. Ho trovato la spiegazione chiara e abbastanza esauriente, tuttavia mi è rimasto un dubbio: non ho capito bene la differenza di funzionamento e configurazione tra le memorie NAND e le NOR. Sapete spiegarmelo in modo semplice?

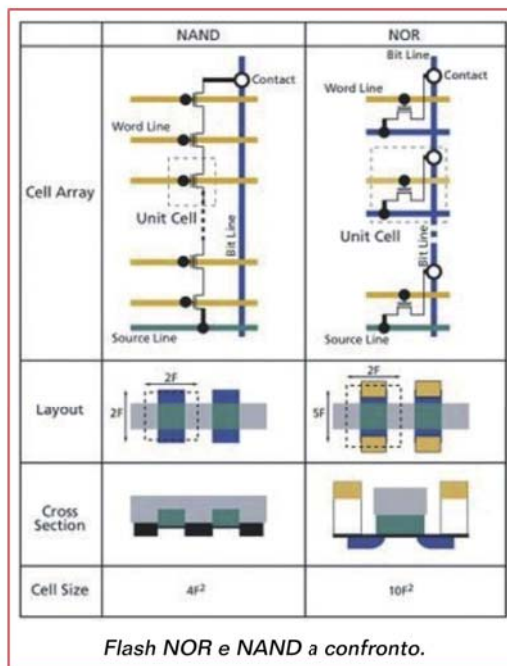
Fabio Cirri - Imola

NAND e NOR si riferiscono a due differenti modi di connettere tra loro le singole celle di memoria che compongono le Flash memory e che investono anche le modalità costruttive e lo spazio occupato dalla cella dal momento che il substrato di collegamento è parte integrante del layout, come si vede anche nel disegno a lato. In entrambi i casi le celle sono organizzate a matrice di righe e colonne; nelle NOR (inventate dalla Intel nel 1988) le celle sono collegate alle linee dati in parallelo, quindi si può accedere al contenuto di ciascuna individualmente e casualmente, senza rispettare un ordine; la definizione NOR nasce proprio dal fatto che in una porta elementare del genere tutte le linee di ingresso arrivano a quelle di uscita e che basta un livello alto a condizionare lo stato dell'uscita. Una tale costituzione consente tempi di lettura solitamente più bassi di quelli delle NAND. Nelle memorie di quest'ultimo tipo, invece, (sviluppate nel 1989 dalla Toshiba), le celle di memoria sono collegate in serie a gruppi, perciò non è possibile andare a scrivere o leggere individualmente in ciascuna, ma la programmazione e la lettura devono essere compiute a blocchi (il blocco viene anche chiamato "pagina"); la definizione NAND nasce dal fatto che affinché una riga sia in comunicazione con una colonna, occorre che tutte le celle elementari siano attive, come nelle porte logiche NAND, dove lo stato dell'uscita è condizionato dalla presenza di uno zero e si ottiene 0 solo se tutti gli input sono a livello alto. Le

principali differenze fra le due tecnologie sono nella velocità di accesso e nella densità di memoria, ma anche nella durata: rispetto alla NOR, la NAND presenta minori tempi di scrittura e dimensioni più contenute, il che permette di incrementare la densità di celle per chip e, parallelamente, ridurre i costi di costruzione. In linea di massima lo spazio richiesto da una struttura NOR è 2,5 volte quello occupato da una NAND di pari capacità. Inoltre le NAND presentano una durata dell'ordine di 1.000.000 di cicli di cancellazione/scrittura, contro un massimo di 100.000 cicli caratteristici delle memorie con struttura NOR. In virtù di ciò si può dire che le Flash NOR sono adatte a memorizzare dati letti di rado o che non è necessario aggiornare rapidamente (ad esempio il BIOS dei computer o i sistemi operativi su Flash di cellulari, PDA, terminali di rete ecc.) o modificare bit per bit, invece le NAND sono l'ideale per realizzare dischi di memoria allo stato solido (gli SSD, per intenderci) o memory-card per fotocamere e videocamere digitali, Pen-Drive USB, MMC e via di seguito.

Comandare i relé con l'i-Phone

Sono decisamente soddisfatto dell'i-Phone che ho acquistato recentemente, della sua dotazione di funzioni e delle possibilità che offre di interagire con il mondo del web e fruire dei contenuti multimediali e non solo. Visto che mi sembra un oggetto tuttofare, mi sono chiesto come mai non mi permetta, ad esempio, di interfacciarmi con il mio computer di casa per realizzare una sorta di gestione domotica, mediante schede a relé. Avete qualche soluzione o pensate di progettare qualcosa che usi una delle



Flash NOR e NAND a confronto.

schede da voi proposte in passato?

Luciano Izzo - Cosenza

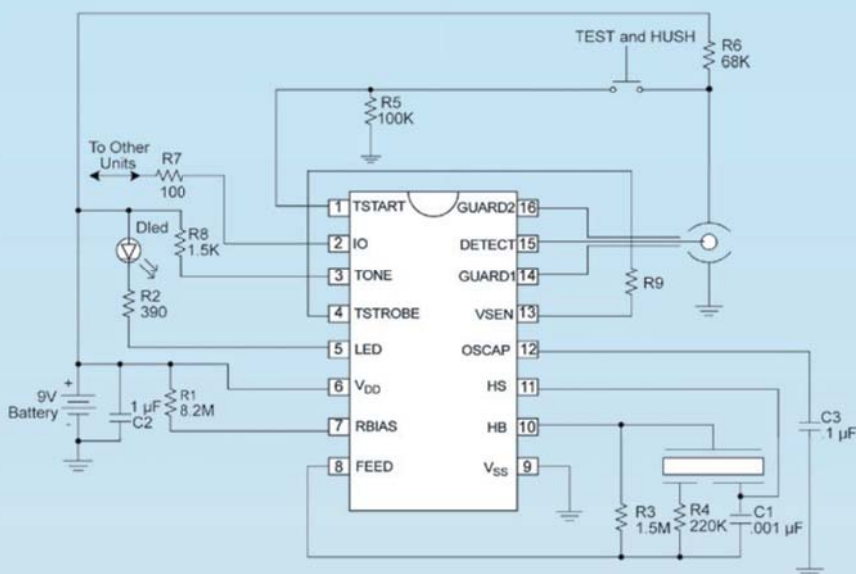
Probabilmente possiamo fare qualcosa di più di quel che ti aspetti: infatti curiosando in Internet abbiamo trovato un'applicazione software da caricare nell'i-Phone, realizzata da uno sviluppatore per la scheda a relé ad interfaccia USB K8090 Velleman, da noi descritta nel fascicolo n° 146. Il software può essere scaricato dalla pagina web <http://itunes.apple.com/us/app/k8090/id372934102?mt=8> accedendo all'apposito link che rimanda al sito dello sviluppatore (<http://www.bkaa.fr/iphone/Welcom.html>). Il download del programma è libero, quindi non ti resta che procurarti l'interfaccia a relé K8090, la quale, lo ricordiamo, consente di gestire manualmente mediante un'utility software gli 8 relé di cui dispone, allo scopo di comandare l'attivazione e disattivazione di utilizzatori elettrici o di vari apparati gestibili elettricamente. Il programma che scarichi da Internet permette di interagire con l'interfaccia usando la connessione Wi-Fi dell'i-

Come funzionano i sensori di fumo

In molti locali aperti al pubblico come i cinema, ma anche nelle camere d'albergo, trovo degli apparati a forma di fungo appesi al soffitto, nei quali c'è un LED che lampeggia ogni tanto. Ad occhio e croce direi che sono sensori d'incendio, dato che fumo e calore tendono ad andare verso l'alto. Sapete per caso come funzionano e se fumando una sigaretta c'è il rischio di farli scattare?

Ivan Andreoli - Como

I sensori di fumo usati per rilevare gli incendi sono di vario tipo e non funzionano tutti allo stesso modo; le tecniche utilizzate sono solitamente due: ottica, e a ionizzazione. La prima sfrutta il fatto che le particelle di fumo e cenere riflettono verso un fotodiodo la luce proiettata da un diodo luminoso: quando c'è solo aria nella camera che contiene questi due componenti, la luce del LED raggiunge direttamente il fotodiodo; se si introduce del fumo, parte della luce viene deviata e va a colpire il fotodiodo, il cui segnale può essere letto da un comparatore ed una logica, ovvero da un microcontrollore programmato allo scopo. Tipicamente LED e fotodiodo funzionano nell'infrarosso. La tecnica a ionizzazione funziona invece sfruttando una camera a ionizzazione, che è un vano dove due piastre sottoposte a una differenza di potenziale (relativamente modesta, prelevabile anche da una pila) si trovano affiancate l'una verso l'altra; una delle due



è forata e da essa entrano le radiazioni ionizzanti prodotte da un materiale radioattivo quale l'americio (si tratta di un elemento sintetico) ovvero da un isotopo dell'americio, che è l'americio 241. Le particelle alfa generate dall'americio possono ionizzare gli atomi di ossigeno e azoto dell'aria nella camera, ovvero estrarre ai loro atomi uno o più elettroni. Gli elettroni vengono attratti verso la piastra polarizzata positivamente e gli ioni positivi vanno verso la piastra a potenziale negativo; i due si riuniscono nel generatore. In presenza di fumo, le particelle da cui questo è composto agglomerano e neutralizzano gli ioni liberati, riducendo la corrente ionica. L'elettronica interna al sensore rileva la

corrente elettrica determinata da ioni ed elettroni e ne desume informazioni sulla presenza di fumi nell'aria e quindi sull'incendio: la presenza di corrente significa condizione di riposo, mentre corrente nulla o quasi indica un incendio in corso.

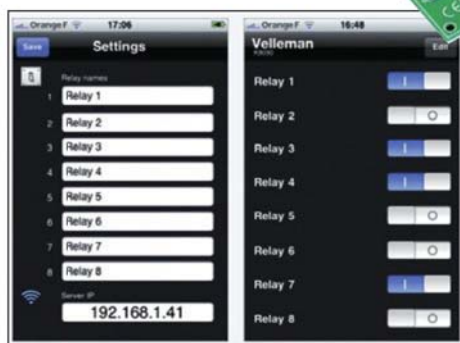
Attualmente il sensore a camera ionizzante, che pure è il più efficace, è poco usato a causa della presenza al suo interno di un elemento radioattivo, che pone non pochi problemi riguardanti il contenimento delle radiazioni, lo smaltimento dell'americio a fine vita del modulo e la manutenzione, che deve essere svolta da tecnici informati sulle accortezze da usare per evitare

Phone: in pratica dal cellulare viene impartito l'ordine diretto al PC della rete cui è collegata la scheda K8090; affinché tutto funzioni, nell'apposita finestra di impostazione del software devi inserire l'indirizzo IP di detto computer, in modo che il comando impartito via wireless possa raggiungerlo. Il resto è automatico. Ovviamente il Personal Computer cui colleghi la scheda deve essere connesso

ad una rete locale che si affacci su un router o un'interfaccia wireless-LAN.



Schermate di configurazione (a sinistra) e di comando (a destra) del programma per gestire la K8090 mediante l'iPhone.



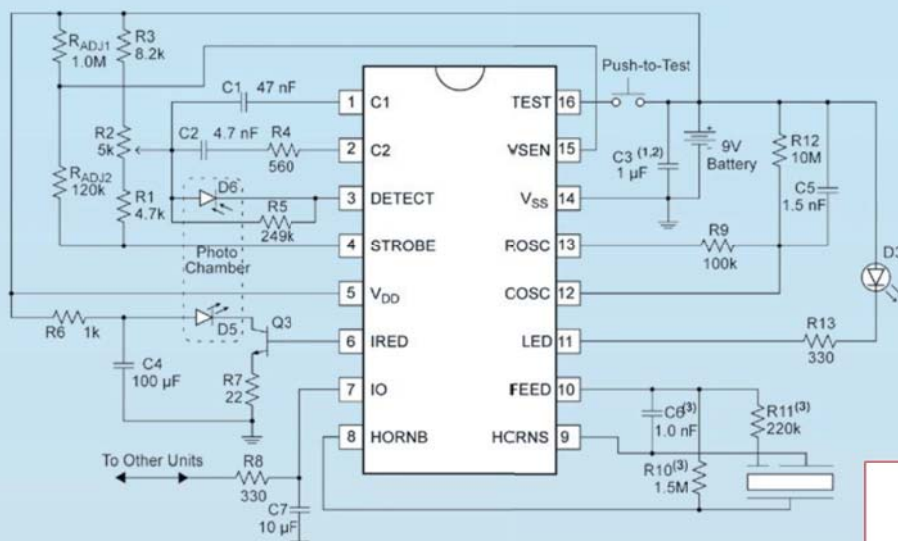
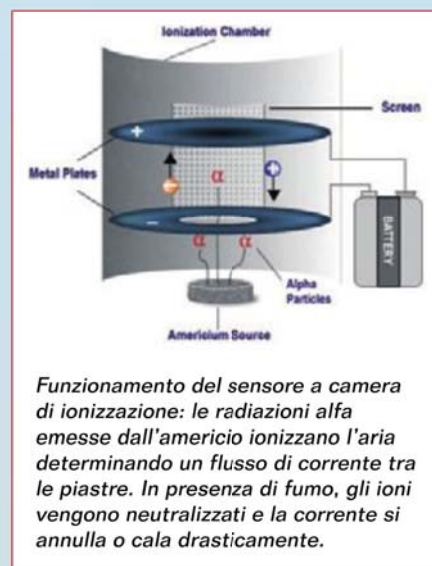
Aria per le batterie

Qualche tempo fa si è fatto un gran parlare delle rivoluzionarie batterie al litio-zolfo, sviluppate all'Università La Sapienza di Roma, perché sembravano destinate a rivoluzionare il settore dell'auto elettrica, avendo una capacità 10 volte superiore a quella delle comuni Li-ion. Poi non se n'è saputo più nulla. Sapete se sono già entrate in produzione o se, come tante altre scoperte, l'idea è rimasta confinata tra le mura di un laboratorio?

Attilio Spinotti - Perugia

Le batterie di cui parli e sulle quali in passato abbiamo speso qualche riga anche noi, sono ancora nella fase di sperimentazione, dove si cerca di risolvere problemi determinanti quali l'autoscarica e la breve durata (dopo alcuni cicli di carica/scarica le celle perdono oltre 1/3 della loro

Schema applicativo dell'RE46C165 (in alto) e dell'RE46C162 (in basso): il primo è adatto a sensori a barriera ottica, mentre il secondo si presta alla realizzazione di sensori a ionizzazione.



l'esposizione alle radiazioni. Va comunque detto che la quantità di americio impiegata è piccolissima e protetta da una pellicola d'oro che impedisce la fuoriuscita delle radiazioni dalla camera a ionizzazione. Se ti può interessare, la Microchip ha realizzato due circuiti integrati fatti per realizzare sensori di fumo collegabili a catena, con tanto di avvisatore acustico interno e la possibilità, quando un sensore va in allarme, di attivare l'avvisatore di quelli di tutti gli altri appartenenti alla catena in modo da estendere l'allarme a tutti i locali. In altre parole, i sensori si affacciano tutti su un bus comune in modo

che quando uno va in allarme tutti quanti ne danno segnalazione; tale funzione viene disabilitata automaticamente quando il sensore che ha originato l'allarme rileva il ritorno alle condizioni normali. I componenti di cui parliamo sono l'RE46C165 e l'RE46C162: il primo permette di leggere sensori ottici con cellula fotoelettrica formata da LED e fotodiode, mentre il secondo gestisce le camere a ionizzazione. Di entrambi trovi in queste pagine lo schema applicativo; nel sito Internet del costruttore (www.microchip.com) trovi le note applicative che ti suggeriranno come progettare i sensori.

capacità). Sul versante della ricerca di batterie più capienti delle attuali si sta muovendo la sperimentazione di accumulatori Litio-aria (o Litio-Ossigeno, che dir si voglia). Questo tipo di batteria è composto da un

anodo di litio e da un catodo ad aria che sfrutta l'ossigeno atmosferico. Difficile dire oggi se questa tecnologia sperimentale sarà disponibile ed economicamente utilizzabile nel giro di qualche anno, ma certo è che uno studio dell'Argonne

National Laboratory (Illinois, U.S.A.) ne ha dimostrato la netta superiorità su altri del tipo metallo-aria, quali ad esempio quelli a zinco e aria già collaudati. La ricerca comincia a mostrare risultati sperimentali che indicano nella batteria

RM ELETTRONICA

Forniture per hobbisti, scuole e industria

Distributore autorizzato:

FUTURA ELETTRONICA

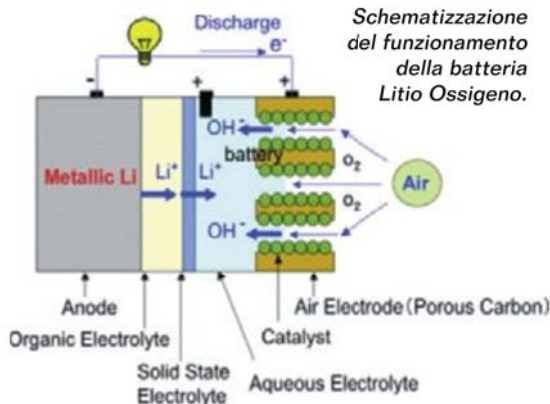
ELSE Kit

NUOVA ELETTRONICA

Via Val Sillaro 38 • 00141 Roma • Tel: 06-8104753

Il tuo punto di riferimento per l'elettronica a ROMA

Schematizzazione del funzionamento della batteria Litio Ossigeno.



Li/O₂ una capacità di accumulare energia elettrica superiore di 10 volte a quella delle attuali batterie agli ioni di litio, raggiungendo una densità di carica pari

a 11.140 Wh/kg. Gli unici problemi sono al momento legati al costo di produzione, nettamente superiore a quello delle comuni batterie agli ioni di litio.

L'equivalente per il radiocomando

Mi si è guastato uno dei trasmettitori del radiocomando per l'apricancello ed ho scoperto che si tratta dell'integrato codificatore: l'UM86409. Ho provato a cercarlo in più di un rivenditore di componenti elettronici ma mi è stato risposto unanimemente che quel componente non viene più costruito dalla UMC e che non esiste in commercio alcun equivalente, perché si tratta di un encoder ormai obsoleto,

viste le poche combinazioni che offre. Adesso che posso fare? È vero che non si trovano più né l'UM86409, né il suo vecchio equivalente UM3750? Non avete uno schema di radiocomando simile?

Mauro Lorenzini - Treviso

Purtroppo è vero che in commercio sono diventati introvabili tanto l'UM3750, quanto l'UM86409, entrambi nati per rimpiazzare il National MM53200. Un componente che potresti utilizzare in alternativa, perché ha le medesime funzioni di questi chip, è l'HT-12F della Holtek, il quale prevede una codifica a 12 bit da impostare mediante dip-switch binari su altrettanti pin d'ingresso già provvisti di resistori di pull-up. Come l'UM86409 e simili, il componente

Progetto Aussie

Ha preso il via il Progetto Aussie Seguito con noi on-line!

Da tempo avevamo un sogno, in verità un po' insolito per noi elettronici: costruire un prototipo di ZEV (Zero Emission Vehicle) ossia un'automobile ad impatto ambientale nullo o quasi. Oggi quel sogno è diventato realtà: da poco abbiamo iniziato a costruire la nostra vettura elettrica, che trarrà energia esclusivamente dal sole. In questo lungo cammino che ci porterà a girare la chiave e partire, vi vogliamo con noi: per questo abbiamo deciso di rendervi partecipi quotidianamente su un apposito blog, della nostra attività. Visitando <http://aussie.elettronica.it>, potrete vedere come da qualche barra di ferro,

bulloni, cuscinetti e ruote di scooter, la nostra macchina stia prendendo forma. La nostra iniziativa si propone di dimostrare come sia possibile realizzare, con semplici tecnologie facilmente accessibili a chiunque, un'auto elettrica silenziosa, senza emissioni nocive, il cui carburante è costituito dall'energia elettrica accumulata in apposite batterie ed ottenuta convertendo direttamente i raggi del sole mediante pannelli fotovoltaici. Il nome del progetto è stato ispirato da un poster che ritrae l'immagine della vettura solare (foto qui sotto) vincitrice dell'ultima World Solar Challenge tenutasi in Australia, Paese che gli australiani chiamano con il nomignolo Aussie; Aussie è diventato il nome del nostro progetto.

Seguite, dunque, con noi le varie fasi



della realizzazione e diciteli le vostre impressioni; mandateci anche suggerimenti, consigli e critiche. Saranno tutti ben accetti. Se vi interessa l'argomento ed anche voi vi sentite un po' sperimentatori, nel blog troverete i dettagli di tutte le fasi costruttive, grazie a cui potrete mettere insieme il vostro piccolo veicolo elettrico.

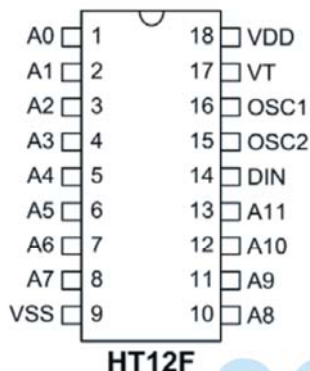


Servizio consulenza tecnica

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-245587.

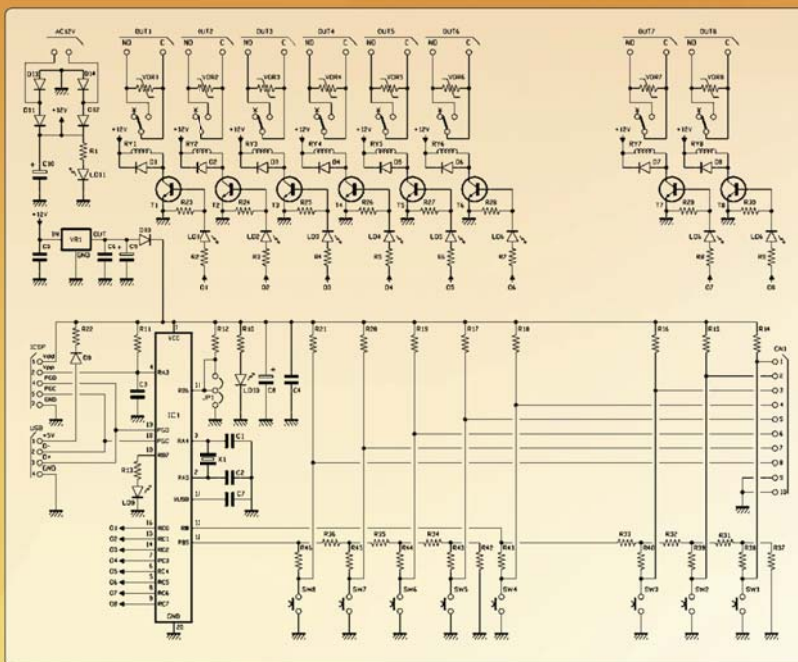
Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì e il mercoledì dalle 14.00 alle 18.00.

della Holtek è incapsulato in contenitore plastico dip a 18 piedini e dispone di un oscillatore interno, del quale si può regolare la frequenza di clock mediante una resistenza da collegare esternamente (fra i piedini 15 e 16) calcolata per ottenere i 125 kHz tipici dell'UM86409. Devi però tener presente che i bit sono collocati diversamente nella pin-out e che, pur essendo la codifica compatibile ed il protocollo pure, un decoder per UM86409 identifica i bit 11 e 12 dell'HT-12F come il 9 e il 10 di un UM86409. Per il resto i due componenti sono abbastanza compatibili e nulla ti vieta di montare nel tuo trasmettitore un HT-12F spostando le piste dei piedini che risultano collegati diversamente. Se può interessarti, la scomparsa dal mercato dell'UM86409 e dei suoi equivalenti ci ha spinti a progettare un nuovo radiocomando in grado di emulare la codifica di tali integrati: lo pubblicheremo tra qualche fascicolo, quindi continua a seguirci...



Continua la sfida: scrivi il firmware della scheda a relé 8 CH con USB

Siete ancora in tempo per cimentarvi nella prova lanciata nel fascicolo n° 147: se siete esperti di firmware, vi chiediamo di progettare e descrivere un programma per il microcontrollore in grado di gestire al meglio l'interfaccia a relé per PC pubblicata nel fascicolo n. 146, per farle svolgere tutte le funzioni descritte nel relativo articolo ed interfacciarsi con il Personal Computer via USB.



In palio c'è uno strumento utilissimo!



Un oscilloscopio portatile HPS10SE in REGALO

a chi invierà il firmware più completo e più funzionale per questo circuito. Per mandare la soluzione entrate nell'apposita sezione del sito www.elettronica.in.it: è necessario inviare sia il file sorgente (adeguatamente commentato) che l'eseguibile.

CAMPAGNA 2010 ABBONAMENTI

... per un anno,
direttamente
A CASA TUA!



NEW

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



Sottoscrivendo l'abbonamento annuo
alla rivista riceverai in omaggio la

DISCOUNT CARD



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

gli abbonati riceveranno anche in regalo ...

- Il **DVD** con tutti i numeri della rivista dal n. 1 al n. 100.
- Un **volume a scelta** della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI".
- La possibilità di **scaricare gratuitamente** dal sito www.elettronicain.it i file sorgente dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.





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.

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**
- ☐ **100+1 circuiti elettronici**
- ☐ **Alla scoperta della CCTV**
- ☐ **Tecnologia e apparati GPS**
- ☐ **Energie alternative**
- ☐ **Primi passi in elettronica**

Resto in attesa del primo numero e degli omaggi.

Solo per te...

- L'abbonamento annuo (di 10 numeri) costa € 40,00 anziché € 50,00 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.

ABBONAMENTO
annuale
SOLO € 40,00 + omaggio

Abbonarsi è facilissimo...

- **ON-LINE**
compilando il modulo riportato nella pagina "Abbonamenti" del nostro sito www.elettronica.in. 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 IL NOSTRO AVVISO

Nome:		Cognome:	
Via:		N°:	
CAP:	Città:	Provincia:	
Telefono:		e-mail:	
Data:	Firma:		

Resto in attesa di vostre disposizioni per il pagamento.

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

VISPA
Edizioni

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

Speciale smau 2010

Milano, 20-22 ottobre - Fieramilanocity



fieramilanocity

Padiglioni 3 - 4

Porta Teodorico

Orari: dalle 9.30 alle 18.30

Il principale momento di
(in)formazione e incontro scelto dai **manager delle imprese**
e delle pubbliche amministrazioni sui temi
dell'innovazione ICT per il business



smau business 27.000
manager

Con tutti i **principali Vendor** presenti, un'articolata offerta di **contenuti indipendenti** a cura delle migliori università e società di consulenza e itinerari di visita personalizzati per le diverse funzioni aziendali - IT, Marketing e Vendite, Amministrazione e Finanza, Logistica e Supply Chain, Acquisti e Operation, Risorse Umane -, Smau è tornato ad essere l'appuntamento immancabile per il mondo della Digital Technology.

smau trade 22.000
operatori Canale ICT

Alla ICT Community Smau dedica **Smau Trade**, il più importante momento di incontro tra addetti ai lavori: ricerche esclusive sulle principali evoluzioni in atto, sessioni di Training sui nuovi prodotti, le opportunità di business offerte dai Vendor e distributori.

- **1.800** giornalisti (Smau 2009)
- **Premio Innovazione ICT** rivolto alle imprese utenti e pubbliche amministrazioni
- Oltre **100** start up innovative nell'area "Percorsi dell'Innovazione. Dall'Idea al Business"

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



Ministero dello Sviluppo Economico



Ministero dell'Università e della Ricerca



Ministero per le Politiche Pubbliche Amministrative e l'Innovazione



Contatti

Tel. +39 02 28313219

Fax +39 02 28313235

commerciale@smau.it

www.smau.it

■ 21-23 LUGLIO 2010

TECHNO-FRONTIER 2010

Tokyo • Giappone

TECHNO-
FRONTIER
2010



E' l'evento che raggruppa in spazi specifici una serie di mostre professionali dedicate alle tecnologie d'avanguardia che vanno dalla mecatronica, all'elettronica di potenza,

all'accumulo di energia con oltre 1200 stand allestiti da 600 tra le più importanti aziende del settore. Ma non solo. Durante la manifestazione sono previsti convegni tecnici, tavo-

le rotonde, simposi e conferenze con la partecipazioni di esperti provenienti da tutto il mondo.

www.jma.or.jp/tf/en/

■ 13-15 LUGLIO 2010

SEMICON WEST 2010 & INTERSOLAR NORTH AMERICA 2010

San Francisco • USA

L'abbinamento tra la più antica manifestazione statunitense nel campo dei semiconduttori (Semicon West), giunta quest'anno alla sua quarantesima edizione, e le nuove opportunità per l'industria del silicio offerte dal mercato del fotovoltaico rappresentate dall'evento Intersolar North America, ha ridato nuovo smalto al tradizionale appuntamento di metà luglio al Moscone Center di San Francisco. Oltre 20.000 visitatori professionali sono attesi quest'anno per le due manifestazioni, molti dei quali provenienti dall'estero, così come la gran parte dei 580 espositori di Intersolar. Quest'ultima manifestazione è organizzata da Solar Promotion GmbH di Pforzheim che organizza anche e promuove dal 2000 il salone

internazionale Intersolar di Monaco di Baviera di cui l'evento di San Francisco rappresenta la costola americana. Dedicata al fotovoltaico e al solare termico, Intersolar si è affermata fin dalla sua nascita come fiera di riferimento internazionale per produttori, fornitori, grossisti e aziende di servizi. Per estendere il raggio d'azione ai mercati internazionali, da alcuni anni vengono organizzate edizioni decentrate, in India, Cina e, appunto, Stati Uniti, accompagnate da una fitta rete di conferenze alla quali partecipano oltre 2.500 esperti. SEMICON West rappresenta in ogni caso l'appuntamento più importante per l'industria della microelettronica, una vetrina completa dello stato dell'arte nei settori del fotovoltaico, micro e nano

SEMICON[®]
West2010



elettronica, display, illuminazione allo stato solido e tutte le tecnologie più innovative.

www.intersolar.eu

www.semiconwest.org



MOSTRE MERCATO

CECINA (LI)

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE

Parco della Cecinella - Cecina (LI)

Organizzazione: Compendio Fiere S.r.l.

Tel: 0572490868, 337676719 - Fax: 0572498205

email: info@compendiofiere.it

www.compendiofiere.it

3 e 4 Luglio 2010

VALLEFIORITA (CZ)

FIERA DELL'ELETTRONICA

Organizzazione: Comitato Fiera e Comune di

Vallefiorita - Tel: 3278876549

email: comitato.fiera@libero.it

10 e 11 Luglio 2010

LOCRI (RC)

XXI MOSTRA MERCATO

DEL RADIOAMATORE E

DELL'ELETTRONICA E DEL COMPUTER

Istituto 1° grado F. Maresca - Organizzazione:

A.R.I. di Locri - Tel: 3382704739 - Fax: 096421152

email: gallcosimo@tiscali.it - www.cisarlocri.net

17 e 18 Luglio 2010

CENTOBUCCHI DI MONTEPRANDONE (AP)

24° FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

Organizzazione: Federvol - Tel: 3477433924

email: federvol@gmail.com - www.federvol.it

17 e 18 Luglio 2010

TARVISIO (UD)

FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

Palazzetto dello sport - Organizzazione:

Tarvisiofiere - Tel: 3492133698 - Fax: 396771504

email: info@tarvisiofiere.info

www.tarvisiofiere.info

21 e 22 Agosto 2010

CEREA (VR)

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE

Quartiere Fieristico di Cerea

Organizzazione: Compendio Fiere S.r.l.

Tel: 0572490868, 337676719 - Fax: 0572498205

email: info@compendiofiere.it

www.compendiofiere.it

28 e 29 Agosto 2010

L'elenco aggiornato di tutte le Mostre Mercato del 2010 è disponibile sul sito www.elettronica.it sul quale è anche possibile scrivere un commento sulle fiere visitate.

■ 23-28 AGOSTO 2010

Microchip's MASTERS Conference

Phoenix • USA

Giunta alla sua 14^a edizione, la Microchip's MASTERS Conference rappresenta l'appuntamento più importante per quanti utilizzano sistemi embedded della casa di Chandler, anche se questo momento formativo è ora fruibile in altri sei paesi con Corsi e training di vario livello. La differenza sta nel fatto che in questo caso i corsi vengono tenuti dagli stessi ingegneri che hanno progettato i dispositivi, il software e i sistemi di sviluppo o che, più semplicemente, hanno redatto i manuali o i data-sheet. Un'occasione unica per un contatto diretto tra chi sviluppa e chi utilizza i dispositivi Microchip. I partecipanti hanno

la possibilità di scegliere a quali corsi partecipare e quali argomenti approfondire tra i tanti che i dispositivi Microchip sono in grado di gestire: controllo motori, applicazioni di potenza, controllo illuminazione, sistemi di comunicazione con protocolli USB e TCP/IP, programmazione C, sistemi di visualizzazione grafica, applicazioni touch sensing, applicazioni analogiche, eccetera. Una pre-conferenza di due giorni consente a quanti non hanno la necessaria esperienza per trattare temi così impegnativi di seguire dei corsi propedeutici per poi poter affrontare tranquillamente anche gli argomenti più ostici.

L'evento si svolge al JW Marriott Desert Ridge Resort & Spa di Phoenix, in assoluto forse il più bel resort dell'Arizona, con campi da tennis, piscine, golf, fitness e molto altro: un'occasione, dunque, per venire con la famiglia e trascorrere anche qualche giorno di relax al caldo sole dell'Arizona.

techtrain.microchip.com/USMASTERS/



■ 3-5 AGOSTO 2010

NIWeek 2010

Austin • USA



Il Convention Center di Austin, nel Texas, accoglierà dal 3 al 5 agosto i 3.000 ingegneri e tecnici provenienti da tutto il mondo che come ogni anno si danno appuntamento in questa località - sede della National Instruments

- per l'ormai tradizionale Worldwide Graphical System Design Conference and Exhibition, un evento ricco di sessioni tecniche, workshop e convegni dedicati al mondo LabVIEW. I partecipanti potranno scegliere tra più di 200 presentazioni tecniche, wor-

kshop pratici e tavole rotonde, oltre a partecipare alle keynote quotidiane tenute dai massimi esponenti di National Instruments durante le quali si farà il punto sugli aspetti più avanzati della tecnologia LabVIEW nonché sulle future evoluzioni e applicazioni.

Oltre a ciò sarà possibile visitare gli stand allestiti

dalle società partner con soluzioni nel campo Militare e Aerospaziale, delle Tecnologie Energetiche, della Visione, del Mondo Wireless e della Robotica.

www.ni.com/niweek

FROM AUG. 3-5, ENGINEERS AROUND THE WORLD WILL TRAVEL TO AUSTIN TO LISTEN, LEARN, AND EXPERIENCE NIWeek



■ 28-30 LUGLIO 2010
**Micromachine/
 MEMS2010
 & ROBOTECH**
 Tokyo • Giappone



Organizzato da Frankfurt Messe si tiene a Tokyo dal 28 al 30 luglio il più importante evento giapponese dedicato alle nano e microtecnologie: Micromachine / MEMS 2010 che quest'anno comprenderà anche lo spazio ROBOTECH dedicato ai robot di servizio. La manifestazione non è solamente una vetrina delle tecnologie più innovative del settore ma anche un momento di scambio di informazioni tra professionisti e ingegneri. L'importanza di questo evento è garantita dal crescente consenso di

espositori e visitatori; la passata edizione, in un periodo di profonda crisi economica mondiale caratterizzato da un forte ridimensionamento di tutte le manifestazioni fieristiche del settore, Micromachine / MEMS 2010 ha visto aumentare sia gli espositori (252 provenienti da 9 paesi) che i visitatori, che hanno raggiunto il numero record di oltre 12.000. La mostra è una rassegna completa di tutte le tecnologie industriali relative alla progettazione, produzione e test dei dispositivi MEMS, sempre più diffusi tra gli apparati mobili, i giochi elettronici,

raggiungendo i 6 miliardi di dollari nel 2013 e i 20 miliardi di dollari nel 2016. Da questo punto di vista i giapponesi hanno le carte in regola: già da parecchi anni sono in atto iniziative per accelerare la produzione e l'introduzione di robot di servizio. Entrambe le mostre sono sponsorizzate dal Micromachine Center (MMC), una fondazione senza scopo di lucro del Ministero dell'Economia, del Commercio e dell'Industria



gli elettromedicali e i robot. Proprio per questa ragione uno spazio speciale verrà dedicato ai robot di servizio, un evento nell'evento, denominato ROBOTECH. Si prevede che nei prossimi anni i robot di servizio potranno compensare la carenza di manodopera non solo nelle fabbriche ma anche negli uffici, nei centri di cura e nelle abitazioni private. E' questo un settore in fortissima espansione: secondo la società di ricerche di mercato Seed Planning, Inc., il fatturato dei robot di servizio aumenterà di 100 volte

giapponese (METI), impegnato da tempo a supportare questo importante settore dell'economia del Sol Levante. In concomitanza con queste due manifestazioni, ed in considerazione delle affinità tecnologiche, si terrà anche SURTECH 2010, evento dedicato ai rivestimenti superficiali, settore che ha subito un cambiamento radicale con l'avvento delle nanotecnologie.

www.micromachine.jp/en/
www.robotechexpo.jp/en



Mostra
Mercato

Mondo

Elettronica.net

4ª EDIZIONE

FIERA DELL'ELETTRONICA

INFORMATICA E RADIANTISMO

ORARIO 9,00/18,30 - PARCHEGGIO GRATUITO

RAVENNA

PALA DE ANDRÈ
 Viale Europa 1

25-26 SETTEMBRE 2010

Tel. e Fax 0545 27548 - Cell. 348 9030832 - www.mondoelettronica.net

**VALE COME
RIDOTTO**
 ANCHE IN FOTOCOPIA

Programmatori PIC



€ **54,00**
MINIUSBPICPROG

Prezzi IVA inclusa

Programmatore USB per PIC con textool compatibile MPLAB

Programmatore per microcontrollori PIC Microchip completo di zoccolo ZIF a 20 pin. Compatibile al 100% con l'ambiente di sviluppo MPLAB-IDE, programma tutti i PIC con tensione di funzionamento

a 5V compresi i PIC16F84, PIC16F628, PIC18F458 e PIC16F877. Completo di connettore ICSP. L'elenco completo dei PIC programmabili è disponibile su www.futurashop.it

Altri Programmatori PIC

€ **52,00**
Cod. VM111



Programmatore demoboard per PIC

Versatile programmatore per microcontrollori PIC Microchip, interfacciabile al PC tramite porta seriale, in grado di funzionare anche come demoboard per la verifica dei programmi più semplici. Software e microcontrollore PIC16F627 inclusi. Disponibile anche in scatola di montaggio **cod. K8048 - Euro 38,00.**

€ **59,00**
Cod. VM134



Programmatore PIC con textool

Semplice programmatore per microcontrollori PIC Microchip dotato di textool da 40 pin. Si collega alla porta seriale del PC ed è completo di software di programmazione PICprog2006 su CD. Disponibile anche in scatola di montaggio **cod. K8076 - Euro 35,00.**

€ **34,00**
Cod. FT650M



Programmatore PIC USB In-Circuit

Programmatore USB per microcontrollori Microchip. La programmazione avviene direttamente sulla scheda applicativa grazie alla tecnologia ICSP™ utilizzando uno strip di collegamento. Abbinabile alla scheda con textool **cod. FT652M - Euro 28,50** e alla scheda con zoccoli tradizionali **cod. FT651M - Euro 7,50.**

Convertitore step-up e power manager per le applicazioni di energy harvesting

Linear Technology presenta l'LTC3109, un convertitore DC/DC step-up altamente integrato che è al tempo stesso un IC di power management progettato per l'avvio e il funzionamento da fonti con tensioni di ingresso dell'ordine dei millivolt (ad es. generatori termoelettrici e termopile). Grazie all'innovativa topologia proprietaria con autopolarità del dispositivo è possibile generare una potenza utilizzabile da tensioni di ingresso di appena ± 30 mV, consentendo così di sfruttare differenze di temperatura di solo $\pm 1^\circ\text{C}$ anziché la potenza generata da una batteria. Ciò rende il dispositivo particolarmente adatto per le applicazioni di energy harvesting, nelle quali la polarità della tensione di

ingresso è sconosciuta oppure tende ad invertirsi.

I cosiddetti energy harvester - ovvero gli accumulatori di energia - sono ideali per le applicazioni che richiedono una bassa potenza media, anche con impulsi periodici di correnti a un carico più elevato. Ad esempio, in molti sensori wireless il circuito è alimentato solo per prendere misure e per trasmettere regolarmente dati a un basso duty cycle. L'LTC3109 utilizza due trasformatori step-up compatti standard in modo da offrire una soluzione di power management completa. L'LDO da 2,2 V di cui è dotato, è in grado di alimentare un microcontrollore esterno; inoltre, l'uscita principale del dispositivo è selezionabile tramite pin su una delle quattro tensioni fisse (2,35 V, 3,3 V, 4,1 V o 5 V) necessarie per alimentare un sensore, dei circuiti di acquisizione dei dati e/o un trasmettitore wireless. Attraverso l'aggiunta di un condensatore di accumulo è possibile garantire un'alimentazione continua, anche quando la fonte energetica in ingresso non è disponibile o funziona a intermittenza.

www.linear.com



Nuovo sensore di immagini CMOS da Cypress Semiconductor

Cypress Semiconductor ha annunciato la disponibilità di un sensore di immagine CMOS ad alta sensibilità ed elevata velocità destinato per applicazioni nel settore dei sistemi di visione artificiale di fascia alta. Il nuovo sensore VITA 25K da 25 Megapixel garantisce il più elevato throughput per un dispositivo con un otturatore globale operante in modalità pipelined e triggered. Il sensore dispone di 32 uscite LVDS (Low Voltage Differential Signaling) a 10 bit che consentono il trasferimento dei dati relativi alle immagini median-

te un protocollo standard e garantisce bassi livelli di rumore e consumi ridotti. Ciascun canale opera a una velocità di 620 Mbps, che si traduce in una velocità di 53 fps (frame-per-second) alla massima risoluzione, per garantire immagini prive di distorsione e una lettura (read-out) veloce. VITA 25K è ideale per applicazioni di visione artificiale di fascia alta: apparati di ispezione, sistemi per identificazione biometrica, come i lettori del palmo della mano di prossima generazione e sistemi "intelligenti" per la gestione del traffico sono alcuni esempi tipici.

www.cypress.com/go/VITA25K



Tibbo TiOS 3.0, stesso hardware, velocità doppia



È disponibile la versione 3.0 del TiOS (Tibbo Operating System) di Tibbo Technology, che consente di raddoppiare la velocità di tutti i dispositivi embedded della serie 1000: EM1000, EM1202, EM1206, DS10xx, DS1202 e DS1206. Mediante col nuovo firmware è possibile ottenere un aumento della velocità di circa 2 volte, ma in alcuni casi l'incremento è anche maggiore. L'aggiornamento è scaricabile gratuitamente dal sito della Tibbo che ha anche ricompilato con TiOS 3.0 alcune applicazioni base tra le quali le applicazioni TR610 e server: tutte scaricabili ed utilizzabili immediatamente. Tibbo Technology ha recentemente presentato anche il nuovo sito, completo di blog, dedicato alla piattaforma AggreGate sviluppata per i propri moduli e che consente l'integrazione in un unico software di qualsiasi dispositivo, anche di quelli più eterogenei, con numerosi esempi nel campo Remote Monitoring and Telemetry, Fleet Management, Vending Machines and Self-Service Kiosks, Sensor Networks, People and Vehicle Counting, Automatic Meter Reading, Event Management and Data Logging, Home Automation and Device Server Management.

www.tibbo.com

Da National Semiconductor il convertitore Analogico-Digitale a 12bit più veloce sul mercato

Caratterizzato da una velocità di campionamento di 3,6 GSPS (Giga Samples Per Second), il nuovo ADC12D1800 è più veloce di un fattore 3,6 rispetto a ogni altro dispositivo a 12 bit del mercato.

Le prestazioni dinamiche di questo nuovo convertitore - rumore di fondo (noise floor) di 147 dBm/Hz, Noise Power Ratio (NPR) di 52 dB e distorsione

di intermodulazione (IDM - Inter-Modulation Distorsion) di -61dBFS - consentono di realizzare architetture SDR di nuova generazione, allargandone lo spettro applicativo. Oltre all'introduzione di

ADC12D1800, National Semiconductor ha ampliato la propria gamma di convertitori A/D ad altissima velocità con due nuovi modelli: l'ADC12D1600 e l'ADC12D1000, ca-

ratterizzati da velocità di campionamento pari rispettivamente a 3,2 e 2 GSPS. Tutti e tre questi nuovi convertitori A/D della linea PowerWise sono destinati alla realizzazio-

ne di SDR per applicazioni radar, comunicazioni, STB (Set-Top-Box) a più canali, rivelazione di segnali elettronici (signal intelligence) e LIDAR.

www.national.com



Toshiba lancia un chip di memoria Flash NAND da 128 GB

Toshiba ha reso noto di aver realizzato il primo modulo di memoria NAND flash al mondo con una capacità di memorizzazione di 128GB (Gigabyte) destinato a tutti i nuovi dispositivi consumer che necessitano di una grande capacità di memoria, dagli smartphone, ai tablet PC, alle videocamere. Il dispositivo, realizzato in tecnologia 32 nm, è compatibile con lo standard JEDEC e-MMC 4.4. I primi

campioni saranno disponibili da settembre mentre la produzione di massa inizierà a ottobre/dicembre per cui i primi dispositivi che integreranno questi chip saranno verosimilmente disponibili i primi mesi del 2011. Da settembre saranno invece disponibili i campioni della versione da 64GB. Le nuove soluzioni da 128GB sono ottenute mediante l'utilizzo di sedici chip NAND da 64Gbit (o 8GB) ciascuno, gestite da uno specifico controller e contenute all'interno di un package che misura soltanto 17 x 22 x 1,4mm. Toshiba è il primo costruttore al mondo che è riuscito a utilizzare una combinazione di sedici chip NAND da 64Gbit realizzata con innovativi processi e che presenta uno spessore di appena 30 micrometri. Secondo Toshiba in un singolo chip di memoria da 128 GB si potranno memorizzare sino a 2.200 ore di musica in alta qualità, 16 ore di video Full HD o 40 ore di video in definizione standard.

www.toshiba-components.com



Maggior autonomia con i driver LED di Fairchild

Fairchild offre ai progettisti di palmari, console portatili per videogiochi, lettori MP3 e altri apparecchi dotati di display di ridotte dimensioni nuovi driver LED in grado di raggiungere un'efficienza di picco del 92%, prolungando l'autonomia delle batterie. I dispositivi FAN5701 e FAN5702 sono driver LED a 6 canali da 180mA basati su pompa di carica da 1x a 1,5x per la retroilluminazione di display LCD destinati a dispositivi elettronici portatili. La bassa tensione di transizione da 1x a 1,5x consente a questi dispositivi di operare in modalità 1x per periodi di tempo prolungati, raggiungendo superiori livelli di efficienza. Entrambi questi driver LED possono essere configurati per supportare

cellulari a conchiglia dotati di display primario e secondario. Il dispositivo FAN5701 è un driver LED economico che utilizza due ingressi PWM per controllare la luminosità a gruppi di quattro e due uscite LED. È ideale per applicazioni che richiedono la retroilluminazione di due display LCD oppure il controllo di un LED ad alta luminosità per i flash a bassa potenza delle fotocamere integrate nei cellulari. Il dispositivo FAN5702 è un driver LED a 6 canali da 180mA con interfaccia I2C, che fornisce grande flessibilità progettuale in quanto può essere utilizzato per applicazioni differenti dai display LCD retroilluminati, quali indicatori RGB e fun light. I dispositivi FAN5701 e FAN5702 sono contenuti in package WL-CSP 16-Bump o UMLP 16-Lead per supportare i fattori forma compatti che caratterizzano i moderni dispositivi portatili.

www.fairchildsemi.com



Actel rende disponibili in bundle a titolo gratuito core IP e opzioni di package RTL con i propri software standard

Al fine di semplificare lo sviluppo di progetti ad alte prestazioni utilizzando i collaudati blocchi IP del proprio portafoglio, Actel offre l'accesso gratuito alla libreria IP presenti nell'ambiente di progettazione integrato Libero (Gold Edition) e alle librerie IP in codice sorgente RTL nella Platinum edition di questo ambiente.

Il toolset offerto dalla società comprende ora un numero di IP superiore a 50. Libero Gold Edition, che supporta gli FPGA di Actel con un numero di gate di sistema fino a 1,5 milioni, include versioni "offuscate" dei core IP Actel che possono essere utilizzate con estrema semplicità nei progetti ma non possono essere modificate.

L'edizione Platinum di Libero supporta gli FPGA di Actel con densità superiori a 1,5 milioni di gate di sistema, come le famiglie AGLE3000, M1AGLE3000, A3PE3000, M1A3PE3000, A3PE3000L, RT3PE3000L, RTAX2000S, RTAX4000S, RTAX2000D, RTAX4000D e AX2000.

Oltre a ciò, è possibile accedere al codice sorgente RTL per numerosi core IP di Actel attraverso il tool Smart Design.

L'ambiente di progettazione integrato (IDE - Integrated Design Environment) Libero può essere scaricato e installato direttamente dal sito Web di Actel. L'edizione Gold di Libero è disponibile a titolo gratuito su piattaforme Windows XP o Vista.

www.actel.com/products/software/libero



WiFi - PROTO Board da mikroElektronika

MikroElektronika annuncia la disponibilità del piccolo modulo di sviluppo wireless WiFi - PROTO Board. Tra le caratteristiche principali le ridotte dimensioni ed il basso costo che rendono questo dispositivo facilmente integrabile in numerosi sistemi OEM che necessitano di una connessione wireless 2.4GHz 802.11b. Il dispositivo utilizza un modulo WiFi ZeroG®



ZG2100M con elevata velocità di trasferimento e interfacce standard di comunicazione UART e SPI. Vengono forniti anche esempi di codice di interfacciamento per microcontrollori PIC, dsPIC, AVR e 8051.

Caratteristiche:

- Single-chip 802.11B con MAC, baseband, amplificatore di potenza RF;
- Velocità trasferimento dati: 1-2 Mbps;
- Compatibilità con 802.11B/G e 802.11n draft 2.0;
- Basso consumo;
- API per applicazioni embedded, OS non necessario;
- Supporto per algoritmi AES e RC4 (WEP, WPA, WPA2...).

www.mikroe.com

Fujitsu e ATT per la realizzazione rapida di Schermi Tattili

Fujitsu Microelectronics e Advanced Touchscreen Technology (ATT) hanno annunciato di aver stipulato un accordo di collaborazione per il rapido sviluppo di soluzioni di schermi tattili

pronti per la produzione in serie. L'accordo prevede di combinare l'innovativo ed esclusivo vetro conduttivo trasparente studiato da ATT (ATT-HC101) con i TSC (Touch Sensor Controller) res-

sistenti e di facile utilizzo di FME. La combinazione di queste due tecnologie fondamentali consentirà di realizzare in modo semplice e veloce robusti schermi tattili trasparenti adatti per diverse applicazioni.

I primi progetti destinati ad applicazioni per il settore del bianco, medi-

cale e industriale sono già stati tracciati in collaborazione con i clienti finali.

Le famiglie di TSC FMA1127 e FMA1125 offerte da FME sostituiscono

con grande efficienza ed efficacia pulsanti, cursori e manopole; una soluzione in grado di funzionare anche in presenza di piccole gocce di acqua sulla superficie tattile. ATT fornisce sensori di



vetro personalizzati con rivestimento conduttivo adatti per le caratteristiche tecniche dei TSC di FME.

In fase di progetto gli esperti di ATT e FME lavoreranno a stretto contatto per ottenere la soluzione migliore per il cliente finale.

emea.fujitsu.com/microelectronics

Convertitori PWN in package SOIC-8 da ON Semiconductor

ON Semiconductor presenta una nuova famiglia di convertitori PWM ad alta efficienza da 2 a 4 ampere, ideali per applicazioni in dispositivi consumer quali decoder, driver per DVD/hard disk, monitor e TV LCD, amplificatori, modem e apparati telecom. La nuova famiglia comprende i dispositivi NCP3125, NCP3126 e NCP3127, utilizzabili come regolatori switching buck PWM (Pulse Width Modulation); i circuiti integrano una coppia di MO-



SFET di potenza in grado di erogare una corrente continua massima da 2 a 4 A a seconda dei modelli. I nuovi dispositivi presentano un valore di impedenza in conduzione ($R_{ds\ ON}$) molto basso che si traduce in un incremento dell'efficienza del sistema di conversione. Il modello NCP3125 presenta un'impedenza di appena 60 milliOhm (ramo alto ON) e di 36 milliOhm (ramo basso ON) che consente di ottenere livelli di efficienza superiori al 90%. La tensione minima di uscita è di 0,8 volt con una tensione di ingresso compresa tra +5V e +12V. I tre dispositivi sono pin-to-pin compatibili consentendo così una grande flessibilità di impiego durante tutte le fasi di progettazione e sviluppo e persino in produzione. La gamma della temperatura di giunzione è compresa tra -40°C e $+125^{\circ}\text{C}$. Tutte le versioni sono disponibili in contenitore SOIC-8.

www.onsemi.com

Sharp presenta la linea completa di LCD a basso consumo

Oltre al modello da 1,35 pollici introdotto a metà dello scorso anno, Sharp lancia sul mercato altri Memory LCD in nuovi formati: due display da 2,7 pollici con risoluzione da 400 x 240 pixel e un display da 2,94 pollici con risoluzione da 456 x 240 pixel. Sempre nel corso della prima metà di quest'anno, Sharp punta ad arricchire ulteriormente la linea introducendo un modello da 6,02 pollici, dedicato specificamente al mercato degli e-book e altri dispositivi portatili per la lettura. Rivolgendosi sempre a questo specifico segmento di



mercato, Sharp mira nella seconda parte dell'anno a integrare la gamma con modelli transflettivi e touchscreen. A differenza dei Memory LCD riflettenti tradizionali, i Memory LCD transflettivi offrono la possibilità di aggiungere funzionalità di retroilluminazione, in modo tale da consentire l'impiego di e-book e applicazioni similari anche al buio. Inoltre, l'abbinamento della funzione touchscreen ai Memory LCD assicura la semplicità d'uso di tali dispositivi. Con il touchscreen capacitivo, gli e-book possono essere progettati in modo da consentire ai lettori di sfogliare le pagine secondo una modalità del tutto simile a quella impiegata per i libri cartacei. Inoltre, è in corso di preparazione un modello da 4,4 pollici la cui commercializzazione è prevista per l'autunno.

www.sharpsme.com

Nuovo ricevitore GPS ultra miniatura a bassissimo consumo da Fastrax

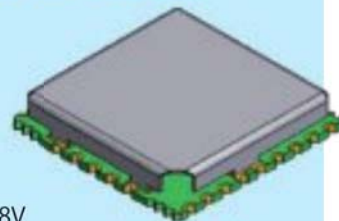
La società finlandese Fastrax ha annunciato che a breve sarà disponibile il nuovo ricevitore GPS IT430 ideale per applicazioni portatili con alimentazione a batteria.

Le dimensioni sono infatti particolarmente ridotte (9,6 x 9,6 x 1,85 mm) ed il consumo energetico, grazie all'impiego della nuova architettura SiRFstarIV e della tecnologia SiRFaware, è molto basso, appena 56 mW a 1,8 volt in modalità operativa; in modalità SiRFaware, invece, il consumo medio risulta di appena 500 μA . Questa modalità mantiene in "ibernazione" il circuito consentendo però un rapidissimo ritorno allo stato operativo con un fix praticamente immediato. Queste caratteristiche, associate all'elevata sensibilità, consentono di utilizzare il nuovo modulo in numerose applicazioni, compresi i sistemi alimentati a batteria.

Caratteristiche principali:

- Chip SiRFstar IV, GSD4e
- Dimensioni 9,6 x 9,6 x 1,85mm
- Consumi 56mW @ 1,8V
- Alimentazione singola a 1,8V
- 48 canali
- Sensibilità: - 147dBm (cold start), - 163dBm (tracking)
- Port configurabile UART, SPI o I2C
- SiRFaware (modalità di gestione consumo)
- Client Generated Extended Ephemeris (CGEE), valido per 3 giorni
- Supporta sia antenne attive che passive con ingresso per antenna esterna

www.fastraxgps.com



LA "PICCOLA" CNC PER I TUOI GRANDI PROGETTI



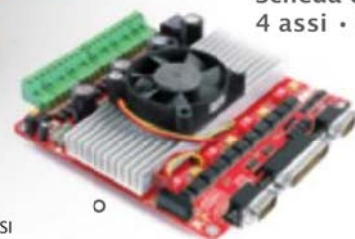
Meccanica per CNC • in kit

- Struttura in alluminio
- Viti trapezoidali M16 x 4 mm
- Chiocchie in bronzo
- Piano scanalato 40 x 18 mm con 4 canali a T
- Scorrimento:
 - doppi cuscinetti lineari da 16 mm su asse X
 - boccole da 16 mm su asse Y
- Attacco per elettromandrino Ø 43 mm
- Attacco per motori Nema 23 (57 x 57 mm, asse 6,35mm)
- Dimensioni 415 x 356 x 270 mm
- Adatta per lavorazioni su legno, plastica e alluminio.

cod. MECCANICACNC

o € 648,00

Prezzi IVA inclusa.



Scheda driver
4 assi • 2A

cod. SCHEDA4ASSI

o € 210,00



cod. STEPMOT02

o € 44,00

Motore
passo-passo
bipolare 2,5A

GALILEO PRIZE

**Un'idea innovativa
per i servizi
di navigazione
satellitare premiata
con 10 mila euro
dall'Agenzia Spaziale
Italiana**

idea innovativa. Il campo è quello dei servizi e delle applicazioni per la navigazione satellitare, in attesa che il sistema europeo Galileo divenga una realtà operativa. Nelle sei precedenti

edizioni sono state presentati oltre mille progetti, in buona parte divenuti realtà di business.

Solo nella scorsa edizione sono state valutate 300 proposte: il 7% proveniva dall'Italia, contro il 25% ideato in Germania (dove la manifestazione è nata).

Questo contribuisce a spiegare l'opportunità dell'intenso coinvolgimento dell'ASI in questa edizione.

Quest'anno il vincitore del Galileo Master Grand Prize si aggiudicherà 20.000 euro e l'ESA premierà con un premio speciale da 10.000 euro la migliore idea presentata, contribuendo poi allo start-up presso uno dei suoi quattro centri di incubazione.

www.galileo-masters.eu

Circa un milione di euro: è questa la cifra del monte premi complessivo dell'edizione 2010, la settima, dell'European Satellite Navigation Competition, il **Galileo Prize**.

La "gara" continentale organizzata annualmente dal Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen con il supporto del Technology Transfer Programme Office (TTPO) dell'Agenzia spaziale europea (ESA) vede questa volta tra i suoi partner in prima fila l'Agenzia Spaziale Italiana, che ha deciso di mettere in palio un premio di 10mila euro per il vincitore nazionale.

Il concorso si è aperto il primo maggio: aziende, imprenditori, istituti di ricerca, università e singoli cittadini hanno tempo fino al 31 luglio per presentare la propria



Idee per migliorare la qualità della vita

Sempre più persone vivono in città: attualmente più della metà della popolazione abita in aree metropolitane e questa percentuale è destinata ad aumentare fino a due terzi entro il 2050. Se le città sono ambienti stimolanti dove vivere, lavorare e divertirsi, contemporaneamente all'aumento dell'urbanizzazione, una proporzione sempre maggiore di persone residenti in città sarà costituita da anziani; inoltre, la rapida urbanizzazione porta a confrontarsi con criticità legate alla salute: una crescita drammatica dell'obesità, soprattutto nei paesi in via di sviluppo, causata da un minore esercizio fisico, conseguenza della nuova natura sedentaria di molti lavori e dello sviluppo dei mezzi di trasporto. Per migliorare la qualità della vita e il benessere delle persone che

vivono in città, Philips lancia **Philips Livable Cities Award**, un concorso internazionale per premiare progetti innovativi in questo campo. Un'iniziativa ideata per promuovere lo sviluppo di progetti concreti e realizzabili, capaci di migliorare la salute e il benessere delle persone che vivono in città. Semplici cittadini, istituzioni, organizzazioni non governative e imprese, possono partecipare al concorso, il cui premio finale ammonta complessivamente a 125.000 euro. L'obiettivo è quello di stimolare l'ideazione di soluzioni che rispondano in maniera semplice alle complesse sfide che ogni giorno i cittadini si trovano ad affrontare. L'iniziativa prevede tre distinte categorie di progetto.

