

160 PAGINE!

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

€ 5,00

Anno XVI - n. 146
Aprile 2010

Elettronica In

oltre l'elettronica

www.elettronica.in.it



Avionica & GPS

■ Lettore MP3
indirizzabile



■ Comandiamo
8 relé
con la
porta USB



Telecontrollo GSM modulare

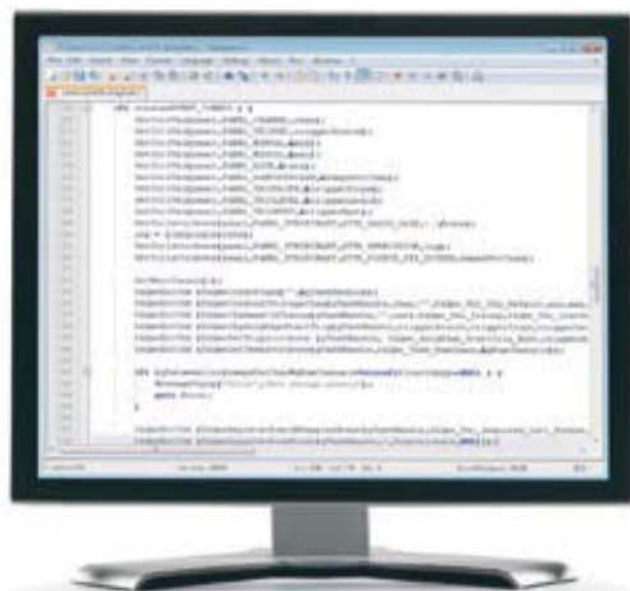
- Data-logger su microSD
- Caricabatterie per localizzatore GSM
- Dimmerare le lampade a LED
- PIC Genius, un software di sviluppo per tutti
- Terzo stop lampeggiante
- Il film sottile: la nuova frontiera del fotovoltaico
- Power Management
- Corso di programmazione Wireless CPU



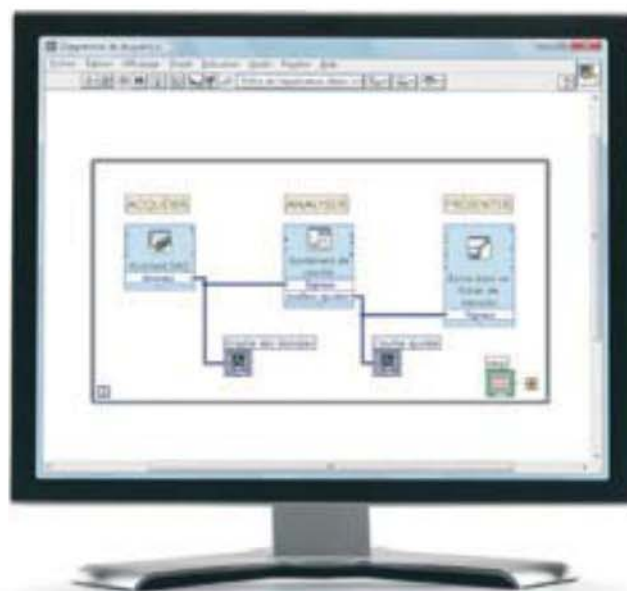
• novità •
Corso LabVIEW

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, Paola Pacelli, 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
Estero 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

Un indigesto pesce d'aprile

Non vogliamo tediare con un argomento che ha poco o nulla a che vedere con i contenuti della rivista; quanto stiamo per raccontarvi, tuttavia, in qualche modo interessa un po' tutti: noi, nella veste di editori e fornitori di un bene/servizio e voi, lettori, in quanto fruitori di tale bene. Innanzitutto la storia. Nel nostro paese tutte le imprese ricevono contributi e agevolazioni di varia natura; anche l'editoria non è da meno e, in quanto industria "culturale", fino a pochi anni fa godeva di consistenti incentivi e agevolazioni.

Col tempo, tali contributi sono stati soppressi e, fino a ieri, l'unica agevolazione rimasta riguardava le tariffe postali per la spedizione in abbonamento di riviste e giornali.

In pratica Poste Italiane applicava una tariffa più bassa e la differenza la metteva lo Stato, per un esborso annuo di circa 300 milioni di euro. Il primo di aprile queste agevolazioni sono state sospese con effetto immediato e tutti gli editori, nei prossimi mesi, dovranno fare fronte a costi di spedizione più alti di 2-3 volte rispetto a quanto preventivato. Questa decisione è stata presa proprio al termine delle campagne abbonamenti che di solito si svolgono nei primi mesi dell'anno. Nel nostro caso con 5.500 abbonati ed un costo di spedizione che passerà da 0,25 a 0,70 centesimi la copia, il maggior esborso sarà di ben 25.000 euro l'anno.

Lo sappiamo tutti, siamo in un periodo di crisi, e bisogna trovare le

risorse per farvi fronte, per pagare la cassa integrazione ordinaria e in deroga, e per tanto altro ancora. Questa manovra, però, è una semplice "partita di giro", come dicono gli economisti: per finanziare la salvaguardia di posti di lavoro da una parte, se ne distruggono dall'altra.

Noi siamo contrari per principio all'intervento sistematico dello Stato nel libero mercato, specie in settori non strategici; non è certamente con i contributi statali che sono nate aziende innovative come Apple e Google che stanno

cambiando il mondo. In questo caso quello che contestiamo non è il taglio ai contributi ma il metodo utilizzato: alla fine della campagna abbonamenti, quando i giochi erano già fatti. Sarebbe stato più logico avvisare tutti un anno prima o prendere

la decisione ora ma posticipare i tagli alla fine di quest'anno; oppure fare coincidere il taglio dei contributi con la liberalizzazione del servizio postale, prevista per la fine dell'anno prossimo. In una situazione di libero mercato e di concorrenza tra più soggetti, i prezzi sarebbero scesi automaticamente e gli editori avrebbero potuto sicuramente spuntare condizioni più vantaggiose, magari simili a quelle agevolate in vigore fino a ieri. Un altro esempio, purtroppo, di come non si governa un Paese.




Arsenio Spadoni

(Arsenio.Spadoni@elettronica.in.it)

Sommario

aprile 2010 n. 146

ARTICOLI

29 HI-TECH CARICABATTERIE PER LOCALIZZATORE GSM

Dotiamo il localizzatore GSM presentato recentemente di un circuito in grado di gestire la carica della batteria agli ioni di litio, prendendo l'alimentazione dall'USB, quando il dispositivo è collegato al PC.



29

35 PERIFERICHE INTERFACCIA A RELÉ CON USB

Connessa alla porta USB di un PC consente di attivare, grazie ai relé di cui dispone, otto carichi elettrici da 250V-16A funzionanti in continua o in alternata.



35

43 DIDATTICA PARLIAMO DI POWER MANAGEMENT

Una panoramica sui sistemi CLS ed OVP di limitazione e protezione degli alimentatori utilizzati nelle apparecchiature elettroniche.

51 HI-TECH TELECONTROLLO GSM MULTIFUNZIONE

Soluzione modulare che consente di utilizzare un solo circuito per realizzare numerose funzioni, quali apricancello, telecontrollo bidirezionale ecc., con l'impiego di un modulo GSM/GPRS low-cost di nuova concezione.

61 DIDATTICA CORSO LabVIEW

Continuiamo la descrizione delle strutture di controllo della piattaforma software LabVIEW, un innovativo ambiente di sviluppo software che, tramite il linguaggio-G, permette il rapido sviluppo di applicazioni per l'acquisizione dati ed il controllo remoto di strumentazione hardware. Terza Puntata.



43



51

83 PERIFERICHE DATA-LOGGER SU microSD

Gestisce la memorizzazione e la lettura dei dati in una microSD secondo la FAT standard dei sistemi operativi Microsoft.



61



83



IN COPERTINA:

In primo piano il nuovo telecontrollo GSM modulare low-cost per tantissime applicazioni e, sullo sfondo, l'interfaccia USB a relé e il lettore MP3 indirizzabile. Un altro numero con ben 160 pagine di elettronica tutta da scoprire!

ELENCO INSERZIONISTI

- Bias
- Compendio Fiere
- Expo Blu Nautilus
- Fiera di Adria
- Fiera di Empoli
- Fiera di Genova
- Fiera di Novegro
- Fiera di Pescara
- Futura Elettronica
- National Instruments
- RM Elettronica
- Sicurezza
- Wireless
- www.mdsrl.it
- www.PCB4U.eu

90

TECNOLOGIA

IL FILM SOTTILE: LA NUOVA FRONTIERA DEL FOTOVOLTAICO

Alla scoperta della tecnologia dei nuovi pannelli solari, flessibili e efficaci anche con la luce diffusa e realizzabili senza consumare le grandi quantità di silicio richieste dai moduli cristallini.



90



99

99

AUDIO

LETTORE MP3 INDIRIZZABILE

Basato su un convertitore MP3 di qualità, riproduce fino a 65.536 brani musicali o messaggi vocali memorizzati in una microSD tramite PC. Il brano da riprodurre può essere scelto sia mediante pulsanti sia tramite porta seriale. Adatto a distributori automatici, sistemi d'allarme, elettronica per auto...



115



127

115

COMPUTER

PIC GENIUS, UN SISTEMA DI SVILUPPO PER TUTTI

Come scrivere un firmware per microcontrollori PIC 16F sfruttando il tool di sviluppo software Pic Genius: l'esempio applicativo riguarderà la realizzazione di un timer settimanale.



133



145

127

GADGET

TERZO STOP LAMPEGGIANTE

Lampeggiatore appositamente progettato per applicazioni in auto; emette da 5 a 10 lampeggi e può essere impiegato con differenti modalità. Funziona a 12 volt con l'alimentazione prelevata direttamente ai capi della luce di stop di serie.

133

DIDATTICA

DIMMERARE LE LAMPADINE A LED

Scopriamo come si può variare la luminosità delle nuove lampadine a diodi luminosi, analizzando le problematiche inerenti al funzionamento dei dimmer a TRIAC.

145

DIDATTICA

CORSO WIRELESS CPU

Puntata conclusiva con spiegazione dell'applicativo DOTA (Download Over The Air) che permette di aprire una connessione dati GPRS e scaricare, ad esempio, un aggiornamento FW del nostro programma.

SPECIALE**RUBRICHE**

- 01 EDITORIALE
- 05 ELETTRONICA INSIEME
- 13 APPUNTAMENTI
- 19 EVENTI
- 23 COMPONENTI & SISTEMI
- 139 SCIENZA & TECNOLOGIA
- 155 RINNOVABILI
- 160 MERCATINO

TECNOLOGIA

AVIONICA & GPS

L'affidabilità e la precisione dei sistemi di localizzazione satellitare è notevolmente migliorata negli ultimi anni tanto da consentire il loro impiego anche in campo aeronautico, dove gradatamente stanno sostituendo i tradizionali sistemi di controllo e navigazione, con un significativo risparmio sul costo delle infrastrutture, dei tempi di percorrenza e del consumo di carburante. Il tutto mantenendo inalterato il livello di sicurezza dei voli.



72

La tiratura di questo numero è stata di 18.000 copie.

DSO NANO

l'oscilloscopio tascabile unico nel suo genere

DSO NANO
€ 118,⁰⁰

*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



OSCILLOSCOPIO DIGITALE IN KIT

DSOKIT
€ 49,⁰⁰

Oscilloscopio da pannello a un canale, con display LCD da 128x64 pixel, caratterizzato da una banda passante di 1MHz e frequenza di campionamento di 2Mps (risoluzione 8 bit).

- Base dei tempi da 5 μ s a 10minuti/div
- Sensibilità verticale 100mV ÷ 5V/div
- Massima tensione d'ingresso 50Vpp
- Alimentazione 9 ÷ 12Vdc o 12Vac
- Dimensioni 110 x 65 x 25mm. Viene fornito con circuito stampato con componenti SMD pre-montati e sonda con due coccodrilli.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Display: TFT 2,8" a 65.000 colori
- Massima frequenza di campionamento: 1Mps 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

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

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

“

Leggere i chilometri con l'EOBD

Ho letto e trovato molto interessante il tester di diagnosi EOBD per auto pubblicato nel numero di marzo di Elettronica In; proprio a riguardo vorrei sapere se collegandolo all'interfaccia di diagnosi permette di conoscere i chilometri effettivi dell'auto, utilizzando il software in dotazione. Che dite, è fattibile? Le centraline memorizzano tale dato?

Luciano Sassano - Policoro (MT)

Teoricamente le centraline memorizzano i chilometri percorsi dal veicolo in una EEPROM, però il dato non è accessibile se non con i dispositivi di diagnostica forniti dalle case automobilistiche alle loro officine autorizzate; la ragione di ciò è che si vuole evitare l'alterazione del chilometraggio da parte di venditori con pochi scrupoli. Quindi i dati sui chilometri percorsi vengono scritti in locazioni di memoria non accessibili dai comuni strumenti di diagnosi. Per questo possiamo dirti con certezza che almeno con la nostra unità non riesci a vedere quel che ti interessa.

Elettricità dalle vibrazioni

Ho sentito e letto che, utilizzando materiali piezoelettrici come ad esempio grosse pastiglie piezo che normalmente producono suono, è possibile ricavare elettricità dalle vibrazioni o in generale dalle sollecitazioni meccaniche. Sto quindi pensando di fare qualche esperimento utilizzando una serie di pastiglie piezo, appunto, che vorrei applicare sotto una pedana posta all'entrata di un locale per attivare un piccolo trasmettitore radio in grado di segnalare l'approssimarsi di una persona. Le pastiglie le proteggerò attutendo la pressione della pedana mediante molle. Mi manca solo un circuito in grado di trasformare le vibrazioni in elettricità, che, presumo, dovrà essere un convertitore DC/DC. Per caso sapreste suggerirmi uno schema adatto, possibil-

mente che produca poco più di 3 volt?

Marcello Gori - Firenze

Potresti utilizzare uno degli ultimi ritrovati della Linear Technology (www.linear.com) casa che da qualche tempo ha intrapreso la realizzazione di chip dedicati all'energy harvesting ottimizzata per fonti energetiche a bassa energia, tra cui i trasduttori piezoelettrici. L'integrato LTC3588-1 integra un raddrizzatore a ponte ad onda intera e bassa perdita, oltre ad un convertitore buck a elevata efficienza per il recupero dell'energia prodotta da vibrazioni tramite trasduttori piezoelettrici, e la successiva conversione in un'uscita ben regolata per l'alimentazione di microcontroller, sensori, convertitori di dati e componenti di trasmissione wireless. Questo dispositivo funziona in un intervallo di tensioni in ingresso compreso tra 2,7 V e 20 V e supporta quindi un'ampia gamma di trasduttori piezoelettrici, oltre che altre fonti di energia con elevata impedenza in uscita. Il convertitore buck CC/CC ad alta efficienza di cui è dotato è in grado di fornire fino a 100 mA di corrente di uscita continua o carichi a impulsi superiori. La sua uscita può essere programmata su una delle quattro tensioni fisse previste (1,8 V, 2,5 V, 3,3 V o 3,6 V) per l'alimentazione di un trasmettitore o di un sensore senza fili. La corrente di riposo è di appena 950 nA con l'uscita in regolazione (senza

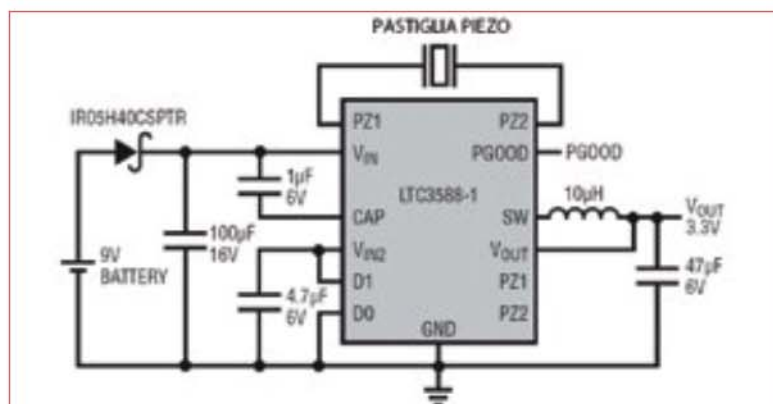
carico), ottimizzando così il livello di efficienza generale. L'LTC3588-1 immagazzina l'energia recuperata in un condensatore di accumulo esterno. Grazie alla modalità ULVO (Undervoltage Lockout) con bassissima corrente di riposo (450 nA) e un'ampia finestra di isteresi è possibile accumulare la carica sul condensatore di accumulo fino a quando parte della carica immagazzinata non viene trasferita all'uscita dal convertitore buck. In basso pubblichiamo lo schema applicativo tipico del circuito di recupero dell'energia basato su una pastiglia piezoelettrica; l'integrato in questo caso eroga 3,6 volt in continua.

Il protocollo che sembra lo ZigBee

In un sito Internet dove ho cercato dei componenti elettronici, ho trovato alcuni moduli di comunicazione dati che lì vengono definiti compatibili con lo standard IEEE 802.15.4, ma anche utilizzabili con apparati ZigBee. Visto che il sito era in una lingua (l'inglese) che non conosco bene non ci ho capito molto. Per caso l'IEEE 802.15.4 è un altro modo di chiamare il protocollo ZigBee?

Mario Pergola - Milano

Lo standard IEEE802.15.4 nasce nel 2003 e definisce il protocollo



Schema applicativo dell'integrato LTC3588-1 abbinato a una pastiglia piezo.

di trasmissione a basso livello tramite comunicazione radio, tra diversi dispositivi rientranti in una "Personal Area Network" (PAN). Le WPAN (Wireless PAN) vengono utilizzate per distribuire informazione su distanze relativamente brevi e senza cavi di collegamento; le connessioni effettuate attraverso le WPAN riguardano piccoli ambienti ed infrastrutture, il che favorisce lo sviluppo di soluzioni poco costose ed energeticamente efficienti per un'ampia gamma di applicazioni. Lo standard definisce, più in particolare, le specifiche del livello fisico (PHY) e datalink (MAC) al fine di garantire una modalità di connessione wireless a basso data-rate tra dispositivi fissi, portatili o mobili, che devono avere un basso consumo di potenza, ad esempio per poter essere alimentati a batteria garantendo lunga autonomia operando in uno spazio POS (ossia Personal Operating Space) dell'ordine di qualche decina di metri. Il data-rate deve essere sufficientemente elevato in modo da consentire la connettività di periferiche interattive largamente diffuse, come ad esempio quelle per PC, ma nel contempo lo si deve poter ridurre fino ai livelli tipici richiesti da sensori ed applicazioni orientate al controllo ed all'automazione delle infrastrutture. Ciò porta alla definizione della LR-WPAN (Low Rate WPAN), ovvero una rete di comunicazione semplice e a basso costo selettivamente orientata verso applicazioni a basso consumo ed a "throughput" (quantità di informazione trasmessa) non elevato, principalmente caratterizzata da un data-rate di 250kbit/s, 40kbit/s e 20kbit/s, operabilità in configurazione a stella o "peer-to-peer", 16 bit o 64 bit di indirizzo allocati, accesso al canale in modalità CSMA-CA, 16 canali nella banda attorno a 2,4 GHz, 10 canali nella banda attorno a 915 MHz, un canale ad 868 MHz. Lo ZigBee è un protocollo per reti wireless basato sulle specifiche definite dallo standard IEEE 802.15.4, che utilizza il MAC (Medium Access Layer) e il PHY (Physical Layer) tipici del protocollo IEEE 802.15.4.

La Cina ci riprova col suo GPS

Aspettando che l'europeo Galileo esca dalla fase sperimentale e diventi una realtà utilizzabile, mi sono un po' documentato sui sistemi alternativi che possono fare quello che fa l'attuale e collaudato GPS. In particolare ho scoperto che anche i russi avevano realizzato un loro apparato di navigazione assistita da satellite; ma quel che non sapevo è che anche i cinesi si sono

costruiti il loro sistema di localizzazione. Ma è già operativo? E si può riceverne il segnale con il comune ricevitore o navigatore GPS?

Antonio Trimarchi - Milano

Effettivamente la Cina, a partire dall'anno 2000, ha messo in orbita un proprio sistema di localizzazione satellitare, che ha chiamato Beidou 1; si tratta di qualcosa di limitato che opera per servire l'area geografica comprendente la Cina e i paesi limitrofi. A differenza di GLONASS e Galileo, Beidou 1 opera secondo principi tecnici decisamente diversi da quelli che governano il GPS e quindi l'americano NAVSTAR: innanzitutto, come appena accennato, la copertura non è globale ma limitata a $70 \div 140$ gradi est e $5 \div 55$ gradi nord, in quanto i satelliti sono appena quattro e sono geostazionari, a differenza di quelli degli altri sistemi, che ruotano attorno al globo terrestre. Quanto agli apparati di ricezione, a differenza di un ricevitore GPS, che non trasmette nulla, un terminale Beidou 1 è un ricetrasmittitore: deve sia ricevere il segnale dei satelliti della costellazione cinese, sia trasmettere un segnale radio verso di essi. Ora, considerata la consistente distanza alla quale si trova la costellazione, ci sono non pochi problemi, in quanto per far sì che un segnale arrivi lassù, occorrono potenze notevoli. Ne conseguono limiti tecnici, pratici ed operativi tali da escludere ogni possibile impiego civile anche nelle aree coperte dal servizio, perché la potenza di trasmissione necessaria a un terminale per farsi ricevere da un satellite è tale da richiedere tanta energia che solo il generatore elettrico di un veicolo a motore può dare. D'altra parte lo scopo dei cinesi non era certo realizzare un GPS, ma piuttosto creare un sistema di localizzazione ad uso militare, che poi è la stessa ragione per cui gli americani

inventarono il NAVSTAR su cui il GPS che tutti conosciamo si basa... Da circa due anni i cinesi hanno iniziato la realizzazione del nuovo Beidou 2, un nuovo sistema di localizzazione che funzionerà similmente a GPS, Glonass e Galileo, e che sarà compatibile con essi, con la sola differenza che il suo segnale verrà criptato e quindi sarà accessibile solamente a quanti verranno autorizzati dal governo cinese. I servizi di localizzazione verranno erogati dalla BDStar Navigation Co. Ltd. Il sistema prevede il posizionamento di 35 satelliti entro il 2020, che permetteranno di avere una precisione di posizionamento a terra di circa 10 metri. Una prima costellazione di 12 satelliti fornirà a partire dal 2011 servizi regionali di localizzazione. Al momento i satelliti Beidou in orbita sono due, uno lanciato nel 2007 e l'altro mandato in orbita ad aprile dello scorso anno.

Un generatore eolico fatto in casa

Da qualche tempo sono stuzzicato dall'idea di costruirmi un piccolo aerogeneratore sfruttando dei componenti di recupero quali ad esempio motori elettrici di lavatrice o di automobile reperiti da un autodemolitore. Mi viene però il dubbio che non tutti i motori possono funzionare anche da generatori di corrente. Mi sto sbagliando? Quale è il motore più adatto da abbinare a una pala per ottenere un po' di energia elettrica dal vento?

Sebastiano Loi - Cagliari

I motori elettrici detti "reversibili" ossia capaci di funzionare da generatori quando il loro albero viene messo in rotazione, sono solo quelli che dispongono di magneti permanenti, ovvero quelli



ad eccitazione separata mediante un'apposito generatore. I primi sono poi i più facili da trovare ed hanno solitamente i magneti con le relative espansioni polari posti sullo statore o sul rotore (si tratta, in questo caso, di motori senza spazzole o brushless, che dir si voglia); il primo tipo può generare corrente elettrica grazie al fenomeno dell'induzione magnetica che si verifica in una o più spire di filo (in questo caso contenute nel rotore) quando le si fa muovere (ruotare) nel campo magnetico statico prodotto dalle espansioni polari. Nel motore a magneti sul rotore, è il campo magnetico a muoversi ed investire gli avvolgimenti dello statore, nei quali si induce ugualmente una tensione elettrica. In entrambi i casi la tensione indotta si sviluppa per effetto della variazione di flusso magnetico, condizione indispensabile alla creazione di una differenza di potenziale ripetitiva; la tensione è alternata e viene raddrizzata dal collettore nel caso del motore a magneti sullo statore, mentre nel brushless deve essere raddrizzata mediante diodi. Dei motori che puoi trovare più facilmente come parti di recupero, i più utilizzabili sono quelli di elettroventole e tergicristalli delle automobili, anche se non sviluppano grandi potenze. I motori delle lavatrici in linea di massima non possono funzionare da generatori; almeno, non quelli in alternata a gabbia metallica, perché funzionano inducendo (mediante avvolgimenti posti sullo statore) un campo elettromagnetico nel rotore, che è un anello di metallo nel quale si inducono correnti che a loro volta generano un campo elettromagnetico opposto a quello che l'ha generato e che quindi provocano la rotazione del rotore stesso. Volendo ruotare il rotore, nello statore non verrebbe indotta alcuna tensione perché non esiste alcun campo magnetico. Quelli a spazzole o comunque i motori delle moderne lavatrici a controllo elettronico, essendo in continua (vengono controllati da un regolatore PWM) possono fungere anche da generatori elettrici.

Il codec H.265

Nelle specifiche tecniche di un decoder per TV digitale ho letto che è compatibile con vari standard di compressione video quali MPEG 4 ed H.265. Che formato è quest'ultimo? Ha a che fare con l'H.264 dei DVR?

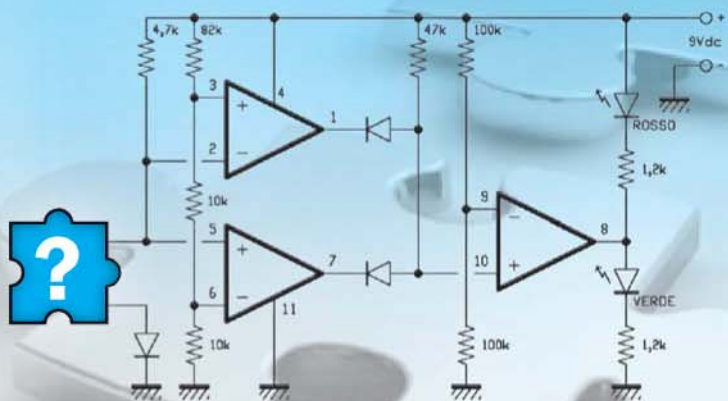
Aurelio Serra - Padova

L'H.265 è una codifica, ovvero una modalità di compressione video dei

dati MPEG4, pensata per immagini in movimento ed utilizzata in particolare per la TV ad alta definizione (HDTV). Viene applicato anche al nuovo standard DVB-S2 di televisione digitale L'H.265 permette un miglioramento della compressione di almeno il 50% rispetto all'H.264, con la stessa qualità d'immagine

visibile ad occhio. Attualmente è quello che permette la massima compressione dei dati a parità di qualità dell'immagine. Si tratta ancora di una compressione di tipo lossy, che si basa sulla perdita di alcuni dettagli dell'immagine, che normalmente sfuggono alla nostra vista e di cui quindi si può fare a meno.

Cosa manca a questo circuito? Ecco la soluzione



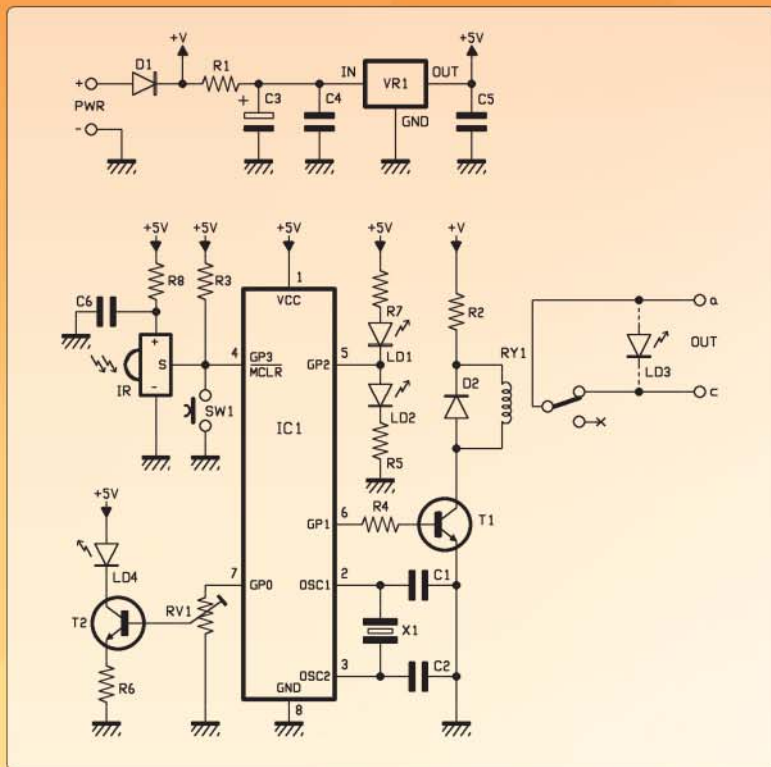
Pubblichiamo la soluzione al concorso iniziato nel fascicolo 144, dove proponevamo di indovinare che circuito fosse quello nel riquadro e cosa andasse collegato al posto del punto interrogativo. Questa volta abbiamo ricevuto tante risposte davvero originali, anche strampalate (alimentatore, multivibratore, termostato) che meriterebbero una menzione. Ma la risposta esatta, giunta più tempestivamente, è stata quella del Sig. Massimo Buccolieri di Ruda (UD) cui va in premio un abbonamento annuale ad Elettronica In. Lasciamo dunque la parola al nostro lettore, che ci illustrerà come ha risolto il quesito.

...a mio avviso il circuito che avete proposto rappresenta un prova diodi al silicio. Ecco come potrebbe funzionare: con circuito di ingresso (ossia i punti su cui avete applicato il tassello col punto interrogativo) aperto, corrispondente alla situazione di diodo mancante o invertito, il led acceso è quello rosso, poiché sul pin 3 è presente una tensione di circa 1,76 volt e sul pin 2 si trova una tensione di 9 volt. L'uscita (piedino 1) dell'operazionale in alto è a livello bas-

so. Infatti la tensione sul pin 5 è 9 volt e quella sul piedino 6 vale 0,88 volt. Invece l'uscita (pin 7) dell'operazionale in basso è a livello alto. I due diodi rappresentano un AND logico per il terzo operazionale. Essendo il pin 1 basso, la tensione sul pin 10 è pari a 0,7 volt, quindi inferiore a 4,5 volt presenti sul pin 9. Quindi l'uscita del terzo operazionale è a livello basso e fa accendere il diodo rosso. Posizionando un diodo al silicio con anodo verso la resistenza da 4,7 KΩ, la tensione presente ai capi dei pin 2 e 5 sarà di $0,7 + 0,7 = 1,4$ V e farà accendere il LED verde, in quanto farà commutare a livello alto le uscite dei primi due operazionali, determinando 9 V sul piedino 10 del terzo e facendo commutare da zero ad 1 logico il pin 8 di quest'ultimo. In pratica tutti i diodi correttamente collegati (cioè con l'anodo sul piedino 5 del primo operazionale ed il catodo sull'anodo del diodo collegato all'ingresso) che produrranno una caduta di tensione sui pin 2 e 5 compresa tra 0,88 e 1,76 volt, faranno accendere il diodo a luce verde.

La sfida continua... Scrivi il firmware del sensore di prossimità.

Continua il concorso rivolto ai progettisti firmware. Vi chiediamo di progettare e descrivere un firmware per il microcontrollore che secondo voi può gestire l'interruttore di prossimità pubblicato nel fascicolo n° 144 (febbraio 2010) in modo da fargli svolgere tutte le funzioni (generare il segnale per il LED, rilevare gli infrarossi riflessi e comandare il relé) descritte nel relativo articolo.



Questa volta in palio c'è uno strumento bellissimo!

Un oscilloscopio DSO NANO in REGALO

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

Un amplificatore multifunzione

Dovrei realizzare un piccolo amplificatore per cuffia che all'occorrenza riesca a pilotare anche due piccoli altoparlanti e possibilmente con segnali stereo provenienti da due fonti diverse; per quest'ultima funzione potrei usare degli switch CMOS o un interruttore, ma per il circuito non ho idee. Conoscete qualche integrato che possa fare al caso mio? Ah, se possibile, l'amplificatore dovrebbe funzionare a bassa tensione, non oltre i 9 volt...

Mario Frigerio - Torino

Un integrato che potrebbe fare al caso tuo è l'LM4873 della National Semiconductors: si tratta di uno speciale amplificatore stereo composto da due sezioni amplificatrici, ognuna delle quali consta di un doppio amplificatore configurabile a ponte o in single-ended. Il chip si alimenta a 5 volt e la sua sezione di potenza è capace di erogare al massimo 2,1 watt su 4 ohm (2,4 W su 3 ohm) nella modalità a ponte. Queste potenze sono per canale. Gli altoparlanti vanno collegati sempre e solo tra i piedini 7-5 per un canale e 22-24 per l'altro. L'impostazione del modo di funzionamento si effettua mediante il piedino 26 (HP-IN) che quando viene mantenuto a circa 5 volt impone il funzionamento a ponte dei due amplificatori, mentre se portato a zero logico disattiva la modalità a ponte e lascia che il segnale alle uscite venga mandato solo dai piedini 7 (canale sinistro) e 22 (canale destro). Il piedino 26 può essere comandato con un interruttore, con un'uscita logica o direttamente con il contatto interruttore della presa jack per cuffia: in questo caso quando si inserisce lo spinotto di una cuffia, la bassa impedenza del trasduttore di quest'ultima trascina a zero logico tale pin. Questa soluzione permette di lasciare collegati gli altoparlanti, disattivandoli automaticamente quando si inserisce lo spinotto della cuffia. Altra particolarità dell'integrato è la presenza, su ciascun ingresso, di un multiplexer, che permette di accettare ben due segnali differenti per ciascun canale; quindi al circuito si possono collegare quattro segnali. I due multiplexer si comandano mediante il piedino MUX CTRL (13) che normalmente va lasciato aperto: in questo caso l'amplificatore del primo canale amplifica il segnale in arrivo al piedino 6 e quello del secondo tratta l'audio applicato al piedino 21; se MUX CTRL viene portato a zero logico, attiva la commutazione del multiplexer e l'LM4873 amplifica i segnali applicati ai piedini 12 e 17. La funzione multiplexer nasce sia per

consentire di amplificare a scelta due segnali stereo, sia per poter scegliere tra due diversi livelli di amplificazione o tra un'amplificazione lineare ed una corretta in frequenza; quest'ultima funzione è possibile in quanto il guadagno in tensione dell'integrato si decide con le resistenze collegate in serie agli ingressi e tra essi e le uscite corrispondenti, come negli operazionali. Con riferimento allo schema elettrico che pubblichiamo, per ottenere due diverse amplificazioni del segnale basta pilotare i due ingressi dello stesso canale col medesimo segnale, ma scegliere resistori di valore diverso: ad esempio $R_f=100\text{ kohm}$ ed $R_i=4,7\text{ kohm}$ per ottenere un guadagno di 21 volte e $R_f=100\text{ kohm}$ ed $R_i=10\text{ kohm}$ per avere un guadagno di 10 volte. Giocando sul livello di MUX CTRL si può passare dal guadagno 21 al 10 senza modificare alcun collegamento. Analogamente, se vogliamo rinforzare una certa gamma di frequenze si può mettere in parallelo ad R_f di un ingresso di ciascun canale un bipolo RC per aumentare la presenza dei toni bassi; giocando sul livello di MUX CTRL si può scegliere la risposta in frequenza piatta e quella con i bassi amplificati. Connettendo insieme MUX CTRL e HP-IN al contatto della presa jack, si possono realizzare funzioni come la diversificazione delle amplificazioni da altoparlanti a cuffia o l'uso di un rinforzo sui bassi per gli altoparlanti, escludibile quando si collega la cuffia.

Sensori CIS e CCD

Vorrei acquistare uno scanner con il quale catturare tutte le vecchie fotografie su carta per trasformarle in file JPEG da memorizzare nel computer; guardandomi un po' attorno ho visto che esistono scanner basati su diversi tipi di sensore d'immagine, in particolare, su CIS e CCD. Se non ricordo male, quest'ultimo è lo stesso utilizzato nelle videocamere...

Patrizio Sorci - Bologna

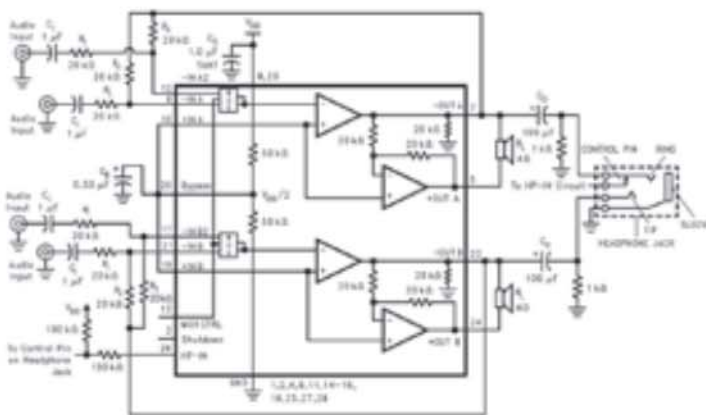
Lo scanner acquisisce le immagini mediante un sensore fatto scorrere, su un carrello, sotto il vetro sul quale è posata l'immagine da scansionare. Il carrello viene mosso da una meccanica basata su un motore passo-passo, dalla cui precisione dipende la risoluzione verticale. Ciò vale per tutti gli scanner. La differenza viene fatta dal sensore che cattura l'immagine, che può essere CCD (Charged Coupled Device) o CIS (Contact Image Sensor) e che trasforma in impulsi elettrici la luce riflessa dall'immagine originale, emessa da una sorgente luminosa. Il sensore CIS (Contact Image

Sensor) è economico, piccolo, leggero e consuma poca energia; per contro, presenta una qualità inferiore al suo concorrente CCD (Charge Coupled Device). La differenza sostanziale tra i due tipi sta nel numero di sensori elementari contenuti e nel tipo d'illuminazione richiesta. Nel caso del CCD, l'immagine riflessa dal documento illuminato da una lampada fluorescente allo xeno viene proiettata da un sistema di lenti sulla superficie di un sensore centrale ad alta sensibilità. La lampada può anche essere a neon. Il CCD è il più sensibile tra i sensori ottici al silicio (viene utilizzato anche nelle fotocamere e nelle videocamere digitali) il che, abbinato alla potenza della lampada fluorescente, offre scansioni con buona variazione tonale e con dettagli visibili anche nelle zone più scure dell'immagine originale. Il CCD è secondo solo allo scanner a tamburo in quanto a capacità di discriminare dettagli e tonalità; è stato, però, il primo sensore a basso costo che ha permesso la creazione degli scanner da tavolo. Negli scanner a tamburo il gruppo optoelettronico è fermo rispetto al documento, mentre questo viene disteso intorno a un rullo rotante. Un fascio di luce bianca viene sparato sul documento e un sensore al quale il raggio riflesso viene indirizzato separa la luce riflessa dal documento in tre componenti fondamentali (di solito il rosso, il verde e il blu). Ciascuna componente viene poi inviata ad un tubo fotomoltiplicatore che trasforma il raggio luminoso in un segnale elettrico, che viene inviato a un convertitore analogico-digitale e da qui ad un PC. Invece il CIS è un sensore nato per abbassare drasticamente il costo degli scanner ed estendere l'uso di tali apparecchi al grande pubblico; diversamente dagli scanner Ccd, che

richiedono la sostituzione periodica della lampada e che sono sensibili agli urti, tanto che le loro lenti a volte necessitano di un riallineamento, il CIS è costituito da una batteria di sensori collocati a pochi millimetri dal documento (sono praticamente a contatto con quest'ultimo, salvo l'interposizione del vetro), affiancati da una batteria di LED che illuminano il documento con una luce decisamente più tenue di quella della lampada, ma sufficiente, data la poca distanza. I LED sono più duraturi delle lampade a gas e meno delicati; inoltre, non necessitando di lenti, lo scanner CIS è molto sottile, leggero e robusto. Per ovviare alla scarsa sensibilità del CIS, costruttori come la Canon aggiungono al sistema d'illuminazione un conduttore ottico posto tra LED e documento. Questa tecnica, denominata Lide (Led InDirect Exposure), migliora la resa ottica complessiva dello scanner.

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.



Schema applicativo dell'integrato LM4873 della National Semiconductors.

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.elettronicaain.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.

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.it. Se possiedi una carta di credito potrai effettuare il pagamento contestualmente alla richiesta. È anche possibile abbonarsi on-line richiedendo il pagamento tramite C/C postale.
- **COMPILANDO ED INVIANDO VIA POSTA O FAX IL MODULO DI ABBONAMENTO RIPORTATO A PIE' DI PAGINA.**

Riceverai direttamente a casa tua un bollettino personalizzato di C/C postale. L'abbonamento decorrerà dal primo numero raggiungibile.

PER I RINNOVI ATTENDERE IL NOSTRO AVVISO

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.

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

Incontriamoci a Milano

4-7 MAGGIO 2010

fieramilano, Rho

TECHNOLOGY
EXHIBITIONS
WEEK



Esperti a confronto per il futuro delle imprese

Qualità, affidabilità, alte prestazioni, risparmio energetico, sicurezza: sono questi i focus dell'offerta tecnologica e formativa della **Technology Exhibitions Week**, l'evento dedicato a potenza fluida, trasmissioni meccaniche, automazione industriale, strumentazione, elettronica, che riunisce in un solo contesto **Fluidtrans Compomac**, **BIAS** e **Mechanical Power Transmission & Motion Control**.

Perché solo dall'innovazione e dallo scambio di conoscenze possono nascere le strategie giuste per ripartire!

TEW 2010: gli esperti si incontrano per il futuro delle imprese.

Richiedi subito il pass di ingresso gratuito su www.fieremestre.it



Biennale Internazionale di Trasmissioni
di Potenza Fluida e Meccatronica



Biennale Internazionale di Automazione, Strumentazione,
Microelettronica, Produzione Elettronica e ICT per l'Industria



Biennale Internazionale di Trasmissioni Meccaniche,
Motion Control e Meccatronica

Eventi organizzati da



Promossi da



Per informazioni

Piazza Carlo Magno, 1 - 20149 Milano

tel +39 02 49976245/6215 - fax +39 02 49976231

promo.fis@fieremestre.it - promocbi@fieremestre.it - www.fieremestre.it

■ 20 - 23 APRILE 2010 EWEC2010

Varsavia • Polonia

Quest'anno sarà Varsavia ad ospitare dal 20 al 23 aprile l'annuale European Wind Energy Conference & Exhibition (EWEC 2010), la più importante manifestazione europea sull'energia eolica. EWEC2010 è l'unico evento europeo che riunisce tutti i maggiori player del settore, tecnici, esperti e politici, nonché tutti i rappresentanti della filiera industriale, dai produttori di generatori agli installatori



ai fornitori di servizi, che in oltre 200 presenteranno i loro prodotti

nell'area espositiva di oltre 5.000 metri quadrati. Al centro delle conferenze, tematiche di natura tecnica, economica e, anche politica, per quella che è ormai la tecnologia rinnovabile di nuova generazione sicuramente più importante tanto da aver raggiunto a fine 2009, in tutto il mondo, una potenza installata di ben 160 GW con un incremento del 31% rispetto all'anno precedente. In Italia abbiamo assistito ad un incremento analogo con una potenza installata complessiva di 4,85 GW ed una produzione di 6,7 TWh, pari al 2,1% del consumo elettrico nazionale, pari a quello di una centrale nucleare di media potenza.

www.ewec2010.info



■ 11-16 APRILE 2010 LIGHT + BUILDING 2010 Francoforte - Germania



Rappresenta, insieme ad Euroluce con cui si alterna ogni due anni, la più importante manifestazione mondiale per l'illuminazione, l'elettrotecnica, la domotica e l'automazione degli edifici. Quest'anno alla Fiera di Francoforte, su una superficie espositiva di oltre 240.000 mq, saranno presenti oltre 1500 aziende provenienti da 50 paesi, che presenteranno le più recenti innovazioni in questo settore, con grande attenzione al tema del risparmio e dell'efficienza energetica, anche in considerazione del divieto di utilizzo nei paesi UE delle lampadine ad incandescenza. La manifestazione occupa 5 padiglioni di cui uno completamente dedicato alla tecnologia LED e OLED con tutti i principali produttori: Sharp, Osram, LG, Philips, Toshiba, Panasonic e tanti altri. Numerosa anche la partecipazione italiana con oltre 200 aziende e nomi del calibro di Artemide, Beghelli, Disano, Reggiani, Simes, Vimar, FontanaArte, iGuzzini, Luceplan. Un nutrito calendario di eventi e congressi consentirà di approfondire la conoscenza delle nuove tecnologie e di vedere in funzione i più innovativi sistemi di illuminazione. In particolare segnaliamo il Building Performance Congress e Luminale, festival dell'illuminazione che si ispira alla Fête des Lumières di Lione di

fine anno. A Francoforte e in tutte le altre città gemellate all'evento (Offenbach, Rüsselsheim, Mainz, Wiesbaden) verranno realizzati centinaia di installazioni luminose presso monumenti, edifici storici e vie cittadine che riempiranno di luci e colori le sei notti della manifestazione. Il tutto accompagnato da eventi culturali di vario genere.

www.light-building.com



APPUNTAMENTI
APPUNTAMENTI

■ 19-23 APRILE 2010
HANNOVER MESSE 2010
 Hannover • Germania



La fiera di Hannover è la più importante manifestazione europea e mondiale dedicata alla tecnologia, all'innovazione e all'automazione, con una superficie espositiva di oltre 200.000 mq, 210.000 visitatori nella passata edizione e oltre 6.000 espositori provenienti da 60 differenti paesi.

Ogni anno la fiera stabilisce una partnership con un paese diverso sul quale vengono puntati i riflettori: quest'anno è il turno dell'Italia, paese da anni presente in forze alla manifestazione tedesca e che per l'occasione ha scelto come tema la "Sustainable Mobility" - mobilità sostenibile - che rappresenta una delle maggiori sfide economiche e scientifiche per la tutela dell'ambiente e per la riduzione delle emissioni di biossido di carbonio. Una sfida per tecnici ed ingegneri, ma anche per tutta la nostra società. Un tema che, tra l'altro, farà da traino alla nuova fiera MobiliTec focalizzata sulla trasmissione di energia, tecnologie ibride, energy storage e soluzioni di mobilità alternative, che si terrà per la prima volta nel 2010 e che avrà una periodicità biennale.

L'Italia è un Paese dall'elevato potenziale di innovazione e, come membro del G-8, fa parte del gruppo delle otto

maggiori potenze economiche del mondo.

Da anni il nostro paese è una delle nazioni espositrici più rappresentate alla Hannover Messe dove è presente proprio nei settori che sono al centro dell'attenzione della fiera: l'automazione industriale, l'energia, la subfornitura industriale e le tecnologie della mobilità.

La cerimonia di apertura vedrà la presenza del premier italiano Silvio Berlusconi e della cancelliera tedesca Angela Merkel.

L'edizione 2010 di Hannover Messe raggruppa sotto un'unica manifestazione otto fiere specializzate dedicate all'automazione industriale, energia, tecnologie di azionamento ibride ed elettriche, processi integrati e soluzioni, subfornitura e costruzione leggera, produzione di bobine e trasformatori elettrici, micro e nanotecnologie e mercato dell'innovazione Ricerca e Sviluppo.

www.hannovermesse.de



■ 20 - 22 APRILE 2010
ExpoElectronica
 Mosca • Russia



Componentistica attiva e passiva, sistemi embedded, sensori, display, PCB e tutto quanto ruota intorno al mondo dell'elettronica industriale sono al centro dell'interesse di espositori e visitatori della più importante manifestazione del genere che si tiene in Russia e nell'Europa dell'Est. Giunta alla sua 13^a edizione, ExpoElectronica raccoglie al Crocus Expo di Mosca oltre 400 espositori provenienti da 22 paesi diversi, con un incremento del 27% rispetto alla precedente edizione; alla manifestazione sono attesi circa 20.000 visitatori. La tecnologia è al centro di altre tre importanti manifestazioni che si tengono a Mosca nello stesso periodo: Photonica 2010 (www.photonics-expo.ru/en, 19-22 aprile) dedicata alla tecnologia laser, Cardex & IT Security 2010 (www.cardexpo.ru/en, 19-22 aprile) dedicata alle Smart Card ed alla sicurezza IT, e MIPS2010 (www.mips-expo.com, 19-22 aprile) dedicata ai sistemi di protezione e sicurezza. A quest'ultima fiera partecipano numerose società italiane tra le quali citiamo BPT, CIAS, Comelit, Silentrion.

www.expoelectronica.primexpo.com

■ 21 - 23 APRILE 2010 SecuTech Expo 2010

Taipei • Taiwan



Organizzata da Messe Frankfurt New Era Business Media, è la più importante manifestazione dedicata ai prodotti per la sicurezza che si svolge a Taiwan, uno dei maggiori produttori al mondo di apparecchiature destinate alla videosorveglianza ed alla sicurezza. L'edizione 2010 di SecuTech pone al centro dell'interesse di espositori e

visitatori soluzioni IP, TVCC, videosorveglianza digitale, controllo accessi, biometria, RFID e antintrusione, offrendo una panoramica completa dei prodotti per la sicurezza fisica ma proponendo anche soluzioni per la sicurezza delle comunicazioni e per la sicurezza informatica. Alla manifestazione taiwanese prenderanno parte circa 800 produttori provenienti da 20 diverse nazioni. Numerose sono le conferenze che accompagneranno l'esposizione vera e propria; tra queste segnaliamo il IX Global Digital Surveillance Forum (GDSF), piattaforma sponsorizzata dalle più note firme del settore per discutere su tecnologie e strategie future. Quest'anno il keynote vedrà come protagonista Microsoft, il gigante del software e dei sistemi operativi. Altre conferenze avranno come tema gli standard

di interoperabilità video (sponsorizzata dall'Alleanza HDCC-TV) e l'open source nel settore sicurezza, al centro dell'Open Network Video Interface Forum (ONVIF).

www.secutech.com



■ 13-16 APRILE 2010

Hong Kong Electronic Fair Spring Edition

Hong Kong • Cina

Nonostante sia la sorella minore dell'edizione autunnale, ben 2700 espositori prenderanno parte all'Hong Kong Electronics Fair di primavera, evento che si svolge ogni aprile nell'isola di Hong Kong. Ma, si sa, i cinesi fanno le cose alla grande, ed anche questa primavera, in concomitanza con la fiera tradizionale, prenderà il via nel nuovo centro fieristico Asia-World Expo, vici-

no all'aeroporto, la manifestazione concorrente, organizzata dai cinesi di Asian Sources (12-15 aprile) dove convergeranno altri 2.000 espositori circa. Insomma, una vetrina completa dell'offerta cinese in campo elettronico. Sempre attenti ai prodotti ed alle novità dell'ultima ora, le due fiere consentiranno di vedere le versioni con gli occhi a mandorla dei televisori 3D, dei computer touchpad, degli e-book e dei prodotti fotovoltaici. Una nuova zona - Collaudo e Certificazione - risponde alla crescente domanda di soluzioni in questo campo. La

Fiera 2010 vedrà anche una gamma completa di prodotti Audio & Visual, Digital Imaging, Electronic Gaming, Electronic Manufacturing Service, In-Vehicle Electronics, sistemi di navigazione, e molti altri. La Hall of Fame tornerà con una line-up di più di 300 grandi marchi con nuovi nomi, da Philips a Daewoo, da Hyundai a Changhong. L'edizione di primavera sarà caratterizzata anche da numerosi seminari riguardanti tematiche tecnica e normative con la partecipazione di esperti nei vari settori.

www.hkelectronicfairae.hktdc.com



MOSTRE MERCATO

ERBA (CO)

ELECTRONIC DAYS

Lario Fiere - Erba (CO)

Organizzatore: Italfiere Srl

Tel: 0547415674 - Fax: 0547417357

email: info@italfiere.net

web: www.italfiere.net

10 e 11 Aprile 2010

MODENA

EXPO ELETTRONICA

Modena Fiere - Modena

Organizzazione: Blu Nautilus srl

Tel: 054153294 - Fax: 0541439584

email: info@blunautilus.it

web: www.blunautilus.it

10 e 11 Aprile 2010

PESCARA

FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

Palauniverso - Silvi Marina (TE)

Organizzazione: Studio Di Camillo

Tel: 0854215840 - Fax: 0854227184

email: e.pescara@fiere.virgilio.it

17 e 18 Aprile 2010

GENOVA

MARC DI PRIMAVERA

Quartiere Fieristico di Genova

Organizzazione: Studio Fulcro

Tel: 010561111 - Fax: 010590889

email: info@studio-fulcro.it

web: www.studio-fulcro.it

17 e 18 Aprile 2010

SANREMO (IM)

ELECTRONIC DAYS

Mercato dei Fiori di Valle Armea

Sanremo (IM)

Organizzatore: Italfiere Srl

Tel: 0547415674 - Fax: 0547417357

email: info@italfiere.net

web: www.electronicdays.it

24 e 25 Aprile 2010

CEREA (VR)

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE

ORGANIZZAZIONE: COMPENDIO FIERE S.R.L.

TEL: 0572490868, 337676719 - FAX: 0572498205

email: info@compendiofiere.it

web: www.compendiofiere.it

24 e 25 Aprile 2010

NOVEGRO (MI)

RADIANT & SILICON

Parco Esposizioni di Novegro - Novegro (MI)

Organizzazione: Cornis Lombardia srl

Tel: 027562711 - Fax: 027020835

email: radiant@parcoesposizioninovegro.it

web: www.parcosposizioninovegro.it

24 e 25 Aprile 2010

PORDENONE

FIERA DEL RADIOAMATORE - HIFI CAR

Fiera di Pordenone - Pordenone

Organizzazione: Pordenone Fiere spa

Tel: 0434232111 - Fax: 043457041

email: infofiere@fierapordenone.it

web: www.fierapordenone.it

30 Aprile 2010 / 1-2 Maggio 2010

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

■ 21 - 25 APRILE 2010

Salone Internazionale delle Invenzioni Ginevra • Svizzera

Numeri da record per il 38° Salone Internazionale delle Invenzioni che si svolgerà dal 21 al 25 aprile al Pala-expo di Ginevra.