• **Well-Being Outdoors:** progetti grazie ai quali i cittadini potranno sentirsi più

ESOF 2010, la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica sono di casa a Torino dal 2 al 7 luglio

Quest'anno sarà Torino ad ospitare, i primi giorni di luglio, la quarta edizione di ESOE (Euroscience Open Forum), il meeting internazionale biennale dedicato alla ricerca scientifica e all'innovazione tecnologica. Il Centro Congressi del Lingotto ospiterà tavole rotonde, conferenze e dibattiti che avranno come protagonisti i grandi nomi della comunità scientifica internazionale (*Scientific Programme*). Più di 500 i relatori, tra cui Premi Nobel come Ada Yonath, Peter Agre, Sir Harold Kroto, George Smoot, Gerard't Hooft, Kurt Wuehrich, provenienti da 42 Paesi, che affronteranno i temi di questa edizione, il cui titolo è *Passion for Science*, per un pubblico in arrivo da oltre 76 Paesi. Ampio spazio verrà dato ai giovani, cui sarà dedicato uno specifico programma, il *Career Programme*, grazie al quale avranno l'opportunità di trovarsi a tu per tu con Premi Nobel e autorevoli scienziati; il *Business Programme*, invece, dedicherà una serie di appuntamenti al mondo dell'impresa

ed ai suoi protagonisti. L'intera città parlerà di scienza con il *Science in the City Programme*: le strade e le piazze di Torino si animeranno fino a tarda sera con iniziative coinvolgenti ed originali, molti altri eventi si svolgeranno nei musei e nei luoghi di cultura cittadini. Enti e imprese promuoveranno la propria attività nell'ambito della *Research&Innovation Exhibition* ospitata al Lingotto Fiere. Grazie a WebESOEF poi, gli eventi saranno accessibili a tutti: si potrà seguire lo streaming delle principali conferenze in tempo reale e scaricare tutti i materiali direttamente dal sito. ESOE mira a presentare sviluppi scientifici e tecnologici all'avanguardia in tutte le aree, dalle scienze naturali, alle scienze sociali alle materie umanistiche nonché favorire un dialogo europeo sulla scienza e la tecnologia, la società e la politica, offrendo una piattaforma per un'interazione interdisciplinare e la comunicazione tra il pubblico, i politici, l'industria, i media e gli scienziati.

www.esof2010.org



in città premiate da Philips

sicuri nei luoghi pubblici e che aiuteranno a creare una forte identità cittadina promuovendo un maggiore senso di appartenenza;

- **Independent Living:** progetti tesi ad aumentare il senso di sicurezza e di benessere della popolazione anziana che vive sola in città, e in grado di offrire un appropriato accesso ai servizi di assistenza sanitaria;
- **Healty Lifestyle at Work and Home:** categoria che raccoglie progetti volti a mi-

gliorare il benessere di corpo e mente, sia grazie all'ambiente in cui si vive, sia attraverso altri importanti aspetti della vita quotidiana come l'esercizio fisico, il riposo e una corretta alimentazione.

Al progetto vincitore, qualunque sia la sua categoria di appartenenza, verrà assegnato un premio complessivo di 75.000 Euro. Sono previsti altri due premi da 25.000 Euro che saranno conferiti ciascuno alla migliore proposta presentata nelle due categorie che non avranno visto l'assegnazione del primo premio. La scadenza per la presentazione dei progetti è fissata per il 28 Ottobre 2010 alle 17.00. I vincitori saranno annunciati durante la Award Ceremony che si svolgerà nell'Aprile del 2011.

www.philips.com/because

PHILIPS
sense and simplicity



Shell Eco-marathon: ecco i risultati



La Shell Eco-marathon è uno dei più importanti progetti di formazione sulla mobilità sostenibile, incentrato sull'educazione e la formazione professionale dei giovani e integrante i principi di protezione dell'ambiente, dell'efficienza energetica e del riconoscimento delle diversità individuali e culturali. Il principio della Shell Eco-marathon è semplice: ideare e realizzare veicoli il cui obiettivo è quello di percorrere quanta più distanza possibile con la minore quantità di carburante ed emissioni. L'edizione di quest'anno (la ventiseiesima) che si è svolta sul circuito di Lausitz in Germania nei giorni 6 e 7 maggio ha avuto per protagonisti anche numerosi team italiani in rappresentanza di Università e Scuole di Istruzione Secondaria Superiore. Nella Classifica finale si sono distinti il team del **Politecnico di Milano** con il veicolo a idrogeno quinto in classifica

assoluta mentre il team dell'Istituto **ITIP Bucci di Faenza** nella classifica UrbanConcept a combustione interna si è piazzato al quarto posto. Questi i risultati complessivi degli undici team italiani che sono scesi in campo:

- **Mecc-H2** del Politecnico di Milano: ha raggiunto i 2.386 km/l con il prototipo a idrogeno fuel cell, posizionandosi 5° in classifica assoluta e nella classifica Prototipi e 1° tra i team italiani.
 - **Team Zero C** dell'ITIS Leonardo da Vinci di Carpi: ha raggiunto i 1.767 km/l con il prototipo a idrogeno fuel cell, posizionandosi 18° in classifica assoluta, 16° nella classifica Prototipi e 2° tra i team italiani.
 - **H2politO Molecole da Corsa** del Politecnico di Torino: ha raggiunto i 1.148 km/l con il prototipo a idrogeno fuel cell, posizionandosi 26° nella classifica assoluta, 25° nella classifica Prototipi e 3° tra i team italiani.
 - **S.P.Q.Road** dell'Università degli Studi Roma 3: ha raggiunto con il prototipo a benzina a combustione interna i 298 km/l, posizionandosi 70° nella classifica Prototipi.
 - **FaenzaTlRacing** - ITIP Bucci di Faenza: il veicolo +39edi, in gara nella categoria UrbanConcept con alimentazione a GTL ha migliorato il risultato dello scorso anno raggiungendo i 264 Km con un litro.
- Nella classifica UrbanConcept il team si è posizionato all'ottavo posto su 30 classificati e 4° nella classifica UrbanConcept a combustione interna, con solo un km/l di differenza dal team svizzero terzo classificato.

Buone posizioni in classifica anche per gli altri team italiani: i ragazzi di **Bielle Picene** dell'Università di Camerino si sono posizionati all'80° posto in classifica Prototipi con 129 km/l, il team **Salento Eco Team** dell'Università del Salento si è posizionato 84° nella classifica Prototipi con 115 km/l e l'**Energy and Motion** dell'ITIS Rossi con 104 km/l si è posizionato 85° della categoria Prototipi.

Oltre agli ottimi risultati raggiunti nella sfida all'insegna della mobilità sostenibile che richiama sempre più attenzione da parte degli studenti del nostro Paese, due team italiani si sono aggiudicati due Special Awards: l'**H2politO** del Politecnico di Torino ha ricevuto il Design Award, il premio che viene riconosciuto al miglior progetto per forma, ergonomia e materiali e il Communication and Marketing Award, il premio che mette in evidenza il team con il miglior progetto di comunicazione e promozione.

Al team **Mecc-H2** del Politecnico di Milano è stato assegnato il riconoscimento People Choice Award, per il numero di voti/preferenze web raccolti, circa 51.496.

www.shell.com



I robot italiani meglio dei calciatori della Nazionale

Si è conclusa a Singapore la Robocup 2010, manifestazione che vede sfidarsi i robot messi a punto dalle Scuole e dalle Università più prestigiose del mondo. L'obiettivo finale di RoboCup è quello di riuscire a realizzare una squadra di robot umanoidi in grado di vincere una partita di pallone contro i campioni del mondo in carne ed ossa, così come il supercomputer Deep Blue tentò, e alla fine riuscì, con la sua intelligenza artificiale, a battere nel gioco degli scacchi il campione mondiale di allora (era il 1997) Gary Kasparov. Per il momento le squadre di robot si sfidano tra loro nel tentativo di affinare le proprie capacità di apprendimento del gioco e le proprie doti fisiche; ciascuna categoria richiede competenze e capacità specifiche che, nelle categorie più avanzate, solo team universitari di grande esperienza posseggono. Per questo motivo, ovvero per consentire anche ai team in erba di condividere e partecipare a manifestazioni del genere, esistono categorie quali la RoboCup Junior (nelle tre tipologie Soccer, Dance e Rescue) riservata alle squadre di under 18. Alla manifestazione di Singapore, nonostante le numerose difficoltà pratiche, hanno preso parte ben otto team italiani, in rappresentanza di altrettante Scuole Superiori, tutti iscritti alla RoboCup Junior; l'unico team universitario presente era quello italo-cileno di **CHITA Homonids** capitanato da Luca Locchi dell'Università La Sapienza di Roma e da Javier Ruiz del Solar dell'Università di Santiago del Cile, team che ha gareggiato nella categoria *Standard Platform League*. Un'esperienza unica per ragazzi e accompagnatori che è stata, in parte, anche premiata dai buoni risultati ottenuti, sicuramente migliori di quelli della Nazionale Italiana in Sud-Africa.



Ottima figura ha fatto il robot **SPQR (Lightweight Soccer A)** dell'ITIS Galilei e dell'IIS Von Neumann di Roma che si è classificato al secondo posto assoluto nella categoria *RoboCup Junior Soccer A, Lightweight, Secondary*; l'altro prototipo di questa formazione, **l'SPQR (Soccer B)**, si è piazzato a metà classifica della categoria *RoboCup Junior Soccer B* alla quale era iscritto; nella stessa categoria ha anche gareggiato il **Robomagut B** dell'ITIS Righi di Treviglio (Bergamo) che si è classificato al secondo posto nella *Open League B*; al quarto posto della *Open League A* si è invece piazzato il **Cardano Robotic Team** dell'IS Piazza della Resistenza di Monterotondo (Roma) mentre **Roboiti** dell'ITIS Manetti di Grosseto e **Leonardo B** dell'Isip Da Vinci di Arcidosso (Grosseto) sono finiti nella parte bassa della classifica. Per la prima volta un team italiano ha partecipato alla sezione dance (*RoboCup Junior Dance, Secondary*): **Jacko**, messo a punto dagli studenti dell'ITI Archimede di Catania guidati dal prof. Ardito si è classificato attorno al decimo posto. L'unico robot italiano iscritto alla sezione Rescue (*RoboCup Junior Soccer A Open*), il **Turbo 1** dell'IIS Italo Calvino di Genova ha trovato una concorrenza particolarmente

agguerrita e si è classificato a fondo classifica. Molto scarsi anche i risultati dell'unica formazione universitaria in gara, quella di **CHITA Homonids**. Per tutti, in ogni caso, appuntamento a Istanbul, in Turchia, l'anno prossimo, e a Città del Messico nel 2012.
www.robocup2010.org



RoboCup
SINGAPORE
2010

Sistemi di localizzazione personale e veicolare



... mai
più soli!



Made by
**FUTURA
ELETTRONICA**

FT710M

€ 275.00

Software gratuito

Localizzatore GPS/GSM-GPRS miniatura

Rileva la propria posizione ed effettua la memorizzazione dei relativi dati periodicamente oppure in seguito a movimento. È in grado di comunicare a distanza la sua posizione (tramite SMS, e-mail o URL) in modo automatico e periodico (Autoreport), su richiesta (Polling) o a seguito di un evento come movimento/arresto o entrata/uscita da una zona predefinita (Geofence). Configurazione, scarico dei dati e visualizzazione in Real-time del percorso di un'unità remota, eseguibili direttamente da PC.

• Funzione SOS e Park • SMS con via e numero civico relativo alla posizione • Alimentazione con batteria ricaricabile Li-Ion • Dimensioni 47 x 37 x 10,5mm.

Accessori

BATTWEBT

Batteria di ricambio 1000mAh al litio • € 24,50

HANDYTRACKER

Software per il monitoraggio del localizzatore mediante Smart Phone e PDA phone • € 66,00



TK102

€ 135.00

Localizzatore GPS/GSM-GPRS con microfono e batteria ricaricabile

È in grado di trasmettere le proprie coordinate via SMS verso telefoni cellulari o, tramite tecnologia GPRS, a un PC opportunamente configurato permettendo di conoscere, mediante mappa cartografica il luogo esatto in cui si trova il dispositivo. Il localizzatore può essere impostato in modo che invii le proprie coordinate a qualsiasi cellulare che effettua la richiesta (SMS o squillo) fino ad un massimo di 5 utenti predefiniti.

• Funzione Voice Surveillance • Over speed alert • Movement alert • Auto Track • SOS • Low battery alert. Dimensioni 69 x 47 x 18mm. La confezione include 2 batterie, caricabatteria e software.



TR203

€ 255.00

Personal tracker GPS/GSM-GPRS

Compatto e leggero, è in grado di registrare fino a 150.000 punti e di inviare le proprie coordinate via SMS o tramite tecnologia GPRS ad un PC opportunamente configurato. Dispone inoltre di microfono ambientale e di pulsante SOS per l'invio di un messaggio d'allarme con i dati relativi alla propria posizione.

• Configurazione tramite SMS, USB o GPRS • Funzione Geo-fence e monitoraggio della posizione • Scarico dei dati registrati tramite connessione GPRS • Dimensioni 79 x 41,6 x 18mm.

Localizzatore GPS/GSM-GPRS con microfono integrato

Localizzatore personale e veicolare caratterizzato da un'elevata sensibilità (-159dB) in grado di inviare SMS/Email d'allarme. Dispone di funzione vocale che consente di ascoltare da remoto quanto viene detto nell'ambiente in cui opera il dispositivo.

• Autonomia 50h (report ogni 60') • Configurazione tramite PC • Funzione SOS, Auto Report e Park • Sensore di movimento integrato • Dimensioni 65 x 43 x 22,8mm.

Localizzatore senza GPS

€ 105.00

FT833M



Made by
**FUTURA
ELETTRONICA**

Consente di localizzare una persona o un veicolo senza l'impiego del GPS, sfruttando unicamente i dati della rete GSM ed interrogando opportunamente Google. Il localizzatore fornisce la propria posizione quando viene interrogato tramite SMS e dispone di funzione SOS. Per funzionare necessita di una SIM valida di qualsiasi gestore.

Accessori

BATTWEBT

Batteria di ricambio 1000mAh al litio • € 24,50

FT681M-36

Convertitore DC/DC 3,6V-1,5A • € 19,00



GC101

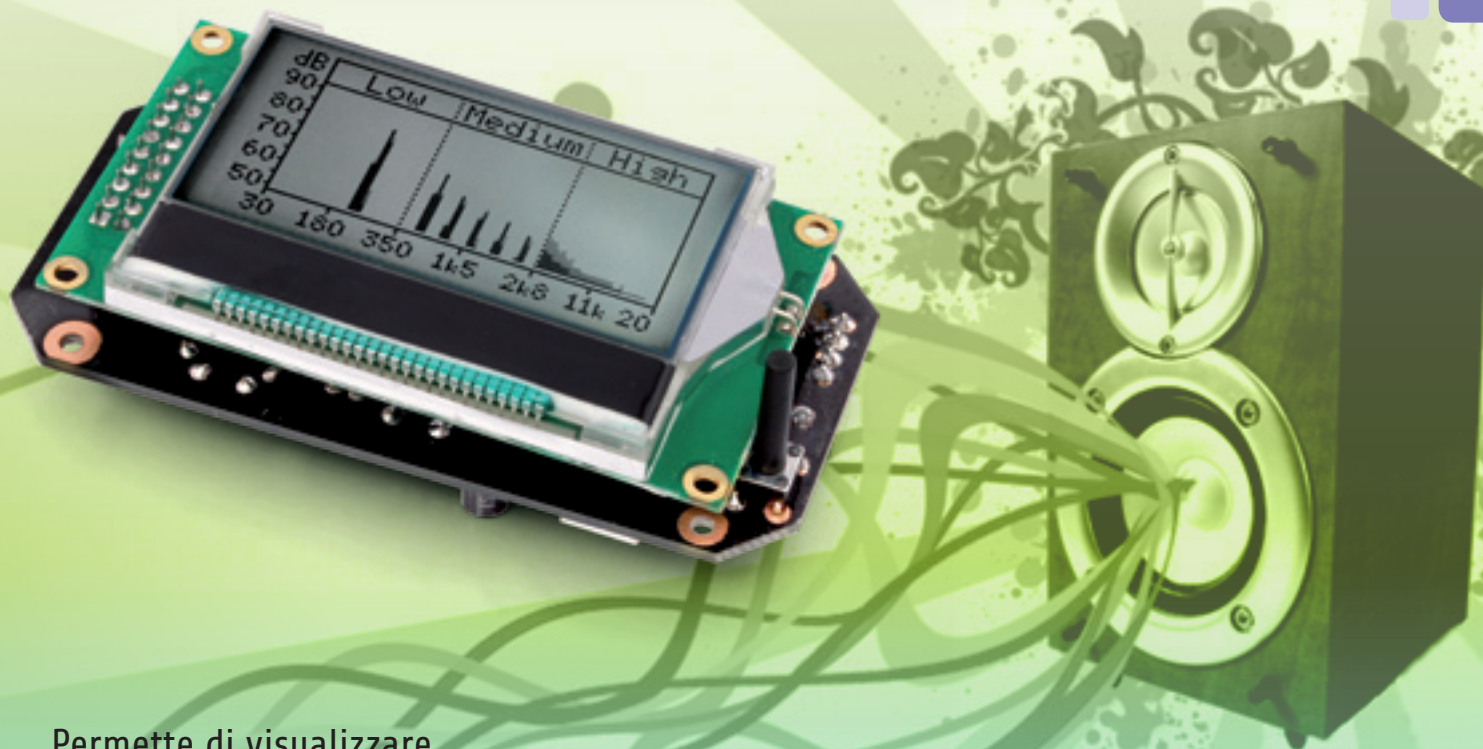
€ 379.00

Prezzi IVA inclusa.

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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



Permette di visualizzare la distribuzione delle frequenze di qualsiasi segnale audio ed è particolarmente indicato per l'uso all'interno di dispositivi di amplificazione hi-fi per valutare l'effetto dei controlli di tono.

ANALIZZATORE DI SPETTRO con display LCD

di DAVIDE SCULLINO

Non è trascorso molto tempo da quando (nei fascicoli n° 144 e 145) vi abbiamo proposto l'interfaccia a microcontrollore per trasformare un oscilloscopio analogico a doppia traccia in un buon analizzatore di spettro, eppure abbiamo pensato di tornare sull'argomento per proporvi, stavolta, un analizzatore compatto che funziona senza bisogno di altre apparecchiature: è tutto compreso su una basetta di 98x51 mm d'ingombro e visualizza le curve, risultanti dall'analisi di spettro, su un display a cristalli liquidi monocromatico a capacità

grafica, delle dimensioni di 58x30 mm. Lo strumento funziona nel campo delle audiofrequenze e nasce principalmente per essere montato all'interno di amplificatori audio, collegandolo alle uscite per gli altoparlanti, ma nulla vieta di adoperarlo come piccolo analizzatore di spettro portatile: ciò perché la sensibilità in ingresso è molto elevata ma nel contempo può essere adattata per sopportare livelli di tensione tipici delle uscite degli amplificatori di elevata potenza. Al nostro strumento possono infatti essere collegate linee audio a basso livello

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Campo di frequenza: 20 Hz÷20 kHz
- Sensibilità: 15,5 Veff. (-34 dBu)
- Massima ampiezza in ingresso: 50 Veff.
- Funzione auto-range in ingresso escludibile
- Indicazione della potenza d'uscita degli amplificatori
- Indicazione della tensione di ingresso in volt e in dB
- Tensione di alimentazione: 12 V
- Corrente assorbita: 75 mA

(ad esempio l'uscita di un preamplificatore o di un equalizzatore) fino ad un minimo di 1 mVeff. di ampiezza, oppure i cavi diretti agli altoparlanti, dato che la massima tensione sopportabile all'ingresso ammonta a 50 Veff. Il display LCD dell'analizzatore mostra la distribuzione delle frequenze nel campo tra 20 e 20.000 Hz, consentendo di valutare l'effetto dei controlli di tonalità oppure, nelle catene audio provviste di equalizzatore grafico o parametrico, l'azione dell'equalizzatore stesso o la necessità di intervenire su alcune bande per

ottenere la curva di risposta in frequenza ottimale. Lo strumento è altresì utile in Hi-Fi car, dove permette di valutare la qualità dell'amplificazione dell'autoradio e meglio adattarla alle ostiche condizioni di lavoro dell'abitacolo, il quale, causa la presenza variegata di oggetti riflettenti e inclinati (vetrate) ma anche assorbenti (moquette e sedili in tessuto) rende estremamente difficile trovare la giusta acustica. Il nostro dispositivo è gestito da un prestante microcontrollore, quindi può svolgere anche più della semplice analisi di spettro: infatti permette anche di rilevare l'ampiezza in dB del segnale applicato al suo ingresso, ovvero valutare la potenza di uscita di un amplificatore (a patto di conoscere l'impedenza del carico) sia effettiva (R.M.S.) che di picco; la potenza viene determinata sulla base della tensione misurata (V) e dell'impedenza (Z) dell'altoparlante, usando la formula:

$$P=V^2 \times Z.$$

SCHEMA ELETTRICO

Vediamo subito il circuito che lo realizza, il quale, come detto, è governato da un micro-

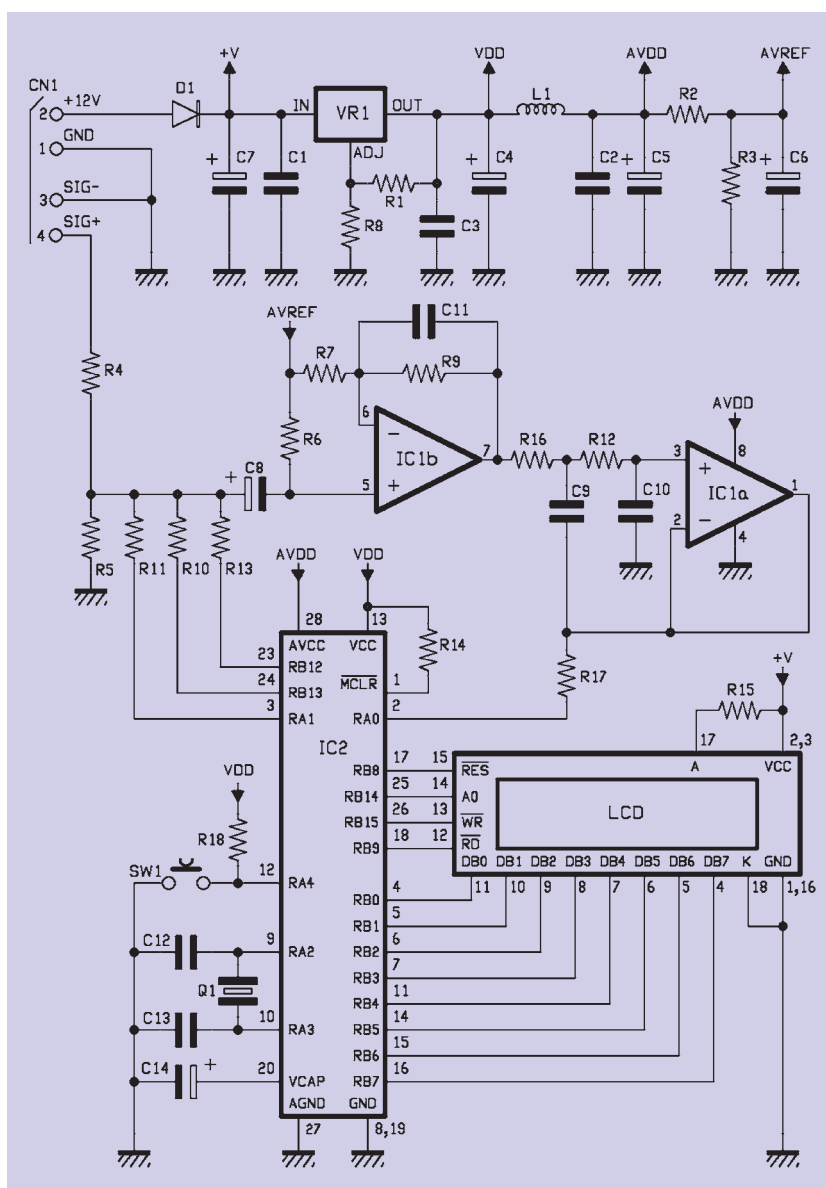
controllore: per l'esattezza, un DSPIC33FJ32, che già abbiamo conosciuto nel corso da noi pubblicato sui dsPIC nei fascicoli dal n° 137 al n° 139, cui rimandiamo chi volesse approfondire la materia. I dsPIC della Microchip sono una particolare categoria di microcontrollori denominati DSC (*Digital Signal Controller*) ovvero sono dei RISC che riuniscono la versatilità di un microcontrollore, MCU, e la velocità di calcolo di un processore di segnali digitali (DSP). Rispetto alla gran parte dei PIC che abbiamo impiegato nei nostri progetti, questi hanno un'architettura sempre di tipo Harvard, ma a 16 anziché ad 8 bit. Il DSP che inglobano permette di eseguire calcoli, come ad esempio le divisioni, che nei normali PIC potrebbero richiedere diversi cicli macchina. Questo va a vantaggio di tutte quelle applicazioni dove si rende necessaria l'elaborazione di un segnale: ad esempio l'applicazione di filtri digitali, l'utilizzo di funzioni trigonometriche o la realizzazione di algoritmi complessi, come nel nostro caso, dove è richiesto di digitalizzare un segnale analogico in real-time e comporre su un display lo spettro corrispondente. Inoltre, va detto che le classiche periferiche presenti nei PIC (es. ADC, PWM) nella serie dsPIC sono state migliorate: sono aumentate le quantità di memoria RAM e Flash e si può contare, a seconda del modello, su 30 o 40 MIPS al massimo. Infine, la gestione degli interrupt dei dsPIC passa a ben sette livelli di priorità, rispetto, ad esempio, ai due della famiglia PIC18. Il dsPIC da noi utilizzato è della famiglia dsPIC33, capace di una velocità di elaborazione di 40 MIPS con 80 MHz di clock ricavato dall'oscillatore interno sia con l'ausilio di un quarzo e del



L'analizzatore di spettro consta di uno stampato base contenente tutti i componenti, sul lato saldature del quale si monta il display a matrice di punti.

moltiplicatore a PLL di cui il micro dispone, sia con il solo oscillatore interno, come nel nostro caso. Altre differenze salienti che contraddistinguono la famiglia dsPIC33 sono il funzionamento a 3,3 V, la duplicazione di alcune periferiche, la presenza del DMA e la possibilità di modificare, anche dinamicamente, l'assegnazione dei pin di I/O.

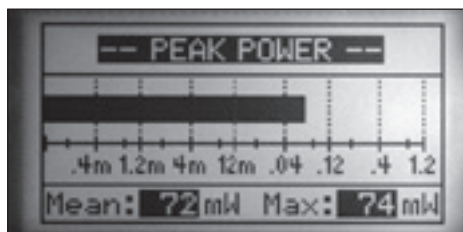
Nella nostra applicazione utilizziamo l'A/D converter assegnato al piedino RA0 per leggere il segnale audio passato dalla catena di operazionali IC1a-IC1b, e le linee RA1, RB12 ed RB13, per realizzare il fattore di divisione del partitore resistivo d'ingresso allo scopo di mantenere la componente BF in entrata ad ampiezze tali da non far saturare gli operazionali stessi e quindi l'ADC; più esattamente, l'audio entra dai contatti + e - SIG (quest'ultimo connesso a massa) e viene limitato in ampiezza dal partitore formato da R4 con le resistenze R5 ed eventualmente una tra R10, R11 o R13 in base alle necessità. In pratica, quando il segnale è molto debole le linee RA1, RB12 ed RB13 sono in tri-state e quindi le resistenze loro collegate risultano ininfluenti perché "sospese"; man-mano che l'ampiezza sale, interviene la routine di controllo automatico dell'ampiezza implementata nel firmware del microcontrollore, la quale manda a zero logico una o più delle linee RA1, RB12, RB13, allo scopo di porre in parallelo ad R5 altre resistenze ed abbassare, quindi, l'ampiezza presente all'ingresso non-invertente dell'operazionale IC1b. Quest'ultimo funziona da amplificatore non-invertente (guadagna circa 9 volte) alimentato a tensione singola e perciò polarizzato a riposo dal potenziale AVREF; la sua uscita



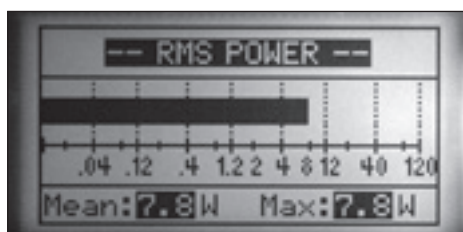
porta il segnale ad un filtro attivo passa-basso del secondo ordine, realizzato da IC1a, che limita superiormente la banda del segnale, in modo da elaborare solo le audiofrequenze.

L'uscita del filtro raggiunge la linea RA0 del microcontrollore, dalla quale l'ADC legge il segnale da digitalizzare. IC1a è accoppiato in continua con l'uscita di IC1b, quindi al riferimento di tensione necessario alla polarizzazione a riposo provvede il potenziale del piedino 7. Il display a cristalli liquidi è del tipo a matrice di 128x64 punti (Displaytech 64128N) e su di esso

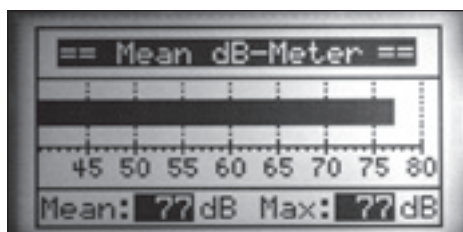
il firmware del microcontrollore disegna dei simboli grafici o semplici linee rappresentanti le varie frequenze dello spettro del segnale; l'LCD dispone internamente di un controller che viene pilotato mediante un data-bus di 8 bit e gestito mediante quattro linee di controllo, che sono /RES (reset) A0, /WR (indica se il display deve visualizzare il simbolo corrispondente al data-bus o inviare dati al micro) ed /RD (attivazione). Il visualizzatore dispone di una retroilluminazione a LED blu, i quali vengono alimentati mediante il piedino 17 rispetto a massa (piedino 18). A



Indicazione della potenza di picco: una barra indica il valore istantaneo, mentre sotto appaiono valore medio massimo.



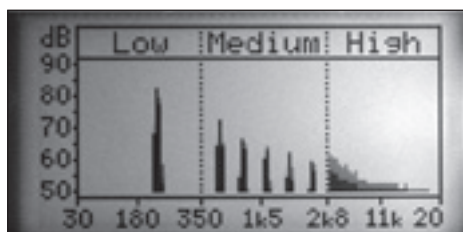
Indicazione della potenza R.M.S.: la barra indica il valore istantaneo e sotto appaiono quello medio e il picco.



Misura della tensione del segnale in dB: c'è la solita barra e l'indicazione, sotto, di valore medio e massimo rilevato.



Indicazione dei picchi del segnale in dB: avviene con una barra e numericamente (valore medio e picco).

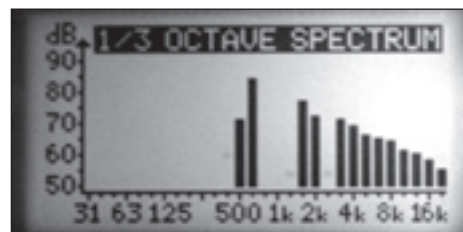


Schermata dell'analisi di spettro: la gamma audio è divisa in bassi, medi e alti.

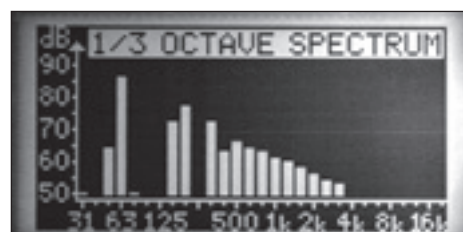
massa finiscono anche i piedini 1, 16, corrispondenti al negativo dell'alimentazione del controller, il cui positivo (12 V) è ai piedini 2 e 3. L'alimentazione dell'insieme viene ottenuta mediante un alimentatore capace di ricavare una tensione stabilizzata di 3,3 Vcc, però su linee distinte perché il dsPIC prevede un'alimentazione per la parte analogica ed una per quella digitale; per l'esattezza, la tensione applicata ai contatti 1 e 2 del connettore CN1 passa dal diodo di protezione D1 ed è resa disponibile per far funzionare il display. La stessa alimenta il regolatore lineare VR1, configurato per ottenere in uscita 3,3 volt, i quali raggiungono la sezione di alimentazione digitale del microcontrollore (VDD); il filtro passa-basso formato da L1, C2 e C5 disaccoppia la linea digitale da quella analogica, che alimenta AVDD del micro. Infine, il partitore R2/R3 fornisce all'operazione IC1b il riferimento di tensione AVREF, ben filtrato dal condensatore C6.

LE FUNZIONI

Descritto il circuito, vediamo le funzioni previste dal firmware che gira nel microcontrollore, iniziando col dire che ad esse si può accedere, a circuito alimentato e una volta che è stata completata la visualizzazione della schermata di avvio, premendo il pulsante inserito nel circuito: ogni pressione breve fa passare da una modalità alla seguente. Premendo, invece, a lungo il pulsante, si entra nella modalità di setup, dove, tramite un'apposita schermata, è possibile modificare alcune impostazioni di funzionamento, tra le quali l'impedenza di riferimento per il calcolo della potenza che l'analizzatore di spettro opera basandosi sulla tensione letta al proprio ingresso.



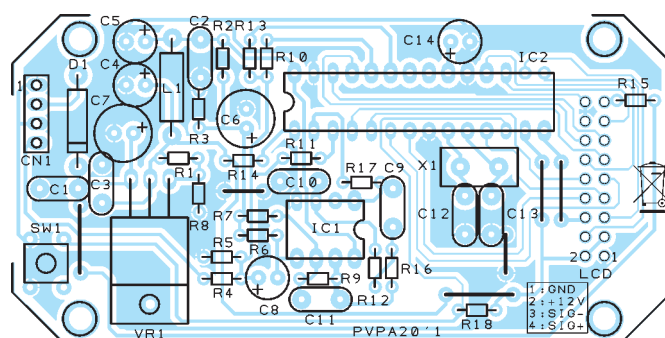
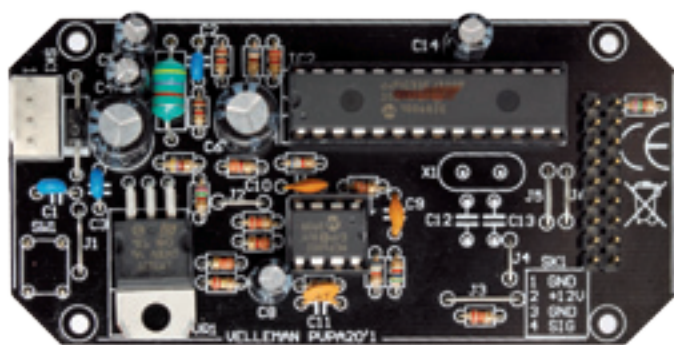
Visualizzazione dell'analisi di spettro ad 1/3 di ottava.



Visualizzazione dell'analisi di spettro 1/3 di ottava, in negativo.

Vediamo subito il menu di setup: una volta che il display mostra la schermata corrispondente, si può cambiare l'impostazione evidenziata mediante semplici pressioni brevi del pulsante; premendo a lungo si passa al parametro successivo. Premendo ancora più a lungo, ad un certo punto si torna alla funzione visualizzata dal display prima della schermata di setup; uscendo dal setup il circuito salva le impostazioni correnti. I parametri che è possibile modificare sono i seguenti:

- **Speed**; indica la frequenza di aggiornamento dello schermo e può essere impostato su Fast, Mid, Slow;
- **Impedance**; è l'impedenza dell'altoparlante considerata per il calcolo della potenza; si imposta su 2, 4 o 8 ohm;
- **Power**; definisce la scala di misura della potenza; impostato in AUTO, lo strumento funziona in auto-range;
- **Sticky Bar**; impostando Yes, nel grafico della terza ottava vengono visualizzate piccole barre "adesive";
- **Spectrum dB**; permette di decidere se la misura avviene in



Elenco Componenti:

R1: 470 ohm
R2, R3: 1 kohm
R4: 220 kohm
R5, R6: 33 kohm
R7: 22 kohm
R8: 750 ohm
R9, R10: 180 kohm
R11, R12: 6,8 kohm
R13: 680 ohm
R14: 3,3 kohm
R15: 750 ohm
R16: 5,6 kohm
R17: 220 ohm
R18: 22 kohm

C1, C2, C3: 100 nF multistrato
C4, C5: 10 μ F 50 VL elettrolitico
C6, C7: 220 μ F 25 VL elettrolitico
C8: 4,7 μ F 25 VL elettrolitico
C9: 4,7 nF multistrato
C10: 470 pF ceramico
C11: 47 pF ceramico
C12, C13: -
C14: 4,7 μ F 25 VL elettrolitico
X1: -
IC1: MCP6002-E/P
IC2: DSPIC33FJ32-I/SP (VKVPA20)
VR1: LM317
D1: 1N4007

L1: Induttanza 4700 μ H
SW1: Microswitch
LCD: Display grafico 128x25 (64128N)

Varie:

- Zoccolo 4+4
- Zoccolo 14+14
- Strip maschio 4 poli
- Strip maschio 9 poli (2 pz.)
- Strip femmina 9 poli (2 pz.)
- Distanziali plastici 10 mm (4 pz.)
- Vite 20 mm 3 MA (4 pz.)
- Dado 3 MA (4 pz.)
- Circuito stampato

dBu (tensione in dB) o su scala a 110 dB (110 dB sta per visualizzazione della potenza in dB, fra 80 e 110 dB, in funzione del campo di potenze visualizzato con l'impostazione di Power);

- **Advanced settings:** dà accesso alla pagina successiva del menu.

Va notato che per quanto riguarda l'impostazione Power, scegliendo (con Impedance) il valore 2 (ohm) è possibile scegliere 1.200 mW, 12 W, 120 W o 1.200 W; scegliendo 4 si può scegliere tra 600 mW, 6 W, 60 W o 600 W, mentre impostando 8 è possibile scegliere fra 300 mW, 3 W, 30 W o 300 W.

Vediamo ora il sotto-menu Advanced Settings; anche qui una breve pressione cambia l'impostazione, una pressione più prolungata del pulsante fa passare

alla prossima selezione, mentre una pressione ancor più prolungata fa uscire dal menu, salvare le impostazioni e tornare alla funzione aperta prima di entrare nel menu. Advanced Settings contiene le seguenti impostazioni:

- **Language;** permette di scegliere la lingua dell'interfaccia grafica, tra UK / NL / FR / DE / ES; l'italiano non è previsto;
- **Contrast;** imposta il contrasto del display (si sceglie tra 1 e 20);
- **Reverse video;** permette di rovesciare la curva di risposta in frequenza partendo dalla frequenza più elevata;
- **True mean;** consente di scegliere se mostrare (Yes) o meno (no) il valore R.M.S. del segnale d'ingresso; scegliendo no il display mostra il valore di picco ("peak values"); a riguardo va notato che se la componente

d'ingresso è una sinusoide pura lo spettro si riduce a una frequenza e il valore di picco corrisponde con l'R.M.S.;

- **Bridge amplifier;** questa impostazione va messa su ON se l'analizzatore viene collegato ad un amplificatore a ponte; diversamente deve essere OFF;
- **Demo;** permette di vedere in dimostrazione le schermate dell'analizzatore di spettro nei modi *slow*, *fast*, *off*.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, visto anche il funzionamento dell'analizzatore di spettro, possiamo concentrarci sulla costruzione: abbiamo previsto di collocare tutti i componenti su un unico circuito stampato a singola lamina (quindi facilmente autocostituibile) sul lato saldature del quale andrà sistemato il display LCD, montandolo su un



In viaggio con l'iPad

Vedere un display a cristalli liquidi fare bella mostra di sé nel cruscotto di automobili di fascia alta è una cosa alla quale ormai siamo abituati, perché molti costruttori lo montano di serie come interfaccia multifunzione per autoradio, computer di bordo e navigatore satellitare. Trovare al suo posto il neonato iPad, è certamente più insolito; eppure per le strade degli U.S.A. girano alcuni esemplari della Toyota Tacoma, una pick-up destinata al mercato statunitense, che nella dotazione di bordo integrano un iPad, l'ultimo oggetto tecnologico di culto "sforato" dalla Apple. Tuttavia la sistemazione nella console della Tacoma non nasce da un accordo fra il maggiore costruttore di vetture del mondo e la casa di Cupertino, ma è frutto di un'azienda californiana specializzata nella realizzazione di impianti stereo speciali da auto: la SoundMan Car Audio. I suoi tecnici hanno realizzato un kit di installazione comprendente un sound processor ed un amplificatore a sei canali, che si occupano di ricevere l'audio in uscita dall'iPad e diffonderlo all'interno dell'abitacolo. Per ora è disponibile oltreoceano, ma chissà che qualche azienda italiana non si attrezzi per realizzare qualcosa di simile; certo è che in America le auto sono un po' più spaziose delle nostre e che soluzioni del genere sarebbero adatte solo a vetture di grandi dimensioni, visto lo spazio che occupa l'iPad.

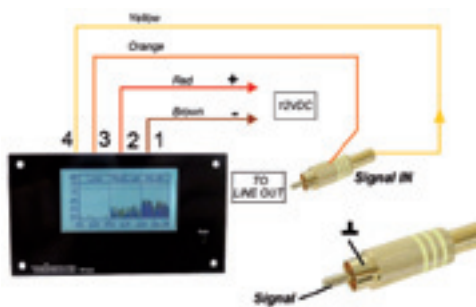
apposito connettore a passo 2,54 mm da 2x9 contatti. Chi volesse costruire da sé il c.s. potrà scaricare dal nostro sito www.elettronica.it; per chi preferisce, è altresì possibile acquistare la scatola di

montaggio completa (vedi box relativo). In ogni caso, il montaggio dei componenti deve iniziare da resistenze e diodo al silicio, utilizzando poi gli avanzi dei terminali tagliati per realizzare

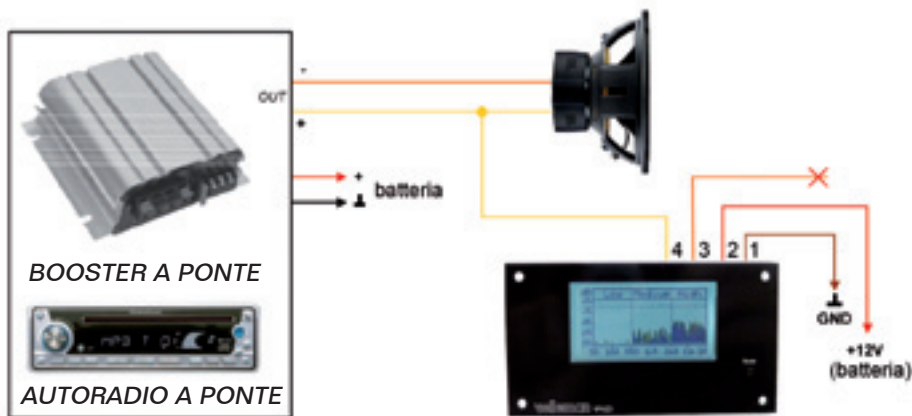
i ponticelli di interconnessione J1, J2, J3, J4, J5, J6; si può poi procedere con gli zoccoli per il microcontrollore e il doppio operazionale, i condensatori (dando la precedenza a quelli non polarizzati e rispettando la polarità degli elettrolitici) e il connettore per il display: quest'ultimo è formato da una doppia fila di pin-strip a 9 contatti lunghi 1 cm, infilati dal lato componenti e che sporgono dal lato saldature. Tale soluzione agevola la saldatura, perché si possono stagnare le singole punte sulle piazzole corrispondenti senza le difficoltà che invece ci sarebbero introducendole direttamente dalla faccia che riporta le piste, dato che in tal caso occorrerebbe andare con la punta del saldatore sotto la plastica e certamente sarebbe più improbabile tenere dritto il connettore siffatto. A proposito di connettori, ne abbiamo previsto uno unico per alimentazione e ingresso del segnale: è a 4 poli a passo 2,54 mm. Volendo, potete farne a meno e saldare direttamente ai punti 1 e 2 i cavetti di alimentazione, quindi a 3 e 4 un cavo coassiale schermato per il segnale (la calza di schermo va al contatto 3, mentre al 4 va il conduttore interno). Per completare il montaggio dell'analizzatore di spettro bisogna inserire e saldare il regolatore LM317, che va posizionato facendone appoggiare il lato metallico alla superficie della basetta, dopo averne piegato i terminali ad angolo retto; fatte le saldature del caso, l'integrato può essere fissato con una vite 3 MA più dado. Sistemato anche questo componente, non resta che inserire nei rispettivi zoccoli i due integrati (il microcontrollore deve essere già stato programmato con l'apposito firmware). Una volta completato il montaggio, l'analizzatore di spettro



Collegamento dell'analizzatore di spettro alla cassa acustica di un impianto hi-fi tradizionale; i numeri sono quelli dei contatti del connettore CN1.



Collegamento dell'analizzatore ad un'uscita di linea, ad esempio di un preamplificatore, mediante un cavetto con spina RCA.



Collegamento a un'autoradio o un booster con uscite a ponte: la massa dell'ingresso dell'analizzatore di spettro non va collegata al negativo dell'uscita.

è pronto all'uso: basta alimentarlo con un alimentatore da rete capace di fornire 12 Vcc e una corrente di un centinaio di milliampere; per l'uso in auto, è sufficiente collegare i contatti 1 e 2 del connettore rispettivamente alla massa ed al positivo dell'impianto elettrico; a proteggere il dispositivo da eventuali picchi di tensione inversa dovuti all'inserzione di carichi induttivi provvede il diodo D1 montato nel circuito.

UTILIZZO

Per quanto riguarda l'uso dell'analizzatore di spettro, diciamo che l'ingresso può essere collegato a qualsiasi fonte di segnale audio, quindi all'uscita di un mixer, preamplificatore o altro apparato che sviluppi un segnale a basso livello (ad esempio 100÷500 mVeff); l'impedenza di ingresso dello strumento è sufficientemente alta da non caricare significativamente le linee (R4 è da ben 220 kohm) e perciò da non alterare il livello del segnale. Il dispositivo può essere collegato anche in parallelo alle casse acustiche; in tal caso va impostato in auto-range, ovvero su livelli di potenza elevati, definendo,

nell'apposito menu, il valore del parametro Impedance corrispondente all'impedenza delle casse stesse. Nell'uso in autoradio e comunque in amplificatori in cui l'uscita è a ponte e l'alimentazione dell'analizzatore di spettro ha la massa in comune con quella dell'alimentatore dei dispositivi audio, occorre prestare attenzione a non collegare la massa di ingresso alle uscite degli altoparlanti; infatti l'amplificatore a ponte non ha uscite single-ended (riferite a massa) ma differenziali, quindi nessuno dei due morsetti dell'altoparlante è a massa. Connettendo l'ingresso dell'analizzatore in parallelo all'altoparlante si metterebbe in cortocircuito l'uscita di metà del ponte, danneggiandone i transistor finali, ovvero bloccando l'uscita del suono se questi dispongono di protezione dal cortocircuito; in quest'ultimo caso, se la protezione limita la corrente di uscita ad un valore più alto di quello che può fluire nelle piste di alimentazione dell'analizzatore di spettro, lo stampato dello strumento verrà danneggiato.

per il MATERIALE

L'analizzatore di spettro con display LCD è un kit Velleman distribuito in Italia da Futura Elettronica. La scatola di montaggio (cod. K8098) costa 48,00 Euro e comprende la bassetta forata e serigrafata, il display LCD, tutti i componenti, il micro già programmato, le minuterie, ecc. In ogni caso, dal sito della rivista è possibile scaricare il master del cs.

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

Vuoi programmare rapidamente? Scegli LabVIEW.

euro
39,95

LabVIEW 2009 Student Edition MAC/Win CD

LabVIEW è un ambiente di programmazione grafica che include collegamenti e icone grafiche come in un diagramma di flusso, per lo sviluppo di un'ampia gamma di sistemi di controllo avanzati di misura, test e controllo. LabVIEW è compatibile con migliaia di dispositivi hardware e include librerie per analisi avanzate e per la visualizzazione dei dati. Compatibile con sistema operativo **Windows** (Vista/XP/2000) e **Macintosh** (Mac OS X 10.4.0 o successivi).

cod. LABVIEW2009SE*



Acquisizione dati ed
elaborazione dei segnali



Controllo Strumenti



Automazione e validazione
sistemi di test



Misura e
controllo industriale



Progettazione di sistemi
Embedded



Didattica e ricerca

LabVIEW Student Kits

euro
129,00



cod. NI6008LVSE*

USB Student Data Acquisition Kit

LabVIEW Student Edition & Modulo USB 6008 12bit

euro
159,00



cod. NI6009LVSE*

USB Student Data Acquisition Kit

LabVIEW Student Edition & Modulo USB 6009 14bit

* Versioni riservate a studenti e utenti privati.

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

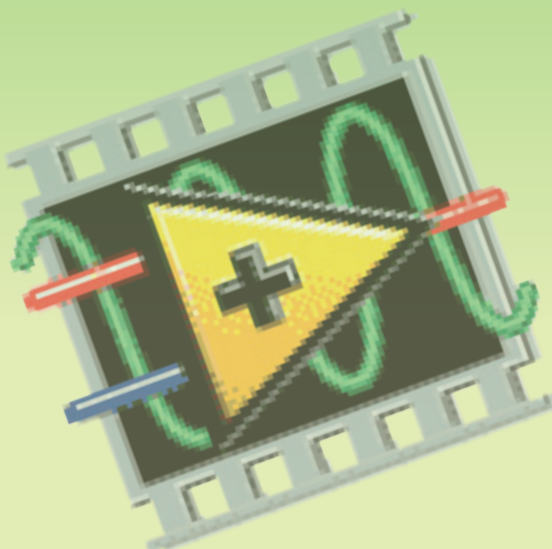
Disponibili presso il nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Maggiori dettagli e vendita on-line direttamente sul sito www.futurashop.it

Prezzi IVA inclusa.

Conoscere e usare LabVIEW



Studiamo una delle caratteristiche più apprezzate della piattaforma LabVIEW: l'interfacciamento ed il controllo di strumentazione esterna. Scopriremo il DAQ Assistant ed altro ancora. Quinta Puntata.



di
FRANCESCO
FICILI

LabVIEW

Nelle scorse puntate abbiamo iniziato a muovere i primi passi in LabVIEW 2009, presentando le strutture dati e le strutture di controllo. In esse è stata descritta l'interfaccia dell'ambiente ed abbiamo analizzato in dettaglio alcuni aspetti della programmazione grafica tramite il linguaggio-G; in particolare, nelle ultime puntate abbiamo visto anche come sia possibile utilizzare i grafici ed interagire con il file system del PC, scrivendo e leggendo file di testo. Tutte le informazioni apprese saranno utilizzate per la scrittura di un programma di acquisizione dati, che fa uso di una scheda esterna per leggere segnali provenienti dal

mondo fisico. Questo ci consentirà di esplorare una delle caratteristiche più apprezzate di LabVIEW, ossia l'interfacciamento ed il controllo di strumentazione esterna.

PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE IN LABVIEW

Iniziamo con l'analizzare quali sono le tipologie di interfacce disponibili per il collegamento di un device esterno (una scheda di acquisizione dati) al PC, nel caso si usi LabVIEW come ambiente di sviluppo del software. Naturalmente ogni bus ha le sue caratteristiche e la scelta di quello da utilizzare va considerata attentamente in funzione dell'ap-





Fig. 1 - L'Instruments I/O di LabVIEW: fornisce un efficace strumento per il rapido sviluppo di applicazioni di misura.



Fig. 2 - Cartuccia con ingressi analogici e carrier USB, NI USB-9162.



Fig. 3 - Scheda NI ENET-9206.

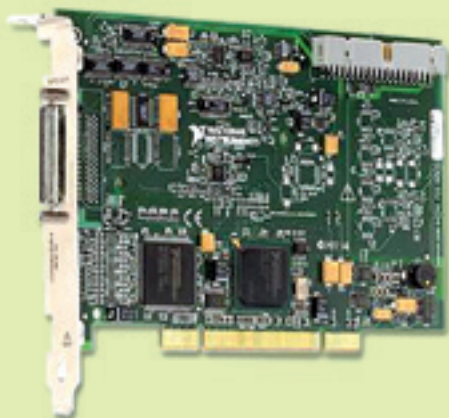


Fig. 4 - Scheda NI PCI-6221.

plicazione finale. LabVIEW consente di gestire diversi protocolli di comunicazione, sia cablati che wireless, sia point-to-point che relativi a configurazioni più complesse (bus, reti, alberi). Oltre ai protocolli di comunicazione tipici delle applicazioni industriali, vengono forniti driver per la gestione di protocolli più evoluti come ad esempio l'SMTP, che è quello utilizzato per l'invio di e-mail.

Di seguito elenchiamo i principali protocolli di comunicazione gestiti in LabVIEW, a cominciare da quelli "wired" (a collegamento cablato).

- **Seriale:** si tratta del protocollo usato dalle porte seriali del PC (la più comune è la RS-232, usata per le vecchie stampanti e i modem, prima dell'introduzione dell'USB). Questo tipo di interfaccia non è più molto utilizzato e tende sempre più a scomparire dai PC. Ciononostante i driver utilizzati per la sua gestione sono ancora attuali, in quanto utilizzati (per via della loro semplicità) per la gestione delle periferiche USB usate in emulazione seriale (classe USB CDC).
- **GPIO (IEEE-488):** il General Purpose Interface Bus (noto anche come IEEE-488) è un bus per l'interconnessione ed il controllo di strumentazione elettronica. Discende da uno standard proprietario della Hewlett-Packard, che lo aveva implementato per consentire l'interfacciamento verso i PC dei propri strumenti di misura. La sua caratteristica è quella di utilizzare un collegamento daisy-chain (ossia in serie, con il segnale passato da un dispositivo all'altro) per collegare fino ad un massimo di 15 dispositivi ad un'unica porta su PC. Avendo avuto una buona diffusione come standard intorno agli anni '80 del secolo scorso, è ancora piuttosto utilizzato.
- **USB:** l'Universal Serial Bus è uno protocollo seriale usato per l'interfacciamento di periferiche di vario tipo al PC. Pur non essendo nato per applicazioni di misura, le sue caratteristiche di economicità, semplicità e larghezza di banda, hanno creato una certa diffusione anche in quest'ambito, principalmente per dispositivi low-cost e di prestazioni non elevate. National Instruments produce diversi dispositivi USB (denominati NI USB) che spaziano dalle schede low-cost (ad esempio la famiglia NI USB-60xx) fino a quelle a prestazioni medio-alte.
- **Ethernet:** lo standard nato nel 1973 per

l'implementazione di reti LAN ha trovato un notevole campo di applicazione anche nel settore delle misure elettroniche e del controllo industriale. NI produce una gamma di DAQ ethernet (NI ENET) che permettono l'acquisizione di segnali di vario tipo. Le schede sono costituite da un carrier (che ospita solo l'interfaccia) sul quale si possono connettere diversi tipi di cartucce. La modularità del sistema permette di riutilizzare i carrier e, nel caso sorgano nuove esigenze di misura, cambiare solo la cartuccia.

- PCI e PCI Express: le due ben note interfacce per l'interconnessione delle più svariate periferiche sulle motherboard dei PC sono utilizzate da National Instruments per l'implementazione di schede sia low-cost che ad elevate prestazioni.
- PC Card: generalmente indicato come PCMCIA (Personal Computer Memory Card Interface Association) è uno standard di interconnessione per PC portatili, il cui scopo all'atto della sua creazione era quello di estendere le funzionalità dei PC portatili tramite l'interconnessione di periferiche esterne. Al giorno d'oggi lo standard soffre molto la concorrenza dell'USB.
- PXI: è un bus proprietario NI nato nel 1997. Deriva dal più noto standard PCI (il suo acronimo vuol dire infatti Pci eXtensions for Instrumentation) e si distingue per le elevate prestazioni e la grande robustezza ed affidabilità, che lo hanno reso estremamente adatto all'impiego nel settore dell'automazione industriale. NI commercializza una vasta gamma di schede PXI, ed ha anche creato un'estensione basata su PCI Express, denominata PXI Express.

Di seguito riportiamo, adesso, i principali protocolli wireless gestiti da LabVIEW.

- Bluetooth: tramite LabVIEW è possibile gestire il protocollo Bluetooth sia come server che come client, sfruttando le interfacce commerciali che comunemente si trovano nei moderni Personal Computer.
- Wi-Fi: il protocollo, noto come IEEE 802.11, è gestito all'interno dell'ambiente LabVIEW e per esso è disponibile una serie di driver. Inoltre NI commercializza una famiglia di schede di acquisizione dati (per vari tipi di sensori) note come NI WLS.

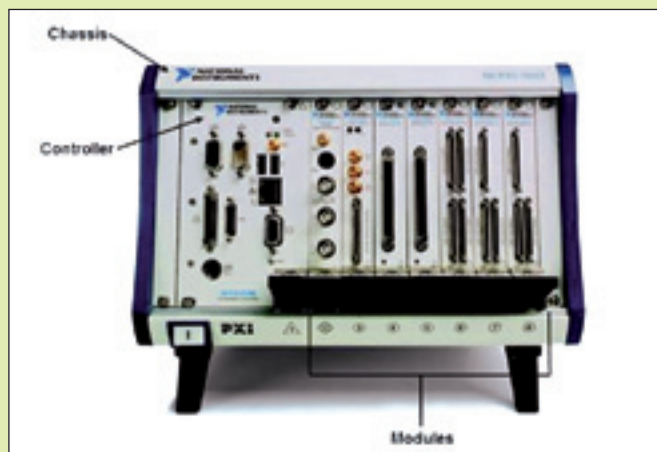


Fig. 5 - Cestello PXI con schede di diverso tipo. Questa soluzione proprietaria NI è quella che offre la banda più larga (si arriva ad alcuni GS/s).



Fig. 6 - LabVIEW è in grado di gestire una grande varietà di bus di comunicazione, dai più economici e commerciali (USB, RS232) fino a quelli proprietari ed altamente professionali (PXI, PXI Express).

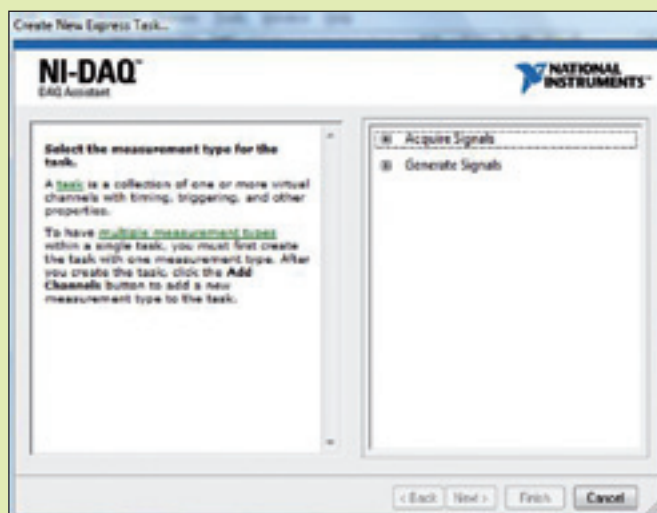


Fig. 7 - Generazione di un task tramite DAQ Assistant.

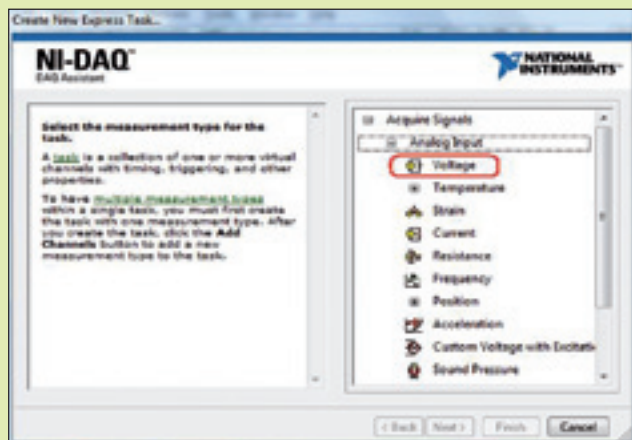


Fig. 8 - Selezione della tipologia di ingresso.

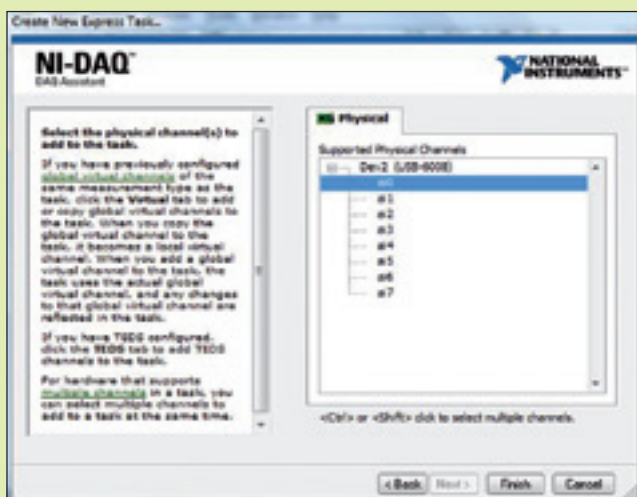


Fig. 9 - Scelta dei canali fisici.

Naturalmente questa lista è molto generale, dato che la quantità di driver presenti all'interno dell'ambiente è notevole ed in costante aggiornamento. National Instruments ha uniformato i pacchetti di driver forniti a supporto dei suoi dispositivi, creando i DAQ Assistant, i quali sono una collezione di driver e wizard che semplificano in maniera notevole l'interfaciamento delle varie schede (dotate di interfacce diverse) al PC, permettendo allo sviluppatore di concentrarsi sull'applicazione in sé.

IL DAQ ASSISTANT

National Instruments, con più di 50 milioni di canali di I/O venduti negli ultimi 10 anni, si pone in una posizione di leadership nel campo dell'acquisizione dati PC-based. L'enorme varietà di bus di interfaccia tra PC e scheda può, però, rendere complesso lo sviluppo della parte di software che deve gestire il dialogo tra

l'applicativo e la scheda; ecco perché National Instruments ha sviluppato una serie di strumenti software che semplificano notevolmente il lavoro del programmatore. Uno di questi è, appunto, il DAQ Assistant: si tratta di un modulo che permette di creare, editare ed infine eseguire, un task, sfruttando la collezione di driver contenuti all'interno del pacchetto NI-DAQmx.

A questo punto è importante chiarire il concetto di task in LabVIEW: un task è una collezione di uno o più canali virtuali caratterizzati da una serie di parametri specifici (frequenza di campionamento, triggering ed altro). In sostanza, il task è l'interfaccia tra la scheda di acquisizione ed il software di alto livello che gira sul PC.

La caratteristica dei task è di poter operare simultaneamente, consentendo quindi di acquisire dati da più periferiche in contemporanea, senza essere vincolati ad utilizzarle una alla volta. La configurazione dei task può avvenire anche utilizzando strumenti diversi dal DAQ Assistant, che però rimane il metodo più veloce per chi ha iniziato da poco ad usare LabVIEW. Da notare che affinché il DAQ Assistant funzioni correttamente è necessario installare il pacchetto di driver NI-DAQmx (<http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/1614/lang/en>). Questo pacchetto viene costantemente aggiornato dalla National Instruments (siamo alla versione 9.1) e contiene una grande varietà di driver per schede di acquisizione dati e controllo NI. Una volta installati tutti i driver sarà possibile accedere alle funzionalità del modulo DAQ Assistant. Procediamo, a questo punto, con un semplice esempio di configurazione di un multifunction DAQ operante su bus USB: la scheda NI USB-6008, che verrà utilizzata anche come hardware per il prossimo progetto pratico. Creiamo un nuovo VI, dalla schermata principale di LabVIEW 2009 e salviamolo nominandolo esempio 6.vi.

Spostiamoci sul block diagram, nel quale inseriremo un DAQ Assistant.

Per configurare un task di acquisizione tramite DAQ Assistant bisogna posizionare il VI all'interno di un foglio di lavoro LabVIEW. Il VI (da notare che si tratta di un VI di tipo express, riconoscibile dalla colorazione azzurrina) si trova all'interno del percorso *Express/Input/DAQ Assist*. Una volta posizionato, si aprirà un

wizard di configurazione come quello riportato nella Fig. 7.

Come si può vedere, è possibile effettuare due scelte: acquisizione di segnali o generazione di un output. Creiamo un task che ci permetta di acquisire un segnale analogico in tensione, da utilizzare come task di acquisizione generico. Espandiamo quindi la sezione *Acquire Signal* e a seguire la sezione *Analog Input*. A questo punto ci troviamo di fronte ad una serie di possibili ingressi, come evidenziato nella Fig. 8: si va dalle termocoppie agli accelerometri, passando attraverso molte altre tipologie di sensori, come gli *strain gauge* e i sensori di pressione sonora. Scegliamo come tipologia di input un ingresso in tensione generico (indicato con il termine *Voltage*).

Premendo il tasto *Next* si passa alla schermata successiva del wizard. A questo punto il DAQ Assistant passa alla rilevazione dell'hardware collegato al PC.

Come si può vedere dalla Fig. 9, viene rilevata la scheda NI USB-6008 (che è anche automaticamente battezzata con il nome simbolico "Dev2") e vengono elencati tutti gli 8 canali analogici d'ingresso disponibili. A questo punto è possibile selezionare 1 o più canali (per selezionare più canali può essere usato il mouse tenendo premuto il tasto sinistro e trascinando il cursore) e premendo il tasto *Finish* si passerà a definire gli ultimi parametri per la generazione del task.

Si noti che, avendo più interfacce collegate al PC comparirebbero più schede e canali selezionabili, tuttavia in questa puntata non ci occuperemo ancora della gestione multipla di schede di acquisizione, dato che le nostre attuali necessità sono pienamente soddisfatte dall'uso di una singola scheda.

Selezioniamo il canale analogico *ai0* (come illustrato sempre nella Fig. 9) e procediamo. A questo il wizard farà comparire automaticamente la schermata di configurazione del VI Express (si noti che tale schermata è sempre accessibile con il doppio click sul VI, in modo da poter cambiare in ogni momento i parametri di configurazione). La schermata è riportata nella Fig. 10. È visibile una serie di parametri che devono essere impostati per ottenere un determinato comportamento del VI. Tali parametri sono:

- range d'ingresso del segnale (*Signal Input*

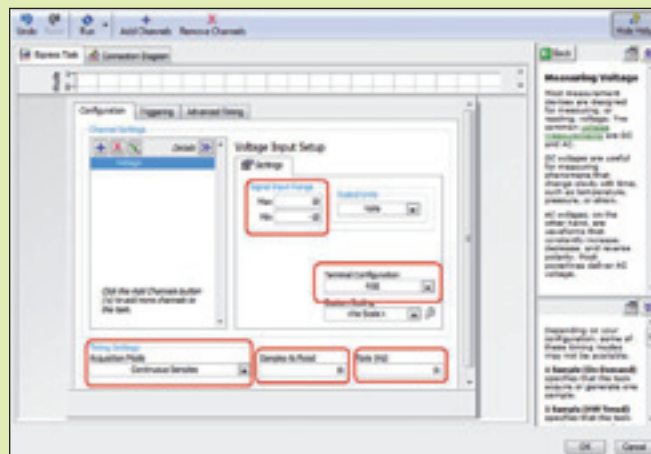


Fig. 10 - Schermata di configurazione.

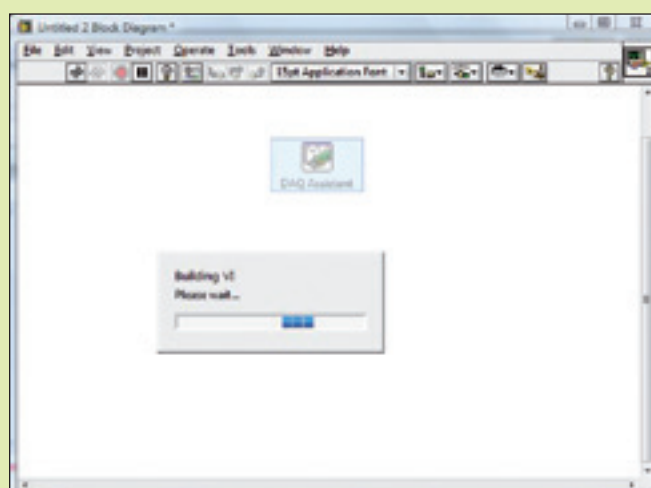


Fig. 11 - Creazione dell'Express VI.

- Range);
- configurazione dell'ingresso (*Terminal Configuration*);
- frequenza di campionamento (*Rate*);
- numero di campioni visualizzati (*Samples to Read*);
- modalità di acquisizione (*Acquisition Mode*).

Esaminiamoli in dettaglio, in modo da comprendere bene come configurarli correttamente. Ci proponiamo di acquisire un segnale in modalità continua, con range da -10 a +10 volt, configurazione d'ingresso single-ended (ingressi riferiti a massa) con frequenza di campionamento 1 kS/s. Passiamo quindi all'inserimento dei parametri per ottenere la configurazione desiderata. Il parametro *Signal Input Range* verrà settato con estremi -10 e +10 volt, allo scopo di ottenere il range d'ingresso desiderato.

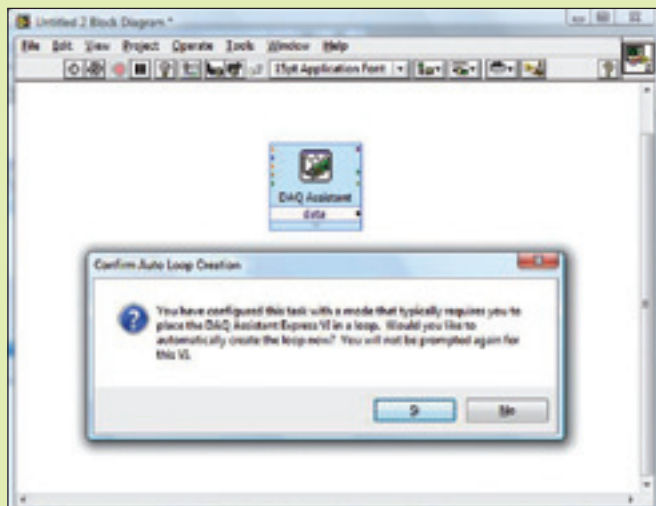


Fig. 12 - Auto Loop Creation.

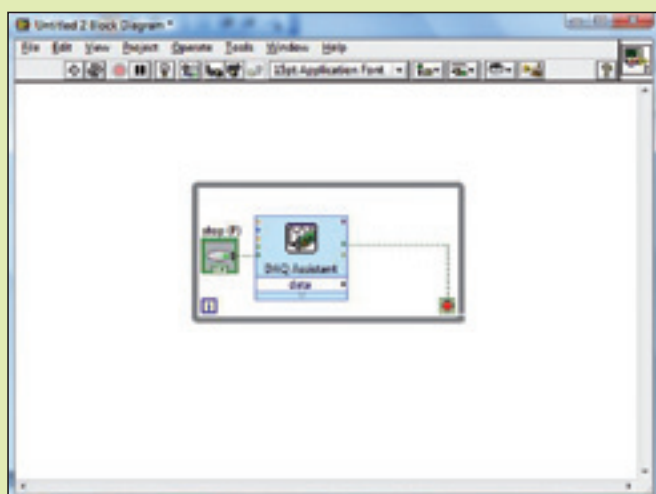


Fig. 13 - Generazione automatica del ciclo while e del pulsante di arresto.

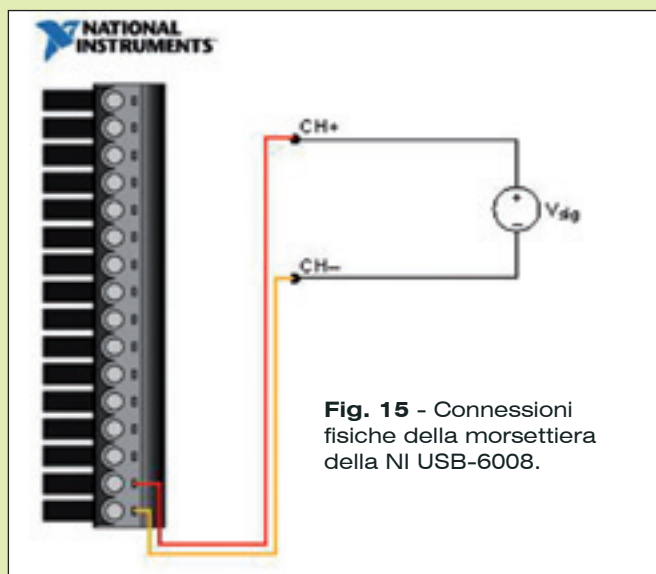


Fig. 15 - Connessioni fisiche della morsettiera della NI USB-6008.

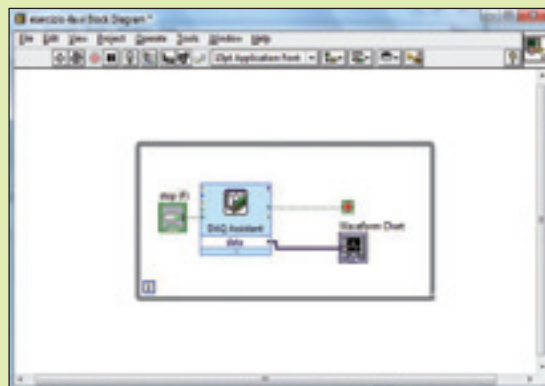


Fig. 14 - Inserimento di un waveform chart per la visualizzazione dei segnali.

La scheda NI USB-6008 dispone di una serie di amplificatori a guadagno programmabile, inseriti all'interno di ogni stadio d'ingresso analogico; ciò permette di settare opportunamente i guadagni per ottenere il range desiderato. Le possibili configurazioni d'ingresso sono due: ingressi differenziali o RSE (single-ended). Gli ingressi differenziali permettono di avere una maggiore risoluzione ed una più efficace immunità ai disturbi, ma questa configurazione impiega due canali d'ingresso, mentre la RSE permette di utilizzare tutti e 8 gli ingressi disponibili.

La scelta va fatta in funzione dell'applicazione; nel nostro caso utilizziamo la seconda opzione, quindi il parametro *Terminal Configuration* verrà settato al valore RSE.

Scegliamo adesso la modalità di acquisizione, tenendo presente che esistono diverse possibilità: si può acquisire un singolo campione su richiesta (con diversi timing) oppure ottenere un'acquisizione continua fino all'arresto del VI. Scegliamo la modalità continua, in accordo con le specifiche, quindi impostiamo il parametro *Acquisition Mode* come Continuous Samples. A questo punto non ci resta che impostare la frequenza di campionamento (Rate) ed il numero di campioni visualizzati.

La frequenza di campionamento si imposta tramite il parametro *Rate* che, nel caso specifico della 6008, può arrivare fino a 10 kS/s. Nell'esempio specifico selezioniamo una frequenza più bassa, 1 kS/s. Infine impostiamo il numero di campioni da visualizzare (parametro *Samples to Read*), inserendo 1K, che significa che verranno visualizzati 1000 campioni alla volta. Questo parametro incide sulla velocità di aggiornamento di un eventuale grafico e non può essere superiore alla frequenza di campionamento.

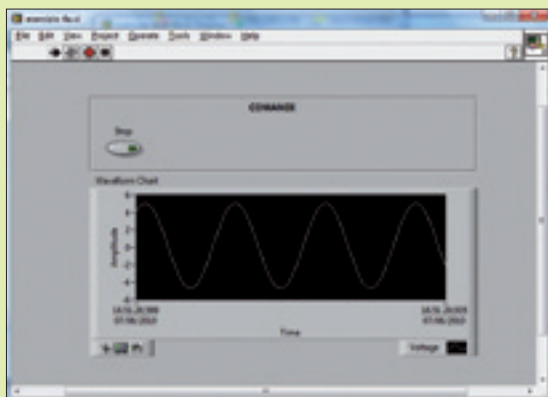


Fig. 16 - Acquisizione di un segnale sinusoidale con NI USB-6008.

A questo punto possiamo procedere: premendo il tasto OK il wizard inizierà la procedura di creazione del VI, come illustrato nella Fig. 11. Dato che abbiamo scelto la modalità di acquisizione continua, il wizard chiede automaticamente se si desidera inserire il VI all'interno di un ciclo (Auto Loop Creation, Fig. 12) e inserisce automaticamente il pulsante di arresto, per evitare di entrare in un ciclo infinito. Il ciclo che viene generato automaticamente è visibile in Fig. 13. Ora il task è stato generato ed è pronto all'esecuzione. Possiamo verificare il funzionamento del programma collegando un waveform chart all'uscita, come illustrato nella Fig. 14. Possiamo a questo punto testare quanto fatto finora, collegando il generatore di segnali alla scheda, generando un segnale sinusoidale che acquisiamo e visualizziamo su grafico. Le connessioni fisiche nel caso specifico sono riportate in Fig. 15 (ricavate direttamente dal wizard di configurazione del DAQ Assistant): basta collegare il riferimento del segnale sul terminale 1 della morsettiera ed il segnale sul terminale 2.

TEST DEL PROGRAMMA DI ACQUISIZIONE

In Fig. 16 è riportato il pannello frontale del programma esempio 6 (nel quale sono stati aggiunti i soliti elementi decorativi). Nel caso specifico abbiamo generato, tramite il generatore di funzioni, un'onda sinusoidale con frequenza pari a 10 HZ e dinamica compresa tra -5 e +5 V. Il programma acquisisce correttamente la forma d'onda e tramite le funzioni integrate all'interno dell'oggetto waveform chart è possibile effettuare zoom di vario tipo, cambiare i parametri di visualizzazione a molto altro ancora. Come si vede, con un esiguo dispendio di tempo (pochi minuti, in realtà...) è stato realizzato un completo programma di

Il multifunction DAQ NI USB-6008



Fig. 17 - Multifunction DAQ NI USB-6008.

I multifunction DAQ (acronimo di Data Acquisition) della serie 60xx, sono dei DAQ USB prodotti dalla National Instruments. Tali dispositivi sono delle schede di acquisizione dati low-cost, caratterizzate da basso fattore di forma e semplicità d'uso, ideali per applicazioni di data-logging, laboratorio e sviluppo di prodotti OEM (per cui esiste una versione apposita costituita dalla sola scheda, senza case protettivo). Il dispositivo ha dimensioni contenute e dispone di interfaccia USB 2.0 e di terminali a vite sui lati per il collegamento degli I/O. Nella Fig. 17 è visibile un'immagine del DAQ.

Caratteristiche:

- 8 ingressi analogici a 12-bit;
- Frequenza di campionamento fino a 10 kS/s;
- 12 I/O digitali;
- 2 uscite analogiche a 12-bit, fino a 150 S/s;
- 1 Timer/Counter a 32-bit;
- alimentazione dal bus USB;
- compatibile con LabVIEW, Labwindows CVI, Measurement Studio per Visual Basic.NET.

acquisizione, che visualizza anche i risultati su grafico. Nella prossima puntata, sfruttando le conoscenze acquisite durante il corso, esanderemo le funzioni di questo programma, in modo da ottenere un completo SW di acquisizione dati e controllo di I/O. ■

Da oggi anche su iPad



**questo
mese
gratis**

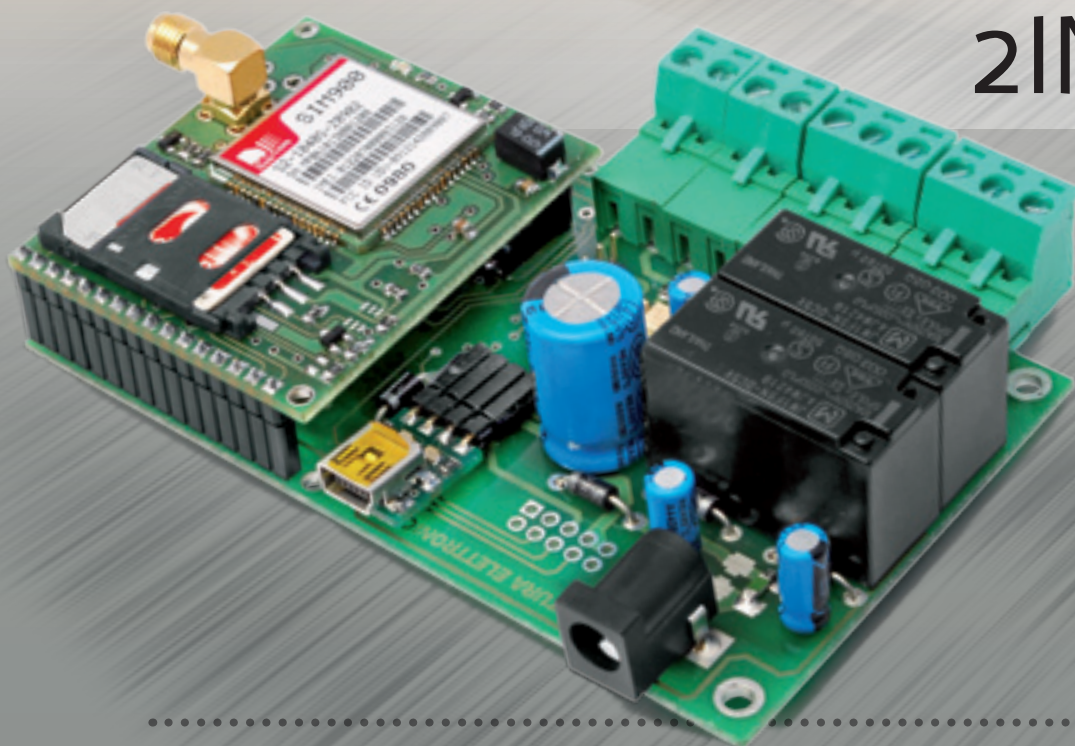
**è possibile leggere
AUDIOREVIEW,
Digital Video HT ed
ACS AudioCarStereo
sull'iPad.**

 **NewMediaPro**
audio video generations

Per accedere ai contenuti ricercare, nella sezione iPad dell'App Store di iTunes, le seguenti applicazioni:
"Audio Review per iPad", "Digital Video per iPad" oppure "ACS audiocarstereo per iPad".

TELECONTROLLO GSM

2IN/2OUT

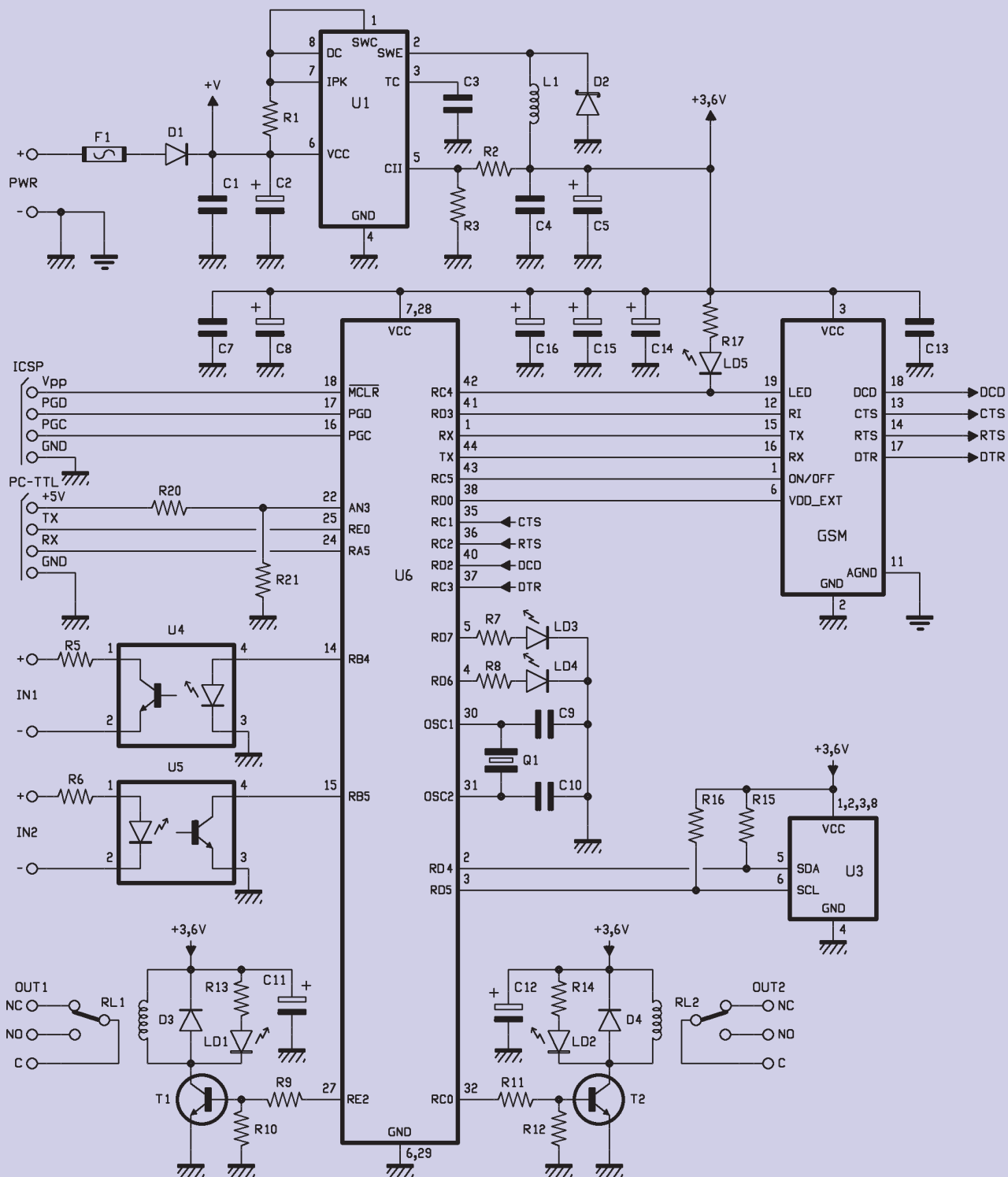


Permette di gestire a distanza fino a due diversi utilizzatori comandabili elettricamente e di leggere da remoto la condizione di altrettanti apparati o la presenza di tensione su delle linee elettriche.

di BORIS LANDONI

Con la rete cellulare GSM è possibile realizzare numerosi controlli da remoto e funzioni di lettura a distanza di grandezze elettriche; per questo in passato abbiamo proposto numerosi progetti, ognuno mirato a svolgere determinati compiti. Qualche mese fa ci è venuta in mente l'idea di condensare tutte le funzioni realizzabili da un

telecontrollo in un'unica scheda, modulare e capace, semplicemente cambiando il firmware del microcontrollore che la governa, di fare da apricancello, chiave DTMF, termostato a distanza o telecontrollo bidirezionale. Dopo aver proposto, nel precedente fascicolo, la versione apricancello, in queste pagine descriviamo il telecontrollo puro e semplice, ottenu-



to montando nel solito stampato, oltre ai componenti base, anche i due fotoaccoppiatori ed entrambi i relé. Il circuito qui proposto svolge essenzialmente due funzioni: la prima è il telecomando

di utilizzatori elettrici, elettronici o gestibili elettricamente; la seconda è l'acquisizione a distanza di condizioni elettriche, ovvero dello stato di sensori ed ogni genere di apparato la cui situazione

possa essere espressa mediante un livello logico o un valore di tensione. Per realizzare le funzioni previste è a disposizione un nutrito set di comandi da inviare tramite SMS, secondo la sintassi

esposta nella **Tabella 1**. In particolare, le istruzioni permettono di: attivare e disattivare ognuna delle uscite presenti, in modo sia impulsivo (definendo il tempo di attivazione) che bistabile; interrogare l'unità per conoscere la condizione di una delle uscite presenti. Quest'ultima funzione è indispensabile quando si sia dimenticato l'ultimo comando inviato, ovvero per accertarsi che un SMS di comando abbia sortito l'effetto desiderato. Il nostro telecomando prevede la possibilità di impostare, mediante un apposito messaggio, se al mancare della tensione debba tenere memoria della condizione precedente il black-out e ripristinarla al ritorno dell'alimentazione; tale funzionalità serve ad evitare che, in caso di spegnimento accidentale, alla riaccensione i relé perdano l'impostazione data dall'utente mediante i comandi remoti impartiti dal telefono mediante SMS. Quanto alle funzioni riguardanti gli ingressi, abbiamo implementato comandi per conoscere, in ogni istante, la condizione di uno o entrambi gli input; abbiamo anche previsto il teleallarme, che consiste nella generazione di SMS e nell'invio di chiamate ai numeri telefonici contenuti in una lista di 8 soggetti (che sono gli stessi abilitati a configurare e gestire a distanza l'apparato) al verificarsi di una certa condizione, impostabile anche questa con comandi da SMS. Gli ingressi sentono la presenza o l'assenza di tensione ai loro capi e possiamo dire al telecomando se deve considerare allarme la presenza o l'assenza, oppure il cambiamento di stato. Notate che la chiamata non richiede risposta e consiste solo nel far squillare un paio di volte la suoneria del telefono chiamato; sentendo suonare, il destinatario capisce che deve

interrogare il telecomando per sapere di che si tratta. La combinazione chiamata più SMS può servire, ai più distratti o a chi tiene il telefono nella borsa, per essere avvertiti dell'arrivo di un messaggio, del quale, probabilmente, non ci si è accorti. Tutti i comandi di interrogazione (riguardino essi le uscite o gli input) determinano la trasmissione da parte del sistema di un SMS, contenente le informazioni richieste, diretto al numero telefonico (purché identificabile) che li ha impartiti. Per tutte le condizioni che prevedono la trasmissione di messaggi non richiesti manualmente, ovvero in quelle inerenti al funzionamento da teleallarme (variazione dello stato degli ingressi, interruzione e ripristino dell'alimentazione, accensione del circuito) il telecomando permette di definire il testo del messaggio inviato agli otto numeri della solita lista di persone da avvertire.

SCHEMA ELETTRICO

Per comprendere come vengono svolte le varie funzioni, diamo uno sguardo allo schema elettrico dell'unità, che è quello completo già pubblicato nel fascicolo n° 146, del quale, però, ci limitiamo a descrivere le parti utilizzate: in pratica tutto tranne il decoder 8870, i componenti che lo contornano e la sonda termica DS18B20. L'intero telecomando viene gestito da un microcontrollore Microchip PIC18F46K20-I/PT opportunamente programmato con un firmware che controlla l'attività del modulo GSM/GPRS, legge la condizione logica di due ingressi optoisolati e comanda i due relé di cui la scheda è fornita. Detto ciò, diamo un'occhiata più approfondita allo schema elettrico: l'alimentazione è a tensione continua, anche non stabilizzata (applicata ai punti + e - PWR) di

valore compreso tra 5 e 32 V, che viene filtrata a valle del diodo di protezione contro l'inversione di polarità (D1) mediante i condensatori C1 e C2; il fusibile F1 ci permette di proteggere il circuito e la fonte di alimentazione in caso di cortocircuito nel regolatore integrato che segue e che è montato per ricavare una componente continua del valore di 3,6 V necessari a far funzionare il resto del circuito. Il regolatore switching U1 è basato sul chip MC34063, utilizzato nella classica configurazione da regolatore PWM serie a carica d'induttanza, la cui tensione di uscita dipende dall'energia immagazzinata in L1; viene stabilizzato mediante la componente retrocessa dal partitore resistivo R2/R3, che serve ad impostare la tensione d'uscita al valore di 3,6 V. Gli impulsi prodotti dalla commutazione dell'induttore vengono poi livellati dai condensatori C4 e C5. I 3,6 volt a valle di questi ultimi vengono ulteriormente filtrati da altri condensatori collocati sulle linee di alimentazione del microcontrollore e del modulo GSM, il quale in trasmissione presenta picchi di assorbimento cui suppliscono C7, C8, C13, C14, C15 e C16, evitando che la richiesta impulsiva di corrente causi impulsi di disturbo al micro. Il PIC viene usato nella configurazione con oscillatore di clock interno; nello schema e nel circuito stampato appare comunque il quarzo esterno, che abbiamo previsto per chi volesse modificare il firmware e sviluppare applicazioni che richiedano l'oscillatore esterno. Il micro, una volta inizializzate le linee di I/O, verifica la condizione logica degli ingressi optoisolati a livello di tensione (RB4 ed RB5) e quella delle linee RC4, RC5, RD0, RD3, RX, che servono a ricevere dal

Tabella 1

FUNZIONE	COMANDO SMS	VALORE PREDEFINITO	NECESSITÀ PASSWORD
CAMBIO PASSWORD	PWDxxxx	12345	Sì
MEMORIZZARE 1 NUMERO (massimo 8 numeri)(MAX 19 CARATTERI PER NUMERO); X È LA POSIZIONE	NUMx+393359999999	-	SOLO SE LA POSIZIONE È OCCUPATA
CANCELLARE UN NUMERO	NUMx	-	Sì
VERIFICARE I NUMERI MEMORIZZATI	NUM?	-	Sì
RESET COMPLETO	RES	-	Sì
IMPOSTARE I NUMERI CUI VERRANNO INVIATI GLI SMS	SMSxxxxxxxx:ON	TUTTI	Sì
IMPOSTARE I NUMERI CUI VERRÀ FATTO UNO SQUILLO	VOCxxxxxxxx:OFF	TUTTI	Sì
LIVELLO LOGICO DI ALLARME ALTO (PRESENZA TENSIONE IN INGRESSO); x PUÒ VALERE 1 O 2	LIVx:A	ATTIVO IN PRESENZA DI TENSIONE	-
LIVELLO LOGICO DI ALLARME BASSO (ASSENZA TENSIONE IN INGRESSO); x PUÒ VALERE 1 O 2	LIVx:B	ATTIVO IN PRESENZA DI TENSIONE	-
LIVELLO LOGICO DI ALLARME VARIAZIONE	LIVx:V	ATTIVO IN PRESENZA DI TENSIONE	-
RICHIESTA LIVELLO	LIV?	-	-
TEMPO INIBIZIONE INGRESSO1 (DA 00 A 59 MIN)	INI1:mm	5 MIN	-
TEMPO INIBIZIONE INGRESSO2 (DA 00 A 59 MIN)	INI2:mm	5 MIN	-
INTERROGA IL TEMPO DI INIBIZIONE	INI?	-	-
AZZERA TEMPO DI INIBIZIONE SE L'INGRESSO TORNA A RIPOSO PER INGRESSO1; x = 0 NON AZZERA, X = 1 AZZERA	TIZ1x	0	-
AZZERA TEMPO DI INIBIZIONE SE L'INGRESSO TORNA A RIPOSO INGRESSO2; x = 0 NON AZZERA, X = 1 AZZERA	TIZ2x	0	-
RICHIESTA TEMPO INIBIZIONE	INI?	-	-
TEMPO DI OSSERVAZIONE INGRESSO1 (00÷59 SEC)	OSS1:ss	1	-
TEMPO DI OSSERVAZIONE INGRESSO2 (00÷59 SEC)	OSS2:ss	1	-
RICHIESTA TEMPO OSSERVAZIONE	OSS?	-	-
ATTIVAZIONE RELE IN MODALITA' BISTABILE	OUTx:ON	-	-
DISATTIVAZIONE RELE IN MODALITA' BISTABILE	OUTx:OFF	-	-
CAMBIO STATO RELE MONOSTABILE (TEMPO IN SECONDI 01÷59)	OUTx:ss	-	-
RIPRISTINO RELÉ; x VALE 1 PER AVERE IL RIPRISTINO E 0 IN CASO CONTRARIO	RIPx	1	-
INTERROGAZIONE RIPRISTINO	RIP?	-	-
RICHIESTA STATO INGRESSI E USCITE	STA?	-	-
INVIO SMS ALL'ACCENSIONE; x VALE 1 PER ATTIVARLO E 0 PER DISATTIVARLO	AVVx	0	-
MEMORIZZAZIONE NUMERO PER FUNZIONE APRICANCELLO (max 200)	MAC+39xxxxxx	-	Sì
CANCELLAZIONE NUMERO PER MEMORIZZAZIONE APRICANCELLO	DAC+39xxxxxx	-	Sì
CANCELLAZIONE TOTALE LISTA APRICANCELLO (TRANNE I PRIMI 8 NUMERI)	DAC	-	Sì
TEMPO DI ATTIVAZIONE APRICANCELLO ss DA 00 (BISTABILE) ÷ 59	TAC:ss	3 SEC	-
TESTO ALLARME INGRESSO1 QUANDO È PRESENTE TENSIONE (max 100 caratteri)	TIN1A:xxxxxxxxxx	ALLARME 1 ALTO	-
TESTO ALLARME INGRESSO1 QUANDO È ASSENTE TENSIONE (max 100 caratteri)	TIN1B:xxxxxxxxxx	ALLARME 1 BASSO	-
TESTO ALLARME INGRESSO2 QUANDO È PRESENTE TENSIONE (max 100 caratteri)	TIN2A:xxxxxxxxxx	ALLARME 2 ALTO	-
TESTO ALLARME INGRESSO2 QUANDO È ASSENTE TENSIONE (max 100 caratteri)	TIN2B:xxxxxxxxxx	ALLARME 2 BASSO	-
TESTO MESSAGGIO ACCENSIONE (max 100 caratteri)	TSU:xxxxxxxxxx	SYSTEM STARTUP	-
DISABILITA LA RISPOSTA PER IL MULTIMESSAGGIO	RISP	-	-

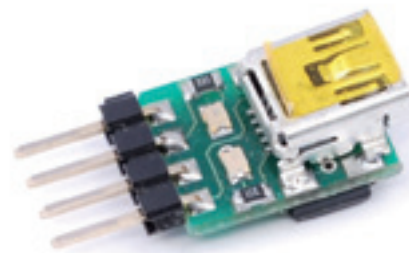
modulo cellulare le principali segnalazioni; precisamente, RD3 viene usata per rilevare l'arrivo delle chiamate entranti (si interfaccia con RI del modulo cellulare) mentre RC4 controlla il "led

di campo" del GSM, la cui uscita (siglata LED) pulsa alla frequenza di 1 Hz quando il modulo sta cercando la rete radiomobile, mentre fornisce un impulso a zero logico della durata di 0,5

s seguito da una pausa di 2 s quando il modulo ha agganciato il segnale. Dalla frequenza e dalla durata degli impulsi, il PIC comprende le condizioni della copertura radiomobile e si regola

di conseguenza; ad esempio, se a seguito dell'entrata in allarme dell'ingresso optoisolato deve inviare gli SMS o effettuare le chiamate del caso, ma rileva che il modulo cellulare è fuori campo, attende che il modulo si riconnetta alla rete GSM/GPRS e solo allora effettua le chiamate. Il micro contiene una UART accessibile dai piedini 44 (trasmissione) ed 1 (ricezione) che usa per dialogare con il cellulare; per l'esattezza, mediante il primo pin (TX) interroga ciclicamente il modulo allo scopo di verificare l'arrivo di SMS, mentre TX ed RX insieme servono, durante le procedure di chiamata, ricezione e trasmissione messaggi, per la comunicazione tra il microcontrollore e il GSM. Sempre dell'UART, vengono usati i segnali di controllo CTS (Clear To Send) RTS (Request To Send) e DCD (Data Carrier Detect) che corrispondono a quelli del modulo cellulare usato. Completano il set di I/O destinati al cellulare, le linee RC5 ed RD0: la prima comanda l'accensione e lo spegnimento del GSM (tramite un transistor sistemato nella basetta del cellulare) mentre la seconda linea provvede al reset del cellulare. Il pulsante per la gestione locale della modalità di funzionamento del dispositivo viene letto mediante la linea RA3, configurata come ingresso e dotata di resistore di pull-up esterno (R11) e quindi attiva a livello basso. La lettura degli ingressi avviene mediante le linee RB4 ed RB5, entrambe configurate come input e provviste di pull-up interno; ognuna legge lo stato del transistor di uscita del fotoaccoppiatore corrispondente (gli opto usati qui sono TLP181). Ogni ingresso dei due disponibili (IN1 e IN2) è attivo quando sottoposto a una tensione di valore compreso fra 3 e 30 V. Quando

all'ingresso IN1 è applicata una tensione di almeno 3 volt, il fotoaccoppiatore ha il LED acceso e il fototransistor d'uscita in conduzione, cosicché il collettore (piedino 5) è a circa zero volt, per effetto della caduta sul resistore di pull-up interno configurato, durante l'inizializzazione degli I/O. Se l'ingresso non è polarizzato, l'optoisolatore è interdetto e il suo pin 4 risulta a livello alto. Quanto ai relé, vengono comandati dalle linee RC0 ed RE2 del micro, mediante due transistor NPN usati da amplificatori di corrente; la linea RE2 comanda il transistor T1 e RC0 comanda T2. Lo stato logico alto manda in saturazione il transistor, determinando lo scorrimento di corrente nella bobina del relé corrispondente. Ogni attivazione viene segnalata con un LED, alimentato in parallelo alla bobina. Per proteggere la giunzione di collettore dei transistor nei passaggi dalla saturazione all'interdizione, quando l'induttanza della bobina del relé genera picchi di tensione inversa, abbiamo collegato un diodo in parallelo alla bobina, che elimina, appunto, tali impulsi. Dei relé viene reso disponibile l'intero scambio, così da poter gestire circuiti che richiedono un contatto normalmente chiuso o uno normalmente aperto. Sebbene siano del tipo con bobina a 5 volt, i relé nel nostro circuito funzionano ad appena 3,6 V; ciò è possibile perché il modello da noi scelto riesce a muovere lo scambio anche a meno di 3,5 volt. La programmazione del microcontrollore avviene in-circuit, mediante il connettore ICSP, che fa capo alle linee /MCLR, PGU e PGC; all'ICSP giungono anche l'alimentazione e la massa del micro. Non contenti, abbiamo anche previsto un'interfaccia di comunicazione seriale finalizzata

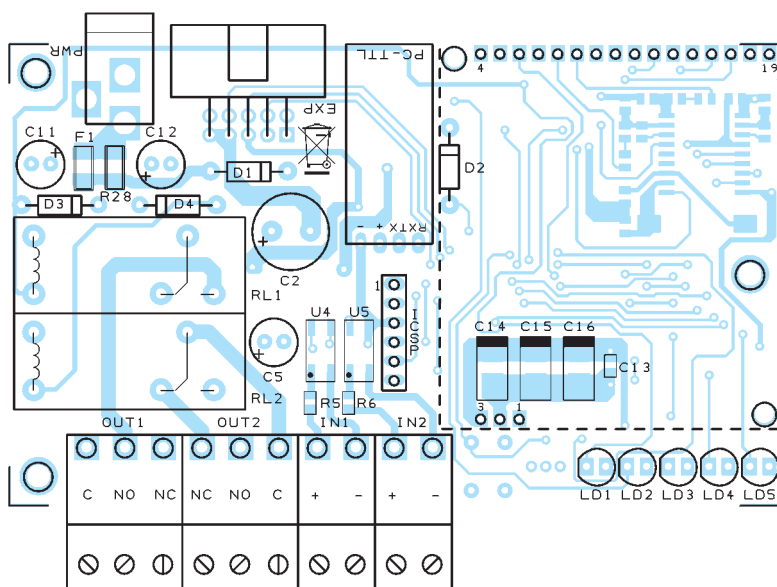
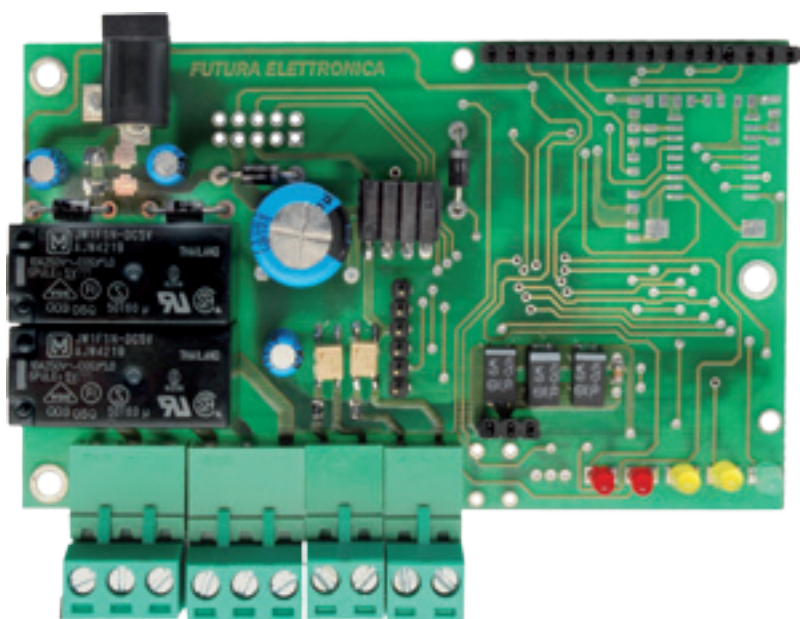


Modulo convertitore (FT782M) per dotare il telecomando dell'interfaccia USB.

a consentire la programmazione dei dati di funzionamento (ad esempio la lista dei numeri telefonici, la gestione dei livelli di ingresso, il testo degli SMS inviati dal circuito in risposta ai comandi ecc.) tramite un Personal Computer: ciò consente di programmare un telecomando al banco, prima di metterlo in funzione e risparmia l'invio degli SMS di configurazione, che possono comunque essere usati ma cui conviene ricorrere solo una volta che il sistema è installato sul posto.

Avendo già impegnato l'UART per il dialogo con il modulo cellulare, la comunicazione seriale avviene mediante le linee RE0 ed RA5, sfruttate rispettivamente come TX ed RX; la AN3, assegnata all'A/D converter interno, ci serve per rilevare la presenza dei 5 volt e quindi l'inserzione del connettore.

L'interfaccia seriale è a livello TTL e può essere facilmente connessa a un converter USB quale ad esempio l'FT232 della FTDI, per interfacciare il microcontrollore con un PC fornito di USB. Per l'interfaccia potete usare il piccolo modulo FT782M della Futura Elettronica (www.futurashop.it) che è già provvisto di un connettore pin-strip a passo 2,54 mm per l'inserzione diretta nel nostro circuito, sul connettore TTL, che è una femmina SIL a passo 2,54 mm. Per la programmazione da PC abbiamo previsto un'apposita utility progettata per l'ambiente



Elenco Componenti:

- R1: 0,1 ohm 1W (1206)
- R2: 2,2 kohm (0805)
- R3: 1,2 kohm (0805)
- R4: -
- R5: 4,7 kohm (0805)
- R6: 4,7 kohm (0805)
- R7: 330 ohm (0805)
- R8: 330 ohm (0805)
- R9: 4,7 kohm (0805)
- R10: 10 kohm (0805)
- R11: 4,7 kohm (0805)
- R12: 10 kohm (0805)
- R13: 330 ohm (0805)
- R14: 330 ohm (0805)
- R15: 1,5 kohm (0805)
- R16: 1,5 kohm (0805)
- R17: 330 ohm (0805)
- R18: -
- R19: -
- R20: 1 kohm (0805)
- R21: 2,2 kohm (0805)
- R22: -
- R23: -
- R24: -
- R25: -
- R26: -
- R27: -
- C1: 100 nF multistrato (0805)
- C2: 1000 μ F 35 VL elettrolitico
- C3: 100 pF ceramico (0805)
- C4: 100 nF multistrato (0805)
- C5: 100 μ F 16 VL elettrolitico
- C6: -
- C7: 100 nF multistrato (0805)
- C8: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)
- C9: -
- C10: -
- C11: 100 μ F 16 VL elettrolitico
- C12: 100 μ F 16 VL elettrolitico
- C13: 100 nF multistrato (0805)
- C14: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)

Windows: un semplice programma scaricabile gratuitamente dal nostro sito Web www.elettronica.in e che, installato e lanciato, dà accesso a un pannello di controllo dal quale l'utente può, facendo clic nelle apposite caselle, introdurre o modificare dati.

I dati di configurazione dell'unità vengono salvati in una EEPROM esterna di tipo 24FC256-SN; si tratta di una EEPROM CMOS da

256 kbit ad accesso seriale, con interfaccia I²C-Bus. Per dialogare con essa il micro inizializza le linee di I/O RD4 ed RD5, usate rispettivamente come SDA (linea dati) ed SCL (linea di clock). L'aver spostato i dati di configurazione del telecomando in una memoria esterna ci permette di sfruttare tutta la EEPROM interna al microcontrollore per aumentare le funzioni disponibili.

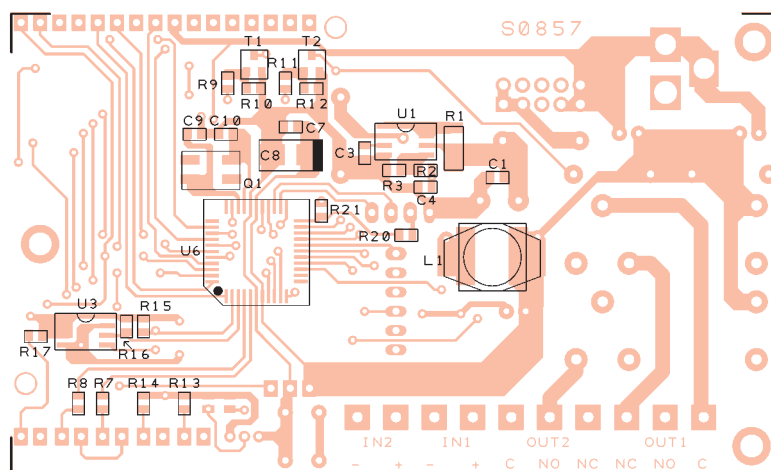
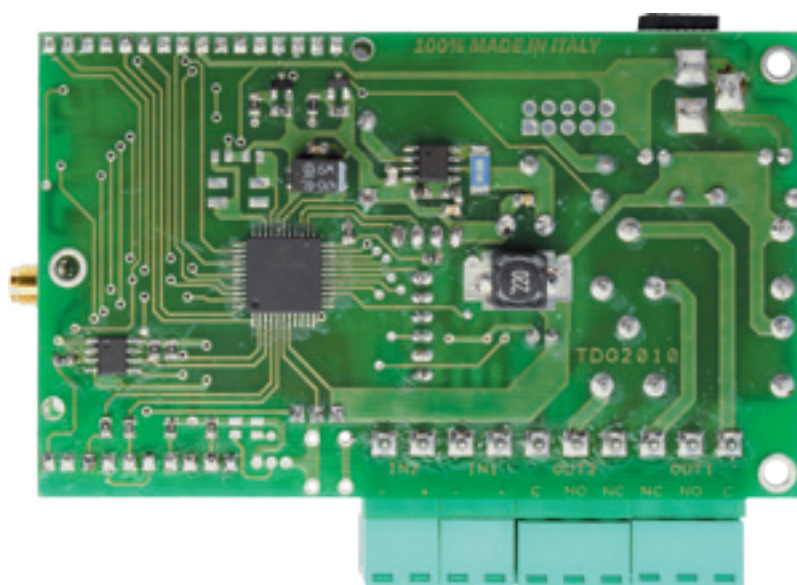
REALIZZAZIONE PRATICA

Giunti a questo punto possiamo dedicarci all'aspetto pratico del progetto; premettiamo che la realizzazione è previsto sia effettuata su stampato a doppia faccia con fori metallizzati, impiegando molta componentistica SMD, scelta che abbiamo fatto per ridurre le dimensioni dell'insieme. Per questa ragione dovete dotarvi di un saldatore

C15: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)
 C16: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)
 C17: -
 C18: -
 C19: -
 C20: -
 Q1: -
 Q2: -
 U1: MC34063AD
 U2: -
 U3: 24FC256-SN
 U4: TLP181
 U5: TLP181
 U6: PIC18F46K20-I/PT (MF857)
 U7: -
 D1: 1N4007
 D2: 1N5819
 D3: 1N4007
 D4: 1N4007
 T1: BC817
 T2: BC817
 LD1: led 3 mm rosso
 LD2: led 3 mm rosso
 LD3: led 3 mm giallo
 LD4: led 3 mm giallo
 LD5: led 3 mm verde
 L1: Bobina 20 μ H
 RL1: Relé 5V 1 scambio
 RL2: Relé 5V 1 scambio
 P1: -
 F1: Fusibile rapido 2 A (1206)

Varie:

- Morsettiera 2 poli (2 pz.)
- Morsettiera 3 poli (2 pz.)
- plug alimentazione
- Strip maschio 6 poli
- Strip femmina 3 poli
- Strip femmina 16 poli
- Strip femmina 4 poli 90°
- Circuito stampato



da 20÷25 W a punta molto fine e di sottile filo di lega saldante (max. 0,5 mm di diametro). Per il circuito stampato trovate sul nostro sito www.elettronica.in le tracce corrispondenti alle due facce; se non potete realizzarlo da voi, sappiate che è disponibile già pronto presso la ditta Futura Elettronica (www.futurashop.it). Il primo componente da montare è il microcontrollore, che suggeria-

mo di posizionare ben centrato sulle piazzole corrispondenti e di fermare stagnando leggermente un elettrodo per lato; nel fare le saldature, raccomandiamo di prestare molta attenzione a non cortocircuitare, con lo stagno, piedini vicini (il passo è molto ridotto). Utilizzate la stessa tecnica anche per gli altri circuiti integrati, montando, però, solamente U1, U3, U4 e U5. Completate le salda-

ture e accertato che non vi siano piazzole unite accidentalmente, si può passare ai componenti a montaggio normale, ossia diodi rettificatori e LED, pulsante, pin-strip e relé, iniziando con quelli a più basso profilo e rispettando le polarità indicate dai disegni di montaggio illustrati in queste pagine. Per quel che riguarda i componenti discreti, sappiate che dovete montarli tutti ad ecce-



Il robot vigila per noi

Alla vigilia della partenza per le vacanze siamo sempre preoccupati dall'idea di trovare, al rientro, la casa svaligiata o comunque oggetto di una visita indesiderata da parte di malintenzionati che hanno approfittato della nostra assenza. Installare un buon sistema di allarme con telecomando e telecamere in ogni ambiente sarebbe una buona soluzione. Ma cosa c'è di meglio di un guardiano robot? Basta avere una connessione WiFi ed un computer e dovunque voi siate potrete monitorare la situazione dell'ambiente da sorvegliare, grazie a Rovio, un piccolo automa su ruote dotato di webcam orientabile, che potete mandare in giro per la casa a controllare che tutto sia a posto. Il robot si muove seguendo il percorso che gli viene impostato, vede anche al buio grazie ad un illuminatore e si muove autonomamente per 90 minuti grazie a una batteria che, all'occorrenza, sa ricaricare raggiungendo da solo la stazione di alimentazione

zione di C6, C17, C18, C19, C20, del quarzo Q2 e delle resistenze R4, R23, R24, R25, R26 ed R27. Completate il circuito montando le morsettiere per i contatti dei relé e per gli ingressi, oltre a due file di pin strip (una 3 e l'altra da 16 contatti) per il fissaggio del modulo GSM e ad una strip femmina a passo 2,54 mm da quattro poli con i terminali piegati a 90° per collegare l'eventuale interfaccia USB. Un'ultima strip femmina a passo 2,54 mm, da sei contatti vi permetterà di collegare il programmatore. Sistemato il tutto, dovete inserire a fondo nei connettori SIL

(femmine per pin-strip) previsti, il modulo contenente il cellulare GSM, di cui schema e montaggio abbiamo descritto il mese scorso; al modulo va collegata un'antenna provvista di connettore SMA. Per far funzionare il telecomando vi occorre un alimentatore capace di erogare da 5 a 32 volt ed una corrente di almeno 800 milliampere, ovvero una batteria agli ioni di litio da 800÷1.000 mA/h. Alimentato il circuito, la prima cosa che dovete fare è caricare il firmware nel microcontrollore; allo scopo, sappiate che vi occorre un programmatore per ICSP, di cui collegare il cavetto

all'apposito pin-strip (ICSP) del telecomando per provvedere alla programmazione in-circuit.

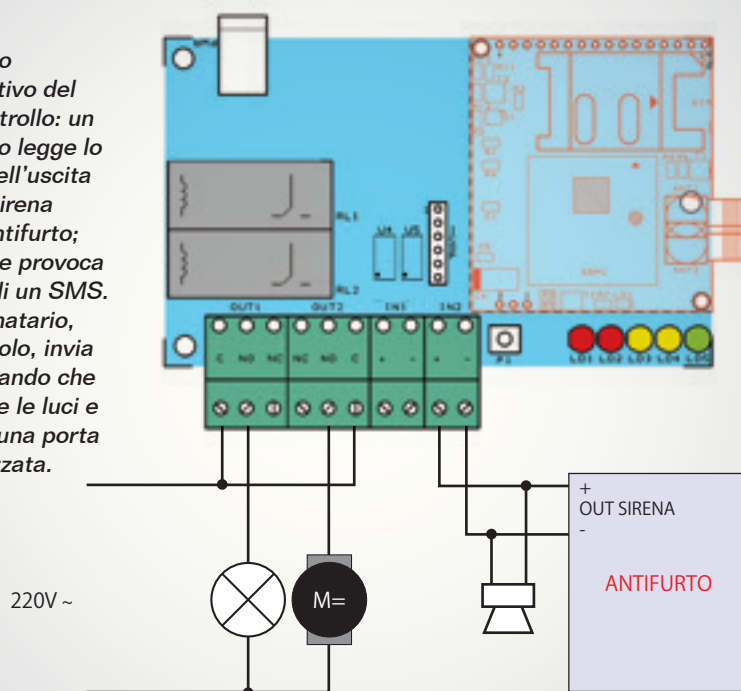
I COMANDI

Una volta che avete il telecomando finito e programmato, non vi resta che apprendere il set dei comandi utili a gestirlo e utilizzarlo al meglio. I comandi del caso devono essere impartiti mediante SMS, fermo restando che un messaggio può contenere anche più comandi opportunamente distinti; alcuni comandi, per la loro delicatezza, devono essere correati da una password, la quale, per impostazione predefinita nel sistema al momento della prima attivazione è 12345 (e viene ripristinata dopo l'esecuzione del comando di reset totale) però può essere variata a piacimento. Se dovessimo erroneamente inviare un comando che necessita di password, questo non verrebbe eseguito e riceveremmo in risposta l'SMS "Per eseguire il comando, inserire la password".