Quando l'economia mondiale è in crisi, come in questi anni, sono i cervelli che possono fare la differenza: è forse per questo motivo che mai come quest'anno la manifestazione ginevrina presenta un così alto numero di espositori e di idee alla ricerca di investitori e produttori in grado di trasformare in realtà quanto elaborato dalle menti più ingegnose o semplicemente più preparate.

Un'importante vetrina di idee ma anche un'occasione per realtà industriali alla ricerca del prodotto



innovativo per fare breccia in un mercato asfittico. "Quest'anno ci saranno ben 1.000 invenzioni da valutare, in anteprima mondiale, da tutti i settori dell'attività umana" racconta soddisfatto Jean-Luc Vincent, presidente e fondatore del salone ginevrino. I paesi con maggior numero di rappresentanti sono Russia, Francia, Germania e Svizzera.

www.inventions-geneva.ch

■ 22 APRILE 2010

Wireless Business Forum 2010

ATAHOTEL Expo Fiera • Milano



Torna a Milano, per la sua undicesima edizione, l'evento di riferimento dell'IT & TELCO Business Community: ricco di importanti novità, WBF presenta le tecnologie più innovative e i trend di mercato più attuali in un'unica manifestazione B2B, con una combinazione di Conference & Expo. E' l'unico evento italiano con respiro internazionale dedicato sin dal 2002 alle reti broadband wireless e cablate e rappresenta, per i fornitori, un'importante occasione di visibilità verso le aziende e PA destinatarie di queste soluzioni. Agenzie di alto livello, importanti case history internazionali e prestigiosi interventi istituzionali caratterizzano da sempre l'evento, seguito da top manager delle imprese utenti e dei carrier che vi partecipano. E' un

evento innovativo anche nel formato: non solo conferenze o expo ma anche networking, business meetings e talkshow. In un "unico momento" il visitatore è aggiornato su tutte le opportunità strategiche di queste soluzioni, attraverso il confronto con esperti, analisti, best practice e incontri con i vendor.

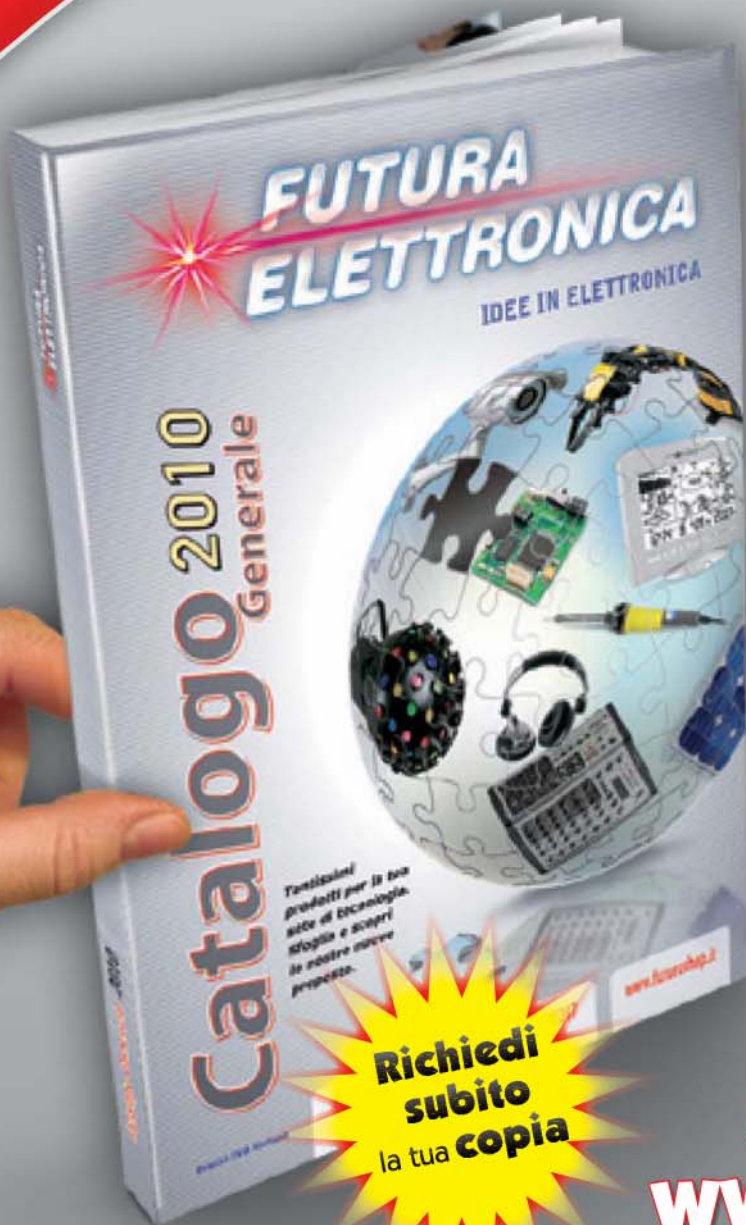
www.wlanforum.eu



L'elenco completo dei più importanti eventi nazionali e internazionali di elettronica, sicurezza e fonti rinnovabili è disponibile sul nostro sito: http://www.elettronica.in/Main/riviste/p_rivista.asp?pagina=fiereeventi

Gratis
per te

il nuovo CATALOGO GENERALE 2010



**FUTURA
ELETTRONICA**

Una miniera di idee con tantissimi prodotti per saziare la tua sete di tecnologia! Il Catalogo 2010 Futura Elettronica è disponibile con una vasta gamma di prodotti elettronici, dai dispositivi per tecnici e specialisti (microcontrollori, sistemi embedded, moduli GPS e GSM, sistemi di sviluppo), ai prodotti per un pubblico di appassionati ed hobbysti (componenti elettronici, scatole di montaggio, attrezzatura e strumentazione di laboratorio), fino ad articoli e sistemi di più comune impiego (antifurti per casa e auto, sistemi di videosorveglianza, prodotti per domotica, articoli per la casa l'ufficio e il laboratorio). Tutti prodotti scelti e garantiti da Futura Elettronica, una realtà con oltre vent'anni di esperienza in questo campo.

Tantissimi prodotti per la tua sete di tecnologia. sfoglia e scopri le nostre nuove proposte.

Richiedi subito la tua copia

**Acquista i nostri prodotti su
www.futurashop.it**

... collegandoti al sito www.futurashop.it dal quale potrai compilare on-line il modulo per la richiesta del catalogo cartaceo oppure scaricare direttamente il catalogo in formato digitale.

In alternativa invia il coupon, riportato a fianco, o una sua fotocopia, via fax al numero 0331/792287, o via posta all'indirizzo:

Futura Elettronica srl
Via Adige, 11
21013 Gallarate (VA)

Sì

desidero ricevere gratuitamente il nuovo
Catalogo Generale Futura Elettronica 2010.

Nome _____

Cognome _____

Via _____ N _____

C.A.P. _____ Città: _____

E-mail _____

Pubblico & Privato uniti per la sicurezza



www.sicurezza.it

- ANTINTRUSIONE
- ANTINCENDIO
- DIFESA PASSIVE
- HOME & BUILDING AUTOMATION
- INTELLIGENCE E ANTITERRORISMO
- POLIZIA LOCALE
E VIGILANZA PRIVATA

SiCUREZZA

fieramilano Rho, 17-20 NOVEMBRE 2010

In contemporanea con



Strategic Alliance Partner



unieri

advancing security, serving justice,
building peace

The UNITED NATIONS Interregional Crime and Justice Research Institute



FIERA MILANO
SALISCOM



FIERA MILANO

I pionieri del volo elettrico e solare all' E-flight Expo di Friedrichshafen

EVENTI



Ci saranno tutti i protagonisti dell'aeronautica ecologica all'appuntamento con l'E-flight Expo di Friedrichshafen (Germania) dal 8 all'11 di aprile, un evento all'interno di AERO Friedrichshafen 2010, il più importante salone dell'aviazione sportiva in Europa. E-flight Expo, giunto quest'anno alla seconda edizione, propone nuove soluzioni tecnologiche per l'aviazione sportiva, più compatibili con l'ambiente: la "E" sta infatti per elettrico, ecologico, evolutivo, e racchiude in sé tutto il fascino di questo nuovo modo di volare, che il progetto Solar Impulse incarna in ogni sfumatura. Per la prima volta, dopo la presentazione all'AirVenture 2009 di Oshkosh (U.S.A.) i visitatori po-

tranno toccare con mano il primo velivolo elettrico commerciale, l'E-430 della cinese Yuneec, biposto in grado di volare fino a tre ore con un costo di esercizio particolarmente ridotto. Alla manifestazione 2010 verrà presentato l'antagonista europeo: l'Elektra One progettato dall'ingegnere Callin Gogolan della tedesca PC-Aero, un monoposto in fibra di carbonio del peso di circa 90 kg, con un'autonomia di 3 ore di volo e con un costo d'esercizio ancora più basso. Non mancheranno altri famosi velivoli come il Sunseeker della SolarFlight o l'italiano SkySpark ad idrogeno, detentore del record mondiale di velocità per velivoli elettrici. E poi tanti altri velivoli ultraleggeri, versioni in kit, deltaplani: insomma, una valida alternativa per chi non potrà andare a luglio all'AirVenture di Oshkosh.

www.e-flight-expo.com

NI Scuola 2010



In collaborazione con Tramontana RCS Education e IRS, National Instruments organizza una serie di seminari gratuiti itineranti dedicati al mondo scolastico, nei quali vengono illustrati i benefici delle tecnologie NI nei nuovi laboratori scientifici multi disciplina, alla luce del riordino dell'Istruzione Tecnica e Professionale ed all'adeguamento dei supporti didattici. I seminari hanno una durata di tre ore circa a partire dalle ore 15.00. L'agenda prevede dimostrazioni tecnico pratiche di NI Multisim, NI LabVIEW ed NI-ELVIS e informazioni su come diventare Istruttore Certificato (CLAD) e far diventare la propria scuola una LV Academy. Agli incontri parteciperà anche il prof. Enrico Ambrosini che, in veste di autore del nuovo corso *L'Elettronica* della casa editrice Tramontana-RCS Libri Education, fornirà anticipazioni sulle pubblicazioni future in linea con la riforma dell'Istruzione Superiore. I primi 20

iscritti di ogni sessione riceveranno una penna USB con preinstallato l'ambiente software per la simulazione circuitale Multisim 11, LabVIEW 2009 Student Edition e materiali di supporto all'attività di laboratorio. Il calendario prevede sei tappe:

15 aprile Rimini ITIS Leonardo da Vinci
19 aprile Roma ITIS Fermi
20 aprile Napoli ITIS Gadda
22 aprile Benevento Università del Sannio
23 aprile Casarano (LC) ITIS Meucci
26 aprile Tortona (AL) IIS Marconi

L'iscrizione a NI Scuola 2010 è gratuita, previa registrazione online.

www.ni.com/it/



A Vicenza si incontrano i robot

Robot che danzano cercando di strappare l'applauso di pubblico e giurati o che giocano a calcio utilizzando uno speciale pallone identificabile tramite sensori ad infrarossi. Ma anche robot capaci di identificare le vittime di una catastrofe ricostruita in miniatura. Tutto questo andrà in scena dal 15 al 17 aprile a Vicenza, dove si svolgerà Robocup Jr Italia 2010, manifestazione nata per promuovere anche nel nostro Paese la robotica educativa. Alle tre sezioni di gara (Dance, Rescue, Soccer B) parteciperanno molti Istituti superiori statali e paritari italiani, oltre alle scuole ed ai Centri di Formazione riconosciuti dagli Assessorati alla Formazione professionale delle Regioni italiane. Sempre il 15 aprile a Vicenza, partirà anche Roboscuola, pensata come una tavola rotonda per mettere a confronto e valorizzare le esperienze didattiche dei docenti. Gli incontri infatti si propongono di fornire un quadro aggiornato delle ricerche e delle nuove soluzioni applicate alla robotica nel campo didattico. I temi del convegno spazieranno, quin-

di, dalle esperienze di robotica educativa nelle primarie, ai laboratori di robotica per l'integrazione e le pari opportunità. Roboscuola si propone di fornire un quadro aggiornato delle ricerche, delle soluzioni innovative e delle esperienze in atto nel settore della Robotica applicata alla Didattica, nei diversi domini e nei molteplici contesti di apprendimento. Chi intende partecipare a Roboscuola deve inviare le proprie proposte all'indirizzo di posta elettronica roboscuola@robocupjr.it.

A Robocup Jr Italia 2010 possono partecipare tutti gli Istituti di Istruzione Superiore statali e paritari italiani, e le Scuole



e i Centri di Formazione riconosciuti dagli Assessorati alla Formazione professionale delle Regioni italiane. Per la sezione Dance (danza) l'obiettivo è preparare uno o più robot in grado di svolgere una coreografia su base musicale a scelta della squadra, con una esecuzione di durata minima di un minuto e massima di due, ottenendo il favore del pubblico e della giuria. Alla coreografia possono anche partecipare i componenti umani della squadra.

La rassegna in breve

- **Dove:** a Vicenza, presso l'I.T.I.S. A. Rossi.
- **Quando:** dal 15 al 17 aprile 2010.
- **Cosa:** Esposizione e competizione tra robot realizzati da istituti d'istruzione, convegni sul tema della robotica didattica.
- **Come accedere:** manifestazione riservata agli studenti degli istituti d'istruzione secondaria.
- **Maggiori informazioni:** <http://www.robocupjr.it>; e-mail info@mtsn.tn.it.

Per la sezione Rescue (ricerca dispersi) i robot devono identificare le vittime disperse in uno scenario di catastrofe ricostruito in miniatura. La prova consiste nel seguire un percorso tracciato nello scenario formato da tre stanze, un corridoio e una rampa che porta al secondo piano, evitando ostacoli e macerie, giungendo all'uscita dopo aver identificato il maggior numero di vittime. La complessità della prova sta nel riuscire a non perdere la traccia-guida e nell'evitare false identificazioni.

Infine, per la Soccer B (calcio con fallo laterale) squadre di due robot si affrontano in un campo di calcio in miniatura, impiegando una palla speciale, identificabile dai sensori ad infrarossi, veri e propri occhi dei robot. La complessità della prova sta nel coordinare i due robot di ogni squadra, tra attacco e difesa, come pure nella gestione della posizione assoluta e relativa rispetto al campo di gioco, alla palla ed agli automi avversari.

Robocup Jr Italia 2010 vale come qualificazione alla fase finale della competizione internazionale Robocup 2010, che si terrà a Singapore dal 19 al 25 giugno prossimi.

<http://www.mtsn.tn.it>

A lezione da Linear Technology

Linear Technology, una delle più note Casa costruttrici di circuiti integrati analogici ad alte prestazioni (LT produce operazioni, Sample & Hold, driver per LED e controller per DC/DC converter) in collaborazione con Arrow Italy, Farnell Italia e con il patrocinio di Assodel Foundation/Tecnoimprese, organizza un ciclo di seminari gratuiti incentrati sull'uso delle nuove famiglie di regolatori μ Module[®] CC/CC ad alte prestazioni. Gli eventi sono rivolti ai progettisti di circuiti di alimentazione, i quali oggi più che mai devono risolvere problemi sempre più complessi, legati non solo alla progettazione dell'alimentazione, ma anche al continuo aumento del numero di "rail" di tensione presenti nei sistemi. I seminari sono stati organizzati per supportare i progettisti nel superare queste sfide attraverso l'uso delle soluzio-

ni di potenza μ Module di Linear Technology, efficienti e compatte. I seminari avranno luogo nel mese di maggio secondo il calendario riportato di seguito:

- mercoledì 12 maggio 2010 a Torino;
- giovedì 13 maggio 2010 a Milano;
- mercoledì 19 maggio 2010 a Padova;
- giovedì 20 maggio 2010: Bologna;
- mercoledì 26 maggio 2010 a Firenze;
- giovedì 27 maggio 2010 a Roma.

I regolatori di tensione CC/CC " μ Module" di Linear semplificano notevolmente la progettazione dell'alimentazione e riducono il time-to-market. Durante i seminari verranno trattati argomenti quali l'efficienza, la misurazione del ripple di uscita dei regolatori, la stabilità del loop, la rumorosità, le emissioni EMI e la diagnostica del

sistema di alimentazione. Verrà inoltre fornita una panoramica degli elevati requisiti di potenza tipici dei sistemi complessi e si discuterà dei concetti alla base dei regolatori μ Module di Linear Technology. È prevista anche una sessione con dimostrazioni pratiche mediante strumenti e schede di valutazione.

Per iscriversi ai seminari basta mandare un email a: italysales@linear.com; l'iscrizione si può fare anche da www.element-14.com, la community della Farnell.

<http://www.linear.com>



Da Motorola a scuola di Wireless Broadband

Motorola ha dato il via ad una serie di seminari per far conoscere le potenzialità delle proprie soluzioni wireless; l'offerta Wireless Broadband di Motorola offre soluzioni per reti ad alta velocità Point-to-Point, Point-to-Multipoint, Mesh, Wi-Fi e WiMAX per supporto dati, voce e videocomunicazione, abilitando un'ampia gamma di applicazioni fisse e mobili per pubblico e privato. I seminari sono rivolti a tecnici e tecnici-commerciali del settore elettronico; in particolare permettono ai tecnici ed ai progettisti di reti wireless (punto-punto, punto-multipunto) di apprendere la struttura dell'offerta dei prodotti Motorola, i campi di applicazione e le configurazioni di base per l'installazione dei prodotti. I seminari sono gratuiti e verranno condotti da Luca Rocco, Systems Engineer di Motorola Presales Operations South Europe;

l'occasione è particolarmente interessante per gli operatori che intendono partecipare al corso di Certificazione WiBB Motorola. I seminari Motorola, della durata di un giorno (dalle 10.00 alle 16.30) tratteranno di soluzioni PTP fino a 300 Mbps su frequenza non licenziata (5,4 GHz), piattaforma di accesso Canopy PMP, simulazione con Link Planner, site survey e metodologia di approccio alla progettazione, campi applicativi e mercati verticali, prodotti Enterprise Wireless LAN Motorola (access point e Radio Frequency Switch Controller), IEEE 802.11n in ambito outdoor (Motorola AP7181) applicazioni mesh e case studies. Verranno inoltre sulla nuova piattaforma di accesso Motorola PMP 430 (oltre 40 Mbps di banda per settore) e ponti radio full IP su frequenze licenziate (PTP 800). A tutti i partecipanti sarà consegnato un



buono sconto per l'iscrizione al corso di Certificazione WiBB Motorola e, per iniziare il percorso nel mondo Motorola, il "Sales Kit" dedicato ai rivenditori.

Le date dei prossimi seminari sono il **20 aprile a Roma** (ARAN Park Hotel) e il **4 maggio a Napoli** (Ramada Naples). Per partecipare basta contattare via e-mail formazione@sidin.it.

<http://www.sidin.it>

Dall'Italia a Shanghai senza conducente

Dopo il successo di BRAiVe, auto elettrica che viaggia anche senza conducente, il VisLab dell'Università di Parma si cimenta, in partnership con Overland, in un viaggio unico dall'Italia alla Cina. Che cos'ha di particolare questa notizia? Semplice, che i veicoli usati nell'impresa sperimenteranno per la prima volta al mondo la tecnologia automatica VisLab e percorreranno 13.000 km senza avere guidatore al volante.

Gli obiettivi della sfida sono molteplici: per esempio, dimostrare che la tecnologia attuale consente di realizzare veicoli intelligenti capaci di gestire situazioni complesse, le cui tecnologie - una volta installate sulle nostre autovetture - permetteranno di ridurre il numero di incidenti stradali ed incrementare la sicurezza nella guida. Contemporaneamente, l'evento avrà un'importante valenza scientifica, in quanto - attraversando due continenti - consentirà ai ricercatori del VisLab di confrontarsi con un'ampia gamma di situazioni (guida in città, fuori città, in autostrada, nel traffico, in condizioni meteo reali ed estreme, e in ambienti variamente strutturati) e permetterà di sperimentare - lungo i 13.000 km e per tre mesi intensivi di viaggio - la robustezza dell'hardware e l'affidabilità del software sviluppato. L'evento avrà anche una notevole importanza strategica dal punto di vista industriale: i veicoli, opportunamente scelti di dimensioni ridotte e ad

alimentazione elettrica, saranno i capofila di un progetto di automazione della movimentazione merci nell'ultimo miglio in ambito urbano, che l'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili renderebbe sostenibile e rispettoso dell'ambiente.

Il Comune di Roma è un attivo promotore dell'iniziativa, in quanto dopo il termine della sperimentazione potrebbe prendere il via una reale applicazione nella capitale. Inoltre, le tecnologie VisLab sperimentate dall'Italia alla Cina potranno essere trasferite su altri tipi di veicoli ed applicate in altri campi, come ad esempio in agricoltura, per la movimentazione terra, nell'ambito costruzioni, in ambienti estremi, dove la disponibilità di un veicolo che si muove senza guidatore potrà portare notevoli vantaggi economici, oltre che sociali.

L'avventura partirà dall'Italia il 10 luglio 2010 e terminerà a Shanghai, Cina, il 10 Ottobre 2010 in occasione dell'Esposizione Mondiale (World Expo 2010), dove i veicoli rimarranno esposti nel padiglione Italiano. La copertura mediatica e la parte logistica verrà assicurata da un partner d'eccezione per il VisLab: Overland, che ha lunga esperienza di viaggi avventurosi e di sfide al limite del possibile.

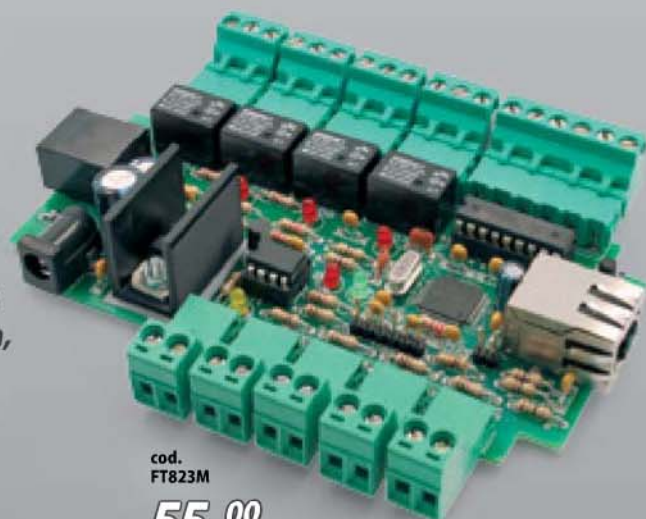
Oltre a fermarsi nelle principali città toccate durante i tre mesi di viaggio per proporre dimostrazioni tecniche e presentazioni divulgative, l'esperimento si potrà considerare concluso una volta che merce italiana, caricata su uno dei veicoli automatici in Italia, raggiungerà la destinazione dopo aver percorso per la prima volta nella storia un viaggio di 13.000 km via terra, senza conducente umano.

<http://vislab.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.

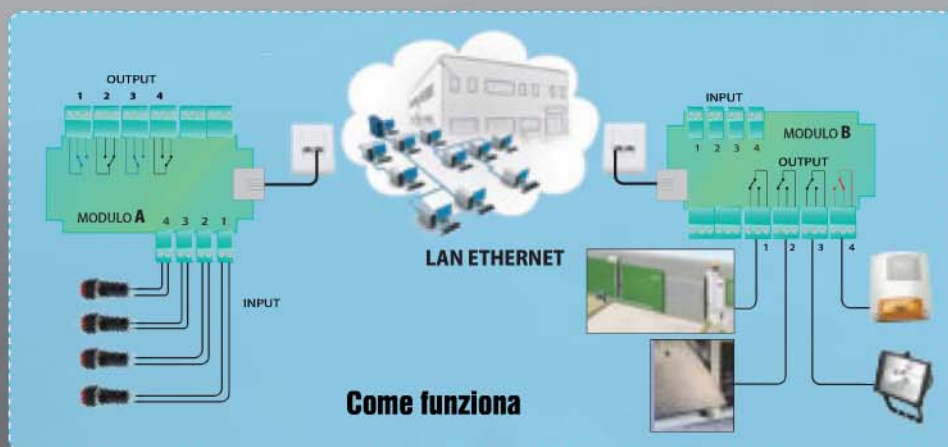


cod.
FT823M

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



Tecnologia CMOS standard per realizzare MEMS

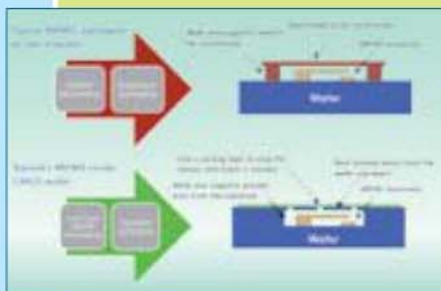
Baolab Microsystems ha annunciato una nuova tecnologia per la costruzione di dispositivi MEMS (Micro Electro Mechanical

CMOS per formare la struttura del MEMS facendo ricorso a maschere standard.

L'Inter Metal Dielectric (IMD) viene inciso attraverso le aperture nello strato di passivazione con deposizione chimica da fase vapore attivata da filamento caldo (VHF).

Il procedimento utilizza apparecchiature standard con tempi di produzioni molto veloci. Essendo il processo identico a quello dei chip standard, all'interno del MEMS è possibile integrare, sullo stesso strato di silicio, anche dispositivi molto complessi, ovvero fornire un dispositivo completo e "intelligente": molto più che un sensore, insomma. La fase di prototipazione sta per essere conclusa e i dispositivi realizzati con la tecnologia NanoEMS™ saranno disponibili entro la fine dell'anno.

www.baolab.com



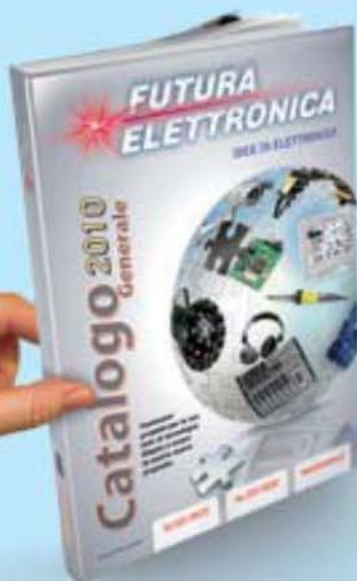
Systems) all'interno della struttura di CMOS standard, utilizzando le stesse linee di produzione. Questa tecnologia consente di rendere molto più veloce ed affidabile la costruzione di dispositivi MEMS riducendo i costi di 2/3 rispetto alle soluzioni attuali. Il Baolab NanoEMS™ utilizza gli stessi strati metallici di un wafer

Catalogo Generale 2010 FUTURA ELETTRONICA

Non solo prodotti ma anche informazioni utili per l'appassionato ed il professionista: è questa la principale novità del Catalogo Generale 2010 di Futura Elettronica. Anche perché

se i prodotti col tempo diventano obsoleti, le connessioni, ad esempio, di un cavo Ethernet restano sempre le stesse così come non cambia la classificazione IP dei prodotti. E che differenza c'è tra un IP65 e un IP68? Informazioni molto utili per districarsi tra le caratteristiche dei prodotti che, in ogni caso, restano il motivo di maggior interesse di questo Catalogo. Tra le sezioni che hanno visto un notevole incremento di prodotti, segnaliamo quella relativa alla robotica e soprattutto quelle dei sistemi di sviluppo basati sulla filosofia "open source" di cui le schede Arduino e FOXBoard sono l'espressione più significativa. Il catalogo viene inviato gratuitamente a chiunque ne faccia richiesta compilando l'apposito form sul sito della società.

www.futurashop.it



Fujitsu presenta due nuovi SoC per la comunicazione powerline

Due nuove SoC (System-on-Chip) per la comunicazione powerline (PLC) basata su FSK sono stati presentati da Fujitsu Microelectronics: si tratta dell'MB87S2090 e dell'MB87S2090-F sviluppati in collaborazione con ADD Semiconductor, leader mondiale nello sviluppo di SoC per la comunicazione powerline e soluzioni AMM (Automatic Meter Management). I due dispositivi sono pin-to-pin compatibili con i progetti di ADD Semiconductor. L'MB87S2090 è un SoC per la comunicazione powerline che utilizza un nodo PLC con modulazioni FSK a banda A, B e C ed è conforme allo standard IEC61334-5-2. Include un microcontroller 8051 potenziato, un dispositivo MAC (Media Access Controller)



e un circuito modem. Una serie completa di periferiche è stata sviluppata per raggiungere un elevato livello di versatilità e offrire una soluzione compatta ed economica per la lettura / gestione automatica dei contatori (AMR e AMM), con utilizzo della comunicazione powerline a banda stretta. L'MB87S2090-F è invece un SoC completo per la comunicazione powerline che utilizza un nodo PLC e la modulazione FSK a banda C ed è conforme agli standard EHS e Konnex, relativi all'automazione degli edifici, e alla norma IEC61334-4-32.

Come l'MB87S2090, l'MB87S2090-F integra un microcontroller 8051 potenziato, un dispositivo MAC (Media Access Controller) cablato e un modem CENELEC FSK su un chip.

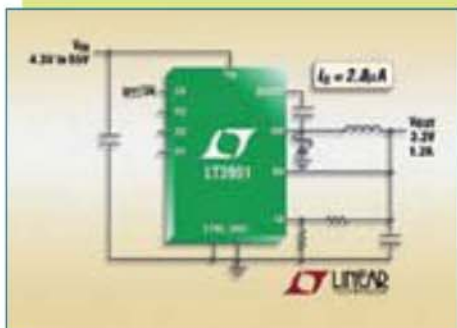
<http://emea.fujitsu.com/microelectronics>

Convertitore CC/CC step-down da 1,2A con corrente di riposo di soli 2,8 μ A

Linear Technology presenta l'LT3991, un regolatore di commutazione step-down da 1,2A e 55 V con diodo boost integrato. Il suo funzionamento in Burst Mode® mantiene la corrente di riposo al di sotto di 2,8 μ A in condizioni di standby senza carico. Il range di tensione in ingresso dell'LT3991, compreso tra 4,3 V e 55 V, rende questo dispositivo particolarmente adatto per le applicazioni automobilistiche e industriali. Lo switch interno da

1,7 A fornisce una corrente continua di uscita fino a 1,2 A per tensioni di uscita di soli 1,19 V. Dal momento che la modalità burst fornisce bassissima corrente di riposo, l'LT3991 è ideale per applicazioni quali sistemi automobilistici o industriali che richiedono circuiti sempre attivi e la massima durata della batteria. L'utente può programmare la frequenza di commutazione da 200 kHz a 2 MHz, consentendo così ai progettisti di ottimizzare l'efficienza ed evitare al contempo bande di frequenza sensibili al rumore. La combinazione tra il package DFN a 10 conduttori da 3x3 mm (o MSOP con caratteristiche termiche avanzate) e l'elevata frequenza di commutazione consente di mantenere ridotte le dimensioni degli induttori esterni e dei condensatori per un ingombro compatto ed efficiente a livello termico.

www.linear.com



LMP8358, amplificatore programmabile per strumentazione a deriva nulla

Il nuovo LMP8358 di National Semiconductor semplifica le misure di pressione e di termocoppie in configurazione a ponte consentendo agli utenti di rilevare circuiti aperti, cortocircuiti e deterioramento delle connessioni con la sorgente in applicazioni industriali remote. Il chip è un amplificatore programmabile per strumentazione a deriva nulla (zero-drift) che integra a bordo funzioni di diagnostica grazie alle quali è possibile prevenire fenomeni di arresto in apparecchiature quali strumenti medicali, bilance di precisione, sensori di pressione e sistemi di controllo motore. L'LMP8358 utilizza tecniche particolari per misurare e correggere su base continua la tensione di offset di ingresso (5 mV valore tipico), eliminando la deriva dell'offset in funzione del tempo e della temperatura, così come l'effetto del rumore flicker (1/f noise). Ciò permette di ottenere uno spettro di rumore piatto pari a 27 nV/√Hz. La compensazione pro-



grammabile di frequenza permette di modificare le ampiezze di banda, mentre il circuito di compensazione dell'offset impedisce l'introduzione di fenomeni di distorsione e di aliasing in presenza di segnali con ampiezza di banda inferiore a 12 kHz. Questo nuovo amplificatore, realizzato sfruttando il processo CMOS-5V di National Semiconductor, quando abbinato ai convertitori A/D ADC161S626 o ADC141S626 (rispettivamente a 16 e a 14 bit) si propone come una soluzione ottimizzata per gestione di segnale.

www.national.com

Multisim 11, le nuove versioni Education e Professional da NI

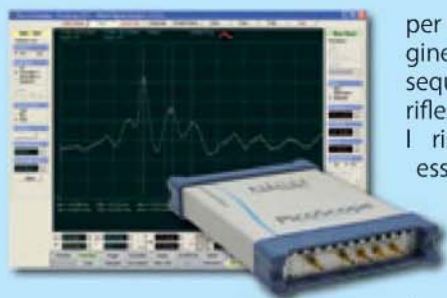
National Instruments ha presentato Multisim 11, l'ultima versione del software di simulazione di circuiti, con un'edizione speciale pensata per l'apprendimento pratico e per la progettazione di circuiti a livello professionale. La facilità di utilizzo del software Multisim offre un approccio grafico che astrae la complessità della simulazione di circuiti tradizionale, sostenendo docenti, studenti e ingegneri nell'impiego di tecnologie di analisi avanzata di circuiti. La versione education di Multisim 11 include funzioni specifiche per l'insegnamento ed è accompagnata da testi e corsi sulla circuiteria. Questo sistema integrato consente ai docenti di coinvolgere gli studenti rinforzando la teoria dei



circuiti con un approccio pratico che permette di esaminare il comportamento dei circuiti. Ampiamente utilizzato in ambiente accademico, le Università a carattere tecnico scelgono Multisim per l'interattività dei propri componenti, gli strumenti guidati dalla simulazione e l'integrazione con le misure analogiche e digitali reali. Multisim 11 Professional consente di ottimizzare la progettazione di circuiti riducendo gli errori e le iterazioni di prototipazione. Combinato con il nuovo strumento di sbroglio NI Ultiboard 11, Multisim fornisce una piattaforma accessibile di prototipazione end-to-end. La sua integrazione con il software di misura NI LabVIEW consente di effettuare analisi custom ottimizzando la validazione del progetto.

www.ni.com/it/

Nuovo Oscilloscopio a Campionamento TDR/TDT da 12 GHz



per creare un'immagine a partire da una sequenza di impulsi riflessi o trasmessi.

I risultati possono essere visualizzati in volt, ohm o coefficiente di riflessione in funzione di tempo o distanza.

L'oscilloscopio a campionamento TDR/TDT PicoScope 9211A è un nuovo strumento concepito su misura per la riflettometria nel dominio del tempo (TDR) e la trasmissione nel dominio del tempo (TDT), che mette a disposizione un metodo a basso costo per l'analisi di cavi, connettori, circuiti stampati e pacchetti IC. PicoScope 9211A agisce stimolando il dispositivo in prova attraverso i suoi due generatori a gradino con tempo di salita (tipico) di 100 ps, programmabili in maniera indipendente tra loro.

Utilizza poi gli ingressi di campionamento da 12 GHz

Oltre che per l'analisi TDR/TDT, PicoScope 9211A può anche essere impiegato per la verifica dei limiti della maschera di un'ampia gamma di standard di comunicazione, tra cui SONET/SDH, Fibre Channel, Ethernet, InfiniBand 2.5G e 5.0G, XAUI, ITU G.703, ANSI T1/102, RapidIO 1.25G e 3.125G, G.984.2, PCI Express 2.5G e 5.0G, e Serial ATA 1.5G e 3.0G.

L'analizzatore si collega a qualsiasi computer con Windows XP o Vista munito di una porta USB 2.0; è inoltre prevista una porta Ethernet per il comando a distanza tramite rete.

www.pcbtech.it

STRATIX V, la nuova famiglia di FPGA da 28 nm targata Altera

Altera ha annunciato la disponibilità Stratix® V, la famiglia di FPGA della prossima generazione realizzata con geometrie da 28 nm formata da dispositivi contraddistinti dalla



più estesa ampiezza di banda al momento disponibile. In grado di garantire

una capacità di commutazione seriale pari a 1,6 Tbps, gli FPGA Stratix V sfruttano un gran numero di innovazioni tecnologiche e geometrie di processo di 28 nm per ridurre costi e consumi nelle applicazioni che prevedono ampiezze di banda estese. Realizzati mediante il processo HP (High-Performance) da 28 nm messo a punto da TSMC, gli FPGA della famiglia Stratix V mettono a disposizione fino a 1,1

milione di elementi logici (LE), 53 Mbit di memoria embedded e 3680 moltiplicatori 18 x 18, oltre a transceiver integrati operanti a una velocità massima di 28 Gbps. A corredo è inclusa una gamma decisamente ampia di blocchi IP (Intellectual Property) hard per applicazioni specifiche grazie ai quali è possibile incrementare prestazioni e livelli di integrazione senza penalizzazione alcuna per quel che riguarda costi e consumi. La nuova famiglia viene offerta in quattro versioni destinate a una vasta gamma di applicazioni nei mercati delle comunicazioni wireless e cablate, militare, del broadcast, dei sistemi di elaborazione e di memorizzazione, del collaudo e medicale.

www.altera.com

Nuovi controller per lighting da Cypress Semiconductor

Nuova linea di controllori di potenza digitali c.a./c.c. per applicazioni di illuminazione a LED da Cypress. I controllori CY8CLEDAC01/02 si propongono come una soluzione economica per l'illuminazione a LED di tipo regolabile e non, capaci di garantire un'elevata efficienza e la completa conformità alle direttive EnergyStar. Questi controllori sono in grado di rilevare in maniera automatica un regolatore di luminosità in modo da garantire la possibilità di operare con la base di regolatori da parete già installata, garantendo una regolazione fino al 2% senza dar luogo a fenomeni di sfarfallio (flicker). I nuovi controllori

c.a./c.c. assicurano il rilevamento sul primario con una regolazione precisa della corrente del LED, eliminando il ricorso a opto-isolatori e ad altri circuiti di controllo del secondario. Grazie a questa tecnica è possibile minimizzare il numero dei componenti, e quindi



gli ingombri sulla scheda, i consumi di potenza e il costo complessivo rispetto ad altre soluzioni opto-isolate. I controllori dispongono inoltre di funzioni di protezione circuitale tra le quali da segnalare la protezione contro sovratensioni (OVP – Over Voltage Protection), corto circuito in uscita (OSCP – Output Short Circuit Protection), corrente di picco (PCLP – Peak Current Limit Protection), corto circuito mediante un resistore sensibile alla corrente (CSSP – Current-sense Resistor Short Protection) e contro sovratemperatura (OTP – Over Temperature Protection).

www.cypress.com/ledac

Nuovo giroscopio digitale a tre assi di ST per telefoni cellulari e giochi elettronici

Il nuovo giroscopio MEMS a tre assi L3G4200D di STMicroelectronics rappresenta un'importante innovazione tecnologica nei giroscopi MEMS in quanto consente di rilevare con un'unica strut-



tura lo spostamento lungo i tre assi ortogonali. Questa caratteristica consente di aumentare di molto la precisione e l'affidabilità dei controlli attivati dal movimento impiegati nelle applicazioni di elettronica di consumo, aprendo la strada a livelli di realismo mai visti. Il giroscopio digitale a tre assi della ST offre una scelta, ampia e programmabile dall'utente, della possibile escursio-

ne massima della misura, con valori di fondo scala da ± 250 dps fino a ± 2000 dps. I valori più bassi di fondo scala vengono utilizzati per misure ad alta precisione e nel caso di movimenti relativamente lenti, mentre i valori più elevati servono per gesti e movimenti rapidi e veloci. Il dispositivo fornisce in uscita dati a 16 bit e integra altre funzioni digitali come filtri configurabili di tipo "passa basso" e "passa alto", oltre a offrire una eccellente stabilità dell'uscita nel tempo e al variare della temperatura. Grazie alla tecnologia utilizzata, i tecnici di ST sono riusciti ad alloggiare il sensore e l'interfaccia ASIC all'interno di un package ultra-piccolo di $4 \times 4 \times 1$ millimetri, rispettando l'esigenza di ridurre gli spazi, tipica delle applicazioni di elettronica di consumo.

www.st.com

Nuovo regolatore boost sincrono MCP1640 di Microchip



Grazie ai FET integrati, questo prodotto necessita di pochissimi altri componenti esterni, semplificando al massimo il lavoro del progettista. Il nuovo regolatore MCP1640 è caratterizzato da una tensione operativa minima di 0,35V, da una corrente di riposo di 19 μ A e da una corrente di shutdown inferiore a 1 μ A.

Con correnti di uscita fino a 350mA, il nuovo regolatore MCP1640 da 500kHz consente di sviluppare applicazioni con una maggiore autonomia di batteria, ideali, tra gli altri, per i mercati legati all'elettronica di consumo; ad esempio, con una tensione di start-up di soli 0,65V consente di utilizzare anche batterie alcaline, NiMH o NiCd a singola cella completamente esaurite. Un'opzione PWM/PFM consente inoltre di ridurre al minimo le correnti di riposo e di shutdown del dispositivo e di garantire livelli di efficienza fino al 96%. A supporto del regolatore MCP1640, Microchip ha sviluppato la Synchronous Boost Converter Evaluation Board che utilizza il converter MCP1640 e permette la valutazione dei circuiti basati su questo chip per applicazioni alimentate con batterie alcaline o NiCd/NiMH a una, due e tre celle o con batterie Li-Ion o Li-Polimeri a una cella.

www.microchip.com

MMA8450Q, un accelerometro a basso consumo da Freescale

Presentato all'ultima edizione del CES di Las Vegas, l'accelerometro triassiale MMA8450Q è una soluzione molto precisa e a basso consumo energetico che prolunga la durata della batteria di dispositivi mobili intelligenti e che rileva con precisione i movimenti grazie a funzionalità estremamente avanzate di rilevazione di gesti e inclinazioni. Ideale per dispositivi mobili di nuova generazione come smartphone e smartbook che richiedono un mix ottimale di prestazioni, portabilità e durata della batteria, il sensore presenta una vasta gamma di funzioni embedded e altamente configurabili, messe a punto per consentire agli OEM di gestire requisiti specifici dei prodotti, comprese funzionalità di rilevazione di inclinazione,



tocco semplice e doppio, urto, caduta libera e scuotimento.

Il sensore MMA8450Q presenta una risoluzione digitale a 12 bit ed è alloggiato in un package compatto $3 \times 3 \times 1$ mm.

Comprende inoltre funzionalità intelligenti di gestione dati con una memoria buffer interna first-in/first-out (FIFO) 32 campioni/asse (asse X, Y e Z) studiata per ridurre il consumo energetico complessivo del sistema e i tempi di risposta, sollevando il processore host dall'esecuzione di una serie di funzioni.

www.freescale.com

E' iniziata la produzione in volumi dei single-chip IO-Link di Renesas

Renesas Electronics Europe ha annunciato di aver avviato la produzione di massa di tutti i suoi prodotti con soluzioni single-chip IO-Link (μ PD78F8040/1/2/3). Queste soluzioni sono tutte disponibili in formato QFN 8x8mm e combinano un microcontrollore a 16 bit "All Flash™ 78K0R" con un ricetrasmittitore a strato fisico ELMO AG. IO-Link è il nuovo protocollo di comunicazione seriale utilizzato per sensori e attuatori nei sistemi di automazione industriale. IO-Link presenta i seguenti vantaggi: integrazione compatibile

in bus di campo esistenti o in ambienti industriali Ethernet; processo dei parametri e dei dati diagnostici in un unico cavo; compatibilità nel cablaggio con i sensori già esistenti.

Renesas offre la possibilità di scegliere tra quattro differenti capacità di memoria Flash da 32 KB a 128KB.

www.renesas.com



Expo Elettronica

MOSTRA MERCATO

informatica • elettronica • telefonia
• dvd • games • hobbistica

FORLÌ

FIERA DI FORLÌ • V. Punta di Ferro

8/9 maggio 2010

ore 9/18

**LE MIGLIORI OCCASIONI DI ELETTRONICA
PROFESSIONALE E DI CONSUMO
A PREZZI DA HARD DISCOUNT!**

Sperimenta, Costruisci, Impara

FR423ITA

€ 160,00

70 esperimenti
20 progetti da realizzare

I progetti realizzabili:



Power house

Power House è uno strumento didattico, particolarmente indicato per gli studenti delle scuole medie e superiori, che consente loro di conoscere ed imparare ad utilizzare le fonti energetiche alternative come quella solare, eolica, elettrochimica e derivanti dai vegetali in modo semplice e divertente. Con il kit Power House è possibile costruire un modello di casa completa di pannelli solari, di una serra e di un sistema di dissalazione delle acque. È inoltre possibile costruire un trenino elettrico, un generatore eolico, una cucina solare, un serbatoio per l'acqua calda, un igrometro, un motore elettrico, un frigorifero e altro ancora! La confezione contiene tutti i componenti necessari per realizzare 20 progetti e un manuale in italiano illustrato a colori di 96 pagine. Disponibile anche con manuale in lingua inglese (cod. FR423ENG - € 150,00).

KSR10

€ 62,00

Braccio Robot

Realizza un prototipo di braccio meccanico, dotato di cinque motori e cinque articolazioni. Tramite un'unità di controllo via cavo, è possibile gestire a proprio piacimento il movimento della base rotante, delle varie articolazioni e della pinza di cui dispone. La mini torcia integrata rende più divertente l'utilizzo del braccio meccanico al buio. Massima capacità di sollevamento 100g; alimentazione 4 batterie "D" (non incluse); estensione massima in altezza 38 cm; peso 660g.

Interfaccia USB
per braccio robot

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

KSR10/USB
€ 46,00

Demoboard per fili di FLEXINOL

Modello di mano, realizzato in mylar, che si muove in modo completamente silenzioso e realistico, grazie a 5 fili di Flexinol comandati da un circuito di controllo. La confezione comprende tutto il necessario per la realizzazione della scheda di controllo, la mano completa di 5 fili di Flexinol, un portabatterie per 3 elementi formato AA ed un manuale d'istruzioni (in inglese).

GMHAND
€ 39,00

Laboratorio didattico

Serie completa di esperimenti per imparare l'elettronica divertendosi. Non è necessaria alcuna specifica esperienza: passo dopo passo chiunque potrà realizzare e rendere perfettamente funzionanti i numerosi circuiti. Il modello EL1301 permette di realizzare fino a 130 differenti progetti (trasmettitori e ricevitori radio, timer,

circuiti musicali, amplificatori, circuiti logici, display numerici, ecc...) mentre il modello

EL3001 ne offre ben 300 (una radio a transistor, un tester per batteria, un impianto antifurto, un gioco elettronico, un timer, un dimmer, un rilevatore di pioggia, un generatore di funzioni e molti altri). Alimentazione mediante 6 batterie stilo da 1,5V (non comprese). Manuale d'istruzioni disponibile in lingua inglese e francese.

Codice	Rif.	N. progetti	Prezzo €
EL1301	1	130	54,00
EL3001	2	300	115,00

**FUTURA
ELETTRONICA**

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

Ulteriori informazioni, data-sheet e
acquisti on-line dal sito: www.futurashop.it

CARICABATTERIE PER LOCALIZZATORE GSM

di ALESSANDRO SOTTOCORNOLA



Dotiamo il localizzatore GSM presentato recentemente di un circuito in grado di gestire la carica della batteria agli ioni di litio, prendendo l'alimentazione dall'USB quando il dispositivo è collegato al PC.

Se siete nostri assidui lettori certo ricorderete il localizzatore GSM che abbiamo pubblicato nel fascicolo n° 140, un progetto unico perché riesce a determinare la propria posi-

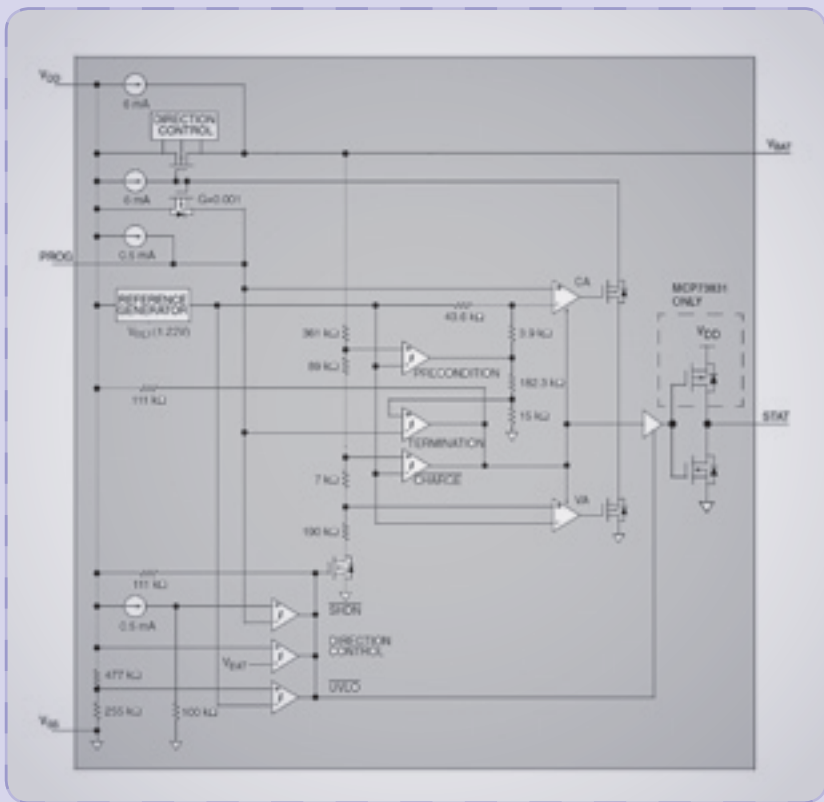
zione e comunicarla via SMS, senza ricorrere ad un ricevitore GPS ma desumendola, con una discreta approssimazione, dalle informazioni sul cell-broadcast della rete cellulare cui è colle-

gato il modulo GSM/GPRS di cui dispone. Il localizzatore si alimenta con una batteria agli ioni di litio, da collegare ad un apposito connettore miniatura che molti di coloro che hanno

L'integrato MCP73831

Nel nostro circuito la carica della batteria avviene ad opera dell'integrato MCP 73831: si tratta di un regolatore che accetta all'ingresso tensioni di 3,75÷6 volt ed è pensato per caricare elementi agli ioni di litio o ai polimeri di litio (Li-Po) erogando fino a 550 milliampere. La corrente erogata viene decisa dal resistore di programmazione, collegato tra il piedino 5 e massa. L'integrato dispone di un'uscita per comandare un diodo luminoso (STAT) che

si pone a livello logico basso durante la carica, mentre rimane a livello alto a fine carica o ad alta impedenza (open) quando l'MCP73831T è in shutdown o all'uscita VBAT (piedino 1) non risulta collegata alcuna batteria. L'integrato provvede inizialmente ad una carica a corrente costante, quindi stabilizzata la tensione sulla batteria, lavora in mantenimento, ovvero fornendo all'accumulatore quella poca corrente che serve a mantenerlo a piena carica.

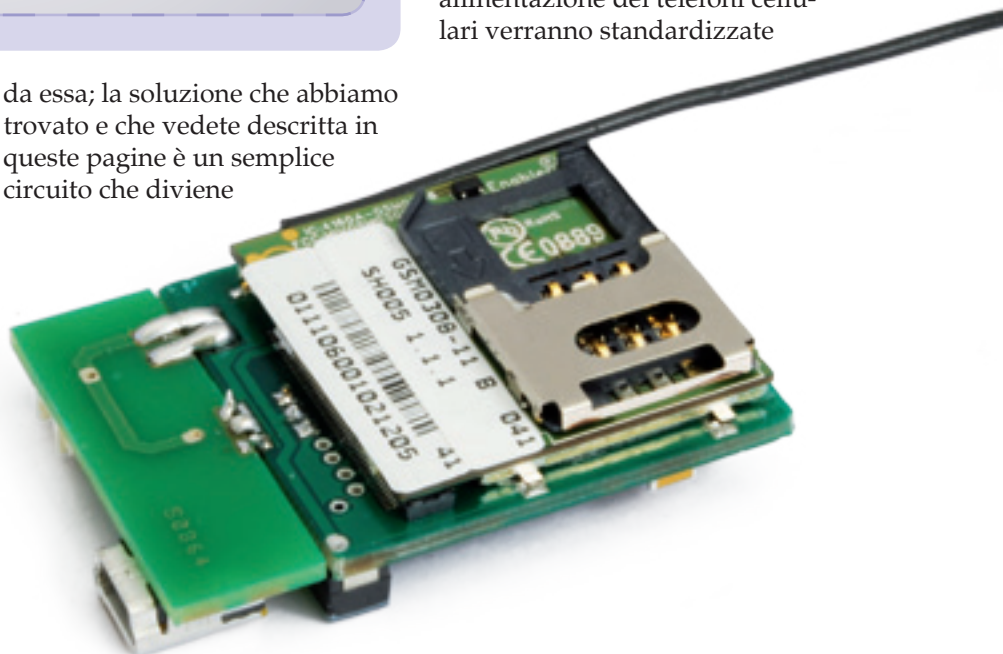


un'appendice del localizzatore, che va stagnato sul lato del suo c.s. dove si trova il connettore della batteria, e che incorpora un circuito integrato regolatore di carica. Inoltre, per facilitare le operazioni di ricarica abbiamo deciso di adottare un connettore mini-USB del quale utilizziamo solo i piedini di alimentazione a 5 volt, ossia 1 (+) e 4 (-).