Iniziamo dunque proprio con il comando di modifica della password, la cui sintassi è *PWDxxxx;attpwd*: in esso le x rappresentano le cinque cifre della nuova password mentre *attpwd* è quella attuale, che va inserita per completare il comando. A comando eseguito, il telecomando risponde inviando al numero telefonico da cui ha ricevuto il comando il messaggio "La nuova password è stata memorizzata". Il dispositivo è in grado di avvertire via SMS fino ad otto numeri di telefono al verificarsi di eventi che possono essere variazioni di tensione agli ingressi; i numeri vengono memorizzati in un'apposita lista con il comando:

NUMx+nnnnnnnnnnnn;attpwd in cui nnnnnnnnnnnnn è il numero di telefono (incluso il prefisso nazionale +39) che non deve superare 19 cifre; attpwd è la password attualmente valida e x rappresenta la posizione (1÷8) in cui si desidera memorizzare l'indicativo telefonico. Notate che quando si memorizza un numero in una posizione già occupata da un altro, l'operazione ha l'effetto di cancellare il vecchio numero e scrivere al suo posto il nuovo. Il comando di memorizzazione in una posizione vuota può essere inviato senza password quando proviene da uno dei telefoni di cui sia già stato memorizzato il numero; il telecomando risponde con un SMS di conferma ad ogni comando di memorizzazione o sovrascrittura. L'SMS ha il seguente formato: "Numeri memorizzati: Posx+nnnnnnnnnn"; x è la posizione in cui è stato memorizzato il numero nnnnnnnnnnn. È possibile riunire in un unico SMS più comandi per memorizzare più numeri contemporaneamente, restando comunque nel limite dei 160 caratteri ammessi per un SMS; in tal caso, il messaggio di risposta riepiloga tutti i numeri memorizzati. Per rimuovere un numero memorizzato nella lista, si utilizza il comando NUMx;attpwd in cui x è il numero della posizione da cancellare e attpwd la password valida di conferma. Per esempio, volendo cancellare dalla lista il numero telefonico memorizzato nella terza posizione, occorre inviare un SMS contenente il testo NUM3;attpwd. Il comando NUM?;attpwd ci permette di ricevere un SMS contenente la lista di tutti i numeri memorizzati; ad esso il telecomando risponde inviando un SMS che elenca i numeri registrati (ciascuno accompagnato anche dalla posizione

Esempio applicativo del telecomando: un ingresso legge lo stato dell'uscita per la sirena di un antifurto; l'allarme provoca l'invio di un SMS. Il destinatario, vedendolo, invia un comando che accende le luci e blocca una porta motorizzata.



occupata nella memoria) al numero da cui è giunto il messaggio. Il testo è del tipo "Numeri memorizzati: Pos1+nnnnnnnnnn, Pos2+nnnnnnnnnn" ecc. Il telecomando, al verificarsi di particolari eventi (programmabili dall'utente) può notificare un allarme ai numeri della lista, sia con un SMS che con una chiamata (uno squillo); il comando con cui si attiva questa funzione è il seguente: SMSxxxxxxx:ON;attpwd. In esso le x rappresentano le posizioni di memoria corrispondenti ai numeri cui si vuole inviare l'SMS. Per esempio, SMS24678:ON;attpwd abilita l'invio dell'SMS solo ai numeri memorizzati nelle posizioni 2, 4, 6, 7, 8. Ad ogni impostazione, il telecomando risponde con un SMS contenente il testo: "Numeri memorizzati: Posx S+nnnnnnnnnnnn, Posx S+nnnnnnnnnnnn" ecc.; x indica sempre la posizione (1÷8) di un numero per cui è attiva la funzione di invio SMS di allarme mentre nnnnnnnnnnnnnnn indica il numero corrispondente. Per esempio l'SMS "Numeri memo-

rizzati: Pos2 S+393501239876 Pos5 S+447772345775" indica che la funzione di invio SMS in caso di allarme è attiva per i numeri delle posizioni 2 e 5. Il messaggio che il telecomando genera in risposta ad ogni comando di impostazione SMS d'allarme, elenca tutti i numeri per i quali è previsto l'invio degli SMS e non solo quelli specificati nel comando precedente. Ciò permette a chi gestisce il telecomando di conoscere sia l'esito del comando inviato, sia la situazione di tutti i numeri in lista. Per definire quali numeri della lista debbano ricevere le telefonate, si deve inviare al telecomando il messaggio VOCxxxxxxx:ON;attpwd, per il quale valgono le stesse considerazioni fatte per la gestione dei numeri cui dirigere gli SMS. Anche il messaggio di risposta è molto simile: "Numeri memorizzati: Posx V+nnnnnnnnnnnn, Posy V+nnnnnnnnnnnn."; notare che la S di SMS è stata rimpiazzata dalla V di voce. Esattamente come per l'attivazione della segnalazione di

LEGGISMS:

```
RISPOSTA=1

HSEROUT ["AT+CMGL=",34,"ALL",34,13]
HSERIN 1000,EXITSMS,[SKIP 10,WAIT (34,"",34),STR MITTENTE\25\13]
HSERIN 1000,LEGGISMS,[WAIT (10),STR BUFF\160\10]
HIGH LD1
HIGH LD2
FOR TMP=0 TO 10
    TOGGLE LD1
    TOGGLE LD2
    PAUSE 100
NEXT TMP
LOW LD1
LOW LD2

FOR TMP=0 TO 25
    TMP1=MITTENTE[TMP]
    IF TMP1=34 THEN
        LUNGMITT=TMP
        SEROUT2 TXPC,84,[ "LUNGMITT1: ",#LUNGMITT,13,10 ]
        TMP=35
    ENDIF
NEXT TMP

LUNGMITT=LUNGMITT-1

FOR TMP=0 TO 160
    TMP1=BUFF[TMP]
    IF TMP1=13 THEN
        LUNGMESS=TMP
        TMP=170
    ENDIF
NEXT TMP
SEROUT2 TXPC,84,[ "LUNGMESS ",#LUNGMESS,13,10 ]
SEROUT2 TXPC,84,[ "MESS1 " ]
FOR TMP=0 TO LUNGMESS
    SEROUT2 TXPC,84,[ BUFF[TMP] ]
NEXT TMP
SEROUT2 TXPC,84,[ 10,13 ]
FOR TMP1=0 TO 4
    PWD[TMP1]=0
NEXT TMP1

FOR TMP=0 TO LUNGMESS
    IF BUFF[TMP]=";" THEN
        TMP=TMP+1
        FOR TMP1=0 TO 4
            PWD[TMP1]=BUFF[TMP+TMP1]
        NEXT TMP1
        TMP=200
    ENDIF
NEXT TMP
```

Uno scorcio della routine che si occupa della lettura degli SMS in arrivo: mostra come dal messaggio vengono estrapolati il mittente, il corpo (testo) del messaggio e, se presente, la password.

un allarme, sono previsti due comandi distinti per la disattivazione sintatticamente molto simili: *SMSxxxxxxx:OFF;attpwd* disattiva l'invio di messaggi e *VOCxxxxxxx:OFF;attpwd* disabilita l'effettuazione delle telefonate. Per entrambi le x rappresentano le posizioni dei numeri (1÷8) che non devono più ricevere segnalazioni di allarme.

I due comandi possono essere concatenati in un unico SMS. Adesso bisogna fare una precisazione riguardo al comando di impostazione dei numeri cui dirigere le chiamate o gli SMS di allarme: per impostazione predefinita nel firmware e dopo ogni reset totale, il telecomando dirige sia le chiamate, sia gli SMS, a tutti i numeri memo-

rizzati. Ne consegue che per escluderne alcuni occorre inviare i comandi di disattivazione:

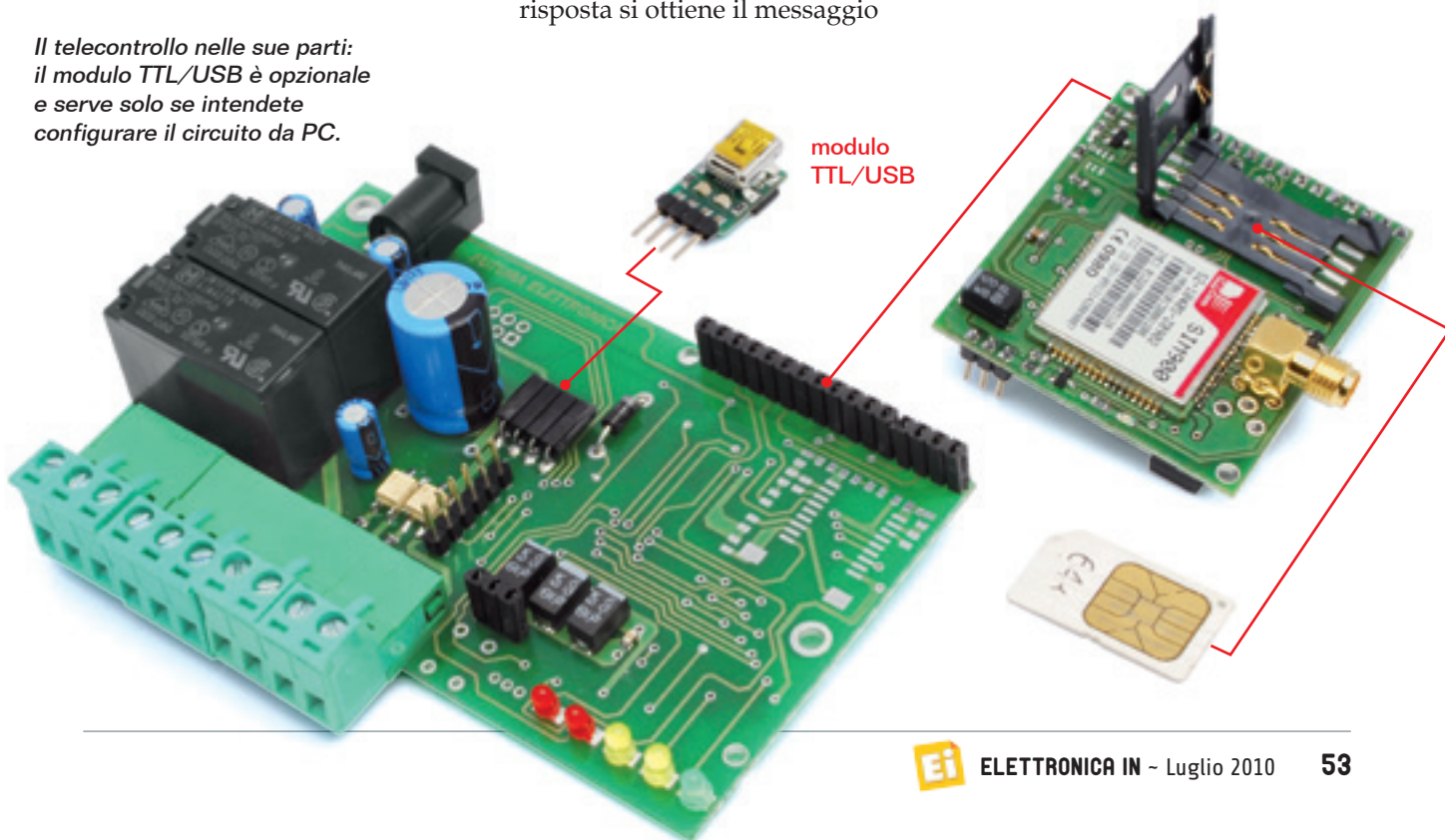
SMSxxxxxxx:OFF;attpwd oppure *VOCxxxxxxx:OFF;attpwd* specificando le posizioni da escludere. Va da sé che per gli altri resta invariata la programmazione precedente. Il telecomando invia un SMS di avviso al numero telefonico che occupa il primo posto della lista ogni volta che riceve alimentazione. Ovviamente, questa funzione può essere disabilitata e abilitata con due semplici comandi specifici, *AVV0* (disattiva) e *AVV1* (attiva), ai quali il telecomando risponde con l'invio degli SMS "Invio messaggio all'accensione disabilitato" oppure "Invio messaggio all'accensione abilitato". Il testo del messaggio si definisce con un apposito comando SMS: *TINS:xxxxxxxxxxxxxxx* nel quale al posto delle x si scrive il testo desiderato (quello predefinito è SYSTEM STARTUP) usando i caratteri che si desidera e senza riguardo per maiuscole e minuscole; l'unico vincolo è la lunghezza complessiva del messaggio (testo più comando) che non deve superare i 160 caratteri previsti per lo standard SMS. Analizziamo ora i comandi per la gestione delle uscite, tramite i quali possiamo conoscerne la condizione attuale e definirne la modalità di funzionamento. Per interrogare l'unità sullo stato delle uscite bisogna inviare un SMS contenente il testo STAOD? Il telecomando risponde con l'SMS "Stato uscite xxxxxxxx"; al posto delle x c'è 0 o 1 a seconda che l'uscita corrispondente sia a riposo (stato zero) o attiva (condizione logica 1); va notato che la cifra di sinistra corrisponde all'ottavo canale e quella di destra al primo. Quanto ai comandi di impostazione delle uscite, i coman-

di preposti sono OUTx:ON e OUTx:OFF, a seconda che si voglia attivare o disattivare il canale indicato con x. Ad esempio, per attivare l'uscita 4 va inviato un SMS contenente OUT4:ON. Le uscite possono essere attivate in modo sia impulsivo (monostabile) che bistabile; i comandi di attivazione finora esposti riguardano la modalità bistabile: una volta eseguiti, l'uscita corrispondente rimane nello stato imposto fino ad un successivo comando che richieda il contrario, o fino allo spegnimento della scheda (se non è stato impostato il ripristino) o al reset totale. Quanto alla modalità monostabile, ha l'effetto di invertire la condizione che l'uscita interessata presenta attualmente. Per esempio, intervenendo su un'uscita al momento attiva, la si disattiva fino allo scadere del tempo desiderato. Se, nel frattempo, giunge il comando bistabile OUTx:OFF, allo scadere dell'intervallo monostabile l'uscita non torna più attiva. Analogamente, se al momento

della ricezione dell'SMS di comando impulsivo l'uscita corrispondente è a riposo, la stessa viene attivata; se, prima dello scadere del tempo impostato, il telecomando riceve il comando OUTx:ON, esaurito l'intervallo di attivazione monostabile, l'uscita rimane attiva. Il comando per l'inversione della condizione (monostabile) è OUTx:ss in cui x sta per il numero dell'uscita cui è diretto. Per il modo bistabile è possibile memorizzare lo stato delle uscite, in modo che in caso di mancanza dell'alimentazione il telecomando possa ripristinare la condizione di ciascuna alla successiva accensione; il modo di ripristino delle uscite si imposta con il comando RIP1 e, se già attivo, si disinserisce con RIP0. Il telecomando risponde con il messaggio "Configurazione uscite: Ripristino relè abilitato" nel primo caso e "Configurazione uscite: Ripristino relè disabilitato" nel secondo. Se non si conosce l'attuale stato della funzione di ripristino, si può interrogare il sistema con il comando RIP?; in risposta si ottiene il messaggio

"Configurazione uscite: Ripristino relè abilitato/disabilitato" a seconda della condizione attuale. Spiegati i comandi riguardanti le uscite, si può passare al set inerente agli ingressi, più complesso perché è possibile definire più parametri. Iniziamo con la richiesta dello stato degli input digitali on-board, cui corrisponde il comando STAIID?; il telecomando risponde col messaggio "Stato ingressi: xxxxxxxx", nel quale le x corrispondono agli input (a destra c'è il primo canale e a sinistra l'ottavo). Ad esempio, se il solo ingresso 1 è a livello basso, il testo è Stato ingressi: 11111110. Per gli ingressi è possibile definire il livello logico da considerare condizione di allarme; lo si fa inviando il comando LIVx:0 se si intende considerare lo stato basso quale allarme o LIVx:1 qualora a determinare l'allarme sia lo stato logico alto. Per x si intende il numero dell'input desiderato, quindi i comandi in questione possono essere differenti per ciascun ingresso (l'impostazione

Il telecomando nelle sue parti: il modulo TTL/USB è opzionale e serve solo se intendete configurare il circuito da PC.



predefinita è 1 per tutti gli otto input). Ogni impostazione determina la risposta del telecontrollo, sotto forma di SMS contenente il testo "Livello allarme ingressi INx(0/1)", dove tra parentesi figura lo stato scelto per il rispettivo input digitale on-board.

Ai fini del teleallarme, il microcontrollore valuta il raggiungimento e non il permanere agli ingressi della condizione logica impostata da SMS: per esempio, *LIV2:1* impone che all'ingresso 2 l'allarme scatti al raggiungimento della presenza di tensione (stato logico alto). Ciò significa che qualora la variazione dello stato dell'ingresso fosse piuttosto frequente, continueremmo a ricevere SMS di segnalazione. Onde evitare continui invii di segnalazioni di allarme, abbiamo previsto un tempo di inibizione della lettura dopo la segnalazione di allarme; tale tempo (l'impostazione predefinita è 0 minuti) si definisce mediante l'invio del comando *INIBxmm*, nel quale *x* è il numero dell'ingresso cui l'impostazione si riferisce e *mm* il tempo scelto (da 00 a 59) espresso in minuti. Alla ricezione del comando, il telecontrollo risponde con il messaggio "Tempi inibizione Inx: mm", dove *x* sta per l'ingresso corrispondente al comando ricevuto e *mm* sono i minuti di inibizione impostati. Durante il tempo di inibizione eventuali commutazioni non vengono considerate e non determinano alcun allarme. Scaduto l'intervallo di inibizione, un nuovo cambiamento dello stato logico determina l'invio del messaggio di allarme.

In ogni momento, se non si ricorda l'attuale impostazione del tempo di inibizione per gli ingressi digitali on-board, è possibile farne richiesta con il comando *INIB?*, al quale il telecontrollo

risponde con un SMS contenente il testo "Tempi inibizione IN1: mm.....IN8: mm". Il messaggio riepiloga i tempi impostati per tutti gli ingressi, fermo restando che per quelli in cui al posto di *mm* c'è 00 non è stato definito alcun intervallo di inibizione.

La funzione di teleallarme può essere attivata o disattivata con comandi specifici: *ALLD:ON* e *ALLD:OFF* attivano e disattivano gli allarmi segnalati dagli input; per impostazione predefinita, nessuno degli ingressi determina allarme. Sempre restando in tema di allarme, possiamo descrivere i comandi che permettono di memorizzare o sovrascrivere il testo di ogni singolo messaggio di teleallarme; la loro sintassi è del tipo *TINn:xxxxxxxx*, dove per *n* si intende il numero dell'ingresso cui è riferito il messaggio, mentre le *x* corrispondono al testo del messaggio, testo che deve avere una lunghezza non superiore ai 100 caratteri. Per impostazione predefinita, il testo di tutti i messaggi di allarme è *ALLARME*. Ogni comando di modifica ricevuto viene confermato, da parte del telecontrollo, mediante un "eco": il sistema invia, al numero che ha impartito il comando, un SMS contenente il testo del messaggio, come farebbe se si verificasse l'allarme correlato. Chiudiamo la panoramica sui comandi con quello che si invia per ripristinare le impostazioni predefinite: è un SMS contenente il testo *RES;attpwd*. Anche in questo caso è previsto un messaggio di risposta (Reset eseguito). Il telecontrollo al sistema accetta messaggi contenenti più comandi, anche di tipo differente; i singoli comandi devono essere separati da una virgola. Nel caso di SMS pluricomando, il sistema invia i corrispondenti SMS di risposta (uno per ogni comando)

al numero di telefono origine del messaggio contenente i comandi. Per risparmiare denaro è possibile dire al dispositivo di non rispondere: basta iniziare il messaggio pluricomando con *RISP*. Il comando *RISP* si può inserire anche all'inizio di qualsiasi SMS contenente una singola impostazione; sortisce sempre l'effetto di non far partire la risposta da parte del telecontrollo.

In conclusione, ricordiamo che il telecontrollo può essere configurato da computer, in modo da risparmiarci tutto il lavoro (ed il costo) di impostazione da SMS dei parametri di funzionamento; allo scopo abbiamo realizzato un software che gira in ambiente Windows (2000/XP/Vista ecc.) scaricabile dal nostro sito Internet e che sarà descritto tra qualche mese, quando avremo pubblicato le ultime due applicazioni del telecontrollo multifunzione: il termostato GSM e la chiave DTMF GSM. ■



per il MATERIALE

Il telecontrollo già montato (cod. TDG133) completo di ogni particolare e munito della scheda GSM con antenna a stilo costa 96,00 Euro. Sono anche disponibili separatamente la scheda GSM con modulo SIM900, portasm e antenna a stilo al prezzo di 60,00 Euro (cod. TDGGSIM900), il solo modulo GSM/GPRS SIM900 (cod. SIM900, Euro 48,00) e l'antenna a stilo GSM con attacco SMA (cod. ANTGSMSTLF01, Euro 8,00). 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
<http://www.futurashop.it>



insuperabile LIVELLA LASER GRATIS PER TE

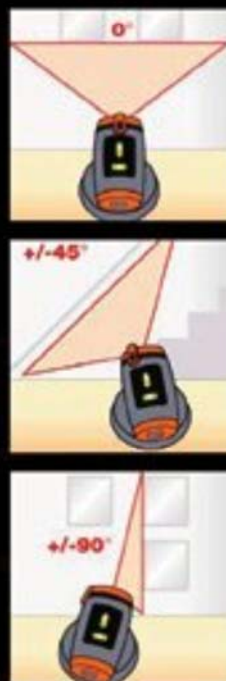
se ti abboni a FAR DA SÉ
la rivista leader del bricolage italiano
(100 pagine per diventare esperti
nella lavorazione del legno e del ferro,
in elettricità, idraulica e muratura)

solo 48 euro

+ 6 euro per spese di spedizione

12 numeri di FAR DA SÉ
+ livella laser omaggio

scopri la comodità
di allineare tutto
perfettamente,
grazie alla proiezione
del raggio laser!



In valigetta,
completa di tre basi per il fissaggio
su tutte le superfici, dima, occhiali,
borsa trasporto e batterie

gratis!

OFFERTA SPECIALE

Sì, mi abbono a FAR DA SÉ

euro 48,00 (+6 euro per spese di spedizione)
per 12 numeri di FAR DA SÉ più livella laser

☐ Carta di Credito (Visa - Master card - Carta Si)

Scadenza carta
(trimestre di arrivo)

Codice di controllo

☐ Assegno bancario non trasferibile n°

Intestato a EDIBRICO srl

☐ Contrassegno Postale (7 euro per tasse di contrassegno)

NOME _____ COGNOME _____

COGNOME CHE C'È SUL CAMPANELLO _____

VIA _____ N° _____

CAP _____ CITTA' _____ PROV. _____

E-MAIL _____

TELEFONO _____ DATA _____ FIRMA _____

COME ORDINARE



PER POSTA

Compila il modulo e spedisce
in busta chiusa a:
Edibrico
Via Mellone, 21 - 11066 Gavi (AL)



PER TELEFONO

Per ulteriori informazioni e per ordinare
con una telefonata chiama il numero:
0143 64.48.14
dal lunedì al venerdì dalle 8.30 alle 12.30
e dalle 14.30 alle 18.30



VIA FAX

Oppure invia il coupon per fax
al numero:
0143 64.48.40



SU INTERNET

Visita il sito
www.edibrico.it
per questa ed altre incredibili offerte

Offerta valida sino ad esaurimento scorte!

Tutto per il tuo

Robot

SENSORI

posizione

infrarossi

ultrasuoni

vari

Accelerometro a 3 assi



Sensibilità selezionabile (da 1,5 a 6g); 3 uscite analogiche; chip MMA7260QT MEMS; alimentazione 3,3÷16Vdc/1,35mA; dimensioni 20 x 14 x 2,8mm.

MMA7260QT - € 28,00

Giroscopio 300 gradi/secondo



Uscita analogica (0 - 5V) e digitale (SPI); EEPROM per la programmazione del codice dati, numero seriale e parametri di calibrazione; alimentazione 5Vdc/16mA; dimensioni 25,4 x 20,5 x 4,5mm.

MLX90609-300 - € 75,00

Accoppiatore a riflessione



Dispone di diodo emettitore all'infrarosso e di fototransistor che si porta in conduzione quando investito dal fascio IR riflesso. Vf=1,25Vdc, Vceo=32V; Ic/If=50mA; dimensioni 7 x 7 x 6mm.

CNY70 - € 2,50

Sensore IR - 38kHz



Frequenza di lavoro 38kHz/600µs; amplificatore/squadratore integrato; alimentazione 4,5÷5,5Vdc/0,6mA; dimensioni 7,3 x 7,6 x 5,2mm.

IR38DM - € 2,50

Metro ad ultrasuoni da 15 cm a 6 m



Dispone di un solo trasduttore ad ultrasuoni e utilizza il protocollo di comunicazione I²C e un'interfaccia seriale a livello TTL. Alimentazione 5Vdc/4mA; dimensioni 24 x 20 x 17mm.

SRF02 - € 19,00

... da 1 cm a 4 m



Fornisce in uscita un segnale PWM direttamente proporzionale alla distanza rilevata. Frequenza di lavoro trasduttori 40kHz; alimentazione 5Vdc/4mA; dimensioni 43 x 20 x 17mm.

SRF05 - € 26,00

Sensore di flessione



È in grado di variare la sua resistenza in funzione dell'angolo di curvatura. Lunghezza ~11cm.

FLEXSENSOR - € 23,00

Potenzimetro a membrana 100 mm



Varia la sua resistenza da 100 ohm a 10 kohm in funzione del punto in cui viene esercitata una pressione. Lunghezza 10cm.

POTMEMB - € 26,00

Sensore di forza



Varia la sua resistenza in funzione della forza applicata sull'area sensibile. Forza applicabile 100g÷10kg; dimensioni Ø1,27 x 6 cm.

SENSEFORZA - € 8,00

MOTORI

stepper

brushless

DRIVER

per motori

Passo/passo 12Vdc - 64 passi



4 fasi; resistenza singola fase 280 ohm; angolo singolo passo 5,625°; alimentazione 12Vdc/32mA; rapporto di riduzione 1/64; coppia 350gcmf; dimensioni Ø28 x 20mm.

MOTS1 - € 13,00

Passo/passo 12Vdc - 48 passi



4 fasi; resistenza singola fase 170 ohm; angolo singolo passo 7,5°; alimentazione 12Vdc/60mA; rapporto di riduzione 1/85; coppia 350gcmf; dimensioni Ø35 x 18mm.

MOTS2 - € 15,00

Passo/passo 15,4Vdc - 200 passi



2 fasi; resistenza singola fase 55 ohm; angolo singolo passo 1,8°; classe d'isolamento class B; alimentazione 15,4V/0,28A; coppia di tenuta 2,4kg/cm; dimensioni 42,3 x 42,3 x 37mm.

STEPMOT01 - € 26,00

Motore brushless con accessori



BMA20-22L - € 33,50

Tipo a cassa rotante; RPM/V (Kv) 924; batteria 3 LiPo; corrente 6-14A; corrente di picco 17A (15s); dimensioni albero motore Ø3,17 x 12mm; dimensioni motore Ø28 x 32mm; peso 57g. Completo di spinette dorate, viti, O-ring, ecc.

Motore brushless



BMA50H - € 26,00

Tipo a cassa rotante; RPM/V (Kv) 3200; batteria 2-3 LiPo; corrente 8-18A; corrente di picco 24A (15s); dimensioni albero motore Ø3,17 x 14mm; dimensioni motore Ø28 x 34mm; peso 61g.

Controller di velocità per motori brushless



A18A - € 14,50

Alimentazione 5÷12V, corrente 18A; numero di batterie 4-12 NiMH, 2-3 LiPo; uscita BEC 5V/1,5A - 2 LiPo; 4-5 mini servo, 3 LiPo/3-4 mini servo. Protezioni: tensione batterie LiPo e NiMH, partenza sicura, termica e perdita di controllo.

Modulo driver per motori DC e passo-passo - 2A



L298DHB - € 25,00

Dispone di LED per indicazione direzione motori e presenza alimentazione. Inversione del senso di rotazione; alimentazione logica di controllo 4,5÷7V, motori 5÷46Vdc; corrente max 2A (per canale). Dimensioni 60 x 54 mm.

SERVOMOTORI

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



Codice	Alim.	Coppia di torsione	Velocità	Dimensioni (mm)	Peso	Prezzo €
SERVO206	4,8÷6 Vdc	1,5 kg/cm	0,10 s/60°	23x12,5x30	9g	7,50
SERVONPSM	4,8 Vdc	1,6 kg/cm	0,12 s/60°	27x12,7x24,65	13g	21,00
SERVO207	4,8÷6 Vdc	2,3 kg/cm	0,18 s/60°	28,5x13,3x30,6	17g	11,50
SERVO360	4,8÷6 Vdc	2,8 kg/cm	0,13 s/60°	39,6x20,1x35,6	42g	23,00
SERVO209	4,8÷6 Vdc	3,5 kg/cm	0,18 s/60°	41x20,1x38	38g	8,70
SERVOS03T	4,8÷6 Vdc	7,20 kg/cm	0,33 s/60°	39,5x20x39,6	46g	18,50
SERVO213	5÷7,2 Vdc	13 kg/cm	0,16 s/60°	41x20,1x38	55g	19,50
SERVOS04BMM	4,8÷6 Vdc	13 kg/cm	0,20 s/60°	54,4x26,5x51,5	114g	28,00
SERVOS66N2BB	4,8÷6 Vdc	28 kg/cm	0,20 s/60°	36x32x61,6	160g	68,00

MECCANICA

Piattaforma robotica 2WD Arduino compatibile

Corpo in alluminio (Ø170mm) completo di 2 motoriduttori (3÷6Vdc) con ruote Ø 65mm, ballcaster in metallo, deviatore e presa di alimentazione. Velocità 70cm/s.

2WDPM - € 53,00

Piattaforma robotica 4WD Arduino compatibile

Corpo in alluminio (200 x 170 x 105mm) completo di 4 motoriduttori (3÷12Vdc) con ruote Ø 65mm, deviatore e presa di alimentazione. Velocità 90cm/s.

4WDPM - € 66,00

Kit staffa Pan/Tilt

Adatto per sensori infrarossi e a ultrasuoni. Utilizzabile con mini servo cod. SERVO206 e SERVO207 (non inclusi). Supporto per miniservo incluso.

PANTILTKIT - € 11,00



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

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

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

FUTURA ELETTRONICA
idee in elettronica



Maker Faire

il festival del DIY

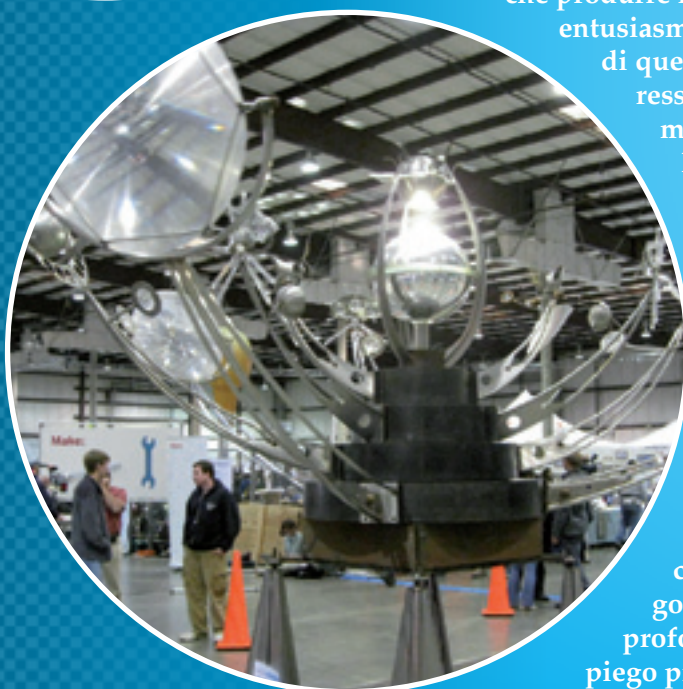
..... di ARSENIO SPADONI

Il far da sé in versione open source, con la condivisione delle informazioni e delle esperienze tramite internet, è una tendenza che sta coinvolgendo un numero crescente di americani che si ritrovano ogni anno a San Mateo, in California, per presentare le proprie realizzazioni durante un fine settimana che non è solo un festival dell'inventiva e della tecnologia, ma anche un'occasione per confrontarsi con persone con gli stessi interessi e passioni.



“ I futuro è nelle tue mani”: lo slogan dell'edizione di quest'anno del Maker Faire chiarisce perfettamente la filosofia alla quale

si stanno ispirando tantissimi americani (e non solo) appassionati di DIY (Do It Yourself), in italiano (con un termine molto riduttivo) autoco-



struzione o "fai da te". Un'attività che sta vivendo momenti di grande rilancio grazie alla filosofia dell'open source che vede migliaia di appassionati non solo scambiarsi informazioni ed esperienze sugli argomenti più vari tramite Internet, ma anche e soprattutto sviluppare progetti in comune che, grazie all'esperienza ed alla competenza di ciascuno, anche se piccola, non possono che produrre risultati spesso entusiasmanti. Al centro di questo nuovo interesse c'è principalmente l'elettronica, la robotica e la meccatronica, ma anche attività meno tecnologiche come il bricolage domestico o il modellismo statico. Sono attività e interessi che, in ogni caso, coinvolgono valori più profondi, dall'impiego più consapevole delle risorse, all'utilizzo più

intelligente e meno consumistico delle nuove tecnologie. Ricordano, per qualche verso, i valori del movimento hippy degli anni '60 del secolo scorso, movimento che ebbe origine proprio in California, e che riaffiorano evidenti in alcuni campi, dalla ricerca musicale, all'attenzione per il benessere psico-fisico, all'utilizzo delle energie rinnovabili. Non a caso tra i *maker* con le loro creazioni abbiamo incontrato band musicali davvero strane, *rock the bike*, dove gli strumenti elettronici vengono alimentati da generatori a pedale, un modo per coniugare esercizio fisico e combattere le emissioni inquinanti. Ed è interessante osservare come proprio in California, in quell'area di poche miglia che va da San Francisco a San Jose, siano nate e si siano sviluppate quelle società di elettronica e informatica le cui tecnologie stanno cambiando il mondo, e in parte lo hanno già cambiato: da Google a Intel, da eBay ad HP, da Facebook ad Apple. Anche il Maker Faire si tiene



nella Bay Area, precisamente a San Mateo, sulla strada che da San Francisco porta verso la Silicon Valley. Quest'anno, pur essendo questa soltanto la quinta edizione, più di 100.000

persone hanno animato il week-end del 22 e 23 maggio; moltissimi giovani, ma anche persone in là con gli anni con figli e nipoti al seguito. E non solo tra i visitatori: tra i *maker*, ovvero tra coloro che erano presenti con le proprie realizzazioni, c'erano persone di tutte le età, prevalentemente giovani, questo sì, ma anche molte con i capelli bianchi e con prototipi di grande complessità. Oltre ai *maker*, alla manifestazione sono ammesse solo le società commerciali e le associazioni che operano nel settore dell'*educational*; in campo elettronico erano presenti tutti i nuovi nomi ed i prodotti che si ispirano alla filosofia dell'*open-source*. Tra gli stand più interessanti quello di SparkFun che durante i due





giorni della fiera ha organizzato una serie di workshop offrendo ai visitatori la possibilità di montare i propri kit più semplici. Un'iniziativa che ha riscosso grande successo, con esperti e

principianti intenti a montare i circuiti prodotti da SparkFun, assistiti passo-passo da numerosi *volunteers* della società. Per quanto riguarda i prodotti, invece, la stragrande maggioranza delle applicazioni in mostra o in vendita utilizzavano il simbolo stesso dell'elettronica open source, ovvero la scheda Arduino, che sta avvicinando al mondo della programmazione su microcontrollore schiere di appassionati che trovano in Internet migliaia di applicazioni, esempi, soluzioni. Un successo veramente globale che ha origine proprio nel nostro paese. Il progetto Arduino nasce infatti cinque anni fa (gar-

da caso!) presso l'Interaction Design Institute di Ivrea dove, per iniziativa di Massimo Banzi, viene sviluppata questa semplicissima piattaforma che, per precisa scelta degli ideatori, può essere replicata liberamente sia nell'hardware che nel software. Arduino è stato forse il primo progetto completamente open-source sia nel software che nell'hardware, cosa che, al contrario di quanto la maggior parte delle persone riteneva, è stata la chiave del successo di questa iniziativa. E quanto abbiamo visto al Maker Faire ne è la prova provata. Decine e decine di applicazioni, scaffali pieni di libri,





sensori e attuatori di ogni genere. Ma la filosofia dell'open source anche in campo hardware ha fatto molti proseliti e al Maker Faire abbiamo visto i progetti di numerosi sistemi CNC e stampanti 3D completi di ogni dettaglio, che l'appassionato può realizzare e, se possibile, contribuire a migliorare. Ma, si sa, lo spettacolo è una componente essenziale di tutte le fiere, e in questo caso lo spettacolo non

poteva che essere fornito dalla tecnologia, declinata nelle forme più strane e sorprendenti. Ed ecco così l'incredibile palco di *EepyBird* dove centinaia di bottiglie di Diet Coke, reagendo con le pasticcine Mentos, creano una coreografica cascata di coca cola.

Oppure l'impiego di enormi generatori Tesla con scariche di centinaia di migliaia di volt modulate a ritmo di musica proposto da *ArcAttack*, con volontari messi al centro del palco protetti da semplici gabbie di Faraday.

Ma anche l'incredibile ragno meccanico di *Mondo Spider*, del peso di quasi una tonnellata, in grado di muoversi come un vero ragno guidato da una persona. Tutte realizzazioni nate dalla passione per la

tecnologia e che, da semplice hobby, a poco a poco, si sono trasformate in attività a carattere professionale nel campo dello spettacolo, come in questo caso, o, come avviene più spesso, in vere e proprie attività commerciali, produttive o di servizio.

Spesso sono proprio la passione, l'intuito e la genialità alla base delle attività più innovative e di successo: i casi dei Larry Page e Sergey Brin (Google), Steve Jobs (Apple) e Mark Zuckerberg (Facebook) sono emblematici da questo punto di vista. Non sappiamo se in futuro nasceranno altre società così innovative e di successo; se così sarà, siamo comunque certi che il fondatore avrà fatto una capatina tra gli stand del Maker Faire. ■

Guarda il video sul sito di ElettronicaIn!



Più che le parole, sono le immagini che spiegano lo spirito della nuova stagione del DIY, alla cui base c'è ora la condivisione delle informazioni e delle esperienze resa possibile dalla rete. Guarda sul nostro sito le immagini riprese dai nostri inviati in occasione dell'ultima edizione del Maker Faire di San Mateo.



Telecamere professionali

Tecnologia e qualità...
...senza compromessi!



IP55



**CCD 1/3" Sony a colori
Varifocal - 480 linee TV**

- Elemento sensibile Sony CCD 1/3" (PAL)
- Risoluzione 480 linee TV • Ottica Varifocal f=4-9mm (regolazione manuale) • Angolo di ripresa 25° - 80° • Alimentazione 12 Vdc - 300 mA max • 54 LED IR ad attivazione automatica (portata fino a 40m) • Dimensioni 160 x 100 mm (esclusa staffa) • IP55.

FR366

€ 149,00

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

**CCD 1/4" Sony Super HAD
a colori day/night - Zoom 100x**

- Elemento sensibile Sony Super HAD CCD 1/4" • Numero di pixel 752 x 582 (PAL) • Risoluzione 480 linee TV • Ottica f=3,8(W)÷38(T) / F1.8(W)÷F2.8(T) • Angolo di ripresa 51,2° (Wide End), 5,58° (Tele End) • zoom 100x (ottico 10x, digitale 10x) • Alimentazione 12 Vdc o 24Vdc - 950 mA max • Dimensioni 79 x 77 x 172 mm • Portata IR 40 m all'interno e 30 m all'esterno • IP65.

Possibilità di controllo da remoto dello zoom e del menu tramite telecomando via filo (cod. FR358CONTR) disponibile separatamente.



FR358

€ 399,00

IP65

FR358CONTR

€ 28,00

FR437

€ 910,00

**Speed Dome con Intelligent
Autotracking Control - Zoom 22x**

- Sensore Sony Super HAD CCD 1/4"
- Risoluzione 480 linee TV • Zoom ottico 22x • Sensibilità 0,3 lux • Veloce sistema di spostamento Pan (360°) e Tilt (90°) • Autofocus • Alimentazione 12 Vdc - 3 A (alimentatore non compreso) • Dimensione Ø220 x 264mm (senza staffa di fissaggio) • IP66.

Possibilità di controllare da remoto gli spostamenti, lo zoom e le altre funzioni della telecamera tramite il controller con joystick (cod. FR364) disponibile separatamente.



new

IP66



FR364

€ 520,00

**Nuove telecamere day/night STARLIGHT:
vedono al buio anche senza illuminatore IR.**



IP67



FR373

€ 130,00

**Telecamera Dome CCD
a colori antivandalo**

- Elemento sensibile Sony CCD 1/3" • Numero di pixel 752 x 582 (PAL) • Risoluzione 520 linee TV • Sensibilità (0 lux con LED IR attivi) • Ottica 3,6mm • 24 LED IR ad attivazione automatica (portata 8-12m) • Contenitore in alluminio pressofuso ad elevata robustezza • Alimentazione 12Vdc - 250mA max. • Dimensioni Ø94 x 73 x 55mm • IP67.

**CCD subacquea
a colori con IR**

CAMCOLBUL7

€ 336,00



IP68

- Sensore 1/3" Sony Exview HAD CCD • Pixel 500 x 582 (PAL) • Risoluzione 420 linee TV • Angolo di ripresa 40° • Sensibilità 0,05 lux (IR off) - 0 lux (IR on) • Ottica f=6mm / F2.0 • Sistema CDS per l'attivazione automatica di 30 LED IR (portata ~20m) con luminosità <10 lux • Contenitore in alluminio • Dimensioni 110 x Ø60mm • IP68.

Alimentatore con cavo coassiale: uscita DC su cavo coassiale video (30m) • Massima lunghezza cavo 300 m • Alimentazione 230Vac • Dimensioni 215 x 44 x 96 mm.

**Telecamera a colori ad elevata
sensibilità**

- Elemento sensibile CCD Sony Super HAD II - DSP Hitachi con convertitore a 14 bit
- 752 x 582 pixel (PAL) • Risoluzione 580 linee TV (620 Linee TV B/N) • Sensibilità 0,001 lux / F1.2 (IR-CUT ON) - 0,00035 lux / F1.2 (Sense UP ON) • Obiettivo varifocal Tamron™ 3,7-12mm/F1.4 con lente asferica • Alimentazione 12Vdc - 145mA • Dimensioni Ø 75 x 216mm • IP68.



FR399

€ 340,00

IP68

€ 210,00 FR400



new

**Mini telecamera a colori pin-hole
ad elevata sensibilità**

- Elemento sensibile 1/3" CCD Sony Super HAD II - DSP Hitachi con convertitore a 14 bit • 752 x 582 pixel (PAL) • Risoluzione 580 linee TV • Sensibilità 0,00035 lux (Sense UP mode) • Obiettivo pin-hole 4,3mm • Alimentazione 12Vdc - 90mA • Dimensioni 36,5 x 37,5 x 20mm.

EASYROBOT, IL COLLAUDO

dell'ing. MIRCO SEGATELLO

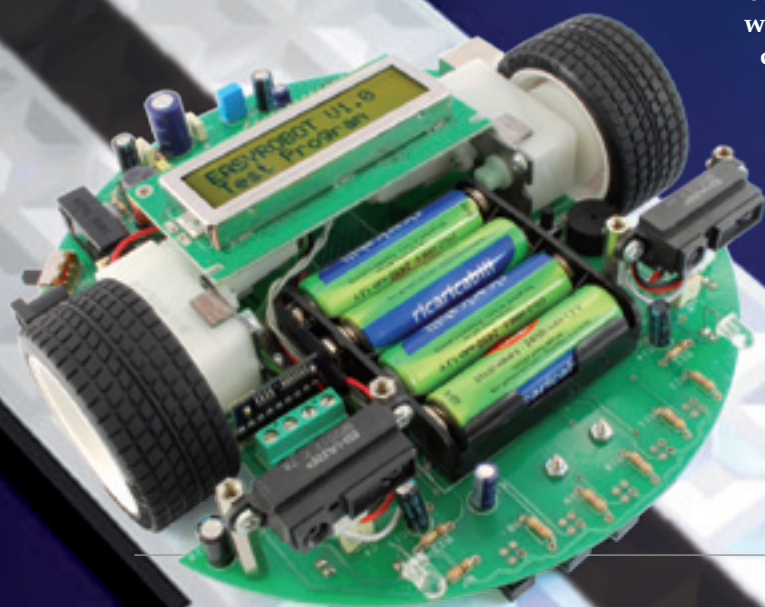
Completiamo la descrizione dell'automa su ruote, spiegando come collaudarlo e in che modo fargli seguire un percorso tracciato da una linea a terra o uscire da un labirinto.

Il mese scorso ci siamo lasciati dopo aver presentato l'Easy Robot, descrivendone le qualità e funzioni, l'elettronica, ma anche spiegando come realizzarlo sia dal punto di vista circuitale, sia meccanicamente. Abbiamo altresì steso le linee guida del progetto, mirato a realizzare un robot su ruote in grado di muoversi autonomamente, scansando gli ostacoli, ma anche e soprattutto seguendo una traccia scura su fondo chiaro; ciò, grazie ai suoi occhi elettronici, che gli permettono di discriminare le strisce scure e seguirne le evoluzioni e il tragitto, tanto da riuscire a risolvere persino un labirinto. Se avete già costruito l'Easy Robot, potete riprendere il discorso da qui: infatti adesso vediamo come renderlo operativo e provarlo mediante un firmware di diagnostica. Spiegheremo altresì come mettere alla prova il vostro automa

facendogli compiere due esercizi in cui, vedrete, se la caverà benissimo: l'inseguimento di un tragitto segnato da una linea e l'uscita da un labirinto. Riuscirà in queste imprese grazie a due firmware appositamente preparati che descriveremo nelle prossime pagine.

MESSA IN FUNZIONE

Per permettere la programmazione via USB direttamente da PC e senza alcun programmatore esterno, è necessario che il PIC sia pre-programmato con il bootloader, che è un sottoprogramma richiamato tramite un'apposita procedura ed il cui compito è gestire la programmazione via USB. Se acquistate il PIC dalla ditta Futura Elettronica, vi verrà fornito con caricato il Bootloader. Se disponete di un programmatore idoneo, il microcontrollore potete comunque programmarlo da soli; il file da caricare, chiamato *USB Device - HID - HID Bootloader - C18 - PIC18F4450.HEX*, potete scaricarlo assieme ai file di questo progetto dal nostro sito Internet www.elettronica.in.it. Per una prima prova potete accendere il robot: ovviamente non succederà un bel nulla, visto che il PIC è programmato con il solo Bootloader. Accendete il PC e connettetevi al robot tramite un apposito cavo USB, quindi avviate il pro-



CARATTERISTICHE TECNICHE

- **Dimensioni:** 40 x 40 cm;
Robot si muove su due ruote più un appoggio a sfera; il circuito stampato svolge la funzione di supporto meccanico, semplificando la costruzione. L'alimentazione prevista è a batterie con stabilizzatore di tensione switching, che permette, entro certi limiti, di rendere la velocità di spostamento insensibile al livello di carica delle batterie. Le caratteristiche del nostro progetto sono:
- **programmazione con Bootloader via USB;**
- **5 sensori di linea;**
- **2 sensori frontali di ostacoli all'infrarosso;**
- **2 sensori di luce;**
- **display LCD 16x2;**
- **PIC 18F4550.**

gramma "HIDBootLoader.exe", sempre incluso nei file di questo progetto; questo programma sarà la vostra interfaccia tra il PC ed il firmware che vorrete inserire nel PIC. Premete e mantenete premuto il pulsante P6 del robot, poi premete e rilasciate il pulsante di reset, quindi rilasciate anche P6. Ora si avvierà il bootloader ed il software su PC identificherà la periferica. Se è la prima volta che connettete il robot al PC, lasciate che il sistema operativo carichi anche i driver del caso, ossia quelli dell'interfaccia USB del PIC usato nel circuito.

A questo punto, per aprire il file HEX di vostro interesse usate il software da PC ed avviate la programmazione del PIC. A concludere, resettate il PIC premendo il pulsante sul robot o agendo sul pulsante virtuale che nella schermata del software su PC corrisponde a tale funzione. Il primo firmware che andrete a caricare

sarà il file *er_test.hex*, che userete per testare tutte le funzioni del vostro robot e come programma di diagnostica.

IL PROGRAMMA DI DIAGNOSTICA

Quest'ultimo vi permetterà di testare tutte le funzioni del robot e di verificarne il corretto funzionamento in ogni sua parte. Esso è strutturato a menu, in cui ad ogni voce corrisponde il test di una funzione. Premendo P2 e P3 potrete richiamare il test che desiderate; con P4 avviate il test e con P5 potete uscirne. Per ogni fase, sul display saranno visualizzate tutte le informazioni necessarie e che descriviamo di seguito.

TEST VBAT: usato per verificare il livello della batteria; esso è espresso in valore assoluto mostrando il valore della tensione della batteria, in percentuale e tramite la classica icona del livello della batteria. La misura corrispondente è fatta a vuoto, cioè senza i motori accesi, dato che sono quelli che assorbono più corrente; quindi durante il funzionamento questo valore è destinato a scendere.

TEST SOUND 1 e TEST SOUND 2: servono a verificare il corretto funzionamento del

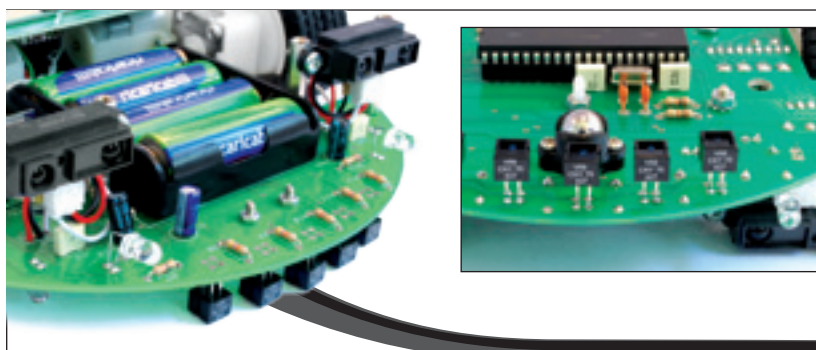
buzzer tramite l'emissione di alcune note.

TEST BPW40: serve per verificare il funzionamento dei sensori di luce, viene visualizzata su display l'intensità luminosa in percentuale dei due sensori rispettivamente. Puntate il robot verso una zona buia ed il valore scende, puntatelo verso una sorgente luminosa ed il valore sale.

TEST DISTANCE: se avete inserito i sensori ad ostacoli questo test vi permette di verificarne la corretta lettura. Ponete di fronte ai sensori degli oggetti sufficientemente grandi e verificate che sul display sia mostrata la loro distanza.

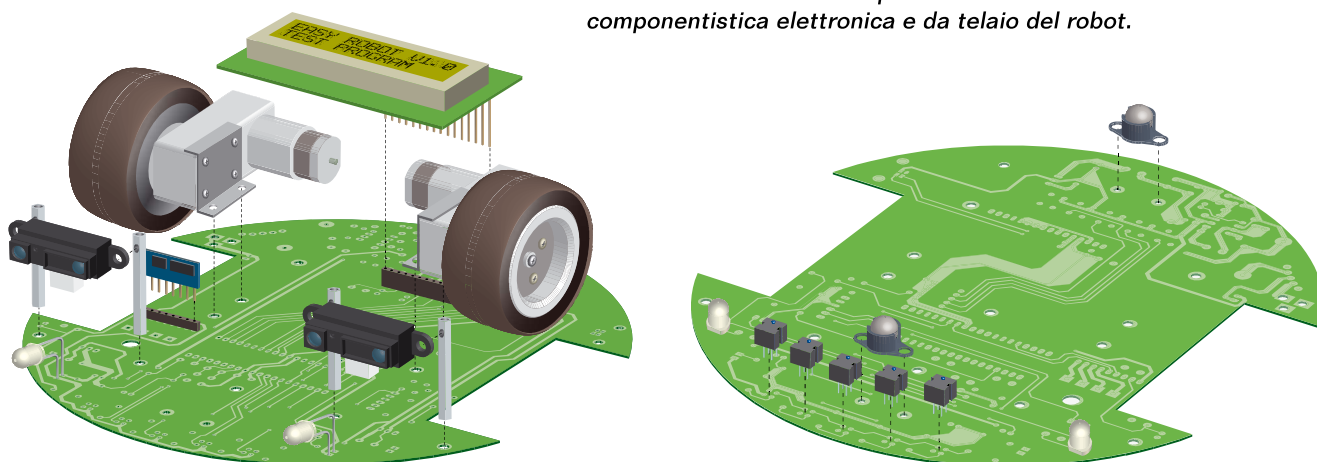
TEST LINE SENSOR: per il test dei sensori di linea, in questo caso la visualizzazione sul display è di tipo con grafico a barre. Verificate anche in questo caso ponendo il robot sopra una superficie bianca oppure nera che i sensori reagiscano in modo corretto. Più la superficie è riflettente maggiore sarà il segnale visualizzato.

TEST MOTOR 1: semplicissimo test per verificare il corretto senso di rotazione dei motori. Verificate che le indicazioni a



Montaggio dei sensori ottici che il robot utilizza per rilevare la riga da seguire e determinare, sulla base della luce riflessa, dove si trova.

Assemblaggio delle varie parti meccaniche e dei moduli e dei sensori ad infrarossi sulle due facce dello stampato, che fa insieme da circuito per l'interconnessione della componentistica elettronica e da telaio del robot.



video corrispondano con il movimento dei motori se così non fosse invertite M1 con M2 se il motore destro non corrisponde al motore sinistro oppure scambiate i due fili del motore che risulta ruotare in senso errato. Per effettuare questa prova tenete il robot in mano o comunque con le ruote sollevate, per evitare che scappi.

TEST MOTOR 2: questo semplice test fa compiere al robot circa 1 metro in avanti, una rotazione di circa 180° e di nuovo un'avanzata di 1 metro, in modo da ritornare al punto di partenza. Provatelo prima con le ruote sollevate e poi appoggiato al pavimento.

TEST LED 1 e TEST LED 2 servono a verificare il funzionamento dei due LED posti sul piano inferiore. È un utile test delle varie funzioni di lampeggio che è possibile implementare.

IL PROGRAMMA DI INSEGUIMENTO LINEA

Il vantaggio di utilizzare il bootloader è proprio quello di poter caricare in modo veloce e pratico i vari programmi che vi interessano. Dopo aver fatto tutti i test descritti nei paragrafi

precedenti caricate il firmware di inseguimento linea, che abbiamo implementato per far inseguire al robot una linea nera disegnata su una superficie bianca. Lo scopo è quello di far seguire al robot la linea percorrendola alla massima velocità possibile, una prova, questa, sulla quale si basano anche le competizioni internazionali.

Per prima cosa dovrete realizzare il campo di gara e per questo dovrete procurarvi un cartoncino di colore bianco delle dimensioni di circa 100x120 cm sul quale andrete a disegnare il percorso. Un esempio di quello che abbiamo fatto noi lo potete vedere sul video relativo a questo progetto, che potete visionare dal nostro sito www.elettronica.in.it. Procuratevi una scodella del diametro di almeno 25 cm per realizzare le curve e del nastro isolante nero da elettricisti della larghezza di 25mm per tracciare la riga da seguire. Il firmware è stato ottimizzato proprio per l'utilizzo con questi componenti.

Nulla vieta di far fare al robot curve più strette, magari a 90°, oppure incroci vari, ma in tal caso è necessario ottimizzare il firmware per le nuove specifiche.

Una volta programmato il PIC verificate tramite l'apposito test dei sensori che la lettura della linea avvenga in modo corretto: su superficie bianca si devono leggere tutte le tacche su superficie nera non più di una a quel punto siete pronti a far correre il robot lungo il vostro percorso. Vediamo però, in dettaglio, quale algoritmo è stato usato per questo programma.

Il primo obiettivo è determinare con la massima precisione la posizione della linea rispetto il robot e in questo ci viene incontro la lettura analogica dei cinque sensori.

La lettura dei sensori avviene con l'ADC interno al PIC con una risoluzione di 10 bit, decisamente esagerata per la nostra applicazione; per questo ridimensioniamo il valore letto ad una risoluzione di soli 3 bit e poi applichiamo il seguente algoritmo:

$$LEVEL = (8 \cdot S2 + 16 \cdot S3 + 24 \cdot S4 + 32 \cdot S5) / (S1 + S2 + S3 + S4 + S5)$$

dove S1..S5 sono i valori di ogni singolo sensore scalato in un valore compreso tra 0 e 7, mentre LEVEL assume un valore compreso tra 0 e 32.

Guarda EasyRobot in azione su YouTube!



Vuoi vedere in azione il nostro piccolo robot? Seguire con precisione una linea o uscire da un labirinto pieno di trabocchetti? Nulla di più semplice: collegati alla pagina <http://www.youtube.com/watch?v=3hNSGPFoyk> Potrai vedere anche i video di moltissimi altri nostri progetti!

Se la linea si trova esattamente al centro, la variabile LEVEL assume il valore 16, mentre se è sotto il sensore S1 assume il valore 0, se risulta sotto all'S5 il valore diviene 32; i valori risulteranno intermedi se la linea si trova a cavallo di più sensori.

Lo scopo del firmware è comandare la rotazione dei due motori in modo che la variabile LEVEL mantenga sempre il valore di 16; vien da sé che dovremo rallentare la ruota sinistra se la linea tende a sinistra e viceversa quando la linea tende a destra. Per l'esattezza, più la linea sarà spostata verso l'esterno, più la ruota dovrà essere rallentata sino al caso in cui se la linea fosse sopra il sensore più esterno fermare completamente la ruota interna. Da questo si capisce che il firmware così come studiato non permette sterzate inferiori al diametro del robot.

Riducendo, però, la velocità massima di avanzamento e agendo sulla variabile MAXVEL, si riesce ad ottenere un inseguimento anche con linee poste a 90°. L'algoritmo classico per far mantenere il robot sulla linea si basa sul

principio dei regolatori PID nel quale in questo caso eseguiamo il solo controllo proporzionale secondo il seguente spezzone di codice:

```
if LEVEL>16 then
  DIF=(level-16)*KP
  if DIF>MAXVEL then
    DIF=MAXVEL
    velocità_motore_DX= MAXVEL
    velocità_motore_SX=MAXVEL-DIF
  endif

if LEVEL<16 then
  DIF=(16-level)*KP
  if DIF>MAXVEL then
    DIF=MAXVEL
    velocità_motore_DX= MAXVEL-DIF
    velocità_motore_SX=MAXVEL
  endif

if LEVEL=16 then
  velocità_motore_DX= MAXVEL
  velocità_motore_SX=MAXVEL
endif
```

Il parametro KP definisce la reattività del sistema mentre la variabile DIF determina di quanto deve essere ridotta la velocità della ruota quando la linea non si trova esattamente al centro. Viene anche verificata se la variabile DIF supera il massimo valore consentito, in quanto ne uscirebbe una velocità di rotazione negativa. Concettualmente, questo non è errato in quanto per rendere ancora più reattivo il robot durante le curve si potrebbe far ruotare la ruota interna in senso opposto, ma in questo firmware non è stato implementato. C'è ancora, quindi, un certo margine di miglioramento rispetto al firmware qui presentato in considerazione anche del fatto che la massima velocità utilizza-

ta per inseguire la linea è stata impostata al 50 %. Potete trovare l'intero listato commentato assieme ai file di questo progetto.

IL PROGRAMMA PER LA SOLUZIONE DI UN LABIRINTO

Un'altra interessantissima applicazione del robot qui descritto è l'uscita da un labirinto. Avremmo potuto pensare ad un labirinto reale fatto di muri ed utilizzare i sensori di ostacoli per rilevare i vari passaggi, ma proponiamo una versione più semplice ed ugualmente efficace: il labirinto viene realizzato tracciando con del nastro nero su fondo bianco i vari passaggi così come già fatto per la pista di inseguimento linea. In questo modo sarà sufficiente riutilizzare il cartoncino già usato precedentemente, sfruttando la superficie sottostante. Anche in questo caso potete trarre spunto dal video del progetto per orientarvi nella realizzazione, ma state attenti a rispettare una distanza minima tra le linee di 18 cm evitando di realizzare dei loop. Il pad di arrivo che simula l'uscita del labirinto dovrà avere una larghezza di almeno 7,5 cm e una lunghezza di 10 cm e potrà essere posizionato a piacimento in una linea terminale.