La ragione per cui abbiamo usato, per l'alimentazione, un connettore mini-USB, è più d'una: innanzitutto si tratta di una connessione fisicamente più robusta e pensata per moltissimi cicli di inserzione e distacco; poi, con un cavo facilmente reperibile e di basso costo possiamo prendere i 5 volt da qualsiasi Personal Computer (o Mac) anche portatile, quindi non si pone il problema dell'alimentatore. C'è poi da dire che alcuni alimentatori universali oggi dispongono anche di un adattatore USB, utile ad esempio per rimettere in carica le batterie delle macchine fotografiche digitali. Ultimo e non meno importante, c'è il fatto che molto probabilmente tra non molto tempo le connessioni di alimentazione dei telefoni cellulari verranno standardizzate

realizzato il circuito hanno trovato un po' delicato; inoltre, per chi ne fa un uso frequente, dover staccare ogni volta la batteria per metterla in carica è effettivamente un po' scomodo, oltre che rischioso per l'integrità di un connettore –quello montato sullo stampato- piccolissimo e non concepito per frequenti inserzioni e disconnessioni. Per questa ragione, cogliendo i suggerimenti dei nostri lettori abbiamo pensato ad una modifica che permettesse al nostro localizzatore di caricare la propria batteria senza doverlo sconnettere ogni volta

da essa; la soluzione che abbiamo trovato e che vedete descritta in queste pagine è un semplice circuito che diviene



utilizzando, guarda caso, proprio il connettore mini-USB; ciò significa che in commercio si troveranno numerosi caricabatterie per elementi Li-Ion utilizzabili perciò anche per ricaricare il nostro localizzatore.

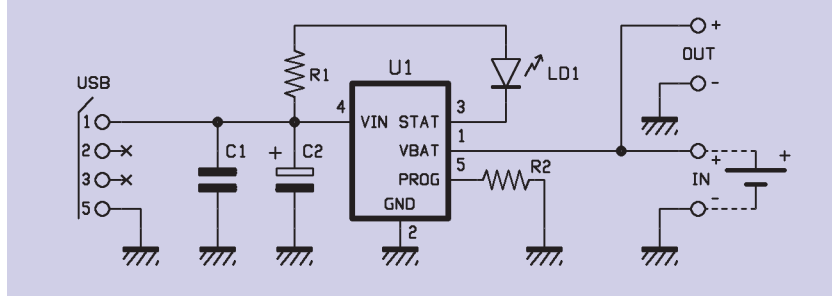
SCHEMA ELETTRICO

Il circuito che vi proponiamo di realizzare è un'estensione del localizzatore che, mediante un connettore mini-USB, prende i 5 volt e con essi alimenta un regolatore di carica SMD di tipo MCP73831T prodotto dalla Microchip e capace di provvedere alla carica completa di elementi agli ioni di litio da 3,7 volt; oltre all'integrato, sul circuito trovate il connettore per collegare la batteria, dato che quello del localizzatore resterebbe coperto dall'appendice e difficilmente accessibile. Due piazzole (siglate OUT nello schema elettrico) consentono di collegare l'appendice allo stampato del localizzatore. Come vedete, è tutto molto semplice. Il regolatore di carica MCP73831 è un chip per SMD incapsulato in contenitore SOT-23, che accetta all'ingresso tensioni dell'ordine dei 3,75÷6 volt e fornisce all'uscita

la corrente occorrente alla carica di elementi agli ioni di litio o ai polimeri di litio (Li-Po) erogando fino a 550 milliampere. Nel nostro caso fornisce un massimo di circa 220 milliampere, dato che il resistore di programmazione della corrente del regolatore, collegato tra il piedino 5 e massa, è da 4,7 kohm. Questa corrente può tranquillamente essere prelevata da una connessione USB, che nella versione 1.0 e nella 2.0 arriva fino ad un massimo di 500 mA.

L'integrato funziona nella configurazione canonica che vede il diodo luminoso alimentato (me-

[schema ELETTRICO]



dante la resistenza R1, che ne limita la corrente, dall'uscita STAT, la quale si pone a livello logico basso durante la carica, mentre rimane a livello alto a fine carica; la stessa si pone ad alta impedenza (open) quando l'MCP73831T è in shutdown o all'uscita VBAT non risulta attualmente collegata alcuna batteria.

Quest'ultima uscita (piedino 1) è la linea cui si connette la batteria da tenere in carica e coincide con il contatto che va poi collegato alla pista che conduce al positivo del connettore di batteria del localizzatore; la massa (pin 2 dell'U1) è in comune tra i due circuiti.

L'integrato MCP73831T lavora in più fasi, provvedendo inizialmente ad una carica a corrente costante, quindi assestando anche la tensione e lavorando in mantenimento, ovvero fornendo all'accumulatore quella poca

corrente che serve a mantenersi a piena carica. Completano il circuito i condensatori C1 e C2, utili il primo per filtrare eventuali impulsi e disturbi ad alta frequenza (ad esempio il residuo dello switching interno all'alimentatore del PC o di quello usato per caricare il localizzatore) ed il secondo finalizzato a filtrare il ripple dell'alternata ed a stabilizzare l'alimentazione a 5 volt.

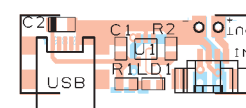
REALIZZAZIONE PRATICA

Il modulo di carica della batteria si costruisce montando i pochissimi componenti richiesti su un piccolo circuito stampato del quale potete scaricare la traccia lato rame dal nostro sito Internet www.elettronica.in.it; lo stesso stampato può esserci richiesto già pronto. Su di esso dovete disporre innanzitutto l'integrato MCP73831T, staginandone con estrema attenzione prima un

[piano di MONTAGGIO]

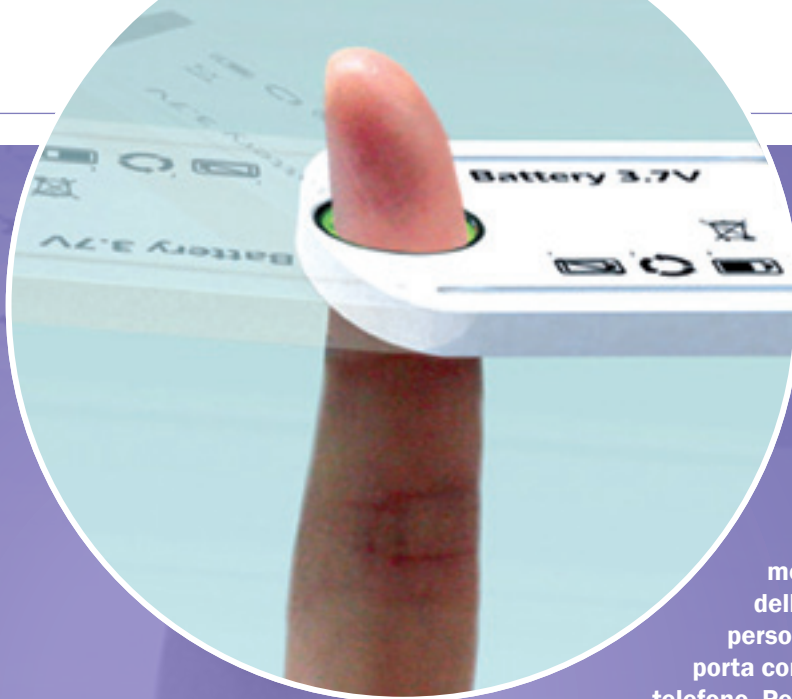
Elenco Componenti:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| R1: 330 ohm (0805) | OT |
| R2: 4,7 kohm (0805) | LD1: led verde (0805) |
| C1: 100 nF multistrato (0805) | |
| C2: 4,7 µF 6,3 VL tantalio (CASE-P) | Varie: |
| OPPURE 3,3 µF 10 VL tantalio (CASE-P) | - Connettore Mini-USB |
| U1: MCP73831T-2ACI/ | - Connettore molex 2 poli 90° passo 1,25 mm |
| | - Circuito stampato |



Arriva la BATTERIA CINETICA

I moderni cellulari hanno ormai raggiunto un livello qualitativo che rasenta la perfezione; manca però ancora da risolvere un problema che è stato solo reso meno fastidioso: caricare la batteria. Se, infatti, con le tecniche Li-ion e Li-Po si può contare su un'autonomia rispettabile, non si può nascondere che il sogno di avere un telefonino che si ricarica da solo non è mai stato messo nel cassetto. Anzi, sembra che oggi possa sempre più avvicinarsi alla realtà; la notizia trapela dalla Nokia, che sembra abbia presentato il brevetto per un sistema di recupero dell'energia cinetica cui è sottoposto il cellulare quando lo portiamo con noi. In pratica il cellulare



movimento della persona che porta con sé il telefono. Per ora non ci è dato di sapere in cosa

potrebbe ricaricarsi sfruttando il movimento, utilizzando una tecnica analoga a quella impiegata dalla Seiko nel sistema Kinetic o dalla Epson o dalla Citizen (Eco-Drive): una massa collegata ad una bobina o ad un rotore, che muovendosi tra le espansioni polari di un piccolo magnete determina elettricità ai capi della bobina stessa. Ma il sistema potrebbe anche essere piezoelettrico e basato sulla pressione che la stessa massa esercita su un materiale ceramico piezoelettrico durante il

consiste la "batteria cinetica" Nokia. Altre tecniche di recupero dell'energia dei movimenti già in sperimentazione consistono nell'introdurre membrane piezoelettriche sotto i tasti della tastiera per ottenere elettricità dalla pressione esercitata con le dita, ma si tratta di una metodica inapplicabile ai touch-screen. Le tecniche sono tante, ma per ora accomunate da un fattore: la poca energia ottenibile, che servirebbe solo a ritardare, ma non ad eliminare la necessità di caricarlo con il metodo tradizionale.

piedino, in modo da centrarlo, poi i restanti; con la stessa tecnica montate il connettore miniatura e poi i condensatori e le resistenze, tutti rigorosamente a montaggio superficiale. Concludete sistemando il connettore mini-usb, che deve essere del tipo a montaggio orizzontale.

Avendo a che fare con il montaggio superficiale, dovete fare tutte le saldature con un saldatore a punta molto sottile, per integrati, utilizzando filo di lega saldante del diametro di 0,5 mm. Tenete inoltre a disposizione una lente d'ingrandimento per verificare a vista eventuali cortocircuiti pro-

vocati da "baffi" di stagno e della trecciola dissaldante per rimuovere lo stagno in eccesso.

Montato il modulo non resta che unirlo al localizzatore: allo scopo staccate la batteria da quest'ultimo, che poi dovete girare in modo da mostrare il lato riportante il modulo GSM.

Avvicinate le due basette in modo che le piste in arrivo dal connettore della batteria del localizzatore siano di fronte alle piazzole di uscita del caricabatteria, quindi unite le piste con abbondante stagno.

Per rendere il montaggio più stabile stagnate anche le piazzole

che si trovano centralmente nel bordo della basetta con i piedini dell'interruttore di accensione: tali piazzole sono fittizie, almeno dal punto di vista elettrico, ma non devono essere cortocircuitate con lo stagno. Limitatevi ad unire ognuna di quelle del modulo caricabatteria con il corrispondente piedino dell'interruttore. L'MCP73831T è un regolatore di carica per elementi agli ioni di litio o ai polimeri di litio, da 3,7 V nominali, di concezione molto avanzata e progettato per dispositivi economici e di piccole dimensioni (viene reso disponibile in contenitore SOT-23 a otto

Il localizzatore basato su GSM

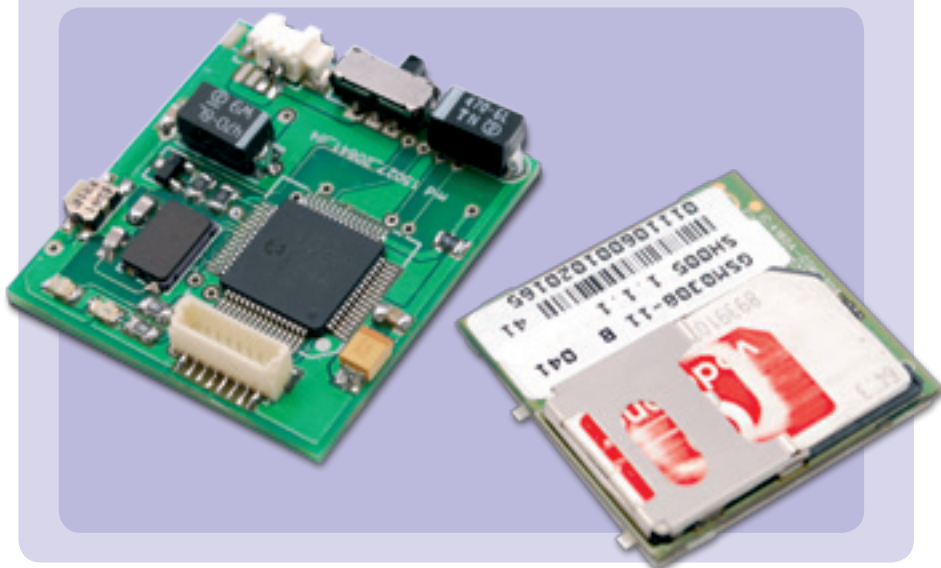
piedini, per montaggio superficiale. Per funzionare richiede pochissimi componenti esterni, tra cui una resistenza con la quale programmare la corrente di carica veloce e un LED che indica lo stato della batteria. L'integrato MCP73831T utilizza uno speciale algoritmo che gestisce la carica a corrente e tensione costante, con preconditionamento selezionabile mediante una semplice resistenza collegata tra il piedino 5 e la massa (pin 2). Il sistema di regolazione della tensione può puntare al raggiungimento di quattro valori, che sono 4,2 V, 4,35 V, 4,4 V e 4,5 V e vengono impostati in fabbrica; ciò per venire incontro alle esigenze di carica dei nuovi modelli di batterie al litio, che possono lavorare con tensioni di carica anche superiori a 4 volt. Quanto alla corrente di carica (Ireg) viene impostata con la resistenza collegata al piedino 2, al cui valore è legata dalla relazione:

$$I_{reg} = 1.000 \text{ V} / R$$

dove il valore della R risulta in ohm se la corrente Ireg è espressa

Il localizzatore cui è destinato il modulo di ricarica della batteria è un dispositivo capace di localizzare la propria posizione, con una precisione dell'ordine del centinaio di metri, sfruttando la conoscenza della collocazione delle tre celle più vicine del sistema telefonico radiomobile; dispone di un modulo cellulare GSM/GPRS tri-band Enabler IIIG GSM0308 della Enfora e null'altro: niente ricevitore GPS. Quando è collegato alla rete, analizza gli identificativi delle celle (ID di rete o MNC, ID di nazione MCC, LAC e Cell ID) cui è più vicino, quindi prepara una connessione GPRS al sito di Google Maps, inviando tali dati. Questo perché Google ha in qualche modo creato un database contenente le coordinate geografiche

di ogni cella del sistema telefonico radiomobile, correlate con il rispettivo codice identificativo di ognuna. Questo database è stato usato da Google per fornire particolari servizi agli utenti in possesso di smartphone quali la presenza in zona di punti di interesse (POI) come distributori di carburante, alberghi, ristoranti ecc. Conoscendo il protocollo della comunicazione, il nostro dispositivo trasmette al server di Google Maps le coordinate delle celle e il server risponde fornendo una stringa che contiene la posizione stimata del localizzatore, il quale a questo punto elabora i dati corrispondenti ed ottiene le coordinate, che poi può inviare a distanza via SMS secondo varie modalità.



per il MATERIALE

Questo semplice circuito è disponibile già montato e collaudato al prezzo di 15,00 Euro (cod. FT864M). Ricordiamo che anche il localizzatore GSM descritto sul fascicolo n. 140 è disponibile già montato e collaudato al prezzo di 105,00 Euro (SIM esclusa). Gli importi 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>

in A. Ad esempio, con 10 kohm si ottiene una limitazione a 100 mA, mentre con una R di 2,2 kohm la corrente vale circa 454 mA. Se il piedino 5 viene aperto, l'integrato si porta a riposo ed assorbe appena 2 µA (shutdown); il piedino può quindi essere usato come enable.

L'MCP73831T esegue la carica in diverse fasi: una volta connessa la batteria all'uscita Vbat (piedino 1) se la tensione rilevata risulta minore di una certa soglia (tipicamente intorno al 70 % del valore di piena carica) viene avviato il preconditionamento (o carica di mantenimento) ad un

valore di corrente modesto, che serve a preparare la carica rapida; quest'ultima si avvia quando la tensione ai capi della batteria supera la predetta soglia e viene effettuata ad un valore di corrente stabilito dalla resistenza collegata al piedino 5. Non appena la batteria raggiunge una tensione pari a quella di regolazione impostata nel chip, smette la carica rapida e inizia il mantenimento, che punta a stabilizzare la tensione acquisita a 4,2 V, 4,35 V, 4,4 V o 4,5 V a seconda della versione dell'integrato, che nel nostro progetto è la MCP73831T-2, la quale regola a 4,2 V.

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

ANTIVANDALO

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

FALSI LED IR

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.

MOTORIZZATA

CAMD4

€ 56,00

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).

MOTORIZZATA

CAMD3

€ 5,00

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.

CAMD5

€ 24,00

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).

CAMD2

€ 21,00

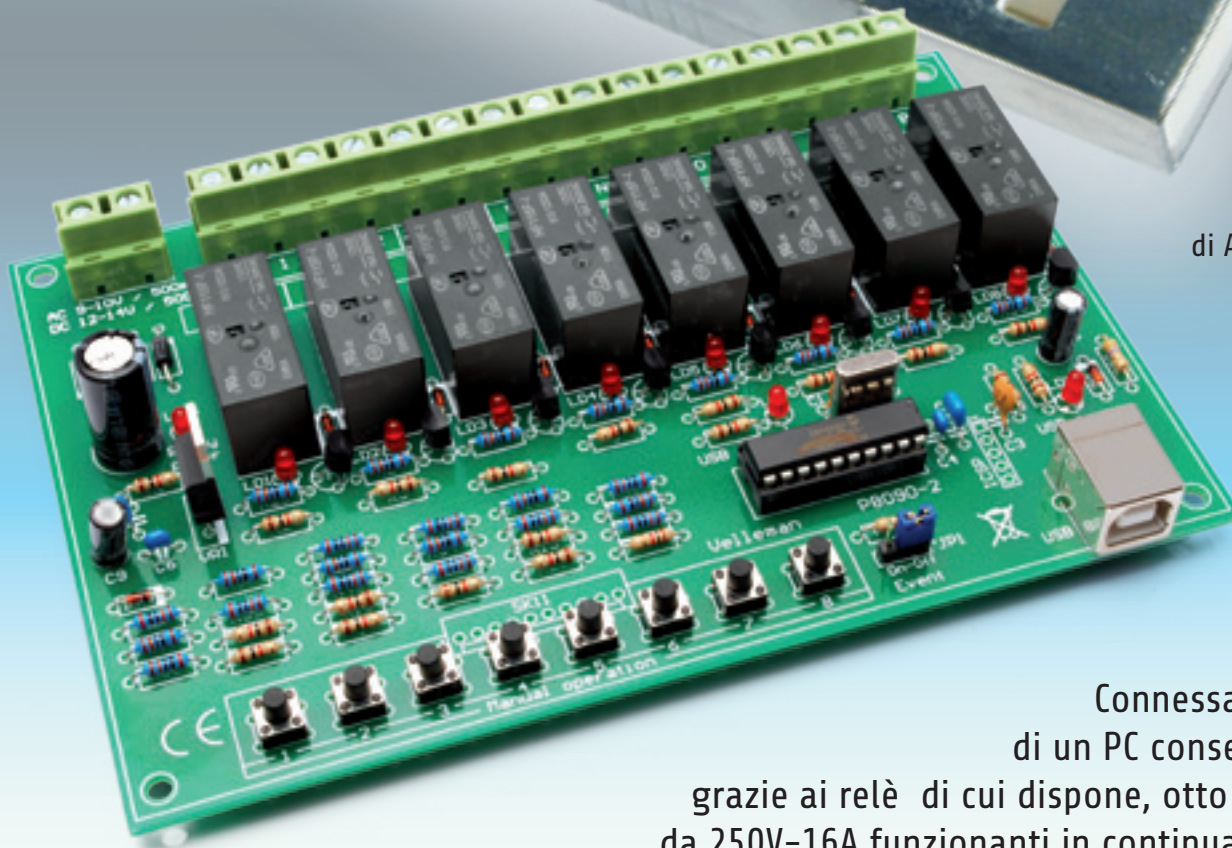
Dispone di contenitore metallico a tenuta stagna e di LED lampeggiante rosso.

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.

COMANDIAMO 8 RELE' CON LA PORTA USB

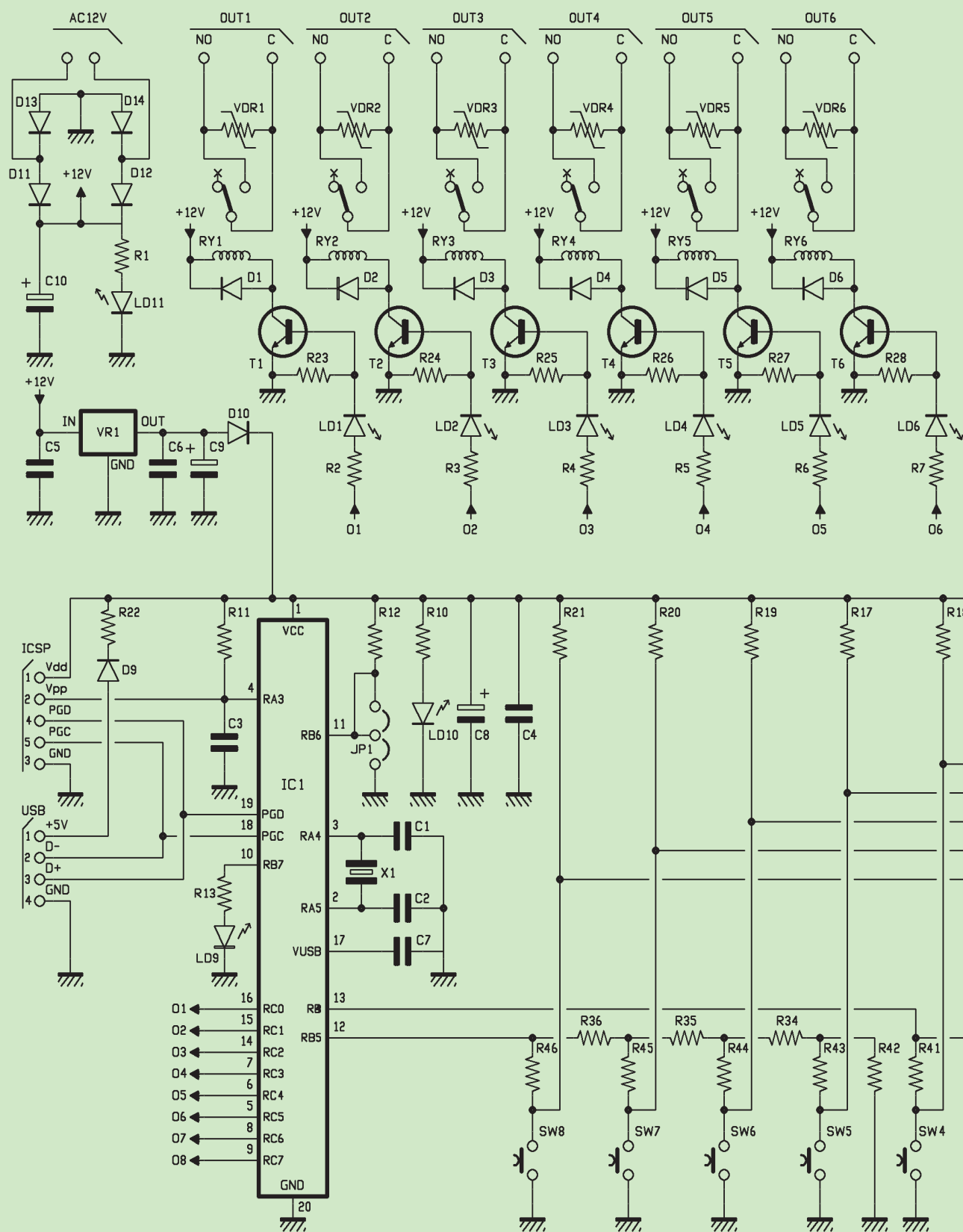
di ARSENIO SPADONI

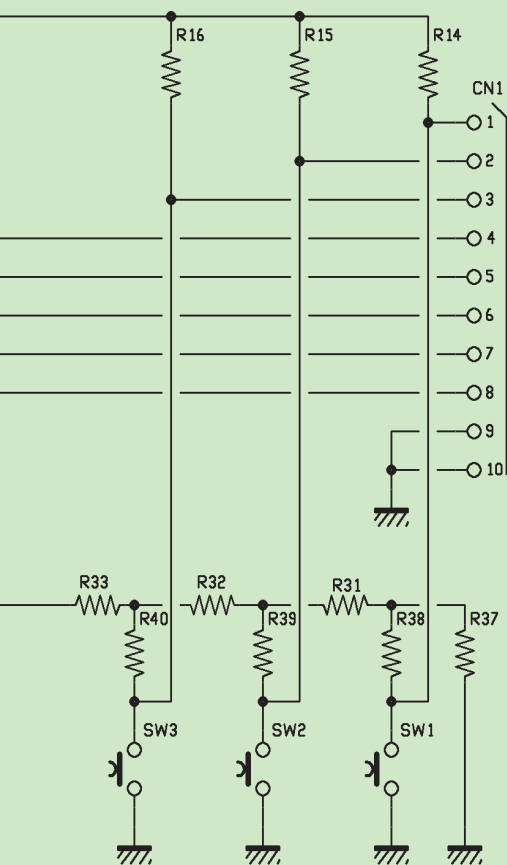
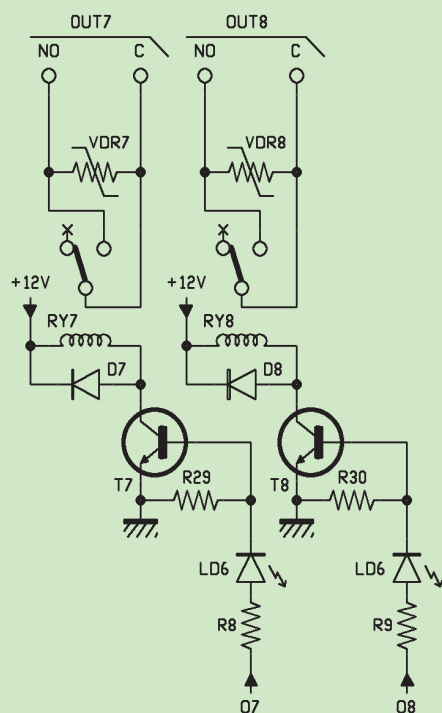


Connessa alla porta USB di un PC consente di attivare, grazie ai relè di cui dispone, otto carichi elettrici da 250V-16A funzionanti in continua o in alternata.

Non è la prima volta che descriviamo un'interfaccia con cui gestire da Personal Computer l'attività di utilizzatori elettrici: l'abbiamo già fatto proponendo unità destinate ad essere interfacciate tramite la porta parallela. Quest'ultima, però, nei moderni PC ed in special modo nei laptop, non esiste praticamente più: in suo luogo troviamo l'onnipresente USB, che è ormai divenuto la connessione standard per una gran varietà di periferiche. Abbia-

mo dunque pensato che fosse il momento di rivedere le interfacce proposte e sviluppare un progetto in grado di gestire utilizzatori mediante relé, prendendo i comandi dal computer tramite l'USB. Detto...fatto! Il progetto lo trovate in queste pagine: si tratta di una scheda dotata di otto relé con scambio capace di commutare correnti fino a 16 ampere e tensioni fino ad un massimo di 250 V (220 Vca) comandabili separatamente in varie modalità, da un qualsiasi





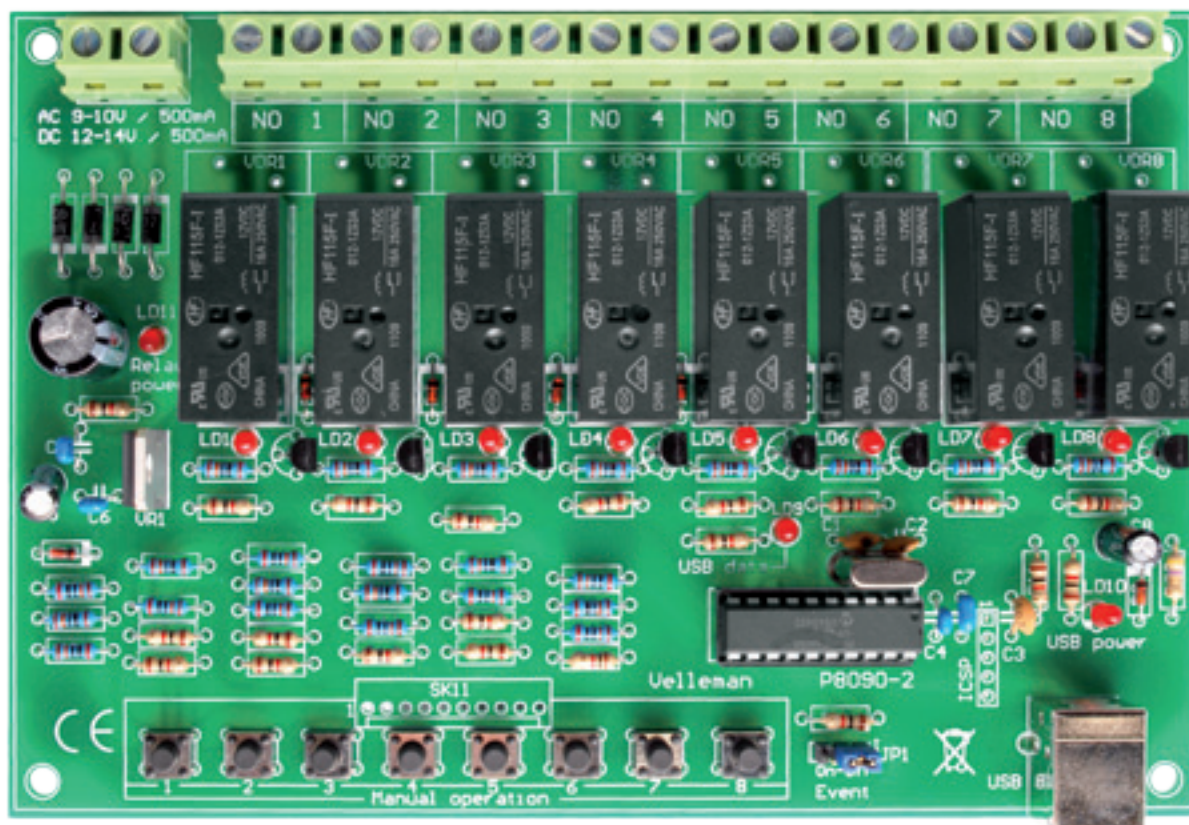
PC provvisto di porta USB, nel quale sia installato un idoneo software di gestione scaricabile gratuitamente dal nostro sito Internet. L'unità è compatibile con le versioni di USB dalla 1.0 alla 2.0, quindi si può abbinare a qualsiasi Personal Computer; è stata pensata per ogni genere di controllo, sia manuale che automatico, ad esempio integrato in sistemi domotici: in questo caso può servire per comandare tapparelle motorizzate, tende da sole motorizzate, il riscaldamento o il condizionamento, il cancello elettrico, le luci ecc. Il tutto, direttamente da comando manuale o mediante un'utility software. Il circuito è disponibile in kit di montaggio, a corredo del quale è possibile scaricare liberamente un pacchetto software contenente, oltre all'utility che permette di gestire individualmente gli otto relé, il sorgente del firmware ed una dll per creare programmi di gestione da PC personalizzati, ovvero per impostare il modo di funzionamento delle singole uscite, che può essere bistabile o impulsivo con temporizzazione massima di 18 ore.

SCHEMA ELETTRICO

Ma andiamo con ordine e vediamo innanzitutto lo schema elettrico del circuito, interamente basato su un microcontrollore PIC18F14K50: si tratta di un componente della Microchip che contiene l'interfaccia USB 2.0-compatibile, e che nella nostra applicazione è programmato per interfacciarsi con il computer ed eseguire le istruzioni da esso impartite. All'inizializzazione, il micro imposta le linee del registro RC come output dedicati al comando degli otto relé e le RB4 ed RB5 come ingressi, destinati alla lettura dello stato dei pulsanti (tutti normalmente aperti) che

in locale consentono il comando diretto degli stessi relé. Come input viene inizializzata anche la linea RB6, usata per leggere il jumper JP1. Va subito notato il particolare accorgimento utilizzato per leggere i pulsanti, dovuto essenzialmente al fatto che il microcontrollore da noi usato non ha sufficienti I/O per gestire otto relé e leggere lo stato di altrettanti pulsanti. La lettura avviene usando l'A/D converter interno, assegnato per l'occasione ad RB4 ed RB5; in pratica i tasti sono collegati ad un partitore resistivo multiplo che consente di determinare sui predetti I/O tensioni differenti in base a qual è il pulsante premuto. Sfruttando l'ADC riusciamo a leggere il livello di tensione e quindi identificare quale tasto risulta chiuso.

Più esattamente, prendendo in considerazione i quattro pulsanti corrispondenti alla linea RB4 diciamo che la pressione di SW8 determina circa 1,7 volt, quella di SW7 porta la linea a 2,68 V, premendo SW6 si ottengono 3,15 V e con SW5 si misurano 1,72 V; analogamente, nel circuito relativo alla linea RB5 le tensioni lette dall'A/D converter sono 3,4 V per SW1, 3,15 V per SW2, 2,65 V per SW3 e 1,72 V per SW4. Il firmware che gira nel micro riconosce quattro finestre di tensione centrate su tali valori (le finestre compensano la tolleranza delle resistenze del partitore) e quando la tensione che legge rientra in una di esse identifica la pressione del tasto corrispondente. Per estendere le possibilità d'uso del circuito abbiamo previsto otto ingressi supplementari attivi a livello basso, che permettono di controllare l'attività dei relé mediante dispositivi esterni. Gli ingressi ausiliari fanno capo al connettore CN1 e si possono comandare ognuno mediante un



Elenco Componenti:

R1 ÷ R21: 1 kohm
R22: 4,7 ohm
R23 ÷ R36: 100 kohm
R37 ÷ R46: 200 kohm 1%

C1, C2: 22 pF ceramico
C3: 10 nF multistrato
C4 ÷ C6: 100 nF multistrato
C7: 470 nF multistrato

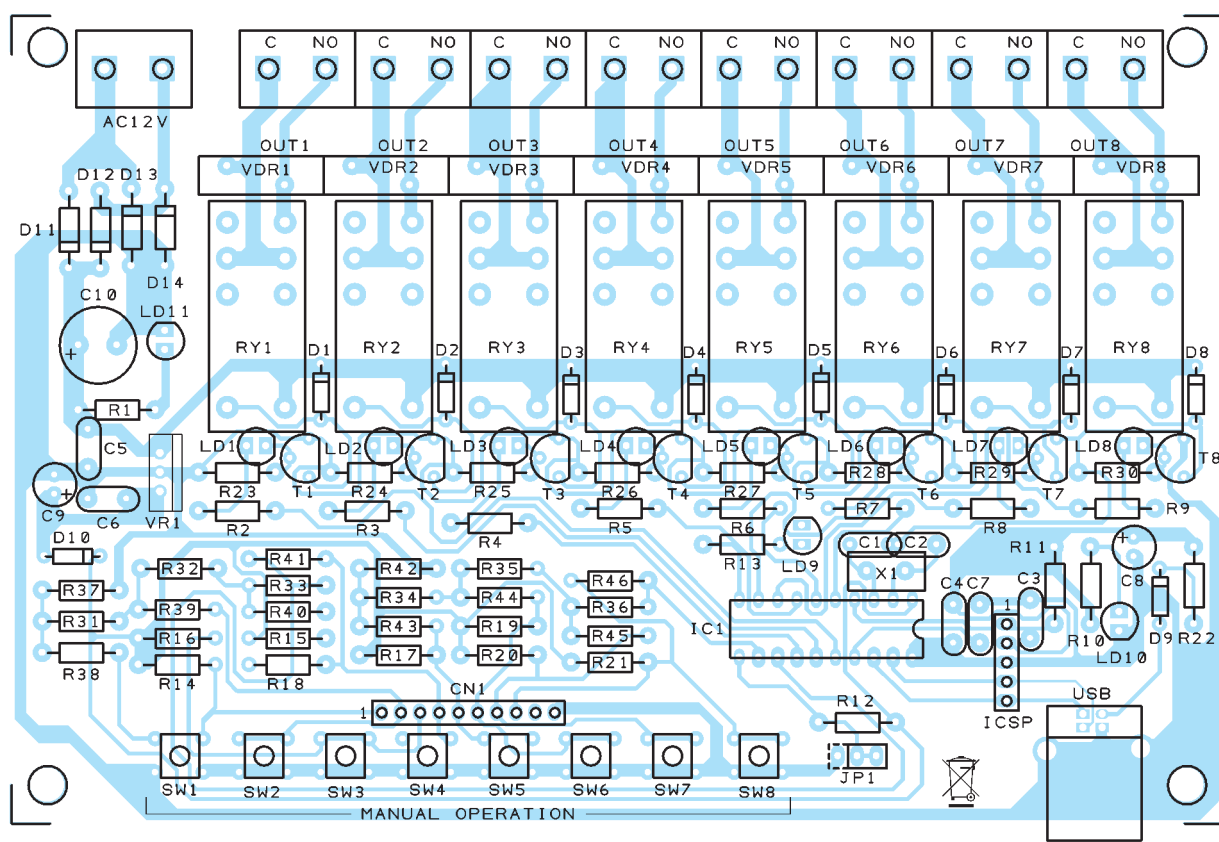
C8, C9: 4,7 µF 63 VL elettrolitico
C9: 4,7 µF 63 VL elettrolitico
C10: 1.000 µF 25 VL
elettrolitico

D1 ÷ D9: 1N4148
D11 ÷ D14: 1N4007
LD1 ÷ LD11: led 3 mm rosso
T1 ÷ T4: BC547

contatto pulito collegati a massa o un transistor NPN con l'emettitore collegato a massa ed il collettore connesso ad ognuna delle linee d'ingresso. Il firmware del circuito prevede, per il comando locale, l'attivazione a livello, quindi quando si preme un pulsante o si trascina un istante a massa l'ingresso corrispondente sul connettore CN1, il relativo relé inverte la propria condizione. Le linee RB4 ed RB5 possono anche venire lette senza attivare o disattivare i relé; in questa modalità (chiamata EVENT) si entra localmente chiudendo il ponticello JP1 verso massa. In essa gli ingressi ausiliari di comando locale funzionano

effettivamente come input: in tal caso la commutazione a zero logico di ognuno di essi non sortisce alcuna azione sui relé, ma trasmette via USB al computer la condizione. Ad esempio, se si pone a massa il piedino 2 del CN1 verrà data segnalazione sulla casella 2 dell'interfaccia grafica per computer. Nella modalità normale, ossia quando si vuole che i pulsanti funzionino da comando locale, il ponticello deve risultare aperto, ovvero la linea RB6 del microcontrollore va lasciata libera in modo che R12 la porti a livello logico alto. Bene, visto il funzionamento delle linee di ingresso passiamo alle

uscite, ovvero agli I/O della porta RC, ognuno dei quali comanda un relé avvalendosi di un transistor NPN di cui polarizza la base quando assume lo stato logico alto. Ogni volta che un relé deve essere eccitato, la relativa linea del micro si porta ad 1 logico e manda in saturazione il transistor corrispondente, il quale fa scorrere corrente nel proprio collettore alimentando la bobina del relé, ovvero fornendole circa 12 V, grazie al fatto che in saturazione la caduta tra collettore ed emettitore è quasi nulla. Per proteggere la giunzione base-collettore dei transistor quando vanno in interdizione, abbiamo inserito un diodo



T5: BC557
T6÷T8: BC547
IC1: PIC18F14K50-I/P
(VK8090)
VR1: 7805

X1: Quarzo 12 MHz
RY1÷R8: Relé 12V 1 scambio
16 A, 250 V
USB: Connettore USB-B
SW1÷SW8: Microswitch

VDR1÷VDR8: VDR300
Varie:
- Morsetto 2 poli passo
10 mm (9 pz.)

- Strip maschio 3 poli
- Strip maschio 5 pin
- Strip maschio 10 pin
- Jumper
- Circuito stampato

in parallelo alla bobina di ciascun relé; il diodo sopprime la tensione inversa generata dalla bobina per reazione alla brusca interruzione di corrente che si verifica quando il transistor, che fino all'istante precedente l'alimentava, si porta in interdizione, impedendo che si scarichi sulla giunzione base-collettore. La condizione di ciascun relé viene segnalata da un LED, che è stato collocato in serie alla base di ogni transistor, in modo da illuminarsi quando l'uscita corrispondente del microcontrollore si porta a livello alto; dunque, LED acceso significa relé eccitato, mentre se il diodo è spento il relativo relé è a riposo. Le resistenze

da R2 ad R9 e quelle da R23 ad R30 formano partitori di tensione che determinano sia la polarizzazione della base di ciascun transistor di comando dei relé, sia dei LED corrispondenti. Dello scambio di ogni relé vengono resi disponibili i soli contatti centrale (C) e normalmente aperto (NO) ragion per cui RLY1÷RY8 possono funzionare solo da interruttori e non da deviatori; insomma, il circuito può alimentare un carico o togliergli corrente, non commutare un'alimentazione. I varistori VDR1÷VDR8 servono nel caso in cui si debbano gestire utilizzatori funzionanti in circuiti dove all'apertura dello scambio del relé

(quindi quando si ha a che fare con carichi fortemente induttivi) o comunque per altre situazioni estranee all'utilizzatore, tra C ed NO potrebbero verificarsi picchi di tensione di ampiezza superiore a quella massima sopportabile dallo scambio del relé e tali da innescare archi elettrici. Diversamente, non serve montarli. Concludiamo la descrizione dello schema con il blocco di alimentazione, che fornisce due tensioni distinte: una (12 V) serve al circuito delle bobine di eccitazione dei relé e l'altra (5 V) alimenta il microcontrollore e con esso i transistor di comando dei relé. L'intero circuito si alimenta



Una casa abitata dalla DOMOTICA

Dal 10 settembre verrà aperta al pubblico Casa Domotica, un'abitazione dove l'elettricità viene ricavata da fotovoltaico e l'acqua calda sanitaria da solare termico; il riscaldamento è realizzato mediante membrane termoelettriche poste sotto i pavimenti e il piano cottura usa piastre ad induzione elettromagnetica. L'impianto domotico di cui è dotata consentirà una gestione intelligente tramite la TV e il PC touch screen a parete, da cui potranno essere controllati luci, persiane, temperature, sensori, antifurto, videosorveglianza ecc. Una connessione Internet consentirà anche la gestione a distanza. Le soluzioni utilizzate mirano ad ottenere una migliore efficienza energetica, sfruttando la produttività

dell'impianto fotovoltaico e del riscaldamento elettrico, ma anche fissando un tetto massimo ai consumi energetici. Nel caso in cui i consumi elettrici si avvicinino al limite fissato, il controllo domotico interverrà secondo una scala di priorità: spegnerà luci superflue, fermerà momentaneamente la lavatrice, ridurrà l'intensità luminosa di alcune luci, ecc. Nella casa verrà condotta una sperimentazione da parte di Vividomotica (www.vividomotica.it) l'azienda ideatrice del sistema, che prevede il raffronto dell'efficienza energetica con quella di un'abitazione gemella di tipo tradizionale, situata a pochi metri di distanza, abitata da una famiglia di cui sono note le abitudini in fatto di gestione di luci, temperature, apertura e chiusura persiane, utilizzo TV ed elettrodomestici, impiego di acqua sanitaria. Casa Domotica si trova a 8 km da Borgotaro (PR) in Località Pieve di Campi.

a tensione continua (in questo caso si può applicare l'alimentazione senza riguardo per la polarità) di valore compreso tra 12 e 15 V, ovvero alternata a 50 Hz di valore compreso tra 10 e 12 Veff., direttamente tra i punti AC12V; da qui la corrente arriva al ponte di Graetz formato da D11, D12, D13, D14 che la raddrizza. Nel caso l'alimentazione applicata sia in alternata, tra i punti + e - del ponte troveremo impulsi sinusoidali alla frequenza di 100 Hz, livellati dal condensatore elettrolitico C10 fino a diventare una componente continua.

Nel caso l'alimentazione sia in continua, tale resta, ma la polarità si mantiene positiva sul + del C10 indipendentemente da quella applicata ai punti AC12V. LD1 indica, illuminandosi, la presenza della tensione ai capi di uscita del ponte a diodi, che alimenta la sezione dei relé. La stessa componente continua arriva al regolatore VR1, tra i cui punti OUT e GND si trovano 5 V ben stabilizzati, grazie ai quali funziona il microcontrollore.

Notate il diodo D10, che consente di alimentare la logica anche con i 5 V prelevabili dall'USB, impedendo che le due tensioni entrino in conflitto, ovvero che l'alimentatore che fornisce quella più alta si scarichi su quello più debole; più esattamente, D10 protegge il regolatore e D9 la linea +5 V del computer collegato via USB. Il diodo luminoso LD10 indica, accendendosi, la presenza dell'alimentazione a

5 V e ciò a prescindere dal fatto che i punti AC12V siano o meno alimentati; infatti ad accenderlo basta che siano presenti i 5 volt dell'USB.

REALIZZAZIONE PRATICA

Passiamo adesso alla costruzione del circuito, il cui stampato può essere realizzato facilmente (è a singola faccia) scaricando la traccia lato rame dal nostro sito www.elettronica.in.it, ovvero acquistato già pronto. Una volta preparato il c.s. iniziate a montarvi i componenti più bassi (resistenze, diodi al silicio, zoccolo per il microcontrollore, quindi proseguite disponendo i condensatori (dando la precedenza a quelli non polarizzati e rispettando la polarità degli elettrolitici) i pulsanti e tutti i LED, dei quali dovete notare che il catodo è l'elettrodo situato dalla parte smussata del contenitore. Sistemate dunque il quarzo, le morsettiere per l'alimentazione e le connessioni degli scambi dei relé (tutte a passo 10 mm) e i relé, i quali entreranno solo nel verso giusto. Poi montate il 7805, che va tenuto in piedi con il lato delle scritte rivolto all'esterno dello stampato; fatto ciò non vi resta che posizionare la presa USB (di cui dovete stagnare bene anche le linguette di ancoraggio) e i varistori, se pensate che vi occorrono. Se desiderate leggere da PC lo stato degli ingressi corrispondenti ai pulsanti, ovvero sfruttare la modalità EVENT, nelle piazzole siglate CN1 inserite e stagnate un pin-strip a passo



Fig. 1



Fig. 2

2,54 mm da 10 contatti, cui collegherete le linee da leggere. Notate che in questa modalità i relé potranno essere gestiti solo da computer e i pulsanti o gli ingressi serviranno da input e non sortiranno alcun effetto sui relé. In ultimo inserite il microcontrollore già programmato nel suo zoccolo; potete anche optare per la programmazione in-circuit, ma dovete montare nel circuito un pin-strip da 5 contatti in corrispondenza delle piazzole ICSP, quindi collegarvi il connettore del programmatore. Per tutte le fasi della realizzazione date uno sguardo al piano di montaggio illustrato in queste pagine, che vi indicherà il corretto orientamento dei componenti polarizzati.

IL SOFTWARE DI CONTROLLO

Come accennato, per quest'unità è disponibile per il download un pacchetto software per Windows 2000/XP/7, contenente l'interfaccia di controllo dei relé ed acquisizione dello stato degli ingressi, il sorgente del firmware ed anche i driver: il software si preleva sotto forma di cartella compressa e quando si scompatta si installa collocando una cartella con l'eseguibile ed un collegamento sul desktop, ma anche una cartella nella root del disco C, in cui si trovano i driver. Scaricato il software lanciate subito l'eseguibile ed



Fig. 3

installate l'interfaccia di comando dei relé. Poi collegate l'unità alla presa USB del computer, usando un qualunque cavo USB A-B: i 5 volt dell'USB alimenteranno il microcontrollore in questa fase. Appena collegata l'unità, il computer rileverà il nuovo hardware e ne cercherà i driver; nella finestra di ricerca scegliete l'opzione di installazione manuale e specificate il percorso, usando il pulsante Sfoglia. Con questo scorrete nella root del disco C fino a trovare C:\Programmi\Velleman\K8090\Drivers. Definite questa come cartella di ricerca e confermate facendo clic su OK. A questo punto il driver verrà installato; lasciate completare la procedura ed attendete che appaia l'avviso che il nuovo hardware è installato e pronto all'uso. Ora potete fare doppio clic sull'icona K8090Demo che il software ha collocato sul desktop ed avviare il programma di controllo della scheda, che presenterà la finestra di dialogo visibile nella Fig. 1. Qui dovete innanzitutto selezionare la porta cui connettere l'interfaccia di comando, mediante il menu a tendina che si apre facendo clic nella casella accanto a *Select your port* (Fig. 2); normalmente se è stato appena installato il tutto appare la COM assegnata dal sistema operativo all'USB in uso. Adesso aprite pure la porta di comunicazione facendo clic sul pulsante *Connect*; da ora potete lavorare con l'interfaccia, ovvero comandare i relé o verificare la condizione delle linee di ingresso (Fig. 3).



per il MATERIALE

L'interfaccia a relé con controllo USB descritta in queste pagine è disponibile in kit (cod. K8090, Euro 64,00). La scatola di montaggio (prodotta da Velleman e distribuita da Futura Elettronica) comprende tutti i componenti, le minuterie, il micro già programmato, la basetta forata ed il software di controllo. Viene anche fornita la DLL in modo da consentire la realizzazione di programmi di controllo personalizzati.



Il materiale va richiesto a:

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

P
E
S
C
A
R
A

SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA
S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432



7^a FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA

**RADIOAMATORE
COMPUTER
INTERNET
TELEFONIA
ANTENNE
TV SAT
EDITORIA**

PROTEZIONE
CIVILE



17 - 18 APRILE 2010

2⁰
1⁰
0
p
r
i
m
a
v
e
r
a

SABATO 9:15 - 19:00 / DOMENICA 9:00 - 19:00

**AMPIO PARCHEGGIO e SERVIZIO NAVETTA GRATUITI
RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO**

con il patrocinio di

Provincia
di Pescara



Comune
di Silvi



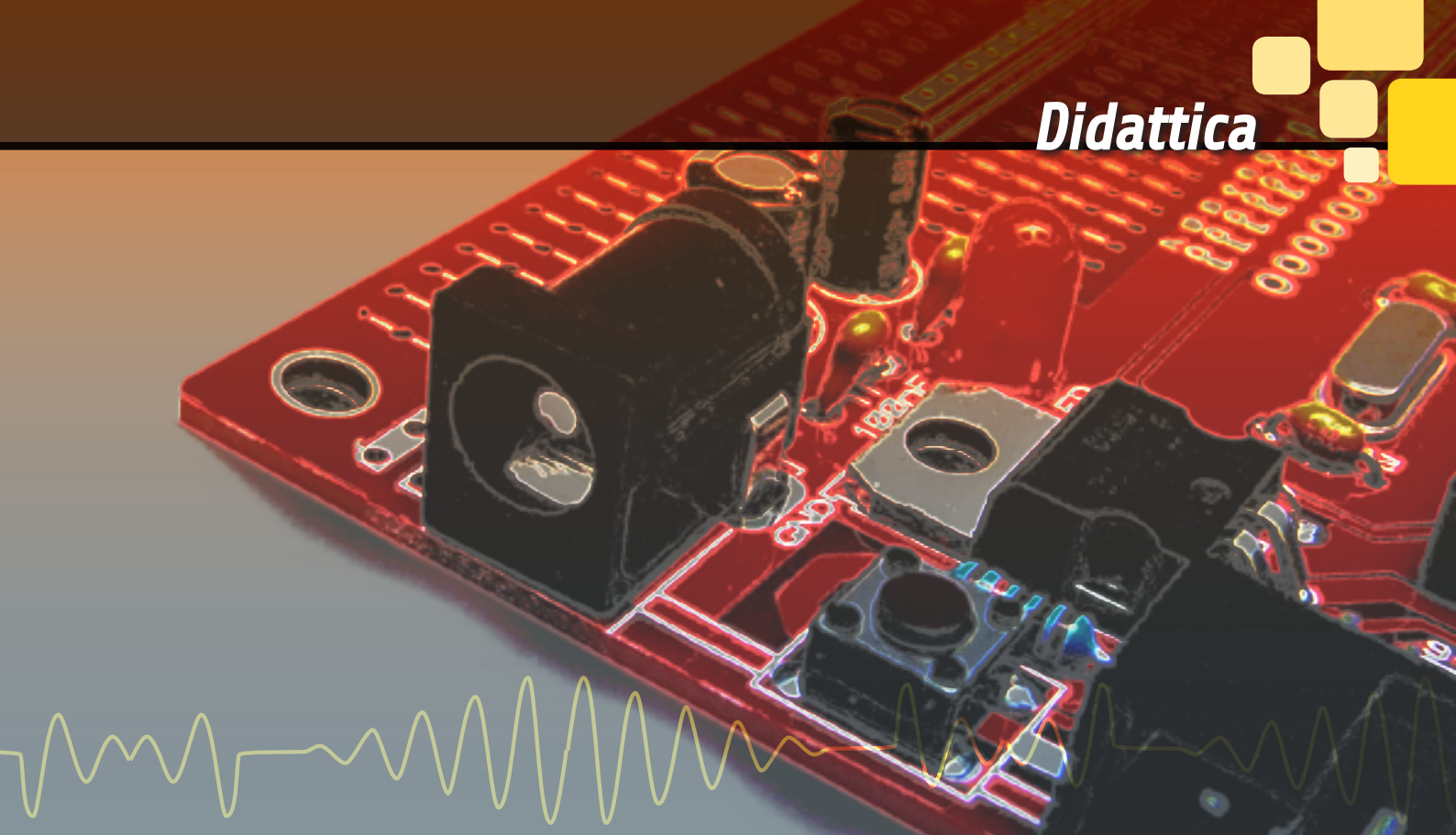
Sezioni ARI di
Chieti e Pescara



Segreteria Organizzativa Via Siena, 22 - 65122 PESCARA

Tel. +39 085 4215840 - Fax +39 085 4227184

e-mail: e.pescarafiere@virgilio.it



Una panoramica
sui sistemi CLS ed
OVP di limitazione
e protezione degli
alimentatori
utilizzati nelle
apparecchiature
elettroniche.