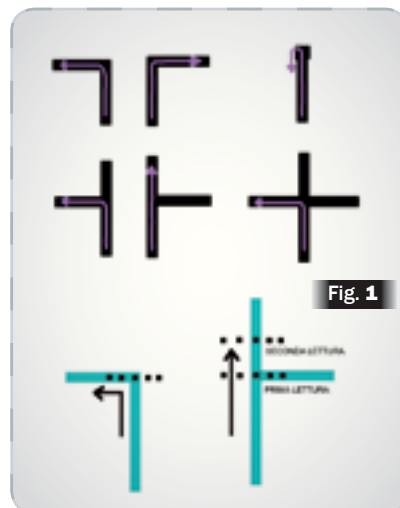
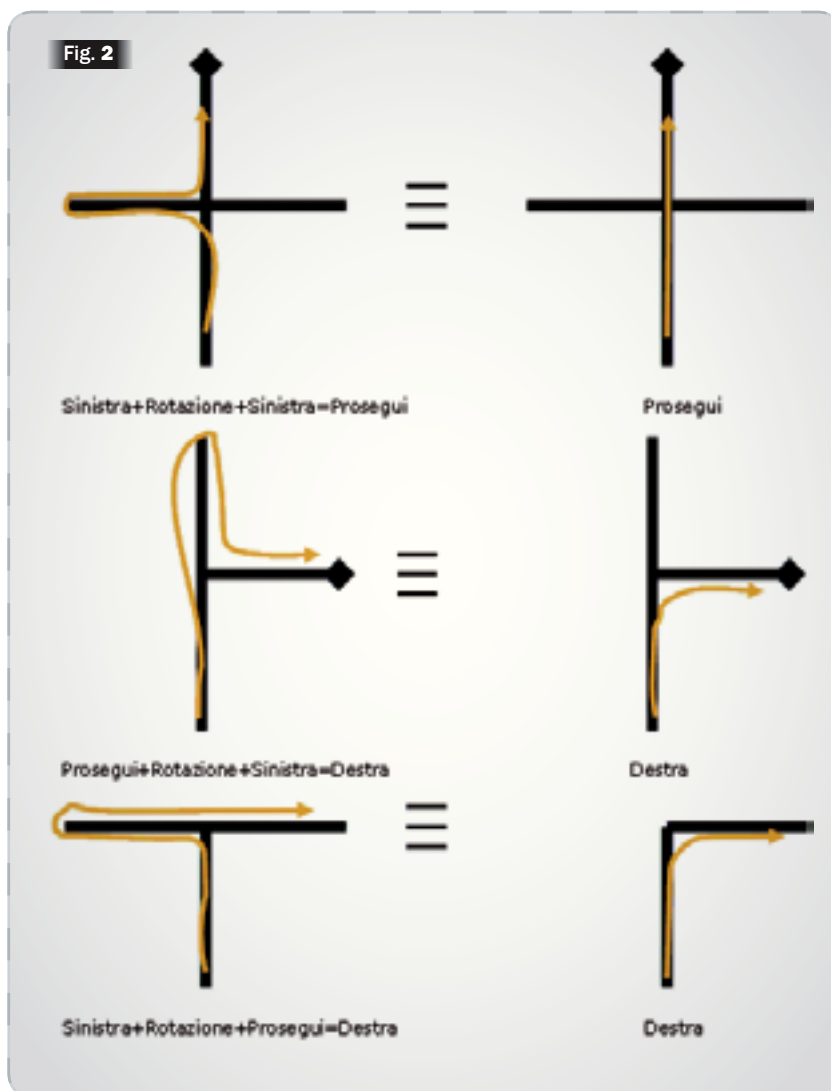


Fig. 1

L'algoritmo utilizzato per trovare l'uscita viene definito come "left hand on the wall", ovvero la mano sinistra (ma potrebbe essere anche la destra) appoggiata al muro. Vi sembrerà strano, ma con esso non è necessario registrare l'intero percorso fatto dal robot per poi ripercorrerlo al contrario nel caso non venga trovata l'uscita. Con questo algoritmo, semplicemente vengono analizzati gli incroci e viene presa una decisione in merito, secondo un preciso schema; vi dimostreremo che riusciremo a percorrere l'intero labirinto e a trovare l'uscita ovunque essa si trovi, anche se ovviamente potrebbe capitare di percorrere più volte alcuni tratti del percorso.

L'idea di base consiste nel mantenere la mano sinistra sempre appoggiata al muro del nostro ipotetico labirinto e quindi svoltare a sinistra ogni qualvolta si trovi un'apertura sulla sinistra; se si trova una via cieca allora si ritorna indietro, procedendo ancora con la mano sinistra appoggiata al muro. Il robot non ha mani ma si avvale dei sensori per rilevare i corridoi del labirinto, che sono rappresentati dalle linee disegnate con il nastro isolante (sempre della larghezza di 25 mm). Le manovre possibili sono le seguenti (Fig. 1):

1. se il percorso prosegue dritto seguire la linea;
2. se la linea prosegue a sinistra svoltare a sinistra;
3. se la linea prosegue a destra svoltare a destra;
4. se è presente un incrocio con una via sulla sinistra svoltare a sinistra;
5. se è presente un incrocio con una via sulla destra proseguire dritti;
6. se è presente un fine linea ruotare di 180° e ritornare indietro.



La lettura dei sensori avviene in modalità ON/OFF, infatti è sufficiente sapere quale sensore si trova sopra una linea e facendo due letture in tempi differenti è possibile identificare il tipo di incrocio. Useremo i tre sensori centrali per far seguire la linea al robot correggendo eventuali sbandate, mentre con la lettura dei due sensori più laterali rileveremo il tipo di incrocio ed attueremo la manovra più adatta. Se, ad esempio, ci sarà lettura dal sensore più sinistro, sapremo che il percorso prosegue sulla sinistra e quindi ruoteremo a sinistra. Anche se dovessimo leggere da tutti i cinque i sensori potremmo sempre dire che c'è una via sulla sinistra. Se invece leggessimo

dal sensore più a destra sapremo che il percorso presenta una deviazione a destra, ma non sapremo se prosegue anche. Per discriminare anche questa eventualità è necessario fare una seconda lettura leggermente più avanti: se non si trova alcuna lettura dai sensori, vuol dire che il percorso prosegue solo verso destra, altrimenti proseguiremo dritti.

Il rilevamento del pad di uscita è facilmente identificabile perché è l'unico che farà attivare tutti e cinque i sensori in due letture successive.

Perché l'algoritmo funzioni al meglio, ridurremo la velocità di rotazione dei motori ad un quarto della massima consentita;

alcune differenze tra i motori potrebbero far sì da avere velocità di avanzamento diverse e quindi da far sbandare il robot da un lato. Nella selezione della velocità di rotazione abbiamo previsto di poter impostare separatamente la velocità destra e sinistra tramite le variabili MAXVELDX e MAXVELSX (vedasi listato del firmware) che possono essere utilizzate proprio per differenziare le due velocità massime.

Da come è strutturato l'algoritmo, si intuisce anche il perché non ci devono essere loop, ovvero percorsi chiusi: infatti in questo caso il robot continuerebbe a girare all'interno del loop senza più uscirne. Anche per questa evenienza esistono degli algoritmi specifici, purtroppo non facilmente implementabili.

Esiste un interessante sviluppo di

questa strategia che prevede di memorizzare il percorso ed una sua semplificazione per poterlo ripercorrere successivamente in modo diretto.

La memorizzazione del percorso avviene salvando in memoria l'azione svolta ad ogni incrocio con delle semplici lettere:

- S = svolta a sinistra;
- D = svolta a destra;
- R = rotazione di 180°;
- P = prosegui diritto.

È possibile ridurre il percorso pensando al fatto che alcune manovre complesse possono essere ricondotte a manovre più semplici, come mostra l'apposita figura. Supponiamo quindi il percorso illustrato nella Fig. 2.

Le manovre per eseguire questo percorso possono essere memorizzate come sequenza di caratteri nel seguente modo:

P+S+R+S+R+S+R+S+S

Ma, sapendo che valgono le seguenti scorciatoie (Fig. 3):

S+R+P=D

S+R+S=P

P+R+S=D

D+R+S=R

Possiamo scrivere:

P+S+R+S+R+S+R+S+S =

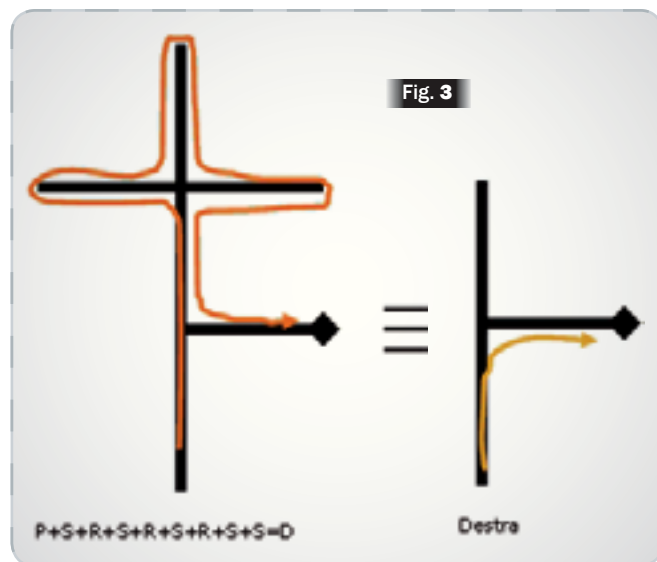
P+P+R+S+R+S+S

P+P+R+S+R+S+S = P+D+R+S+S

P+D+R+S+S = P+R+S

P+R+S = D

Ovvero l'intero percorso di esempio equivale ad una svolta



a destra. Applicando il ragionamento ad un qualsiasi tracciato, esso può essere semplificato man mano che viene percorso, ottimizzando la memoria occupata e disponendo delle sole manovre essenziali per ripetere il tracciato, che può essere usato anche a ritroso per ritornare dall'uscita al punto di partenza.

Come vedete, le implicazioni matematiche sono davvero interessanti e per chi volesse approfondire l'argomento, in Internet è disponibile parecchia documentazione.

Bene, ancora una volta abbiamo presentato un progetto con l'obiettivo non di presentare un prodotto finito, ma più che altro un ambiente di sviluppo dove poter mettere alla prova la vostra creatività ed il vostro ingegno. Proprio per questo abbiamo realizzato i vari firmware con il compilatore PICBASIC, che risulta tra i più facili ed immediati da utilizzare e permette comunque di ottenere ottimi risultati in poco tempo.

La programmazione è semplificata grazie all'utilizzo del bootloader ufficiale distribuito dalla Microchip; inoltre l'hardware permette molta flessibilità operativa e lascia spazio allo sviluppo di diverse applicazioni.



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili con l'eccezione di alcuni elementi elettromeccanici che però sono disponibili presso Futura Elettronica; tra questi i due Ball Caster (cod. PBCASTER38, Euro 3,90 la coppia), i motoriduttori (cod. BCM601, Euro 8,50 cadauno), i supporti meccanici per motoriduttore (cod. GM28SUPP, Euro 2,90 la coppia), le due ruote da 60 mm (cod. SET2RUOTE, Euro 11,00 la coppia) e il microdriver seriale (cod. MDSMC Euro 36,00). Tutti i prezzi si intendono IVA compresa. Ricordiamo che il master del circuito stampato ed il firmware col quale è stato programmato il microcontrollore sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it).

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

EHQPOWER™

SUONO ALL'ENNESIMA
potenza

Prezzi IVA inclusa



Casse amplificate compatte, robuste e affidabili,
con potenze e prestazioni assolutamente professionali,
per un suono che coinvolge e appassiona.

La soluzione che hai sempre cercato!

Modelli disponibili:
100 W - cod. VDSABS8A
150 W - cod. VDSABS12A
180 W - cod. VDSABS15A

www.futurashop.it

FUTURA idee in
ELETTRONICA elettronica

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

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

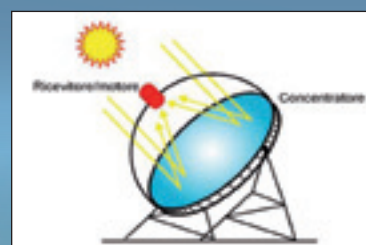
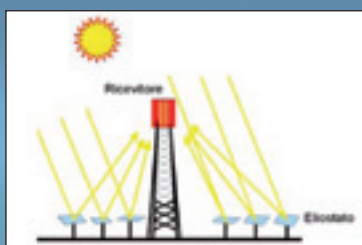
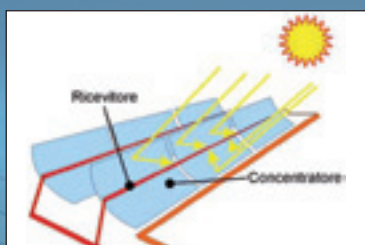
ENERGIA ALLO SPECCHIO IL SOLARE A CONCENTRAZIONE

di ARSENIO SPADONI

Oltre al fotovoltaico esiste un altro modo per produrre elettricità sfruttando l'energia del sole: è il solare a concentrazione, nelle sue varie forme, che utilizza sistemi molto più semplici e già noti ma aggiornati con le tecnologie più avanzate.

Gran parte dell'energia di cui disponiamo sulla Terra è di origine solare: da quella idroelettrica prodotta dall'evaporazione dei mari per effetto del calore del sole, evaporazione cui fanno seguito le nubi, le piogge e i

fiumi, a quella ricavata dal carbone o dal petrolio che altro non sono che biomasse rimaste intrappolate sotto la superficie terrestre. Le uniche fonti energetiche che non dipendono dal sole sono quella geotermica che trae origine



dal calore presente all'interno della Terra sin dalle sue origini, e quella nucleare, frutto della capacità dell'uomo di investigare e comprendere i meccanismi più complessi della materia che ci circonda. Per secoli l'umanità ha tratto l'energia di cui aveva bisogno dalle biomasse, la cui crescita è resa possibile dalla luce e dal calore del sole; nel corso dei secoli l'uomo ha anche imparato a sfruttare l'energia dei venti e dei fiumi, per poi scoprire l'esistenza dei combustibili fossili, carbone, petrolio e gas naturale, facili da estrarre in quantità e quindi a buon mercato. Sono stati proprio i combustibili fossili che hanno reso possibile lo sviluppo industriale degli ultimi 200 anni. Con carbone, petrolio e gas è molto semplice produrre calore in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo e trasformare questo calore in elettricità che può essere distribuita facilmente ovunque ed utilizzata per illuminare, riscaldare, azionare motori, alimentare computer e far muovere i treni. Questa grande facilità con cui siamo riusciti a gestire l'energia tratta dai combustibili fossili ci ha fatto dimenticare che la

disponibilità di tali prodotti non è infinita, anzi, i giacimenti si stanno velocemente riducendo; l'altro aspetto negativo del massiccio impiego di combustibili fossili è di natura ecologica: questi prodotti bruciando rilasciano nell'atmosfera anidride carbonica, principale responsabile - secondo la maggior parte degli scienziati - dell'effetto serra e dei cambiamenti climatici in atto. Per questo motivo, con sempre maggior consapevolezza, si sta cercando di sostituire i combustibili fossili con fonti rinnovabili che sono meno inquinanti e inesauribili, così come inesauribile è l'energia del sole. L'altra strada percorribile è quella dell'energia nucleare, in



2500 anni di sfruttamento del sole

Lo sfruttamento diretto dell'energia solare per la produzione di calore e, più recentemente, di elettricità, con sistemi riflettenti in grado di concentrare l'energia raccolta in una piccola area come avviene nei moderni impianti termodinamici, non appartiene certo alla storia degli ultimi anni, ma ha suscitato l'interesse dell'uomo fin dall'antichità. Tutti ricordiamo gli specchi ureori con i quali, secondo la leggenda, Archimede nel 212 a.C. bruciò le navi romane del console Marcello che assediavano Siracusa, a quel tempo colonia greca (fig. 1). Da allora lo studio dell'ottica e degli specchi ha portato

ad importanti sviluppi, alcuni dei quali metabolizzati nei secoli, ma non così scontati: ci riferiamo in particolare alla realizzazione del vetro piano da parte dei Romani nel I secolo d.C. che ha permesso di realizzare le finestre che portano la luce ed il calore del sole all'interno delle nostre case. Anche gli arabi nel Medioevo e Galileo e Leonardo nel Rinascimento si dedicarono allo studio di questi argomenti; per quanto riguarda Galileo, tutti sappiamo quanto importante sia stato lo strumento da lui messo a punto per lo studio degli astri mentre, tra i suoi innumerevoli interessi, Leonardo trovò il tempo di realizzare un sistema di riscaldamento dell'acqua mediante l'utilizzo di specchi concavi. Ma fu soltanto negli ultimi due secoli che scienziati ed ingegneri iniziarono a studiare sistematicamente la possibilità di trasformare l'energia del sole in vapore e quindi in elettricità. Gli scienziati italiani ebbero un ruolo di primo piano in questi esperimenti, sicuramente anche per il fatto che il nostro è un paese povero di risorse naturali ma dove il sole risplende più a lungo. La storia ricorda il progetto dello scienziato veneto Pasquale Gabelli (1801-1880)

per produrre vapore per uso industriale con il calore del sole e il tentativo di metterlo in pratica da parte di Bartolomeo Foratti mediante un complesso marchingegno chiamato Pirocatotero. Il sistema ideato da Pasquale Gabelli è del tutto simile ai moderni impianti a concentrazione con un insieme di paraboloidei che inseguono il moto del sole e manda in ebollizione l'acqua contenuta in una caldaia collocata nel punto focale. Il primo sistema realmente funzionante per produrre vapore con l'energia del sole venne realizzato da Augustine Mouchot (1825-1912), professore di matematica al Liceo di Tours in Francia, che lo presentò nel 1878 alla Mostra Universale di Parigi; la macchina (fig. 2) era formata da uno specchio conico della superficie di circa 20 mq, con una caldaia al centro, ed aveva dei meccanismi che gli consentivano di seguire il movimento del sole. Il progetto venne aspramente criticato dall'italiano Alessandro Battaglia che propose di separare la caldaia dal sistema riflettente e di utilizzare un campo con 1.250 specchi da 1 metro quadro, distribuiti su 42 file; gli specchi erano orientati in modo che ciascuna fila riscaldasse la caldaia per un certo periodo di tempo prima dell'entrata in funzione della fila successiva. Battaglia chiamò il suo progetto "Collettore Multiplo Solare"

e calcolò che avrebbe avuto una potenza di 37,3 kW. Se il progetto di Alessandro Battaglia rimase sulla carta, qualcosa di straordinario per i tempi (era il 1912) realizzò l'imprenditore di Philadelphia Frank Shuman nella cittadina egiziana di Meadi, una piccola comunità agricola a 15 miglia a sud del Cairo. L'impianto solare (fig. 3) era composto da 5 file di collettori parabolici lunghi più di 50 metri e larghi quasi 4 che mandavano in ebollizione l'acqua che fluiva in tubi posti al centro della parabola. Un inseguitore meccanico comandato manualmente manteneva sempre il migliore allineamento con la posizione del sole. Il vapore prodotto era utilizzato per azionare una pompa in grado di prelevare circa 23 mila litri d'acqua al minuto, impiegati per irrigare le aree coltivate e strappate al deserto. È stato calcolato che complessivamente l'impianto aveva una potenza equivalente a 55 cavalli vapore. Sull'onda del successo del suo Meadi Sun Power Plant, Shuman si propose di coprire 20.250 miglia quadrate di deserto con sistemi simili per arrivare a produrre la stessa energia fornita da tutto il carbone estratto nel mondo l'anno precedente. Ma la Prima Guerra Mondiale, la morte di Shuman, e la disponibilità di grandi quantità di petrolio a basso costo fecero dimenticare rapidamente il progetto.



1.



2.

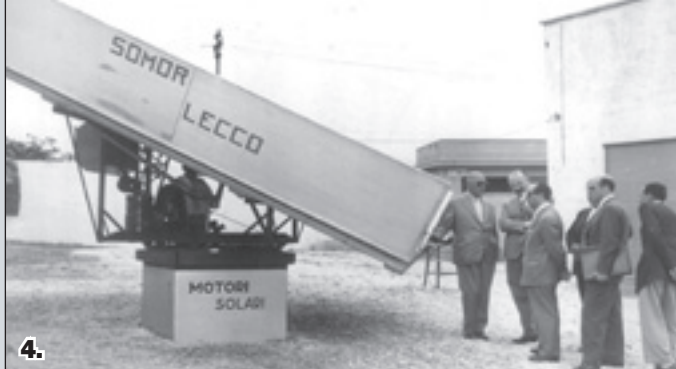


3.

particolare della fusione atomica (il processo del sole) che però, a giudizio dei più, resta un traguardo molto lontano, distante almeno 100-200 anni. L'impiego delle fonti rinnovabili è dunque una scelta obbligata, e la trasformazione dell'energia del sole in elettricità rappresenta la via maestra, anche se qualcuno sostiene che un vettore energetico come l'idrogeno (anch'esso ottenibile

sfruttando l'energia del sole) rappresenti una valida alternativa. In ogni caso, l'elettricità così ottenuta può essere utilizzata per far fronte a tutte le nostre esigenze, dal riscaldamento, all'illuminazione, alla mobilità. Per trasformare direttamente i raggi del sole in elettricità, esistono attualmente due possibilità: i pannelli fotovoltaici e gli impianti a concentrazione. Dei sistemi fotovoltaici,

da buoni elettronici, sappiamo tutto o quasi, ne abbiamo seguito l'evoluzione e stiamo aspettando speranzosi nuovi importanti sviluppi. Questa tecnologia consente grande flessibilità di impiego ma, ancora oggi, è legata a processi tecnologici molto sofisticati. Completamente differenti sono invece gli impianti a concentrazione (o termodinamici) la cui realizzazione richiede materiali semplici, dal



In tempi più recenti, Daniele Gasperini (1895-1960), sviluppò un motore solare utilizzando un sistema a bassa temperatura che impiegava anidride solforosa col quale, in seguito, fu costruita una pompa solare per il sollevamento dell'acqua denominata SOMOR il cui prototipo fu presentato alla prima fiera mondiale dell'energia solare che si svolse nel 1955 a Phoenix in Arizona (fig.4).

Ma fu l'italiano Giovanni Francia (1911-1980) che con la sua opera contribuì maggiormente allo sviluppo della moderna tecnologia solare termodinamica. Francia intuì che solo con le alte temperature si poteva sfruttare convenientemente l'energia del sole dimostrando che era possibile ottenere elevati valori di temperatura e pressione con campi di specchi piani, riprendendo l'idea di Alessandro Battaglia, dove ciascun specchio piano rappresenta una frazione di una parabola ideale. Rispetto ad un paraboloide, gli specchi piani sono più facili da costruire, più economici e, nel complesso, molto più leggeri.

La sua carriera in questo campo iniziò nel 1960 con la

realizzazione di un collettore solare con struttura a nido d'ape col quale riuscì a raggiungere una temperatura di 230-240 °C; alcuni anni dopo collaborò con Marcel Perrot alla realizzazione di un impianto solare a Marsiglia (fig.5) per il quale utilizzò per la prima volta la tecnica degli specchi piani, semplificando notevolmente la struttura dell'impianto che era in grado di produrre 38 kg/h di vapore a 100 atmosfere e 450 °C con un'insolazione di 1.000 W/mq. Nel 1965 venne realizzato a S. Ilario, in provincia di Genova (fig. 6), l'impianto con ricevitore centrale a torre e specchi di



Fresnel da lui progettato e in grado di produrre circa 21 kg/h di vapore a 500°C e a 100 atm con un'insolazione di 900 W/mq. Ma il nome di Giovanni Francia resta indissolubilmente legato alla prima grande centrale solare al mondo a concentrazione a torre e campo specchi (tipo Fresnel) collegata ad una rete elettrica nazionale e realizzato dall'ENEL con la collaborazione della Comunità Economica Europea (fig.7). Eurelios, questo il nome dell'impianto, aveva una potenza di 1 MWe e sorgeva ad Adrano, in provincia di Catania; fu inaugurato nella primavera del 1981 e rappresentò un importante primato italiano anche se funzionò per pochissimo tempo, per poi essere rapidamente dimenticato con la stessa velocità con cui venne smantellato anche l'altro impianto sperimentale italiano sorto in quegli anni, quello della "Stazione solare sperimentale La Capanna" presso il centro dell'ENEA della Casaccia. Con la chiusura di questi impianti, per 15 anni nel nostro paese ci si dimenticò del solare a concentrazione; non così all'estero dove il lavoro di Giovanni Francia ebbe un seguito con la creazione dei primi grandi impianti a concentrazione, specie in Spagna e negli Stati Uniti, e con la nascita di nuove e importanti realtà industriali. Nel nostro paese si tornò a parlare di solare a concentrazione con le proposte del premio Nobel

Carlo Rubbia riguardanti l'impiego dei sali fusi ad alta temperatura come fluido termovettore e come mezzo di immagazzinamento dell'energia da sfruttare la notte. Con questa tecnologia è stato realizzato Archimede, il primo (e unico) impianto industriale italiano in questo settore, inaugurato di recente a Priolo Gargallo e che affianca una centrale a gas già esistente. Tutto ciò mentre sta per entrare nella fase operativa il progetto Desertec, di cui parliamo ampiamente più avanti, oltre a numerosi altri impianti di grandi dimensioni che stanno per essere ultimati nel sud della Spagna, negli Stati Uniti e in Australia.



ferro al vetro, spesso reperibili in loco, ma che hanno bisogno, per esprimere tutta la loro potenzialità, di grandi spazi e di zone con un forte irraggiamento solare. Ma cosa sono e come funzionano tali impianti? Di tutto questo e dello sfruttamento dell'energia solare nei secoli ci occupiamo in questo articolo.

L'energia solare è la più grande sorgente di energia del nostro

planeta e per migliaia di anni l'umanità ha fatto largo uso dell'energia solare non concentrata per produrre cibo e calore. Al giorno d'oggi sono state sviluppate tecnologie che concentrano la luce solare e fanno uso di questa energia per altre applicazioni, come ad esempio per produrre elettricità e calore per processi industriali. Come tutti sappiamo, la luce solare non concentrata può

essere sfruttata per produrre acqua calda o per riscaldare le case mentre non è abbastanza intensa per una trasformazione efficiente dell'energia. A tale fine, l'unico sistema è quello di concentrare grandi quantità di luce solare su un'area di piccole dimensioni al fine di permettere la produzione di calore ad alta temperatura che può essere facilmente convertito, ad esempio, in elettricità me-

Tecnologie CSP

I sistemi che utilizzano la radiazione diretta dell'energia del sole per ricavare elettricità tramite turbine mosse dal vapore vengono detti sistemi a concentrazione o termodinamici, in inglese CSP (Concentrating Solar Power); i concentratori solari (solitamente specchi o parabole) riscaldano un fluido da cui viene ricavato vapore che fa muovere una turbina. Anche se non funzionano coi fluidi, appartengono a questa categoria i concentratori parabolici che utilizzano i motori Stirling e le relative turbine per la generazione di elettricità. Potremmo affermare che tutto ciò che trasforma in energia elettrica i raggi del sole, ad eccezione dei sistemi fotovoltaici, appartiene a questa categoria. In realtà da un po' di tempo si sta profilando anche un'altra possibilità, ovvero quella di sfruttare l'energia del sole per ricavare idrogeno dalla dissociazione diretta dell'acqua, idrogeno da sfruttare successivamente tramite celle a combustibile

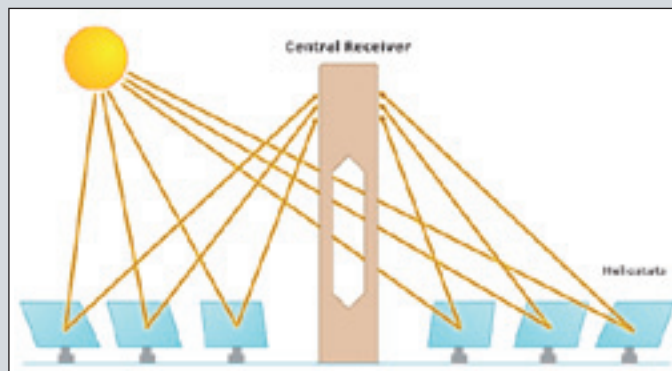
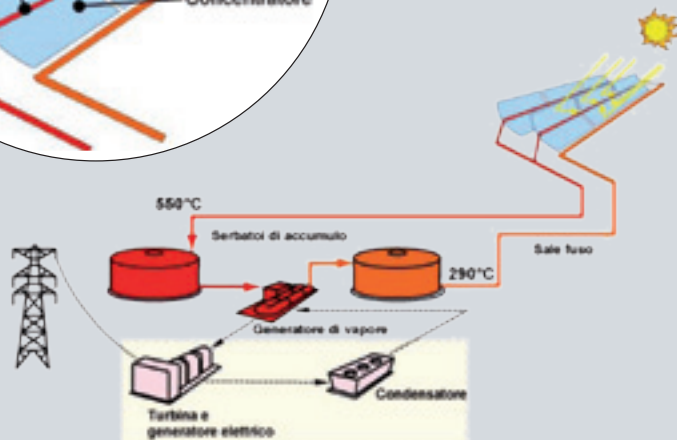
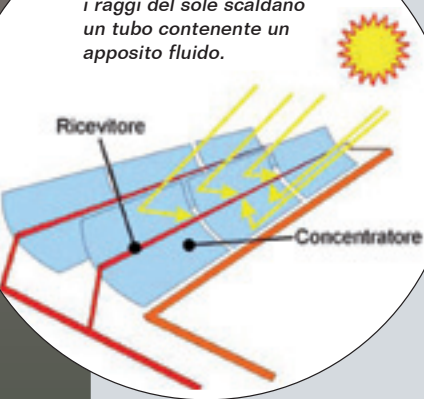
per ricavare energia elettrica. C'è poi da considerare che molti sistemi hanno la capacità di accumulare energia e di generare corrente anche di notte; infine, tutte queste tecnologie dispongono di meccanismi tali da poter "inseguire" il sole in modo da ottenere sempre il massimo rendimento dagli impianti.

Dopo questa necessaria premessa, vediamo come vengono classificati i sistemi solari a concentrazione per la produzione di energia elettrica:

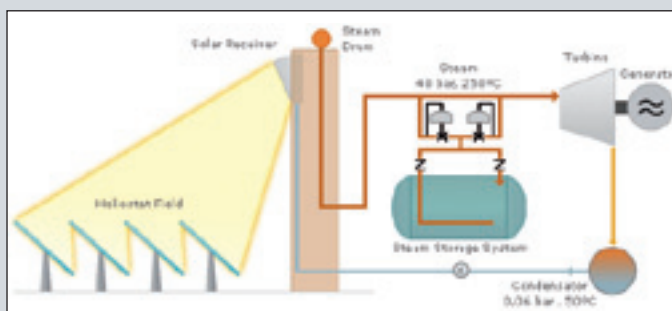
- **impianti con collettori parabolici lineari;**
- **impianti a torre centrale;**
- **impianti indipendenti a disco parabolico.**

Gli impianti a **collettori parabolici lineari** utilizzano specchi di forma parabolica che ruotano su un solo asse e che riflettono e concentrano i raggi del sole su un tubo (tubo ricevitore) al cui interno scorre un particolare fluido "termovettore"; questo fluido, generalmente costituito da olii sintetici, trasferisce il calore a un generatore di vapore per la successiva produzione di elettricità tramite una turbina. Attualmente questa tipologia presenta la maggiore anzianità di servizio con gli impianti SEGS (Solar Electric Generating Systems), in funzione da metà degli anni ottanta a Kramer Junction nel deserto del Mojave (California), costituiti da nove unità per una potenza complessiva di 354 MWe. Ad

Impianto con collettore parabolico lineare in cui i raggi del sole scaldano un tubo contenente un apposito fluido.



Nei sistemi a torre migliaia di eliostati indirizzano i raggi del sole verso la cima di una torre dove è posto un serbatoio di sali fusi collegato ad un sistema a vapore che aziona una turbina.



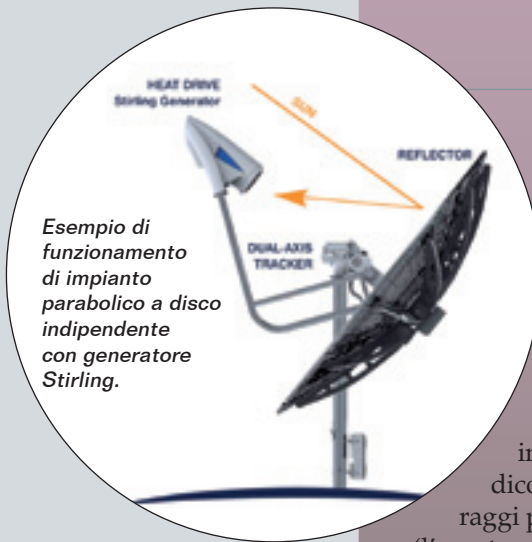
oggi questi impianti hanno prodotto complessivamente e immesso in rete più di 13 TWh (miliardi di kWh). Una variante di questa tecnologia è quella messa a punto dall'ENEA e dal premio Nobel Carlo Rubbia che utilizza come termovettore comunissimi sali fusi ed un sistema di accumulo dell'energia in grado di fare funzionare l'impianto anche di notte. L'impianto utilizza due serbatoi (uno detto "caldo" e l'altro "freddo") che contengono la miscela di sali fusi rispettivamente alla temperatura di 550 °C e 290 °C. Dai serbatoi partono due circuiti indipendenti in cui il sale è spinto da opportune pompe di circolazione. Nel circuito del campo solare, in presenza di irraggiamento sufficiente, il sale, prelevato dal serbatoio freddo, si scalda fino a 550 °C circolando all'interno dei collettori solari e va a riempire il serbatoio caldo. Nel circuito del generatore di vapore il sale viene prelevato dal serbatoio caldo e, dopo aver prodotto vapore surriscaldato, ritorna

al serbatoio freddo. Nei limiti della capacità di accumulo, i due cicli – quello relativo alla cattura di energia dal sole e quello relativo alla produzione di vapore per alimentare il sistema di generazione elettrica – sono completamente svincolati, consentendo una produzione elettrica controllabile. L'impiego di sali fusi come fluido termovettore consente di realizzare un accumulo termico consistente (circa 0,2 MWh/m³) e a basso costo, in quanto i sali sono economici, non tossici e a limitato impatto ambientale, mentre l'aumento della temperatura di funzionamento fino a 550 °C consente di migliorare le prestazioni del ciclo termodinamico di produzione elettrica. Il sistema di accumulo a sali fusi risulta più vantaggioso dal punto di vista dei costi e delle caratteristiche di sicurezza, tanto da poter essere adottato (con opportuni scambiatori di calore) anche nei sistemi a olio. Negli **impianti a torre**, il campo solare è costituito da specchi piani (eliostati) che inseguono il moto del sole,

concentrando i raggi solari su un ricevitore montato in cima ad una torre posizionata al centro dell'impianto. Questi sistemi consentono di produrre calore a temperature che vanno da 500 a 1500 °C. All'interno del ricevitore viene fatta circolare una miscela di sali fusi che assorbe il calore e lo accumula in appositi serbatoi. Il fluido che circola nel ricevitore viene così scaldato e l'energia prodotta viene diretta in un circuito chiuso tra il ricevitore, il serbatoio di immagazzinamento e il sistema di conversione elettrica. Il campo di eliostati può essere dislocato in modo da circondare completamente la torre-ricevitore oppure può essere posto ad emiciclo a nord della torre stessa. Uno dei principali impianti realizzati con questa tipologia è il Solar Two negli Usa, da 10 MWe, che ha operato come impianto sperimentale dal 1996 al 1999 a Daggett, California. L'impianto Solar Two è stato il primo a impiegare come fluido termovettore una miscela di "sali fusi", costituita dal 60% di nitrato di sodio (NaNO_3) e dal 40% di nitrato di potassio (KNO_3), comunissimi fertilizzanti usati in agricoltura. Negli ultimi anni, specialmente negli Stati Uniti, sono nate numerose società che si sono dedicate alla progettazione e costruzione di centrali di questo tipo nella convinzione che questa sia la strada migliore per ottenere costi di produzione dell'energia elettrica paragonabili a quelli delle centrali che bruciano combustibili fossili. Tra le società più attive citiamo l'eSolar, l'Austra e la BrightSourceEnergy che hanno in programma la

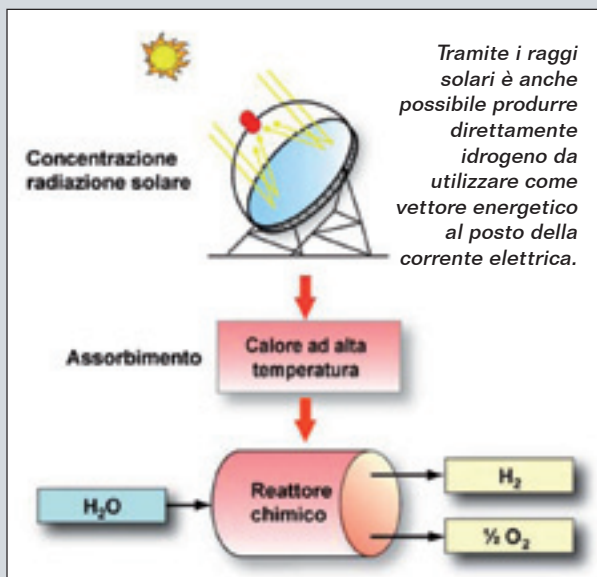
costruzione di centrali con questa tecnologia con potenze comprese tra 50 e 250 MW. Negli **impianti indipendenti a disco** il riflettore parabolico a forma di disco insegue il sole attraverso un meccanismo di spostamento su due assi e focalizza la radiazione verso un ricevitore posizionato nel suo punto focale. Il ricevitore è accoppiato generalmente ad un motore Stirling a combustione esterna a ciclo chiuso che aziona un alternatore per la produzione di energia elettrica. Impianti con collettori parabolici puntuali o a disco sono stati sviluppati in Germania, Spagna, Stati Uniti, Israele e Australia, con potenze tra i 5 ed i 45 kW per unità; tra i vantaggi di questa tecnologia vi è la modularità in quanto è possibile aggiungere le unità necessarie a raggiungere la potenza richiesta; tra gli svantaggi, l'impossibilità di accumulare l'energia e, per il momento, ancora un costo troppo elevato. In conclusione possiamo affermare che la tecnologia a concentrazione si rivela particolarmente adatta per realizza-

Esempio di funzionamento di impianto parabolico a disco indipendente con generatore Stirling.



re impianti di grandi dimensioni in luoghi in cui l'irraggiamento solare sia particolarmente favorevole come i deserti africani o quelli americani; non certo per impianti di piccola o piccolissima taglia o da utilizzare in luoghi con minore irraggiamento dove la tecnologia fotovoltaica è decisamente più adatta. Non a caso è nel sud della Spagna e nei deserti della California che il solare a concentrazione è in forte crescita, in attesa del progetto Desertec che dovrebbe portare ad un salto di qualità significativo e ad una drastica riduzione dei costi di produzione.

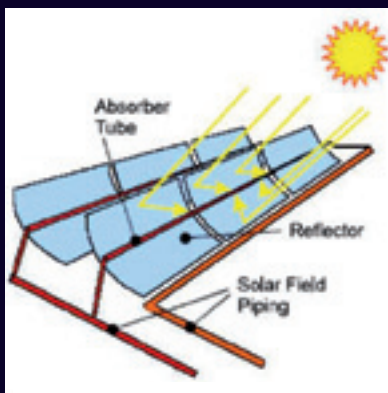
dante un generatore termoelettrico convenzionale. Per radiazione solare diretta si intende la radiazione solare che giunge al suolo in maniera perpendicolare, quindi con raggi pressoché paralleli (l'apertura angolare del sole è inferiore ad 1°). Tali raggi vengono concentrati mediante sistemi riflettenti ad un livello tale che sarebbe possibile, almeno teoricamente, raggiungere nel punto focale temperature vicine a quelle della superficie emittente del sole (5000 °C). Circa due secoli or sono Lavoisier arrivò al punto di fondere il platino con una fornace solare costituita da due specchi. Con opportuni collettori è oggi possibile produrre temperature tra 400 °C e 1500 °C. Tale calore può essere utilizzato per diverse



applicazioni pratiche, oltre che per produrre energia elettrica. Evidentemente tali dispositivi, che dipendono in gran parte dai raggi solari diretti, sono adatti a regioni con una grande insolazione diretta (il fotovoltaico funziona invece anche con luce diffusa). Nell'ora e nella stagione ottimali, l'energia che colpisce direttamente un metro quadrato di superficie terrestre è di circa 1 kW; nelle stesse località sarebbe possibile ricavare annualmente circa 2000 kWh da ogni metro quadrato di superficie, l'equivalente energetico di 1,5 barili di petrolio. E'



proprio per questo motivo che i grandi impianti termodinamici stanno sorgendo o sorgeranno nelle zone desertiche dell'Africa, degli Stati Uniti e, per quanto riguarda l'Europa, della Spagna del Sud. La tecnologia attualmente più matura per la produzione di energia elettrica da solare termodinamico è quella che utilizza i collettori parabolici lineari: da circa 20 anni sono in esercizio a Kramer Junction, in California nel deserto del Mojave, nove grandi impianti termoelettrici solari di questo tipo per una potenza elettrica complessiva di oltre 350 MW. In tali impianti, il campo solare



Il progetto Desertec è attualmente il più ambizioso ed il più realistico piano di sfruttamento dell'energia solare con tecnologia termodinamica. In realtà, Desertec è un progetto molto più complesso dove anche altre fonti di energia rinnovabile, dall'eolico al fotovoltaico, e nuovi sistemi di trasmissione dell'energia, si integrano in un tutt'uno con lo scopo di fornire al Vecchio Continente, entro il 2050, circa il 15% dell'elettricità consumata, sfruttando l'enorme energia proveniente dal sole che investe le zone desertiche del Nord Africa. Inoltre il progetto garantirà la fornitura di acqua potabile a tutte le regioni interessate, oltre a gran parte dell'energia elettrica. La scelta di quest'area non è casuale: l'esposizione alla radiazione solare è molto intensa e le escursioni stagionali limitate; l'irraggiamento diretto giornaliero per una superficie piana orizzontale varia nel corso dell'anno tra circa 7 e 9 kWh al metro quadro. Considerando il livello di efficienza dei sistemi a concentrazione solare attualmente disponibili, un'area poco più grande della Lombardia completamente ricoperta da impianti di questo genere sarebbe in grado di garantire il fabbisogno di energia elettrica non solo dell'Europa ma dell'intero pianeta. E nel Sahara sappiamo che non ci sono insediamenti di alcun genere, in altre parole non dovremmo allontanare 10

milioni di persone e distruggere un territorio ricco di storia e cultura. Ma la cosa più interessante è che le tecnologie per trasformare i raggi del sole in energia elettrica sono già disponibili ed il costo del chilowattora così ottenuto, considerate le economie di scala ed il fortissimo irraggiamento della zona, è già oggi pari a quello dell'energia ottenuta attraverso fonti non rinnovabili quali il petrolio, il gas o il carbone. Non solo. Come noto il materiale utilizzato nella realizzazione degli impianti a concentrazione è piuttosto comune, al contrario degli impianti fotovoltaici dove viene utilizzato il silicio cristallino, difficile da produrre in quantità. In parole povere, da una parte abbiamo della "ferraglia" facile da reperire a da lavorare mentre nel caso del fotovoltaico dobbiamo ancora dipendere da aziende ad elevatissima tecnologia. La somma di questi fattori ha fatto sì che nel 2009, per iniziativa di aziende prevalentemente tedesche, alle quali si è associata di recente anche l'italiana Enel Green Power, sia nato il progetto Desertec con lo scopo di investire circa 400 miliardi di euro in un sistema che entro il 2050 possa fornire all'Europa e alle zone del Nord Africa circa 700 TWh di elettricità ogni anno andando ad occupare aree per complessivi 2.500 km quadrati. Tanto per intenderci, attualmente il consumo annuo di energia elettrica italiano è di





a fronte di un numero minore di ore giornaliere d'uso. Mediante l'uso di corrente continua ad alta tensione (HVDC), è possibile limitare le perdite di potenza legate alla trasmissione a circa 3% ogni 1000 km. L'intensa radiazione solare nei deserti dell'area MENA (pari al doppio di quella nell'Europa del Sud), supera ampiamente il 10-15% di perdite di trasmissione tra l'Europa e i paesi di quell'area. Ciò significa che le centrali solari nei deserti sono sicuramente più economiche di quelle eventualmente costruite nell'Europa meridionale. Le fluttuazioni stagionali dell'insolazione sono inoltre sensibilmente minori nei paesi del MENA rispetto all'Europa e benché in passato sia stato proposto l'idrogeno come vettore energetico, questa forma di trasmissione è

molto meno efficiente delle linee HVDC. La produzione di energia eolica si concentrerà nel Mar Rosso dove le condizioni climatiche sono particolarmente favorevoli a questa fonte di energia rinnovabile. Ritornando alle centrali solari a concentrazione, il DLR ha ipotizzato moduli da 400 MW di potenza che occuperanno una superficie di 3,3 km² e che saranno in grado di produrre 2,8 TWh ogni anno. Entro il 2050 il progetto Desertec dovrebbe raggiungere il suo obiettivo finale: una potenza installata di 100 GW con linee ad alta tensione in grado di trasferire tutta l'energia ed una produzione annua di 700 TWh al costo di 0,05 centesimi di euro al kWh, simile a quello dell'energia elettrica prodotto con le centrali a gas o a carbone.

circa 350 TWh mentre quello mondiale è di 18.000 TWh. Oltre alle centrali vere e proprie, il progetto prevede anche la costruzione di linee di trasmissione ad alta tensione (HVDC High Voltage Direct Current) con una capacità di 100 GW. I dati sui quali si basa il progetto Desertec scaturiscono dagli studi effettuati dal TREC (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation), ente fondato nel 2003 dal Club di Roma, dall'Hamburger Klimaschutz-Fonds e dal Centro Nazionale Giordano per la Ricerca sull'Energia (NERC). I dati si basano anche sugli studi del DLR (Centro tedesco di Ricerca Aerospaziale) commissionati dal Ministero tedesco dell'Ambiente, della Protezione della Natura e della Sicurezza Nucleare (BMU). Lo studio 'MED-CSP' è stato realizzato nel 2005, mentre lo studio 'TRANS-CSP' è stato completato nel 2006. Nel 2007 è stato altresì completato lo studio 'AQUA-CSP' sulle necessità, il potenziale, e le conseguenze della desalinizzazione mediante energia solare nei paesi dell'area MENA (Medio



Oriente e dell'Africa del Nord). Gli studi hanno anche dimostrato come la tecnologia solare più efficiente per la produzione di energia elettrica sia quella termodinamica; le centrali a concentrazione sono da preferire a quelle fotovoltaiche in quanto sono in grado di produrre nell'arco di tutte le 24 ore. L'immissione nella rete europea di corrente fotovoltaica fluttuante dai paesi del MENA richiederebbe sistemi di pompaggio in Europa per l'immagazzinamento e quindi un maggiore quantità di linee elettriche





ha una struttura modulare ed è costituito da collettori parabolici lineari collegati in serie e disposti in file parallele della lunghezza di alcune centinaia di metri. Ciascun collettore è costituito da un riflettore di forma parabolica che concentra i raggi solari su un tubo assorbitore (ricevitore) disposto sul fuoco della parabola. Il calore così prodotto viene trasformato in vapore allo scopo di far funzionare un gruppo turbogeneratore elettrico. La temperatura tipica di esercizio è di 390 °C. Questa tecnologia, tuttavia, presenta alcune limitazioni, che ne hanno impedito una diffusione più ampia. Negli impianti più recenti, al posto dell'olio, viene usata una miscela di sali fusi che fonde alla temperatura di esercizio della centrale; la temperatura più alta raggiunta dai sali fusi consente una migliore resa energetica finale grazie alla possibilità di accoppiamento con centrali a ciclo combinato più efficienti delle centrali standard e che lavorano a temperature più alte. Gli specchi concentratori sono completamente automatizzati in modo da inseguire costantemente il Sole nel suo moto apparente in cielo, massimizzando così la resa di captazione solare durante l'intero arco della giornata. La seconda tecnologia utilizzata è quella degli impianti a torre

con un campo solare costituito da specchi piani (eliostati) che inseguono il moto del sole, concentrando i raggi solari su un ricevitore montato in cima ad una torre posizionata al centro dell'impianto. All'interno del ricevitore viene fatta circolare una miscela di sali fusi che assorbe il calore e lo accumula in appositi serbatoi. Con il calore accumulato ad alta temperatura (565°C), si produce vapore per alimentare un turbogeneratore. Gli impianti a torre solare con accumulo di energia consentono, pertanto, efficienze di conversione superiori e investimenti iniziali inferiori rispetto ai sistemi a collettori parabolici lineari. Questa tecnologia ha superato la fase dimostrativa ed è sicuramente giunta alla maturità commerciale. Attualmente il costo del kilowattora dell'energia prodotta con tale tecnologia è superiore (4-5 volte) rispetto a quello di altre fonti ma le economie di scala e il posizionamento in zone ottimali (vedi progetto Desertec) potrebbero cambiare rapidamente le

carte in tavola. La terza tipologia degli impianti termodinamici è quella dei sistemi indipendenti a disco composti da singoli riflettori parabolici che inseguono il sole attraverso un meccanismo di spostamento su due assi e focalizzano la radiazione verso un ricevitore posizionato nel suo punto focale. Il ricevitore è generalmente accoppiato ad un motore Stirling che aziona un alternatore per la produzione di energia elettrica. Impianti con collettori parabolici puntuali o a disco sono stati sviluppati in Germania, Stati Uniti, Israele e Australia con potenze tra i 5 ed i 45 kW per unità; tra i vantaggi di questa tecnologia vi è la modularità mentre non esiste la possibilità di accumulare l'energia. Vogliamo concludere questa carrellata ricordando che tutti questi sistemi sono finalizzati alla produzione di elettricità che è un vettore di energia molto flessibile ma che indubbiamente ha anche dei limiti. Per questo motivo da più parti si sta proponendo l'impiego come vettore energetico dell'idrogeno che può anch'esso essere ricavato direttamente dall'energia del sole mediante dissociazione termochimica ad alta temperatura con rendimenti che teoricamente dovrebbero essere vicini al 50%. La produzione di idrogeno tramite elettrolisi non è invece attualmente conveniente raggiungendo rendimenti complessivi dell'ordine del 12%. ■



DSO NANO

l'oscilloscopio tascabile unico nel suo genere

*Piccolissimo,
compatto ed economico!
Visualizza la forma d'onda
della tensione d'ingresso
su un display LCD a colori,
fino a una frequenza di circa
200kHz, memorizzando
all'occorrenza i tracciati
su una Micro SD-Card.
Dispone di una presa
mini-USB che permette
di scaricare e visualizzare su un
computer le forme d'onda e di
aggiornare il firmware.*

ACCESSORI:

Cavetto adattatore da jack 3,5mm a BNC

DSOJACKBNC — € 2,60

Sonda di ricambio a due puntali

DSOSONDA — € 2,00

DSO NANO
€ 118,00
IVA inclusa

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Display: TFT 2,8" a 65.000 colori
- Massima frequenza di campionamento: 1Msps con risoluzione 12 bit
- Base dei tempi: 1 μ s/div ÷ 10 s/div
- Sensibilità verticale:
 - 10 mV/div ÷ 10 V/div (con sonda x1)
 - 0,1 V/div ÷ 100 V/div (con sonda x10)
- Massima tensione di ingresso: 80 Vpp (con sonda x1)
- Salvataggio forma d'onda su Micro SD Card
- Collegamento al PC via USB
- Alimentazione: batteria al litio da 3,7 V ricaricabile (tramite USB)
- Dimensioni: 105 x 53 x 8 mm
- Peso: 60 grammi

COMPUTERFEST® END RADIOAMATORE

LE MIGLIORI FIERE DELL'ELETTRONICA

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE E' IL PIU' GRANDE CIRCUITO DI FIERE DELL'ELETTRONICA

che offre, insieme ai suoi partners, lo stesso format su tutto il territorio nazionale. I pregi che ne derivano sono i reali vantaggi sia per gli espositori che per i visitatori. Infatti, mentre la competenza è un obbligo per tutte le realtà che si pongono sul mercato, solo nelle nostre manifestazioni trovi anche la qualità, il parcheggio sempre gratis, i biglietti tra i più bassi, se non addirittura a costo zero e tutti gli espositori più seri del mercato nazionale!

I PARTNERS



areaexp



MalpensaFiere



FierediPesaro



Riva del Garda*
Fiere congressi

Udine  Fiere
Udine e Gorizia Fiere SpA



LONGARONE
FIERE



Consorzio Autonomo
Ente Fiera Lancia



FIERE DI
REGGIO EMILIA



FIERE DI
REGGIO EMILIA

 SERVIZI

 FIERE
GRAPPA



FIERE DI
REGGIO EMILIA

FIERE ELETTRONICA CALENDARIO 2010

GENNAIO

16-17 CEREIA (VR)
30-31 BUSTO ARSIZIO (VA)

FEBBRAIO

13-14 LANCIANO (CH)
27-28 RIVA DEL GARDA (TN)

MARZO

13-14 MUSSOLENTE (VI)
27-28 GORIZIA

APRILE

24-25 CEREIA (VR)

MAGGIO

15-16 BUSTO ARSIZIO (VA)
29-30 REGGIO EMILIA

GIUGNO

12-13 LONGARONE (BL)

LUGLIO

03-04 COSTA ETRUSCA (LI)

AGOSTO

28-29 CEREIA (VR)

SETTEMBRE

11-12 BUSTO ARSIZIO (VA)

OTTOBRE

02-03 FIRENZE
09-10 BOLZANO
23-24 PESARO

NOVEMBRE

06-07 UDINE

DICEMBRE

11-12 REGGIO EMILIA

WWW.COMPENDIOFIERE.IT

Volete telefonare via Internet senza PC e senza comperare un telefono VoIP? Da oggi potete farlo, grazie ad un circuito che, mediante un display e una presa per tastiera, consente anche comunicazioni testuali come in una chat. Prima puntata.

IL VOIP SENZA PC

di LUCA PASCARELLA

Sono trascorsi solo pochi mesi da quando abbiamo presentato un progetto innovativo di trasporto dell'audio su LAN; in quel caso l'idea è nata dalla possibilità di sfruttare, per i collegamenti fisici, dei canali già esistenti, in modo da ridurre al minimo i costi di realizzazione. L'idea innovativa e ben apprezzata, dal canto suo soffriva di alcune limitazioni dovute all'impossibilità di realizzare con una sola coppia di apparecchi una



comunicazione bidirezionale: in particolare, le uniche configurazioni fisicamente realizzabili erano di due tipi: punto-punto o punto-multipunto, sempre unidirezionali. Le restrizioni della comunicazione simplex limitavano l'uso dell'apparecchio solo ai casi in cui era sufficiente diffondere un messaggio e non attendere una risposta come, ad esempio, trasmettere un messaggio vocale, un avviso o uno stato d'allerta. Per realizzare una comunicazione full-duplex bisognava ricorrere all'impiego di ben quattro dispositivi, che oltre ad essere poco convenienti, richiedevano costi di gestione e tempi di impostazione elevati. I problemi, i difetti e le limitazioni della trasmissione audio tramite ethernet, sono stati lo spunto per questo nuovo progetto. Questa volta ci siamo spinti oltre e per voi abbiamo realizzato un vero e proprio sistema VoIP. Con una complessità hardware poco superiore al progetto precedente, ora siamo in grado di ottenere un collegamento full-duplex e non solo: per rendere il sistema più versatile, abbiamo previsto alcuni add-in che consentono di espandere le funzionalità audio,

ricreando una mini-chat, qualora si preferisca la scrittura alla comunicazione vocale. La tecnologia del VoIP è ormai entrata anche nell'ambito domestico, grazie ai costi più che accessibili e al crescente numero delle compagnie telefoniche che offrono servizi basati su tale tecnologia. Ma quali sono i pro e quali i contro di un sistema VoIP? Uno dei vantaggi principali riguarda le tariffe telefoniche, notoriamente basse; in secondo luogo, un problema ricorrente è la necessità di essere legati ad una postazione fissa quale un Personal Computer con apposite cuffie e microfono. La soluzione che proponiamo in questo articolo non è una manna dal cielo: non abbiamo costruito un telefono d'ultima generazione con VoIP integrato, ma piuttosto intendiamo presentare un'idea volta a risolvere problemi quotidiani. Vogliamo dimostrare con quanta semplicità è possibile costruire un sistema di comunicazione privato basato su tecnologia VoIP, anche senza avere a disposizione un computer. Per instaurare una comunicazione su TCP/IP basta utilizzare due unità come quella proposta

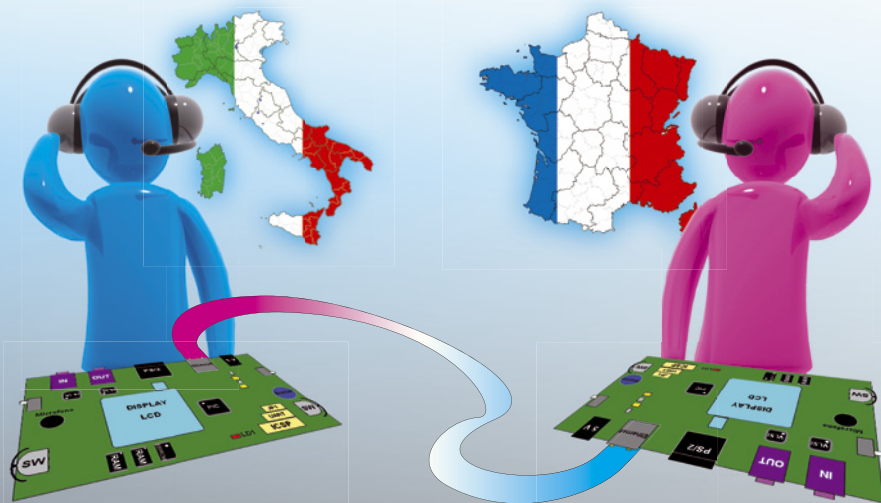
Con il termine VoIP (Voice-over-Internet-Protocol) si individua una famiglia di tecnologie volte ad instaurare delle comunicazioni vocali su architettura TCP/IP.

Tale tecnologia, opportunamente adattata, può essere adoperata anche per effettuare chiamate telefoniche alle linee tradizionali o alle reti cellulari; in quest'ultimo caso la comunicazione deve transitare attraverso provider appositi che consentono di adattare i pacchetti di byte trasmessi in rete in informazioni compatibili ai circuiti telefonici tradizionali (rete a commutazione di circuito). Grazie alla possibilità di adattare localmente la comunicazione, le tariffe telefoniche dedicate alle tecnologie VoIP risultano essere molto convenienti. In una rete a commutazione di circuito, la capacità totale del canale trasmissivo è suddivisa in bande, ognuna delle quali è dedicata al fabbisogno di una singola utenza; quest'ultima dispone per l'intero intervallo di tempo della capacità della banda assegnata. In una rete di questo tipo, si stabilisce dunque una connessione diretta tra sorgente e ricevente, persistente per tutta la durata della

in queste pagine, perfettamente identiche, sistemate anche ai due capi opposti del mondo; tutto quel che occorre è una connessione Internet. Lo stesso sistema può essere utilizzato in una LAN come interfonico, o in una WAN. Anche se il VoIP da noi proposto è una soluzione fine a sè stessa e non può essere usato per compiere telefonate verso la rete tradizionale o verso altri sistemi VoIP proprietari, senza dubbio è un ottimo strumento per personalizzare le vostre attività e può essere usato in molti contesti con un costo quasi nullo, che è pari a quello della connessione Internet.

COME FUNZIONA

Il principio di funzionamento del nostro VoIP/Chat è per alcuni aspetti simile al già citato sistema di trasmissione audio su ethernet: quando viene avviata una telefonata verso un altro apparecchio, tra i dispositivi si instaura una comunicazione ba-

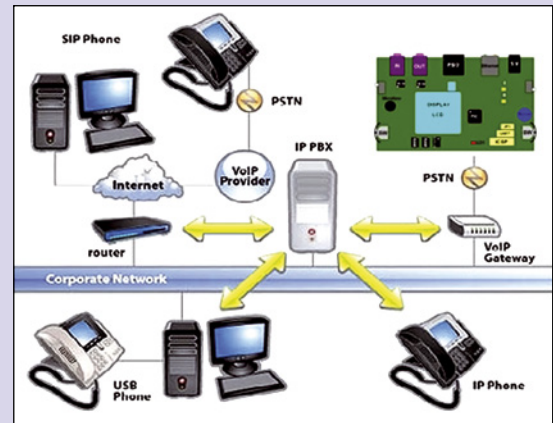


comunicazione (ad esempio: da quando inizia la telefonata a quando termina). È evidente che con questa tecnica la massima velocità riservata alla singola utenza è proporzionale alla banda assegnata ed è di gran lunga inferiore alla massima capacità del canale. Per risolvere questo problema interviene la commutazione di pacchetto, la quale consente il transito delle informazioni (suddivise in pacchetti) alla massima velocità del canale.

La commutazione di pacchetto si rivela molto più efficiente nonostante il maggior quantitativo di dati scambiati (ogni pacchetto deve avere delle informazioni accessorie che consentano di instradarlo verso il destinatario) in quanto nella pratica i canali di comunicazioni vengono effettivamente impegnati, in scambio di dati utili, per brevi intervalli di tempo (circa un decimo del tempo della durata della connessione). Questa situazione, punto debole per la commutazione di circuito, diventa il punto di forza

della commutazione di pacchetto, in quanto è possibile inviare i singoli pacchetti alla massima velocità del canale per poi subito liberare quest'ultimo a favore di altre comunicazioni. Ciò che viene realizzato in pratica è una suddivisione del canale in bande dinamiche, dove tutti gli utenti connessi possono sfruttare la massima velocità del canale per un tempo inversamente proporzionale al numero di utenze collegate.

La commutazione di pacchetto permette quindi a più utenti di inviare informazioni attraverso la rete in modo efficiente e simultaneo, risparmiando tempo e costi; il tutto mediante la condivisione di uno stesso canale trasmissivo (cavo elettrico, etere, fibra ottica ecc.). Chiarita la differenza tra le due possibili soluzioni, sono evidenti i vantaggi offerti dalle comunicazioni VoIP, che consentono di far transitare più pacchetti sullo stesso canale per poi farli convertire da un opportuno provider solo il più vicino possibile all'utenza finale.



Le conversazioni VoIP non devono necessariamente viaggiare su Internet: è sufficiente adoperare come mezzo trasmissivo una qualsiasi rete privata basata sul protocollo IP, come ad esempio una LAN. Nel caso in cui la comunicazione VoIP avviene, inoltre, tra due dispositivi uguali, (senza trasferimento da IP a rete telefonica tradizionale), come nel caso del progetto presentato in questo numero, i costi di gestione sono solo quelli riservati alla connessione ad Internet o, nel caso di LAN, nulli.

sata su architettura Client-Server (Fig. 2); le differenze rispetto al sistema simplex, precedentemente presentato, risiedono nella possibilità di funzionare indipendentemente sia da Client che da Server. Questa doppia funzionalità è stata realizzata implementando in ogni scheda un Server in ascolto di chiamate in ingresso ed un Client capace di avviare una telefonata. La funzione Client si attiva solo quando viene selezionato un destinatario con cui dialogare. Questa operazione può essere eseguita da una pagina Web, oppure direttamente con i pulsanti previsti sul circuito ed interagendo con il display LCD. Di conseguenza, con tali configurazioni tutte le board sono identiche ed il sistema creato si avvicina molto alla logica peer-to-peer, ovvero, pari a pari. Questo potente meccanismo consente di evitare l'uso di Server comuni, come invece avviene per molti sistemi VoIP commerciali. Anche

se presenta alcune limitazioni dovute ai meccanismi di NAT, il peer-to-peer (P2P) si è presentato molto funzionale per i nostri scopi ed inoltre consente di evitare l'uso di database comuni che potrebbero essere tal volta non graditi.

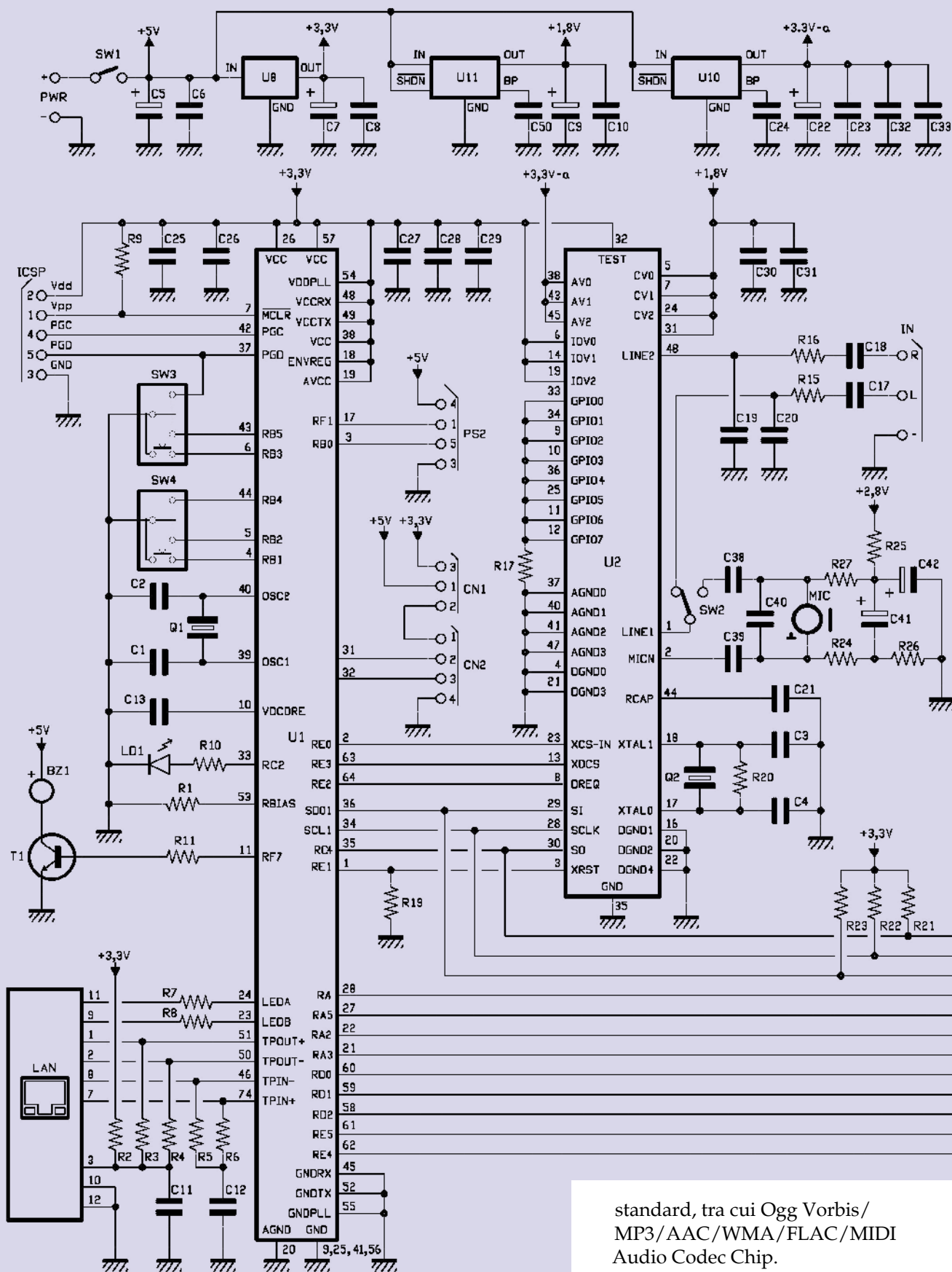
Avendo voluto realizzare un sistema in grado di compiere delle vere e proprie telefonate, ci è sembrato evidente e necessario dotarlo di microfono incorporato. L'hardware offre la possibilità di sfruttare la preamplificazione del circuito integrato VS1053, il quale, dotato internamente di uno stadio preamplificatore, consente di collegare una capsula microfonica oltre al normale ingresso audio.

Tra le novità aggiunte abbiamo accennato alla possibilità di instaurare una chat, resa possibile grazie all'impiego di un display LCD a colori ed un ingresso PS/2 per le comuni tastiere dei PC. La chat viene gestita simil-

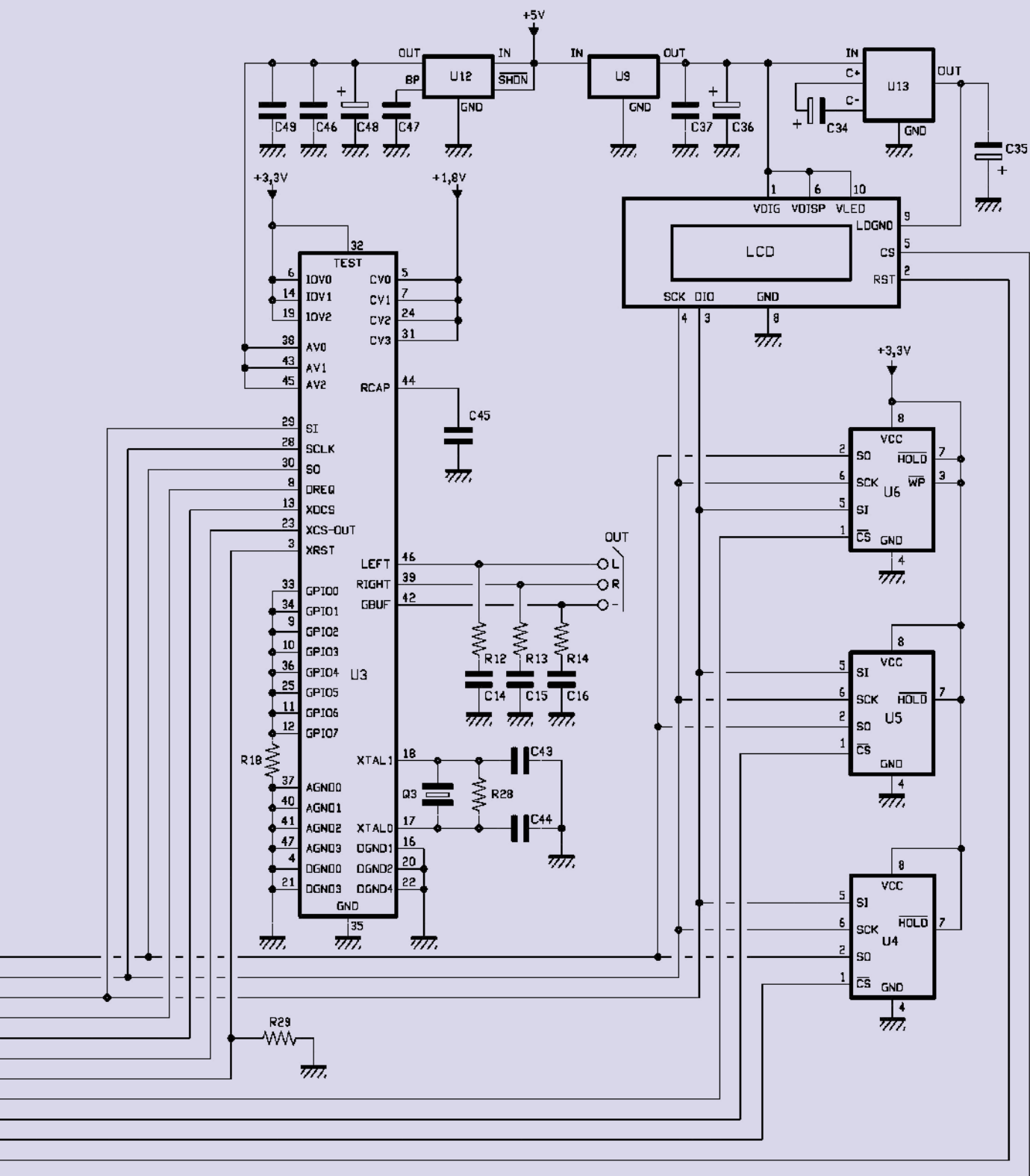
mente alla comunicazione, ma i dati ovviamente non vengono passati dagli encoder ai decoder audio, bensì vengono trattati dal PIC ed opportunamente inviati al display LCD di cui ogni unità è provvista.

SCHEMA ELETTRICO

Diamo adesso uno sguardo allo schema elettrico dell'unità VoIP, dove appaiono immediatamente i due integrati U2 e U3, che sono uguali ma operano con una configurazione simmetrica: U3 è configurato in modo da funzionare esclusivamente da decoder, mentre U2 è impostato per campionare il segnale audio in ingresso e trasformarlo in dati che il microcontrollore invierà in rete (funzione encoder). U2 ed U3 sono entrambi VS1053, circuiti integrati della VLSI Solution muniti di quarzo da 12,288 MHz e PLL interno abilitato, capaci di codificare e decodificare in tempo reale molti formati audio



standard, tra cui Ogg Vorbis/
MP3/AAC/WMA/FLAC/MIDI
Audio Codec Chip.
Tra i formati audio supportati,



molto interessante è l'Ogg Vorbis, di libero utilizzo, che abbiamo già usato in progetti come la diffusione sonora su TCP/IP.

U3, usato come decoder, si avvale di R12, R13, R14, C14, C15 e C16 per ottenere la giusta potenza in uscita (audio) che con-

senta di collegare ad esso delle normali cuffiette audio. Un po' più complesso è l'impiego di U2, funzionante da encoder, al quale

abbiamo abbinato uno switch (SW2) che permette di passare dall'ingresso amplificato a quello non amplificato; per l'ingresso non amplificato si sfruttano R15, R16, C17, C18, C19 e C20, mentre per l'ingresso proveniente dalla capsula microfonica (amplificato) si usano R24, R25, R26, R27, C38, C39, C40, C41 e C42.

Il micro che gestisce l'intera unità (U1) è un PIC18F67J60 della Microchip (appartenente alla famiglia ad 8 bit) dotato di interfaccia ethernet. Questo componente, con un quarzo da 25 MHz e PLL interno in grado di lavorare a 10,5 MIPS, garantisce la velocità di elaborazione richiesta dalla nostra applicazione.

U4 ed U5 (23K256) sono due memorie RAM Microchip ad accesso seriale (SPI) per lo più impiegate per sopperire alla carenza di RAM interna di alcuni modelli di PIC; U6 è una memoria EEPROM, sempre di casa Microchip, avente una capacità di 1 Mbit (128 kbyte), nella quale vengono memorizzati le pagine Web e la lista dei contatti e le informazioni di sistema. La programmazione di questa EEPROM può avvenire tramite apposite pagine Web che ne semplificano notevolmente l'impiego.

Passiamo ora alla descrizione dei bus di campo: il microcontrollore può dialogare con il resto dei componenti tramite bus SPI; in particolare, sul bus si affacciano U1 che funge da master e U2, U3, U4, U5, U6 ed U7, che invece assumono il ruolo di slave. Ogni componente è individualmente abilitato tramite il pin o pin di CS proprietari; le RAM e le EEPROM sono dotate di un unico pin di CS, invece i decoder VS1053 hanno due pin: CS e DCS, le cui funzioni sono di abilitare, rispettivamente, la sezione controllo e la sezione dati.

Tra i componenti, senza dubbio emerge U7, un display LCD a colori grande 130x130 pixel usato in molti cellulari della Nokia, tra cui il modello 6610, dal quale prende il nome.

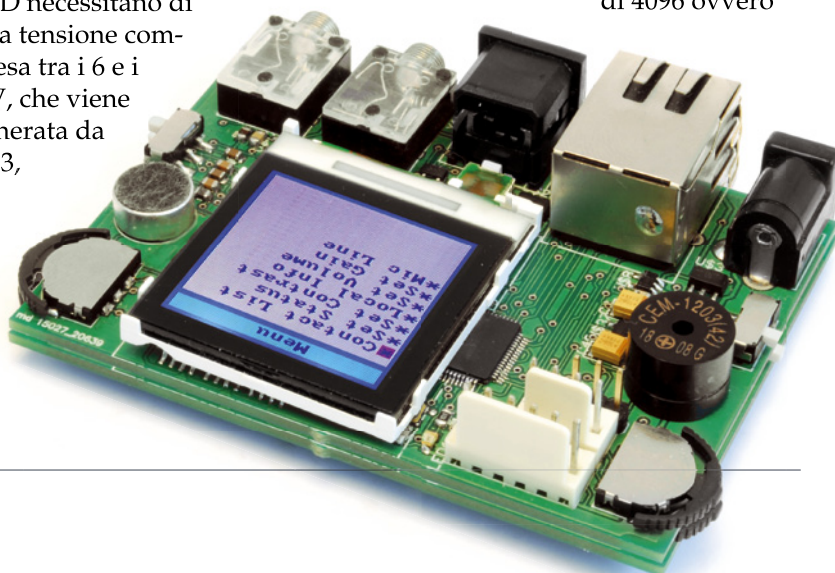
Per quanto riguarda l'alimentazione del circuito e dei singoli chip, abbiamo dovuto ricorrere all'impiego di diversi stabilizzatori, sia perché bisogna alimentare i circuiti con almeno tre tensioni diverse (5 V, 3,3 V e 1,8V) sia per disaccoppiare le alimentazioni riservate alla parte analogica dei VS1053 e ridurre al minimo il rumore di fondo. Seguendo questa logica, tutte le tensioni inferiori ai 5V vengono ottenute tramite i regolatori; la sola tensione di 5 V, necessaria ad accendere la tastiera PS/2, è prelevata direttamente dall'ingresso e per questo motivo il circuito deve essere alimentato con una tensione compresa tra 4,5 V e 5,5 V.

U8 ed U9 (MCP1701) sono due stabilizzatori di tensione di casa Microchip capaci di erogare 250 mA di corrente ed una tensione stabilizzata di 3,3 V: il primo dei due è impiegato per alimentare il PIC, le RAM, la EEPROM ed i due VS1053 (solo sezione di I/O digitali) mentre il secondo serve per alimentare il display a colori. U13 provvede all'alimentazione della retroilluminazione, i cui LED necessitano di una tensione compresa tra i 6 e i 7 V, che viene generata da U13,

un convertitore di corrente di tipo Charge Pump, ovvero che sfrutta la carica delle capacità C34 e C35 per generare una tensione inversa a quella di alimentazione. A livello teorico, la tensione prodotta è -3,3 V, ma in pratica, a causa delle perdite, risulta essere di poco più bassa; se quest'alimentazione negativa viene collegata al catodo della retroilluminazione e l'anodo viene invece alimentato con la tensione +3,3 V si ottiene una differenza di potenziale compresa tra i 6 V ed i 7 V desiderati. U10 ed U12 (TC1015) sono due stabilizzatori da 100 mA costruiti dalla Microchip, che abbiamo scelto con una tensione fissa di 3,3 V ed impieghiamo per alimentare separatamente i due stadi analogici dei decoder VS1053: U10 alimenta U2 e U12 alimenta U3. Dei regolatori fa parte anche U11 (TC1015) scelto con una tensione fissa di 1,8V, che viene impiegato per alimentare il core dei VS1053.

DISPLAY LCD NOKIA

Il display LCD a colori è, come detto, derivato dai telefoni cellulari della Nokia 6100, 6610, 7210 e 7250 (**Fig. 3**); ha una risoluzione di 130 x 130 pixel con un'area visibile di 3 x 3 cm e la profondità di colore può essere scelta tra 8, 12 e 16 bit, tuttavia il massimo numero di colori riproducibile è di 4096 ovvero



2¹². Questo LCD comunica tramite bus SPI in sola scrittura; infatti è sprovvisto del pin DOUT, che servirebbe alla lettura dei pixel. Il display viene venduto in due differenti versioni: la prima ha una logica di controllo prodotta dalla Philips (in particolare, monta il controller PCF8833) mentre la seconda è dotata di un controller S1D15G10 della Epson. I due controller hanno le stesse funzionalità, ma differiscono per alcune istruzioni di controllo e nello svolgimento della fase di inizializzazione. Per questo motivo il progetto viene corredato di due librerie, scritte in linguaggio C, che consentono l'impiego di entrambe le logiche di controllo. Indipendentemente dalla versione, il display lavora con una tensione di 3,3 V, quindi è compatibile direttamente con le tensioni tipiche di molte logiche; le istruzioni gli vanno fornite tramite bus SPI a 9 bit, ovvero, una versione modificata del bus originale SPI, che spesso deve essere implementata via software. Nel **Listato 1** è visibile la funzione *WriteSpiCommand*, la quale consente l'invio di un comando; similmente lavora la funzione *WriteSpiData*, che si occupa di inviare un byte di dati. Dal listato e dai commenti del codice è chiaramente visibile come il primo bit della comunicazione corrisponda all'azione comando/dato (comando = 0 e dato = 1) e i successivi 8 bit contengono l'informazione da inviare. In particolare, essendo il protocollo SPI basato sui byte, sarebbe stato impossibile sfruttare la sola periferica hardware del PIC; per tale motivo, a sostegno di questa limitazione si ricorre alla routine software capace di controllare singolarmente lo stato dei pin ed inviare manualmente il nono bit. Tutti i passaggi sono commentati

Listato 1 - Ricostruzione software di una comunicazione a 9 bit basata su protocollo SPI.

```
void WriteSpiCommand(char cmd) {
    volatile unsigned char Dummy;
    unsigned char SPICON1Save;

    SPICON1Save = LCD_SPICON1;          // Salva il valore del registro
    SPICON1     LCD_SPICON1bits.SSPEN = 0;    // Disabilita la periferica SPI
    hardware

    //Invio del bit meno significativo corrispondente all'azione di comando

    LCD_SDO_IO = 1;                      // Impone le linee di
uscita a livello
    LCD_SCK_IO = 1;                      // logico alto

    LCD_CS_IO = 0;                      // Attiva la periferica
del display

    LCD_SDO_IO = 0;                      // Invia il primo bit
(zero logico)
    Nop();
    LCD_SCK_IO = 0;                      // Cambia lo stato del se-
gnale di clock
    Nop();
    LCD_SCK_IO = 1;                      // Ridispone il clock in
idle

    // L'invio del bit comando/dato è terminato. Ora i restanti 8 bit
// possono essere inviati tramite periferica hardware interna al PIC

    LCD_SPISTATbits.CKE = 0; // Inizializza la periferica hardware
    LCD_SPICON1 = 0x10;
    LCD_SPICON1bits.SSPEN = 1;          // Abilita l'SPI

    LCD_SPI_IF = 0;                    // Invia gli 8 bit secondo
le normali
    LCD_SSPBUF = cmd;                  // regole del protocollo SPI
    while(!LCD_SPI_IF);                //
    Dummy = LCD_SSPBUF;                 //

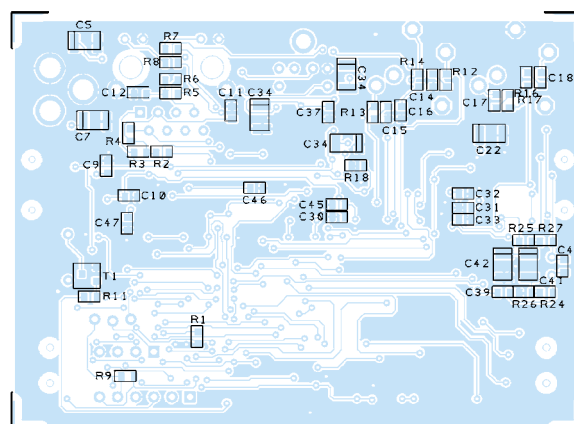
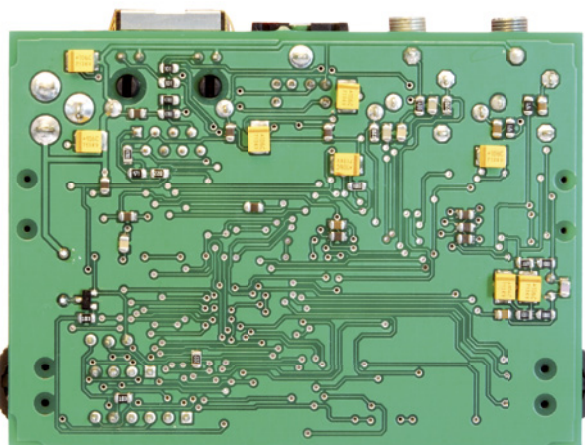
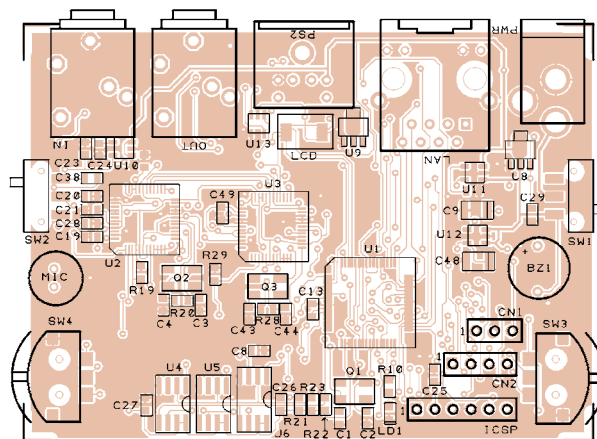
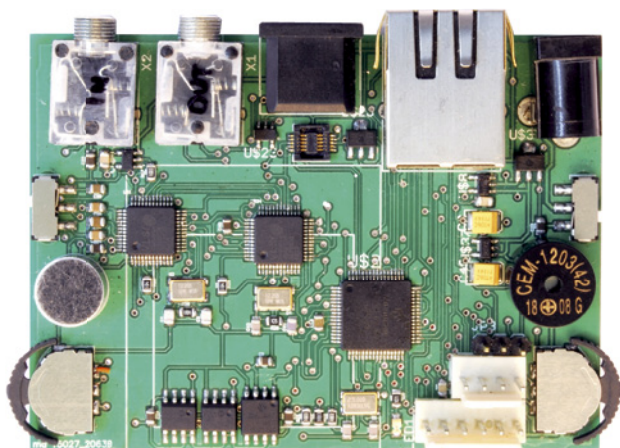
    LCD_CS_IO = 1;                    // Rilascia il CS del di-
splay

    LCD_SPICON1bits.SSPEN = 0;          // Disabilita la periferica SPI
    LCD_SPICON1 = SPICON1Save;          // e ripristina il valore preceden-
te

    LCD_SPI_IF = 0;
}
```

nel **Listato 1**. La retroilluminazione del display è a LED bianchi e necessita di una tensione di alimentazione compresa tra i 6 V ed i 7 V, consumando circa 50 mA. Tornando alla differenza tra la versione Philips e la versione Epson si nota, consultando il file *GCLCD.c*, come le due logiche hanno istruzioni di inizializzazione diverse; per questo motivo, nella libreria fornita nel progetto è necessario abilitare tramite direttiva di pre-compilazione (*#define PCF8833_PHILIPS* oppure *#define S1D15G00_EPSON*)

la logica in uso. Tale direttiva è presente nel file *GCLCD.h*. Le funzioni software fornite dalla libreria che consentono il disegno di figure geometriche elementari o la stampa di caratteri sono identiche per le due logiche e vengono schematizzate nella **Tabella 1**. Le funzioni restanti sono routine interne e per questo motivo non è necessario descriverle. I colori di default sono *bianco, nero, rosso, verde, blu, ciano, magenta, giallo, marrone, arancione e rosa*; invece i caratteri possono essere di tre



Elenco Componenti:

R1: 2,2 kohm (0805)
 R2: 18 ohm (0805)
 R3, R4, R5, R6: 47 ohm (0805)
 R7, R8: 100 ohm (0805)
 R9: 10 kohm (0805)
 R10: 100 ohm (0805)
 R11: 10 kohm (0805)
 R12, R13: 20 ohm (0805)
 R14: 10 ohm (0805)
 R15, R16: 470 ohm (0805)
 R17, R18, R19: 100 kohm (0805)
 R20: 1 Mohm (0805)
 R21, R22, R23: 100 kohm (0805)
 R24, R25, R26, R27: 1 kohm (0805)
 R28: 1 Mohm (0805)
 R29: 100 kohm (0805)
 C1, C2, C3, C4: 18 pF ceramico (0805)
 C5: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C6: 100 nF ceramico (0805)
 C7: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C8: 100 nF ceramico (0805)
 C9: 10 6,3 VL μ F tantalio (T)
 C10, C11, C12: 100 nF ceramico (0805)
 C13: 1 μ F ceramico (0805)
 C14, C15: 10 nF ceramico (0805)

C16: 47 nF ceramico (0805)
 C17, C18: 1 μ F ceramico (0805)
 C19, C20: 10 nF ceramico (0805)
 C21: 1 μ F ceramico (0805)
 C22: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C23: 100 nF ceramico (0805)
 C24: 470 pF ceramico (0805)
 C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33: 100 nF ceramico (0805)
 C34, C35, C36: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C37: 100 nF ceramico (0805)
 C38, C39: 1 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C40: 100 pF ceramico (0805)
 C41, C42: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C43, C44: 18 pF ceramico (0805)
 C45: 1 μ F ceramico (0805)
 C46: 100 nF ceramico (0805)
 C47: 470 pF ceramico (0805)
 C48: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
 C49: 100 nF ceramico (0805)
 C50: 470 pF ceramico (0805)
 LD1: Led verde (0805)
 Q1: Quarzo 25 Mhz
 Q2, Q3: Quarzo 12,288 MHz

T1: BC817 (SOT23)
 U1: PIC18F67J60-I/PT (MF886)
 U2, U3: VS1053B (LQFP-48)
 U4, U5: 23K256 (SO8)
 U6: 25LC1024-I/SM (SO8)
 U7: LCD NOKIA6100
 U8, U9: MCP1701 (SOT89)
 U10, U11, U12: TC1015 (SOT23-5L)
 U13: TCM828/829 (SOT23-5L)
 MIC: Microfono
 BZ1: Buzzer 5V
 LAN: Connettore RJ45 (RJ45EM)
 PS2: Connettore PS/2 da cs
 SW1: Deviatore a slitta 90° da cs
 SW2: Deviatore a slitta 90° da cs
 SW3: Switch navigazione
 SW4: Switch navigazione

Varie:

- Plug alimentazione
- Strip maschio 3 vie
- Strip maschio 4 vie
- Strip maschio 6 vie
- Presa jack 3,5 mm da cs (2 pz.)
- Circuito stampato

dimensioni: *small, medium e large*. Nella Fig. 4 è schematizzato l'orientamento degli assi rispetto alle dimensioni del display ed il nome di ciascuno; vedete anche disegnato un possibile quadrato che si otterrebbe invocando la funzione seguente: *LCDSetRect(70, 90, 110, 100, FILL, RED)*.

REALIZZAZIONE PRATICA

Realizzare questo circuito richiede un minimo d'attenzione perché gran parte dei componenti è in tecnologia SMT; tuttavia con un po' di pratica e di pazienza non dovrete riscontrare grosse difficoltà. Resta inteso che dovete utilizzare un saldatore a punta molto fine e della lega saldante da 0,5 mm di diametro.

Come sempre, vi consigliamo di procedere dai componenti più complicati, ovvero, con un maggiore numero di pin, per poi proseguire con i componenti più grossi e facilmente maneggiabili. Su questa linea guida, l'assemblaggio può iniziare con gli integrati U1, U2 ed U3.

Per facilitare la saldatura ed evitare che la naturale ossidazione delle piazzole ponga resistenza allo stagno, conviene cospargere, con l'opportuna quantità di Flussante, tutta l'area interessata alla saldatura dei pin di U1, U2 ed U3. Dopo aver spalmato il Flussante ed allineato meticolosamente i componenti con le piazzole, potete procedere alla loro saldatura. È sempre opportuno fissare due o tre pin e controllare nuovamente l'allineamento del corpo con le piste, poi, se tutto procede correttamente, continuare con le saldature.

Sistemati i primi integrati, potete procedere con U4, U5 ed U6. Un po' di difficoltà la potrete incontrare nella saldatura degli oscillatori a quarzo miniaturizzati, che essendo tutti di tipo SMD

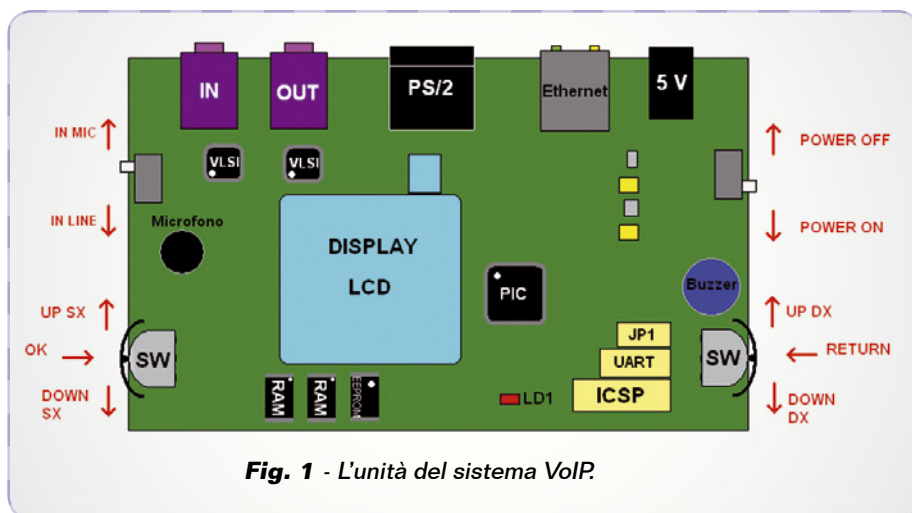


Fig. 1 - L'unità del sistema VoIP.

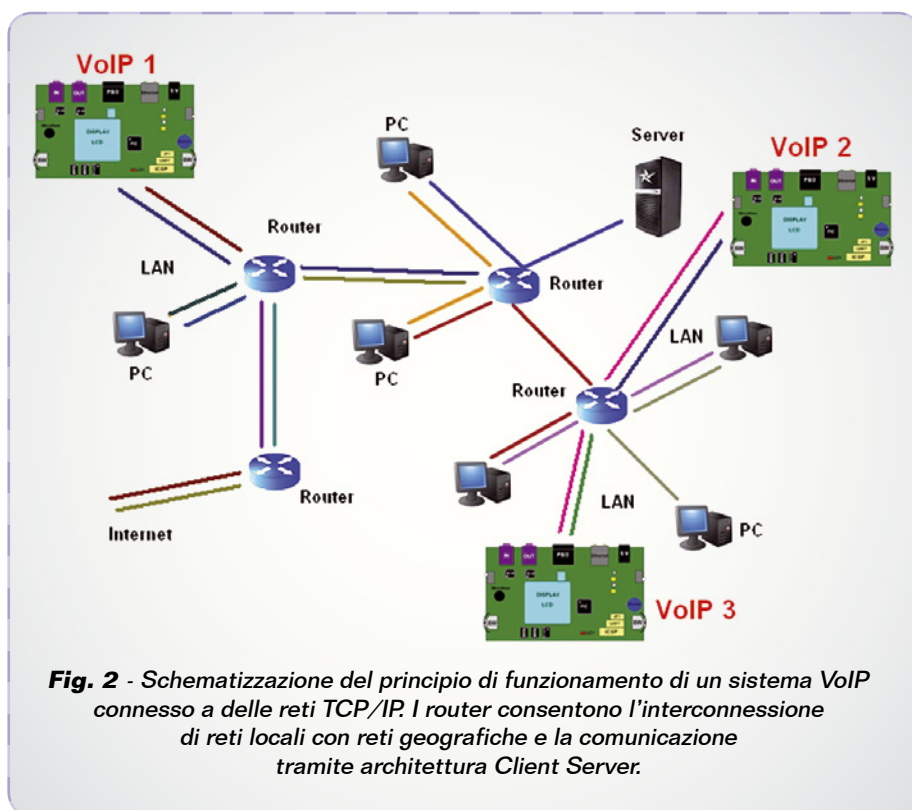


Fig. 2 - Schematizzazione del principio di funzionamento di un sistema VoIP connesso a delle reti TCP/IP. I router consentono l'interconnessione di reti locali con reti geografiche e la comunicazione tramite architettura Client Server.

richiedono una buona dimestichezza con il saldatore. Quando si lavora con componenti del genere è importante tenere la punta del saldatore per il tempo strettamente necessario ed essere molto delicati nelle manovre, perché il case è molto piccolo e fragile e peraltro smaltisce il calore con maggiore difficoltà di un componente normale. Dopo la saldatura delle RAM e

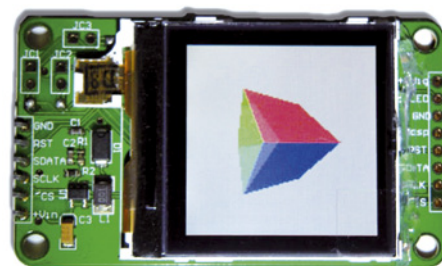


Fig. 3 - Display Nokia 6610 con immagine tridimensionale a colori.



In videoconferenza con Windows e Skype

È di poco fa l'annuncio che il diffusissimo software VoIP permetterà di effettuare la videoconferenza. La prima versione di Skype a integrare tale funzione è la 5.0 per Windows, mentre il software per MacOS dovrebbe arrivare entro l'anno. Da oggi con Skype si potrà videochiamare più utenti contemporaneamente, anche se per il momento il tetto imposto dal software è di 5 contatti per volta (in futuro, banda permettendo, tale limite potrà essere superato). A beneficiare di questa novità saranno soprattutto gli utenti business di fascia medio-bassa (infatti le grandi aziende ormai si sono dotate di tecnologie proprietarie hardware/software per le proprie esigenze di "video conference call") e non va trascurato nemmeno l'interesse da parte dell'utenza consumer, che sempre più spesso adotta i software VoIP in sostituzione del più dispendioso telefono. Bisogna comunque dire che Skype non ha inventato nulla, perché già da tempo altri software hanno introdotto la videoconferenza su IP: ad esempio VoxOx e ooVoo.

delle EEPROM si può proseguire con gli stabilizzatori di tensione (U8, U9, U10, U11, U12 ed U13) e tutti i resistori e condensatori SMD. Infine, solo al termine del montaggio di tutti i componenti

SMD, si possono assemblare i connettori (prestate molta attenzione a quello del display) e gli switch laterali, che, essendo componenti discreti di grandi dimensioni, richiedono meno manovrabilità sul PCB.

A questo punto il circuito è pronto per la fase successiva, ovvero la programmazione del PIC e della EEPROM.

PROGRAMMAZIONE DEL PIC E DELLA EEPROM

Dato che nel nostro circuito possono essere impiegati due display differenti, Nokia 6610 Epson e

Nokia 6610 Philips, vengono fornite a corredo del progetto due versioni differenti di firmware già compilato. Siccome i due display sono esteriormente identici, è impossibile conoscere a priori quale delle due versioni si ha tra le mani, perciò l'unica soluzione per scoprirlo è caricare il firmware nel PIC e verificare il corretto funzionamento del display. Nel caso in cui questo si accenda correttamente mostrando il menu principale, il firmware caricato coincide con il display scelto; nel caso contrario, si accende solo la retroilluminazione. Come fatto in altri progetti, oltre al firmware pre-compilato forniamo ai nostri lettori anche il software di gestione da PC, che può essere studiato ed ampliato con tante nuove funzionalità; in questo caso ricordiamo che il discorso precedentemente fatto sulle differenti logiche di controllo dei due display deve di nuovo essere applicato e la compilazione per la

Fig. 4
Vista degli assi del display Nokia 6610 e disegno di una semplice figura geometrica riferita alle dimensioni del case dell'LCD.

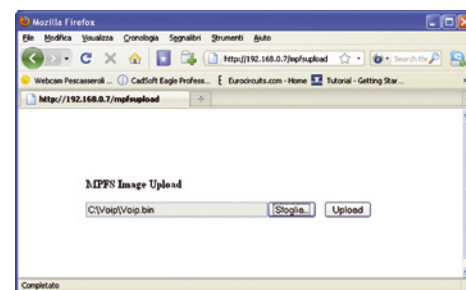
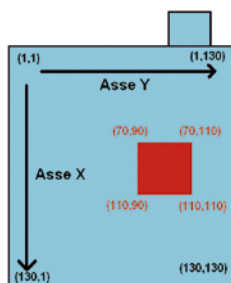


Fig. 5 - La pagina Web che avvisa l'utente dell'assenza di dati nella memoria EEPROM del sistema VoIP. Da questa pagina inoltre è possibile caricare la nuova immagine Voip.bin.

versione Epson o Philips può essere scelta commentando o meno la direttiva nel file *GCLCD.h* (la *#define* non commentata abilita la versione della logica scelta). Giunti a questo punto il PIC è pronto e manca solo da aggiornare il contenuto della EEPROM,

infatti accedendo dall'apposita pagina Web (digitando nel browser l'indirizzo IP assegnato alla scheda ad esempio: <http://192.168.0.5/index.htm>) viene visualizzata la pagina d'errore che avvisa della mancanza di dati in memoria (**Fig. 5**).

Dalla stessa pagina è possibile caricare l'apposito file relativo all'immagine contenente le pagine Web, che può essere, ad esempio, *VoIP.bin*.

È opportuno, per ovviare a possibili errori dovuti ad EEPROM non completamente vuote, cancellare l'intero contenuto. Questa operazione può essere compiuta tenendo premuto il pulsante OK (**Fig. 1**) all'accensione della scheda per più di 4 secondi. In tal caso la normale routine di inizializzazione oltre a compiere tutte le operazioni, resetta l'EEPROM allo stato iniziale. Tale operazione viene segnalata visivamente sul display come nella **Fig. 6**.

Al termine della cancellazione il PIC si riavvia ed il circuito dopo pochi secondi è pronto ad ospitare la nuova immagine delle pagine Web, che potranno essere caricate accedendo tramite browser al Web server della board (quindi all'indirizzo IP assegnato) o sfruttando l'applicazione Microchip MPFS Generator.

Se tutto è andato a buon fine, ora siete in grado di accedere alle utility fornite tramite browser e la navigazione tra le pagine sarà semplice ed intuitiva.

A questo punto manca ancora un ultimo step prima di avviare la prima telefonata; infatti avendo cancellato il contenuto della EEPROM, questa non ospita alcun plugin necessario all'encoder VS1053. Pertanto bisogna, tramite un browser, collegarsi alla pagina Plugin Upload ed inserire il giusto plugin. La procedura per

generare l'immagine del plugin è stata descritta nell'articolo sulla trasmissione audio su rete ethernet e in quel caso è anche stato presentato l'applicativo appositamente progettato e chiamato *PluginConverter* (**Fig. 7**) capace di convertire i plugin forniti dalla

VLSI Solution in file immagine da poter essere caricati direttamente nella memoria del PIC.

Questa volta non possono essere impiegati tutti i plugin forniti dalla VLSI Solution, ma solo una piccola parte di essi. In particolare, i plugin correttamente testati

```
void ReceiveChar(void)
{
    switch(bitcount)
    {
        case 0: // Bit di start ricevuto precedente
            data = 0; // Cancella il byte precedente
            bitcount++;
            break;

        case 1: // Bit 0
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 0
                data = (data | 0b00000001);
            bitcount++;
            break;

        case 2: // Bit 1
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 1
                data = (data | 0b00000010);
            bitcount++;
            break;

        case 3: // Bit 2
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 2
                data = (data | 0b00000100);
            bitcount++;
            break;

        case 4: // Bit 3
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 3
                data = (data | 0b00001000);
            bitcount++;
            break;

        case 5: // Bit 4
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 4
                data = (data | 0b00010000);
            bitcount++;
            break;

        case 6: // Bit 5
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 5
                data = (data | 0b00100000);
            bitcount++;
            break;

        case 7: // Bit 6
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 6
                data = (data | 0b01000000);
            bitcount++;
            break;

        case 8: // Bit 7
            if(DATA_PS2_IO == 1) // Controlla lo stato del bit 7
                data = (data | 0b10000000);
            bitcount++;
            break;

        case 9: // Bit di Parità
            bitcount++; // Il bit di parità è ignorato
            break;

        case 10: // Bit di Stop
            decode(data); // Converti il byte ricevuto nel corrispondente codice ASCII
            bitcount = 0;
            break;
    }
}
```


Listato 3 - Decodifica dell'informazione ricevuta dalla tastiera in caratteri ASCII.

```
void DecodeChar(unsigned char sc)
{
    static unsigned char is_up=0, shift = 0, mode = 0;
    unsigned char i;

    if (!is_up) // Identifica
    la tipologia dell'ultimo dato ricevuto
    {
        switch (sc)
        {
            case 0xF0 : // Identifica-
            tore up-key
                is_up = 1;
                break;

            case 0x12 : // SHIFT Sini-
            stro
                shift = 1;
                break;

            case 0x59 : // SHIFT Destro
                shift = 1;
                break;

            default:
                if(!shift) // Se il tasto
                shift non è stato premuto, // vai
                alla tavola con i caratteri minuscoli
                {
                    for(i = 0; unshifted[i][0] != sc
                    && unshifted[i][0]; i++);
                    if (unshifted[i][0] == sc) {
                        put_kbbuff(unshifted[i][1]);
                    }
                }
                else // se è
                stato premuto vai alla tavola con i caratteri maiuscoli
                {
                    for(i = 0; shifted[i][0] != sc &&
                    shifted[i][0]; i++);
                    if (shifted[i][0] == sc) {
                        put_kbbuff(shifted[i][1]);
                    }
                }
            }
        }
    }
    else
    {
        is_up = 0;
        switch (sc)
        {
            case 0x12 : // SHIFT Sini-
            stro
                shift = 0;
                break;

            case 0x59 : // SHIFT Destro
                shift = 0;
                break;
        }
    }
}
```

sono stati quelli con frequenza di campionamento ad 8 kHz e quelli a 16 kHz in modalità mono con fattore di qualità 5. I plugin di qualità superiore degradano fortemente la connessione e pertanto si è scelto di non impiegarli.

COLLEGAMENTO DELLA TASTIERA PS/2

Come abbiamo anticipato, questo sistema VoIP oltre a fornire una connessione vocale consente anche di ricreare un sistema di mini-chat tra due utenti. Per questa funzionalità, il display

LCD diviene il monitor della comunicazione sul quale potranno essere visualizzati i messaggi di chat inviati e ricevuti. Per l'inserimento dei caratteri si sfrutterà una normalissima tastiera PS/2, che probabilmente molti avranno ancora collegata al vecchio computer. Oggi ormai quasi tutte le tastiere abbinate ai computer desktop montano il connettore USB questo perché le periferiche USB hanno preso il sopravvento a causa degli enormi vantaggi: plug-and-play, driver condivisi, inserire "a caldo", ecc.

Il connettore PS/2 è stato per anni lo standard di connessione tra i computer desktop e le periferiche di tipo human interface. Il nome dello standard PS/2 deriva da IBM Personal System/2 che stava ad indicare l'adozione di un sistema unificato per la connessione delle tastiere e dei mouse (prima del 1987 il mouse era genericamente collegato ad una porta RS-232 mentre la tastiera era collegata con un grosso connettore 5-pin DIN).

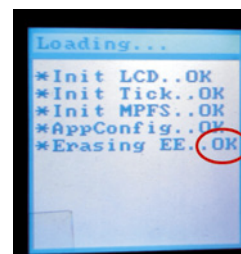
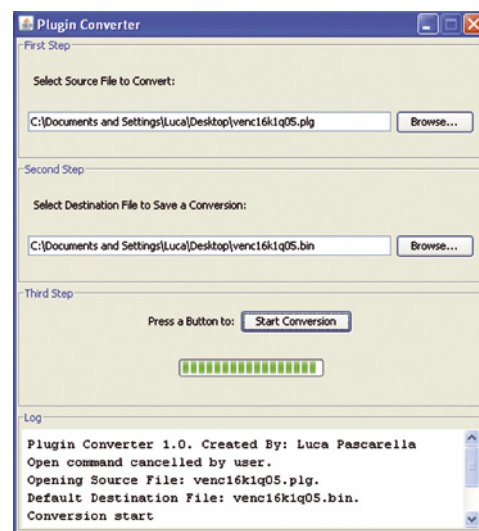
Con l'introduzione del protocollo PS/2 per mouse e tastiera si sceglievano dei connettori più piccoli e si unificava la comunicazione sotto un unico protocollo. Il funzionamento di una comunicazione PS/2 è molto semplice ed infatti è stato possibile, con poche linee di codice, ricostruire il collegamento e sfruttare le porte del PIC per ricevere il codice dei tasti premuti. Anche se il protocollo PS/2 consente la comunicazione bidirezionale il software da noi fornito permette solo di leggere i dati provenienti dalla tastiera e ciò comporta l'impossibilità di accendere i LED: *block-num*, *caps-lock* e *block-scorr*. Dallo schema della Fig. 8 sono visibili i collegamenti necessari tra una tastiera PS/2 ed un generico microcontrollore, nel

Tabella 1 - Funzioni di libreria per il controllo di un display LCD Nokia 6610.

Funzione	Descrizione
InitLcd()	Consente di inizializzare il controller interno del display.
LCDClearScreen()	Cancella il contenuto del display colorandolo del colore imposto per lo sfondo.
LCDSetPixel(X, Y, color)	Permette di accendere del colore "color" un pixel di coordinate (X, Y).
LCDSetLine(X1, Y1, X2, Y2, color)	Traccia una linea di colore "color" dalle coordinate (X1, Y1) alle coordinate (X2, Y2).
LCDSetRect(X1, Y1, X2, Y2, fill, color)	Disegna un rettangolo di colore "color" con o senza riempimento (fill) dalle coordinate (X1, Y1) alle coordinate (X2, Y2).
LCDSetCircle(X1, Y1, radius, color)	Disegna un cerchio di colore "color" con centro (X1, Y1) e raggio "radius".
LCDPutChar(c, X, Y, size, fColor, bColor)	Stampa un carattere "c" di dimensione "size" e di colore "fColor" su sfondo "bColor" partendo dalla posizione (X, Y).
LCDPutRomStr(pString, X, Y, Size, fColor, Color)	Simile alla funzione precedente, stampa un'intera stringa presa dalla Flash del PIC (solo C18).
LCDPutStr(pString, X, Y, Size, fColor, bColor)	Simile alla funzione precedente, ma con stringa presa dalla RAM.

nostro caso il PIC, per migliorare le prestazioni il segnale di clock è stato collegato alla porta di interrupt del PIC. Questo stragemma ha consentito di risparmiare l'utilizzo di un controllo in *busy-waiting* sul pin connesso al segnale di clock incrementando notevolmente le prestazioni; solo l'effettivo cambiamento dello

stato della linea di clock genera la chiamata alla funzione *ReceiveChar()*. Prima di descrivere il codice della funziona *ReceiveChar()* è opportuno descrivere come funziona il protocollo PS/2. Tramite questo connettore la tastiera ed il microcontrollore vengono collegati con quattro linee: la massa, l'alimentazione a 5 V e due segnali che rispettivamente corrispondono al dato (seriale) e alla temporizzazione (clock). Nella Fig. 9 è visibile un dettaglio delle temporizzazioni. In condizioni di riposo sia il clock che la linea dati sono tenuti a livello logico alto: quando un tasto viene premuto il controller a bordo della tastiera abbassa la linea di clock ed invia il primo bit corrispondente al bit di start; il dato può essere letto dal PIC prima del prossimo fronte di salita del segnale di clock e così via per i restanti 10 bit. Come si vede dalla Fig. 9 il controller della tastiera fa seguire al bit di start altri 8 bit che corrispondono al byte di dato da inviare. Il protocollo, inoltre, prevede l'invio di un bit di parità che sarà inviato prima della chiusura della connessione riconosciuta con il bit di stop. Per ottenere l'invio di un dato da PIC verso la tastiera la procedura consiste nel forzare

**Fig. 6** Conferma della cancellazione della EEPROM.**Fig. 7** - Uso di Plugin Converter per generare l'immagine del plugin da poter inserire nella EEPROM del sistema VoIP.

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. Dei componenti un po' "strani", presso Futura Elettronica sono disponibili il PIC18F67J60-I/PT (costo 10,00 Euro), il VS1053B (costo 22,00 Euro) e il display LCD-128NOKIA (NOKIA 6100) che costa 18,50 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
<http://www.futurashop.it>

la linea di clock a livello logico 0, così che il controller all'interno della tastiera generi 10 impulsi di clock ma questa volta in lettura, ovvero, la logica di bordo della tastiera controllerà lo stato della linea data per ottenere il byte in ingresso. Infine il protocollo prevede, in corrispondenza del decimo impulso di clock, un meccanismo utile per comunicare alla sorgente la corretta ricezione del byte. Questo meccanismo è implementato forzando la linea dati a livello logico bassa in corrispondenza dell'ultimo bit (bit di stop) ricevuto. Il codice che si occupa della scansione della tastiera è visibile nel Listato 2. A questo punto il PIC, anche se ha ricevuto il byte corrispondente al tasto premuto, ancora non dispone dell'effettivo valore ASCII; infatti per ogni tasto non viene inviato il corrispondente

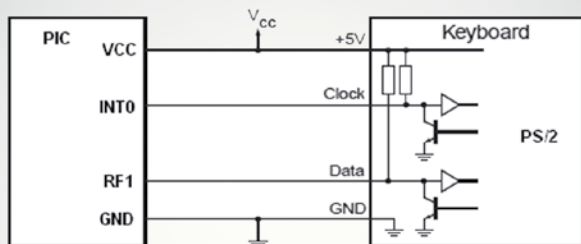


Fig. 8 - Schema di collegamento di una generica periferica PS/2 con un microcontrollore.

carattere ASCII bensì un codice chiamato scan-code, il quale deve essere convertito secondo una tabella associativa nell'opportuna codifica ASCII. L'operazione di conversione viene svolta sfruttando un array bidimensionale nel quale sono memorizzate le corrispondenze tra codice scan-code e codice ASCII; il file contenente l'array è *ScanCodes.h*. In esso sono presenti due vettori che corri-

spondono ai caratteri maiuscoli e minuscoli di una normale tastiera italiana. L'ultima nota sul funzionamento delle tastiere riguarda la pressione prolungata di un tasto, evento che viene gestito con un contatore che prevede l'invio, di circa 10 volte al secondo, del codice dello scan-code corrispondente. Per notificare il rilascio di un tasto la tastiera invia uno scan-code di *break*, che corrisponde al valore



Fig. 9
Temporizzazioni di una comunicazione PS/2.

esadecimale *0xF0* seguito dallo scan-code del tasto rilasciato. La funzione che si occupa di convertire lo scan-code in codice ASCII è *DecodeChar()* visibile nel **Listato 2**. Bene, la prima puntata può ritenersi conclusa; in queste pagine abbiamo focalizzato l'attenzione sugli aspetti hardware. Nella prossima sarà approfondito il discorso circa la parte software nonché sulle strategie necessarie per consentire la comunicazione bidirezionale e ovviamente non mancheranno le istruzioni d'uso per facilitare l'apprendimento e poter sfruttare a pieno tutte le sue caratteristiche. ■



Un approccio integrato alla progettazione di circuiti

- Realizza un prototipo virtuale via software prima di raggiungere il laboratorio
- Confronta all'istante i dati simulati con le misure reali
- Ricevi feedback istantanei dagli strumenti virtuali integrati
- Utilizza le funzionalità integrate per la didattica
- Scegli l'opzione con oscilloscopio da 100MS/s
- Sistema da laboratorio compatto, robusto e versatile
- 12 strumenti integrati in un'unica piattaforma

>> Scarica le risorse gratuite su ni.com/academic/i/eeep

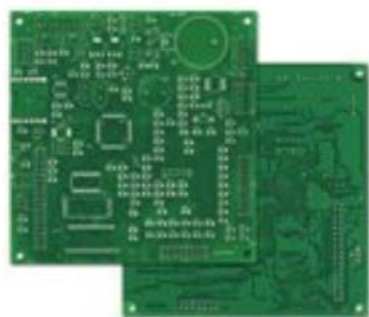
02 41.309.1

IRS Ingegneria
Ricerca
Sistemi

Distributore unico per l'Italia
Tel.: +39 049 8705156 • info@irsweb.it

**NATIONAL
INSTRUMENTS™**

NATIONAL INSTRUMENTS ITALY S.r.l. • Via Anna Kuliscioff, 22 • 20152 Milano • Tel.: 02-413091 • Fax: 02-41309215
P.IVA/C.F.: 0377310153 • CCIAA Milano 1317480 • Iscr. Trib. Milano 296073/7502/23 • S.r.l.
©2010 National Instruments. Tutti i diritti riservati. LabVIEW, Multisim, National Instruments, NI e ni.com sono marchi registrati di National Instruments. Altri prodotti e nomi aziendali citati sono marchi commerciali delle rispettive aziende. 1008

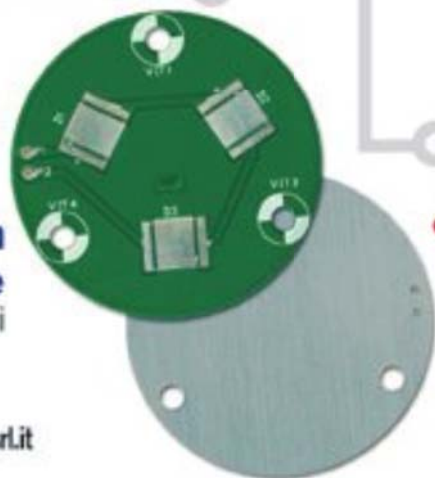


SINGOLA E DOPPIA FACCIA CON FORO METALLIZZATO; CON SOLDER E SERIGRAFIE PER UNO STAMPATO DI ALTA QUALITÀ O SOLO PISTE STAGNATE PER UN PROTOTIPO A BASSO COSTO

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

FALSE TELECAMERE

L'apparenza inganna... anche i ladri più esperti

Falsa telecamera dall'aspetto realistico adatta per installazioni in ambienti interni. Dispone di corpo ed obiettivo in ABS e staffa di fissaggio in metallo (completamente regolabile: 0-90° Tilt, 0-360° Pan).

Caratteristiche tecniche:

- corpo ed obiettivo in ABS;
- dimensioni staffa Ø60 x 110 mm;
- dimensioni obiettivo Ø25 mm;
- dimensioni telecamera 118 x 45 x 40 mm;
- peso 140 grammi.

CAMDD1 € 9,50

Falsa telecamera dome da interno per montaggio a soffitto.

Caratteristiche tecniche:

- dimensioni Ø87 x 57 mm;
- peso 66 grammi.

CAMZWDH1 € 10,00

Falsa telecamera dome antivandalo per installazioni a soffitto.

Caratteristiche tecniche:

- contenitore in ABS;
- dimensioni Ø131 x 105 mm;
- peso 230 grammi.

CAMD6 € 12,00

Curata nei minimi dettagli, può essere installata sia in ambienti interni che esterni. Dispone di finti LED IR, staffa di fissaggio e LED rosso.

Caratteristiche tecniche:

- contenitore weatherproof in ABS;
- alimentazione 2 batterie da 1,5V AA (escluse);
- dimensioni Ø 80 x 170 mm;
- peso 250 grammi.

CAMD7N € 18,00



Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Identiche nell'aspetto a una telecamera vera!

Disponiamo di una vasta gamma di false telecamere, motorizzate o fisse, da esterno o interno, in plastica o in metallo, curate in ogni minimo dettaglio, adatte per qualsiasi esigenza, dalla casa al punto vendita, alla piccola o grande azienda.



CAMD4 € 56,00



CAMD3 € 5,00



CAMD5 € 24,00



CAMD2 € 21,00

Corpo in metallo dotato di un sistema di rotazione motorizzato, adatta anche per applicazioni all'esterno. Completa di LED lampeggiante. Viene fornita con alimentatore da rete (12Vac) e 20 metri di cavo. Angolo di rotazione regolabile (22,5 ÷ 350°); durata rotazione 30 secondi (ogni 3 minuti).

Caratteristiche tecniche:

- dimensioni 280 x 170 x 105 mm (incluso braccio).

Telecamera da interno con corpo in plastica. Dispone di un sensore di movimento che attiva la rotazione, per circa 20 secondi, e fa lampeggiare il LED quando qualcuno passa davanti all'obiettivo.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione 3 batterie da 1,5V AA (escluse);
- dimensioni 96 x 53 x 52 mm;
- peso 160 grammi.

Il contenitore in alluminio, con fattore di protezione IP67, consente l'impiego anche all'esterno. Completa di LED rosso che inizia a lampeggiare quando viene rilevato un movimento. La telecamera comprende la staffa di fissaggio.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione 2 batterie da 1,5V AA (escluse);
- dimensioni Ø85 x 220 mm (esclusa staffa).