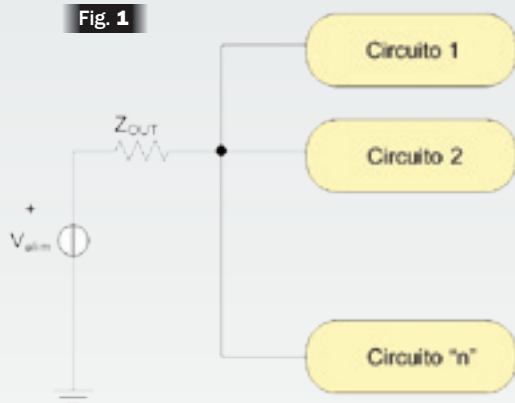
PARLIAMO DI POWER MANAGEMENT

di FRANCESCO DONI

I numerosissimi apparecchi elettronici che oggi si trovano nelle nostre case sono accomunati da alcune caratteristiche, la prima delle quali è consumare energia elettrica per poter funzionare. Ognuno di essi ha poi, solitamente, una o più connessioni con gli alimentatori e verso le periferiche esterne (ad esempio i kit cuffie - microfono per computer o per cellulari); infine, molti possono essere connessi tramite USB a memorie (o hard disk) esterni, in modo da poter ampliare all'infinito la loro capacità di memorizzazione. Nello scenario

appena descritto è indispensabile dotare ognuno degli apparecchi (e/o degli alimentatori) di dispositivi in grado di gestire la potenza elettrica che consumano e quella che devono erogare ai propri sottosistemi; ciò per evitare di danneggiare un alimentatore o un apparato semplicemente per avergli collegato una periferica difettosa o, peggio, un alimentatore sbagliato. Infatti, sebbene i connettori attualmente disponibili siano progettati in maniera tale che non sia possibile collegarvi uno spinotto al contrario o che non vi si possa inserire una spina

Fig. 1



di altro apparato, non si può escludere che qualcuno forzi uno spinotto fino a farlo entrare in un connettore che non è il suo corrispondente; in questa evenienza, non è da escludere un danno irreversibile all'alimentatore o all'apparecchio da alimentare. C'è poi da dire che la corsa alla miniaturizzazione di qualsiasi dispositivo portatile e il proliferare delle funzioni che ognuno di essi riesce a compiere, hanno inevitabilmente fatto sì che i connettori siano sempre più piccoli e quindi fragili e facili da "violare" e che all'interno di essi vi siano molti contatti sempre più vicini nei quali girano sia segnali analogici o digitali, sia linee di alimentazione; in questa condizione, per limitare i problemi relativi a cortocircuiti accidentali bisogna ricorrere all'utilizzo di circuiti integrati per il monitoraggio e la gestione della potenza elettrica. I dispositivi in questione appartengono alla famiglia del *Power Management* e si possono suddividere in due grandi categorie:

- *Current Limited Switch* (abbreviato CLS);
- *Over Voltage Protection* (abbreviato OVP).

Ognuno di essi, poi, rientra nella categoria degli *Hot Swap Controller*.

I primi (CLS) sono assimilabili a fusibili estremamente veloci: misurano la corrente che li

attraversa e, nel caso in cui essa superi una certa soglia, si aprono completamente, bloccandola; altri, più evoluti, si comportano come generatori che limitano la corrente che il carico può prelevare ad un valore massimo (a volte fissato internamente a volte impostabile dall'esterno tramite una resistenza). Diversamente dai primi, garantiscono comunque l'alimentazione all'utilizzatore.

Gli OVP, invece, monitorano la tensione presente al loro ingresso e la confrontano con una soglia: nel caso in cui sia più alta si aprono; il loro intervento si manifesta in tempi dell'ordine dei microsecondi.

Gli Hot Swap Controller, infine, integrano le caratteristiche delle due famiglie precedenti, ma hanno una logica di funzionamento per cui forniscono potenza elettrica al sistema che proteggono solo quando il sistema stesso viene riconosciuto e con dei tempi prefissati, tali per cui diventa possibile inserire e disinserire una scheda in un sistema sotto tensione senza rischiare di arrecare danni agli altri componenti già attivi o a quello che si sta aggiungendo. Un esempio di applicazione per cui i dispositivi per il Power Management devono appartenere alla categoria degli Hot Swap è nei computer, dove su uno stesso bus deve essere possibile inserire o disinserire una scheda (ad esempio quella di rete) con il computer già in funzione, senza che quest'ultimo venga disturbato nelle operazioni che sta compiendo e senza rischio di guasto nel caso in cui la scheda sia difettosa, incompatibile o montata erroneamente. Un altro esempio nel campo dei computer è rappresentato dagli hard-disk Hot-Swap, tipicamente SCSI, montati nelle unità RAID:

essi possono essere inseriti o estratti a computer acceso, senza che si verifichi alcun problema. Altre applicazioni in cui questo problema è evidente sono le centraline telefoniche e i server di importanti sistemi di elaborazione dati, dove è impensabile che per sostituire una scheda difettosa o per aggiungerne una nuova, ad esempio, si debba spegnere tutto il rack che contiene il sistema. Facciamo ora qualche esempio per comprendere dove, come e perché debbano essere impiegati i dispositivi per Power Management.

PLUG 'N PLAY

La caratteristica di ogni apparato elettronico di essere "Plug 'n Play" significa semplicemente che lo tiriamo fuori dalla confezione, lo colleghiamo al posto giusto e cominciamo ad usarlo immediatamente. Ma cosa comporta, questa variazione, nel sistema dove il nuovo apparecchio viene collocato? L'inserimento di un nuovo componente crea rischi per l'hardware già presente? Una situazione analoga è quella di un dispositivo portatile: lo tiriamo fuori dalla scatola, lo colleghiamo all'alimentatore o alla batteria e lo accendiamo: cosa succede al suo interno? È necessario preoccuparsi di qualcosa per far sì che tutto si possa accendere nel modo corretto? Proviamo, con la Fig. 1, a schematizzare la situazione nel caso di un sistema complesso in cui sono presenti "n" circuiti collegati in parallelo allo stesso alimentatore. Il nuovo dispositivo può essere rappresentato come una capacità completamente scarica: quando colleghiamo l'alimentazione questa capacità si deve caricare a VALIM; per fare ciò ha bisogno di tanta più corrente quanto più è alto il suo valore

Un'abat-jour per controllare i consumi di corrente

A seguito della crescente sensibilizzazione nei riguardi delle problematiche ambientali ha determinato, tra le altre cose, la nascita di alcuni dispositivi hardware e software in grado di tenerci costantemente informati sul livello dei nostri consumi energetici, in particolare di quelli di elettricità; tra i tanti, uno dei più noti è sicuramente il sistema Power Meter di Google. Ma ce ne sono anche di più simpatici e con un design accattivante. Tra questi c'è sicuramente la lampada SEM (Social Energy Meter) prodotta dalla WideTag, azienda pionieristica nel campo dei sistemi computazionali che integrano sensori, dispositivi GPS e memorie con applicazioni Web2.0, in pratica un un'abat-jour molto tecnologica rivisitata in chiave "social object". Questo dispositivo integra sensori di consumo da collocare sulla linea elettrica di casa, che permettono il monitoraggio in tempo reale, ed il management collaborativo



dell'utilizzo di energia nelle abitazioni e negli uffici, attraverso un'innovativa suite di piattaforme hardware e software. La lampada è a LED e cambia colore in funzione del consumo di elettricità, passando dal blu (basso consumo) al rosso (eccessivo consumo) in una gran varietà di colori intermedi. Ma c'è di più: la lampada può collegarsi via Internet ad oggetti simili installati in casa di amici o vicini, in modo da effettuare un confronto con i loro consumi e prenderli a riferimento, indicando se il consumo della casa dove è installata è maggiore o minore. Insomma, una sorta di social network dei ... consumi.

capacitivo, corrente che non può che arrivare dall'unico alimentatore disponibile. La formula per avere un'idea dell'ordine di grandezza delle correnti in gioco è la seguente:

$$I = C \times dV / dt$$

Supponendo di voler caricare a 3,3 V una capacità equivalente di 1.000 μF in 1 ms, abbiamo bisogno di una corrente pari a 3,3 A. Questa corrente è detta *inrush current*.

Se l'alimentatore è in grado di fornire tutta questa corrente non ci sono problemi, mentre se invece non ci riesce, la sua tensione di uscita inevitabilmente crolla. Nel circuito schematizzato nella Fig. 1 tutti gli "n" circuiti già collegati allo stesso alimentatore smettono di funzionare, perché manca loro l'alimentazione. Siamo in una condizione definita, in gergo, "brown-out": la tensione

di alimentazione, che supponevamo essere stabilizzata al valore 3,3 V, per un attimo viene a mancare.

Esiste una soluzione a questo problema che sembra essere inevitabile? Sì, anzi, ce ne sono tre: la prima consiste nell'usare un alimentatore in grado di fornire tutta la corrente richiesta anche nelle particolari condizioni descritte; questa soluzione implica l'utilizzo di alimentatori sovradimensionati, con conseguente aumento dei costi e degli

ingombri. Ad esempio, se gli "n" circuiti dell'esempio assorbono in condizioni di funzionamento normale 100 mA ognuno e sono 5, dovremo progettare l'alimentatore affinché sia in grado di fornire 500 mA; tenendo conto del problema appena esposto, l'alimentatore dovrebbe essere capace di fornire, invece, 3,3 A. La seconda soluzione consiste nel mettere un condensatore sulla linea di alimentazione, in grado

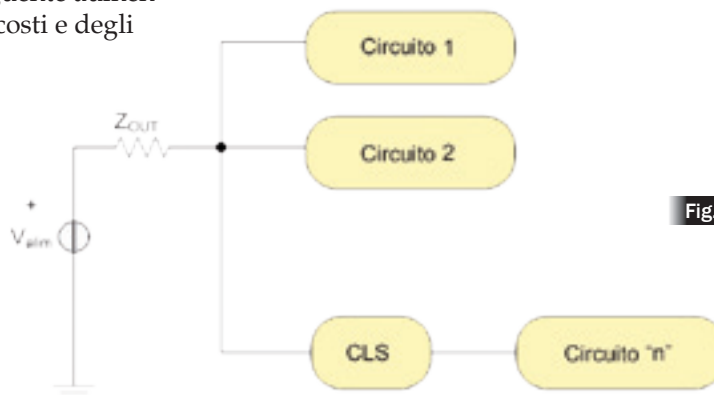


Fig. 2

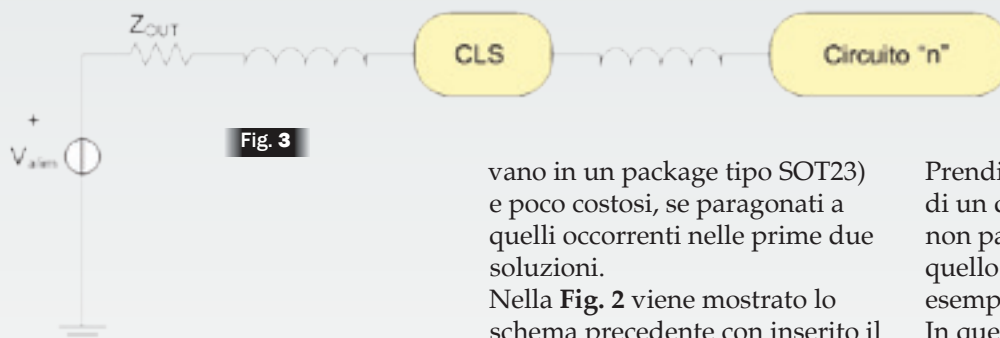


Fig. 3

di supplire alla momentanea aumentata richiesta di corrente fornendo i 3,3 A occorrenti, cosicché l'alimentatore possa essere dimensionato per la corrente che deve effettivamente erogare in regime di funzionamento normale; anche questa strada non è percorribile nella pratica, poiché implica l'utilizzo di un componente grosso e costoso (il condensatore, per l'appunto). Consideriamo che il valore capacitivo di questo condensatore dovrebbe essere elevato, specie se paragonato alla capacità equivalente del sistema (da noi quantificata in 1.000 μ F). L'ultima soluzione, che riteniamo la migliore, consiste nel limitare la corrente d'uscita dell'alimentatore ad un valore inferiore al massimo che esso è in grado di erogare. Così facendo, la capacità equivalente del nuovo circuito si caricherà a corrente costante, ci metterà più tempo, ma tutti gli "n" circuiti collegati allo stesso alimentatore non si accorgeranno di nulla. Per dare un'idea dei tempi in gioco, supponiamo di limitare a 150 mA la corrente erogata alla nuova scheda; così facendo, affinché la capacità equivalente di 1.000 μ F si possa caricare fino a 3,3 V sono necessari 22 ms, durante i quali la tensione di alimentazione di tutto il sistema rimarrà stabile a 3,3 V. Ciò è quello che si ottiene utilizzando circuiti integrati dedicati al Power Management, che sono piccoli (i più semplici si tro-

vano in un package tipo SOT23) e poco costosi, se paragonati a quelli occorrenti nelle prime due soluzioni.

Nella Fig. 2 viene mostrato lo schema precedente con inserito il dispositivo per risolvere il problema del brown-out (un Current Limited Switch è quello che fa al caso nostro).

Ma cosa succede nel caso in cui il circuito che abbiamo appena aggiunto al sistema sia veramente difettoso e quindi assorba a tempo indeterminato una elevata corrente? In tale evenienza la corrente viene limitata dal CLS ma, passato un certo tempo (nei data-sheet viene indicato come blanking time), lo switch si apre e scollega il circuito difettoso dal resto del sistema. Questi circuiti hanno normalmente un'uscita logica per comunicare ad un microprocessore presente nel sistema che qualcosa è andato storto e che il sistema necessita di un suo intervento. Infatti entrambe le categorie di dispositivi possono essere di tipo "latch-off" o "auto-retry": nel primo caso un evento di fault (ad esempio Over Current di durata superiore al blanking time) fa sì che lo switch si apra e rimanga in tale stato fintanto che il microprocessore lo resettì usando una linea di I/O oppure che l'utente stacchi e riattacchi l'alimentazione. Nel secondo caso, invece, passato un certo tempo (nei data-sheet viene chiamato *retry_time*) lo switch si richiude automaticamente per verificare se le condizioni che hanno causato il suo intervento sono state rimosse o sono ancora presenti e agisce di conseguenza, ripristinando il collegamento con l'alimentatore o riaprendosi una volta passato il blanking time.

Prendiamo ora in esame il caso di un dispositivo "stand alone", non parte di un sistema come quello appena spiegato: per esempio un telefono cellulare. In questo caso il brown-out non rappresenta un problema, perché se quando colleghiamo il telefono all'alimentatore questo impiega qualche millisecondo in più del previsto per accenderlo, non è sicuramente un problema. Il potenziale pericolo deriva dal fatto che l'alimentatore viene collegato al telefono mediante un cavo ed un connettore, quindi è possibile che una persona distratta, cambiando telefono, colleghi a quello nuovo ancora l'alimentatore di quello vecchio, che magari ha lo spinotto uguale, ma che fornisce una tensione maggiore di quella occorrente. Lo stesso dicasi se si va a collegare un alimentatore con uguale connessione e tensione d'uscita, ma che ad esempio sia affetto da impulsi di tensione (spikes) sulla linea di uscita, eccedenti il massimo

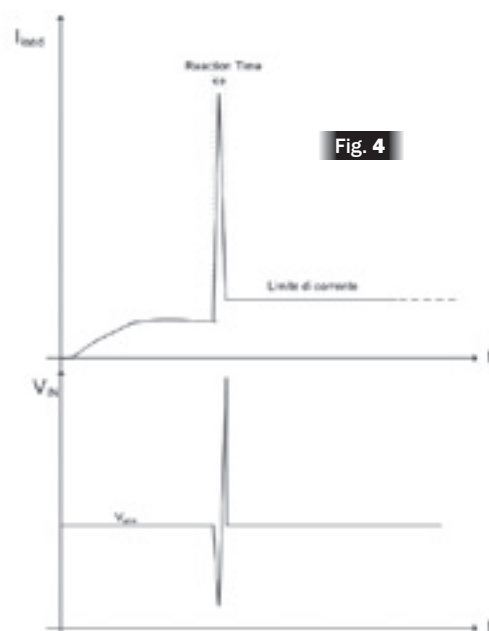
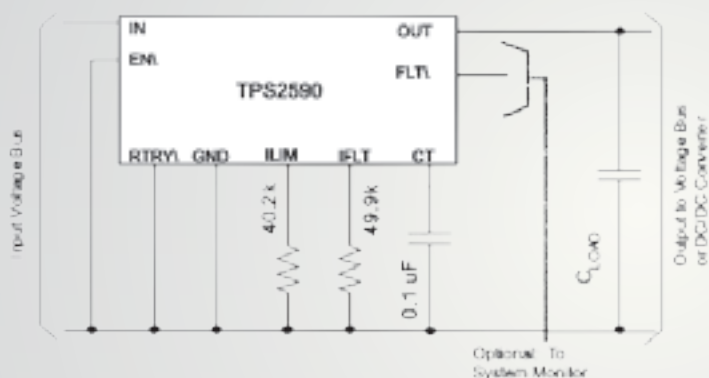
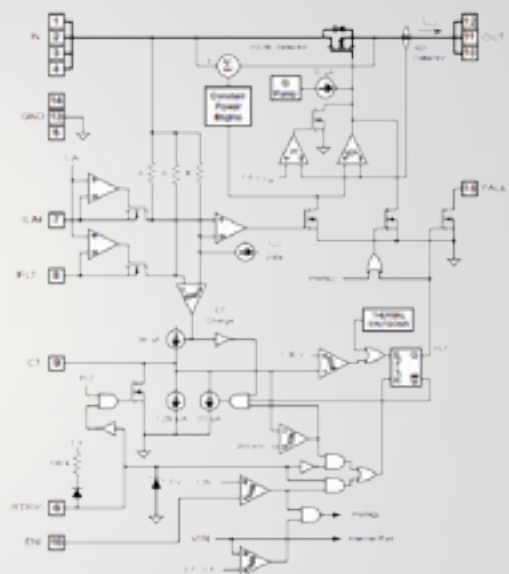


Fig. 4

L'integrato TPS2590



Schema applicativo (sopra) e struttura interna (a destra) dell'integrato TPS2590 prodotto dalla Texas Instruments.



sopportabile dal telefonino.

In questi casi è abbastanza facile che l'apparecchio venga danneggiato irrimediabilmente. Stavolta ci vengono in aiuto gli OVP che, collegati tra l'alimentatore e il telefono, monitorano la tensione sulla linea di alimentazione e, nel caso in cui questa ecceda la soglia impostata, scollegano il telefono dalla linea stessa in tempi dell'ordine dei microsecondi, evitando così che si possa danneggiare.

Il problema del brown-out è presente anche nel caso in cui, durante le normali operazioni del sistema, uno degli 'n' blocchi presenti si danneggi e diventi un cortocircuito. In tal caso la corrente che questo corto-circuito richiederebbe all'alimentatore sarebbe infinitamente più grande della massima capacità dell'alimentatore e quindi si ricadrebbe nel caso già visto in cui la tensione di alimentazione di tutto il sistema crolla e tutte le schede ad essa collegate si resettano.

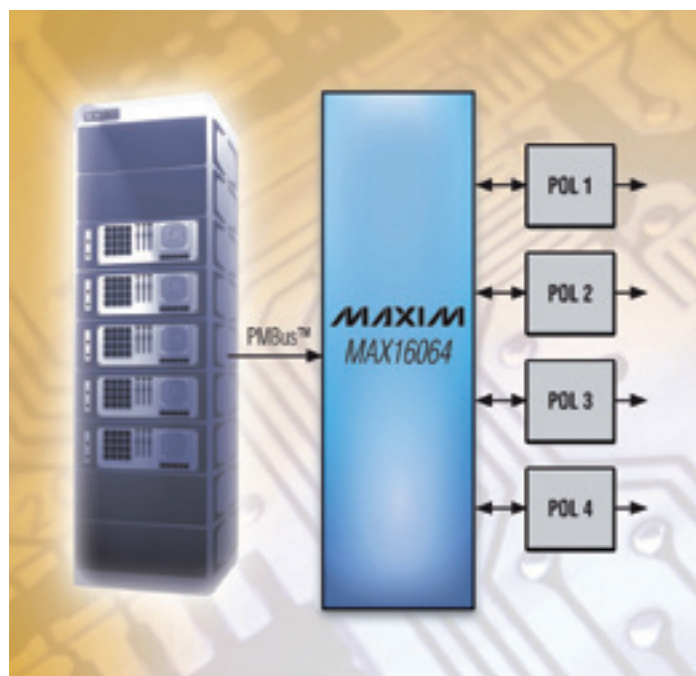
Il CLS in questo caso serve solo se il suo tempo di reazione al cortocircuito è molto breve: l'intervallo di tempo da quando avviene il cortocircuito a quando la corrente viene limitata al valore impostato si chiama "reaction time" ed è importante che sia

brevissimo (a volte si scende anche sotto il microsecondo); ciò perché durante tale periodo di tempo la corrente non è limitata da alcuna protezione e quindi può causare il brown-out. Inoltre, seppur per un tempo brevissimo, tantissima corrente potrebbe passare e fondere le piste del circuito stampato. Purtroppo interrompere una corrente di svariati ampere in un microsecondo causa delle extratensioni sulle linee di alimentazione presenti all'ingresso e all'uscita del CLS, a causa dell'induttanza delle piste del circuito stampato cui il CLS è collegato. Nella Fig. 3 è rappresentato il circuito equivalente, mentre nel grafico della Fig. 4 appare l'andamento qualitativo della tensione all'ingresso del CLS in seguito ad un improvviso cortocircuito. Deve essere trovata una soluzione che eviti di superare i limiti dichiarati dal costruttore oltre i quali il dispositivo si può danneggiare irrimediabilmente

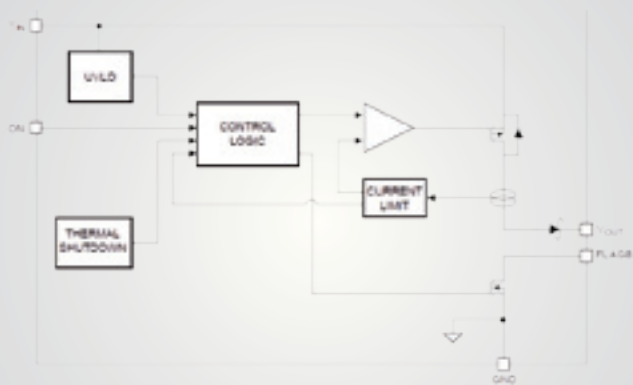
(Absolute Maximum Ratings). Il problema non è risolvibile in alcun modo se non cambiando la legge fisica (cosa ovviamente impossibile...) che garantisce che la tensione ai capi di un'induttanza vari, al variare delle correnti che l'attraversa, secondo la relazione:

$$dV = L \times dI / dt$$

Le soluzioni del problema possono essere due: far sì che la induttanza delle tracce che portano la



L'integrato FPF2172



Schema interno dell'FP2172, un dispositivo CLS con funzione soft-start, che eroga corrente in modo graduale.

corrente al CLS e al sistema partendo dal CLS sia la più bassa possibile (si può fare con un layout del circuito stampato mirato a limitare la lunghezza delle piste). Resta il problema che nell'induttanza può rientrare il cavo che collega l'alimentatore al sistema da alimentare e qui non si può fare più di tanto.

La seconda strada percorribile consiste nel collegare un condensatore vicino all'ingresso e all'uscita del CLS, così da neutralizzare l'effetto dell'induttore: infatti l'energia liberata dall'induttanza viene assorbita dal condensatore che quindi, nei limiti del possibile, stabilizza la tensione ai suoi capi. È ovvio che questo è tanto più possibile quanto più grande è il condensatore.

Come specificato in tutti i data-sheet, è importante che questi condensatori vengano piazzati il più vicino possibile

al CLS. Se sulle dimensioni della capacità del condensatore posto all'ingresso del CLS non ci sono limiti, un discorso a parte va fatto per quello collegato alla sua uscita: all'accensione del CLS il condensatore di uscita si deve caricare al valore di tensione VALIM con la corrente limitata dal CLS stesso entro il blanking time, altrimenti, una volta trascorso quest'ultimo, il circuito si apre e tutto il sistema rischia di non accendersi mai.

Adesso che abbiamo imparato a grandi linee il funzionamento dei circuiti integrati per il Power Management e capito quando e perché sono utili, diamo qualche indicazione sui maggiori costruttori di questo tipo di componenti, cosicché sia più facile "spulciare" i loro cataloghi alla ricerca di quello che più si presta alle nostre esigenze.

Texas Instruments (www.ti.com) offre

un'ampia gamma di prodotti del genere: un esempio è il TPS2590; tra le sue principali caratteristiche, la possibilità di alimentare sistemi tra 3 e 20 V, di avere una bassissima resistenza durante il funzionamento normale (29,5 mohm) e di poter funzionare in modo sia latch-off che auto-retry. Tutti i suoi più importanti parametri possono essere impostati dal progettista, rendendo così il circuito estremamente versatile. L'integrato ha inoltre due soglie di corrente: al superamento della prima comincerà a contare il tempo oltre il quale dichiarare il fault e spegnere il pass-transistor; superando la seconda, il circuito limiterà la corrente al valore impostato. Queste soglie sono programmabili mediante due resistenze esterne, mentre il tempo dopo il quale viene dichiarato il fault, può essere impostato attraverso un condensatore.

Un integrato proposto dalla Maxim (www.maxim-ic.com) è il MAX14523, che offre anche un'ulteriore protezione, cioè il "reverse current blocking", particolarmente utile quando si vuole evitare che il carico (ad esempio una batteria) faccia scorrere corrente verso l'alimentatore nel caso in cui questo sia inadatto o malfunzionante. Un altro dispositivo della

Maxim è il MAX5915/6, studiato appositamente per alimentare le schede PCI-Express 2.2, ma che può essere utilizzato in ogni applicazione dove al sistema deve essere fornita più di un'alimentazione. Questo circuito offre la funzione di "hot swapping" già spiegata. Anche Fairchild Semiconductor (www.fairchildsemi.com) offre dispositivi per power-management: li trovate nella categoria "IntelliMAX" del suo catalogo. Ad esempio l'FPF2172 è un CLS con funzione soft-start; in esso, quando si chiude lo switch tramite l'apposito pin di controllo la corrente viene erogata al carico in maniera graduale, evitando così il problema della inrush current.

Abbiamo citato tre fra i maggiori produttori di dispositivi di questo tipo ma la lista potrebbe farsi molto più lunga, visto che pressoché ogni casa costruttrice di semiconduttori analogici dispone, a catalogo, di prodotti del genere. Sebbene l'uso di questi dispositivi non sia diffuso nell'elettronica "fai da te", è utile sapere che la gestione della potenza elettrica è un argomento delicato: se a volte un classico 7805 può bastare, ci sono casi più complessi in cui i dispositivi descritti ci possono venire in aiuto. ■

PROIETTORI LASER *disegnatori di luce*

Compatto proiettore Laser verde con potenza 30mW (532nm). Funzionamento musicale o con programmi preimpostati. Contenitore in alluminio completo di staffa per il fissaggio. Alimentazione 220Vac/50Hz

- Consumo 30W
- Angolo di scansione 20°
- Ventola di raffreddamento
- Dimensioni 180 x 183 x 80mm
- Peso 2,15kg.



new

125.00
VDL301GL

1 **Proiettore laser verde • 30mW**

348.00

VDP1001GLD7

new



2 **Proiettore laser verde • 100mW**

Modalità di funzionamento DMX (7 canali), automatico, master/slave o attivazione musicale. Contenitore in alluminio completo di staffa per il fissaggio. Alimentazione 220Vac/50Hz • Potenza laser 100mW (532nm) • Classe 3B • Dimensioni 300 x 280 x 130mm • Peso 5,3kg.

3 **Proiettore laser rosso/verde • 140mW**

È in grado di proiettare oltre 100 fasci e può funzionare in modalità DMX (4 canali), automatica, master/slave o ad attivazione musicale. Contenitore in alluminio completo di staffa per il fissaggio. Alimentazione 230Vac/50Hz • Consumo 50W • Potenza laser verde 40mW (DPSS, 532nm), rosso 100mW (DPSS, 650nm) • Dimensioni 285 x 120 x 80mm • Peso 2,5kg.

Proiettore laser effetto cielo stellato

Genera un sorprendente effetto "cielo stellato" con movimento delle stelle.

Possibilità di regolare il proiettore blu per creare l'effetto "nebulosa". Ideale per uso domestico.

Alimentazione 6V / 1,2A (adattatore da rete incluso) • Laser classe I • Lunghezza d'onda 450 - 465nm • Potenza laser <10,97mW • Dimensioni 280 x 245 x 213mm • Peso 1,1kg.



185.00

5 **2.100.00**
VDP130RGBLD11

5 **Proiettore laser RGB • 130mW**

Proiettore dalle caratteristiche professionali dotato di oltre 400 effetti preimpostati. Può funzionare in modalità DMX (11 canali), stand-alone, ad attivazione musicale ed è controllabile direttamente da PC tramite interfaccia ILDA (software di gestione Pangolin® non incluso). Contenitore in alluminio completo di staffa per il fissaggio. Alimentazione 220Vac/50Hz • Classe 3B • Potenza laser verde 30mW (532nm), rosso 80mW (635nm), blu 20mW (473nm) • Dimensioni 500 x 280 x 150mm • Peso 8,25kg.



6 **Proiettore laser rosso/verde/giallo • 160mW**

È in grado di generare particolari effetti luminosi e può essere controllato tramite protocollo DMX (10 canali). Dispone di contenitore in alluminio completo di staffa per il fissaggio. Funzionamento stand-alone, a controllo musicale o con programmi preimpostati. Alimentazione 220Vac/50Hz • Consumo 15W • Potenza laser verde 60mW (532nm), rosso 100mW (650nm) • Classe 3B • Dimensioni 340 x 210 x 90mm • Peso 4kg.

4 **Proiettore laser blu • 100 mW**

Proiettore a 4 canali DMX con oltre 200 effetti preimpostati. Può funzionare in modalità DMX, a controllo musicale, stand-alone o master/slave. Contenitore in alluminio completo di staffa per il fissaggio. Alimentazione 220Vac/50Hz • Potenza laser 100mW (473nm, DPSS) • Classe 3B • Ventola di raffreddamento • Dimensioni 353 x 287 x 228mm • Peso 4,75kg.

Specchi regolabili per effetti laser (4 pz)

- Supporto robusto completo di staffa di fissaggio
- Inclinazione regolabile finemente mediante viti posizionate sul retro;

- Dimensioni 100 x 100 x 90mm;
- Peso 2,6kg.

La confezione comprende 4 specchi.

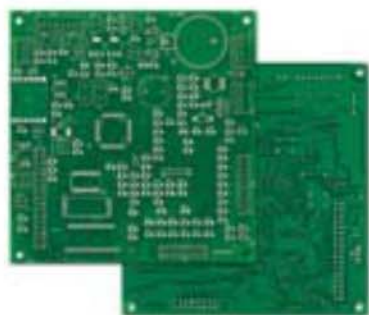


158.00
VDLMRL

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). Ulteriori informazioni, data-sheet e acquisti on-line dal sito: www.futurashop.it

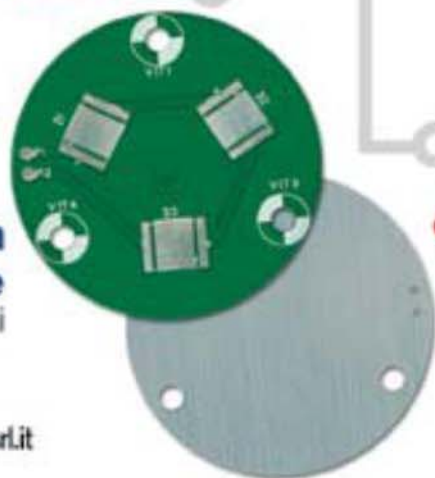


SINGOLA E DOPPIA FACCIA CON FORO METALLIZZATO; CON SOLDER E SERIGRAFIE PER UNO STAMPATO DI ALTA QUALITÀ O SOLO PISTE STAGNATE PER UN PROTOTIPO A BASSO COSTO

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

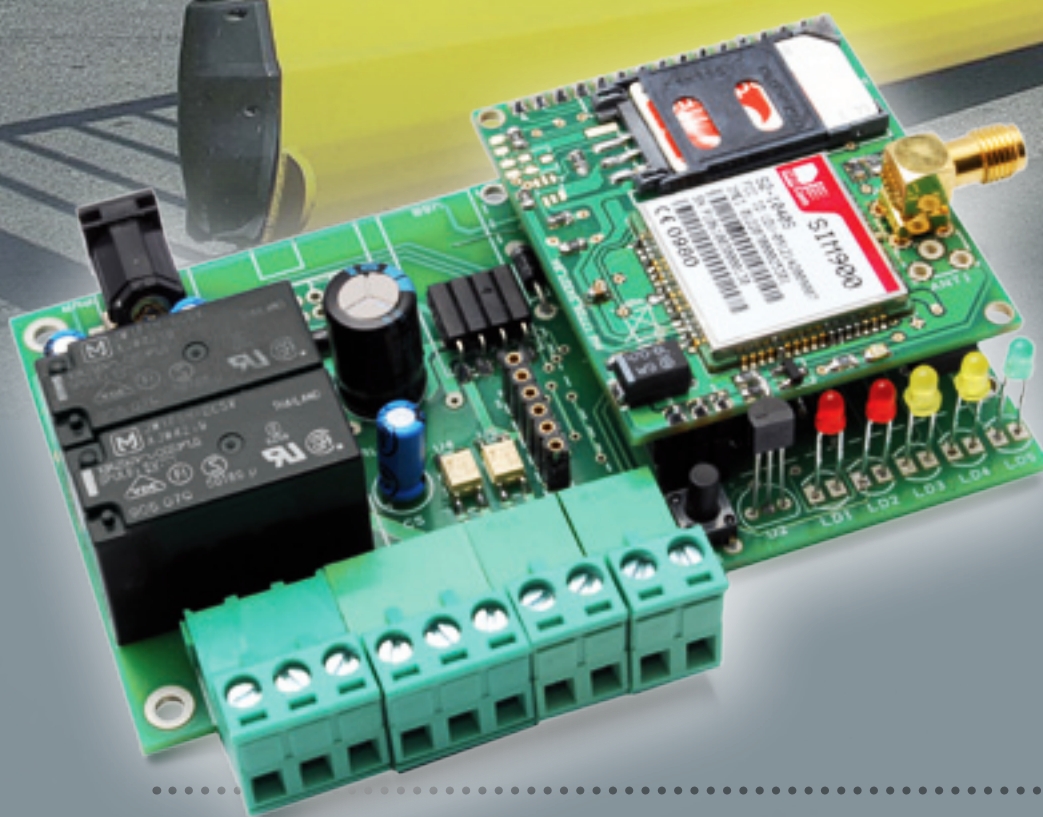
DA OGGI, ALLO STESSO PREZZO
E ALLE STESSER CONDIZIONI DEI NOSTRI
CIRCUITI DOPPIA FACCIA È DISPONIBILE
IL LAMINATO IN ALLUMINIO
AD ALTISSIMA
DISSIPAZIONE
TERMICA
INDISPENSABILE
PER LA REALIZZAZIONE
DI PROGETTI CON LED
AD ALTA LUMINOSITÀ
E OVUNQUE SIA RICHIESTO
UN ELEVATO GRADO DI DISSIPAZIONE



facilità

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

TELECONTROLLO GSM MODULARE E LOW-COST



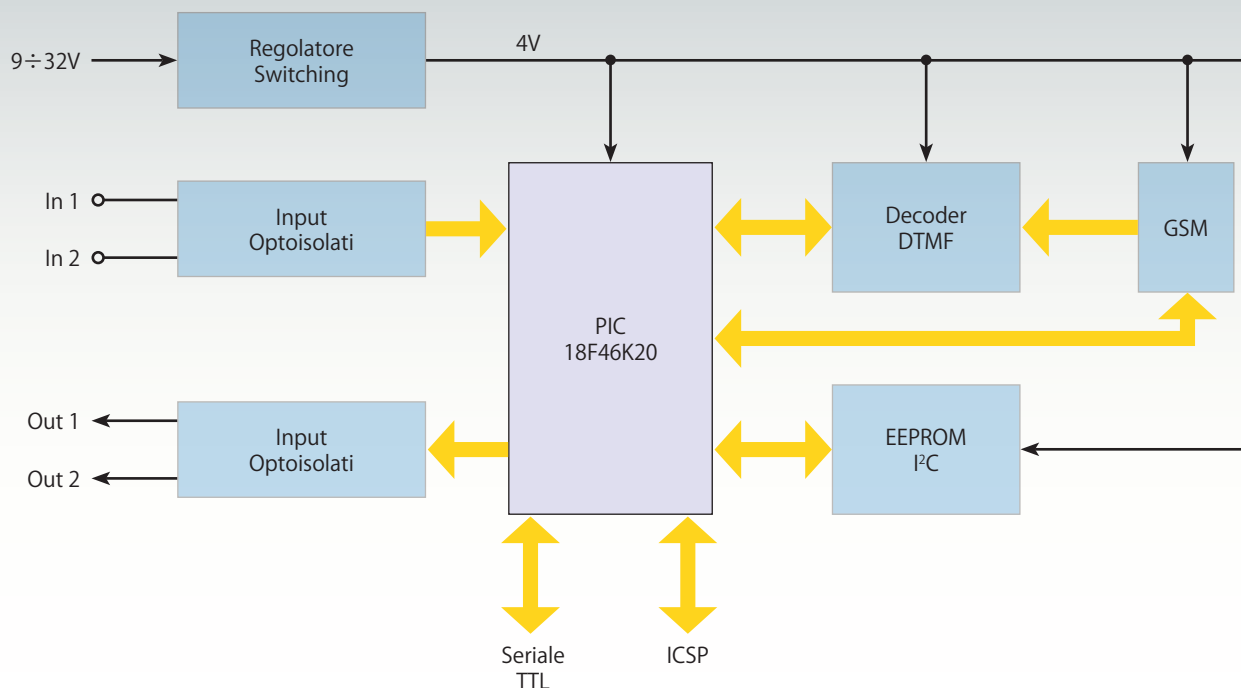
Soluzione modulare che consente di utilizzare un solo circuito per realizzare numerose funzioni, quali apricancello, telecontrollo bidirezionale e tante altre ancora. Adotta un modulo GSM/GPRS low-cost di nuova concezione.

di BORIS LANDONI

Oggigiorno realizzare un comando a distanza è molto più semplice e sicuro di un tempo, anche da una parte all'altra del mondo; a rendere possibile ciò sono stati la telefonia cellulare e la disponibilità a buon mercato di moduli GSM/GPRS facilmente integrabili in soluzioni stand-alone, capaci di gestire sia chiamate che SMS. Giusto l'utiliz-

zo di SMS consente di conoscere con certezza l'esito dei comandi impartiti, dato che basta impostare l'invio di un messaggio a conferma della commutazione di questo o quel relé per essere sicuri che un comando sia andato a buon fine. Proprio per le potenzialità offerte dal telecontrollo via cellulare e a seguito delle numerose richieste abbiamo, in questi

Schema a blocchi



ultimi anni, sviluppato diverse soluzioni capaci di assolvere alle funzioni di telecomando, telelettura, apricancello, termostato a distanza ed altro ancora; dopo aver fatto tutto ciò ci siamo chiesti cos'altro avremmo potuto presentarvi. Ebbene, abbiamo pensato a qualcosa che potesse condensare in un solo circuito stampato delle stesse dimensioni degli altri dispositivi proposti in passato, l'hardware necessario ad implementare tutte le funzioni possibili, quindi a fare da telecomando, apricancello, ecc. Abbiamo ottenuto tutto ciò semplicemente con un sistema nel quale gli elementi sono stati divisi in due sezioni distinte: una basetta comprendente essenzialmente il modulo GSM/GPRS ed un'altra col microcontrollore di

gestione, gli ingressi, le uscite e poco altro ancora. Questa realizzazione modulare permette ad ognuno di personalizzare la seconda basetta, semplicemente montandone o meno determinati componenti; a ciò aggiungete il fatto che a seconda delle funzioni desiderate potete installare nel microcontrollore il firmware del caso, scaricabile dal nostro sito Internet www.elettronica.in in versione compilata e installabile con estrema semplicità, grazie ad un connettore ICSP compatibile con PicKit2. Ma ciò non ci bastava ancora: per rendere ancor più versatile il sistema abbiamo previsto - come detto - di alloggiare il modulo GSM, che nei precedenti circuiti era montato su stampato mediante uno specifico connettore,

su una propria basetta, innestabile nello stampato base mediante una connessione standard SIL a passo 2,54 mm. Ciò significa che se si dovesse guastare il modulo GSM e questo non fosse più disponibile sul mercato (questa condizione non è da escludere affatto, dato che il mercato della componentistica vede il rapido avvicinarsi di modelli dalla vita breve...) potrete rimpiazzarlo con un altro, sostituendo semplicemente la scheda di interfaccia, le cui connessioni sono, alla fine dei conti, sempre quelle: canale seriale di comunicazione dati, segnali di controllo della comunicazione e alimentazioni. L'antenna per il modulo GSM si collega direttamente sulla basetta che supporta il componente, in modo da evitare

problemi di accoppiamento che si avrebbero facendo passare la connessione corrispondente dai pin-strip previsti per il montaggio sullo stampato base. Inoltre, proprio per ovviare alla possibile indisponibilità del modello di modulo GSM che abbiamo utilizzato, la basetta di supporto e interfaccia di quest'ultimo è stata disegnata in modo da consentire il montaggio di ben due moduli: il SIM900 della SIMCom oppure l'M10 della Quectel. Insomma, cosa chiedere di meglio? Oltretutto questi due moduli sono tra i più economici in commercio per cui, rispetto ai dispositivi del passato, questo telecomando costerà decisamente meno. Bene, partendo da questi presupposti iniziamo a occuparci di hardware; nei prossimi fascicoli

descriviamo le applicazioni sviluppabili con esso, che sono un apricancello con uscita a relé, un telecomando a due uscite a relé e due ingressi optoisolati, un termostato GSM con sensore di temperatura, ingresso ausiliario e uscita a relé, e, infine, un telecomando con 2 ingressi optoisolati, 2 uscite a relé e la possibi-

lità di ricevere comandi in DTMF.

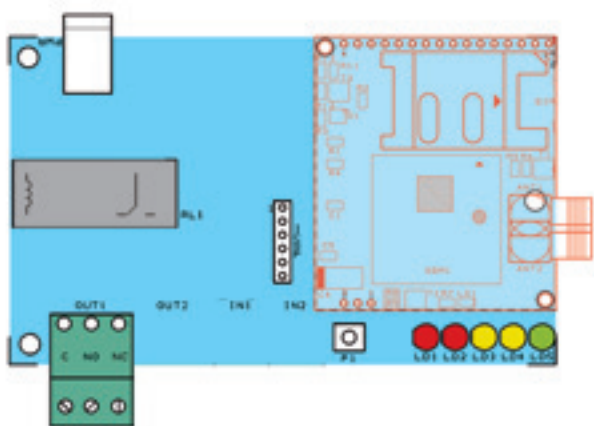
SCHEMA ELETTRICO

Partiamo descrivendo lo schema elettrico dell'unità nella sua interezza, ossia con tutti i componenti; premettiamo che il modulo chiamato GSM è in realtà la basetta che ospita il cellulare, quindi i numeri dei pin

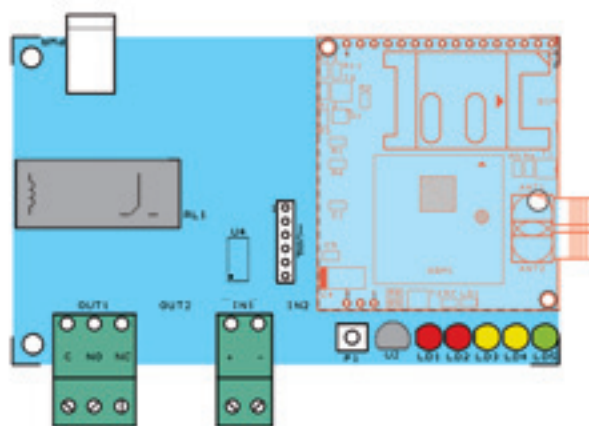
si riferiscono ai contatti dei pin-strip utilizzati. Nella prossima puntata descriveremo dettagliatamente tale basetta riportandone lo schema interno, ovvero le connessioni ai moduli GSM che può ospitare. L'intero telecomando viene gestito da un PIC che controlla l'attività del modulo GSM/GPRS, legge la tempera-

tura ambiente mediante una sonda intelligente Dallas DS1820, controlla la condizione logica di due ingressi optoisolati e comanda i due relé. Inoltre, nel circuito abbiamo previsto un decoder DTMF finalizzato a riconoscere i bitoni con cui avviene la selezione telefonica nei moderni sistemi di telecomunicazioni, bitoni che ogni

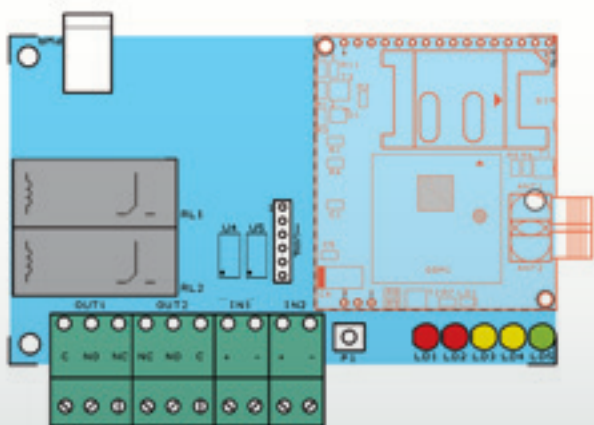
I quattro progetti



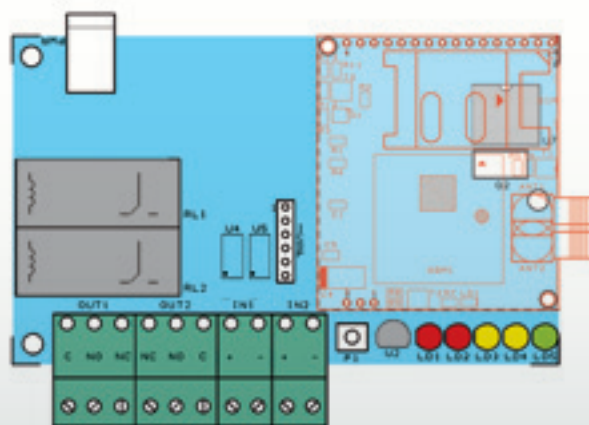
Apricancello



Termostato

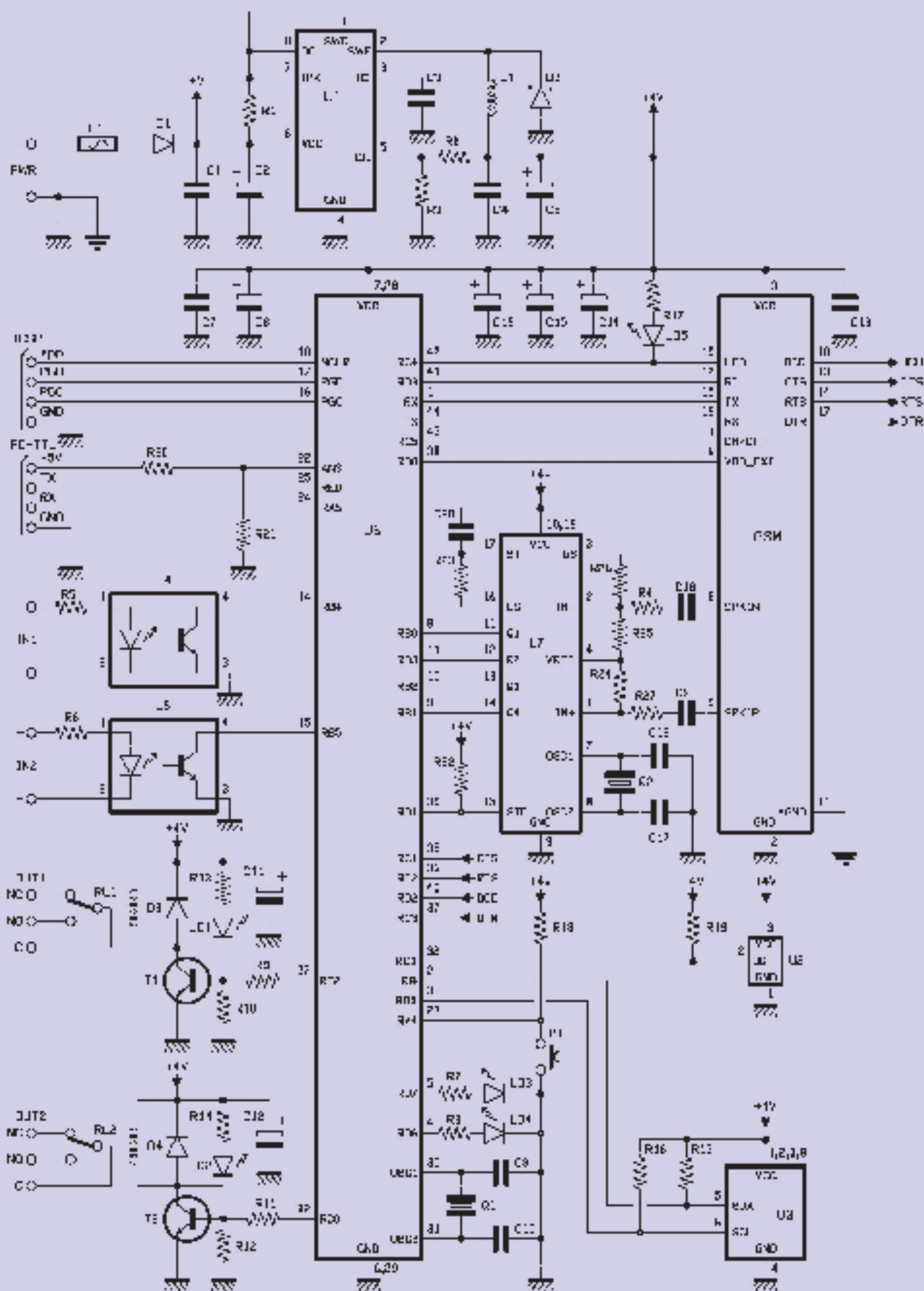


Telecontrollo 2 in / 2 out



Telecontrollo 2 in / 2 out + DTMF

Quattro funzioni, un solo circuito: la scheda base e il modulo che riporta il GSM sono sempre gli stessi; le varie funzioni si ottengono montando i componenti del caso e caricando nel microcontrollore il firmware appropriato.



telefono emette e manda sulla linea telefonica quando si premono i tasti della tastiera. Il riconoscitore ci serve per la funzionalità chiave DTMF.

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 ci serve a ricavare i 4 volt necessari a far funzionare il resto del circuito. Il regolatore switching U1 è basato sul chip MC34063, utilizzato nella classica configurazione di 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 a fissare a 4 V la componente livellata ai capi di C4 e C5. I 4 volt a valle di questi condensatori vengono abbondantemente 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 microcontrollore usato per gestire l'insieme è un potente PIC18F46K20-I/PT della Microchip che utilizziamo nella configurazione con oscillatore di clock interno; nello schema e nel circuito stampato appare comunque il quarzo esterno, che abbiamo previsto per chi di voi

intendesse modificare il firmware e sviluppare particolari applicazioni che richiedano l'oscillatore esterno.