Dispone di contenitore metallico a tenuta stagna e di LED lampeggiante rosso.

Caratteristiche tecniche:

- fissaggio a muro con 4 tasselli (compresi);
- alimentazione LED: batteria da 1,5V (esclusa);
- dimensioni 250 x 120 x 60 mm (inclusa staffa);
- peso 300 grammi.



Un modo
semplice e veloce
per scrivere
il firmware
dell'interruttore
di prossimità.

INTERRUTTORE DI PROSSIMITÀ CON PIC GENIUS

di ROBERTO SARACENO



Qualche mese fa abbiamo lanciato un piccolo concorso proponendo ai nostri lettori di provare a scrivere quale avrebbe

potuto essere il firmware dell'interruttore di prossimità descritto nel fascicolo n° 144; nel numero 147, uscito a maggio, abbiamo pubblicato la soluzione, con tanto di flow-chart, che un nostro lettore ha proposto e che abbiamo valutato come la più funzionale e prodiga di spiegazioni.

Ora, se ricordate, nei mesi scorsi vi abbiamo presentato PicGenius, un kit di sviluppo per firmware dei microcontrollori Microchip, per rendere evidenti le qualità del quale abbiamo rivisitato alcuni nostri progetti già proposti in passato riscrivendo per essi nuovi firmware.

Nella stessa ottica ci è quindi venuto in mente di vedere come può essere riprogettato il firmware del microcontrollore che governa il sensore di prossimità, proposto nella soluzione del concorso, ma utilizzando proprio il PicGenius e sfruttando il fatto che di questo tool di sviluppo software è stata da poco tempo resa disponibile una versione compatibile con i microcontrollori della famiglia 12F.

Con tale versione, l'autore di

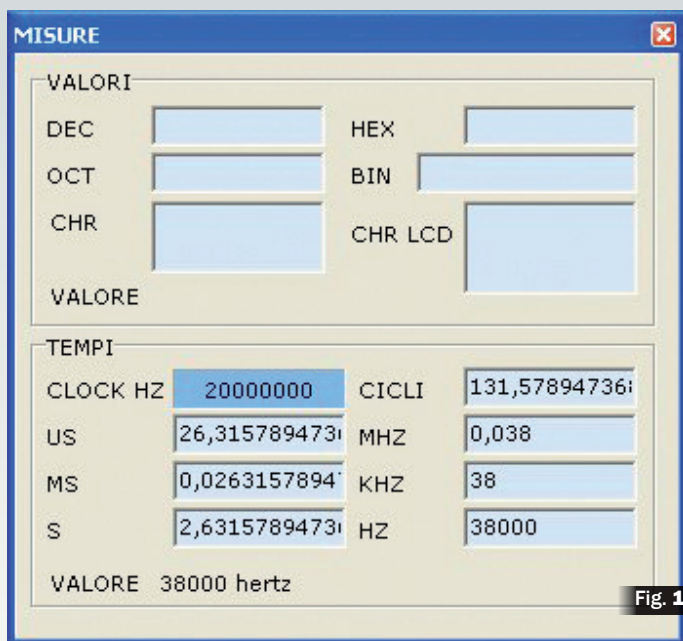


Fig. 1

questo articolo ha scritto in appena un paio d'ore il codice necessario al funzionamento del sensore di prossimità pubblicato nella rivista n° 144. Vediamo come ha fatto.

Prima di procedere alla descrizione del listato, riepiloghiamo brevemente il funzionamento base del circuito, in modo da avere sin dall'inizio le idee chiare su quello che si vuole realizzare.

Il PIC dovrà generare un segnale infrarosso che, amplificato dal transistor T2, verrà applicato al diodo trasmettitore. Se un ostacolo rifletterà il segnale infrarosso e lo stesso verrà rilevato dal sensore ricevitore, il PIC micro dovrà attivare il relé di alimentazione del carico in modalità monostabile oppure in modalità bistabile, a seconda dell'impostazione fatta all'avvio.

Il PIC 12F629 dispone di un comparatore i cui ingressi sono collegati alle porte GP0 e GP1, mentre l'uscita è collegata alla porta GP2. Per utilizzare questi pin come input digitali, si dovrà disabilitare il comparatore che invece è una periferica di tipo analogico. Per far questo con PIC Genius, si dovrà aprire la finestra di gestione del comparatore e scegliere la combinazione che lo disabilita (111).

Tutte le finestre di gestione delle periferiche e i dispositivi interni si aprono scegliendo la relativa voce del menu, che si aprirà premendo il pulsante PROGETTO nella finestra principale dell'editor.

Il sensore ricevitore infrarosso possiede al suo interno un filtro ed altri circuiti in grado di discriminare al meglio una frequenza di 38 kHz.

La prima cosa da fare è quindi scrivere il codice che dovrà generare un'onda quadra a 38 kHz, da far uscire tramite il piedino GP0. Questo pin dovrà essere posto prima a livello logico 1 e successiva-



Fig. 2

mente a livello logico 0 e così via, ad una velocità tale da ottenere la frequenza richiesta. Il tempo che il pin impiega a passare da 0 ad 1 e da 1 a 0 logico, si chiama T e rappresenta il periodo. T in secondi è uguale a:

$$T = 1/f = 1/38.000 \text{ Hz} = 0,00002631 \text{ s}$$

Per avere il tempo in microsecondi basterà moltiplicare per 1.000.000, pertanto il risultato finale sarà 26,31 microsecondi. Tralasciamo i numeri dopo la virgola e prendiamo per buono il valore 26.

Considerando che in questo tempo lo stato logico dovrà passare da 0 a 1 e ritornare a 0, si può affermare che ciascuno dei due stati logici deve essere mantenuto per 13 microsecondi, quindi invertito. Tutti questi calcoli servono per capire bene di cosa stiamo parlando, ma nella realtà utilizzando PIC Genius non saranno necessari, perché è più facile usare il modulo del convertitore, che permette in un attimo di realizzare diverse conversioni (Fig. 1).

Per ottenere una cadenza precisa di questi tempi, si dovrà usare l'interrupt del timer0 del PIC, che dovrà però essere opportunamente programmato. Per scegliere i valori da inserire nel registro TMR0 e per il prescaler interno, si dovrà utilizzare l'utility di gestione del Timer 0 visibile nella Fig. 2.

La figura mostra che inserendo il valore 231 nel re-

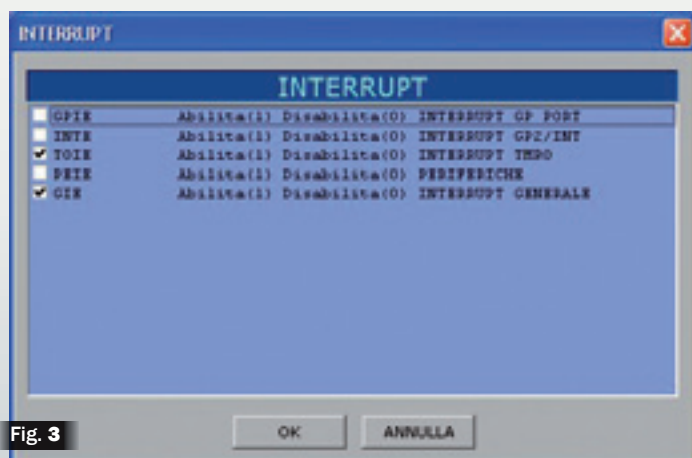


Fig. 3

Listato 1

gistro TMR0 vi sarà un interrupt ogni 10 microsecondi. In questo caso verrebbe utilizzato il prescaler come divisore per 2.

C'è un'altra soluzione, che poi è quella da noi adottata: basta mettere il valore 205 nel registro TMR0, non utilizzando il prescaler (mettendo la spunta nel PSA). Adesso sappiamo che con questi valori sistematicamente ci sarà un accesso ogni 10 microsecondi. In realtà, prima andrebbe scritto il codice che si occupa della commutazione e poi in base a quanti microsecondi servono per la sua esecuzione, si calcola il tempo di accesso e si possono effettuare le correzioni. Per utilizzare l'interrupt, lo stesso si dovrà attivare aprendo la finestra di gestione dell'interrupt (vedere Fig. 3) Per prima cosa si dovrà attivare il bit GIE che raffigura l'interrupt principale e poi il bit TOIE, che è quello che si occupa del Timer0. Premendo il pulsante OK dopo aver inserito le spunte, PIC Genius genererà nella lista delle routine quelle di questi due interrupt, permettendo così al programmatore di scrivere velocemente il codice che gli necessita. Queste routine sono intoccabili, nel senso che trovandosi nella lista di tutte le routine, non potranno essere eliminate come tutte le altre. La loro eliminazione potrà avvenire riaprendo la finestra di Fig. 3 e togliendo le spunte sopraccitate.

Vediamo subito il funzionamento della routine di interrupt, ricordando che quando occorre un interrupt la prima routine ad essere eseguita sarà sempre INTERRUPT_GIE (che potrà essere anche vuota) e successivamente quella dell'interrupt occorso, che in questo caso sarà del timer0 (INTERRUPT_TOIE).

Dal Listato 1 si evince che il momento effettivo in cui avvie-

```

;-----
; INTERRUPT_GIE
;
;-----
; quando vi è un overflow il TMR0 riparte da zero
; per ottenere una frequenza di 38 KHZ il valore deve essere posto
; subito a 205
TMR0=205

;-----
; INTERRUPT_TOIE
;
;-----
if quadraON=1 then ; ok per generare onda quadra
; incrementa la variabile stato che inizialmente è uguale a zero
inc(stato)
; se è 1 attiva l'uscita GP0, se zero la disattiva generando l'onda quadra
a 38 KHZ
if stato=1 then
OUT=1 ; il pin GP0 viene settato a 1
else
OUT=0 ; il pin GP0 viene settato a 0
stato=0
endif
; se la variabile impulsi è zero controlla se il sensore rileva un fascio
di infrarossi
; il sensore a riposo genera lo stato logico 1 mentra va a zero se rileva
; un fascio di infrarossi
inc(contaON) ; si deve arrivare a 600 us
if impulsi=0 then
; se il piedino va a zero cambiando il valore della variabile impulsi di-
sattiva la
; lettura del sensore e abilita l'attivazione del relè nel MAINLOOP
if SW1=0 then uscita=0 endif
endif
if contaON=46 then ; sono passati 600 us quindi spegne la quadra 38KHZ
quadraON=0 ; spegne l'onda quadra a 38 KHZ
contaON=0 ; azzera la variabile che ha contato 38 KHZ e la predispone per
dopo
contaOFF=0 ; azzera la variabile che conterà la pausa di 1 ms
endif
else
inc(contaOFF) ; comincia il conteggio per la pausa di 1000 us
if contaOFF=77 then ; sono passati 1000 us riaccende la quadra 38 KHZ
if uscita=0 then ; se durante i 600 us il sensore ha rilevato un ritorno
di infrarossi
inc(contacodice) ; conta quante volte è successo
; dato che gli impulsi sono continui se per un ciclo non viene rilevato
il fascio
; azzera la variabile contacodice e si ricomincia
else contacodice=0
endif
quadraON=1 ; riaccende la quadra
contaON=0 ; azzera i temoi di ON e di OFF
contaOFF=0 ; azzera la variabile che ha contato la pausa
uscita=1
; per evitare che qualsiasi telecomando generi un fascio di infrarossi
di disturbo
if contacodice=50 then ; se sono stati rilevati almeno 50 fasci continui
impulsi=1 ; mette a 1 la variabile che nel MainLOOP attiverà il relè
secondo
; la modalità impostata nella EEPROM
contacodice=0 ; azzera il contatore per il successivo funzionamento
endif
endif
endif
endif

```

ne la commutazione è quando OUT=1 e successivamente (al prossimo interrupt) quando OUT=0. Il tempo che intercorre dal momento in cui si entra nella routine a quando l'uscita GP0 viene modificata, è in effetti più

lungo dei 10 microsecondi calcolati in precedenza perché prima di attivare o disattivare la porta vengono eseguite delle istruzioni e inevitabilmente si perde altro tempo. La migliore cosa da fare per calcolare bene il tutto è effet-


```

; -----
; MAINLOOP
; -----

; ----- modo=1 = modalita impulsiva
; ----- modo=2 = modalita bistabile

; azzerare le variabili usate nel progetto
stato=0 ; serve a cambiare lo stato dell'onda quadra 38 KHZ
impulsi=0 ; se a 0 attende gli impulsi del ricevitore se a 1 attiva il relè
statorele=0 ; usata nella modalita bistabile
LED=1 ; mette a 1 il pin dove sono collegati LD1 e LD2 in modo da accendere
LD2
quadraON=0 ; determina se generare la quadra per 600 us o pausa per 1000 us
contaON=0 ; conta i tempi di ON OFF 38KHZ per arrivare a 600 us
contaOFF=0 ; conta i tempi della pausa per arrivare a 1000 us
uscita=1 ; memorizza l'uscita del sensore che inizialmente = 1
contacodice=0 ; conta i fasci continui ricevuti per creare una chiave di
sicurezza

; attende mezzo secondo in modo che il resto dell'hardware si stabilizzi
delay_ms(500)

; legge il valore dalla eeprom interna alla cella 0
modo=read_eeprom(0)
; attende un altro mezzo secondo
delay_ms(500)

; se il pulsante SW1 è premuto cambia modalita attuale
if SW1=0 then
    delay_s(1) ; attende un secondo
    if SW1=0 then ; si accerta che il pulsante è ancora premuto
        ; inverte da impulsiva a bistabile e o viceversa
        if modo=2 then
            modo=1
        else
            modo=2
        endif
        ; effettua un lampeggio di LD1 (led rosso) se la modalita è monostabile
e 2 se bistabile
        for volte=1 to modo
            call LAMPEGGIO
        endfor
        ; riscrive sulla eeprom la nuova modalita scelta
        write_eeprom(0,modo)
        ; attende che il pulsante venga rilasciato
        while SW1=0
            endwhile
        ; attende un ulteriore secondo
        delay_s(1)
    endif
endif

; esce dalla modalita di setup

; accende il timer0 per produrre onda quadra a 38 KHz sempre

; predisporre il timer 0 con il valore 205 per generare i 38 KHZ
TMR0=205
; attiva prima il timer con i settaggi della finestra del TIMERO
timer0_on
; attiva l'interrupt con i settaggi della finestra dell'INTERRUPT
interrupt_on
; mette a 1 la variabile impulsi in modo che venga ignorata una eventuale
indecisione
; del ricevitore IR
impulsi=1
; passano 500 milisecondi + le tante chiamate a interrupt
delay_ms(500)
; mette la variabile a 0 e abilita la lettura di eventuali impulsi al ri-
cevitore
impulsi=0 ; autorizza a leggere gli impulsi rivelati dal sensore

```

tuare una simulazione dinamica, inserendo un breakpoint nella riga in cui il pin GP0 commuta a 1 e un breakpoint nella riga in cui commuta a 0. Avviando la simulazione si potrà facilmente calcolare il tempo di ON e quello di OFF, che difficilmente sarà uguale (duty-cycle al 50 %) poiché le istruzioni per gestire le commutazioni sono diverse e soprattutto si sta utilizzando un linguaggio ad alto livello. La simulazione riporta i seguenti valori: da 1 a 0 in 13,2 microsecondi e da 0 a 1 in 12,8 microsecondi. Questa piccola variazione del duty-cycle non comporta alcun problema per il buon funzionamento del circuito. Con tali valori si dovrebbe misurare una frequenza teorica di 38.461 Hz. In un prototipo montato abbiamo rilevato circa 37.8 kHz; probabilmente ciò è dovuto al fatto che l'oscillatore del micro non lavora esattamente a 20 MHz. Questa lieve differenza comunque non pregiudica il buon funzionamento del circuito. Adesso vediamo la routine del MAINLOOP (**Listato 2**) dove inizialmente vengono azzerate e o settate opportunamente tutte le variabili usate nel progetto. Il relè dovrà poter funzionare in due modalità distinte programabili dall'utente: monostabile e bistabile. Nella prima modalità, se viene rilevato un ostacolo il relè dovrà essere attuato per circa un secondo e successivamente disattivato, mentre nella seconda, ad ogni ostacolo rilevato, dovrà cambiare il suo stato. La scelta potrà essere cambiata semplicemente dando l'alimentazione al circuito dopo aver premuto il pulsante SW1, il quale dovrà rimanere premuto fino a che il led rosso (LD) non segnali il passaggio alla modalità opposta a quella attuale. Se emetterà un solo lampeggio, la modalità impostata

sarà quella monostabile, mentre viceversa, con due lampeggi sarà la bistabile. Il valore numerico per identificare la modalità verrà salvato nella locazione 0 della EEPROM interna in modo da essere sempre disponibile anche se venisse tolta l'alimentazione al circuito.

Il codice scritto nel MainLoop si occupa di tutta questa procedura nella prima parte, mentre nella seconda attiva e disattiva il relé e provvede a spegnere l'interrupt del micro in modo da inibire per circa un secondo il rilevamento di eventuali ostacoli, ma soprattutto per far sì che i tempi di ritardo vengano rispettati e non falsati da un continuo accesso alla routine di interrupt.

Infine, per evitare che l'uso di un normale telecomando TV o di altro apparecchio Hi-Fi possa disturbare il sensore di prossimità, è stata adottata una sorta di codifica che consiste nel far rilevare il segnale infrarosso riflesso per 50 volte (questo numero potrà essere variato); ciò permette di distinguere l'interferenza perché un telecomando quando invia un treno di impulsi, prima o poi invierà una sequenza vuota che non senza portante a 38 kHz. In questo caso verrebbero a mancare i 50 bit positivi consecutivi richiesti, pertanto il segnale ricevuto verrà ignorato. ■



```
quadraON=1 ; da il via alla generazione dell'onda quadra a 38 KHZ
main:
```

```
    ; se la variabile si trova a 1 vuol dire che il ricevitore a ricevuto un
    treno di impulsi
    ; di 50 bit allo stato logico 1 senza nessuno stato logico 0
    ; di solito un treno di impulsi generato da un telecomando alterna stati
    logici 1 e 0
    ; in questo modo questa tipologia di codici non influenzeranno il nostro
    circuito
    if impulsi=1 then
        ; è meglio spegnere il timer0
        timer0_off
        ; e l'interrupt per non falsare i tempi di ritardo che da adesso sono
    importanti
        interrupt_off
        ; non si genera per il momento la 38 KHZ

    ; se la modalità attuale è quella impulsiva (monostabile)
    if modo=1 then
        ; attiva il relè
        RELE1=1
        ; ed il LED1 (rosso)
        LED=0
        ; attende un secondo
        delay_s(1)
        ; disattiva il relè
        RELE1=0
        ; e spegne il LED rosso (LD1) accendendo quello giallo LD2 che iden-
    tifica il riposo
        LED=1
    endif
    ; se la modalità attuale è bistabile
    if modo=2 then
        inc(statorele) ; incrementa la variabile che memorizza lo stato del relè
        ; se il valore è 1
        if statorele=1 then
            ; attiva il rele ed il LED rosso
            RELE1=1
            LED=0
        endif
        ; se il valore è 2 (quindi zero)
        if statorele=2 then
            ; disattiva il rele ed il LED rosso
            RELE1=0
            LED=1
            statorele=0
        endif
    endif
    ; attende 500 ms e riattiva il timer e l'interrupt per generare la 38 KHZ
    delay_ms(500)
    TMR0=205
    timer0_on
    interrupt_on
    ; attende che il circuito si stabilizzi
    delay_ms(200)
    ; si predispone per la lettura di eventuali fasci di infrarossi
    impulsi=0
endif
```

```
goto main ; ricomincia il ciclo
```

La routine LAMPEGGIO provvede semplicemente a far lampeggiare 1 o 2 volte il led rosso in base alla modalità scelta.

```
    ;
    ; LAMPEGGIO
    ; Questa routine esegue il lampeggio del LED rosso per 1 volta
    ; Per ottenere 2 lampeggi essa verrà chiamata due volte
    ;
    ; in condizioni di riposo l'uscita LED è a 1 per permettere l'accensione
    ; del LED giallo. Per ottenere un lampeggio è necessario quindi dare il va-
    lore 0 alla porta
    LED=0
    delay_s(1) ; attende un secondo
    LED=1 ; e inverte lo stato
    delay_s(1)
```


www.pcb4u.eu

Il tuo negozio virtuale di circuiti stampati a basso costo



Compra su PCB4U i tuoi circuiti stampati e scegli il tuo regalo

info@pcb4u.it



LabVIEW *viaggia* in FIAT

di DAVIDE SCULLINO

All'automotive Forum 2010 tenutosi presso il Centro Ricerche FIAT vanno in scena le metodiche di diagnostica dell'elettronica di bordo, che è ormai una parte consistente delle automobili e diverrà ancor più importante sui veicoli che guideremo nei prossimi anni.

Le sempre più stringenti normative in materia di emissioni inquinanti, l'esigenza di contenere i consumi per fronteggiare l'ascesa dei prezzi dei combustibili e migliorare la guidabilità delle piccole vetture che lo sviluppo urbano richiederà negli anni a venire, ma anche la proiezione dell'auto

in un futuro elettrico/ibrido e il bisogno di aumentare le dotazioni di sicurezza attiva e passiva, impongono al mondo dell'automobile l'adozione di un crescente numero di dispositivi elettronici. Centraline, sensori ed attuatori circondano ormai i motori a combustione e sono sempre più sofisticati

Cyber Tyre: il pneumatico intelligente

Una delle notizie più interessanti apprese all'Automotive Forum è quella, annunciata dal prof. Mauro Velardocchia del Politecnico di Torino, che riguarda la sperimentazione di un nuovo dispositivo di monitoraggio collocato all'interno dei pneumatici delle automobili e che permetterà, tramite sensori di rilevare la pressione ed altre condizioni fisiche delle gomme (ad esempio

la deformazione e quindi l'impronta e le variazioni di aderenza) e mediante un innovativo sistema di comunicazione wireless, di informarne la centralina di bordo dell'autovettura per interagire con il sistema di controllo globale della stabilità, che può essere il noto ESP Bosch (o qualche sua variante) che già controlla l'accelerazione, la frenata, le sospensioni elettroniche e il differen-

ziale autobloccante al fine di assicurare le migliori condizioni di sicurezza della marcia. Per il momento i dettagli della sperimentazione, in corso nello stabilimento Pirelli di Settimo Torinese, sono celati dal segreto industriale. Ma sappiamo che il progetto "Pneumatico sensorizzato per la sicurezza attiva del veicolo" ha un nome: Cyber Tyre; il dispositivo interno al pneumatico è grande come una moneta da 2 euro e integra un microprocessore, dei sensori e una sezione RF. Il modulo è in grado sia di trasmettere i dati, sia di alimentarsi da sè. Proprio quest'ultima caratteristica ha stimolato la fantasia dei progettisti; infatti trasmettere dati dall'interno di un pneumatico in rotazione è possibile solo con un collegamento

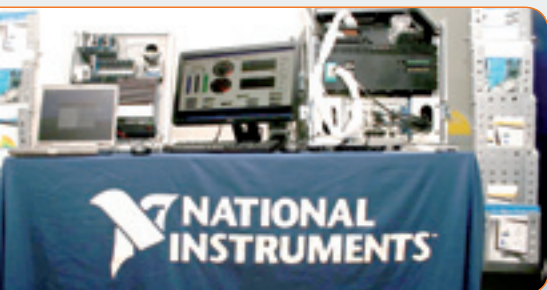
via radio o comunque con una tecnica simile a quella dei transponder (reazione d'indotto) ma bisogna superare l'effetto schermante del cerchione e del cinturato, sovente in maglia d'acciaio. A ciò si aggiunge la necessità di ricavare l'elettricità per far funzionare il modulo. Un'ipotesi è che il dispositivo venga alimentato da un campo elettromagnetico tramite cui vengono anche letti i dati; come i transponder. Oppure potrebbe trarre alimentazione da elementi piezoelettrici sollecitati, durante la marcia, dalle variazioni di pressione cui le asperità stradali sottopongono l'interno del pneumatico; in tal caso la trasmissione sarebbe affidata ad un microtrasmettitore RF. Tutti attendiamo che la Pirelli sveli l'arcano...



e delicati, ma vitali per la sicurezza e l'affidabilità. Dispositivi siffatti richiedono sistemi di test al passo con le tecnologie. Questo è stato un po' il filo conduttore dell'Automotive Forum 2010, tenutosi il 26 maggio scorso a Orbassano (TO) presso il Centro Ricerche FIAT, promosso da National Instruments per far conoscere, dalla viva voce degli specialisti delle aziende che già li usano o hanno realizzato progetti significativi, le possibilità d'uso dell'ambiente LabVIEW e delle interfacce di diagnostica sviluppate dal colosso americano

leader nella strumentazione di misura assistita da computer e dell'emulazione di hardware. Il convegno ha visto una presenza significativa di specialisti del settore tra il pubblico, e di eminenti voci del mondo industriale ed accademico "dietro ai microfoni"; è un segno che, in vista di una prossima e sperata ripresa del mercato delle quattro ruote, gli addetti ai lavori sono in fermento e a caccia di idee per ripartire, è il caso di dirlo, "con una marcia in più". L'Italia è pronta a rilanciare il mercato dell'auto in un ruolo da vera protagonista, proponendo tecnologie all'avanguardia anche nella sub-fornitura. L'evento ha avuto inizio con le soluzioni connesse alla riduzione dei consumi, passando da temi come sicurezza e affidabilità, fino a giungere all'incremento del comfort del veicolo, alla gestione della sicurezza attiva (sistemi di interconnessione dati tra veicoli

circolanti sulla stessa strada) e passiva (assistenza alla frenata e alla trazione) e alla protezione dei dati e dell'intellectual property in campo automotive. Durante l'intervento di apertura, Riccardo Groppo, responsabile Research & Technology presso FIAT Powertrain Technologies, ha presentato, con dati di mercato e progetti in corso, l'evoluzione tecnologica dell'elettronica automotive ed ha tenuto a sottolineare la necessità di proporre vetture in grado di adattarsi ai più recenti modelli di mobilità urbani ed extraurbani, soprattutto in vista del costante incremento della densità di auto nel nostro paese e del probabile trasferimento, entro una decina d'anni, di oltre il 60 % della popolazione degli stati europei nelle grandi città. Altra necessità del settore dell'auto è mirare gli sforzi progettuali e istituzionali verso un deciso taglio dei con-



sumi che, contemporaneamente, possa anche tradursi in una drastica riduzione delle emissioni di CO₂. A seguire, Alliance Partner di National Instruments e utenti finali provenienti dalle maggiori aziende del settore automotive si sono confrontati sulle nuove aree di investimento per il prossimo futuro, sulle nuove sfide della validazione e del collaudo di centraline di controllo motore e di sistemi di assistenza alla guida, oltre che di apparati infotelematici di ultima generazione.

Nel pomeriggio ha guadagnato la scena una rassegna su trend e problematiche nella progettazione dell'auto del futuro, spaziando dal veicolo elettrico in grado di collegarsi alle reti elettriche intelligenti per caricarsi durante la notte e cedere elettricità (ricavata da pannelli fotovoltaici) di giorno quando è in sosta, a quello realizzato in bioplastiche sensibili al calore e in grado, se usate nei paraurti, di tornare alla loro forma originale dopo piccole collisioni. Tra i temi trattati, anche la rete di scambio di informazioni sul traffico tra vetture mirata a rendere più sicura la circolazione, ispirandosi ai sistemi anticollisione già in uso negli aerei e nelle navi. Tra i momenti più stimolanti, l'intervento del prof. Mauro Velardocchia del Politecnico di Torino, che ha presentato il progetto "Pneumatico sensorizzato per la sicurezza attiva del veicolo", realizzato in collaborazione con la Pirelli. A fine giornata, la premiazione

della "Miglior Applicazione Automotive 2010" ha costituito un riconoscimento importante per l'eccellenza italiana nella ricerca e implementazione di soluzioni innovative nel settore; sono state premiate tre applicazioni realizzate con prodotti National Instruments. Primo classificato, M. Gallazzi di Cobra Automotive Technologies, con l'applicazione "Automazione del software testing di sistemi embedded con LabVIEW e TestStand"; secondo classificato il gruppo formato da S. Cerchio, S. Spizzi, G. Alle-

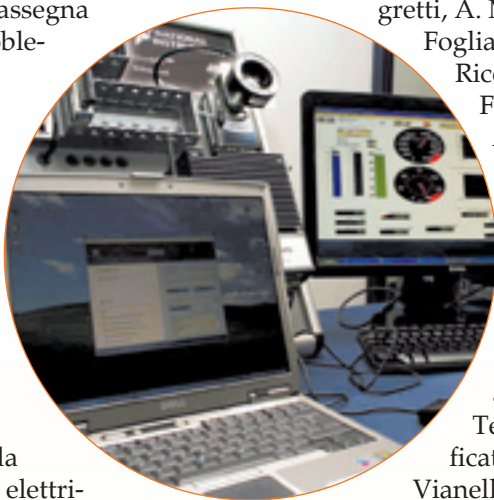
gretti, A. Musso, G. Fogliato del Centro Ricerche FIAT e FIAT Group Automobiles, con l'articolo "Strumenti di test General Purpose per la validazione di sottosistemi automotive".

Terzo classificato, Stefano Vianelli di Eurins, con la presentazione "Ottimizzazione di sala prova motori basata su piattaforma embedded NI CompactRIO", inerente ad un progetto realizzato presso la VM di Cento, leader italiana nella progettazione e produzione di motori Diesel.

L'automotive Forum 2010 ha rappresentato per il pubblico "elettronico" un'occasione per conoscere l'importanza e vedere applicazioni pratiche dell'ambiente LabVIEW in un ambito, quello dell'automobile, fino a pochi anni fa appannaggio dei meccanici; per gli addetti ai lavori e gli specialisti del settore che già operano con i prodotti National Instruments, è stato invece un modo per sentire, dalla



viva voce di chi ha sperimentato applicazioni nell'ambito della simulazione e dei banchi prova di componenti automotive e motori, come sono stati sviluppati certi progetti, secondo quale filosofia e con quale hardware. A tutti l'Automotive Forum ha dato modo di conoscere lo stato dell'arte dell'elettronica delle auto, ma anche di apprendere interessanti nozioni di un mondo tecnologico dove si investono ingenti capitali umani e monetari e vedere com'è cambiata l'automobile rispetto a quelle che si guidavano anche solo vent'anni fa; per scoprire, ad esempio, che quando premiamo l'acceleratore non comandiamo il carburatore ma diciamo al computer di bordo di intercedere presso il motore per farci andare più veloce, nel rispetto delle sue condizioni operative. I vari interventi sono stati occasione per conoscere gli strumenti di National Instruments con interfacce CAN-Bus e Flex Ray dedicate alle simulazioni nello sviluppo ingegneristico automotive, che rappresentano una piattaforma completa per la progettazione, il controllo e il test. Con I/O standard a livello industriale, hardware flessibile e il potente ambiente di sviluppo di LabVIEW, è possibile sviluppare soluzioni che variano dalla progettazione embedded al test funzionale, fino al data-logging a bordo veicolo ed al controllo dei dinamometri. Ulteriori spunti sulla materia si trovano alla pagina web www.ni.com/automotive/it dedicata da National Instruments alla strumentazione automotive. ■



Moduli e puntatori **LASER**



LASUV10
€ 140,00

- Potenza 10mW
- Classe 3B

Modulo laser con emissione UV (405nm) per impieghi scientifici di fluorescenza e polimerizzazioni di collanti.



LAS5
€ 216,00

- Potenza <5mW
- Classe 3R



LAS20
€ 430,00

- Potenza 20mW
- Classe 3B



LAS100
€ 840,00

- Potenza 100mW
- Classe 3B

Moduli laser con emissione verde (532nm) per impieghi industriali.



FR30 € 22,00
(670nm)

FR53 € 52,00
(635nm)

- Potenza <5mW
- Classe 3R

Modulo laser con emissione rossa.



LA6405 € 68,00
• Potenza <5mW
• Classe 3R

LA6410 € 77,00
• Potenza 10mW
• Classe 3B

Modulo laser con emissione rossa (640nm) per impieghi industriali.



PLLIN € 29,00
• Linea

PLCROCE € 29,00
• Croce

Meccanica portante con ottica diffrattiva per LA64XX



FR431 € 24,00

Dispositivo ottico in grado di dividere un fascio laser in due.

Serie LOW-COST



LAS5LC
€ 65,00

- Potenza <5mW
- Classe 3R

Moduli laser con emissione verde (532nm) per impieghi industriali.



DLU02
€ 18,00

- Potenza 2,5mW
- Classe 3R

Modulo laser con emissione rossa (670nm).



DLU02LC
€ 11,50

- Potenza 3mW
- Classe 3R

Modulo laser con emissione rossa (650nm).

Puntatori laser



MP1900G € 54,00
Emissione verde (532nm, alta visibilità)
• Potenza <1mW • Classe 2.

MP1000 € 15,00
Emissione rossa (650nm) • Potenza <1mW • Classe 2 • Involucro in plastica.

MP1800 € 23,00
Emissione rossa (660nm) • Potenza <1mW • Classe 2 • Involucro in metallo.

Con custodia

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

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

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

Facebook festeggia i 500 milioni di iscritti

Non è ancora ufficiale, ma entro questo mese Facebook, il più famoso Social Network fondato da Mark Zuckerberg, dovrebbe raggiungere i 500 milioni di iscritti. Ciò significa che la metà degli utilizzatori di Internet (valutati in un miliardo) sono anche "clienti" di Zuckerberg: un'enormità, a significare che, pur tra critiche feroci e accuse di vario ge-

nere, l'idea di base e la semplicità con cui gli utenti possono interagire e restare in contatto tra loro ha ancora una forte presa sugli internauti. Una semplicità con cui è possibile scegliere se aggregarsi o meno, se partecipare o no, che secondo molti amplia i confini della libertà e della democrazia intesi come possibilità di partecipare alla vita sociale senza vincoli di sorta. Ma Facebook non si ferma qui: l'obiettivo di Zuckerberg è quello di raggiungere il miliardo di utenti entro breve tempo, al massimo uno o due anni.

Nel frattempo per celebrare questo primo traguardo, Randi Zuckerberg, responsabile del settore marketing e sorella del fondatore Mark Zuckerberg, avrebbe pensato di dare vita a Facebook Stories, un sito dedicato alle storie, ai temi ed agli eventi più significativi che hanno visto protagonisti gli utenti di Facebook. Per partecipare basterà inviare il proprio racconto per un massimo di 420 caratteri ma con possibilità di collegarvi il proprio profilo. Lo staff di Facebook selezionerà le storie più interessanti che potranno essere votate dagli altri utenti con il classico "mi piace", "non mi piace".

www.facebook.com



MARS 500: è cominciata l'avventura dei sei "viaggiatori virtuali" verso il pianeta rosso

Cinquecentoventi giorni, quasi un anno e mezzo. Tanto impiegheranno i sei cosmonauti selezionati tra oltre 50 mila candidati dall'ESA e dall'IBMP, l'Istituto russo per i problemi biomedici, per effettuare un viaggio virtuale su Marte. L'italo-colombiano Diego Urbina, il francese Romain Charles, il cinese Wang Yue e i russi Sukhrob Kamolov, Alexey Sitev, Alexandr Smoleevskiy e Mikhail Sinelnikov (l'ultimo è "in panchina") in realtà non si muoveranno da una complessa e ipertecnologica struttura alla periferia di Mosca. Per 520 giorni vivranno totalmente isolati dal mondo, a parte una connessione internet "differita", in modo da riprodurre le comunicazioni durante una spedizione su Marte. Si potranno muovere solo in 4 moduli interconnessi, sigillati ermeticamente, più un quinto modulo "esterno" che simula la superficie marziana. Meno di 600 metri cubi in tutto. Sarà in un certo senso il più gigantesco "reality" mai realizzato, oltre che la simulazione spaziale più lunga della storia. Il viaggio è ufficialmente cominciato alle 13:49 ora di Mosca del 3 giugno 2010. L'equipag-

gio di Mars500 impiegherà 250 giorni per raggiungere (virtualmente) Marte, lavorando 5 giorni su sette (salvo emergenze) e sottoponendosi quotidianamente ad una rigorosa serie di controlli medici ed esercizi fisici. A bordo quasi tutto riproduce le condizioni di viaggio,



fatta eccezione per due fattori: l'assenza di gravità (che a lungo termine causa problemi alle articolazioni) e il forte irradiazione radioattivo. L'8 febbraio 2011, finalmente, l'equipaggio metterà piede sul pianeta rosso, dove resterà fino al 10 marzo successivo. Quindi inizierà il viaggio di ritorno, che durerà altri 230 giorni. Il 5 novembre 2011 le porte dei moduli verranno finalmente dissigillate

e i sei uomini della missione "rimetteranno piede sulla Terra". L'esperimento di Mars500, che non ha precedenti (l'unico confrontabile è la permanenza di Valery Poliakov sulla MIR per 14 mesi tra il 1994 e il 1995), serve a studiare le reazioni fisiche e psicologiche dei sei cosmonauti in una situazione di isolamento forzato in uno spazio molto limitato. Nonché, naturalmente, i comportamenti umani durante tutte le possibili fasi di una missione spaziale così lunga. Un esperimento analogo, fallito nella parte organizzativa, fu tentato 11 anni fa, nel 1999. La prima fase di Mars500 risale invece al novembre 2007, quando si effettuò una simulazione di due settimane su alcune specifiche procedure. Ma il precedente più impegnativo è l'analogo test, durato "solo" 105 giorni, effettuato tra il 31 marzo e il 14 luglio del 2009. In quel caso, le uniche tensioni (o meglio liti) registrate nella "capsula" furono causate da divergenze sull'uso di una mini-palestra di bordo, mentre per il resto l'esperimento fu un successo.

www.asi.it

Progetto "Fibra per l'Italia": manca solo Telecom

Dotare l'Italia di un'infrastruttura di rete in fibra che riporti il Paese tra i leader nei servizi a larga banda. Questo l'obiettivo del progetto presentato il 7 maggio da FASTWEB, Vodafone e Wind a Milano. Gli operatori chiedono al Governo di avviare il processo per la creazione della Società della fibra chiamando al tavolo tutti gli operatori e le Istituzioni. Il progetto prevede la realizzazione di una rete unica Fiber To The Home, che raggiungerà direttamente le case e le imprese e consentirà connessioni sempre più veloci con prestazioni ed affidabilità superiori all'attuale rete in rame. Il piano si basa - ad oggi - sulla copertura delle 15 maggiori città italiane (10 milioni di persone), entro 5 anni, con un investimento di circa 2,5 miliardi di euro ripartito tra tutti gli operatori e le istituzioni coinvolte. In una seconda fase il piano potrà essere esteso fino a coprire le città con più

di 20mila abitanti, raggiungendo così il 50% circa della popolazione italiana con un investimento totale di 8,5 miliardi di euro. Le tre società si impegnano a partecipare economicamente al capitale della futura società e a migrare tutti i propri clienti sulla nuova rete. Il progetto nazionale è comunque aperto a tutti i soggetti pubblici e privati (Telecom Italia inclusa) che vogliano farne parte. L'investimento sarà funzione di tale partecipazione. La commercializzazione dei servizi ai clienti erogabili attraverso il ricorso alla rete in fibra sarà gestita in modo autonomo e indipendente dagli operatori. L'iniziativa prevede come prima fase l'avvio immediato di un progetto pilota nell'area della Collina Fleming a Roma, e porterà alla realizzazione di collegamenti interamente in fibra ottica dalla centrale a circa 7mila abitazioni entro luglio 2010. All'iniziativa ha recentemente aderito anche Tiscali mentre l'ex-monopolista Telecom Italia si è detta contraria al progetto.

www.fastweb.it

Nuovo record per la Grid di Lhc

In questi giorni la Grid planetaria (World Lhc Computing Grid) che distribuisce i dati di LHC ai fisici di tutto il mondo ha avuto un vero o proprio boom. E' passata, infatti, nell'ultimo mese dal processare 420 MB per secondo ad oltre 820 MB per secondo. L'aumento dei dati catturati dipende dalla crescita in luminosità (cioè della densità delle collisioni dentro i rivelatori di LHC) più che raddoppiata alla fine di giugno rispetto ai livelli delle prime collisioni ad alta energia del 30 marzo. "La crescita della luminosità di LHC in prossimità delle conferenze estive, dove gli esperimenti presenteranno i primi risultati, ha costituito

un importante stress test dell'infrastruttura Grid messa in piedi per LHC. "Quello che osserviamo" spiega Marco Paganoni, responsabile del computing italiano per CMS "è che i fisici riescono ad accedere ai dati rapidamente, fatto fondamentale per l'efficacia delle loro analisi. Questo risultato molto positivo premia un enorme sforzo di preparazione fatto negli anni scorsi." Ad oggi Grid ha una potenza di calcolo pari a quella di 100.000 processori e, a regime, produrrà circa 15 milioni di Gigabytes di dati all'anno, pari a una torre di CD di 20.000 metri. La rete utilizza contemporaneamente la potenza di calcolo e la memoria di computer sparsi in 140 centri di calcolo in 34 paesi ed è usata da circa 8.000 fisici. Uno degli 11 nodi di primo livello si trova in Italia presso il CNAF dell'INFN di Bologna.

www.infn.it/lhcitalia

Nimbus, il deltaplano senza pilota

E' uno dei progetti innovativi più votati dell'iniziativa Italian Valley promossa da Wired: si tratta di una piattaforma volante unica nel suo genere che introduce un nuovo modo di volare, non invasivo e con infinite potenzialità d'impiego nel settore civile, un mix tra un aereo, un deltaplano e un dirigibile. Una soluzione ideale per applicazioni civili in cui sia necessaria una sorveglianza visiva di uno specifico territorio con l'eventuale acquisizione di parametri ambientali tramite appositi sensori. Il velivolo viene controllato da terra ed è in grado di volare a bassa velocità ed ad una quota massima di 300 metri sull'area interessata. Nimbus,

Planck svela l'Universo dopo il Big Bang

La missione Planck dell'Ente Spaziale Europeo ha finalmente fornito la sua prima immagine a tutto cielo, un'immagine che non solo amplia le nostre conoscenze sul modo in cui si formano stelle e galassie, ma ci racconta anche come l'Universo stesso è venuto alla luce dopo il Big Bang.

Dalle regioni più vicine della Via Lattea ai più lontani meandri dello spazio e del tempo, la nuova immagine a tutto cielo di Planck è per gli astronomi uno straordinario scrigno, colmo di dati inediti. Al centro dell'immagine scorre il disco principale della nostra Galassia, sul quale si stagliano pennacchi di polvere fredda che si estendono al di sopra e al di sotto della Via Lattea. E in questa tela galattica che si stanno formando le nuove stelle. Planck ha individuato numerose zone in cui singole





che è stato sviluppato da una spin-off torinese, è in grado di portare un carico utile di 4 chilogrammi ed ha un'autonomia di volo di 2 ore. Per atterrare e decollare è sufficiente una pista di 5 metri.

www.nimbus.to.it

stelle stanno per affacciarsi alla vita, o sono in procinto di iniziare il loro ciclo evolutivo. Meno spettacolare, ma forse più intrigante, il fondale screziato nella parte alta e bassa della mappa. È la radiazione cosmica di fondo a microonde (CMBR - Cosmic Microwave Background Radiation). La più antica luce dell'Universo, quello che rimane della palla di fuoco dalla quale il nostro Universo ha avuto inizio, circa 13.7 miliardi di anni fa. Se la Via Lattea ci mostra com'è l'Universo oggi, sono quelle microonde a farci vedere qual'era il suo aspetto all'epoca della sua formazione, quando ancora non esistevano stelle o galassie. In esse, dunque, sta il cuore della missione Planck: ricostruire, a partire dal disegno di quel fondale screziato, cosa avvenne nell'Universo primordiale. Quel disegno a microonde è il progetto cosmico che sta dietro alla costruzione degli attuali ammassi e superammassi di galassie. I diversi colori rappresentano impercettibili differenze di temperatura e densità di materia nel cielo. Minuscole irregolarità attorno alle quali si sono mano a mano formate regioni più dense, le odierne galassie. La CMBR copre l'intero cielo, ma nell'immagine di Planck la maggior parte di esso è nascosta dall'emissione della Via Lattea: per cogliere il fondo cosmico a microonde nella sua interezza, questa emissione dovrà essere rimossa digitalmente attraverso complessi algoritmi.

www.esa.it

Radar olografico a microonde per rilevare le mine antiuomo

Un gruppo di ricercatori dell'Università di Firenze ha sviluppato, in collaborazione con un team internazionale, un radar olografico a microonde, che permette di superare i limiti dei metal detector attualmente utilizzati per rilevare la presenza delle mine antiuomo nel suolo. L'applicazione dello strumento, denominato RASCAN, è stata selezionata - unica rappresentante della ricerca italiana - fra i progetti innovativi della scienza e della tecnica che abbiano un'utilità sociale, che saranno presentati a Londra, in occasione della Summer Science Exhibition 2010, la manifestazione per i 350 anni della Royal Society.

Il team fiorentino, che si occupa da oltre 10 anni di tecnologie elettroniche applicate allo sminamento umanitario, è composto da Lorenzo Capineri e Pierluigi Falorni, del Laboratorio ultrasuoni e controlli non distruttivi del Dipartimento di Elettronica e telecomunicazioni. Assieme ai colleghi di Culham Centre for Fusion Energy (Gran Bretagna, Bauman Moscow State Technical University (Russia), Walnut Ltd., SakaechoTachikawa (Giappone), Franklin and Marshall College (USA)

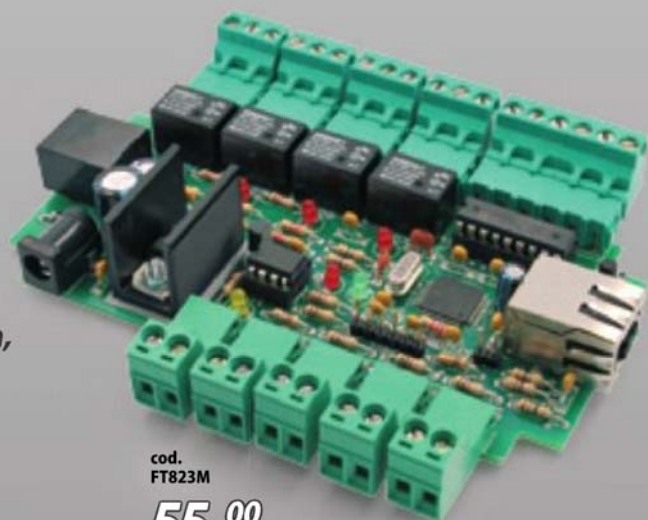
i due ricercatori hanno realizzato uno strumento in grado di ottenere le immagini ad alta risoluzione di oggetti posti fino a circa 15 centimetri sotto la superficie, rilevandone dimensioni e forma. Una tale accuratezza, unita alla velocità con cui RASCAN può fornire le informazioni sugli elementi presenti nel terreno monitorato, permette di migliorare enormemente gli esiti delle indagini condotte con i metal detector. Questi ultimi strumenti infatti, rilevano solo la presenza di metallo ma gli ordigni di nuova generazione, avendo un contenitore in materiale plastico, ne contengono una parte infinitesima, inoltre danno lo stesso segnale con qualsiasi detrito sospettato di essere una mina, il che allunga i tempi e aumenta i costi delle indagini. Durante la manifestazione di Londra, aperta al pubblico dal 25 giugno al 4 luglio, i visitatori potranno sperimentare il radar alla ricerca di simulanti di mine antiuomo sepolte nella sabbia.

www.unifi.it



Rete LAN... non solo per PC

Le reti LAN aziendali e le connessioni Internet possono essere sfruttate anche per realizzare dei semplici controlli a distanza, mediante apposite schede operanti in maniera autonoma o per inviare e ricevere segnali audio senza l'impiego di PC. Il tutto senza influire sul normale funzionamento della rete.

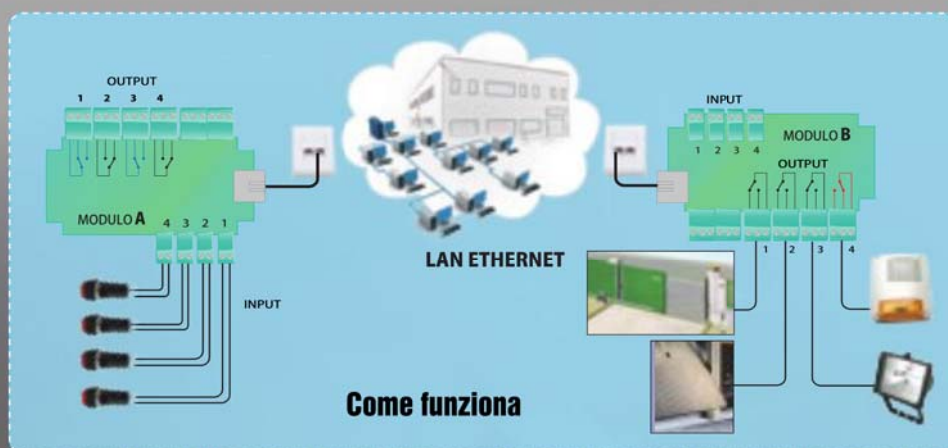


cod.
FT823M

55.00

Controllo Ethernet 4 Ingressi / 4 Uscite

Il modulo FT823M è in grado di interfacciarsi alla rete LAN e di inviare e ricevere dei segnali che sfruttano il protocollo IP. Ciascun modulo dispone di 4 ingressi e 4 uscite; con i quattro ingressi di un modulo è possibile comandare le quattro uscite di un secondo modulo connesso alla stessa LAN aziendale o ad una qualsiasi altra LAN remota purché connessa anche ad Internet. A sua volta, il secondo modulo, con i suoi quattro ingressi è in grado di controllare le uscite del primo modulo. Ciascun dispositivo può anche essere controllato mediante un PC remoto connesso alla LAN o a Internet.



Trasmissione audio su rete Ethernet

È possibile sfruttare la rete LAN per trasmettere un segnale audio utilizzando almeno una coppia di moduli FT859M. Il sistema si compone di un modulo sorgente detto Client (che riceve l'audio da un microfono o un Hi-Fi e lo invia in rete) e di una o più stazioni di ricezione, dette Server, collegate a un altoparlante o ad uno o più amplificatori di potenza. I due circuiti sono fisicamente uguali e configurabili come Client e Server mediante un ponticello. La comunicazione può essere point-to-point o point-to-multipoint. L'occupazione della banda è proporzionale alla qualità del segnale e può essere impostata tramite un'apposita pagina Web.



cod.
FT859M

72.00



Prezzi IVA inclusa.



dell'ing.
MIRCO
SEGATELLO

Conoscere e usare Arduino

Impariamo ad utilizzare le shield e mettiamo in pratica alcuni semplici programmi, chiamati "sketches", che permettono di sfruttare le funzioni della Danger Shield.

Nella prima puntata abbiamo presentato il sistema di sviluppo italiano per microcontrollori Atmel denominato Arduino descrivendo i vari hardware messi in commercio nelle loro numerose versioni, ma anche descrivendo l'ambiente di sviluppo e riportando i link di riferimento per i tutorial ed il download del software. Il primo esempio, semplicissimo, descriveva l'accensione di un LED e aveva lo scopo di farci prendere confidenza con il sistema di sviluppo in modo semplice e graduale. In questa seconda puntata prendiamo in considerazione la realizzazione di applicazioni più complesse, ma sempre idonee alla comprensione di questo interessante sistema di sviluppo: per la precisione,

ci occuperemo di alcune *shield*. Ricordiamo che esse non sono altro che appositi circuiti, i quali, inserendosi direttamente nei connettori della scheda principale (quella con a bordo il microcontrollore) ne espandono le funzionalità aggiungendo hardware più specifico. Facciamone ora una breve carrellata giusto per avere conoscenza dei prodotti oggi disponibili in commercio e valutare le possibili applicazioni. Il sistema è comunque costantemente in sviluppo e nuove ed interessanti funzioni vengono implementate e rese disponibili a tutti; infatti non dimentichiamo che, secondo la licenza concessa dallo staff che ha sviluppato Arduino, chiunque può sviluppare espansioni sia per un uso personale, sia per fini commer-

Danger Shield v1.0

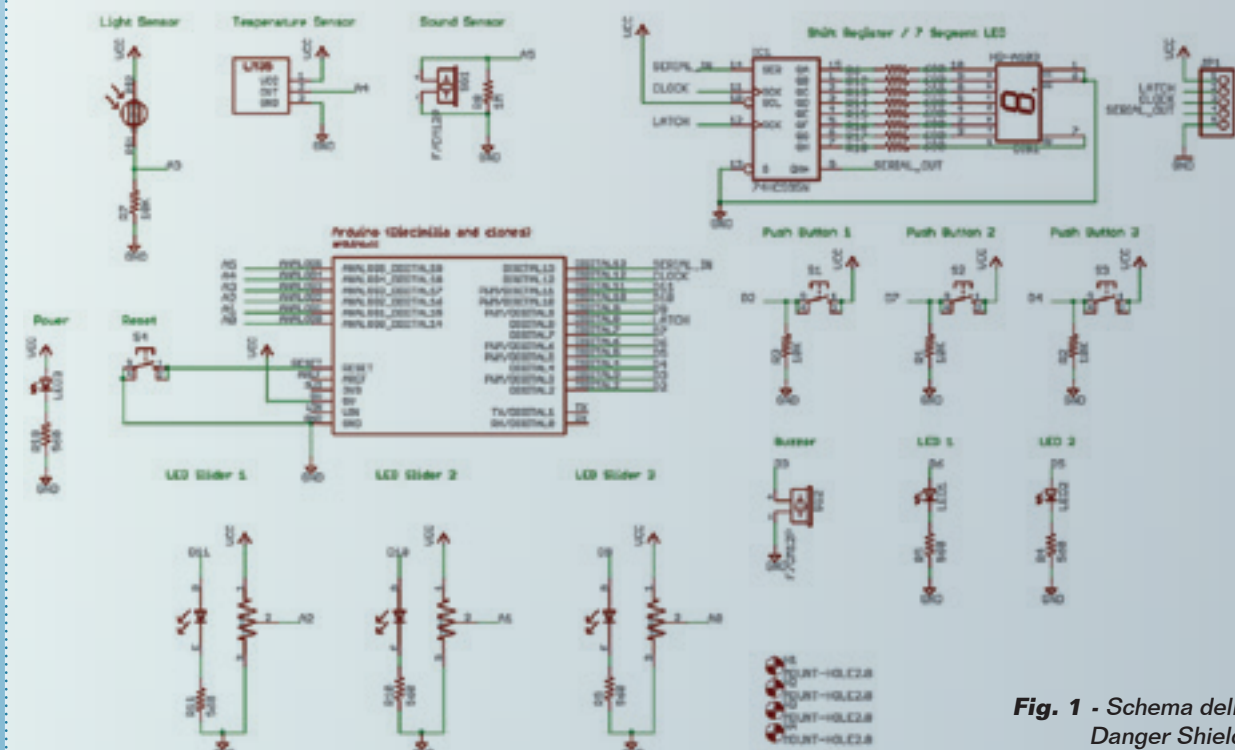


Fig. 1 - Schema della Danger Shield.

ciali. Le shield che analizziamo sono elencate e sommariamente descritte qui di seguito.

- **Protonshield:** è una piastra sperimentale (58,50 x 82,70 mm) per piccole applicazioni, realizzata appositamente per le schede Arduino o Seeeduino; permette di avere un numero maggiore di piazzole su cui montare i componenti. Alcuni piazzole sono predisposte per montare un connettore USB tipo B, un mini potenziometro da stampato, pulsanti, LED, ecc. Dispone di piazzole riservate al montaggio di connettori per UART, ISP e I²C.
- **Danger Shield:** montata sopra una scheda Arduino o Seeeduino, permette di testare i vari ingressi/uscite, grazie ad una serie di componenti elettronici. Il KIT contiene 3 Slider lineari con LED integrati, 4 pulsanti, 3 LED indicatori, 1 Buzzer, 1 Sensore di temperatura.
- **Motor Shield:** basata sul chip L298, permette di controllare direzione e velocità di 2 motori DC con una corrente massima di 2 ampere ciascuno. Alimentata direttamente dalla linea Vin di Arduino Duemilanove o Seeeduino, ogni uscita dispone di un LED blu e uno giallo per indicare la direzione di rotazione del motore. Tutte le linee di uscita del chip L298 sono protette da un diodo.
- **Ethernet Shield:** è un dispositivo basato sul chip ethernet Wiznet W5100, che permette di connettere una scheda Arduino ad una LAN utilizzando la libreria Ethernet library. Arduino Ethernet Shield supporta fino a quattro connessioni socket simultanee.
- **Wiznet Shield:** si tratta di un modulo basato sul chip W5100 e dotato di connettore ethernet completo di filtri magnetici e 2 LED per la segnalazione di stato. Supporta i protocolli hardware Ethernet: DLC, MAC e internet: TCP, IP Ver.4, UDP, ICMP, ARP, PPPoE, IGMP. Funziona in modalità sia full-duplex che half-duplex. Questo modulo è la scelta ideale per gli utenti che desiderano dotare i loro dispositivi di connessione Internet.
- **GPS Shield:** permette di dotare la scheda Arduino di un modulo ricevitore GPS. Grazie alle librerie disponibili in rete, sono facilmente realizzabili applicazioni come data-logger, localizzatori ecc. Il GPS Shield è dotato di un connettore per il montaggio

del ricevitore GPS 8160-EM406A e di una piccola area riservata alla prototipazione.

- **Tellymate Shield:** collegato ad una scheda Arduino e, utilizzando il comando "Serial.println()", permette di inviare semplici testi e grafici sul vostro televisore. La velocità di trasmissione può essere selezionata tramite ponticelli.
- **UARTSBV22:** si tratta di un convertitore USB-seriale che permette di dotare i vostri progetti di connessione USB. Viene utilizzato per gestire la scheda RAIMBOWDUINO e gli strip di cui è dotato permettono una facile integrazione con altre schede. La scheda offre la possibilità di montare un modulo XBee o Bluetooth, permettendo in questo modo di ottenere una connessione wireless con il PC.
- **SD Card shield:** è una piccola scheda dotata di slot per SD-Card e permette ai dispositivi come Arduino e Seeduo di leggere e scrivere le SD-Card con apposite librerie disponibili gratuitamente. L'unità è dotata di un piccolo deviatore per selezionare la fonte di alimentazione dell'SD card: tramite pin o 3,3 V della scheda Arduino/Seeduo.