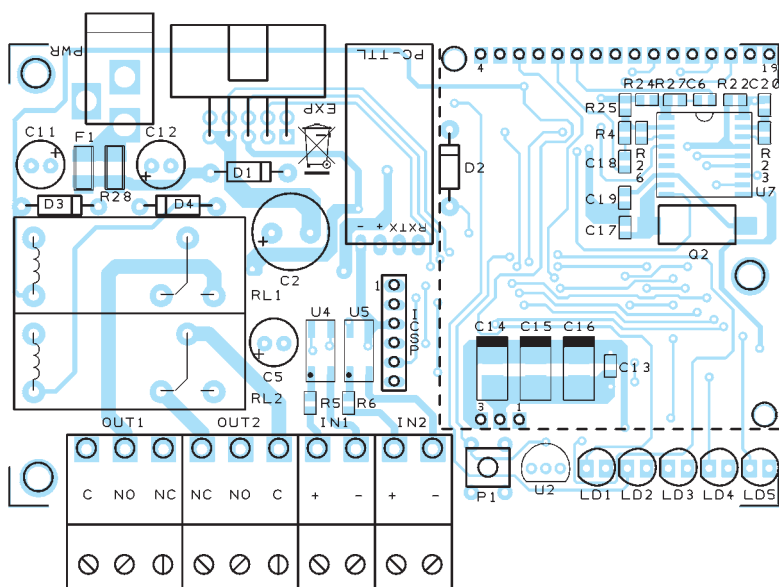
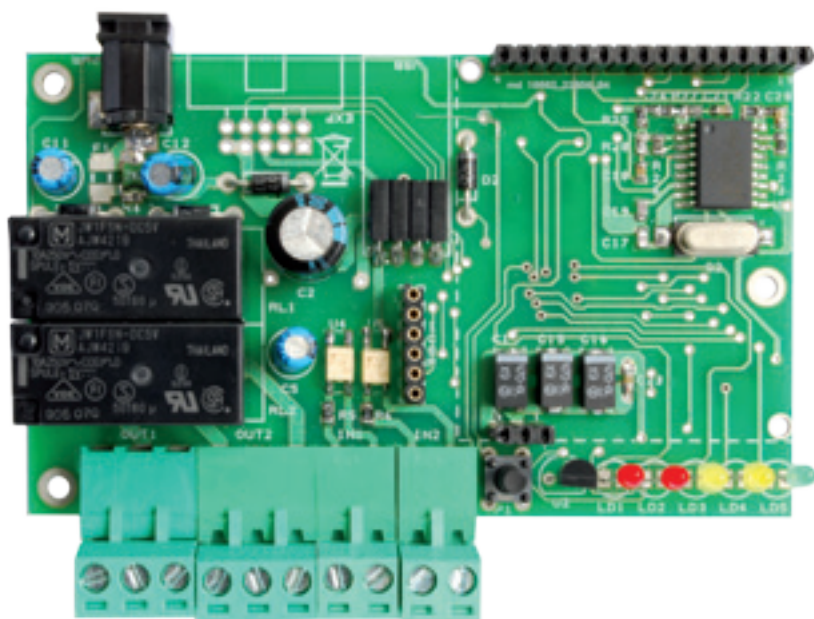
Il micro, una volta inizializzate le linee di I/O, verifica la condizione logica degli ingressi optoisolati a livello di tensione (RB4 ed RB5) e quella delle linee RC4, RC5, RD0, RD3, RX, che servono a ricevere dal modulo cellulare le principali segnalazioni; precisamente, RD3 viene usata per rilevare 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 STAT-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 sec. seguito da una pausa di 2 sec. 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 Telit si riconnetta alla rete GSM/GPRS e solo allora effettua le chiamate. Il tentativo di chiamare o inviare l'SMS viene ripetuto solo tre volte, dopodiché il dispositivo rinuncia.

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 microcontrol-

lore 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, determi-



Elenco Componenti:

- R1: 0,1 ohm 1W (1206)
- R2: 2,2 kohm (0805)
- R3: 1 kohm (0805)
- R4: 100 kohm (0805)
- 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: 4,7 kohm (0805)
- R19: 4,7 kohm (0805)
- R20: 1 kohm (0805)
- R21: 2,2 kohm (0805)
- R22: 4,7 kohm (0805)
- R23: 330 kohm (0805)
- R24: 39 kohm (0805)
- R25: 56 kohm (0805)
- R26: 100 kohm (0805)
- R27: 100 kohm (0805)
- C1: 100 nF multistrato (0805)
- C2: 1000 μ F 25 VL elettrolitico
- C3: 100 pF ceramico (0805)
- C4: 100 nF multistrato (0805)
- C5: 100 μ F 16 VL elettrolitico
- C6: 100 nF multistrato (0805)
- C7: 100 nF multistrato (0805)
- C8: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)
- C9: non utilizzato
- C10: non utilizzato
- 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)

nando 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. Sempre del relé si osservi come, sebbene sia del tipo con bobina a 5 volt, nel nostro circuito funzioni ad appena 4 V; ciò è possibile perché il modello che abbiamo scelto riesce a muovere lo scambio anche a

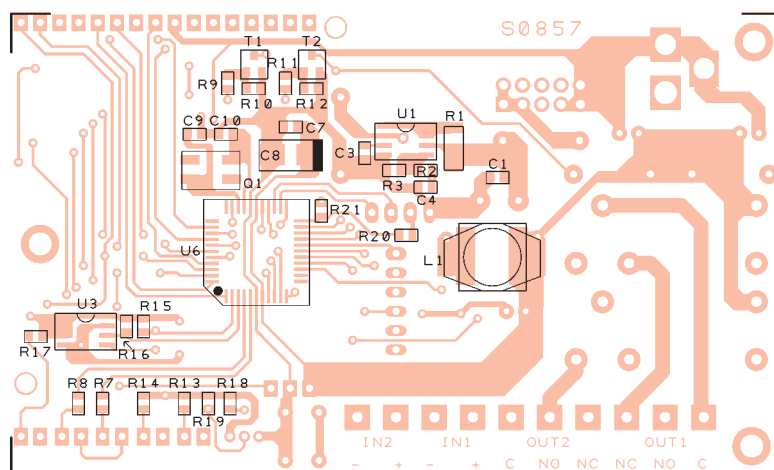
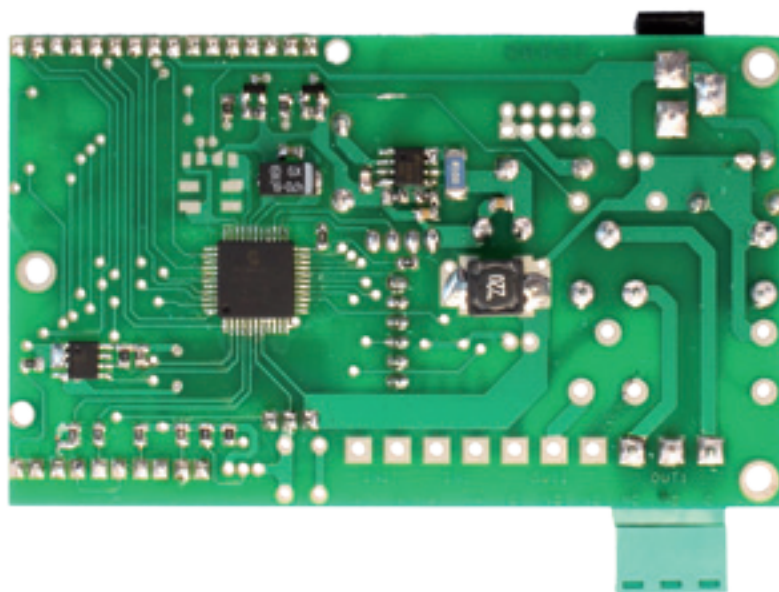
meno di 3,5 volt.

Per quanto riguarda il rilevamento della temperatura ambiente, viene effettuato dal microcontrollore con l'ausilio di una precisissima sonda DS1820 di Dallas Semiconductor, capace di misurare temperature comprese nel range $-5 \div 150$ °C con un'accuratezza di appena $\pm 0,5$ °C (nel campo $-10 \div 85$ °C), di digitalizzarle e di renderle disponibili su

C15: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)
 C16: 470 μ F 6,3 VL tantalio (CASE-D)
 C17: 10 pF ceramico (0805)
 C18: 100 nF multistrato (0805)
 C19: 10 pF ceramico (0805)
 C20: 100 nF multistrato (0805)
 Q1: (vedi testo)
 Q2: quarzo 3,579545 MHz (HC49/4H SMX)
 U1: MC34063AD
 U2: DS18B20+
 U3: 24FC256-SN
 U4: TLP181
 U5: TLP181
 U6: PIC18F46K20-I/PT (MF857)
 U7: MT88L70AS
 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: Microswitch
 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



una linea seriale unidirezionale, collegata al pin RC0 del micro. La sonda dialoga usando il protocollo One-wire, che permette il dialogo bidirezionale su un unico filo; allo scopo viene richiesta la resistenza di pull-up R19. La programmazione del PIC avviene in-circuit, mediante il connettore ICSP, che fa capo alle linee /MCLR, PGU e PGC; all'IC-SP giungono anche l'alimenta-

zione e la massa del micro. Non contenti, abbiamo anche previsto un'interfaccia di comunicazione seriale finalizzata 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 PC: ciò consente di programmare un telecomando al banco,

prima di metterlo in funzione e risparmiare 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, assegna-



iPhone diventa CDMA

Sono sempre più insistenti le voci secondo cui Apple sta preparando un nuovo modello di iPhone, per il momento chiamato genericamente 4G; il telefono è un ibrido UMTS/CDMA in grado di funzionare con tutti i carrier del mondo. Grazie ad un nuovo chip ibrido prodotto dalla Qualcomm, dovrebbe essere compatibile sia con reti e gestori basati sul protocollo CDMA2000 (gli operatori di America, Giappone e Corea) quali ad esempio i network di Verizon e Sprint Nextel negli U.S.A., sia con quelli 3G, diffusi in Europa. Il nuovo prodotto permetterà quindi l'uso in tutte le zone del mondo coperte da reti UMTS o GSM, sfruttando a pieno le potenzialità del sistema CDMA (Code Division Multiple Access). La produzione del nuovo iPhone è stata affidata alla Pegatron Technology, che "sfornerà" i primi esemplari già a settembre, in tempo per contrastare lo sviluppo di sistemi concorrenti quali Symbian, Windows Phone 7 e Android.

ta all'A/D converter interno, 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.futura-shop.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 Windows: un semplice programma scaricabile gratuitamente dal nostro sito www.elettronica.in. it e che, installato e lanciato, dà accesso a un pannello di controllo dal quale l'utente può, facendo clic nelle apposite caselle, intro-

durre o modificare dati.

Restando in tema di configurazione dell'unità, dovete notare che i dati corrispondenti non vengono salvati nella EEPROM del microcontrollore, ma in un chip di memoria esterno, siglato 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 micro per aumentare le funzioni disponibili. Sofferamoci ora sulla sezione riguardante il riconoscimento dei bitoni DTMF, realizzata con l'aiuto dell'U7: si tratta di un MT8870, che è un chip capace di discernere i 16 bitoni standard grazie ad un complesso schema di filtri attivi accordati mediante il segnale di clock generato dal suo oscillatore interno, il quale fa capo ai piedini 7 ed 8 e al quarzo Q2. Ogni volta che riconosce un bitono, U7 ne presenta in formato binario il numero corrispondente sulle uscite Q1 (bit meno significativo) Q2, Q3 e Q4 (bit più significativo); i numeri da 0 a 9 sono rappresentati con le combinazioni binarie da 0000 a 1001, mentre A, B, C, D, * e # vengono espressi con le restanti combinazioni, che vanno da 1010 a 1111. L'MT8870 dispone in uscita di un latch che permette di mantenere su Q1÷Q4 la combinazione logica corrispondente all'ultimo bitono letto; per evitare che in caso di ricezione consecutiva di bitoni uguali il dispositivo che legge le uscite venga ingannato, il chip dispone della linea STD (piedino 15) che commuta da uno a zero logico



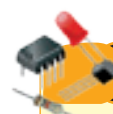
quando il componente identifica un bitono. Il nostro microcontrollore legge l'STD tramite la linea RD1, in modo da distinguere la ricezione di più bitoni uguali consecutivi e identificare correttamente eventuali codici inviati dal cellulare. Notate che l'ingresso dell'MT8870 è stato collegato all'uscita audio del GSM, proprio perché i bitoni trasmessi da un comune telefono fisso o con un cellulare viaggiano sul canale di fonìa e non certo sulla linea dati.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ora che conosciamo la struttura e il funzionamento del circuito base possiamo vedere come costruirlo; premettiamo che la realizzazione prevede uno stampato a doppia faccia con fori metallizzati, scelta che abbiamo fatto per ridurre le dimensioni dell'insieme. Per questa ragione dovete dotarvi di un saldatore 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 esistono varie società che in poco tempo lo possono realizzare a costi contenuti (es: MD srl www.mdsrl.it). Il primo componente da montare è il microcontrollore, che suggeriamo 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, solo quelli che effettivamente vi occorrono; a riguardo diciamo che il montaggio di questa scheda, almeno se non intendete usare tutte le sue funzionalità, dovete farlo una volta letti gli articoli che trattano le funzioni specifiche. Comunque, in linea di massima sappiate che il DS18B20 serve solo se

volete usare la funziona termostato, mentre l'8870 vi occorre se desiderate usare il telecomando comandandolo con bitoni DTMF (funzione chiave DTMF). Completate le saldature 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. Sistemato il tutto, dovete inserire a fondo negli appositi connettori il modulo contenente il cellulare GSM (di cui ci occuperemo il prossimo mese). Per far funzionare il telecomando occorre un alimentatore capace di erogare da 5 a 32 volt - 800 mA, oppure una batteria agli ioni di litio da 800÷1.000 mA/h. Appuntamento dunque al prossimo fascicolo!



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono di facile reperibilità. Nei prossimi mesi, tuttavia, verranno resi disponibili i kit delle varie applicazioni. Al momento, per quanti volessero realizzare dei sistemi personalizzati, è già disponibile il "cuore" del dispositivo, ovvero il modulo GSM/GPRS quadriband (850/900/1800/1900 MHz) SIM900 al prezzo di 48,00 Euro IVA compresa. Il modulo non necessita di connettore e si salda al circuito come un normale integrato in SMD.

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

6 Maggio 2010

Centro Congressi Stella Polare

Milano

Con il Patrocinio di



Partner Scientifico



Partner



Brought to you by



**L'evento leader
per la community
machine-to-machine.
Dal 2010,
il primo appuntamento
italiano completamente
dedicato a
"Internet of Things"**



TECHNOLOGIES

Wireless Modules
Embedded Operating Systems
Antennas and Sensors



VERTICAL MARKETS

Power Metering
Building Automation
Vending Machine



INTERNET OF THINGS

Mobile Data Services
SOA & Web Services
Virtualization & Cloud Computing



M2M GREEN

Green M2M & Energy Management
Green Wireless



INNOVATORS FORUM

M2M Open Source
M2M Protocols & Standards
M2M per Expo 2015

Conoscere e usare LabVIEW



Continuiamo la descrizione delle strutture di controllo della piattaforma software LabVIEW, un innovativo ambiente di sviluppo software che, tramite il linguaggio-G, permette il rapido sviluppo di applicazioni per l'acquisizione dati ed il controllo remoto di strumentazione hardware.
Terza Puntata.

di
FRANCESCO
FICILI

LabVIEW

Nella scorsa puntata abbiamo iniziato a spiegare i principi di base della programmazione in LabVIEW, descrivendo le strutture dati ed iniziando ad esaminare le prime strutture di controllo. In questa terza puntata continueremo a descrivere le strutture di controllo disponibili in LabVIEW, che sono tra i principali strumenti a disposizione del programmatore per lo sviluppo degli algoritmi, e scriveremo nuovi software di esempio, in modo da comprendere meglio le potenzialità della programmazione grafica. A questo punto del corso supponiamo che abbiate acquisito un minimo di manualità con gli

strumenti di base dell'ambiente di sviluppo (li abbiamo già ampiamente descritti nelle puntate precedenti) quindi eviteremo di specificare nel dettaglio le operazioni, ma le descriveremo sommariamente.

ALTRE STRUTTURE DI CONTROLLO

Oltre alle strutture classiche, come la *for*, la *while* e la *case* descritte nella puntata precedente, LabVIEW introduce altre strutture di controllo, che permettono una migliore gestione del flusso di dati e consentono di superare alcuni limiti intrinseci derivanti dall'uso di un ambiente di programmazione grafico ad esecuzione parallela delle istruzioni.



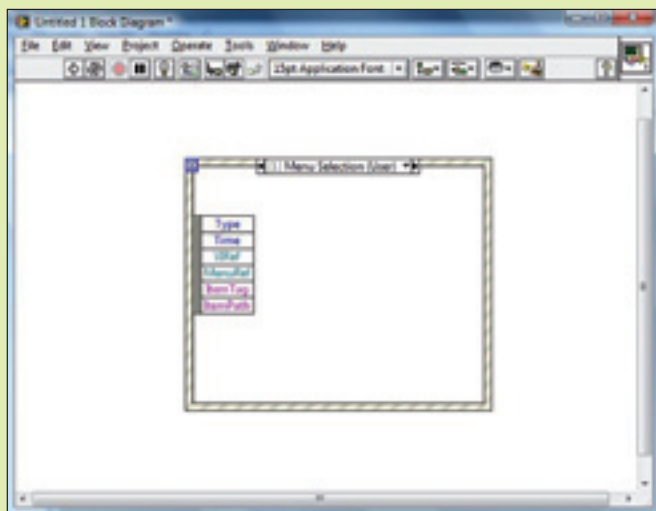


Fig. 1 - Struttura Event Case in LabVIEW.

Struttura Event Case

La event case è una struttura case gestita ad eventi, la cui icona è riportata nella Fig. 1; essa attende fino al verificarsi di un determinato evento e non appena questo si verifica lo gestisce con il caso appropriato. In sostanza si tratta di un case gestito ad interrupt. L'uso di questa struttura permette di modificare l'esecuzione dei programmi LabVIEW, introducendo la possibilità di generare algoritmi event driven, come avviene, ad esempio, nel Visual Basic.

Nella struttura Event Case è sempre presente, per impostazione predefinita, il caso *Timeout*, che viene gestito appena trascorre un tempo indicato dal programmatore senza alcun tipo di attività sul pannello frontale. Il valore di attesa viene cablato, in millisecondi, sul simbolo della clessidra posto in alto a sinistra della struttura stessa.

Vediamo a questo punto come funziona la struttura Event Case, attraverso un semplice esempio. Apriamo un VI vuoto e salviamolo, nominandolo come *esempio 2*. Al suo interno posizioniamo un Knob (*Numeric/Knob*), un controllo numerico (*Numeric/Numeric Control*), due indicatori numerici (*Numeric/Numeric Indicator*) e tre LED (*Boolean/Round LED*). Posizioniamo questi oggetti sul pannello frontale come mostrato nella Fig. 2. Vi ricordiamo che tutti i programmi presentati come esempi all'interno del corso sono scaricabili liberamente dal nostro sito Internet www.elettronica.in.it.

Come si può notare, nel pannello frontale di questo secondo esempio sono stati introdotti alcuni elementi decorativi. LabVIEW dispone di una vasta gamma di elementi decorativi,

tutti accessibili dalla control palette del pannello frontale sotto la sezione *decorations*. Non hanno caratteristiche di tipo funzionale, ma possono servire a fornire al front panel un aspetto più professionale (o un'estetica più accattivante) e risultano utili per rendere più leggibili e strutturati front panel con un grosso numero di controlli, indicatori e grafici. Nel caso in esempio è stata usata una serie di *recessed frame* per separare idealmente controlli e indicatori di tipo diverso.

Vediamo adesso come è stata gestita la programmazione grafica. Lo scopo del programma è quello di evidenziare come sia possibile associare un determinato comportamento del pannello frontale con le azioni che vengono effettuate su di esso dall'operatore, mentre in contemporanea viene eseguito un ciclo. Nel caso specifico, l'operatore può intervenire sui due controlli (la Knob e il controllo numerico) usando il mouse. Noi vogliamo che il LED Knob si accenda ad ogni cambiamento di valore del controllo associato, ed ancora, che il LED Num si accenda appena il puntatore del mouse passa sopra il controllo Numeric. Faremo in modo che durante l'esecuzione del programma i valori dei due indicatori numerici seguano quelli impostati dai controlli. Inoltre, in assenza di attività sul pannello frontale per dieci secondi, vogliamo che il programma vada in stato di timeout (accedendo il LED corrispondente); Infine, una volta entrato in questo stato vogliamo che si arresti definitivamente dopo un secondo. Nella Fig. 3 è riportato il block diagram relativo al programma *esempio 2*.

Come si vede è stato usato un ciclo while (che simula l'esecuzione di un programma principale) all'interno del quale è stata posizionata la struttura event case. Il codice racchiuso all'interno del riquadro colorato è l'applicazione principale, che viene eseguita di continuo all'interno del while (si tratta di un semplice collegamento diretto tra i comandi numeric e knob ed i relativi indicatori, per fare in modo che il valore visualizzato sugli indicatori inseguia quello impostato tramite i comandi). La struttura event case intraprende una serie di operazioni in funzione di eventi esterni, che sono asincroni rispetto al ciclo di esecuzione principale. Vediamo adesso come si inserisce un nuovo evento all'interno della struttura:

supponiamo, ad esempio, di voler fare accendere uno dei LED nel caso di variazione del valore del controllo Knob. Per aggiungere un nuovo evento, posizionarsi con il puntatore del mouse sul bordo della struttura, premere il tasto destro, e tra le varie opzioni disponibili, selezionare *Add Event Case...*, come illustrato nella Fig. 4.

Comparirà la finestra di dialogo visibile nella Fig. 5. Per aggiungere un nuovo evento a quelli già esistenti, selezionare l'evento desiderato tra quelli disponibili dalla combinazione dei contenuti delle due sottofinestre *event source* ed *events*. Come si può evincere dai nomi, la finestra *event source* permette di selezionare la sorgente dell'evento (che può essere un qualsiasi elemento del pannello), mentre la finestra *events* permette di selezionare l'evento specifico associato a tale sorgente (come ad esempio un cambiamento di valore per un controllo, o il posizionamento del mouse sopra l'elemento stesso). Ad esempio, per associare un evento al cambiamento di valore del controllo knob, basta selezionare come sorgente il controllo stesso e come evento, l'evento denominato *Value Change*, come è possibile vedere sempre nell'esempio di Fig. 5. Terminata quest'operazione, per aggiungere l'evento alla struttura basta premere il tasto *Add Event*.

Così come fatto per l'aggiunta dell'evento *Knob:Value Change* è possibile associare un evento al passaggio del mouse sopra il controllo numeric, selezionando come sorgente il controllo stesso e come evento *Mouse Move*, presente all'interno della finestra *events* sotto la shortcuts *Mouse*. Una volta aggiunto questo terzo evento (ricordiamo che è presente di default l'evento timeout) possiamo procedere. Chiudiamo la finestra *edit events* e torniamo alla finestra di programmazione. Come si può vedere, ora la struttura *event case* contiene i casi aggiunti in precedenza. Adesso, per completare il programma è sufficiente agire sui LED in funzione dei casi della struttura *event case* in modo che il comportamento del programma rispetti le specifiche iniziali e gestire il caso timeout. Per prima cosa vediamo come gestire i LED. Vogliamo sempre che in relazione al cambiamento di valore del knob si accenda il LED knob e quando il mouse passa sopra il controllo numeric si accenda

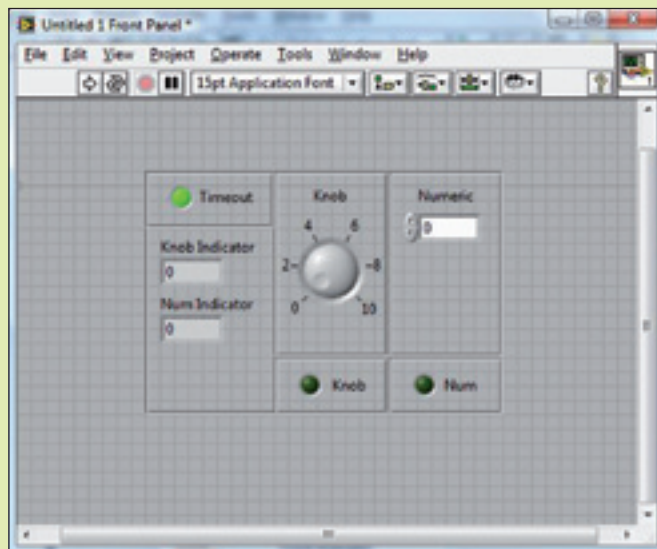


Fig. 2 - Posizionamento di controlli ed indicatori per il programma esempio 2.

il LED Numeric. Naturalmente, oltre all'accensione dei due LED bisogna gestire anche lo spegnimento, altrimenti il programma funzionerebbe bene solo la prima volta e poi i LED resterebbero sempre accesi. Quindi ogni volta che si accende uno dei due LED bisognerà spegnere l'altro. Per accendere e spegnere i LED usiamo due costanti booleane inserite all'interno degli *event case* generati e portate fuori tramite dei tunnel. Nelle figure 6a e 6b è evidenziato il codice inserito all'interno dei due *event case*. Vediamo ora come è stato gestito il caso del timeout. Come da specifica iniziale, vogliamo che trascorsi 10 secondi di inattività sul pannello frontale il programma vada in stato di timeout, arrestandosi in ma-

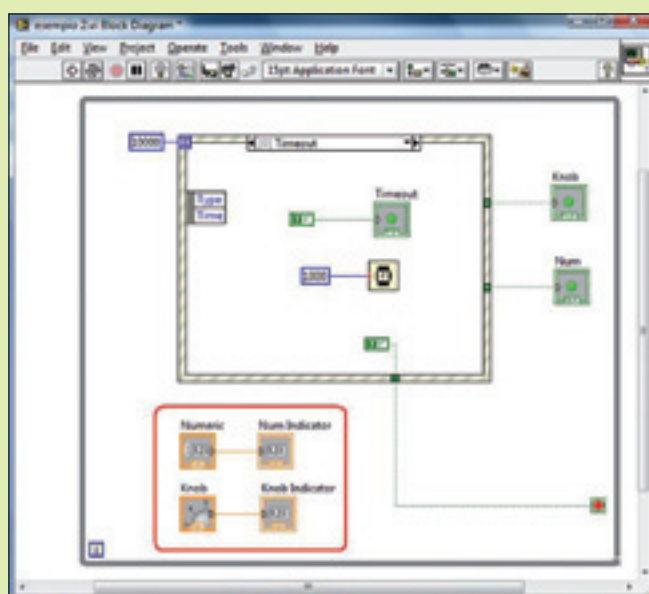


Fig. 3 - Block diagram del programma esempio 2.

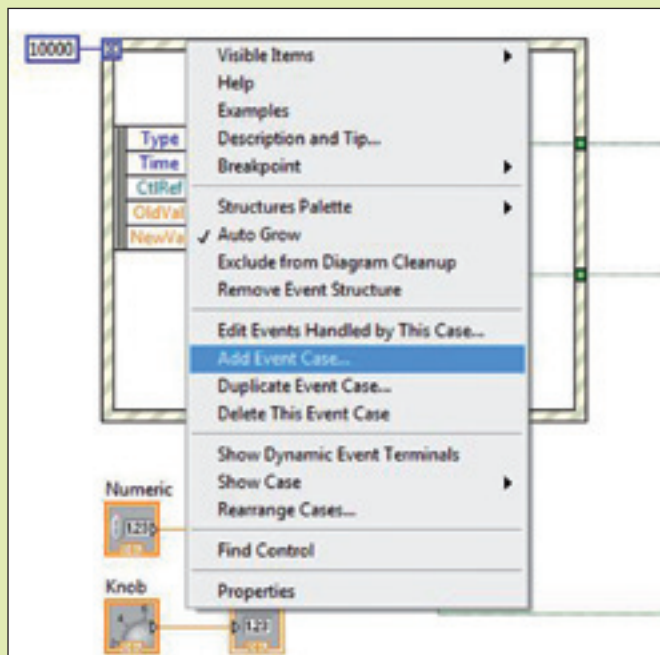


Fig. 4 - Inserimento di un nuovo caso.

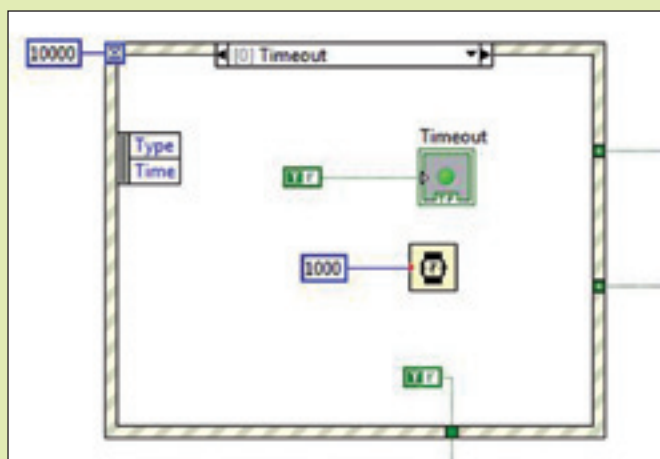


Fig. 4a

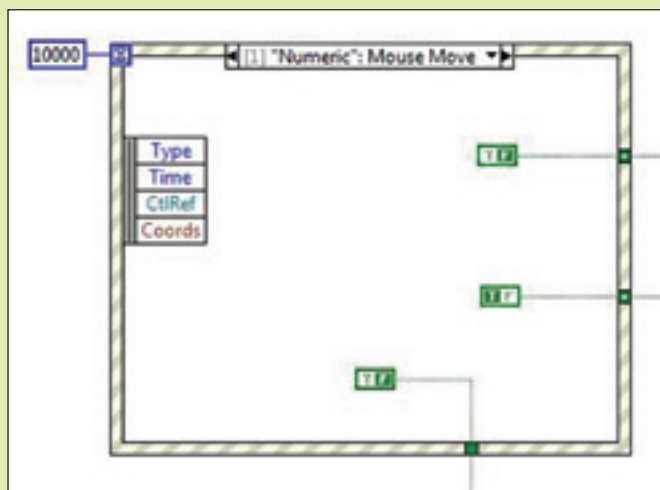


Fig. 4b

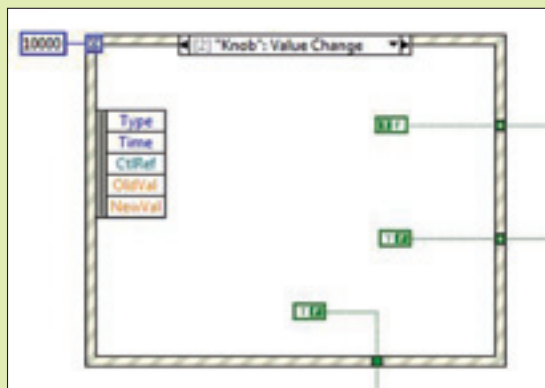


Fig. 4c

niera definitiva dopo un secondo. Per gestire il timeout è sufficiente collegare al simbolo della clessidra, posto nell'angolo in alto a sinistra, una costante numerica col valore relativo al periodo di timeout (in millisecondi). Collegiamo quindi una costante numerica di valore pari a 10.000. Questo fa sì che al trascorrere del tempo indicato, senza attività di alcun tipo sul front panel, la struttura event case entri automaticamente all'interno del caso timeout. A questo punto inseriamo all'interno del caso un ritardo software di 1 secondo (*Programming/Timing/Wait (ms)*), accendiamo (sempre tramite variabile booleana) il LED Timeout, e arrestiamo il programma, collegando una costante True alla Loop Condition di arresto (icona con il simbolo dello stop) del ciclo while principale, come illustrato nella Fig. 7. Per il collegamento al di fuori della event structure ci serviamo del solito tunnel. A questo punto possiamo mandare in esecuzione il programma e verificare l'accensione dei vari LED in corrispondenza delle azioni specifiche. Infine proviamo ad attendere 10 secondi senza compiere nessuna operazione, per verificare che il programma vada in timeout, accendendo il relativo LED ed arrestandosi automaticamente.

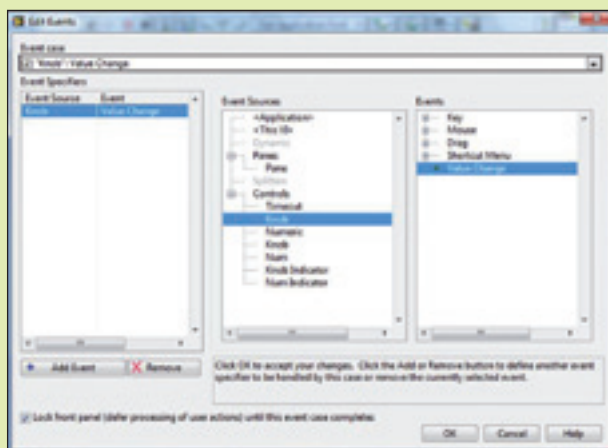


Fig. 5 - Inserimento dell'evento Knob: Value Change.

STRUTTURA SEQUENCE

Un altro esempio di struttura che permette di modificare il comportamento nativo di LabVIEW è la struttura *Sequence*.

Come già anticipato nella prima puntata, LabVIEW è un ambiente a flusso di dati e non ad esecuzione sequenziale, come è invece nella maggior parte dei linguaggi di programmazione text-based.

Ciò vuol dire che l'esecuzione del codice di un VI avviene in maniera parallela, all'interno di uno stesso foglio di lavoro.

Un tale modo di operare può essere un vantaggio (si pensi infatti che in questo modo può venire realizzato spontaneamente il multithreading, cosa che invece è molto più difficoltosa da ottenere nei linguaggi classici), ma può essere anche un limite, nel momento in cui si desidera che una certa porzione di codice venga eseguita in maniera sequenziale.

Per ovviare a questo problema si usa la struttura *Sequence*. Di questa tipologia di struttura, in LabVIEW, esistono due versioni: la *stacked sequence* e la *flat sequence*.

Ognuna di queste strutture è frazionata in uno o più frame.

Nella Fig. 8 sono rappresentate entrambe le tipologie.

Una *sequence* (sia essa di tipo *flat* o *stacked*) permette di forzare un'esecuzione sequenziale del codice, ossia il codice contenuto all'interno di un frame viene eseguito per intero prima di passare a quello contenuto nel frame successivo. Per aggiungere una *sequence* all'interno di un block diagram bisogna aprire la control palette e selezionare la *sequence* desiderata all'interno del menù *Structures*.

Quando una *sequence* viene aggiunta è costituita da un singolo frame, per aggiungere altri frame bisogna posizionare il puntatore del mouse sul bordo a forma di pellicola cinematografica e cliccare con il tasto destro del mouse.

Dal menu a tendina che appare a questo punto, bisogna selezionare una delle due voci *Add Frame After* o *Add Frame Before*.

Si noti come i frame della *flat sequence* sono sempre tutti visibili, mentre per visualizzare i frame della *stacked sequence* bisogna utilizzare l'indice di scorrimento posizionato sul bordo in alto al centro, come si faceva per le strutture di tipo *case*.

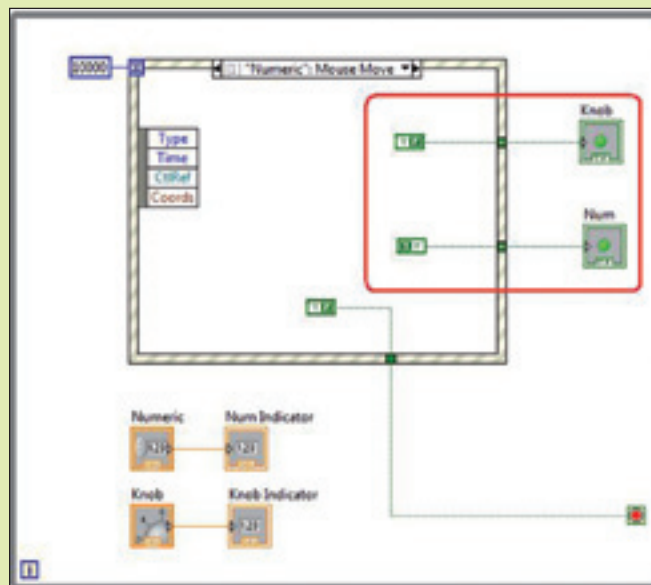


Fig. 6a - Gestione dell'evento Numeric: Mouse Move.

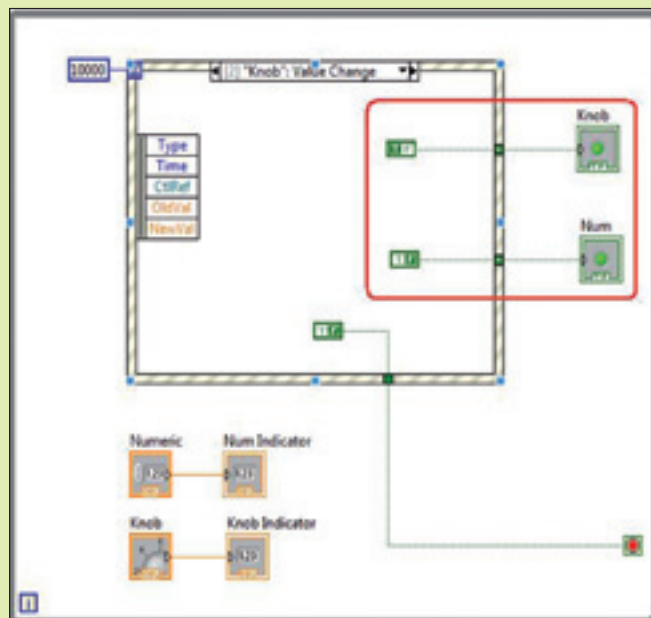


Fig. 6b - Gestione dell'evento Knob: Mouse Move.

FORMULA NODE

Oltre alle strutture di controllo descritte nelle ultime due puntate LabVIEW dispone di un tipo particolare di struttura chiamato *Formula Node*. Il *Formula Node* è un oggetto grafico che funge da contenitore per l'introduzione all'interno di un block diagram di equazioni e codice testuale. Questo tipo di struttura evidenzia in maniera particolare la flessibilità di LabVIEW, infatti permette di introdurre all'interno di un programma sviluppato tramite linguaggio-G, dei frammenti di codice testuale. Nella Fig. 9 è rappresentata l'icona della struttura così come appare sul foglio di lavoro.

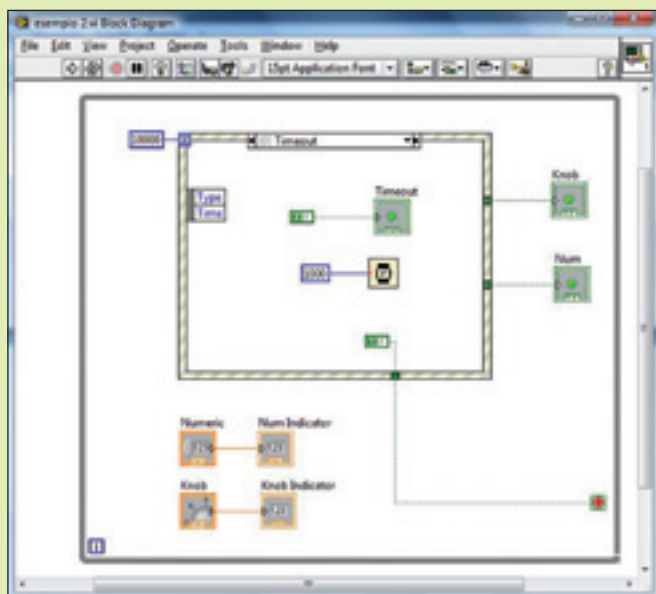


Fig. 7 - Gestione del timeout.

Analizziamo il funzionamento di questa nuova struttura (che può tornare molto utile in diverse situazioni) servendoci di un semplice programma di esempio. Come già fatto in precedenza, creiamo un nuovo VI dal menu principale e salviamolo con il nome *esempio 3*. Posizioniamo sul front panel un chart (Graph/Waveform Chart) e due controlli numerici (Numeric/Numeric Control), chiamandoli 'm' e 'q'. Ora clicchiamo con il tasto destro sul bordo del grafico e selezioniamo l'opzione *Visibile items/Plot legend*, per rendere visibile la legenda del grafico. Posizionandoci sul bordo della Plot Legend, trasciniamo il puntatore del mouse tenendo premuto il tasto sinistro finché le tracce elencate non diventano due. Dopo aver svolto le operazioni descritte, dovreste ottenere un front panel come quello visibile nella Fig. 10 (la seconda traccia è stata

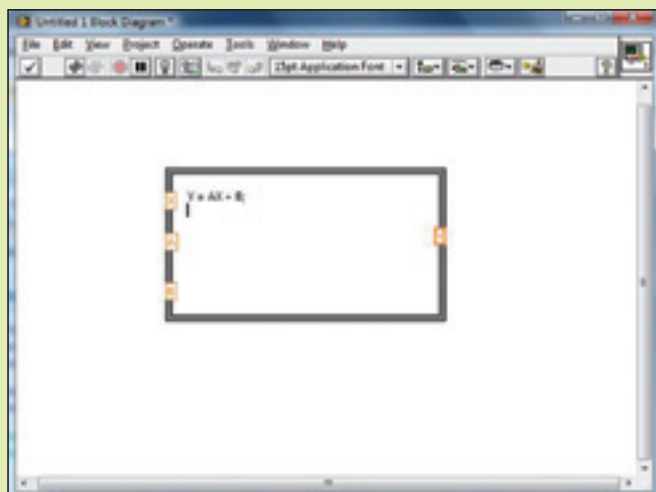


Fig. 9 Icona della struttura Formula Node.

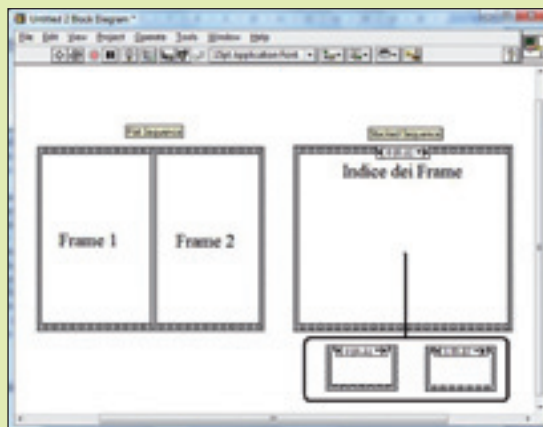


Fig. 8 - Flat Sequence (a sinistra) e Stacked Sequence (a destra).

modificata in modo che sia una linea tratteggiata anziché continua, usando l'opzione relativa alla *Plot Legend*, presente sotto *Line Style*). A questo punto apriamo il block diagram. Sul block diagram riproduciamo lo schema rappresentato nella Fig. 11 (a questo punto il lettore dovrebbe essere in grado di muoversi più o meno agevolmente all'interno di un foglio di lavoro LabVIEW e dovrebbe aver imparato ad utilizzare la control palette).

Ciò che vogliamo ottenere è la stampa a video di un grafico rappresentante una curva ed una retta che la intercetta, con la possibilità di modificare il coefficiente angolare (m) e l'intercetta (q) della retta.

Per farlo inseriamo all'interno del formula node l'equazione di una parabola per l'origine ($y = x^2$, che in LabVIEW si esprime usando il doppio asterisco "*" tra base ed esponente) e l'equazione della retta in forma esplicita ($y = m \cdot x + q$). Nei formula node, ogni espressione (sia essa matematica o logica) va terminata con un punto e virgola ";", altrimenti il compilatore restituirà errore. Le due equazioni inserite all'interno del formula node, a questo punto

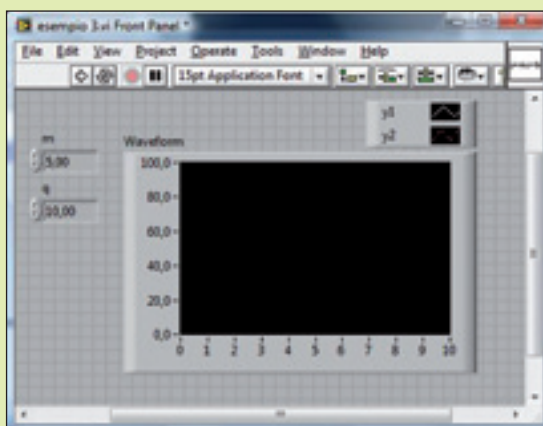


Fig. 10 Front panel del programma esempio 3.

sono le seguenti:

$$y1 = x^2;$$

$$y2 = m \cdot x + q;$$

Scrivendole abbiamo implicitamente scelto i nomi della variabili, che sono $y1$, $y2$, m , x e q . A questo punto, per proseguire bisogna permettere alle variabili del formula node di comunicare con il resto del VI; in altre parole, bisogna rendere tali variabili, ingressi e uscite. Nel caso specifico, $y1$ e $y2$ sono le due uscite, mentre m , x e q sono i tre ingressi.

Per aggiungere ingressi ed uscite al formula node, basta cliccare con il tasto destro del mouse sul bordo della struttura e selezionare una delle due opzioni *Add Input* o *Add Output*, come illustrato nella Fig. 12.

Fatto ciò, occorre aggiungere tre ingressi chiamandoli rispettivamente x , m e q e due uscite ($y1$ e $y2$). La corrispondenza del nome è sufficiente a correlare ingressi ed uscite dall'interno all'esterno del Formula Node.

A questo punto colleghiamo i due controlli m e q alle rispettive variabili e alla variabile x l'indice del ciclo for, in questo modo cambiando l'indice si avranno retta e curva definite su un diverso numero di punti (nell'esempio inizialmente abbiamo 11, ma questo valore può essere cambiato a piacimento).

Ora non resta che collegare le due uscite $y1$ e $y2$ al grafico.

Poiché abbiamo realizzato un grafico multitraccia, per connettere entrambe le uscite all'unico ingresso del grafico usiamo il blocco *Build Array (Array/Build Array)*, che serve a concatenare due o più array monodimensionali o ad appendere array o matrici ad array n-dimensionali. Fatto ciò basta collegare l'uscita del blocco build array al grafico ed il programma è completo.

Lanciate l'esecuzione tramite la freccia bianca e osservate il risultato. Se tutto è stato eseguito correttamente dovreste ottenere un grafico come quello illustrato nella Fig. 13.

Questo semplice esempio mostra le grandi potenzialità di LabVIEW nel generare codice per l'acquisizione e la visualizzazione di dati, in pochi minuti e senza nessuna difficoltà è stato generato un VI in grado di riprodurre un grafico multitraccia, un risultato impensabile usando un ambiente

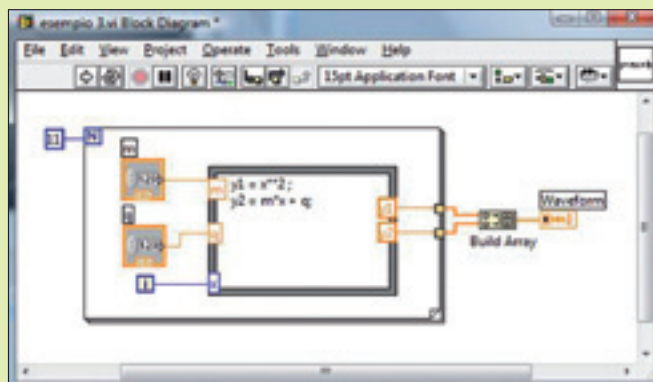


Fig. 11 - Block diagram del programma esempio 3.

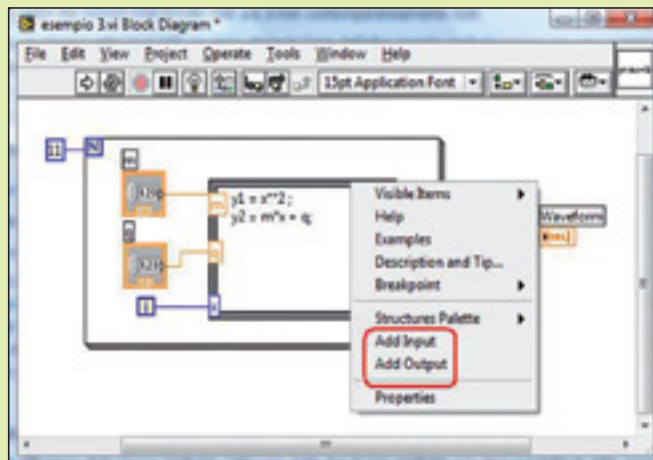


Fig. 12 - Block diagram del programma esempio 3.

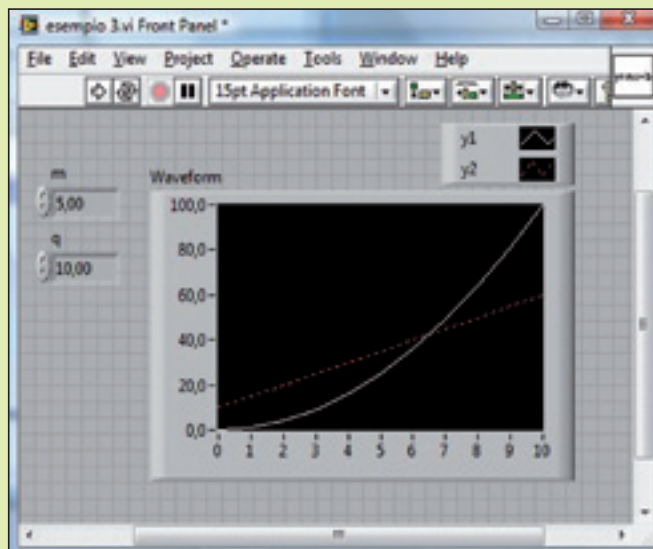


Fig. 13 - Esecuzione del programma esempio 3.

di tipo testuale. Con questa puntata terminiamo la descrizione delle strutture di controllo di LabVIEW. Nella prossima puntata analizzeremo più in dettaglio gli oggetti grafici e ci occuperemo della gestione del File I/O in LabVIEW.

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.

Da questo mese una ragione in più per abbonarsi a ElettronicaIn: potrete sfogliare on-line in anteprima la rivista del mese ancora prima di riceverla a casa.



ANTEPRIMA DIGITALE PER GLI ABBONATI

a cura della Redazione

Forse non ve ne siete accorti perché il servizio è partito un po' in sordina, per darci il tempo di collaudarlo adeguatamente, però, da marzo, se siete abbonati alla nostra rivista, avete la possibilità di consultare in anteprima il fascicolo del mese senza aspettare che vi arrivi a casa. Questo "plus" è riservato agli abbonati che si sono registrati al nostro sito www.elettronica.in e dà loro la possibilità di sfogliare la rivista on-line, quasi come farebbero con il fascicolo cartaceo. Naturalmente questo servizio è un "di più" e non sostituisce la rivista vera e propria che infatti, se siete abbonati, continuerete a riceverla ugualmente, sia pure con i tempi del recapito postale. Avrete però l'opportunità di vedere i contenuti del fascicolo del mese in anteprima, praticamente nello stesso istante in cui la rivista va in stampa, saltando tutti i tempi tecnici che talvolta ritardano la pubblicazione e che sono legati ai processi della carta stampata (stampa, rilegatura, recapito postale). Dunque, da oggi avrete una ragione in più per abbonarvi, perché disporrete di un canale

privilegiato e saprete in anticipo tutte le novità di EletttronicaIn. L'accesso al servizio è estremamente semplice, non costa alcunché (è compreso nel costo dell'abbonamento) e si ottiene mediante una procedura molto semplice dal nostro sito Internet: è sufficiente accedere alla home-page ed effettuare il Login, introducendo nelle apposite caselle (si trovano nella zona sinistra della home-page) il proprio nome utente (che tipicamente corrisponde all'indirizzo di posta elettronica dell'abbonato) e la password dell'abbonato. Se, pur essendo abbonati, non siete ancora registrati, dovete farlo, accedendo all'apposita pagina mediante un semplice clic sul pulsante *Registrati*, che trovate immediatamente sotto le caselle *nome utente* e *password*. Effettuato il Login, verrete automaticamente indirizzati alla vostra pagina web personale (**Fig.1**); qui fate clic su *Altre informazioni* e accederete alla pagina riepilogativa del vostro abbonamento, contenente tutte le informazioni relative (scadenza, data di invio dei vari numeri, ecc.) che vengono aggiornate in tempo



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

reale. La stessa pagina contiene anche tutti i vostri dati; in essa troverete un riquadro contenente l'avviso IL NUOVO NUMERO È SFOGLIABILE ON LINE (Fig. 2). Da qui avrete l'accesso alla consultazione on-line. Se siete al primo accesso al servizio, dovete fare clic sul pulsante GENERA CODICE PERSONALE; automaticamente il nostro server genererà il vostro codice di accesso al servizio, che vi spedisce via e-mail al vostro indirizzo di posta elettronica. Recuperatelo e introdotcetelo nell'apposita casella. Se invece avete già questo codice, tale passaggio non serve: al posto del predetto pulsante troverete una casella dove inserire il codice di accesso, inserito il quale dovete fare clic sul pulsante OK (Fig. 3). Fatto ciò, entro qualche secondo accedete alla pagina che mostra la rivista (Fig. 4): qui trovate, in basso a destra, i pulsanti per avanzare o tornare indietro di una pagina alla volta (le due frecce singole interne) o andare direttamente alla copertina o all'ultima di copertina (doppie frecce

all'esterno). Molto più intuitivamente, potete sfogliare le pagine facendo clic sul bordo in basso a destra: basta portare il puntatore su questo angolino, attendere che il foglio appaia sollevato, quindi fare clic. L'avanzamento è anche possibile facendo clic sulla freccia sul bordo esterno a metà pagina. Nell'interfaccia trovate anche altri strumenti come lo zoom (che potete effettuare anche semplicemente cliccando in mezzo alle pagine) la visione a schermo

intero, l'inserimento di segnalibri, l'accesso casuale alle pagine (si effettua col pulsante *miniature*) e l'interfaccia di stampa, che vi permette di decidere quali e quante pagine stampare. L'unica cosa che non potete fare, per ragioni di sicurezza, è scaricare il fascicolo. Un'altra piccola limitazione è nel numero di consultazioni: con il codice d'accesso potete entrare nella pagina di consultazione on-line di uno stesso numero per un massimo di 5 volte. Superato questo numero, il codice non sarà più valido e dovete richiederne uno nuovo.



Fig. 4

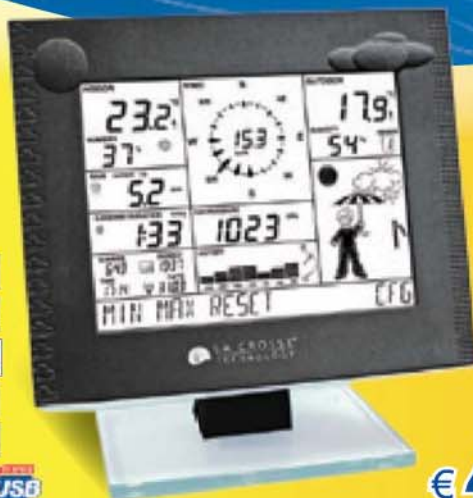
Stazioni meteo



LA CROSSE
TECHNOLOGY

... Il meteo a casa tua!

Prezzi IVA inclusa.



cod. WS2550

€ 490,00

Stazione meteo wireless 868 MHz con touchscreen e interfaccia USB

Dispone di ampio display LCD touchscreen retroilluminato e di sensori esterni (termoigrometro, pluviometro, anemometro e banderuola) collegati via radio (868MHz). È in grado di memorizzare fino a 3000 set di dati che possono essere trasferiti ad un PC via USB ed elaborati col software WeatherProfessional (gratuito). Alimentazione unità ricevente tramite 4 batterie AA (non incluse) o adattatore di rete (incluso). Dimensioni 260 x 215 x 30 mm.

€ 25,00
cod. WS9162



Termometro interno/esterno - 868 MHz

Visualizza l'ora, la temperatura interna (-9,9 ÷ 59,9°C) e quella rilevata dal sensore wireless esterno (-39,9 ÷ 59,9°C). Memorizzazione dei valori min e Max rilevati; possibilità di abbinare fino a 3 sensori wireless. Alimentazione a batterie (non incluse).



cod. WT62

€ 5,00

Termometro da finestra con LCD trasparente

Si applica direttamente sul vetro esterno della finestra. Gamma di misurazione da -29,9 a +70°C; registrazione temperatura min. e Max.



cod. WS2800

€ 288,00

Stazione meteo con interfaccia PC e sensori wireless 868 MHz

Completa di sensori esterni (termoigrometro, pluviometro a celle solari con batterie ricaricabili, anemometro a coppette con cella solare) operanti a 868MHz. L'unità ricevente è in grado di memorizzare fino a 1750 set di dati e permette, tramite collegamento USB wireless con un PC (chiavetta inclusa), la gestione di un database utilizzando il software Heavy Weather (incluso). Alimentazione unità base 3 batterie AA (non incluse); dimensioni 220 x 160 x 34mm.

€ 172,00

cod. WS2350



Stazione meteo wireless con interfaccia USB/RS232

Consente di memorizzare fino a 175 set di dati meteo, trasferibili ad un PC attraverso porta seriale RS232 o USB, e dispone di sensori esterni wireless (pluviometro, anemometro, direzione del vento, termometro, igrometro e barometro) operanti a 433MHz. Alimentazione tramite batterie o con adattatore di rete (incluso). Dimensioni 170 x 32 x 139 mm. Software per l'elaborazione dei dati rilevati incluso.

cod. WS1600IT

€ 139,00



Stazione meteo wireless - 868 MHz

Elegante stazione meteorologica dotata di sensori wireless (termometro, igrometro, pluviometro, anemometro) da posizionare all'esterno e di ampio display LCD che consente la visualizzazione contemporanea di moltissime informazioni (orario, data, temperatura esterna, direzione e velocità del vento, pressione atmosferica, ecc...). Alimentazione a batterie (non incluse). Dimensioni 165 x 30 x 140 mm.

€ 39,00

cod. WS9135



Stazione meteo con sensore esterno - 868 MHz

Dotata di orologio radiocontrollato e di sensore di temperatura wireless (868MHz), indica l'ora, la temperatura interna/esterna e le previsioni meteo mediante icone. Alimentazione a batterie (non incluse); dimensioni 137,4 x 118,4 x 28 mm.

Scopri il vasto
assortimento su
www.futurashop.it

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.



AVIONICA & GPS

Quanti hanno sostenuto l'esame per la patente nautica sanno quanto sia complesso e, tutto sommato, impreciso, fare il punto nave (ovvero calcolare la posizione del natante su una mappa) con i sistemi tradizionali (dal sestante alla bussola di rilevamento, dai fari ai radiofari); questi erano i metodi in uso

prima dell'avvento della localizzazione satellitare che, in questo campo, ha rivoluzionato praticamente tutto, consentendo di conoscere la posizione dell'imbarcazione istante per istante, calcolare e mantenere la rotta, determinare l'orario di arrivo, e tanto altro ancora. Anche per quanto riguarda i

mezzi terrestri, dalle automobili ai veicoli per il trasporto merci, la diffusione dei sistemi di localizzazione satellitare (combinata con dettagliati data-base stradali e potenti dispositivi di elaborazione), ha

consentito di realizzare i cosiddetti *navigatori* in grado di indicarci il percorso più breve da una località ad un'altra, guidandoci passo-passo e con la massima precisione in luoghi a noi sconosciuti. Ma non solo. L'integrazio-

L'affidabilità e la precisione dei sistemi di localizzazione satellitare è notevolmente migliorata negli ultimi anni tanto da consentire il loro impiego anche in campo aeronautico, dove gradatamente stanno sostituendo i tradizionali sistemi di controllo e navigazione, con un significativo risparmio sul costo delle infrastrutture, dei tempi di percorrenza e del consumo di carburante. Il tutto mantenendo inalterato il livello di sicurezza dei voli.



di ARSENIO SPADONI

ne con sistemi wireless (tipicamente reti GSM e GPRS), ha reso possibile tenere sotto controllo e gestire flotte di centinaia di veicoli o semplicemente sapere dove si trova la nostra vettura, ed essere avvisati - ad esempio - se

questa (magari affidata a nostro figlio), supera un limite di velocità prestabilito. Insomma, sia in mare che lungo le strade, l'impiego del GPS ha semplificato notevolmente la vita a marinai e automobilisti, aumentando sicurezza

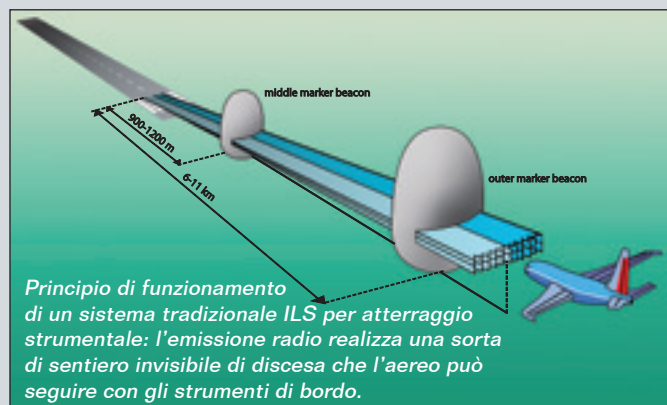
ed efficienza. Nulla di tutto ciò (o quasi) è successo finora per quanto riguarda la navigazione aerea, dove le tecnologie utilizzate sono ancora quelle di cinquant'anni fa. Pur assicurando una copertura globale

ed un buon livello di efficienza, solo negli ultimissimi anni i sistemi satellitari hanno incominciato a prendere il posto dei dispositivi tradizionali che guidano gli aerei nei cieli. La ragione di ciò va sicuramente ricerca-

Atterraggio strumentale: dall'ILS al GLS

La fase più delicata del volo di un aereo è sicuramente l'atterraggio. Nessun velivolo può infatti rimanere in volo all'infinito e, prima o poi, deve atterrare, a prescindere dalle condizioni atmosferiche che, nel caso peggiore, possono presentare una visibilità ridotta o nulla. Per consentire agli aerei di atterrare in sicurezza, viene utilizzato l'ILS (Instrument Landing System), un sistema di atterraggio strumentale composto da un apparato di terra e da un apparato di bordo. Le emissioni radio

è formato da tre apparati denominati LOC, GP e MARKER, le cui antenne forniscono una guida sia sull'allineamento dell'aeromobile rispetto all'asse di mezzieria della pista che sul corretto angolo di planata. I marker, posti lungo il prolungamento dell'asse pista, sotto la traiettoria prevista dell'aeromobile, emettono un segnale molto direttivo verso l'alto: l'antenna più lontana (Outer Marker) è posta tra 4 e 7 miglia dalla testata della pista, quella di mezzo (Middle Marker) tra 900 e 1.200 metri, mentre l'antenna Inner Marker si trova ad inizio pista. L'apparecchiatura di bordo è composta da un ricevitore multifrequenza e da un quadrante che indica di quanto l'aereo si discosta lateralmente e orizzontalmente dal sentiero ideale di discesa. Il sorvolo dei marker viene evidenziato da segnali acustici e luminosi. Giunto sopra il secondo marker il pilota deve essere in grado di entrare in contatto visivo con la pista; in caso contrario deve riprendere quota. Esistono tre categorie di ILS (CAT I, CAT II e CAT III) a seconda della precisione garantita



dal sistema di terra; la terza categoria si suddivide in tre sottocategorie (CAT IIIA, CAT IIIB e CAT IIIC) l'ultima delle quali consente l'atterraggio anche in condizioni di visibilità nulla. È evidente come tutti questi apparati siano molto delicati e necessitino di continua assistenza e sorveglianza. Esiste poi una serie di aeroporti più piccoli non dotati di ILS. Quando queste infrastrutture vennero create, il GPS non esisteva ancora; nei

primi anni di vita, poi, il GPS per uso civile presentava un livello di precisione troppo basso, incompatibile con l'impiego in campo aeronautico. Vennero poi la decisione del maggio 2000 di Bill Clinton di liberalizzare il servizio, l'evoluzione tecnologica dei satelliti in orbita con le versioni IIR e IIR-M (più precise e più potenti), i satelliti ausiliari WAAS, EGNOS e MSAS per ridurre il margine di errore, la modernizzazione del



degli apparati di terra che trasmettono sulla banda VHF tra 108,10 e 111,95 MHz e UHF tra 328,6 e 335,40 MHz creano un invisibile sentiero che consente agli aerei di avvicinarsi alla pista con il corretto angolo di discesa per toccare terra esattamente all'inizio della pista. Al suolo il sistema ILS



ta nella grandissima precisione e affidabilità che l'avionica di bordo ed i sistemi di assistenza a terra debbono garantire. Infatti, se il nostro Tom Tom sbaglia e ci indica di entrare in una strada con divieto di accesso, noi ce ne accorgiamo immediatamente e proseguiamo dritti. Se, invece, il sistema di atterraggio strumentale che guida l'aereo in condizioni di visibilità nulla indica che la pista inizia un centinaio di metri prima del vero, inevitabilmente il nostro aereo si schianterà al

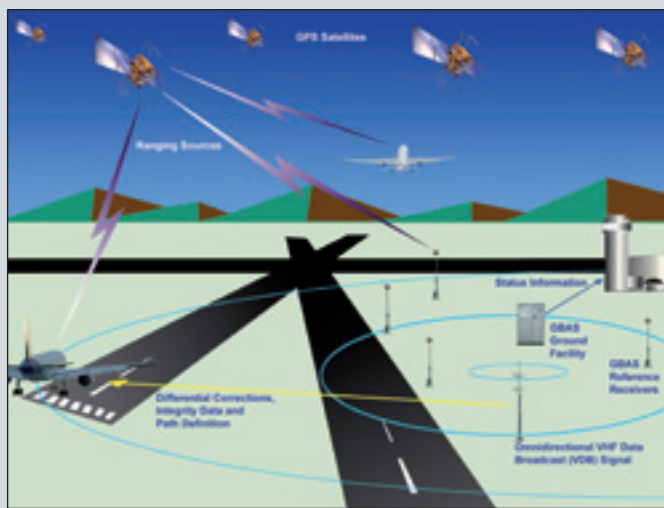
suolo con tutte le conseguenze del caso.

La necessità di passare a sistemi di assistenza al volo di nuova concezione (puntando su tecnologie satellitari) nasce essenzialmente per fare fronte al continuo aumento del traffico aereo, conseguenza diretta della globalizzazione. Per di più, gli attuali sistemi di controllo e gestione del traffico aereo, pur garantendo un elevato livello di sicurezza, presentano ancora qualche aspetto migliorabile; ad

esempio, nei voli intercontinentali, esistono delle zone d'ombra dove l'aereo non può essere controllato da terra. Infine non va dimenticato il costo delle infrastrutture di terra e del personale necessario alla loro gestione che, con le tecnologie attuali, è ancora molto alto. Tentare di ridurre i costi gestendo nel contempo un traffico più intenso (mantenendo ovviamente gli stessi standard di sicurezza) è un'impresa piuttosto ardua la cui soluzione non può che venire dalle tecnologie satel-

sistema russo GLONASS, nonché l'avvio del programma europeo GALILEO. Tutto ciò ha consentito di montare sugli aerei sistemi GPS affidabili e precisi in grado di stabilire con la massima accuratezza la posizione e l'altezza del velivolo. Questi sistemi vengono largamente utilizzati per impostare la rotta sia degli aerei da turismo - che volano a vista - che dei velivoli commerciali. Per l'atterraggio in condizioni di scarsa visibilità, invece, la precisione, è considerata ancora insufficiente: per i motivi più diversi, nonostante un aereo in volo riceva il segnale di molti più satelliti di un'automobile, l'errore può risultare di qualche metro. Per porre rimedio a questo problema è stato messo a punto un semplice sistema di correzione dell'errore, basato anch'esso sul GPS e chiamato GBAS (Ground-Based Augmentation System). Utilizzando questa tecnica si sta testando in alcuni aeroporti il nuovo sistema di atterraggio strumentale chiamato GLS (GPS Landing System) e che nelle intenzioni dovrebbe sostituire l'ILS. Il funzionamento è molto semplice: alcuni ricevitori GPS vengono installati in prossimità delle piste, e sulla base della loro posizione (ovviamente nota) sono in grado di calcolare in tempo reale l'errore rispetto

al segnale ricavato dalla rete GPS. Il segnale d'errore viene trasmesso mediante una portante VHF a tutti gli aerei in prossimità dell'aeroporto; questo segnale viene utilizzato dagli aerei per correggere i dati forniti dal ricevitore GPS di bordo ottenendo così una precisione inferiore al metro che consente atterraggi anche in condizioni di visibilità nulla. Un sistema del genere è di gran lunga più economico rispetto all'attuale ILS, per quanto riguarda sia le apparecchiature di terra che quelle di bordo; è anche più affidabile e richiede una minore manutenzione. L'utilizzo di un sistema che fornisce la posizione e l'altezza dell'aereo con la massima precisione - ed essendo nota la posizione della pista nella quale si vuole atterrare - consente di elaborare (e poi seguire) il sentiero di discesa ottimale in funzione del tipo di aeromobile, del carico e delle condizioni meteo; consentirebbe anche di atterrare in maniera completamente automatica, senza l'ausilio del pilota, come del resto già possono fare gli UAV (Unmanned Aerial Vehicle). I sistemi GLS potrebbero essere facilmente installati anche in aeroporti secondari o, comunque, in scali dotati di ILS poco performanti (CATI e CATII).



Sistema di atterraggio strumentale basato sui dati ricavati dal GPS a bordo dell'aereo ed opportunamente corretti in tempo reale mediante una semplice infrastruttura aeroportuale denominata GBAS (Ground Based Augmentation System). Un sistema del genere (JPALS) è stato recentemente messo a punto dalla Raytheon anche per l'atterraggio degli aerei militari sulle portaerei USA.



litari. Per meglio comprendere come tali tecnologie possono aumentare l'efficienza dei sistemi di assistenza al volo, è necessario illustrare brevemente come funzionano attualmente i sistemi di assistenza al volo. Per andare da una località A ad una località B, un aereo non punta direttamente verso la meta ma, di volta in volta, si dirige verso dei radiofari (VOR, VHF Omnidirectional Radio Range) presenti lungo il percorso, seguendo una rotta a zig-zag,

ovvero percorrendo delle aerovie che collegano idealmente i vari VOR e gli aeroporti. E' evidente che in questo modo sia i tempi di percorrenza che i consumi di carburante aumentano; inoltre non vengono utilizzati tutti gli spazi aerei potenzialmente disponibili e per la copertura completa di una nazione è necessario disporre di numerosissimi radiofari (la portata varia infatti tra poche decine di miglia ed alcune centinaia). Tutto sommato, comunque, il costo e la gestione

dei radiofari è abbastanza basso. Quello che incide maggiormente è la rete radar terrestre, molto complessa, sofisticata e costosa. Inoltre non sempre è possibile avere una copertura completa: pensiamo ad esempio alle zone montuose o alle lunghe rotte transatlantiche. Anche i radar, infatti, hanno una copertura limitata, che è compresa di solito tra una ventina ed un centinaio di miglia. I dati rilevati dai radar vengono visualizzati sui monitor dei centri di controllo del traffico

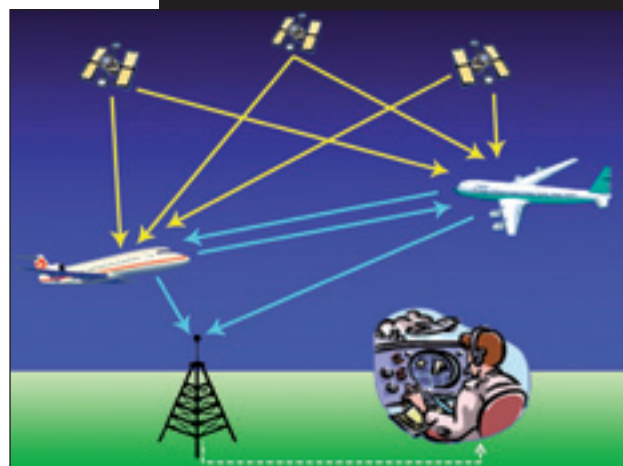
i cui addetti verificano la distanza tra un aereo e l'altro, controllano la quota di volo e instradano gli aeromobili verso la corretta aerovia. Durante il volo, un aereo viene "preso in carico" da differenti centri di controllo che lo seguono e lo assistono sino all'arrivo all'aeroporto di destinazione. La rete radar è sicuramente l'infrastruttura più costosa e delicata di tutto il sistema. Con lo sviluppo della rete GPS, e la possibilità per ciascun aereo di conoscere esattamente la propria posizione e la quota di volo, è possibile semplificare notevolmente la rete di assistenza al volo semplicemente trasmettendo ogni 2 secondi i dati del GPS tramite un trasmettitore radio UHF. Questi dati vengono normalmente captati da una rete di stazioni riceventi di terra (molto più economiche di quelle radar) collegate ai centri di controllo; nel caso di voli transoceanici il segnale viene captato da una rete di satelliti per radiocomunicazioni e ritrasmesso a terra. Ovviamente la stringa trasmessa, oltre a contenere la posizione e i dati identificativi del volo, può inglobare una serie di altre informazioni utili, dalla rotta, alla velocità, al tipo di aeromobile, alle condizioni meteo in zona. Ma la cosa non finisce qui. Lo stesso segnale radio può essere captato dagli altri aerei nelle vicinanze, i quali potranno così visualizzare su un monitor la situazione del traffico. Questo sistema, che prende il nome di ADS-B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast), si sta lentamente diffondendo in tutto il mondo; al momento solo l'Australia ha una copertura completa, anche se altre nazioni, tra cui l'Italia, stanno realizzando e testando le loro reti. Da notare che la rete

ADS-B può funzionare in maniera completamente indipendente dall'attuale copertura radar. Un'apparecchiatura ADS-B di bordo costa appena 7.000 dollari, tanto che anche velivoli da turismo ne possono essere dotati. Anche nella movimentazione di terra, l'ADS-B è utilissimo, andando a sostituire con costi irrisori il radar di controllo del traffico aeroportuale utilizzato per evitare collisioni in caso di scarsa visibilità o congestione del traffico. La stringa radio viene trasmessa ogni due secondi sulla frequenza di 1090 MHz utilizzando il Modo S extended; il segnale radio viene modulato in PPM da una stringa di 112 bit con un bit rate di 1 Mbps. Ma l'utilizzo del sistema ADS-B presenta anche altri vantaggi: il più importante riguarda la possibilità di diminuire la distanza nelle aerovie tra un aeromobile e l'altro, automatizzando completamente le procedure di controllo. In quest'ottica va anche considerata la possibilità di fare a meno delle attuali aerovie, volando direttamente dal luogo di partenza a quello di destinazione in linea retta, con notevole risparmio di tempo e carburante. Proprio per questo motivo le compagnie aeree stanno premendo affinché questo sistema di controllo del traffico aereo venga adottato rapidamente in tutto il

Per controllare gli aerei in volo (ma anche quelli in movimento lungo le piste degli aeroporti) vengono utilizzati dei radar in grado di rilevare i velivoli presenti nell'area di copertura dei radar stessi, che di solito hanno una portata compresa tra 20 e 100 miglia. I dati vengono poi visualizzati sui monitor dei centri di controllo del traffico aereo, i cui addetti verificano la distanza tra un velivolo e l'altro, controllano la quota di volo e instradano gli aeromobili verso la corretta



Attualmente, per conoscere la posizione degli aerei in volo, viene utilizzata una rete radar piuttosto complessa che, tuttavia, in alcuni casi, non è in grado di assicurare una copertura completa.



Con l'ADS-B l'aereo trasmette la propria posizione rilevata dal GPS di bordo tramite una portante UHF captata da una serie di stazioni di terra; i dati vengono poi inviati ai centri di controllo.

aerovia. Durante il volo, un aereo viene "preso in carico" da differenti centri di controllo che lo seguono e lo assistono sino all'arrivo all'aeroporto di destinazione. La rete radar presenta costi di installazione e manutenzione piuttosto elevati

ed ha rappresentato per anni l'unico sistema per scrutare il cielo e rilevare la presenza dei velivoli. Fino all'avvento del GPS: con questa tecnologia, infatti, ciascun aereo può conoscere con esattezza la propria posizione e l'altezza dal suolo; se prendiamo questi dati e li inviamo alle stazioni di terra, otteniamo le stesse informazioni fornite dalla rete radar. Questo sistema, che prende il nome di ADS-B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast), si sta lentamente diffondendo in tutto il mondo; al momento solo l'Australia ha una copertura completa anche se altre nazioni, tra cui l'Italia, stanno realizzando e testando le loro reti. Da notare che la tecnologia ADS-B può funzionare in maniera completamente indipendente dall'attuale copertura radar. Un'apparecchiatura ADS-B di bordo costa appena 7.000 dollari, tanto che anche i velivoli da turismo ne possono essere dotati. Anche nella movimentazione aeroportuale l'ADS-B è utilissimo, andando a sostituire con costi irrisori il radar di controllo al suolo utilizzato per evitare collisioni in condizioni di scarsa visibilità o congestione del traffico. I dati trasmessi vengono



Dal Radar all'ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)

normalmente captati da una rete di stazioni riceventi di terra (molto più economiche di quelle radar) collegate ai centri di controllo; nel caso di voli transoceanici il segnale viene captato da una rete di satelliti per radiocomunicazioni e ritrasmessi a terra; la stringa trasmessa, oltre a contenere la posizione e i dati identificativi del volo, può inglobare una serie di altre informazioni utili, dalla rotta, alla velocità, al tipo di aeromobile, alle condizioni meteo in zona. Ma la cosa non finisce qui. Lo stesso segnale radio può essere captato dagli altri aerei nelle vicinanze i quali possono così visualizzare su un monitor la situazione del traffico. La stringa radio viene trasmessa ogni due secondi sulla frequenza di 1090 MHz utilizzando il Modo

S extended; il segnale radio viene modulato in PPM da una stringa di 112 bit con un bit rate di 1 Mbps. L'utilizzo del sistema ADS-B presenta anche altri vantaggi: il più importante riguarda la possibilità di diminuire la distanza di sicurezza tra un aeromobile e l'altro, automatizzando completamente le procedure di controllo. In quest'ottica va anche considerata la possibilità di fare a meno delle attuali aerovie volando direttamente dal luogo di partenza a quello di destinazione in linea retta, con notevole risparmio di tempo e carburante. Proprio per questo motivo le compagnie aeree stanno premendo affinché questo sistema di controllo del traffico venga adottato rapidamente in tutto il mondo. Da notare che la ricezione e

la decodifica del segnale a 1090 MHz è un'attività che può essere effettuata anche dai radioamatori, tanto che è possibile creare una sorta di "radar virtuale" che, grazie ad Internet, può consentire a chiunque di visualizzare la situazione del traffico aereo in tempo reale, di una certa zona o di un intero paese. Fantascienza? Non proprio: le prime applicazioni sono già on-line, da www.flightradar24.com a www.radarvirtual.com. Questi siti si basano sul contributo di radioamatori ed appassionati che tengono in funzione un ricevitore ADS-B collegato, tramite il PC di casa e la rete ADSL, al server del sito. Ancora una volta una collaborazione tra utenti che ha reso possibile la creazione di un servizio impensabile fino a poco tempo fa.



GPS, GLONASS e GALILEO: più precisione e affidabilità.

L'utilizzo in campo aeronautico della navigazione satellitare, meglio definita dal termine GNSS (Global Navigation Satellite System), è stato reso possibile dalla modernizzazione delle attuali reti, essenzialmente quella statunitense GPS (Global Positioning System) e quella russa GLONASS (Global Navigation Satellite System) affiancate dai sistemi di correzione dell'errore EGNOS, WAAS e MFAS. Ulteriori possibilità nasceranno dall'entrata in funzione del sistema europeo Galileo, in ritardo di alcuni anni sulla tabella di marcia (principalmente per ragioni politiche), l'unico dei tre nato specifica-

tamente per scopi civili. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una modernizzazione delle prime due reti, ma anche ad accordi a livello internazionale sulle frequenze occupate dai vari sistemi nella banda L, che ha incentivato lo sviluppo tecnologico di chip in grado di ricevere i segnali di tutte le tre costellazioni. Ad oggi la maggior parte delle applicazioni si basa sul Navstar GPS americano, composto da 28 satelliti operativi che forniscono, at-

traverso la trasmissione di codici e segnali modulati in doppia frequenza, un servizio multiplo e diversificato, militare/civile; il posizionamento e la navigazione avvengono nel sistema di riferimento WGS 84 tramite mantenimento di campioni temporali realizzato dall'USNO. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una momentanea stasi nei lanci, con la sostituzione di un numero limitato di vecchi satelliti con i nuovi del blocco IIR-M della Lockhe-

ed Martin; quest'anno sono previsti alcuni lanci con elementi del blocco IIF della Boeing anche se la spinta maggiore all'innovazione verrà comunque fornita dalla nuova generazione di satelliti del blocco III della Lockheed Martin. Ma la vera sorpresa è venuta dal sistema russo GLONASS che nel giro di pochi anni ha visto il completamento di un programma di ammodernamento con 21 satelliti attualmente operativi, quasi tutti di nuova generazio-



mondo e si avvia immediatamente la possibilità di volare direttamente da un aeroporto ad un altro. Da notare che la ricezione e la decodifica del segnale a 1090 MHz è un'attività che può essere effettuata anche dai radioamatori, tanto che è possibile creare una sorta di "radar virtuale" che, grazie ad Internet, può consentire a chiunque di visualizzare la situazione del traffico aereo in tempo reale di una certa zona o di un intero paese. Fantascienza? Non proprio: le prime applicazioni sono già on-line, da www.flightradar24.com a www.radarvirtuel.com. Questi siti si basano sul contributo di radioa-

matori ed appassionati che tengono in funzione un ricevitore ADS-B collegato - tramite il PC di casa e la rete ADSL - al server del sito. Ancora una volta una collaborazione tra utenti che ha reso possibile la creazione di un servizio impensabile fino a poco tempo fa. Flightradar24.com è stato lanciato in Svezia nel 2007 ed ha cominciato ad espandersi

in Europa e nel resto del mondo nel 2009 e durante i primi mesi di quest'anno. Attualmente circa il 60% degli aerei commerciali sono dotati di ADS-B e quindi possono essere riconosciuti dal sistema mentre esistono ancora alcune aree scoperte per mancanza di "contributors" che, si spera, verranno presto "coperte". D'altra parte un ricevitore

STATUS DELLA COSTELLAZIONE GLONASS

GLONASS number	COSMOS number	PLANE/SLOT	FREQ./CHANNEL	LAUNCH DATE	OPERATING DATE	STATUS
730	2456	1/01	01	14.12.2009	30.01.2010	OPERATING
728	2448	1/02	-4	25.12.2008	20.01.2009	OPERATING
727	2447	1/03	05	25.12.2008	17.01.2009	OPERATING
733	2457	1/04	06	14.12.2009	24.01.2010	OPERATING
734	2458	1/05	01	14.12.2009	10.01.2010	OPERATING
712	2413	1/07	05	26.12.2004	22.12.2005	OPERATING
729	2449	1/08	06	25.12.2006	12.02.2009	OPERATING
722	2435	2/09	-2	25.12.2007	25.01.2008	OPERATING
717	2426	2/10	-7	25.12.2006	03.04.2007	OPERATING
723	2436	2/11	00	25.12.2007	22.01.2008	OPERATING
721	2434	2/13	-2	25.12.2007	08.02.2008	OPERATING
715	2424	2/14	-7	25.12.2006	03.04.2007	OPERATING
716	2425	2/15	00	25.12.2006	12.10.2007	OPERATING
719	2431	3/17	04	26.10.2007	04.12.2007	OPERATING
724	2442	3/18	-3	25.09.2008	26.10.2008	OPERATING
720	2433	3/19	03	26.10.2007	25.11.2007	OPERATING
719	2432	3/20	02	26.10.2007	27.11.2007	OPERATING
725	2443	3/21	04	25.09.2008	05.11.2008	OPERATING
731	2459	3/22	-3	02.03.2010	28.03.2010	OPERATING
732	2460	3/23	03	02.03.2010	28.03.2010	OPERATING
735	2461	3/24	02	02.03.2010	28.03.2010	OPERATING

ne, molti dei quali a vita lunga (7 anni circa). Anche il sistema russo fornisce attraverso la trasmissione di codici e segnali modulati in doppia frequenza un servizio multiplo e diversificato, militare/civile: il posizionamento e la navigazione avvengono nel sistema di riferimento PZ 90 tramite mantenimento di campioni temporali standard realizzati in Russia. Sono disponibili da tempo ricevitori combinati GPS/GLONASS e si prevede una completa compatibilità e interoperabilità tra GLONASS e la futura costellazione GALILEO. Il programma russo prevede ulteriori modernizzazioni al sistema tra i quali il passaggio dal sistema geodetico russo PZ-90 al WGS84, in particolare considerando la rotazione attorno all'asse Z ed una serie di trasformazioni con parametri variabili nel tempo. Per quanto riguarda il sistema GALILEO, dovrebbe essere completamente operativo entro il 2015 con ben 30 satelliti attivi. Il posizionamento e la navigazione avverrà in una realizzazione del sistema di riferimento geodetico basato su ITRF, ed una versione europea del TAI (Temps Atomique International) per quanto concerne il mantenimento di campioni temporali. Nelle intenzioni dei progettisti del sistema, GALILEO dovrebbe fornire un servizio di navigazione satellitare più robusto, più affidabile, accurato e sicuro rispetto agli attuali Sistemi militari GPS e GLONASS. In particolare l'affidabilità del sistema deriva dalla inclusione nel segnale di un messaggio di integrità che informa gli utilizzatori di possibili errori e dal fatto che l'architettura di GALILEO è tale da coprire aree particolarmente difficili come le regioni polari.

STATUS DELLA COSTELLAZIONE GPS

PLANE	SLOT	SVN	PRN	BLOCK TYPE	CLOCK	LAUNCH DATE	OPERATING DATE	STATUS
A	1	39	09	IIA	CS	26.06.1993	21.07.1993	OPERATING
A	2	52	31	IIR-M	RB	25.09.2006	12.10.2006	OPERATING
A	3	38	08	IIA	RB	06.11.1997	18.12.1997	OPERATING
A	4	48	07	IIR-M	RB	15.03.2008	24.03.2008	OPERATING
A	5	25	25	IIA	RB	30.08.1993	28.09.1993	DECOMMISSIONED
A	6	27	27	IIA	RB	09.09.1992	30.09.1992	OPERATING
B	1	56	16	IIR	RB	29.01.2003	18.02.2003	OPERATING
B	2	30	30	IIA	CS	12.09.1996	01.10.1996	OPERATING
B	3	44	28	IIR	RB	16.07.2000	17.08.2000	OPERATING
B	4	58	12	IIR-M	RB	17.11.2006	13.12.2006	OPERATING
B	5	49	01	IIR-M	RB	24.03.2009		UNUSABLE
C	1 W	57	29	IIR-M	RB	20.12.2007	02.01.2008	OPERATING
C	2	33	03	II-A	CS	28.03.1996	09.04.1996	OPERATING
C	3	59	19	II-R	RB	20.03.2004	05.04.2004	OPERATING
C	4	53	17	IIR-M	RB	26.09.2005	16.12.2005	OPERATING
C	5	36	06	IIA	RB	10.03.1994	28.03.1994	OPERATING
D	1	61	02	II-R	RB	06.11.2004	22.11.2004	OPERATING
D	2	46	11	II-R	RB	07.10.1999	03.01.2000	OPERATING
D	3	45	21	II-R	RB	31.03.2003	12.04.2003	OPERATING
D	4	34	04	II-A	RB	26.10.1993	22.11.1993	OPERATING
D	5	24	24	II-A	CS	04.07.1991	30.08.1991	OPERATING
E	1	51	20	II-R	RB	11.05.2000	01.01.2000	OPERATING
E	2	47	22	II-R	RB	21.12.2003	12.01.2004	OPERATING
E	3	50	05	IIR-M	RB	17.08.2009	27.08.2009	OPERATING
E	4	54	18	II-R	RB	30.01.2001	15.02.2001	OPERATING
E	5	23	32	II-A	RB	26.11.1990	26.02.2008	OPERATING
E	6	40	10	IIA	CS	16.07.1996	15.08.1996	OPERATING
F	1	41	14	II-R	RB	10.11.2000	10.12.2000	OPERATING
F	2	55	15	IIR-M	RB	17.11.2007	31.10.2007	OPERATING
F	3	43	13	II-R	RB	23.07.1997	31.01.1998	OPERATING
F	4	60	23	II-R	RB	23.06.2004	09.07.2004	OPERATING
F	5	26	26	II-A	RB	07.07.1992	23.07.1992	OPERATING

amatoriale per questo segnale costa circa 500 Euro, è facilmente installabile e, durante il funzionamento, consente di utilizzare il PC per le consuete applicazioni. Non è necessario neppure disporre di un IP fisso. Chiusa questa parentesi, vogliamo ora occuparci di un altro aspetto molto importante che riguarda gli impianti di assistenza all'atterraggio, sicuramente la fase più critica di tutto il volo. Nessun velivolo può infatti rimanere in volo all'infinito e, prima o poi, deve atterrare, a prescindere dalle condizioni atmosferiche che possono presentare una visibilità ridotta o quasi nulla. Per consen-

tire agli aerei di atterrare in sicurezza, viene utilizzato l'ILS (Instrument Landing System), un sistema di atterraggio strumentale composto da un apparato di terra e da un apparato di bordo. Le emissioni radio degli apparati di terra che trasmettono sulla banda VHF tra 108,10 e 111,95 MHz e UHF tra 328,6 e 335,40 MHz creano un sentiero invisibile che consente agli aerei di avvicinarsi alla pista con il corretto angolo di discesa per toccare terra esattamente all'inizio della pista. Al suolo il sistema ILS è formato da tre apparati denominati LOC, GP e MARKER le cui antenne forniscono una

guida sia sull'allineamento dell'aeromobile rispetto all'asse di mezzzeria della pista che sul corretto angolo di planata. I marker, posti lungo il prolungamento dell'asse pista, sotto la traiettoria prevista dell'aeromobile, emettono un segnale molto direttivo verso l'alto: l'antenna più lontana (Outer Marker) è posta tra 6 e 11 chilometri dalla testata della pista, quella di mezzo (Middle Marker) tra 900 e 1200 metri mentre l'antenna Inner Marker si trova ad inizio pista. L'apparecchiatura di bordo è composta da un ricevitore multifrequenza e da un quadrante che indica di quanto l'aereo si



discosta lateralmente e orizzontalmente dal sentiero ideale di discesa. Il sorvolo dei marker viene evidenziato da segnali acustici e luminosi. Giunto sopra il secondo marker il pilota deve essere in grado di entrare in contatto visivo con la pista; in caso contrario deve riprendere quota. Esistono tre categorie di ILS (CATI, CATII e CATIII) a seconda della precisione garantita dal sistema di terra; la terza categoria si suddivide in tre sottocategorie (CATIIIA, CATIIB e CATIIIC) l'ultima delle quali consente l'atterraggio anche in condizioni di visibilità nulla. E' evidente come tutti questi apparati siano molto delicati e necessitino di continua assistenza e sorveglianza. Esistono poi una serie di aeroporti più piccoli non dotati di ILS. Quando queste infrastrutture vennero create, il GPS non esisteva ancora; nei primi anni di vita, poi, il GPS per uso civile presentava un livello di precisione troppo basso, incompatibile con l'impiego in campo aeronautico. Venne poi la decisione del maggio 2000 di Bill Clinton di liberalizzare il servizio, l'evoluzione tecnologica dei satelliti in orbita con le versioni IIR e IIR-M (più precise e più potenti), i satelliti ausiliari WAAS, EGNOS e MSAS per ridurre il margine di errore, la modernizzazione del sistema russo GLONASS

nonché l'avvio del programma europeo GALILEO. Tutto ciò ha consentito di installare sugli aerei sistemi GPS affidabili e precisi in grado di stabilire con la massima accuratezza la posizione e l'altezza del velivolo. Questi sistemi vengono largamente utilizzati per impostare la rotta sia degli aerei da turismo - che volano a vista - che dei velivoli commerciali. Per l'atterraggio in condizioni di scarsa visibilità, invece, la precisione, è considerata ancora insufficiente: per i motivi più diversi, nonostante un aereo in volo riceva il segnale di molti più satelliti di un'automobile, l'errore può risultare di qualche metro. Per porre rimedio a questo problema è stato messo a punto un semplice sistema di correzione dell'errore, basato anch'esso sul GPS e chiamato GBAS (Ground-Based Augmentation System). Utilizzando questa tecnica si sta testando in alcuni aeroporti il nuovo sistema di atterraggio strumentale chiamato GLS (GPS Landing System) e che nelle intenzioni dovrebbe sostituire l'ILS. Il funzionamento è molto semplice: alcuni ricevitori GPS vengono installati in prossimità delle piste, e sulla base della loro posizione (ovviamente nota) sono in grado di calcolare in tempo reale l'errore rispetto

al segnale ricavato dalla rete GPS. Il segnale d'errore viene trasmesso mediante una portante VHF a tutti gli aerei in prossimità dell'aeroporto; questo segnale viene utilizzato dagli aerei per correggere i dati forniti dal ricevitore GPS di bordo ottenendo così una precisione inferiore al metro che consente atterraggi anche in condizioni di visibilità nulla. Un sistema del genere è di gran lunga più economico rispetto all'attuale ILS, sia per quanto riguarda le apparecchiature di terra che quelle di bordo; è inoltre più affidabile e richiede una minore manutenzione. L'utilizzo di un sistema che fornisce la posizione e l'altezza dell'aereo con la massima precisione - ed essendo nota la posizione della pista nella quale si vuole atterrare - consente di elaborare (e poi seguire) il sentiero di discesa ottimale in funzione del tipo di aeromobile, del carico e delle condizioni meteo; consentirebbe anche di atterrare in maniera completamente automatica, senza l'ausilio del pilota, come del resto già possono fare gli UAV (Unmanned Aerial Vehicle). I sistemi GLS potrebbero essere facilmente installati anche in aeroporti secondari o, comunque, in scali dotati di ILS poco performanti (CATI e CATII).

Sistemi di registrazione A/V compatti

Sensore PIR con telecamera CMOS e DVR



€ 109,00
CAMCOLVC4

Sensore Infrarossi con telecamera pin-hole a colori e videoregistratore digitale integrati. Quando il sensore rileva un movimento, il DVR avvia la registrazione delle immagini (una ogni 3 s) e ne effettua il salvataggio sulla SD Card (max. 1GB) inserita nell'apposito slot. I file possono essere trasferiti su PC collegato tramite USB. Il dispositivo può essere utilizzato anche come webcam. Angolo di ripresa 92°; alimentazione 8Vdc (adattatore incluso); SD Card da 256MB inclusa.

Sensore PIR con telecamera CCD e DVR

Dispone di telecamera pin-hole a colori, completa di microfono, e di DVR che effettua la registrazione A/V quando il sensore rileva un movimento. I file salvati sulla flash integrata, da 128MB, o sulla SD Card inserita (max. 1GB, non inclusa), possono essere trasferiti su PC tramite porta USB. L'apparecchio dispone di uscita A/V per il collegamento ad un monitor o TV e di un ingresso per il collegamento a una sorgente di tipo videocomposito. Angolo di ripresa 120°; batteria ricaricabile integrata. Le funzioni del dispositivo possono essere controllate anche tramite il radiocomando in dotazione.



€ 242,00
CP354

Disponibile anche nella versione con illuminatore IR (cod. CP355 - € 249,00)

Con telecomando

Sensore PIR con telecamera CMOS e DVR - 30 IPS



€ 320,00
CAMCOLVC1

Sistema composto da un registratore digitale video (30 IPS), completo di telecamera CMOS a colori, alloggiati nel contenitore di un sensore PIR. Il DVR avvia la registrazione delle immagini su SD card (max 32GB, non inclusa) non appena viene rilevato un movimento. Le immagini registrate possono essere visualizzate su un comune monitor o TV con ingresso videocomposito. Qualità di registrazione VGA (640 x 480) / QVGA (320 x 240); impostazioni tramite OSD e pannello di controllo; alimentazione tramite batterie (non incluse) o adattatore di rete (incluso).



€ 68,00
CAMCOLVC2N

Registratore portatile audio/video su micro SD Card

È uno tra i più piccoli registratori audio/video esistenti in commercio. Integra una microtelecamera CMOS a colori, un microfono e una batteria agli ioni di litio ricaricabile tramite porta USB. È in grado di effettuare fotografie con risoluzione 1280 x 960 pixel (JPEG) e video nel formato AVI con risoluzione 640 x 480 pixel. Le immagini ripre-

se dalla telecamera vengono salvate direttamente su micro SD card (max. 8 GB, non inclusa) inserita nell'apposito slot e possono essere trasferite ad un PC, tramite porta USB, con un semplice 'Copia e Incolla'. Angolo di ripresa 58°, autonomia batteria circa 1,5 ore (in registrazione). Cavetto USB incluso.

Mini DVR con telecamera a colori e monitor TFT

Compatto ed affidabile, integra un monitor LCD TFT da 2" e dispone di una telecamera pin-hole a colori, completa di microfono. Le immagini riprese vengono salvate direttamente sulla mini SD Card (max. 4GB) inserita nello slot e possono essere trasferite ad un PC con un semplice "Copia e Incolla". Formato di registrazione AVI; risoluzione 640x480; ingresso e uscita A/V; batteria ricaricabile Li-Po integrata; autonomia in registrazione ~2h. Mini SD Card da 2GB inclusa.



€ 208,00
CP383

Orologio con telecamera e DVR integrati



€ 95,00
CAMCOLVC6

Dispone di microtelecamera CMOS nascosta dentro la cifra 2 e consente di effettuare fino a 150 minuti di registrazioni audio/video, in formato AVI, con risoluzione di 352 x 288 pixel (CIF). Integra una memoria flash da 2GB sulla quale vengono salvati i filmati, scaricabili su PC mediante collegamento USB. Angolo di ripresa 78°; batteria agli ioni di litio integrata (ricaricabile tramite porta USB).

Penna con telecamera e DVR integrati



€ 36,00
CAMCOLVC9

È in grado di registrare filmati audio-video in alta risoluzione (15+30 fps), tramite la microtelecamera nascosta, solamente premendo un pulsante. Le registrazioni in formato AVI vengono salvate direttamente sulla flash memory (da 2GB) di cui dispone e possono essere trasferite ad un PC tramite collegamento USB. Sensore a colori CMOS; risoluzione video 640 x 480 (CIF); angolo di ripresa 58°; batteria agli ioni di litio integrata (ricaricabile tramite porta USB).

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Con il patrocinio:
COMUNE DI EMPOLI
A.R.I. - Sezione di Vinci

EMPOLI

Palazzo delle Esposizioni
15 e 16 Maggio 2010

Mostra Empolese della radiantistica e dell'elettronica

**mostramercato attrezzature
elettroniche, radiantistiche,
ricezione via satellite,
informatica &
editoria specializzata**

per informazioni :

ENTE ORGANIZZATORE E SEGRETERIA:
STUDIO FULCRO s.a.s.

Tel. 010.56.11.11 - Fax 010.59.08.89

www.studio-fulcro.it - info@studio-fulcro.it

DATA-LOGGER su microSD

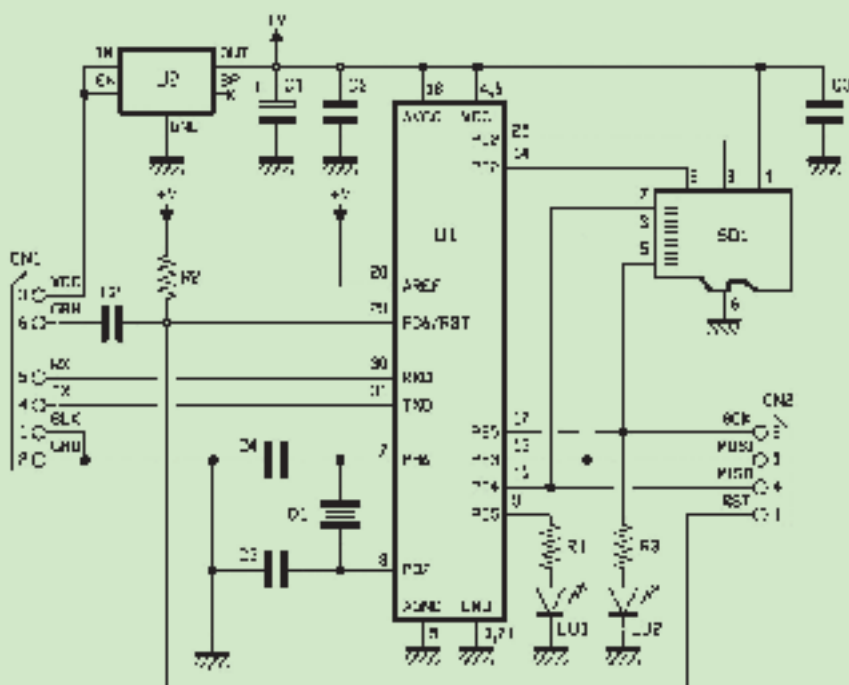
di DAVIDE SCULLINO

Gestisce
la memorizzazione
e la lettura dei dati
in una microSD
secondo
la FAT standard
dei sistemi operativi
Microsoft.



La SD-Card e la sua erede microSD sono diventate le soluzioni rimovibili di immagazzinamento dei dati più utilizzate in dispositivi quali data-logger, o comunque in tutti quegli apparati in cui è necessario memorizzare dati di funzionamento o configurazione in quantità tali che ricorrendo a memorie tradizionali occorrerebbero numerosi chip, quindi circuiti ingombranti e costosi; le card, infatti, oltre ad essere oggi disponibili in tagli dalla capacità molto interessante, si trovano in commercio a prezzi che le economie di scala hanno reso molto abbordabili a parità di capacità. Tuttavia utilizzare una SD-Card da parte di un sistema stand-alone gestito da un microcontrollore, tanto più se questo

non ha grandi doti di velocità di elaborazione, può rallentare notevolmente l'esecuzione dei programmi, dato che la gestione della memoria di una SD impegna e non poco le risorse; ciò vale in special modo quando si tratta di scrivere i dati organizzandoli in FAT standard, ossia secondo le tabelle di allocazione utilizzate da sistemi operativi come l'MS-DOS (FAT12 a 12 bit e FAT16, a 16 bit) e Windows 2000/XP (FAT32 o NTFS). In questo caso la gestione comporterebbe il forte rallentamento delle altre operazioni affidate al micro. Per beneficiare della grande capacità di memoria e del basso costo delle SD-Card e nel contempo gestire dati in formato FAT (con l'evidente vantaggio di poterli leggere come file di



Elenco Componenti:

R1: 1 kohm
 R2: 10 kohm
 R3: 1 kohm
 C1: 1 μ F 6,3 VL tantalio
 C2: 100 nF ceramico
 C3: 100 nF ceramico
 C4: 22 pF ceramico
 C5: 22 pF ceramico
 C6: 100 nF ceramico

U1: ATMEGA328
 U2: MIC5205-3.3
 Q1: Quarzo 16 MHz
 LD1: Led verde
 LD2: Led verde

Varie:
 - Connettore Micro SD-Card
 - Circuito stampato

testo direttamente in un PC con sistema operativo Windows) occorre quindi un sottosistema che si occupi di gestire esclusivamente la memorizzazione e la lettura di file. Una soluzione potrebbe proprio essere il modulo OpenLog, commercializzato da Futura Elettronica (www.futurashop.it) che è sostanzialmente un potente microcontrollore Atmel interfacciato ad un lettore di microSD e provvisto dei pochi componenti che servono a realizzare un'interfaccia di comunicazione seriale a livelli TTL; in altre parole si tratta di un sottosistema interrogabile con comandi seriali e che rispon-

de inviando dati in forma seriale o, se preferite, di un lettore micro-SD gestibile via seriale TTL. Per questa ragione, per fare qualche prova pratica, è sufficiente dotarlo di un'interfaccia USB realizzata anche solo con il famoso FT232RL (l'avete visto utilizzare più volte nelle pagine di elettronica In...) per poter ottenere un data-logger o per gestirne i dati con comandi impartiti mediante un emulatore di terminale (ad esempio Hyper Terminal). Per l'inserimento in un sistema a microcontrollore

invece le cose sono più semplici, perché il dialogo avviene direttamente a livelli TTL. Una cosa molto interessante dell'OpenLog è che il suo microcontrollore è programmato in modo da ricevere comandi con una sintassi simile a quella dell'MS-DOS, che poi sono quelli di gestione dei file nelle unità a disco. In sostanza il nostro dispositivo è un semplice e piccolissimo data logger open-source basato sul microcontrollore ATmega328, che permette di salvare i dati su microSD card fino a 2 GB. Dispone di bootloader standard (STK500V1) che permette di caricare il nuovo firmware con un semplice collegamento seriale. Il firmware open source è basato sulla libreria FAT di Roland Riegel (attualmente supporta la FAT16 e quindi schede micro-SD fino a 2GB). Tutti i file di progettazione (schematic, PCB layout, firmware) sono open source rilasciati sotto licenza CC-SA v3 e sono disponibili attraverso Github. L'interfaccia seriale permette comunicazioni con velocità configurabile da 2.400 a 115.200 bps. Il tutto occupa un piccolissimo circuito stampato delle dimensioni di 4 x 15 x 19 mm. Il dispositivo prevede due modalità di funzionamento: nella prima (quella predefinita) all'accensione registra tutti i dati seriali ricevuti; nella seconda (prompt dei comandi) il data logger esegue i comandi ricevuti via seriale, dei quali resta in attesa. In questa modalità è possibile creare facilmente i file, aggiungere dati ai file, gestire le directory, ecc.



SCHEMA ELETTRICO

Il nostro modulo è sostanzialmente composto da un microcontrollore ATMEGA 328 dell'Atmel, un prestante chip della serie AVR basato su una CPU RISC con architettura ad 8 bit e set di 131 istruzioni, realizzato con la tecnologia picoPower; il micro dispone di un registro da 32 byte, di una Flash Memory da 32 KB, oltre a 1 Kbyte di EEPROM e 2 Kbyte di RAM statica. Il clock è di 16 MHz e permette una velocità di calcolo pari a 16 MIPS. All'interno dell'ATMEGA328 si trovano anche timer, un UART ed un A/D-converter a 10 bit ed 8 canali. Il componente tollera un ampio campo di tensioni di alimentazione, che spazia tra 1,8 e 5,5 V. Il micro è incapsulato in contenitore TQFP 32 per montaggio superficiale, a 32 piedini. Nel micro è caricato un firmware che può essere aggiornato, grazie a una semplice procedura e al fatto che nell'ATMEGA è caricato un bootloader che permette di gestire le operazioni di dialogo con il computer da cui effettuare la programmazione, che conviene svolgere via USB. Il dialogo con il lettore che porta la microSD avviene mediante i piedini 15, 16 e 17, che realizzano un bus SPI; infatti le card di memoria di tipo SD dialogano tutte mediante SPI. In questo caso il bus approntato è a tre fili, che sono SCK (il clock) MISO (Master Input Slave Output, ossia il canale dati da microSD a microcontrollore) e MOSI (Master Output Serial Input, cioè l'uscita del micro e ingresso della microSD). La comunicazione può, perciò, avvenire in full-duplex. Oltre ai piedini 15, 16 e 17, per la gestione della microSD vengono impiegati i pin 14 e 25 dell'ATMEGA. Nello schema si vede un connettore siglato CN2, che riporta le linee

32 GB per la microSD

Le schede di memoria microSD ormai sono "micro" solo nelle dimensioni esterne; la loro capacità, infatti, cresce continuamente. Lo dimostra SanDisk, che ha recentemente creato una microSD da ben 32 GB, raddoppiando la capacità massima precedentemente disponibile. La nuova microSD è stata studiata appositamente per gli smartphone, i cui utenti sempre più li adottano per immagini digitali e filmati, impieghi questi che comportano l'utilizzo di grandi quantità di memoria. Nonostante i progressi tecnologici, incrementare la quantità di memoria disponibile nelle microSD è più difficoltoso di quanto non sia nelle più grandi (e capienti) SD-Card, che al momento consentono spazi di memorizzazione fino a 64 GB. Sandisk ha realizzato la sua nuova microSD con la

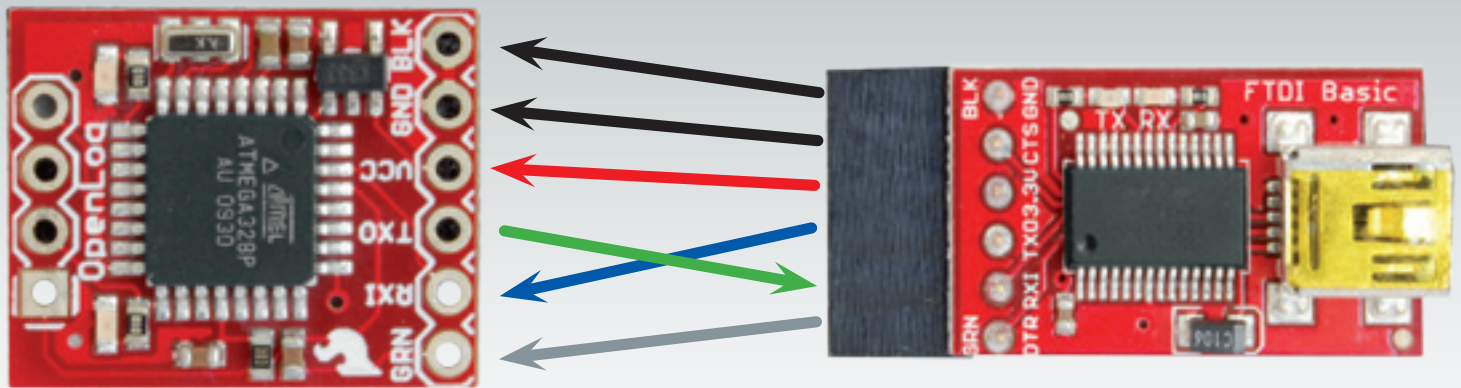
tecnologia a 32 nm, la quale permette di registrare ben 3 bit per cella di memoria.