In questo articolo ci occuperemo essenzialmente della Danger Shield e dalla sua programmazione. Questa scheda, reperibile in kit di montaggio (ad esempio su www.futurashop.it) è l'ideale per le prime applicazioni, e permette di prendere confidenza con l'hardware ed il software del sistema Arduino. All'interno della confezione non sono fornite le istruzioni (per altro disponibili in Internet) quindi per la sua installazione dovete seguire le indicazioni seguenti. Dal suo schema elettrico (Fig. 1) potete notare la presenza di un LED (LED3) di segnalazione di presenza dell'alimentazione, i LED1 e LED2 usabili a piacimento per segnalazioni varie, tre potenziometri a slider che forniranno una tensione analogica in ingresso al microcontrollore, un buzzer ed un sensore di tocco ottenuto tramite un secondo buzzer, tre pulsanti funzionanti in logica positiva (premuti, forniscono uno logico) e, infine, un display a LED a sette segmenti controllato da uno shift-register tipo 74HC795. La corrispondenza tra le periferiche e i pin del microcontrollore è illustrata

Tabella 1

Nome periferica	Nome sullo stampato	Segnale microcontrollore
LED3	Power	Presenza alimentazione
Pulsante_1	Button 1	D2
Pulsante_2	Button 2	D7
Pulsante_3	Button 3	D4
LED2	LED2	D5
LED1	LED1	D6
Potenzimetro 3	Slider3	A0
Potenzimetro 2	Slider2	A1
Potenzimetro 1	Slider1	A2
Fotoresistenza	LDR	A3
Sensore temperatura	Temp sensor	A4
Sensore di suono	SG1 Knock sensor	A5
LED su slider1	LED su slider1	D9
LED su slider2	LED su slider2	D10
LED su slider3	LED su slider3	D11
Buzzer	SG2 Buzzer	D3
In seriale 795	Serial	D13
Clock per 795	Clock	D12
Enable per 795	Latch	D8

nella **Tabella 1**. La corrispondenza tra la sigla delle resistenze ed il loro valore è riportata nella **Tabella 2**. Sullo stampato è riportata la serigrafia per tutti i componenti, quindi non dovrebbero esserci difficoltà nel trovare l'ubicazione di ciascun elemento; per aiutarvi fate riferimento alle foto dell'articolo. Come al solito, iniziate dalle resistenze montate in piano ed a seguire collocate gli altri componenti, in ordine di altezza. Le resistenze del display a LED sono invece posizionate in verticale; fate molta attenzione perché lo spazio a disposizione è molto esiguo. Per ultimi saldate i potenziometri. Fate estrema attenzione alla giusta inserzione dei LED e del display, del buzzer e del sensore di tocco. Notate una curiosità: il sensore di tocco ed il buzzer in pratica sono il medesimo componente; infatti il cicalino piezoelettrico è reversibile, in quanto se gli applichiamo corrente elettrica esso fornisce un suono, ma se non lo alimentiamo e lo sollecitiamo meccanicamente (ad esempio gli diamo un colpo sufficientemente intenso con un dito) genera una tensione elettrica. Detto ciò, vi rimane da saldare i connettori

Tabella 2

Resistenza	Valore
R1, R2, R3, R7	10 K
R6, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18	680
R4, R5, R9, R10, R11, R19	560
R8	1 M
IC1	74HC795

Tabella 3

	Verify/Compile Compila e verifica errori nel listato.
	Stop Ferma l'applicativo Serial Monitor o altra funzione attiva.
	New Crea un nuovo sketch.
	Open Per aprire uno sketch esistente negli esempi o in una cartella proprietaria.
	Save Salva l'attuale sketch aperto.
	Upload to I/O Board Compila e trasferisce il codice all'interno della Arduino board.
	Serial Monitor Apri l'applicativo serial monitor. Utile per inviare o ricevere velocemente caratteri dalla porta di comunicazione seriale.

che permettono il fissaggio alla Arduino board; nel nostro esempio abbiamo utilizzato gli strip maschi forniti nella confezione, il che ci permette di tenere la Danger board ad alcuni millimetri di distanza dal connettore USB e di alimentazione della Arduino board. Per sicurezza ponete del nastro adesivo isolante sopra il connettore USB, così da essere certi che incidentalmente questo non vada a toccare le piste dello stampato della Danger Shield.

L'ambiente di sviluppo Arduino contiene un editor di testo, un'area per i messaggi,

una toolbar con pulsanti per le funzioni più frequenti ed una serie di menu. I programmi scritti con Arduino si chiamano *Sketches* e vengono scritti nell'editor di testo, il quale, è in grado di gestire contemporaneamente più file aperti ad esempio C files (**.c extension**), C++ files (**.cpp**), oppure header files (**.h**). Tutte le classiche funzioni di copia/incolla, ricerca del testo ecc. sono state implementate, così come la messaggistica relativa agli errori ed allo stato di lavoro. La toolbar per le funzioni più frequenti comprende i comandi visibili nella **Tabella 3**. I menu riepilogati nella barra dei menu soprastante (File, Edit, Sketch, Tools, Help) permettono di accedere alle funzioni più evolute e meno frequenti, come ad esempio la selezione della scheda Arduino da noi utilizzata. Di seguito descriviamo quelle più importanti

Edit

- *Copy for Discourse*: copia il codice selezionato.
- *Copy as HTML*: copia il codice selezionato e lo rende disponibile per il trasferimento in una pagina Web.

Sketch

- *Verify/Compile*: compila e verifica gli errori nel listato.
- *Import Library*: aggiunge una libreria allo sketch attuale inserendo `#include` statements nel codice.
- *Show Sketch Folder*: apre la cartella contenente i file dello sketch attuale.
- *Add File...*: aggiunge un file sorgente allo sketch attuale.

Tools

- *Auto Format*: serve per formattare il codice ad esempio per renderlo "identato", cioè per applicare rientri diversi a seconda delle righe.
- *Board*: seleziona la scheda Arduino utilizzata.
- *Serial Port*: per impostare la porta seriale sulla quale la scheda è connessa.
- *Burn Bootloader*: questo menu permette di avviare la procedura di installazione del bootloader all'interno della scheda Arduino. Questa operazione non è richiesta

Listato 1

```

/*
  Danger_01

  Lampeggio LED1.

  Per DangerShield su Arduino Duemilanove

  */

int ledPin = 6;    // LED connesso al pin digitale D6

void setup() {
  // inizializza il pin del LED come uscita digitale:
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

// Viene dichiarato un loop senza uscita
// Le istruzioni interne al loop vengono continuamente eseguite

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // Accende il LED
  delay(1000);                // aspetta un secondo
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // spegne il LED
  delay(1000);                // aspetta un secondo
}

```

con le schede arduino in quanto vengono fornite con il bootloader già pre-caricato.

Uploading

Per caricare il vostro sketch è necessario prima selezionare la corretta Arduino Board dal menu *Tools > Board* ed impostare la giusta porta di comunicazione, dal percorso *Tools > Serial Port*.

Libraries

Le librerie permettono di estendere le funzionalità di base implementate. Questo comando permette di aggiungere una libreria allo sketch tramite *Sketch > Import Library* menu.

Serial Monitor

Questa applicazione permette di inviare dei semplici caratteri attraverso la porta seriale verso la scheda Arduino. In alcune schede in cui è implementata la comunicazione USB, la porta seriale è solo virtuale.

Boards

Da questo menu è possibile selezionare l'unità Arduino utilizzata.

Help

Questo menu permette di accedere ad una serie di informazioni riguardanti l'ambiente di sviluppo tramite l'accesso diretto a delle pagine HTML contenute nella cartella *reference*. Proprio questa voce del menu permette di aprire una pagina HTML contenente tutte le istruzioni disponibili e cliccando sopra ognuna di esse è possibile entrare nei dettagli.

LA PROGRAMMAZIONE

Seguendo le istruzioni riportate nella prima puntata del corso sarete in grado di installare e rendere operativo il software di sviluppo. Il primo programma che realizzeremo non si

Listato 2

```
int LED1      = 6;      // LED1 connesso al pin digitale D6
int LED2      = 5;      // LED2 connesso al pin digitale D5
int Button_1  = 2;      // Button_1 connesso al pin digitale D2
int Button_2  = 7;      // Button_2 connesso al pin digitale D7
int Button_3  = 4;      // Button_3 connesso al pin digitale D4

// Dichiarazione delle variabili usate per leggere lo stato dei pulsanti
int Button_1_State = 0;
int Button_2_State = 0;

void setup() {
  // inizializza il pin del LED come uscita digitale:
  pinMode(LED1, OUTPUT);
  // inizializza il pin del pulsante come ingresso:
  pinMode(Button_1, INPUT);
  // inizializza il pin del pulsante come ingresso:
  pinMode(Button_2, INPUT);
}

// Viene dichiarato un loop infinito

void loop() {

  // Legge lo stato del pulsante 1:
  Button_1_State = digitalRead(Button_1);

  // Se è premuto attiva il LED:
  if (Button_1_State == HIGH) {
    // Accendo il LED:
    digitalWrite(LED1, HIGH);
  }

  // Legge lo stato del pulsante 2:
  Button_2_State = digitalRead(Button_2);

  // Se è premuto spegne il LED
  if (Button_2_State == HIGH) {
    // Spengo il LED:
    digitalWrite(LED1, LOW);
  }
}
```

discosterà molto dall'esempio già proposto il mese scorso, dato che faremo semplicemente lampeggiare il LED1 della Danger Shield, connesso al pin 6 del microcontrollore. Dopo aver avviato il software (Arduino ver. 1.8, nel nostro caso) potete scegliere di creare da zero un nuovo progetto oppure, in modo più veloce, utilizzare un programma simile già disponibile modificando le parti necessarie. Consigliamo di creare una nuova cartella, nel nostro caso *Danger_01*, nella quale potremmo inserire un programma già esistente (simile per funzione) come ad esempio il file *Blink.pde* presente nella cartella *Example/Digital/Blink*, e rinominarlo come *Danger_01.pde*. Ricordiamo che Arduino è sì un prodotto italiano, ma per favorirne la massima diffusione sia il software che la documentazione sono scritti in lingua inglese; in questo corso, per facilitare la comprensione, nomi e commenti ai programmi saranno in lingua italiana, tranne alcuni termini riconosciuti universalmente

in lingua inglese. Tutti i file saranno anche disponibili per il download direttamente dal sito della rivista a corso terminato, nel qual caso sarà sufficiente copiarli in una cartella in modo da renderli immediatamente utilizzabili. Per completezza riportiamo di seguito alcuni riferimenti al linguaggio di programmazione che, come precedentemente ricordato, deriva dall'ANSI C.

Strutture

- void setup()
- void loop()

Controllo

- if
- if...else
- for
- switch case
- while
- do... while
- break
- continue
- return
- goto

Sintassi

- ; (semicolon)
- {} (curly braces)
- // (single line comment)
- /* */ (multi-line comment)

Operazioni Aritmetiche

- = (assignment)
- + (addition)
- - (subtraction)
- * (multiplication)
- / (division)
- % (modulo)

Comparazione

- == (equal to)
- != (not equal to)
- < (less than)
- > (greater than)
- <= (less than or equal to)
- >= (greater than or equal to)

Operazioni booleane

- && (and)
- || (or)
- ! (not)

Operatori

- ++ (increment) -- (decrement)
- += (compound addition)
- -= (compound subtraction)
- *= (compound multiplication)
- /= (compound division)

Costanti

- HIGH | LOW
- INPUT | OUTPUT
- true | false
- Integer Constants

Tipi di dati

- boolean
- char
- byte
- int
- unsigned int
- long
- unsigned long
- float
- double
- string
- array
- void

Conversioni

- int()
- long()
- float()

Funzioni:

Listato 3

```
/*
  Danger_04
  Nota sonora sul Buzzer.
  Per DangerShield su Arduino Duemilanove
  */

// Buzzer connesso a pin 3
int Buzzer = 3;

void setup() {
  pinMode(Buzzer, OUTPUT);
}

void loop() {

  // Suona una nota sul pin 3 alla frequenza di 1000Hz per 200msec:
  tone(Buzzer, 1000, 200);
  delay(1000);
}
```

Digital I/O

- pinMode(pin, mode)
- digitalWrite(pin, value)
- int digitalRead(pin)

Analog I/O

- int analogRead(pin)
- analogWrite(pin, value) - PWM

Advanced I/O

- shiftOut(dataPin, clockPin, bitOrder, value)
- unsigned long pulseIn(pin, value)

Time

- unsigned long millis()

• delay(ms)**• delayMicroseconds(us)****Math**

- min(x, y)
- max(x, y)
- abs(x)
- constrain(x, a, b)
- map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh)
- pow(base, exponent)
- sq(x)
- sqrt(x)

Trigonometry

- sin(rad)
- cos(rad)
- tan(rad)

Random Numbers

- randomSeed(seed)
- long random(max)
- long random(min, max)

Serial Communication

Usate per comunicare tra schede arduino, oppure tra schede arduino ed il PC. Vengono usati i pin TX ed RX, facenti capo al modulo.

USART del microcontrollore.

- Serial.begin(speed)
- int Serial.available()
- int Serial.read()
- Serial.flush()
- Serial.print(data)
- Serial.println(data)

UTILIZZO DEI LED (SKETCH DANGER_01)

Torniamo adesso al nostro primo programma per la scheda Danger, nel quale, a differenza

Tabella 4

Numero visualizzato	Bit inviati	Numero decimale	Segmenti accesi
0	11111100	252	a,b,c,d,e,f
1	01100000	96	a,b
2	11011010	218	a,b,g,e,d
3	11110010	242	a,b,c,d,g
4	01100110	102	b,c,f,g
5	10110110	182	a,f,g,c,d
6	10111110	190	a,c,d,e,f,g
7	11100000	224	a,b,c
8	11111110	254	a,b,c,d,e,f,g
9	11110110	246	a,b,c,d,g,f

del programma Blink, useremo l'uscita 6 invece della 13. Il programma sarà quindi come esposto nel **Listato 1**.

Dopo averlo compilato e trasferito al microcontrollore, vedrete immediatamente lampeggiare il LED. La scheda Arduino Duemilanove supporta il reset automatico, così cliccando semplicemente su Upload avrete la compilazione automatica, il trasferimento ed anche il reset e quindi, in circa 4 secondi, il vostro programma sarà già operativo all'interno della Arduino.

Analizziamo il software riga per riga, almeno per questo primo esempio: racchiusi tra /* e */ trovate dei commenti che riportano il nome del programma, la funzione svolta e in quale hardware può funzionare.

Ulteriori commenti su di una riga possono essere scritti iniziandola con //.

Nella prima riga "int ledPin = 6" si dichiara una variabile denominata *ledPin* e associata al pin 6.

La riga di codice racchiusa nella struttura "Void Setup()" specifica che la variabile ledPin associata al pin 6 è utilizzata come uscita. All'interno di questa struttura andremo sempre a specificare la funzione associata per ogni pin utilizzato.

La seconda ed ultima struttura di dati si chiama "Void loop()" e rappresenta semplicemente un loop infinito, ovvero le istruzioni al suo interno vengono eseguite in successione partendo dalla prima dopo la parentesi graffa aperta "{" sino alla fine della struttura delimitata dalla parentesi graffa chiusa "}", per poi essere rieseguite nuovamente all'infinito. Come vedete, quindi, l'impostazione di un programma risulta assai agevole e semplice.

USARE I PULSANTI (SKETCH DANGER_02)

L'unità Danger Shield dispone di tre pulsanti; come primo esempio faremo in modo

che premendo Button_1 si accenda il LED1 e premendo Button_2 lo stesso si spenga. Impostiamo quindi il nostro Sketch per poter utilizzare queste due periferiche; il programma corrispondente è visibile nel **Listato 2**.

Le prime righe del listato dichiarano la corrispondenza che c'è tra le nuove periferiche (pulsanti e LED) e i pin del microcontrollore. Seguono due righe per dichiarare due variabili di tipo intero che saranno usate per leggere lo stato degli ingressi. All'interno della struttura di setup vengono usate le istruzioni pinMode(xxx, INPUT) e pinMode(xxx, OUTPUT) per definire quale pin sia di ingresso e quale quello di uscita. Nella struttura del loop viene usata l'istruzione Button_1_State = digitalRead(Button_1); per leggere il livello logico del pin specificato ed inserire questo valore nella corrispondente variabile. Il valore di tale variabile viene usato nell'istruzione successiva if (Button_1_State == HIGH) per testare lo stato del pulsante e, se premuto (livello logico alto) eseguire ulteriori istruzioni, che nel nostro caso coincidono con l'accendere il LED1. Analizzando lo schema elettrico della scheda Danger possiamo infatti vedere che i pulsanti sono connessi ognuno tra il relativo pin digitale e l'alimentazione positiva, mentre una resistenza è connessa tra tali pin e la massa, allo scopo di garantire un livello logico basso (LOW) se il pulsante non è premuto. A pulsante premuto la tensione di alimentazione giungerà al pin corrispondente ponendolo a livello logico alto (HIGH). Le ultime istruzioni del listato testano il pulsante 2 e spengono il LED qualora esso fosse premuto. Le istruzioni contenute all'interno di

void loop() vengono ripetute all'infinito per testare in continuazione lo stato dei pulsanti ed accendere e spegnere, di conseguenza, il LED.

UTILIZZO DEL BUZZER (SKETCH DANGER_04)

Vediamo ora come emettere delle semplici note acustiche tramite il cicalino di cui la Danger Shield è equipaggiata. L'istruzione da utilizzare si chiama *tone* e la sintassi di scrittura è la seguente: *tone(pin, frequency, duration)*. Tale istruzione emette un'onda quadra con duty-cycle del 50 % sul pin specificato alla frequenza *frequency*, per la durata *duration* espressa in millisecondi. Tra gli esempi disponibili nella cartella example potrete trovare il file *pitches.h*, che una volta aperto con Word Pad vi fornirà la corrispondenza tra frequenza e note; lo stesso file può essere incluso nell'applicazione. Un esempio di ciò è disponibile in file/example/digital/toneKeyboard. Un ulteriore esempio di emissione

Listato 4

```
/*
Danger_05
Visualizza in sequenza i numeri dal 0 al 9 sul display a LED.
Per DangerShield su Arduino Duemilanove
*/

//Pin connesso a ST_CP di 74HC595
int latchPin = 8;
//Pin connesso a SH_CP di 74HC595
int clockPin = 12;
////Pin connesso a DS di 74HC595
int dataPin = 13;

// Corrispondenza tra i segmenti accesi ed i pin attivi:
int numero[] = {252, 96, 218, 242, 102, 182, 190, 224, 254, 246};

void setup() {
  //imposta i pin come uscite
  pinMode(latchPin, OUTPUT);
  pinMode(clockPin, OUTPUT);
  pinMode(dataPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  //routine di conteggio
  for (int j = 0; j < 10; j++) {
    //metto bassa la linea latch e predispongo per la trasmissione seriale
    digitalWrite(latchPin, LOW);
    //shift sequenza dei bit in ingresso
    shiftOut(dataPin, clockPin, LSBFIRST, numero[j]);
    //trasferisco il numero sul display
    digitalWrite(latchPin, HIGH);
    delay(1000); }
}
```

sonora, ma più sofisticato, lo potete trovare in file/example/digital/tonemelody. Per utilizzare questi esempi dovete modificare la riga che specifica la connessione del buzzer (o dell'altoparlante) la quale, nel nostro caso, è la linea 3. L'uso dell'istruzione è semplicissimo, come mostra l'esempio nel **Listato 3**. Il programma si limita ad emettere una nota ogni secondo. L'istruzione delay(1000) crea, semplicemente, un ritardo di 1.000 millisecondi (1 secondo appunto) tra la nota e la successiva.

UTILIZZO DEL DISPLAY A LED

(SKETCH DANGER_05)

Vediamo adesso come visualizzare un numero sul display in dotazione al modulo, con la premessa che il programma necessario allo scopo è leggermente più complesso di quelli visti finora. Il display a sette segmenti ha bisogno di sette linee di comando, ciascuna delle quali accende un specifico segmento; accendendo i segmenti in modo opportuno siamo in grado di visualizzare un numero decimale tra 0 e 9. In teoria servirebbero sette linee del microcontrollore più un'ottava per il punto decimale, ma è possibile risparmiare I/O, usando opportunamente uno shift-register tipo 74HC595 quale convertitore da seriale a parallelo. Vediamone il funzionamento in dettaglio. Portando la linea Latch a livello logico basso, si bloccano le uscite allo stato attuale; tramite le linee Clock e Data si inviano uno per volta i singoli bit di un numero a 8 bit (chiamato byte) il quale verrà successivamente posto sulle otto uscite non appena la linea latch sarà riportata al livello logico alto. Lo svantaggio di questa procedura è ovviamente il ritardo impiegato per inviare in sequenza tutti gli otto bit, ma sono sufficienti solo tre linee del microcontrollore. Ovviamente

Listato 5

```
/*
  Danger_06
  Lettura ingresso analogico.
  Viene letta la posizione del Slider1 e visualizzata sul display con valori
  da 0 a 9.
  Per DangerShield su Arduino Duemilanove
  */

//Slider 1 connesso all'ingresso analogico 0
int Slider_1 = 2;
//Variabile che definisce la posizione dello slider
int Slider_Pos = 0;
//Pin connesso a ST_CP di 74HC595
int latchPin = 8;
//Pin connesso a SH_CP di 74HC595
int clockPin = 12;
//Pin connesso a DS di 74HC595
int dataPin = 13;

// Corrispondenza tra i segmenti accesi ed i pin attivi:
int numero[] = {252, 96, 218, 242, 102, 182, 190, 224, 254, 246};

void setup() {
  //imposta i pin come uscite
  pinMode(latchPin, OUTPUT);
  pinMode(clockPin, OUTPUT);
  pinMode(dataPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  // legge il valore del potenziometro
  Slider_Pos = analogRead(Slider_1);
  //Converto il valore letto 0-1023 in un valore 0-9
  Slider_Pos = Slider_Pos/103;
  //metto bassa la linea latch e predispongo per la trasmissione seriale
  digitalWrite(latchPin, LOW);
  //trasferisco in seriale il valore da visualizzare
  shiftOut(dataPin, clockPin, LSBFIRST, numero[Slider_Pos]);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  delay(200);
}
```

dovremo fare in modo che agli otto bit spediti in sequenza corrisponda l'accensione di un determinato numero di segmenti del display tale da far visualizzare una cifra. Per fare questo dovremo crearci una corrispondenza tra il numero inviato ed i segmenti accesi, come indicato nella **Tabella 4**. Il programma che riguarda lo sketch per la gestione del display è illustrato nel **Listato 4**. Oltre alle solite dichiarazioni che ora tralasciamo, vediamo che una riga dichiara un vettore di dieci elementi ciascuno contenente il numero decimale corrispondente ai segmenti da accendere. Non serve far altro che trasferire ogni singolo numero al 595 in modo seriale, cioè bit per bit, e per questo useremo un'apposita funzione, chiamata *shiftout*, che si accolla l'onere di spedire bit per bit il numero richiesto. Prima di richiamare questa funzione dovremmo portare a livello basso la linea del latch per bloccare la visualizzazione sul numero attuale e predisporre l'integrato alla ricezione della sequenza seriale; successivamente porteremo la linea di latch al valore alto per trasferire

Listato 6

```

/*
Danger_06
Lettura ingresso analogico.
Viene letta la posizione del Slider1 e visualizzata sul display con valori da 0 a 9.
Per DangerShield su Arduino Duemilanove
*/

//Slider 1 connesso all'ingresso analogico 0
int Slider_1 = 2;
//Variabile che definisce la posizione dello slider
int Slider_Pos = 0;
//Pin connesso a ST_CP di 74HC595
int latchPin = 8;
//Pin connesso a SH_CP di 74HC595
int clockPin = 12;
//Pin connesso a DS di 74HC595
int dataPin = 13;

// Corrispondenza tra i segmenti accesi ed i pin attivi:
int numero[] = {252, 96, 218, 242, 102, 182, 190, 224, 254, 246};

void setup() {
  //imposta i pin come uscite
  pinMode(latchPin, OUTPUT);
  pinMode(clockPin, OUTPUT);
  pinMode(dataPin, OUTPUT);
}

void loop(){
  // legge il valore del potenziometro
  Slider_Pos = analogRead(Slider_1);
  //Converto il valore letto 0-1023 in un valore 0-9
  Slider_Pos = Slider_Pos/103;
  //metto bassa la linea latch e predispongo per la trasmissione seriale
  digitalWrite(latchPin, LOW);
  //trasferisco in seriale il valore da visualizzare
  shiftOut(dataPin, clockPin, LSBFIRST, numero[Slider_Pos]);
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
  delay(200);
}

```

il numero alle uscite dell'integrato, così da aggiornare il numero visualizzato sul display. Queste funzioni sono racchiuse all'interno di un ciclo "for" che le ripete per ciascun numero dallo zero al nove con un ritardo di un secondo tra un numero e l'altro.

USO DEGLI INGRESSI ANALOGICI (SKETCH DANGER_06)

Vediamo ora come poter utilizzare gli ingressi analogici, ai quali sono connessi i potenziometri, i sensori di luce e temperatura ed il microfono. L'istruzione che andremo ad utilizzare si chiama *AnalogRead* e permette, appunto, di leggere il livello di tensione all'ingresso di un pin analogico. Specifichiamo subito che mentre un ingresso digitale può assumere solo due valori, che sono uno o zero (ad esempio pulsante premuto oppure rilasciato), un ingresso analogico accetta tutte le tensioni comprese tra lo zero ed il potenziale di alimentazione (in questo caso 5 volt). La scheda Arduino dispone di 6 canali analogici

con convertitore analogico digitale a 10 bit, che però non possono essere letti direttamente dal microcontrollore, il quale riconosce solo componenti digitali. A trasformare i segnali analogici in dati digitali riconoscibili dal micro, provvede il modulo interno denominato ADC (analog to digital converter); la risoluzione di 10 bit significa che il numero associato alla lettura analogica potrà andare da un minimo di zero fino ad un massimo di 1.023 ($2^{10}-1$). Essendo la corrispondenza lineare, possiamo dire che se a 5 volt corrisponde il numero 1.023, a 2,5 corrisponde 511 e via di seguito. Va da sé che la risoluzione sarà al massimo $5/1024$ ovvero circa 4,9 millivolt. Il tempo necessario alla conversione è di circa 100 microsecondi e quindi la massima frequenza di campionamento potrebbe essere di 10 kHz, ovvero diecimila campioni al secondo. La sintassi con cui scrivere l'istruzione è: *analogRead(pin)*, dove *pin* indica il piedino del microcontrollore dal quale sarà eseguita la lettura. La funzione ritorna il valore della

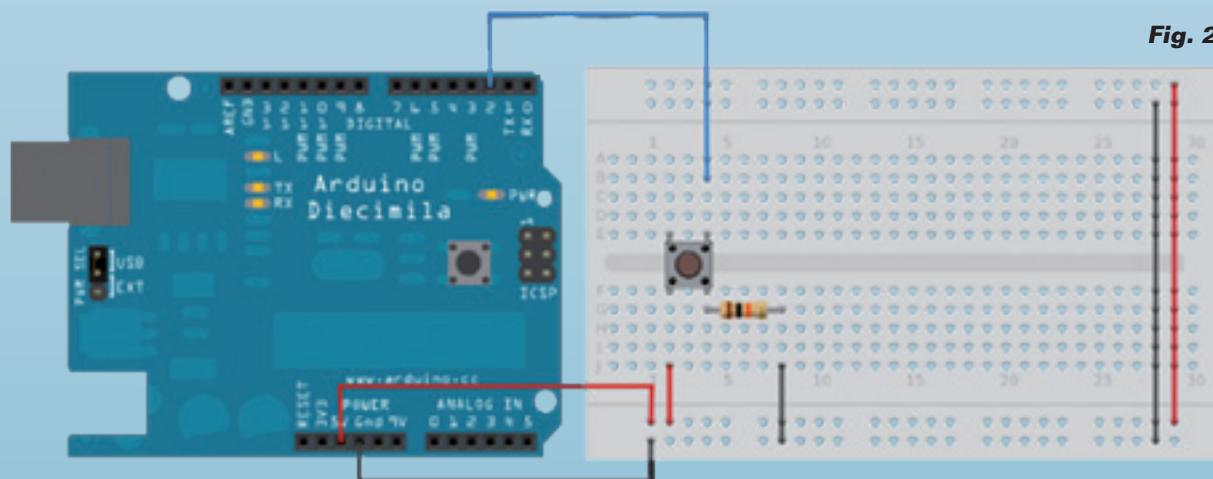


Fig. 2

conversione, che, come detto prima, sarà compreso tra 0 e 1.023.

Come al solito, prepariamo un esempio per dimostrare l'utilizzo della nostra istruzione: creiamo uno sketch che permetta di visualizzare sul display la posizione dello slider_1 tramite un numero tra 0 e 9. Ovviamente non è possibile leggere direttamente il valore del potenziometro, ma come avete visto dallo schema, i due capi del potenziometro sono collegati uno a massa ed uno alla tensione di alimentazione, mentre il terzo contatto, quello centrale, è connesso all'ingresso del microcontrollore. In questo modo abbiamo creato un partitore resistivo che permette di far giungere all'ingresso solo una parte della tensione di alimentazione a seconda della posizione dello stick dello slider.

Il programma che permette di visualizzare il numero corrispondente alla posizione del cur-

sore del potenziometro è esposto nel **Listato 5**. Abbiamo utilizzato il listato del precedente esercizio per consentire la visualizzazione sul display, però aggiungendo semplicemente due righe necessarie alla lettura dell'ingresso analogico.

La riga `int Slider_1 = 2;` dichiara la lettura analogica dall'ingresso 2, al quale è connesso lo slider_1, mentre la `int Slider_Pos = 0;` definisce una variabile che useremo per scalare il valore numerico da 1023 a 9 per adattarlo alla capacità del display. Segue la riga che avvia la conversione, ossia `Slider_Pos = analogRead(Slider_1);`, la quale salva il risultato nella variabile `Slider_Pos` e successivamente lo scala riconducendolo ad un valore compreso tra 0 e 9. Ciò viene ottenuto semplicemente dividendo la variabile per 103: `Slider_Pos = Slider_Pos/103;`. Il valore così ottenuto viene visualizzato sul display con le istruzioni precedentemente descritte. Se appena alimentata l'unità noterete dei valori strani sul display, premete il pulsante di reset e tutto tornerà a posto.

USARE LA FOTORESISTENZA (SKETCH DANGER_07)

In modo del tutto simile è possibile visualizzare sul display l'intensità luminosa che colpisce la fotoresistenza: è sufficiente modificare il canale di lettura specificando quello cui è connessa la fotoresistenza. Anche in questo caso per avere una tensione che dipenda dal livello luminoso, è sufficiente creare un partitore di tensione con un'altra resistenza (R_7) come visibile nello schema. Applicando la legge di Ohm possiamo anche determinare la tensione che giunge al microcontrollore, secondo la formula:

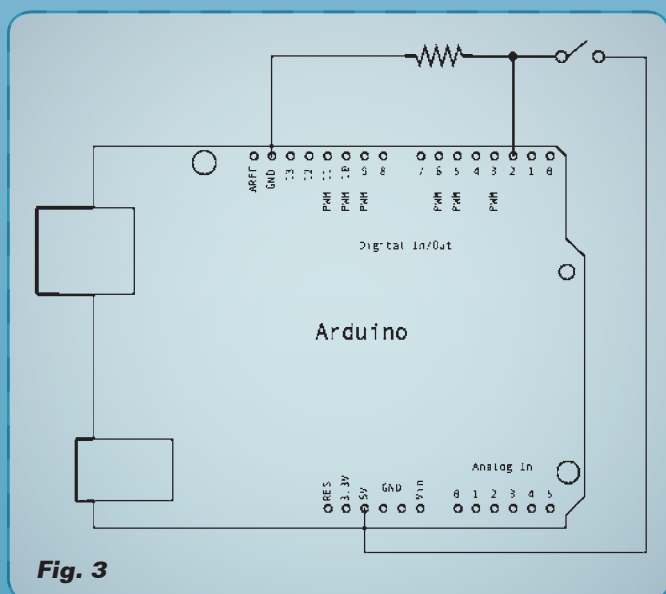


Fig. 3

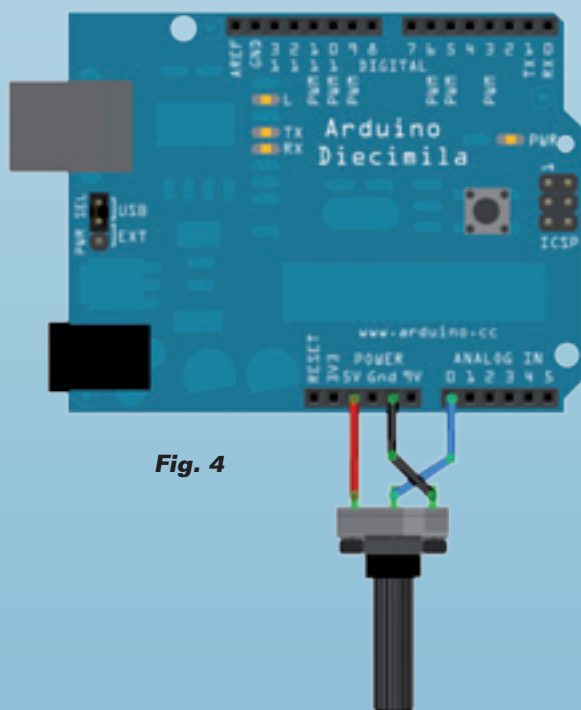


Fig. 4

$$V_{in} = 5 \cdot R_7 / (R_7 + R_{LDR})$$

Tale tensione dipende dal valore resistivo della fotoresistenza, il quale a sua volta è funzione dell'intensità luminosa.

UTILIZZO DEL SENSORE DI TEMPERATURA (SKETCH DANGER_08)

Anche in questo caso nulla di nuovo: il canale analogico da leggere è il "4" ed il programma è facilmente adattabile. Il sensore utilizzato, un LM35, fornisce 10 mV per ogni grado centigrado rilevato e quindi per una temperatura ambiente di 20 °C erogherà una tensione di soli 200 mV, a dire il vero un po' pochini per

poter realizzare una misura ben fatta. Ipotizzando una temperatura massima di circa 40 °C, raggiungibile scaldando con le mani il sensore, possiamo anche stimare il massimo valore numerico fornito dal convertitore $ADC = 1.023 \cdot (0,4/5) = 82$. In virtù di ciò, possiamo quindi tarare la lettura affinché con il valore di 40 °C sul display venga visualizzato il massimo valore, cioè 9.

USO DEL SENSORE DI COLPI (SKETCH DANGER_09)

Il sensore di colpi è lo stesso buzzer usato per generare le note acustiche: sollecitato meccanicamente, la capsula piezoelettrica che si trova al suo interno genera una piccola tensione che può essere rilevata tramite l'ingresso analogico del microcontrollore. Possiamo quindi realizzare un semplice programma che possa captare i colpi sul sensore per accendere momentaneamente un LED; lo trovate nel **Listato 6**. Chi non disponesse della Danger Shield potrà comunque ripetere tutte le esperienze qui presentate, a patto di connettere alla MainBoard Arduino le giuste periferiche. Così, ad esempio, se volessimo collegare un pulsante sull'ingresso digitale 2 dovremmo fare come descritto nelle figure 2 e 3, visibili in queste pagine. Si tratta di connettere gli stessi componenti usati della Danger Shield, ma direttamente alla mainboard; in questo caso ci siamo aiutati con una breadboard esterna per facilitare i collegamenti con dei semplici spezzoni di filo. Se volessimo collegare un potenziometro all'ingresso analogico 0 potremmo fare riferimento alle figure 4 e 5. Un'altra alternativa è l'utilizzo della PROTOSHIELD, che similmente alla Danger board, è una scheda aggiuntiva da inserire nel connettore della MainBoard, creandone di fatto un'estensione. A differenza della Danger, non sono già connesse le varie periferiche come i pulsanti i LED ecc., però è presente un'area con delle piazzole alle quali sarete voi a decidere cosa collegare e quali collegamenti con il microcontrollore fare. Tale soluzione offre senz'altro più flessibilità di quella permessa dalla Danger board, in quanto potete anche modificare a vostro piacimento le periferiche togliendole e inserendole al bisogno. Bene, con questa lezione è tutto; vi aspettiamo alla prossima puntata.

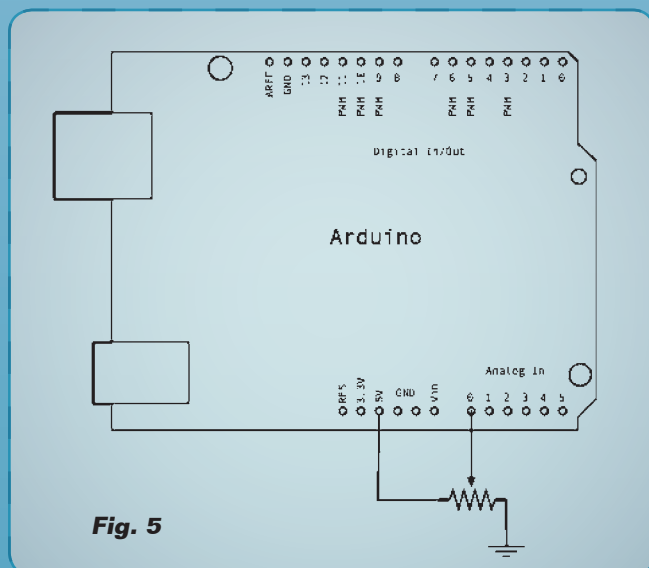


Fig. 5

RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

2 / 3 OTTOBRE 2010

51^a EDIZIONE

Orario: Sab. : 9.00 - 18.00
Dom. : 9.00 - 17.00

ELETTRONICA

INFORMATICA

TELEFONIA

RADIANTISMO

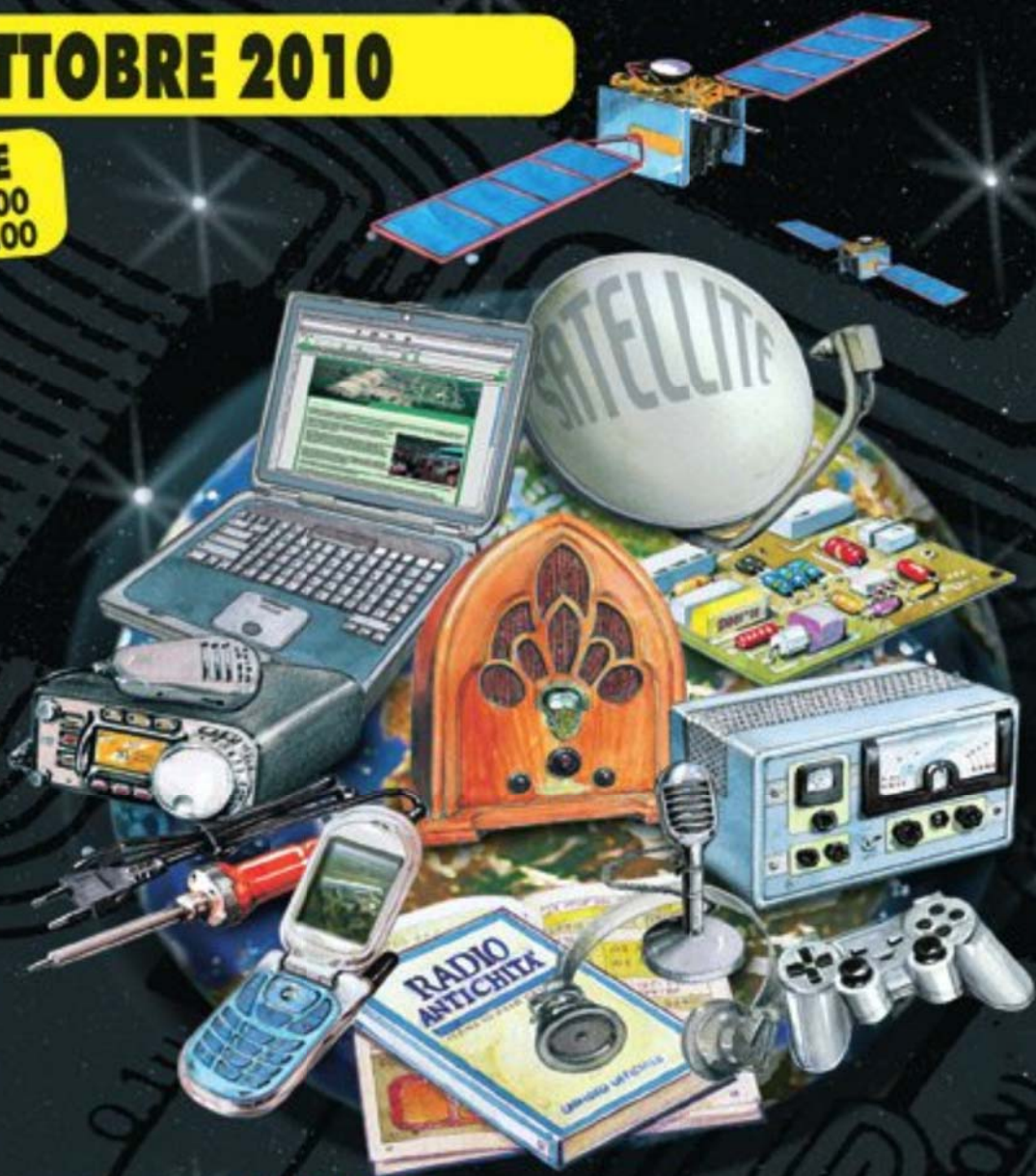
EDITORIA

TV SATELLITARE

HOBBISTICA

SURPLUS

RADIO D'EPOCA



Con il patrocinio
dell'Assessorato
alla Cultura e
Servizi Educativi del
Comune di Segrate



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

MILANO LINATE AEROPORTO ✈

IL POLO FIERISTICO ALTERNATIVO DELLA GRANDE MILANO

www.parcoesposizioninovegro.it

GHOSTWAY &you



cod. GHOSTWAYEYOUB

cod. GHOSTWAYEYOUA

cod. GHOSTWAYEYOU

€ 215,00

Completi di SIM con traffico GPRS per 3 mesi

La famiglia GHOSTWAY cresce...

...con i nuovi modelli LOW-COST alla portata di tutti

Localizzatore satellitare GPS/GPRS multifunzione: grazie ai suoi profili impostabili, permette di visualizzare la posizione del veicolo che lo trasporta o della persona a te cara, aiutandoti anche nella tua attività sportiva.

Ghostway è:

LOCALIZZATORE VEICOLARE

Memorizza e rende disponibili sulla pagina web personale, 24 ore su 24, i percorsi effettuati e consente di inviare una richiesta di soccorso mediante SMS a tre utenze predefinite.



ANTIFURTO SATELLITARE

Attivando la funzione SECURE PARK, il dispositivo avvisa con un SMS l'utente dell'eventuale spostamento non autorizzato del mezzo lasciato in sosta.



INDICATORE SUPERAMENTO LIMITE DI VELOCITÀ E ALTITUDINE

Avvisa, mediante l'invio di una e-mail o SMS, il superamento del limite di velocità e altitudine, impostati dall'utente nel proprio profilo.



PARTNER PER IL TUO ALLENAMENTO

Localizza su Internet la posizione di chi si allena e memorizza automaticamente i percorsi effettuati, consentendo di confrontare i tempi di percorrenza e di migliorare le proprie prestazioni.

PERSONAL TRACKER

Affidato ad una persona cara, Ghostway vigila su di essa consentendo di rilevarne la posizione tramite Internet ed avvisa con un SMS se la stessa si allontana dalla zona predefinita o si trova in difficoltà.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

L'utente può visualizzare on-line sia la posizione del target che il percorso effettuato, nonché impostare il proprio profilo, entrando nell'area riservata disponibile sul sito www.ghostway.it

Disponibile anche la Versione professionale con funzione TUTOR AUTOVELOX

completa di SIM con traffico GPRS incluso per 1 anno.

€ 389,00
cod. FR428A



**GHOSTWAY
PRO**

Disponibile presso i nostri Rivenditori o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line sul sito www.futurashop.it

via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
Tel 0331-799775 • Fax 0331-792287
www.futurashop.it

**FUTURA
ELETTRONICA** idea in elettronica

Batterie che si ricaricano con le vibrazioni

L'Energy harvesting è un settore dell'elettronica in forte sviluppo in quanto con questa tecnica verranno alimentati in futuro tantissimi dispositivi, sensori e circuiti elettromedicali; dispositivi essenzialmente a basso consumo o di impiego saltuario che potranno funzionare per sempre senza bisogno di sostituire le batterie.

L'energia verrà ricavata dall'ambiente circostante, dal sole, dalle variazioni termiche o dalle vibrazioni. E' proprio quest'ultima tecnica che è stata adottata dalla multinazionale Brother Industries, nota per i suoi fax e le sue fotocopiatrici, che ha annunciato la disponibilità di speciali batterie a stilo in grado di ricaricarsi

con le vibrazioni provenienti dal movimento. Le batterie verranno presentate ufficialmente durante Techno-Frontier 2010, la manifestazione che si svolgerà a Tokyo dal 21 al 23 luglio.

Ovviamente queste batterie saranno in grado di alimentare apparecchiature con consumo limitato dal momento che il generatore interno sarà in grado di generare potenze dell'ordine di qualche decina di mW che andranno a ricaricare dei condensatori da qualche centinaia di microfarad.

Non resta che aspettare fine luglio per saperne di più.

www.brother.com



Ridurre il consumo di elettricità dei condizionatori del 90%

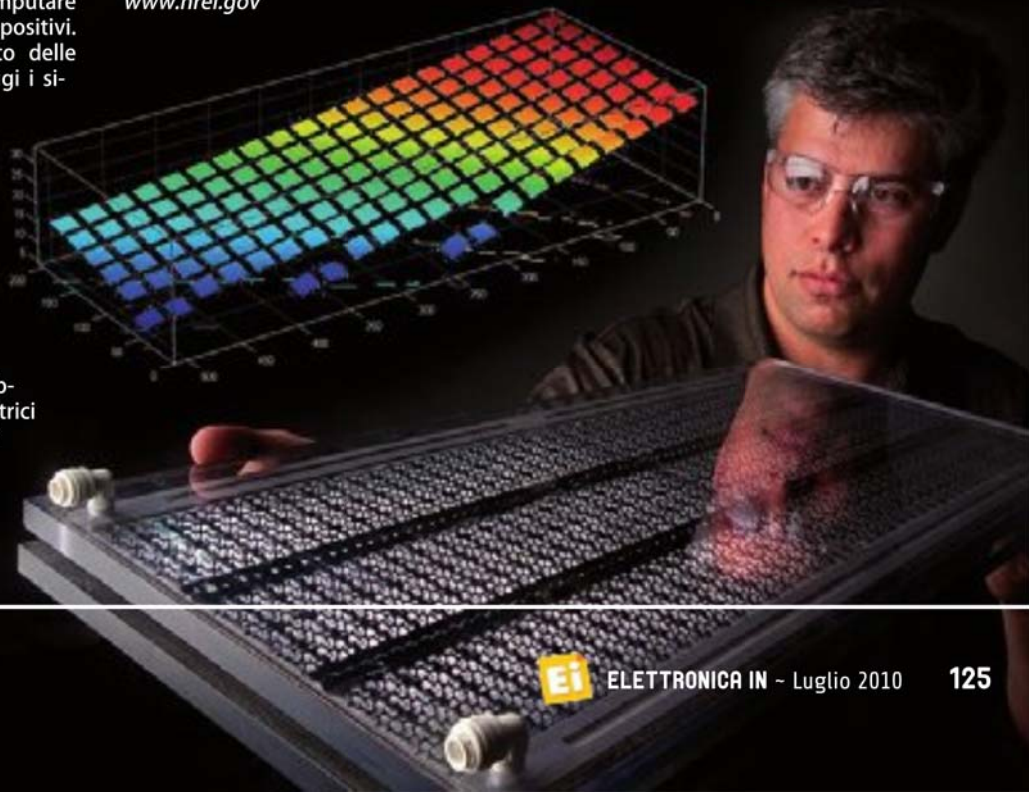
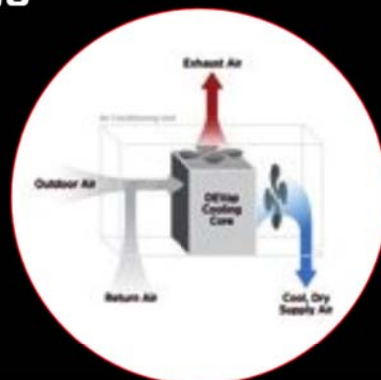
Il consumo di energia elettrica dovuto agli impianti di condizionamento è pari al 5% dell'energia consumata complessivamente, ciò significa, ad esempio, che negli USA ben 5 centrali nucleari sulle 100 attualmente in funzione lavorano per abbassare la temperatura delle case e degli uffici degli americani.

Anche in Italia l'impiego dei condizionatori si è diffuso a macchia d'olio tanto che i black-out dei mesi estivi ed i picchi nei consumi di elettricità a luglio e agosto sono da imputare principalmente a questi dispositivi. Nonostante il miglioramento delle tecnologie impiegate, ad oggi i sistemi di condizionamento necessitano di moltissima corrente ed hanno un rendimento ancora troppo basso.

Ma qualcosa potrebbe cambiare rapidamente: nei laboratori del NREL (National Renewable Energy Laboratory) di Golden in Colorado, è allo studio una nuova tecnologia che potrebbe abbattere i consumi elettrici del 90% senza l'impiego di CFC e HCFC, peraltro già banditi per i noti problemi ambientali. Il sistema si basa su un principio

già noto ma che è stato ulteriormente perfezionato: l'aria fredda viene generata per evaporazione da una superficie bagnata sfruttando l'effetto prodotto da una ventola; successivamente, prima di essere immessa nell'ambiente, l'aria viene essicata ottenendo così gli stessi risultati di un condizionatore a scambiatore di calore. La tecnica è già a buon punto ma prima di arrivare ai primi apparati commerciali ci vorranno ancora alcuni anni.

www.nrel.gov



In un anno aumentata a 1 GW la capacità produttiva di Yingli

Prosegue la corsa delle aziende cinesi alle rinnovabili: in un solo anno la capacità produttiva della Yingli, uno dei principali produttori di pannelli fotovoltaici al mondo, è aumentata di 400 MW passando da circa 600 MW ad oltre 1 GW. La Yingli, che ha sponsorizzato i recenti Campionati del Mondo di calcio, ha attivato una linea di produzione di 300 MW di pannelli monocristallini ed una di 100 MW di moduli policristallini.

Nell'ultimo anno i prodotti Yingli, pur mantenendo



lo stesso livello qualitativo, hanno visto un taglio dei prezzi di listino che ha contribuito ulteriormente alla diffusione dei moduli della casa cinese. In Italia i moduli Yingli sono stati utilizzati per realizzare numerosi impianti solari, anche di grandi dimensioni; l'ultimo in ordine di tempo è quello realizzato a Marsciano (PG) che utilizza 7568 moduli Yingli da 235 Wp per una potenza complessiva di 1,78 MWp, con una produzione stimata in circa 2,3 Milioni di kWh/anno in grado di sopprimere al fabbisogno energetico medio di circa 762 famiglie.

www.yinglisolar.com



La Spagna arriva a 432 MW col solare a concentrazione

L'inaugurazione dell'impianto da 50 MW La Florida in località Alvarado da parte di Renovables SAMCA ha consentito alla Spagna di superare gli Stati Uniti per quanto riguarda la potenza degli impianti solari termodinamici installati con una potenza complessiva che ha raggiunto i 432 MW. Mentre in Italia stiamo per inaugurare l'impianto Archimede da 20 MW senza che nessun altro progetto sia all'orizzonte, nei prossimi anni sia in Spagna che negli Stati Uniti (per non parlare del progetto Desertech, vedi articolo

di Scienza&Tecnologia di questo mese) saranno decine gli impianti a concentrazione che entreranno in funzione per potenze finalmente significative, impianti prevalentemente con concentratori parabolici lineari ma anche a torre e con generatori Stirling. Le dimensioni sempre maggiori degli impianti hanno avuto un positivo effetto anche sui costi; grazie alle economie di scala i futuri impianti potranno produrre a costi comparabili con quelli delle centrali a combustibili fossili anche in zone con irraggiamento diretto pari a 3-4 kWh/mq, valore tipico del sud della Spagna. Per questo motivo c'è chi prevede che nel 2025 la potenza degli impianti a concentrazione installati in tutto il mondo possa raggiungere i 100 GW.

www.protermosolar.com



Anche Aurel adotta 100% energia verde

100% energia verde è il marchio italiano di garanzia per l'energia elettrica da fonte rinnovabile: il marchio garantisce l'esclusiva provenienza dell'elettricità da fonti rinnovabili, più consona con il territorio e gli ecosistemi, la trasparenza della filiera e il rispetto di criteri

AUREL
MICROELECTRONICS

Il più grande parco eolico europeo sta sorgendo in Romania

Sono state recentemente collegati alla rete elettrica i primi aerogeneratori della più grande wind farm on-shore europea che è in costruzione nella provincia di Dobrogea, in Romania, ad una ventina di chilometri dal Mar Nero. L'impianto, la cui potenza a regime sarà di oltre 600 MW, prevede la realizzazione di un pri-





etici di sostenibilità ambientale e sociale da parte degli aderenti. Sull'esempio delle multinazionali americane di elettronica e informatica (da Google a Intel) che stanno acquistando energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili, anche molte aziende elettroniche italiane hanno imboccato questa strada. Tra queste c'è anche l'Aurel di Modigliana, nota ai nostri lettori per i moduli wireless, che ha recentemente ottenuto il certificato "100% energia verde" a significare dell'impegno profuso anche in questo campo.

www.aurel.it

mo campo di 139 turbine FE28 GE 2.5xl da 2,5 MW per complessivi 347,5 MW (quello che è in fase di allacciamento alla rete) ed di un secondo lotto per altri 252,5 MW la cui costruzione dovrebbe essere ultimata entro la fine di quest'anno. Complessivamente il progetto ha richiesto un impegno finanziario di 1,1 miliardi di euro da parte del CEZ Group, la società romena proprietaria dell'impianto; un notevole salto verso il futuro se si pensa che la potenza degli impianti eolici attualmente in funzione nel paese è di appena 7 MW. A livello planetario le più potenti wind farm on-shore (a terra) si trovano negli Stati Uniti, dove, tra l'altro, è in progetto un mega impianto (Mesa Power) da 4.000 MW.

www.cez.cz



Toyota e Tesla Motors per il primo SUV elettrico

Sembra che l'ora del "all-electric" sia arrivato anche per i fuoristrada, quei SUV messi all'indice da ecologisti e non. E' infatti stato siglato un accordo tra la Tesla Motors e la Toyota per la produzione e commercializzazione di una versione completamente elettrica del famoso fuoristrada della Toyota. Non è la prima volta che il RAV4 sfrutta un propulsore elettrico: una decina d'anni fa la Toyota realizzò un migliaio di versioni elettriche con batterie al NiMH che avevano un'autonomia di circa 130 chilometri. L'iniziativa non ebbe seguito, e le vetture sparirono rapidamente dalla circolazione. Forse i tempi non erano ancora maturi, forse gli incentivi erano troppo bassi, sta di fatto che l'attuale accordo sembra mettere tutti d'accordo: la Tesla, che deve uscire dalla profonda crisi industriale che sta attraversando, la Toyota che deve rifarsi il look dopo le recenti batoste e, infine, il governatore della California Arnold Schwarzenegger che per un istante può apparire sorridente e dimenticarsi della bancarotta che rischia il suo stato. A quanto è dato sapere la Tesla dovrebbe fornire la batterie al litio e altri componenti per la trazione mentre la Toyota si occuperà dell'assemblaggio e del collaudo; per il momento quest'ultima ha incassato 50 milioni di dollari dal colosso nipponico. Vedremo come andrà a finire.

www.teslamotors.com

La Bachecca degli annunci

Vendo:

Con la garanzia "soddisfatti o rimborsati", spedisco e pagate dopo al postino:

- Applique a LED a pile con accensione e invio allarme a distanza sensorizzato, è anche campanello senza fili manuale a euro 18,00;
- Finto mini ionizzatore con incorporata microspia a pile, più auricolare ricevente americana con certificato di conformità a euro 15,00;
- Cuffia stereo a radiofrequenza multifunzione, più trasmettitore stereo multientante a pile Pioneer a euro 15,00;
- Mini trasmettitore FM 83MHz stereo a pile, più ricevitore da 83 a 108MHz stereo multifunzione a pile Pioneer a euro 15,00;
- Microfono a elettrocondensatore direttivo autoalimentato per uso investigativo o naturalistico a euro 15,00;
- Auricolari per ascolto ambientale, più occhiali binoculari per l'ingrandimento a media distanza per uso investigativo o naturalistico a euro 18,00;
- Captatore di suoni e rumori deboli, più occhiali binoculari per l'ingrandimento a media distanza per uso investigativo o naturalistico a euro 18,00;
- Captatore di suoni e rumori deboli, più occhiali unisex da sole a lenti retrovisive per uso investigativo o naturalistico a euro 18,00.

Vendita da privato.
Contattare Pietro al numero di telefono 0371-30418.

Eseguo:

- Frontalini in polycarbonato anche a pezzi unici senza costi di attrezzatura.

Vendo:

- Kit per la stampa in proprio di mascherine in polycarbonato composto da 2 fogli formato A4 di speciale policalcarbonato 250 micron stampabile Ink Jet, 2 fogli di biadesivo formato A4, 1 bomboletta di vernice di fondo, istruzioni dettagliate che vi consentono di avere in 10 minuti le vostre mascherine. ideale per progetti.

Contattare Roberto al 338-4317770.

Vendo:

- Saldatore da 50W con regolazione della temperatura;
 - Tester digitale (7 campi di misura e 32 portate);
 - Trapanino da 12V con alimentatore per forare le basette;
 - Terza mano con lente d'ingrandimento;
 - Riviste di elettronica.
- Il materiale è nuovo, non è mai stato usato. Il tutto a 50 euro. Contattare Francesco al numero di telefono 347-4133862.

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.

Sviluppo:

Firmware per microcontrollori PICXX, STXX e Motorola su specifica e realizzo prototipi.
Telefonare a Gianni allo 0376-396743.

Vendo:

- Ricetrasmittitore standard C120 (palmare) per i 144MHz con microfono esterno, antenna extra a stilo, contenitore per batterie stilo, manuale in italiano e inglese (originale) perfettamente funzionante. Euro 70,00;
 - Ricetrasmittitore standard SR146 per i 144 MHz a quarzi 5 canali più 14 quarzi per ponti radio microfono esterno, antenna extra in gomma, manuale custodia in cuoio, perfettamente funzionante. Appareto adatto anche per i collezionisti. Euro 50,00;
- Contattare Vincenzo al 328-9655192.

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

Cerco:

- 4 condensatori elettrolitici a secco per radio a valvole (1930) da 8uF - 500Vp -575Vl;
 - scatola di montaggio completa di schemi, mobile e materiale elettronico per radio a valvole supereterodina - 2 gamme d'onda.
- Rispondere a Leonardo a leopers@libero.it o al 338-2138943.

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".



Utilizza i nostri DVR per realizzare un'affidabile impianto di videosorveglianza per la tua casa, il tuo negozio o la tua azienda.

cod. DVR4L5

€ 316,00

**DVR 4 CANALI H.264
con telecomando IR**

- Interfaccia Ethernet 10/100 Base-T
- Interfaccia USB per salvataggio su chiavetta
- Porta USB per collegamento mouse
- Hard Disk SATA (non incluso)
- Compressione H264
- Frame rate 100 IPS
- Uscita VGA e Videocomposito
- 4 IN e 1 OUT video (BNC)
- 4 IN e 1 OUT allarme

Videoregistratori digitali

Cattura il momento della verità.

**DVR 4 CANALI
MPEG4 con telecomando IR**

- Interfaccia Ethernet 10/100 Base-T
- Interfaccia USB per collegamento al PC e Backup
- Hard Disk SATA (non incluso)
- Compressione MPEG4 (CIF) / MPEG4 (FRAME)
- Frame rate 50 IPS
- Uscita Videocomposito
- 4 IN e 1 OUT video (BNC)
- 1 IN e 1 OUT audio (RCA)

NEW PRICE
€ 190,00



cod. FR374

W W W . F U T U R A S H O P . I T

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

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

Kit automobile a idrogeno

Sistema sperimentale per la produzione di idrogeno col quale alimentare e far muovere un modello in scala di automobile equipaggiato con una cella a combustibile e controllabile tramite telecomando IR.



€ 125,00
KNS11



Prezzi IVA inclusa

Alla scoperta dell'energia del futuro

Divertiti e scopri, con i nostri kit didattici, come utilizzare l'energia del sole, del vento e l'acqua per produrre il combustibile del futuro.

€ 84,00
Cod. KNS9



KIT PER PRODURRE IDROGENO CON IL SOLE

Strumento didattico che permette di imparare ad utilizzare l'energia del sole per ottenere idrogeno dall'acqua.

€ 69,00
Cod. KNS10



KIT SPERIMENTALE FUEL CELL CAR

Scopri come produrre idrogeno dall'acqua per alimentare e far muovere un modellino d'auto dotato di cella a combustibile.

€ 115,00
Cod. KNS13



GENERATORE ELETTRICO CON FUEL CELL

Trasforma direttamente l'etanolo in energia elettrica con cui alimentare un piccolo ventilatore.

€ 125,00
Cod. KNS12



KIT PER PRODURRE IDROGENO CON IL VENTO

Strumento didattico che insegna come utilizzare l'energia del vento per ottenere idrogeno dall'acqua.