I 32 GB di capacità permettono di salvare circa 15.000 foto e ben sei ore di video "full Hd". Potrebbe, inoltre, contenere tanta musica in MP3 da consentirci di viaggiare una trentina di volte tra l'Italia e New York senza mai ascoltare la stessa musica! Insomma, una meraviglia, se non fosse per il prezzo, per ora piuttosto alto (si parla di 200 \$ U.S.A.).



del bus SPI ed il reset: serve a collegare eventuali lettori di SD esterni ed a programmare il modulo dopo che è stato costruito. L'UART del microcontrollore viene utilizzato per dialogare serialmente con il dispositivo che deve scrivere dati nella card o accedere al suo contenuto; la porta seriale fa capo al connettore CN1, dove troviamo le linee RX (RXD, pin 30 del micro) e TX (TXD, ossia pin 31 del micro). Sullo stesso CN1 ci sono le linee GRN (PC6, pin 29 del micro) e BLK (PB6, ovvero pin 7 del micro) che è cortocircuitata con la massa. Il tutto è riferito alla massa comune

(GND). Sullo stesso connettore si applica l'alimentazione, ossia una tensione di valore che può essere compreso fra 3,3 e 12 Vcc; ciò perché nel modulo è inserito un regolatore di tensione integrato (U2) di tipo MIC5205-3.3 che ricava 3,3 volt ben stabilizzati con cui funzionano sia l'ATMEGA328, sia la micro-SD. Il modulo consuma 8 mA in stand-by e 18 mA in fase di scrittura sulla microSD. Concludiamo la descrizione dello schema elettrico con i due LED che il microcontrollore gestisce per segnalare le condizioni operative: il primo (LD1) viene utilizzato per segnalare l'arrivo di dati



È possibile gestire OpenLog direttamente da un Personal Computer dotato di porte USB, collegandolo a un'interfaccia basata su FT232RL; vedete qui tutti i collegamenti del caso, che sono semplicissimi.

(caratteri ASCII) sulla seriale; lampeggia ad ogni carattere ricevuto ed indica il regolare funzionamento dell'interfaccia seriale TTL. LD1 è acceso a riposo. Quando a LD2, è collegato alla linea SPI Serial Clock e si accende quando l'interfaccia SPI diventa attiva perché il micro va a scrivere il contenuto del proprio buffer nella microSD. Questo buffer è di 512 byte ma viene scritto in un tempo tanto rapido che LD2 si vedrà pulsare per un brevissimo istante. Quando si introduce una microSD nel lettore, i LED si spengono entrambi, poi si accende il solo LD2 e quindi questo si spegne, lasciando acceso LD1. Il modulo OpenLog si trova in commercio già pronto, tuttavia è possibile costruirlo dopo essersi procurati tutti i componenti ed il piccolissimo circuito stampato sul quale montarli; il tutto si realizza in SMD, utilizzando un saldatore a punta molto fine, iniziando dal microcontrollore ATMEGA328 e proseguendo con il regolatore, i componenti passivi ed il porta SD. In corrispondenza delle piazzole siglate CN2 montate un pin-strip a passo 2,54 mm a quattro poli, mentre nelle piazzole CN1 saldate un connettore a passo 2,54 mm adatto al montaggio nel circuito in cui vorrete impiegare il modulo; in

linea di massima va bene un pin-strip a 6 poli o una strip femmina, sempre a 6 poli, a passo 2,54 mm. Per poter funzionare, il modulo richiede che il microcontrollore sia programmato con l'apposito firmware, che va caricato tramite l'interfaccia seriale; la programmazione richiede che nel microcontrollore Atmel sia caricato preventivamente il bootloader. Entrambi si trovano sul sito Internet <http://wiki.github.com/nseidle/OpenLog/>.

COME SI USA OPENLOG

Come accennato, OpenLog prevede tutto un set di comandi, che peraltro può essere letto interrogando il dispositivo da un PC in modalità terminale, scrivendo nella finestra di terminale il comando "?". Una volta alimentato, il dispositivo entra nella modalità predefinita NewLog e invia 12<; da quel momento potete inviargli i caratteri da registrare, ovvero il comando "?" per conoscere il set dei comandi. I caratteri inviati lungo la seriale al modulo verranno registrati nella microSD in esso montata, in un file LOG ###.Txt, dove ### sta per il numero del file di log che si va a registrare. È possibile premere CTRL + Z in qualsiasi momento e OpenLog esce dalla modalità di registrazione, per andare in

modalità di comando. La modalità di comando è identificata da un carattere ">", che fa da prompt dei comandi, un po' come nel DOS. Il set dei comandi comprende i comandi base descritti qui di seguito. Il primo è **new file** e serve a creare un nuovo file .txt (file di testo) di nome *file* nella directory corrente della microSD. Ad esempio *new test_file.txt*. Il secondo è **append file**: attacca del testo al termine del file. Quando lo si impartisce, OpenLog attacca i dati in arrivo all'UART in formato seriale; in questa modalità non è prevista eco dei dati inviati. Il comando append file corrisponde alla più comune modalità di utilizzo del logger. Per interrompere la registrazione dei dati bisogna inviare il comando **Ctrl+z** (carattere ASCII 26) affinché OpenLog tornerà al prompt dei comandi ">" e sarà pronto ad eseguire nuove istruzioni. Un esempio di comando è *append trash-temps.csv*. Il terzo comando è **write file offset**: scrive del testo nel file di log a partire dalla prima locazione libera del file. Il testo viene letto dall'UART una linea alla volta e di esso viene fornita eco al dispositivo che lo invia all'OpenLog. Per uscire da questa modalità bisogna inviare una riga di testo vuota. Un esempio del comando è *write trigger_logs.f17 516*.

Il quarto comando base è **rm file**: rimuove (cancella) il file dalla directory corrente; la sintassi di tale comando supporta i caratteri jolly, quindi **rm *.txt** cancella tutti i file .txt. La sintassi del comando è **rm nomefile.txt**. Il quinto comando che esaminiamo è **size file**: fornisce informazioni, via seriale, sulle dimensioni (in byte) del file corrispondente. Per esempio, **size LOG00004.txt** interroga OpenLog al fine di conoscere le dimensioni del file LOG00004.txt posto nella microSD; in risposta si ottengono le dimensioni (ad esempio 11). Ora vediamo il set dei comandi per la manipolazione delle directory: il primo è **ls**, che mostra il contenuto della directory corrente. In questi comandi è possibile l'uso dei caratteri jolly. C'è poi il comando per la creazione di directory (**md**) la cui sintassi è la seguente: **md nomedir**, dove **nomedir** è il nome della directory. Ad esempio, **md july_14** crea la directory july_14. Bene, vediamo adesso il comando che permette di spostarsi all'interno delle directory: è **cd directory** e permette di scendere da una directory ad una che si trova sotto di essa; un esempio di questo comando è **cd day_22**, che fa passare alla directory day_22. Il comando per scendere all'ultimo grado nella struttura delle directory (tree) è **cd ..**: dovete sempre ricordare di introdurre uno spazio tra i caratteri **cd** e **..**; ciò serve ad OpenLog per identificare il comando **cd**. Passiamo adesso ai comandi per la lettura del contenuto dei file; il primo di essi è **read file start length** e in risposta ci fa ottenere da OpenLog il contenuto di un file per intero o compreso tra due punti. Ad esempio **read LOG00004.txt 0 5** fornisce il contenuto del file LOG00004.txt dall'inizio alla riga 5; l'uscita di questo comando può essere

```

C:\Documents and Settings\Main\My Documents\My Dropbox\Code\OpenLog>make all

----- begin -----
avr-gcc (WinAVR 20090313) 4.3.2
Copyright (C) 2008 Free Software Foundation, Inc.
This is free software; see the source for copying conditions. There is NO
warranty; not even for MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

Compiling C: main.c
avr-gcc -c -mcpu=atmega328p -I. -gdwarf-2 -D_F_CPU=16000000UL -Os -funsigned-char
-funsigned-bitfields -fpack-struct -fshort-enums -Wall -Wstrict-prototypes -Wa,
-adhlus=../main.lst -std=gnu99 -Wundef -Wno-MP -MP -MF .dep/main.o.d main.c -o main
.o

Compiling C: byteordering.c
avr-gcc -c -mcpu=atmega328p -I. -gdwarf-2 -D_F_CPU=16000000UL -Os -funsigned-char
-funsigned-bitfields -fpack-struct -fshort-enums -Wall -Wstrict-prototypes -Wa,
-adhlus=../byteordering.lst -std=gnu99 -Wundef -Wno-MP -MP -MF .dep/byteordering.o
d byteordering.c -o byteordering.o
In file included from byteordering.c:11:
byteordering.h:56:5: warning: "DOXYGEN" is not defined
byteordering.h:56:16: warning: "LITTLE_ENDIAN" is not defined
byteordering.h:106:5: warning: "DOXYGEN" is not defined

```

Finestra MS-DOS della fase di caricamento della configurazione da PC.

del tipo *Accel*. Un altro comando di questo set è **cat file**: scrive il contenuto di un file in esadecimale, per la visualizzazione. A volte questo comando è utile per vedere se un file sta registrando correttamente, senza dover estrarre la scheda SD e visualizzare il file sullo schermo di un computer. Un esempio è **cat LOG00004.txt**, che può dare, in risposta (output) 00000000: 41 63 63 65 6c 3a 20 31 e 00000008: 32 32 0d.

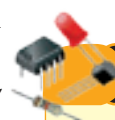
Infine, vediamo i comandi di gestione a basso livello, il primo dei quali è **disk**: mostra il costruttore della microSD, lo stato della card, il file-system in uso e la sua capacità, ma anche lo spazio disponibile. Poi c'è **init**: questo comando reinizializza o riapre la microSD; viene usato quando la card non risponde più ai comandi. L'ultimo dei comandi di basso livello è **sync**: sincronizza o scrive nella microSD il contenuto corrente del buffer. Questo comando è utilizzabile se il buffer contiene meno di 512 caratteri e si vuole scaricarlo nella SD.

IMPOSTAZIONI DI SISTEMA

La modalità operativa di OpenLog può essere definita mediante il comando **set**: questo apre un menu di sistema per selezionare la modalità di avvio, che avrà

effetto dalla prossima accensione e viene memorizzata in EEPROM. Ci sono quattro opzioni, elencate qui di seguito.

- **1.** nuovo file di log (predefinita); crea un nuovo file ogni volta che si accende OpenLog; quest'ultimo risponde trasmettendo "1" (UART acceso) poi "2" (la microSD viene inizializzata), poi "<" (openlog è pronto a ricevere dati). Tutti i dati saranno scritti in un registro #####.txt. #####, il cui numero (#####) aumenta ogni



per il MATERIALE

Il data-logger su microSD è disponibile già montato e collaudato al prezzo di 25,00 Euro (codice Futura Elettronica 7300-OPENLOG). Il dispositivo non comprende la scheda di memoria. Il firmware open source è basato su una libreria FAT che attualmente supporta schede fino a 2GB. Tutti i file di progettazione (schematic, PCB layout, firmware) sono open source, rilasciati sotto licenza CC-SA v3 e sono scaricabili gratuitamente da Internet.

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

volta che si accende OpenLog e viene memorizzato in EEPROM; può essere ripristinato dal menu e non deve superare 65.536 (altrimenti OpenLog dà la segnalazione *Error*). Tutti i caratteri ricevuti non determinano eco. Si può uscire da questa modalità ed entrare in modalità comando con l'invio di Ctrl + Z (ASCII 26). Tutti i dati verranno memorizzati nel buffer.

- 2. append file di registrazione, ovvero *modo sequenziale*. Questa modalità crea un file chiamato SEQLOG.txt (se già non esiste) e aggiunge i dati ricevuti al file. OpenLog trasmette "12 <" ed è pronto a ricevere i dati. Tutti i caratteri ricevuti non determinano eco. Si può uscire da questa modalità e entrare in modalità

comando con l'invio di Ctrl + Z (ASCII 26). Tutti i dati verranno memorizzati nel buffer.

- 3. prompt dei comandi: OpenLog trasmette "12>" e poi è pronto a ricevere comandi (il segno > indica che OpenLog è pronto a ricevere comandi e non dati).

- 4. reset nuovo numero file: selezionando questa opzione si azzerà il contatore del numero di file; il primo file da dopo il reset partirà da LOG000.txt. Tra le impostazioni, rientra il data-rate della comunicazione, che si imposta con il comando *baud*: questo dà accesso a un menu di sistema per selezionare la velocità di trasmissione. Le impostazioni predefinite per la comunicazione seriale sono 9.600 8N1. È possibile selezionare velocità tra 2.400, 9.600, 57.600,

e 115.200 bit per secondo. Le impostazioni avranno effetto alla successiva accensione del dispositivo; la velocità di trasmissione è memorizzata nella EEPROM e viene caricata ogni volta che si accende OpenLog. Il firmware di OpenLog è stato compilato con **WinAVR**, ma può essere gestito anche da altre piattaforme software che supportano l'ATmega328. Per caricarlo in OpenLog dovete scaricare dal web tutti i file corrispondenti, quindi da Windows accedere alla modalità *prompt dei comandi*, spostandovi nella directory che contiene OpenLog; qui dovete scrivere **make all**. A questo punto vedrete svolgersi i vari passi e creare il file *main.hex*. Questo è il file che caricherete mediante bootloader.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Sistemi di sviluppo per

SMART CARD

SET DI SVILUPPO PER APPLICAZIONI SMART-CARD



SDK-ACR38
€ 149,00

Completo sistema di sviluppo contenente tutti i componenti necessari per realizzare applicazioni Smart-Card. È rivolto sia a programmatori esperti e sia a chi non possiede una specifica esperienza, consentendo di velocizzare qualsiasi applicazione. Il set può essere utilizzato anche a scopo didattico per approfondire le conoscenze sulle carte a microprocessore e sulle carte a memoria. SDK-ACR38 include esempi completi di codice sorgente nei principali linguaggi di programmazione: C#, Delphi, VB.NET, VB6, Visual C++, nonché la documentazione tecnica di riferimento per Smart-Card per il dispositivo ACR38 e tutte le informazioni per utilizzare al meglio il supporto PC/SC oppure, in alternativa, le librerie proprietarie. Caratteristica importante dell' SDK-ACR38 è di poter gestire le carte di tipo a memoria, non solo attraverso librerie proprietarie, ma anche all'interno di PC/SC (che come noto è stato ideato per supportare le carte a microprocessore). Uno specifico documento incluso nell' SDK-ACR38 descrive in dettaglio tale possibilità.

Contenuto della confezione:

- 1 ACR38 Smart Card Reader
- Interfaccia USB full speed;
- Legge e scrive le carte a microprocessore ISO7816 1, 2, 3, 4 (protocolli T=0 e T=1);
- Supporta carte a 1,8 V, 3 V, 5 V MCU, con sistema interno di protezione da corto circuito e le più comuni carte memoria tra cui le IC2 bus e le secure memory;
- Supporto per sistemi operativi: Win 98, Me, 2000, XP, XP-SP1, XP-SP2;
- Alimentazione: 5 Vdc mediante interfaccia USB.
- 20 Smart-Card per test
- 1 ACR38T SIM-size plug-in Smart Card Reader
- Dispositivo di interfaccia di dimensioni molto contenute per Smart-Card in formato SIM plug-in con caratteristiche simili a quelle dell' ACR38.
- 1 ABRO8LS Balance Reader
- È un visualizzatore con display ad otto digit per la lettura dei dati da Smart-Card.
- 1 CD-ROM con software e driver di supporto

LETTORE SMART-CARD

Letto per Smart-Card con interfaccia USB progettato per rispondere nel miglior modo ai crescenti requisiti delle applicazioni più evolute con smartcard (firma digitale a validità legale, carta d'identità elettronica, carta nazionale dei servizi, carte bancarie). Consente una semplice e piena integrazione con i sistemi a chiave pubblica per l'autenticazione, la firma digitale e la cifratura di documenti. In questo ambito è di gran lunga il più diffuso ed apprezzato prodotto in Italia ed è qualificato dalle più importanti Autorità di Certificazione. È il prodotto ideale anche per



MINILECTOR
€ 36,00

applicazioni come la carta sanitaria, eCommerce, logon, identificazione, pagamento, borsellino e loyalty (carte per sconti e punti). La Confezione non include CD ed altri supporti per l'installazione essendo rivolta esclusivamente ad installatori ed integratori. I driver ed il software di supporto è disponibile on-line tramite download.

- 5 codici segreti + codice di sblocco;
- Codice PIN modificabile;
- Coppia di codici per autenticazione reciproca;
- Session Key basate su numeri random.

Smart-Card a memoria EEPROM con capacità di 8 K. È particolarmente indicata per applicazioni dove è richiesto un alto grado di sicurezza sulla transazione dei dati: controllo accessi, autenticazioni, royalty, network security, ecc. Conforme alle norme ISO 7816-1/2/3, protocollo T=0, crittografia MAC e DES,



SMART-CARD
ACOS2 DA 8 K

ACOS2-8K
€ 3,90

viene fornita completamente bianca senza alcuna personalizzazione grafica.

SMART CARD SECURE ACCESS MODULE 8K
ACOS3SAM € 22,00

FUTURA ELETTRONICA

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

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



17° MARC di primavera

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

**Fiera di Genova
17 - 18 Aprile 2010**

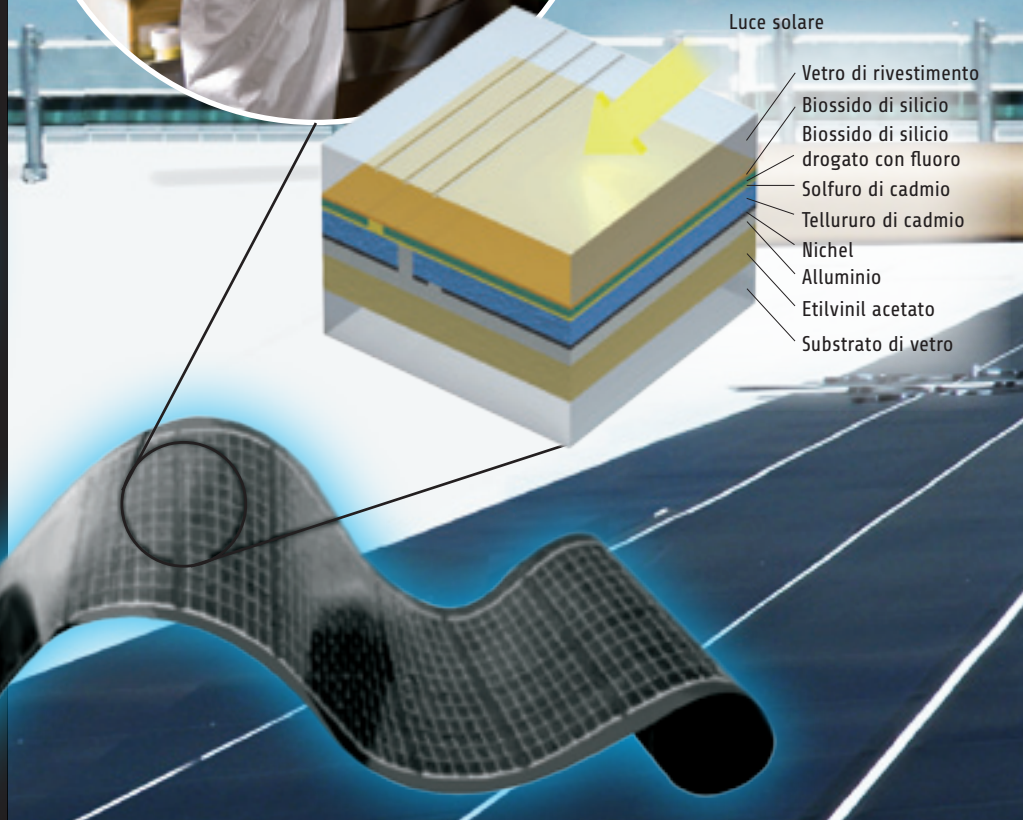
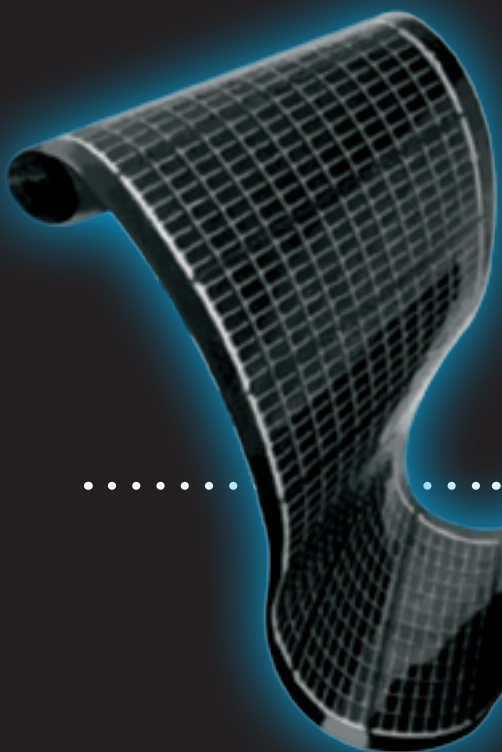
**sabato ore 9 • 18,30
domenica ore 9 • 18**

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

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

Alla scoperta della tecnologia dei nuovi pannelli solari, flessibili e efficaci anche con la luce diffusa e realizzabili senza consumare le grandi quantità di silicio richieste dai moduli cristallini.

di GIUSEPPE PULCINI



“I film sottili hanno un ruolo importante, e probabilmente permanente, nel mondo della tecnologia elettronica e la loro conoscenza è essenziale per molti ingegneri elettronici. L'apparire di un lavoro aggiornato sotto tutti gli aspetti di tale materia è pertanto il benvenuto”. È con queste parole che J. C. Anderson, nel giugno del 1969 sulla famosa rivista *Electronics & Power* della IEEE, accoglie nel suo editoriale un articolo redatto da un gruppo

di ricercatori dei laboratori Bell. Sono passati ormai 40 anni e le sue parole, come spesso succede, sono state lungimiranti. Infatti la nuova frontiera della tecnologia fotovoltaica (ma non solo) è sicuramente rappresentato dal film sottile. In questo articolo richiameremo brevemente le principali tecnologie elettroniche, concentrandoci su quelle fotovoltaiche. Verrà poi descritta la tecnologia a film sottile mettendone in evidenza caratteristiche

e vantaggi. L'ultima parte verrà dedicata ad applicazioni future di tale tecnologia.

PREMESSE

Il panorama tecnologico elettronico è in continua evoluzione e sono ormai note a tutti gli addetti ai lavori le tecnologie consolidate che tutti gli stabilimenti implementano nelle loro filiere di produzione per fornirci i diffusissimi circuiti integrati, ma anche i pannelli solari, elementi

IL FILM SOTTILE, LA NUOVA FRONTIERA DEL FOTOVOLTAICO



basilari del principale metodo di sfruttamento dell'energia solare: il fotovoltaico. In questo campo, il materiale principe dell'industria del settore è da sempre il silicio. Concentriamoci ora su una proprietà che, vedremo, farà la differenza, ovvero il fatto che il silicio è un semiconduttore a gap indiretto. Ma cosa vuol dire tutto ciò? All'interno dell'atomo di silicio gli elettroni hanno la possibilità di passare dalla banda di valenza a quella di conduzione e render-

si quindi disponibili a creare corrente elettrica; questo passaggio avviene in virtù di un processo di assorbimento di un fotone. La sola interazione con un fotone può consentire il passaggio descritto solo nei semiconduttori a gap diretto; per quanto riguarda quelli a gap indiretto, come il silicio e il germanio, non basta: infatti affinché un elettrone raggiunga la banda di conduzione, oltre al fotone deve interagire un'unità

quantica caratterizzante il reticolo, detta fonone, che viene messa in gioco solo se avviene una variazione del vettore d'onda k . In termini pratici, quello che si osserva è una diminuzione della probabilità che avvenga la transizione. È questo che in termini microscopici

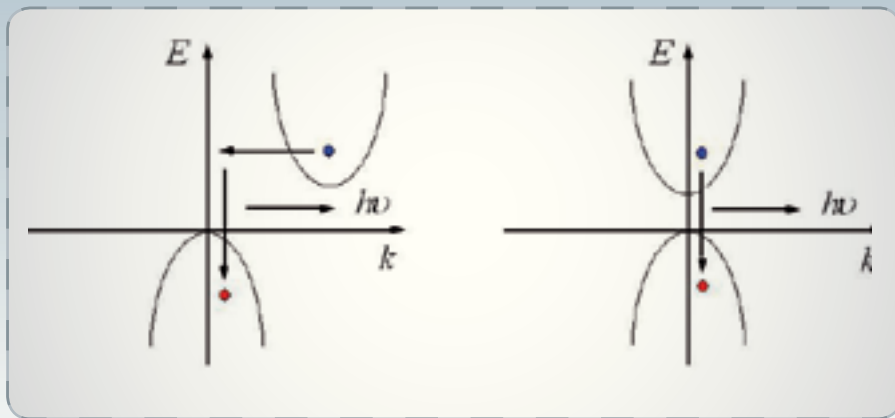


Fig. 1 - A destra schema di interazione fotone elettrone in semiconduttori a gap-diretto; a sinistra schema di iterazione fotone-elettrone-fonone in semiconduttori a gap-indiretto.

caratterizza, in prima istanza, l'efficienza di un dispositivo come una cella solare.

Per questo motivo il silicio presenta un basso coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa, che comporta la necessità, in sede costruttiva, di depositare grandi quantità di materiale per ottenere un ragionevole rapporto assorbimento/superficie. Ecco spiegato il costo relativamente alto dei moduli fotovoltaici, che scoraggia non pochi potenziali acquirenti. Le celle solari costruite finora hanno utilizzato tecnologie che facevano utilizzo di wafer di silicio mono o policristallino. Il wafer di silicio veniva poi successivamente drogato a zone P (con droganti trivalenti) ed N (usando sostanze pentavalenti) per ottenere la giunzione PN. Ricordiamo che il processo di produzione di wafer di silicio tra i più utilizzati è quello di Czochralski. Questa tecnica è stata ideata all'inizio degli anni

'50 del secolo scorso e permette di ottenere una crescita di cristalli di silicio fino ad ottenere sagome cilindriche chiamate *fusi*, di sezione pari a circa 30 cm. Dal taglio di un fuso vengono ricavati mediamente un dispositivo ogni cm². Il film sottile (lo dice la parola) è appunto una sottile pellicola di materiale fotosensibile sulla quale molte aziende del settore stanno puntando per sfruttare un'aspettata crescita della generazione di energia rinnovabile. Le dimensioni di tali strati vanno da pochi Angstrom ad alcuni micrometri. Attualmente la quota di mercato dei pannelli a film sottile è di circa il 6÷7 % sul totale, ma cresce in continuazione e le previsioni per il prossimo futuro sono molto incoraggianti. La First Solar, prima produttrice al mondo di moduli in film sottile, ha annunciato recentemente di aver raggiunto un costo di produzione di 1,2 € a W e di essere pronta a

commercializzare su larga scala questo prodotto, destinato sicuramente a sconvolgere il mercato dei moduli solari. Ma grandi passi avanti stanno facendo gli americani di Konarka, i tedeschi di Heliatek e la francese Dupont. Ricordiamo che Eni insieme al colosso giapponese Sharp, leader mondiale dei pannelli fotovoltaici, si aggiudicherà il business con una doppia operazione che vedrà protagonista la produzione nel paese orientale e la distribuzione europea dei moduli gestita da Eni, che intende anche costruire impianti solari

attorno ai suoi insediamenti produttivi. Anche il nostro paese può essere considerato uno degli avamposti nella ricerca e sviluppo del film sottile, se si pensa che gruppi come Erg, Marcegaglia, Enel, Perma-steelisa e Alerion hanno in corso importanti investimenti proprio su questo tipo di tecnologia che, a detta di molti, dovrebbe rappresentare la nuova frontiera del fotovoltaico, che deve cercare nel naturale e sempre più necessario ridimensionamento dei costi di produzione, la sua ancora di salvezza di fronte alla crisi economico-finanziaria. Secondo alcuni, come gli analisti di Lux Research, specializzati in analisi di mercato sull'energia, questa tecnologia entro il 2012 potrà coprire il 28 % dell'intero mercato, grazie ai bassi costi ed a un'efficienza sempre maggiore dovuta alla continua innovazione e al suo minor impatto ambientale.

Tabella 1 - Metodi di produzione di film sottili.

Indirizzo	Descrizione
Reazione Chimica	Metodo cvd Trasporto chimico
Fase gassosa	Reazione del substrato Pirólisi a spruzzo
Vaporizzazione fisica	Evaporazione in vuoto Sputtering Ion plating Plasma spray
Fase liquida	Metodo sol-gel Epitassia in soluzione Epitassia da fuso
Fase solida	Coat-decomposition Precipitazione

Fig. 2
Schema di
una camera
di reazione.

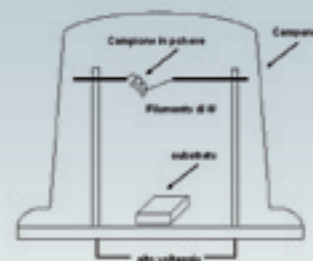
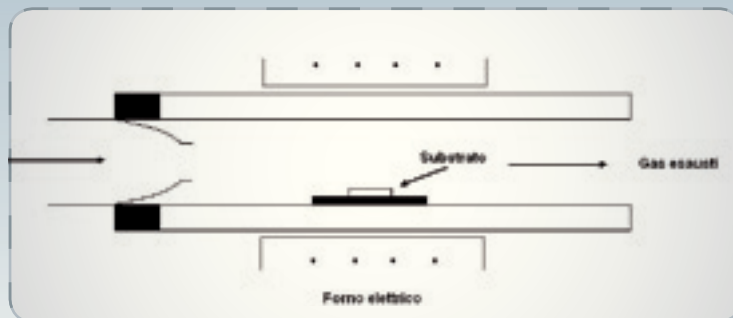


Fig. 3
Schema del
dispositivo
per il
metodo della
evaporazione
in vuoto.

METODI PER LA PRODUZIONE DI FILM SOTTILI

Esistono molti metodi per la produzione di film sottili di diversi materiali, che sono riportati nella **Tabella 1**. Descriviamo sommariamente le varie fasi di ognuno, partendo dai *metodi in fase gassosa*.

Deposizione da vapore critico (CVD)

Nel metodo CVD si vaporizza il composto che si vuole depositare e lo si "carica" su un gas di trasporto (carrier gas) che lo conduce all'interno di una camera di reazione; qui, attraverso reazioni chimiche a elevata temperatura (**Fig. 2**), il composto vaporizzato reagisce con un substrato lasciando il desiderato strato di film sottile. Il carrier gas, che è da considerarsi a tutti gli effetti uno scarto, essendosi liberato del gas vaporizzato, viene poi estratto dalla camera. Esistono molti tipi di carrier gas relativi al materiale del quale si vuole depositare; nella **Tabella 2** ne riportiamo un elenco.

Il metodo della reazione del substrato

In questo metodo il film

viene realizzato per reazione chimica diretta, quindi non è presente il carrier gas; la reazione avviene ad una temperatura più bassa e ciò, anche se può sembrare un vantaggio per la sua implementazione, si rivela uno svantaggio in quanto i film ottenuti tendono ad avere una cristallinità bassa.

Il metodo è stato applicato industrialmente per l'ossidazione del silicio finalizzata alle applicazioni elettroniche.

Il metodo della pirolisi a spruzzo

Consiste nello spruzzare delle soluzioni acquose su un substrato, ad esempio di alogenuri, mantenuto ad una temperatura elevata. Ad esempio, un film trasparente conduttore di SnO₂ sulla superficie del vetro può essere prodotto con la reazione di pirolisi a spruzzo:

$$\text{SnCl}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SnO}_2 + 4 \text{HCl}$$

L'evaporazione in vuoto

All'interno di un'ampolla contenente un filamento di tungsteno, vengono introdotti un substrato e una sostanza con elevata temperatura di pressione; il

filamento viene alimentato ad alta tensione e genera calore, permettendo la vaporizzazione della sostanza che si vuole depositare.

La sostanza investe il substrato e genera il film sottile (**Fig. 3**).

La deposizione di ossidi e nitruri per questa via richiede temperature molto alte dato che questi composti hanno basse pressioni di vapore. Dato che i composti non sono stabili ad alte temperature, i film che si formano non sono necessariamente quelli del materiale di partenza.

Il metodo di deposizione a spruzzo (sputtering)

Una camera a vuoto viene riempita con un gas di ioni Ar⁺ (argo); viene poi generato un plasma applicando una tensione di circa 3.000 V tra un disco che funge da bersaglio e un substrato. Il bersaglio viene bombardato dagli ioni presenti nella camera. Un bersaglio bombardato oltre a generare un'emissione EM, emette anche ioni, atomi neutri e molecole, questi vanno a incidere sul substrato formando il film sottile (**Fig. 4**).

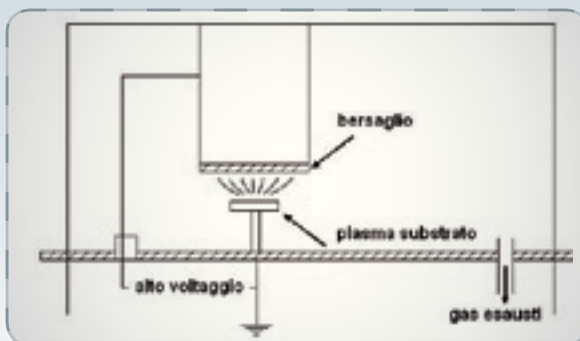
Placcatura ionica (ionic plating)

Il metodo combina aspetti della deposizio-

Tabella 2 - Film sottili prodotti con metodo CVD.

	Film sottili	Gas grezzi	Gas carrier	Temp.reaz. (°C)
Ossidi	Al ₂ O ₃	AlCl ₃ + H ₂ O	Ar + O ₂	800÷1.000
	SiO ₂	SiCl ₄ + H ₂ O	Ar + O ₂	800÷1.000
	Fe ₂ O ₃	Fe(CO) ₅	H ₂ + CO	100÷300
	ZrO ₂	ZrCl ₄	H ₂ + CO	800÷1.000
	NiFe ₂ O ₄	NiBr ₂ +FeBr ₂ +H ₂ O	Ar + O ₂	750÷1.100
Nitruri	Si ₃ N ₄	SiCl ₄	N ₂ + H ₂	1.000÷1.600
	BN	BCl ₃	N ₂ + H ₂	1.200÷1.500
	TiN	TiCl ₄ +NH ₃	H ₂	1.100÷1.700
	AlN	AlCl ₃	N ₂ + H ₂	1.200÷1.600
	ZrN	ZrCl ₄	N ₂ + H ₂	2.000÷2.700
Carburi	SiC	CH ₃	SiCl ₃ Ar	1.400
	TiC	TiCl ₄ + CH ₃	H ₂	1.300÷1.700
	WC	WCl ₆ + C ₆ H ₅ CH ₃	H ₂	1.000÷1.500
	BeC	BeCl ₃ + C ₆ H ₅ CH ₃	H ₂	1.300÷1.400
Boruri	AlB	AlCl ₃ + BCl ₃	H ₂	1.000÷1.300
	ZrB ₂	ZrCl ₄ + BBr ₃	H ₂	1.700÷2.500
	SiB	SiCl ₄ + BCl ₃	H ₂	1.100÷1.300
	TiB ₂	TiCl ₄ + BBr ₃	H ₂	1.100÷1.300

Fig. 4 - Dispositivo per il metodo di deposizione a spruzzo (sputtering).



ne in vuoto col metodo di sputtering. Specie gassose evaporate con una sorgente di evaporazione sono ionizzate mediante una scarica di plasma tra un substrato e la sorgente di evaporazione, mediante applicazione di un'alta tensione in una camera a vuoto riempita con Ar (argo) a bassa pressione. Gli ioni formati vengono così accelerati e depositati sul substrato a formare film sottili. Questo metodo presenta i seguenti vantaggi:

- non è necessario riscaldare i substrati;
- i film sottili hanno elevata cristallinità a causa dell'alta reattività degli ioni sul substrato.

Con tale tecnologia è oggi possibile depositare film di ossidi, nitruri e carburi.

Metodi in fase liquida

Vediamo adesso i metodi di produzione che rientrano nella categoria di quelli a fase liquida, ovvero impieganti reagenti liquidi.

Metodo sol-gel

Questo metodo è di semplice implementazione. Vengono preparati dei sol composti da alcossidi di metalli e altri sali organici o inorganici e vengono fatti aderire a un substrato per essiccazione, riscaldamento ed altre tecniche, come mostrato nella Fig. 5.

Epitassia da fase liquida

È un metodo usato anche per accrescere cristalli singoli da fase liquida. In esso, film sottili monocristallini vengono formati per

epitassia immergendo un substrato a cristallo singolo in una soluzione fusa supersatura. Dato che bisogna utilizzare cristalli singoli del substrato che non fondano, il metodo è di limitata applicazione.

Epitassia da sali fusi

Un campione ceramico in polvere viene fuso su un substrato a cristallo singolo e la sostanza ceramica fusa viene raffreddata gradualmente a formare un film sottile a cristallo singolo cresciuti in modo epitassiale. Film a cristallo singolo di LiNbO_3 sono stati formati su LiTaO_3 con questo metodo.

Metodi in fase solida

Di seguito, una panoramica sui metodi che utilizzano reagenti solidi.

Decomposizione termica

Un film sottile viene formato mediante decomposizione termica ad alta temperatura di un composto metallico disciolto in un solvente organico con cui viene rivestito un substrato. Film di ZnO vengono formati da una soluzione in n-butanolo di $\text{Zn}(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2)_2$. Oltre a ZnO , anche film sottili di PbO , VO_2 e altri os-



Fig. 5 - Tecniche di rivestimento utilizzate nel metodo sol-gel.

sidi complessi inclusi superconduttori e ferriti vengono prodotti con questa tecnica.

MATERIALI UTILIZZATI

Come avrete visto, i metodi sono veramente molti e con difficoltà di applicazione molto eterogenea. Per quanto riguarda i materiali per film sottile, l'attenzione va su: silicio amorfo, tellururo di cadmio, solfuro di cadmio (CdS) microcristallino, arseniuro di gallio (GaAs), diseleniuro di indio rame (CIS), diseleniuro di indio rame gallio (CIGS). Nel primo caso gli atomi silicei vengono depositi chimicamente in forma amorfa, ovvero strutturalmente disorganizzata, sulla superficie di sostegno. Questa tecnologia impiega quantità molto esigue di silicio (spessori dell'ordine del micron). I moduli in silicio amorfo dimostrano in genere un'efficienza meno costante delle altre tecnologie rispetto ai valori

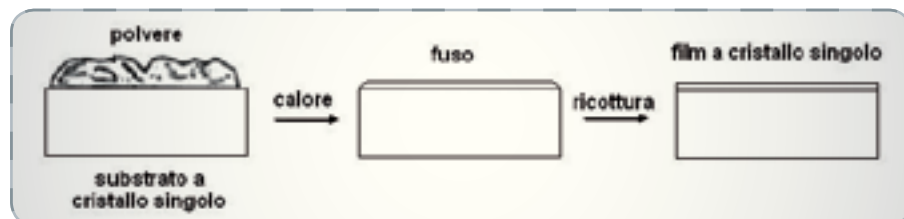


Fig. 6 - Processo epitassia da Sali fusi.

nominali, pur offrendo garanzie in linea con il mercato. Il GaAs viene impiegato in ambito militare e scientifico per la costruzione di dispositivi ottici. Visto il costo elevato, è riservato ad un impiego di nicchia. Il CdTe ha un gap di circa 1,45 eV, è quindi un materiale particolarmente adatto ad assorbire la luce solare. Inoltre è un semiconduttore a gap diretto, il che significa, di fatto, che l'assorbimento è molto più efficiente di quanto non sia nel silicio. Il coefficiente di assorbimento per la luce visibile è infatti maggiore di 104 cm^{-1} , così che in pochi μm (milionesimi di metro) di spessore viene assorbito più del 90 % dei fotoni incidenti. Ovviamente "non è tutto oro quello che luccica": infatti in molti hanno protestato sull'utilizzo di questi elementi perché considerati nocivi per la salute. Di seguito riportiamo alcune risposte di produttori e ricercatori in difesa che esamineremo in modo critico, ovvero facciamo la parte "dell'avvocato del diavolo".

1. Il CdTe non è assimilabile al Cadmio metallico, poiché è un prodotto altamente stabile, ad alto punto di fusione e insolubile in acqua. La temperatura che si raggiunge negli incendi delle abitazioni residenziali degli Stati Uniti (per esempio) dove vi è molto materiale infiammabile (legno) arriva al massimo a 900°C sul tetto e 1.000°C negli scantinati, mentre il punto di fusione del CdTe è di 1.041°C e l'evaporazione comincia a 1.050°C . A nostro parere 9 gradi sono un po' pochini per essere sicuri che in un incendio di un'abitazione non si generino fumi tossici di cadmio.

2. Un modulo a base di CdTe contiene pochissimo Cadmio, meno dell'uno per mille in peso, e meno, per metro quadrato, di

un'ordinaria pila al NiCd. Questo è vero, però per le pile esiste un circuito di riciclo predisposto, vedi i raccoglitori di pile posti nelle Università. Per i moduli in CdTe cosa si fa?

3. Meno del 3 % del Cadmio attualmente usato in U.S.A. asterebbe per una produzione su grande scala (vari GW/anno) di moduli fotovoltaici a base di CdTe. Questa considerazione è più che ragionevole. Quindi la speranza è che si adotti la buona pratica del riciclaggio anche dei pannelli solari. L'unica difficoltà è che essendo molti i composti utilizzati, la paura è che i processi di riciclaggio diventino più complicati di quelli di produzione.

VANTAGGI DELLA TECNOLOGIA A FILM SOTTILE

Ora passiamo alle buone notizie. Eh sì, infatti la tecnologia a film sottile, a parte le perplessità già espresse sull'utilizzo di alcuni materiali, offre notevoli vantaggi, la maggior parte, l'avrete capito, riguarda il settore delle fonti energetiche rinnovabili e in particolare il solare.



Funziona con luce diffusa

Il modulo solare a film sottile consente anche l'assorbimento della luce diffusa, nel senso che risulta molto sensibile alla luce proveniente da direzioni comprese in un angolo molto ampio, diversamente dal cristallino, che è molto più sensibile ai raggi solari provenienti da direzioni comprese entro un angolo molto ristretto. Paragonato ai pannelli mono-cristallini o poli cristallini, il film sottile quindi, nell'arco della giornata media o dell'anno, genera considerevoli quantità di energia in più per watt installato (nominale).

Richiede meno semiconduttore

La tecnologia a "singola giunzione" del film sottile consente di produrre uno strato di celle estremamente sottile. Lo spessore di una cella a film sottile è di 0,3



Fig. 7 - Rendimento in funzione del tipo di illuminazione e della temperatura ambiente.

μm , che equivale a 1/600 rispetto al cristallino (circa 200 μm). Ciò significa che occorrono meno materiali ed energia per la produzione dei moduli a film sottile.

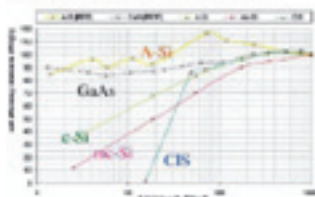
Minore EPT (Energy Pay-back Time)

L'EPT è il tempo necessario per recuperare il costo dell'energia utilizzata per la produzione del modulo. Nel caso di film sottile il valore EPT è uguale a 1,6 anni, che equivale a circa 6 mesi in meno rispetto a quello del cristallino (2,2 anni).

Semplicità di lavorazione e minori costi di produzione

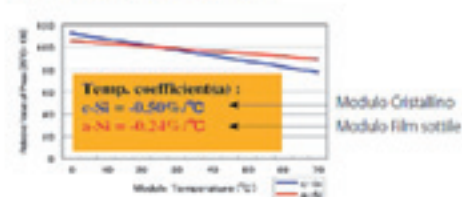
I moduli possono essere prodotti da impianti automatizzati "in linea". Questo significa che si può realizzare una macchina unica, ad una estremità della quale viene inserito un supporto (tipicamente vetro) di dimensioni opportune e che, dopo la deposizione su di esso di tutti gli strati necessari, all'estremità opposta restituisce il dispositivo finito. L'automatizzazione dei moduli vede finora passaggi che utilizzano macchinari differenti e alcune volte anche tecnologie differenti. Basti pensare alla crescita Czochralski che, premesso il fatto che ha bisogno di alte temperature, è solo il primo passo per avere un wafer di silicio.

1. Effetto illuminazione



Il modulo film sottile comincia a produrre energia in condizioni di luce inferiori.

2. Effetto temperatura



Ad alte temperature il film sottile ha una perdita di rendimento inferiore rispetto al modulo cristallino.

Minor numero di componenti

Come si evince dalla Fig. 8, il modulo a film sottile richiede una modifica della cella, in particolare l'eliminazione di un EVA (acetato, vinile, etilenico, è un foglio che ha la funzione di garantire la tenuta agli agenti esterni e un buon isolamento dielettrico), in quanto la cella solare può poggiare direttamente sul vetro.

Produce con minore illuminazione ed è più efficiente alle alte temperature.

Il modulo a film sottile ha un'efficienza maggiore, infatti come si può notare guardando la Fig. 7, con A-Si è indicato il modulo a film sottile che ha valori alti di efficienza anche per piccoli valori di intensità. A seguire, c'è l'AsGa, che possiede anch'esso un'alta efficienza; uno dei motivi, già citati, è il fatto che sia un materiale a gap-diretto, ma come già detto è troppo costoso. Il confronto con il modulo monocristallino è presto fatto, in quanto tra i 2-3 W/m² la sua efficienza è 4-5 volte più bassa. Un vantaggio che viene spesso citato è il fatto che ad alte temperature il film sottile ha un

rendimento maggiore del modulo cristallino. Questo è sicuramente vero, ma cosa si intende per alte temperature? Dal grafico riportato nella Fig. 7 si capisce prima di tutto che la dipendenza dalla temperatura è lineare sia per il film sottile che per il modulo cristallino, e poi che i vantaggi si cominciano a sentire al di sopra dei 26 °C, temperatura alla quale le due rette si intersecano. Questa informazione è da tenere ben in mente in quanto esistono paesi che nell'arco dell'anno non superano mai i 26 °C! Quindi questo parametro è relativo al luogo di installazione del modulo. Oltre ai vantaggi descritti e il contributo che il film sottile può apportare al mondo delle rinnovabili, lo scenario applicativo è molto più ampio. Un esempio è il *Thin Film Transistor* (TFT), in italiano transistor a pellicola sottile: si tratta di una tecnologia applicata ai display piatti a cristalli liquidi (LCD) o ad OLED che vengono in questo modo identificati come display a matrice attiva. Tramite, appunto, un transistor a film sottile realizzato direttamente con un substrato di materiale semiconduttore.

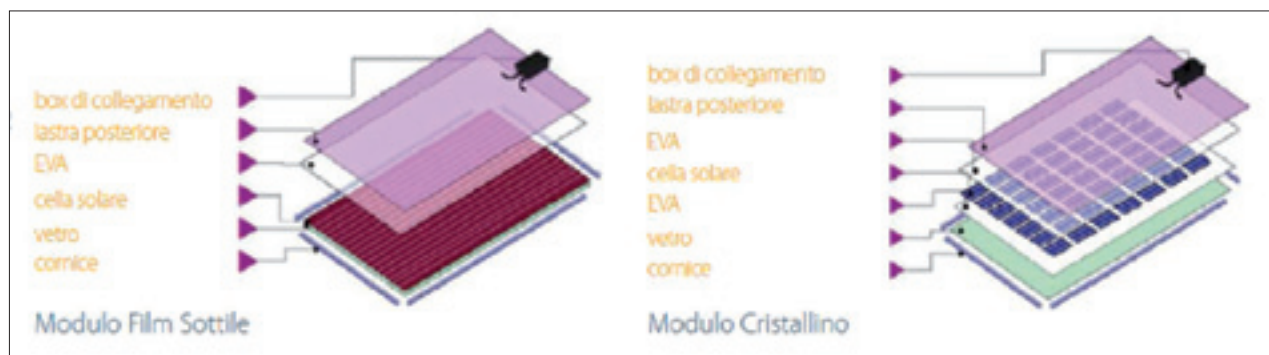
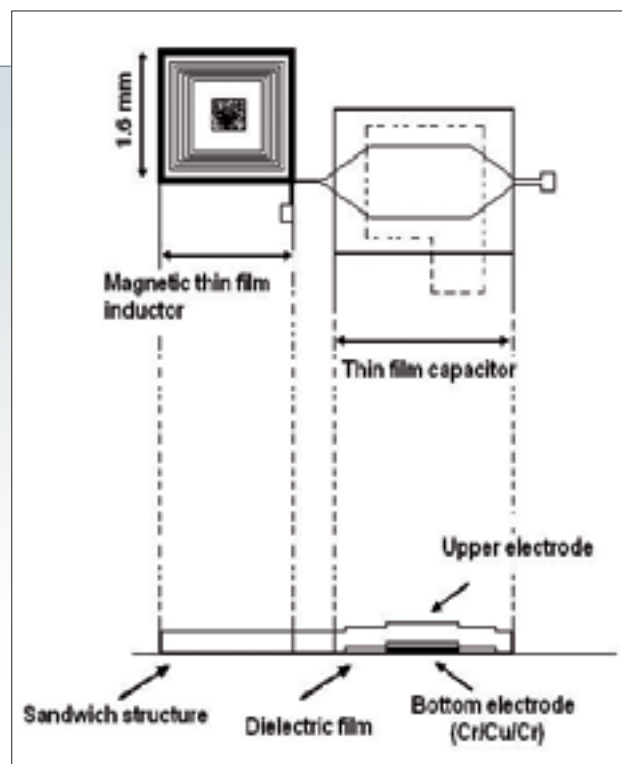


Fig. 8 - Differenze tra cella a film sottile e cella a modulo cristallino.

Fig. 9 - Caratteristiche strutturali del filtro LC
(IEEE Transaction on Magnetics 2009).

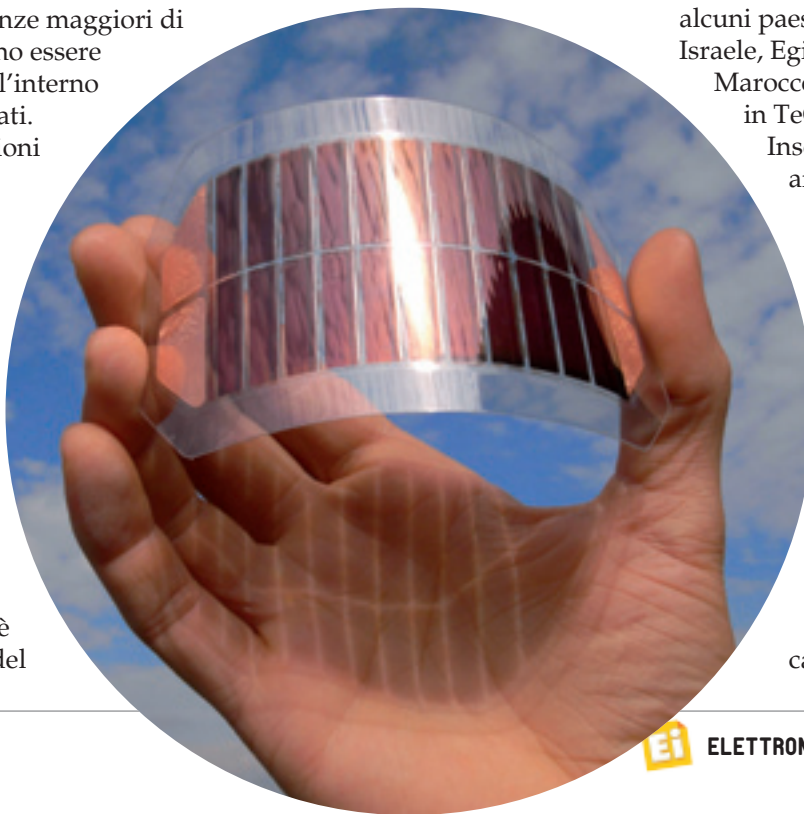
tore trasparente depositato sulle superfici interne dei vetri che ospitano anche i cristalli liquidi, viene applicato un campo elettrico proprio nel punto necessario, facendo orientare le molecole del cristallo liquido e generando il punto luminoso. L'utilizzo dei TFT ha il vantaggio di eliminare le capacità parassite dovute alle piste necessarie a raggiungere il pixel da accendere; i TFT presentano poi una bassissima corrente di polarizzazione. Un impulso ulteriore potrebbe essere dato ai circuiti magnetici, nei quali non si riesce a integrare induttori o qualsiasi dispositivo che gestisca energia magnetica. Ovviamente le induttanze sono presenti nei circuiti integrati con la nota configurazione che utilizza due operazioni, chiamata giratore. Ma ci avete mai pensato? Due operazioni hanno sicuramente più di 30 transistor al loro interno! Tutto per fare l'equivalente di un singolo componente. La ricerca quindi ha introdotto film sottili magnetici e trasformatori a film sottile: occupano solo alcuni mm² e per questo riescono a funzionare a frequenze maggiori di 10 MHz e possono essere implementate all'interno di circuiti integrati. Alcune applicazioni prototipali sono già state realizzate nei settori dell'elettronica di potenza realizzando alimentatori di dimensioni pari a una moneta da 10 centesimi di euro. A ben pensarci, l'alimentatore del nostro cellulare è grande la metà del

nostro cellulare. Gran cosa sarebbe riuscire ad integrare all'interno dello stesso telefono la parte di potenza relativa alla ricarica, e così per molti altri apparati. Seguendo questo trend sono stati proposti filtri LC di rete miniaturizzati. Nel campo della metrologia i filtri LC, la cui evoluzione completa è rappresentata dalle LISN, sono un toccasana nelle misure di compatibilità elettromagnetica in cui si vogliono misurare le emissioni condotte. Chiunque abbia mai visto un LISN ha sicuramente notato il gruppo LC. L'integrazione aiuta anche la portabilità di molti strumenti e la miglior reiezione dei disturbi senza dover utilizzare dispositivi esterni, ma integrando sulla pista se non sullo stesso integrato anche la parte di potenza, ovviamente gestendo opportunamente la dissipazione termica. Ma il film



sottile quanto sottile si può fare? Tanto da renderlo trasparente. Il brevetto, depositato dall'Università di Parma, riguarda proprio dei pannelli fotovoltaici trasparenti, che possono essere montati come vetri di finestre o come coperture di edifici. La nuova tecnologia è stata presentata nel corso di un convegno organizzato dal Ministero dell'Ambiente e dedicato ai progetti innovativi co-finanziati dal Ministero in alcuni paesi del Mediterraneo: Israele, Egitto, Tunisia, Algeria e Marocco. Anche questi sono in TeCd.

Insomma il sogno di ogni architetto. Nel prossimo futuro potremo sostituire tutte le nostre finestre con pannelli trasparenti, che al loro interno avranno integrata anche la parte di potenza, tagliando tutta la catena post-pannello, oppure potranno avere la forma che vogliamo ed essere ripiegati come un foglio di carta. Bello, vero?!



Problemi di SICUREZZA? Ecco la nostra soluzione!

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

FR397
€ **655,00**
IVA INCLUSA



Set completo per videosorveglianza con monitor LCD da 19"

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

Il sistema comprende:

- 1 pz DVR 4 canali 100 IPS con telecomando (cod. DVR4L4)
- 1 pz Hard Disk 320 GB SATA
- 1 pz Monitor LCD 19" WIDE
- 2 pz Telecamera con IR (cod. CP393)
- 2 pz Alimentatore per telecamera
- 2 pz Cavo video con plug d'alimentazione 10 metri (cod. VP002-10)

HDD 320GB SATA

Velocità di trasferimento (7200 rpm) e riduzione degli errori grazie agli 8MB di buffer. Formato 3,5 pollici; rumorosità 32 dB. Ideale per essere utilizzato con i nostri DVR dotati d'interfaccia SATA.

SATAHD320GB

€ **69,00**



DVR 4 canali H264 con Ethernet, porta USB e uscita VGA/Videocomposito

€ **295,00**
IVA INCLUSA

Videoregistratore digitale real-time con formato di compressione H.264, quattro canali con frame rate di 100 IPS, interfaccia Ethernet (10-100 Base-T), uscita video VGA e videocomposito. Dispone di porta USB, per il trasferimento delle sequenze video su chiavetta, e di ingresso/uscita audio. Funzione Motion Detection, possibilità di registrare, riprodurre e visualizzare contemporaneamente le immagini. Visione da remoto tramite connessione Internet con possibilità di effettuare registrazioni e back-up. Supporta 1 hard disk SATA con capacità massima di 1TB (non compreso).



DVR4L4



Principali caratteristiche dei nostri DVR

Codice	Canali	Interfaccia per Back-up	HDD	Compressione	IPS	Uscita video	IN/OUT audio	IN/OUT allarme	Telecom. IR	Prezzo
DVR4L5	4	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	100	VGA V. comp.	4/1	4/1	•	€ 316,00
FR381	4	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	100	V. comp.	4/2	4/1	•	€ 350,00
FR371	4	DVD-RW Ethernet USB (pendrive)	IDE/ATA (interno)	MPEG4 (CIF) / MPEG4 (FRAME)	100	V. comp.	2/1	4/1	•	€ 596,00
FR375	4	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	100	VGA V. comp.	4/1	4/1	•	€ 385,00
FR374	4	Ethernet USB (collegamento PC-Backup)	SATA (interno)	MPEG4 (CIF) / MPEG4 (FRAME)	50	V. comp.	1/1	-	•	€ 220,00
FR395	8	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	200	VGA V. comp.	4/2	8/1	•	€ 840,00
FR435	8	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	200	VGA V. comp.	8/1	4/3	•	€ 590,00
FR396	16	Ethernet USB (pendrive)	SATA (interno)	H264	400	VGA V. comp.	4/2	16/1	•	€ 1.060,00

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



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.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

LETTORE MP3 INDIRIZZABILE

di LUCA PASCARELLA

Basato su un convertitore MP3 di qualità, riproduce fino a 65.536 brani musicali o messaggi vocali memorizzati in una microSD tramite PC. Il brano da riprodurre può essere scelto sia mediante pulsanti sia tramite porta seriale. Adatto a distributori automatici, sistemi d'allarme, elettronica per auto...

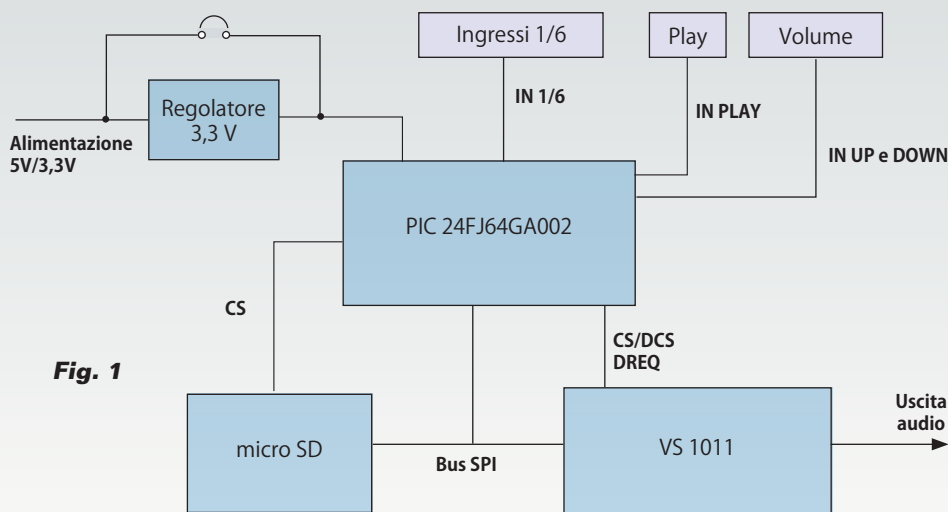
Sicuramente vi sarà capitato di restare meravigliati da robot o computer capaci di parlarvi con voce umana; in effetti suoni e voci vengono oggi generati

da ottimi sintetizzatori tanto performanti da rendere difficile la distinzione tra una sorgente artificiale ed una naturale. In particolare, la sintesi della voce umana ha fatto progressi tali da passare

dalle voci metalliche dei film di fantascienza di trent'anni fa ai suadenti fonemi femminili dei giorni nostri. Malgrado ciò la sintesi digitale non rappresenta ancora la soluzione migliore per far "parlare" le apparecchiature elettroniche: in particolare laddove il budget è limitato, come nel mondo hobbistico e nei piccoli apparecchi, per riprodurre messaggi vocali

è preferibile memorizzare singole parole con registratori digitali e riprodurle in opportuna sequenza per comporre delle frasi. È quello che si fa, ad esempio, nei navigatori satellitari per uso automobilistico, ma anche nei risponditori e negli erogatori di servizi via telefono. I sistemi digitali sono l'ideale anche per riprodurre suoni naturali, come lo scroscio della pioggia o il sibilo del vento. Seguendo questa linea, abbiamo realizzato un

Schema a blocchi



lettore MP3 particolare, capace di riprodurre un massimo di 65.536 brani registrati in formato MP3 su una micro-SD, indirizzando ciascun brano in due modi: mediante una porta seriale dalla quale è possibile impartire anche i comandi di controllo del volume di ascolto oppure tramite 6 linee di indirizzamento più un set di linee di comando manuale che utilizzano pulsanti e switch. Nel primo caso il riproduttore deve essere gestito da un computer o, meglio ancora, da un microcontrollore o microprocessore; il secondo modo di funzionamento è stato pensato per comandare il riproduttore direttamente con segnali logici provenienti da centraline di vario genere o ricavati da tensioni prelevate in parallelo a lampadine-spia, relé, eccetera. Il nostro progetto è dedicato alla riproduzione di avvisi vocali in distributori automatici, nei sistemi telefonici di risposta automatica e nei risponditori dei call-center, in automobile per informare il conducente delle condizioni del veicolo e magari di quelle ambientali, negli impianti di allarme, per assistere nella configurazione e informare sugli eventi occorsi, e in tanti altri ambiti ancora.

Per consentire la massima flessibilità d'uso e integrazione, abbiamo realizzato il circuito come un modulo dotato di piedini single-in-line.

Non sono previste configurazioni e la registrazione dei messaggi può essere effettuata facilmente estraendo la micro-SD, inserendola nel lettore di un Personal Computer, quindi copiando in essa i file MP3 corrispondenti ai messaggi vocali ed ai suoni che si intende avere a disposizione; trasferiti i file, basta rimuovere la micro-SD dal PC ed inserirla nel lettore di cui il circuito è dotato. I file MP3 possono essere creati con una qualsiasi scheda audio, digitalizzando il segnale di un microfono o di una linea BF collegati ai rispettivi ingressi (MIC e LINE); ma nulla vieta di utilizzare file MP3 già pronti o corrispondenti a suoni digitalizzati o a brani estratti da CD audio. Un altro punto di forza del nostro lettore è la configurazione che si effettua caricando un semplice file.

Per renderlo facilmente integrabile, il lettore è stato realizzato su un PCB dall'ingombro ridotto (meno di 4 x 2 cm) munito di un connettore a 14 poli passo 2,54 mm (sul quale sono disponibili

li tutti i segnali d'ingresso ed uscita).

IL NOSTRO LETTORE

Se ricordate, già nel numero 134 vi abbiamo presentato un lettore MP3 semplice ed economico, privo di display LCD, nato per riprodurre jingle musicali, messaggi casuali o indicazioni acustiche abbinati alla pressione di uno o più pulsanti posti sul PCB. Inoltre il lettore, acceso con un'opportuna combinazione dei pulsanti, consentiva quattro diverse modalità di funzionamento; questa programmazione però era volatile, infatti scollegando l'alimentazione le informazioni di riproduzione venivano perse. Infine, la gestione avveniva esclusivamente interagendo con 4 switch appositamente installati sul PCB, operazione che rendeva difficoltoso il controllo mediante circuiti elettronici.

Rispetto a quello, il lettore MP3 qui descritto ha subito consistenti modifiche. I vincoli del comando a pulsanti sono stati superati dotando il circuito di nove ingressi digitali utilizzabili in tre modalità alternative ognuna alle altre: la modalità 0, che consente di operare tramite connessione seriale; la 1, che permette di gestire il lettore con i 9 ingressi digitali sia tramite semplici switch che tramite uscite controllate da altri microcontrollori. Infine, la modalità 2, che combina i vantaggi di entrambe le soluzioni precedenti per ottenere il massimo della flessibilità.

Analizziamo ora alcuni possibili scenari d'uso: l'idea dalla quale è partito il progetto è stata abbinare il lettore ad un impianto d'antifurto, così che quando una porta o finestra viene forzata può essere riprodotto il suono di un cane che abbaia. Ma non solo: abbiamo aggiunto funzioni avan-

Listato 1

```
void __attribute__((interrupt, auto_psv)) _CNInterrupt (void)
{
    BYTE numTrack;

    IFS1bits.CNIF = 0;

    LD2_IO = 1;
    Delay(10);

    if(PLAY_IO == 0 && TimerPlay == 0)
    {
        if(Conf.Value1 != 2 || Conf.Value10 == 1)
        {
            if(PlayTrackEn != 1){
                oldNumTrack = numTrack = NumTrack();
                sprintf(nameTrack, "%d.mp3", numTrack);

                PlayTrackEn = 1;                //Play
            }
            else{
                if(Conf.Value9){                //Funzionamento Play: 0 = Pausa, 1 = Stop
                    PlayTrackEn = 0;            //Stop
                }
                else{
                    numTrack = NumTrack();
                    if(numTrack == oldNumTrack)
                        PlayTrackEn = 2;        //Pausa. Il numero di traccia non è cambiato
                    else
                        PlayTrackEn = 0;        //Stop. Il numero di traccia è cambiato
                }
            }
        }
        TimerPlay = Conf.Value7;                //Tempo di attesa in ms prima del prossimo rilevamento
    }
    else if(UP_IO == 0 && TimerVol == 0)
    {
        if(Conf.Value1 != 2 || Conf.Value11 == 1)
            modVol = modVolUp = 1;

        TimerVol = Conf.Value8;                //Tempo di attesa in ms prima del prossimo rilevamento
    }
    else if(DOWN_IO == 0 && TimerVol == 0)
    {
        if(Conf.Value1 != 2 || Conf.Value12 == 1)
            modVol = modVolDown = 1;

        TimerVol = Conf.Value8;                //Tempo di attesa in ms prima del prossimo rilevamento
    }

    LD2_IO = 0;
}
}
```

zate, come riprodurre una conversazione per indurre a pensare che nell'abitazione ci siano delle persone che dialogano. Inoltre, potendo disporre di un vasto spazio dove archiviare i brani MP3, è possibile comandare il lettore in modo da riprodurre delle indicazioni; si pensi al caso di un museo, in cui una voce potrebbe raccontare la storia degli oggetti esposti quando i visitatori vi passano vicino, oppure al generico impiego in cui potrebbe essere utile riprodurre svariati messaggi

pre-registrati al verificarsi di un evento.

La durata complessiva dei messaggi da riprodurre è limitata solo dalla capienza della micro SD in uso, che può estendersi fino a 16 GByte.

COME FUNZIONA

Il principio di funzionamento del lettore è abbastanza intuitivo: l'unità centrale, che si occupa di coordinare tutte le attività, funge anche da tramite per il flusso di informazioni immagazzinate

nella memoria di massa (sotto forma di file MP3) che dovranno poi essere inviate alla sezione di decodifica. Nella **Fig. 1** è possibile vedere lo schema a blocchi del dispositivo, dove appare evidente come il flusso di informazioni (brano MP3) immagazzinato nella memory-card viene prelevato dal microcontrollore U4 ed inviato al decoder U1, tramite bus SPI (condiviso). U1 si occupa di convertire in segnale analogico le informazioni binarie ricevute; l'integrato incorpora uno stadio


```

void __attribute__((interrupt, auto_psv)) _U1RXInterrupt (void)
{
    BYTE d;

    d = (BYTE)U1RXREG;
    IFS0bits.U1RXIF = 0;           //Clear Interrupt

    if(Conf.Value3)                 //ECHO COMANDO
        xputc(d);

    if(TimerUart != 0){
        if(d != '*'){
            UartBuff[UartCount++] = d;
            UartBuff[UartCount] = '\0';
            UartPlayStatus = 1;
        }else
            TimerUart = 0;
    }else{
        switch(d){
            case 'p':
            case 'P':
                if(PlayTrackEn == 0)
                    if(Conf.Value5){           //Play ultima traccia
                        if(UartPlayStatus){
                            sprintf(nameTrack, "%s.mp3", UartBuff);
                            PlayTrackEn = 1;
                            if(Conf.Value4){    //ECHO COMANDO ESTESO
                                xputs("Play\n");
                                xputs(nameTrack);
                                xputc('\n');
                            }
                        }else if(Conf.Value4)
                            xputs("Nessuna traccia precedentemente selezionata\n");
                    }else{
                        if(UartPlayStatus){
                            sprintf(nameTrack, "%s.mp3", UartBuff);
                            PlayTrackEn = 1;
                            if(Conf.Value4){    //ECHO COMANDO ESTESO
                                xputs("Play\n");
                                xputs(nameTrack);
                                xputc('\n');
                            }
                        }else{
                            if(Conf.Value4)
                                xputs("Inserire prima un numero di traccia\n");
                        }
                    }
                }
            else if(Conf.Value4)
                xputs("Traccia gia' in esecuzione\n");

            break;

            case 's':
            case 'S':
                if(PlayTrackEn){
                    PlayTrackEn = 0;
                }
        }
    }
}

```

di potenza che amplifica l'audio quanto basta a pilotare cuffie o piccoli altoparlanti da 32 ohm. Per consentire il transito delle informazioni dalla memoria di massa al decoder, il PIC (U4) deve possedere un buffer (1.024 byte) capace di memorizzare temporaneamente i blocchi di byte letti dalla SD-Card ed inviarli periodicamente in frammenti di 32 byte al buffer del decoder. "Alzando" la linea DREQ, il decoder comunica la disponibilità ad ospitare all'interno

della propria memoria tampone nuovi byte; questa linea viene costantemente monitorata all'interno della funzione *VLSIPutArray*. I cicli di clock disponibili nell'attesa che il decoder consumi i byte presenti nel buffer vengono spesi in un ciclo *while*, che si preoccupa solo di accendere LD1 in *busy wait*.

Il PIC, oltre a trasferire le informazioni tra memoria di massa e decoder, ha il compito di avviare l'esecuzione del file desiderato al verificarsi di un evento esterno.

Gli eventi esterni possono essere controllati in due modalità: la prima riguarda l'impiego della linea di play/stop e la seconda prevede l'invio dello specifico comando sulla porta seriale. In entrambi i casi, per rendere il lettore più veloce e non impegnare inutilmente la CPU, sia le linee di ingresso che la periferica seriale sono associati a degli interrupt. L'interrupt consente di gestire l'evento solo nel caso in cui ci sia realmente necessità, distinguendo a livello hardware un'inter-

```

        if(!Conf.Value5)
            UartPlayStatus = 0;
        if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
            xputs("Stop\n");
    }else{
        if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
            xputs("Nessuna traccia in esecuzione\n");
    }
    break;

case 'w':
case 'W':

    if(PlayTrackEn){
        if(PlayTrackEn == 2)
            PlayTrackEn = 1;
        else
            PlayTrackEn = 2;
        if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
            xputs("Wait\n");
    }else{
        if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
            xputs("Nessuna traccia in esecuzione\n");
    }
    break;

case 'u':
case 'U':

    modVol = modVolUp = 1;
    if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
        xputs("Volume UP\n");
    break;

case 'd':
case 'D':

    xputs("Volume DOWN\n");
    if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
        modVol = modVolDown = 1;
    break;

case '$':
case '#':

    if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
        xputs("Inserisci il numero della traccia..\n");
    TimerUart = Conf.Value6; //Timeout
    UartCount = 0;
    UartTimeout = 1;
    break;

default:

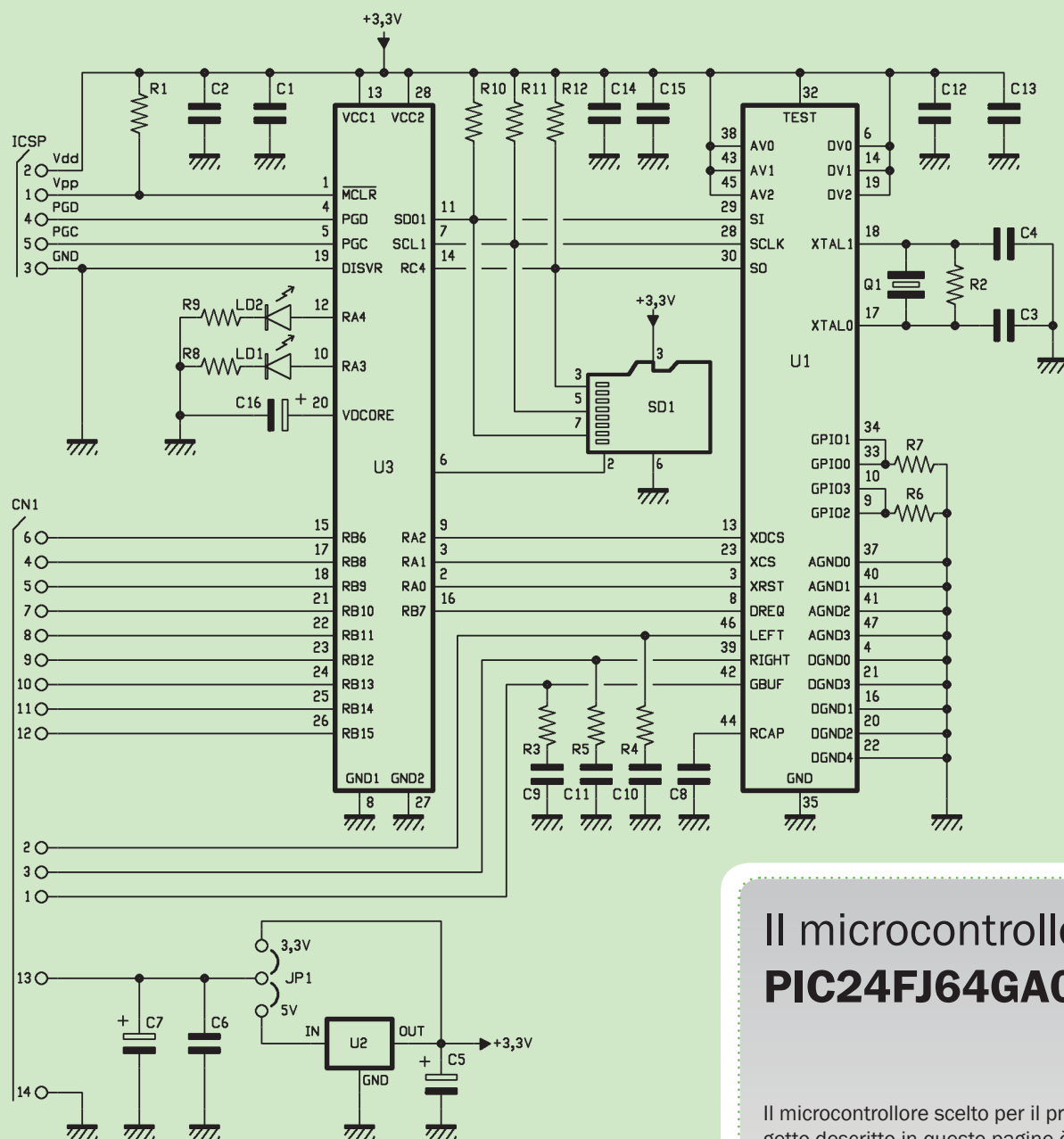
    if(Conf.Value4) //ECHO COMANDO ESTESO
        xputs("Comando non valido\n");
    else
        xputs("Errore\n");
}
}
}

```

ruzione proveniente dalla porta seriale da una che arriva dai pin di interfaccia con l'esterno. L'interrupt associato alla comunicazione seriale è univoco e si verifica quando viene ricevuto un nuovo comando; invece l'interrupt generato dai pin è causato da un cambiamento di stato "Change Notify" e per questo motivo è necessario discriminare a livello software quale dei pin ha scatenato l'evento. Nel **Listato 1** sono visibili il codice associato all'interrupt di

Change Notify e la serie di *if* in cascata impiegati per identificare quale pin ha cambiato stato. Nel **Listato 2** è invece visibile il codice scritto per gestire l'istruzione proveniente da seriale; in particolare, si nota lo *switch* che distingue i comandi analizzando il carattere ricevuto. Infine è intuitivo immaginare come la gestione del File-System della micro SD avviene per mezzo di librerie appositamente scritte (le librerie sono già state impiegate e presentate in progetti

precedenti). Le librerie scelte consentono l'interazione con i File-System di tipo FAT, in particolare supportano il FAT12, FAT16 e FAT32. Del file-allocation-table, abbiamo già parlato abbondantemente nell'articolo "Lettore MP3" sulla rivista numero 134, pertanto tralasciamo la sua trattazione, ricordando solo che il FAT implementa la gestione dello spazio contiguo (hard-disk, chiavetta USB, memory-card ecc.) in blocchi, che vengono numerati e riconosciuti ad un livello di



astrazione più alto in modo da formare i file.

Le librerie impiegate in questo progetto consentono di superare il limite dei 4 GByte e per questo motivo si possono usare tutte le micro-SD oggi in commercio.

SCHEMA ELETTRICO

Il lettore MP3 indirizzabile è realizzato con alcuni accorgimenti mirati ad ottenere un circuito stampato di ridotte dimensioni;

allo scopo, rispetto alla versione descritta nel fascicolo n° 134 alcuni componenti sono stati rimpiazzati con chip dai package meno ingombranti.

Inoltre in questo progetto è stato scelto un PIC della famiglia 24F (core a 16 bit) ma con contenitore plastico SSOP da 28 pin. La riduzione del numero di pin è stata possibile grazie al ridotto numero di I/O richiesti, che rende le 21 porte sufficienti per gli scopi

Il microcontrollore PIC24FJ64GA002

Il microcontrollore scelto per il progetto descritto in queste pagine è il PIC24FJ64GA002: questo componente appartiene alla famiglia 24 dei PIC della Microchip, ovvero è un microcontrollore a 16 bit.

Il suo set di istruzioni è ottimizzato per il linguaggio C di alto livello ed il compilatore (fornito dalla Microchip) per scrivere il firmware è il C30, adatto ai PIC delle famiglie: 24F, 24H, 30F e 33F.

Alcune delle caratteristiche di questo PIC sono riportate nella Tabella 2 visibile in questo riquadro.

Tra le più importanti c'è l'oscillatore interno, tarato per una frequenza di 8MHz, il quale può alimentare il

del progetto (il decoder MP3, la micro-SD e gli ingressi digitali). Il decoder U1 è il componente VS1011, già usato nel lettore del n° 134, però in package LQFN-48 che consente, a parità di funzionalità, di occupare minore superficie del circuito stampato. Le sue caratteristiche sono state ampiamente descritte nella rivista numero 134, e per questo non ci soffermeremo molto sulla sua presentazione; ricordiamo solo che è un decoder MP3 costruito dalla VLSI Solution, basato su tecnologia DSP (Digital Signal Processing) e capace di codificare in tempo reale un flusso di byte provenienti dall'apposita interfaccia seriale SPI.

Quest'ultima è accompagnata da un buffer circolare di 32 byte, finalizzato a consentire al microcontrollore di effettuare delle operazioni secondarie durante la fase di decodifica. La memoria di

massa scelta è invece una comune micro-SD, anche nota come TransFlash; questa memoria, dalle dimensioni di un'unghia, conserva le stesse pin-out e modalità di funzionamento della versione normale (Secure Digital) e infatti può essere impiegata anche negli slot SD con l'apposito adattatore da SD a micro SD.

Per l'alimentazione abbiamo adottato uno stadio che permette di applicare direttamente i 3,3 V occorrenti, oppure di ricavarli partendo da 5÷6 volt, mediante un regolatore lineare con tensione d'uscita fissa a 3,3 V; il modello scelto in questo progetto è l'MCP1701 (U2) costruito dalla Microchip e incapsulato in un contenitore SMD SOT-89 a tre terminali. Il componente stabilizza a 3,3 volt la tensione alla propria uscita ed eroga una corrente massima di 250 mA.

Per selezionare l'alimentazione

è stato previsto il ponticello JP1, che può essere chiuso anche mediante una goccia di stagno sulle piazzole interessate: unendo il contatto d'alimentazione proveniente dal connettore CN1 con il pin centrale di U2, si abilita lo stabilizzatore interno ed il circuito può essere alimentato con una tensione compresa tra i 4 ed i 6 Volt; viceversa, unendo con un punto di saldatura il pin centrale di JP1 con la piazzola collegata al pin d'uscita di U2, il circuito può essere alimentato fornendogli direttamente una tensione stabilizzata di 3,3 V, dato che così il regolatore viene escluso.

Il micro (U4) scelto per questo progetto è un PIC24FJ64GA002 che dispone di un'ALU a 16 bit e un oscillatore interno da 8 MHz, che può essere configurato in serie con il PLL per ottenere la frequenza massima di clock di 32 MHz, la quale garantisce una

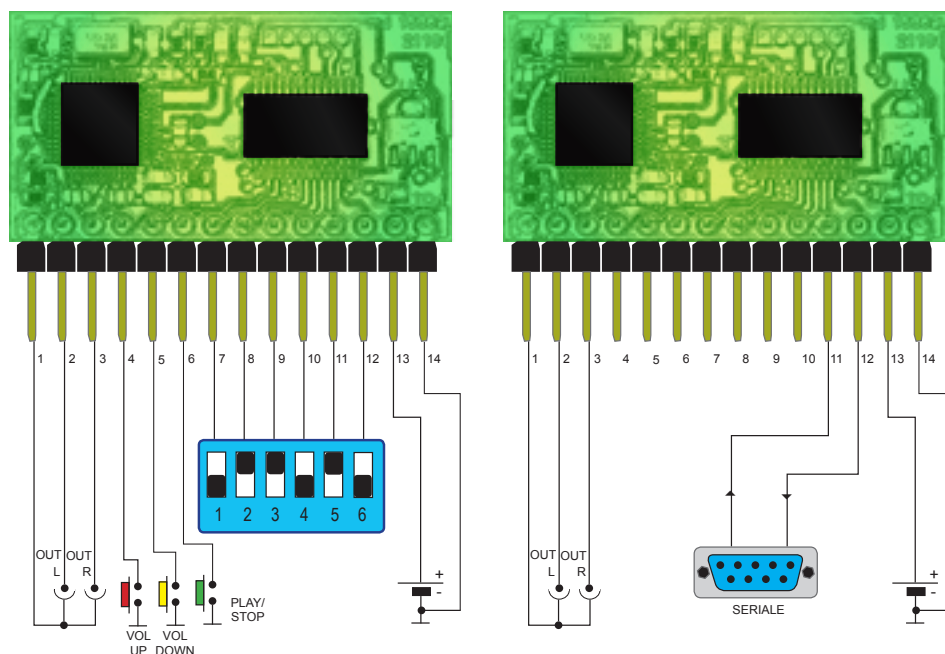
28-Pin SPDIP, SSOP, SOIC



PLL interno e fornire la massima frequenza (32MHz) così da ottenere le migliori prestazioni a 16 MIPS. Un'altra caratteristica rilevante del nostro microcontrollore è la possibilità di rimappare l'I/O delle periferiche. Questa prerogativa consente di disegnare un circuito complesso con un minor numero di piste intrecciate e riducendo le distanze, semplicemente assegnando tramite software la periferica desiderata al pin di I/O che risulta più conveniente.

Tabella 2
Caratteristiche
tecniche principali
del PIC24FJ64GA002

Parametri	Valori
Architettura	16 bit
CPU Speed (MIPS)	16
Tipo di memoria	Flash
Program Memory (KB)	64
RAM Bytes	8192
Intervallo di temperatura °C	da +40 a 125
Intervallo di alimentazione (V)	da 2 a 3,6
I/O Pins	21
Numero di Pin	28
System Management Features	BOR, LVD
Oscillatori interni	8 MHz, 32kHz
nano Watt	Low Sleep/Fast wake/Fast Control
Periferiche di comunicazione digitale	2-UART, 2-SPI, 2-I2C
Periferiche Analogiche	1-A7D 10 x 10-bit @ 500(kcps)
Comparatori	2
CAN (#, tipo)	0 None
Capture/Compare/PWM	5/5
Risoluzione PWM	16
Timers	5 x 16 bit
Parallel Port	PMP
Hardware RTCC	Yes



Le due possibili modalità di impiego: a sinistra l'utilizzo manuale e a destra il controllo mediante una porta seriale, che deve essere a livello TTL.

velocità di elaborazione fino a 16 MIPS. Questo microcontrollore, inoltre, ha una funzionalità avanzata che la Microchip ha riservato alla famiglia 24F, ovvero la possibilità di riprogrammare i pin delle periferiche: grazie a ciò, è possibile assegnare a piacimento, ai pin disponibili, gli ingressi e le uscite delle periferiche hardware interne che in un microcontrollo-

re comune sarebbero abbinati a piedini fissi. Ancora, quasi tutti i pin sono dotati dell'opzione CN (*Change Notify*) che permette di generare una richiesta di interruzione al verificarsi di un cambiamento di stato; ciò consente di sollevare la CPU dal lavoro che invece le sarebbe richiesto se dovesse controllare direttamente lo stato dei pin con apposite

routine software (funzionamento *busy wait*). Tutti i pin hanno delle resistenze interne di pull-up abilitabili singolarmente; questa caratteristica ha permesso un notevole risparmio di componenti, consentendo anche di ridurre drasticamente le dimensioni del circuito stampato.

Lo schema elettrico fin qui è in buona parte descritto; mancano all'appello i due led LD1 ed LD2, alimentati dalle uscite del PIC mediante resistenze da 100 ohm (R8 ed R9) che ne limitano la corrente al valore ottimale. I condensatori C1, C2, C5, C6, C7, C12, C13, C14 e C15 sono stati inseriti nel circuito per filtrare le tensioni d'alimentazione dei vari chip presenti; quanto ad R3, R4, R5, C8, C9, C10 e C11, sono necessari per ottenere la giusta potenza d'uscita per pilotare piccoli carichi come cuffie ed auricolari. La configurazione scelta per lo stadio d'uscita consente di collegare direttamente il carico alle uscite del VS1011, risparmiando i condensatori di

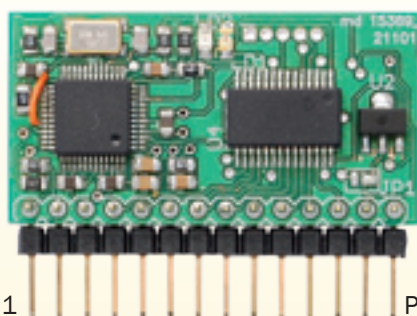


Fig. 2
Il connettore CN1: il pin 1 è il primo a sinistra ed il 14 è l'ultimo a destra.

PIN 1 PIN 14

Fig. 3 - JP1 consente di selezionare la tensione di alimentazione desiderata; nella foto, è chiuso in modo da inserire il regolatore integrato ed alimentare il circuito a 5 V.

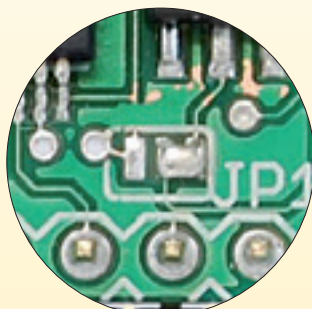


Tabella 1 - Descrizione riassuntiva delle connessioni del connettore JP1.

#	Nome pin	Descrizione
1	Ground	Massa del segnale audio.
2	Left	Uscita audio del canale sinistro.
3	Right	Uscita audio del canale destro.
4	Vol_Down	Regolazione volume down.
5	Vol_Up	Regolazione volume up.
6	Play/Stop	Play / Pausa / Stop.
7	IN1	Ingresso 1. Bit 0 per l'indirizzamento in formato binario.
8	IN2	Ingresso 2. Bit 1 per l'indirizzamento in formato binario.
9	IN3	Ingresso 3. Bit 2 per l'indirizzamento in formato binario.
10	IN4	Ingresso 4. Bit 3 per l'indirizzamento in formato binario.
11	IN5/RX	Ingresso 5. Bit 4 per l'indirizzamento in formato binario. Porta ricevente per la com. seriale.
12	IN6/TX	Ingresso 6. Bit 5 per l'indirizzamento in formato binario. Porta trasmittente per la com. seriale.
13	+5V / +3,3V	Alimentazione positiva selezionabile tra +5 V e +3,3 V.
14	GND	Massa del circuito stampato. Importante: non collegare con Ground.

disaccoppiamento, che avrebbero occupato parecchio spazio.

LE CONNESSIONI

Per agevolare l'integrazione del lettore in altri circuiti abbiamo disposto tutte le connessioni richieste su un unico connettore single-in-line (**Fig. 2**) posizionato da un lato del PCB, in modo da poter gestire meglio lo spazio occupato e consentire l'inserimento in posizione verticale. Sul connettore CN1 (**Tabella 1**) si trovano i seguenti segnali di ingresso e di uscita: i primi tre pin sono riservati all'uscita audio e in particolare, il pin 1 è la massa (GND) del segnale audio (non collegare questa massa con quella del circuito, perché i due punti sono a potenziale diverso e farlo provocherebbe dei danni irreversibili al decoder) il pin 2 è il canale sinistro ed il pin 3 è il canale destro; i successivi tre pin sono il comando di abbassamento del volume (Volume DOWN, pin 4) il comando di aumento del volume (Volume UP pin 5) ed il segnale di play/stop/pausa (pin 6). Ulteriori sei contatti sono riservati all'indirizzamento dei brani MP3 e sono: pin 7=IN1, pin 8=IN2, pin 9=IN3, pin 10=IN4, pin 11=IN5 e pin 12=IN6. Particolare attenzione la meritano gli ingressi 5 e 6, i quali possono funzionare anche, rispettivamente, da RX ed TX della porta seriale. Gli ultimi due pin dell'elenco sono rispettivamente l'alimentazione (5 V o 3,3 V) e la massa del circuito (GND).

REALIZZAZIONE PRATICA

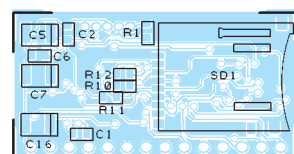
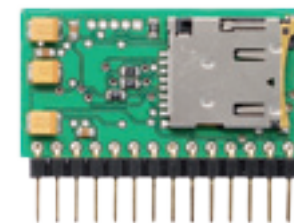
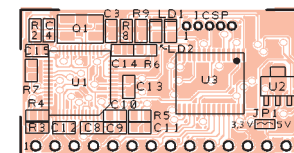
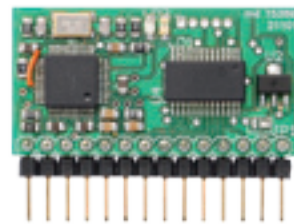
Passiamo ora alla descrizione del montaggio del circuito, cercando, come sempre, di fornire utili consigli per rendere semplice la realizzazione di circuiti in tecnologia SMT. Questa tecnologia di fabbricazione, a causa degli innu-

Elenco Componenti:

C1, C2: 100 nF multistrato (0805)
C3, C4: 33 pF ceramico (0805)
C5: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
C6: 100 nF multistrato (0805)
C7: 100 μ F 6,3 VL tantalio (T)
C8: 100 nF multistrato (0805)
C9÷C11: 10 nF multistrato (0805)
C12÷C15: 100 nF multistrato (0805)
C16: 10 μ F 6,3 VL tantalio (T)
LD1: led giallo (0805)
LD2: led rosso (0805)
Q1: Quarzo 12,288 MHz
R1: 10 kohm (0805)
R2: 1 Mohm (0805)
R3÷R5: 20 ohm (0805)
R6: 100 kohm (0805)
R7: 100 kohm (0805)
R8, R9: 100 ohm (0805)
R10: 100 kohm (0805)
R11: 100 kohm (0805)
R12: 100 kohm (0805)
U1: VS1011 (LQFP48)
U2: MCP1701AT-3302I/MB (SOT-89)
U3: PIC24FJ64GA002-I/SS (MF862)

Varie:

- Strip maschio 90° 14 poli
- Slot Micro SD-Card da CS
- Circuito stampato



merevoli vantaggi che porta nella realizzazione meccanizzata, approda sempre più spesso anche tra gli hobbysti che non disprezzano le tecniche discrete. Per evitare di ripetere consigli già dati in occasioni simili, focalizzeremo l'attenzione solo sui punti più delicati. Una volta realizzato il circuito stampato ed in possesso di tutti i componenti necessari, è consigliabile munirsi di un buon banco di lavoro, un saldatore con una punta fine e dello stagno altrettanto fine. La realizzazione di per sé non è complicata: per prima cosa bisogna procedere al fissaggio dei due componenti più delicati, ovvero U1 ed U4, quindi occorre stagnare con attenzione i pin uno per lato alternativamen-

cuitare quelli vicini. Particolare attenzione deve essere tenuta quando si salda il socket per la micro-SD, perché i terminali non sono comuni pin, ma semplici piazzole che si trovano quasi verticalmente ai bordi del contenitore; in questo caso conviene bloccare la porta SD stagnandone un contatto, quindi appoggiare la punta a ridosso delle piazzole e far colare un po' di stagno su ciascuna.

Completato il circuito, potete verificarne il funzionamento: basta scegliere il tipo di alimentazione desiderata (effettuare la giusta saldatura su JP2), collegare dei semplici pulsanti ai contatti riservati al controllo del volume e un connettore per una cuffia stereo ai contatti 1 (massa) 2 e 3.


```
int main(void){

int i;
BYTE res;
UINT byteRead;

//Inizializza PIC
PicInit();

//Inizializza Decoder VLSI
VLSIInit();

oldPlay = PLAY_I0;
oldUp = UP_I0;
oldDown = DOWN_I0;

Delay(10);

InitDirectory();

LD2_I0 = 0;

//Legge i parametri di configurazione dal file config.txt
ReadConfiguration(&Conf);

//Controlla la Modalità selezionata: 0 per Seriale, 1 per Pin-to-Pin,
//2 Mista switch(Conf.Value1){

// Modalità 0: Seriale
case 0: {UartInit(Conf.Value2);
        Delay(10);
        xputs("MP3 Start, Modalita' 1: Solo Seriale\n");
        break;}

//Modalità 1: Pin-to-Pin
case 1: {PTPInit();
        break;}

//Modalità 2: Mista
case 2: {UartInit(Conf.Value2);
        Delay(10);
        xputs("MP3 Start, Modalita' 2: Mista\n");

        PTPInit2();
        break;}

//Errore digitazione
default:
    LD1_I0 = LD2_I0 = 1;
    while(1);
}

//Loop infinito in attesa di comandi tramite routine di interrupt
while(1){
    if(PlayTrackEn)
    {
        VLSISoftReset();
        if(f_open(&file, nameTrack, FA_OPEN_EXISTING | FA_READ) == FR_OK)
        {
            while(1)
            {
                res = f_read(&file, Buff, sizeof(Buff), &byteRead);
                if (res != FR_OK || byteRead == 0 || !PlayTrackEn)

                    break;    // error or eof

                if(PlayTrackEn == 2)
                    while(PlayTrackEn == 2);

                VLSIPutArray(Buff, byteRead);
                if(modVol)
                    ModVol();
            }
            if(!Conf.Value5)
                UartPlayStatus = 0;
            PlayTrackEn = 0;
            f_close(&file);
        }
        else
        {
```

IL FIRMWARE

Siamo giunti finalmente alla parte probabilmente più interessante dell'articolo, ovvero la descrizione del firmware. Come già accennato in altre occasioni, tutto il software scritto per questo progetto è prelevabile dal sito della rivista e può essere fonte di ispirazione per altre vostre idee. Il progetto si compone di più file (Fig. 4); la parte più importante risiede nel *main* ed è visibile nel **Listato 3**. Le prime istruzioni eseguite dal PIC consentono di inizializzare opportunamente il clock, le periferiche ed i pin, per poi passare all'inizializzazione della memory-card e del decoder. Durante questa prima fase di inizializzazione vengono abilitati gli interrupt e viene letto dal file di configurazione il tipo di modalità scelto; in base a quest'ultima viene effettuata l'opportuna inizializzazione. Quando tutto il necessario è correttamente avviato, il flusso di controllo entra in un ciclo *while* infinito con l'obiettivo di far lampeggiare LD1 e controllare l'arrivo di nuovi comandi. Non appena viene ricevuto il comando *play*, ovvero l'interrupt rileva un nuovo comando e questo coincide con l'azione *play*, questa scelta viene comunicata al *main* attraverso la modifica del valore della variabile *PlayTrackEn*, che da 0 passa ad 1. Il *while* infinito che prima si occupava di far lampeggiare regolarmente LD1 ora può invece mandare in esecuzione la traccia precedentemente scelta. *PlayTrackEn* può anche assumere un terzo stato (valore pari a 2) che corrisponde all'azione di *wait* o di *pausa*; anche in questo caso il controllo viene forzato in un ciclo *while* dipendente dalle sole routine di interrupt e che termina nel momento in cui *PlayTrackEn* torna ad assumere un valore diverso da 2.

Tutte le azioni ed i comandi inviati al lettore MP3, in modalità sia seriale che pin-to-pin, corrispondono al cambiamento di stato di apposite variabili globali visibili sia dal *main* che dalle routine di interrupt (esempio la variabile *PlayTrackEn*).

Nel **Listato 1** è presente la procedura impiegata per gestire le interruzioni di Change Notify; come già detto, molti pin del PIC supportano questa modalità e sono individualmente programmabili. Una caratteristica che distingue il CN dal classico INT esterno dei PIC è che il CN interviene ogni qual volta lo stato del pin cambia, ovvero quando si verifica la transizione da livello alto a basso o da basso ad alto. Questa doppia notifica non è necessaria nel progetto che stiamo analizzando, in quanto si presuppone che i pin stiano normalmente a riposo nello stato alto e solo quando si verifica un'azione lo stato diventa basso, per poi tor-

nare immediatamente quello di riposo (alto). Un esempio potrà chiarire meglio le idee: con il CN abilitato e dei pulsanti collegati alle linee di ingresso, ogni qual volta viene premuto un pulsante il PIC genererà due interruzioni: una prima, corrispondente alla pressione, ed una seconda in concomitanza del rilascio. Per ovviare a questo problema, la routine di interrupt controlla lo stato dei tre pin (PLAY, VOL_UP e VOL_DOWN) e solo quando lo stato del pin è basso viene eseguito il codice di gestione. Inoltre, per rendere il circuito flessibile e consentire l'interazione anche tramite semplici pulsanti, ad ogni pin è associato un contatore decrementato ogni millisecondo; questa utilità consente di eliminare le incertezze o il rumore introdotto sulla linea ed evita che a delle pressioni non troppo rapide corrisponda più di un'azione. Infine è evidente come la routine di CN sia comune a tutti i pin e sia quindi necessario discriminare, tramite l'impiego di *if* in cascata, quale pin abbia realmente scatenato l'evento. È importante sottolineare che nel caso in cui serva sfruttare entrambi i fronti di salita e di discesa dei pin bisogna memorizzare in una variabile statica il valore di tutti i pin dello stato precedente e con-

trollare questo valore con lo stato corrente. Nel nostro caso ciò non è necessario, perché solo il fronte di discesa è riconosciuto come interrupt, mentre il fronte di salita viene semplicemente ignorato dalle condizioni degli *if*. Infine, vediamo la routine di interrupt per la comunicazione seriale visibile anche nel **Listato 2**. La periferica hardware interna al PIC per la comunicazione seriale consente di abilitare due tipologie di interrupt, associati uno all'evento di ricezione dei byte e l'altro all'invio. Quello che viene sfruttato in questo progetto è solo il primo, ovvero quello di ricezione. Essendo i comandi composti da singolo byte per volta, è semplice gestire la loro ricezione; infatti, ogni volta che un nuovo byte viene ricostruito dall'hardware della porta seriale, esso genera un evento. Il codice della procedura preleva il byte ricevuto (*d = (BYTE)UIRXREG;*) e lo passa come argomento allo *switch*, il quale provvede a discriminare i comandi in base al valore del byte ricevuto.

CONFIGURAZIONE

Per poter impiegare al meglio il lettore MP3 indirizzabile presentato in queste pagine è necessario conoscere le modalità di funzionamento e le possibilità di perso-

```

if(Conf.Value1 != 1){ //Modalità Seriale o Mista
    xputs("Traccia ");
    xputs(nameTrack);
    xputs(" inesistente\n");
}
PlayTrackEn = 0;
for(i=0; i<5 && PlayTrackEn==0; i++)
{
    LD2_IO = !LD2_IO;
    TimerErr = 500;
    while(TimerErr != 0);
}
}
else
{
    if(TimerWait == 0)
    {
        LD1_IO = !LD1_IO;
        TimerWait = 3000;
    }
}
}
}

```



Fig. 4
Vista
dei file
impiegati
per la
realizzazione
del firmware del
lettore MP3.



Un secolo e mezzo di registrazione

La maggior parte delle persone crede che le prime registrazioni della voce umana siano opera di Thomas Alva Edison, perché fu lui a presentare, il 21 novembre del 1877 (trent'anni dopo la comparsa del telegrafo) il primo fonografo della storia. In realtà nel 2008 è stata scoperta in un archivio di Parigi una registrazione di 10 secondi risalente al 9 aprile del 1860. È un frammento di una canzone popolare francese chiamata "Au Clair de la Lune", registrata con un apparecchio in grado di catturare i suoni ma non di riprodurli, come invece era capace di fare il fonografo di Edison, arrivato però oltre 17 anni dopo. La storia è stata raccontata dal New York Times, che per primo ha reso disponibili in versione digitale questi preziosi 10 secondi risalenti a 150 anni fa. La registrazione fu eseguita da Édouard-Léon Scott de Martinville con un apparecchio formato da un corno attaccato a uno stilo che incideva le onde sonore su fogli di carta anneriti dal fumo di una lampada a olio. Questo strumento, chiamato dall'inventore *phonoautograph* (fonoautografo) non era, tuttavia, in grado di riprodurre quanto registrava, forse perché Scott pensava al suo fonografo come un sistema di archiviazione. Il team di ricerca americano, nei Lawrence Berkeley National Laboratory di Berkeley, ha usato allo scopo una sorta di stilo virtuale decryptando digitalmente una delle registrazioni realizzate da Scott de Martinville tra il 1853 e il 1854.

nalizzazione. La configurazione del modulo avviene interagendo con la memory-card ed un comune editor di testo, ad esempio *NotePad* (Blocco Note) di Windows. Il firmware del lettore è in grado di riconoscere una nuova memory-card e generare il file di configurazione con i parametri predefiniti; questa operazione viene compiuta anche quando il file di configurazione risulta danneggiato in qualche sua parte. Il file generato avrà nome *config.txt* (Fig. 5) e sarà scritto nella root della micro SD (nella root dovranno essere inseriti anche tutti i file .mp3). Il file, come visibile dalla Fig. 5, è composto da due parti: una prima puramente introduttiva al progetto ed utile per ricordare la descrizione dei pin ed alcune note importanti; una seconda corrispondente alla sezione di configurazione. In particolare, tutte le linee contrassegnate con il simbolo "#" corrispondono a commenti; le altre riguardano i parametri di configurazione. Nel caso in cui il file venga danneggiato in qualche sua parte, il firmware lo riconosce come corrotto e lo sostituisce con uno nuovo, quindi è molto importante non modificare i contenuti del file salvo i valori numerici di seguito indicati. Altra nota importante riguarda il valore dei parametri di configurazione, che sono esclusivamente numerici ed il loro valore deve essere digitato correttamente, in quanto il sistema non effettua alcun controllo di coerenza; inoltre, per ogni configurazione il valore è valido solo se inserito dopo il segno di uguale ed uno spazio bianco. Passiamo finalmente alla descrizione dei parametri di configurazione: il primo parametro è "Modalità" e consente di scegliere la modalità di funzionamento. I valori ammessi sono 0 per la



Fig. 5 - Vista del file Config.txt generato automaticamente dal firmware del PIC.

modalità seriale, 1 (default) per la modalità Pin-to-Pin e 2 per la modalità Mista. A questo parametro di configurazione segue un primo gruppo di configurazioni che verrà valutato solo nel caso in cui si scelga la modalità Seriale e la modalità Mista. Il parametro "baud-rate" indica la velocità di comunicazione della porta seriale (i valori ammessi sono quelli presenti nella linea di commento: 1.200, 2.400, 9.600 - è quello predefinito - 19.200 e 115.200 bps). Segue "Echo Comando", parametro che consente di abilitare l'echo del comando inviato e i cui possibili valori sono 0, valido per spento ed 1, corrispondente ad acceso (predefinito). Il parametro "Echo Com Esteso" è simile al precedente: quando abilitato, restituisce sulla porta seriale una descrizione dell'azione richiesta (abilitato per default). Il penultimo parametro "Play" consente di associare due funzioni distinte al comando di Play; se il valore associato è 0 e prima di inviare il comando "P" o "p" non è

stata selezionata alcuna traccia, il comando viene ignorato. Se è stato posto ad 1 (impostazione predefinita) il comando play eseguirà l'ultima traccia in memoria precedentemente riprodotta. Ultimo parametro del gruppo è "Timeout", al quale corrisponde la durata in millisecondi del tempo di inserimento del numero di traccia; il valore può variare da 1 a 10.000 ms (è predefinito 3000, ovvero 3 s). Il secondo gruppo di parametri viene rilevato solo nel caso in cui vengano scelte le modalità Pin-to-Pin e Mista. I due parametri "Time Wait Play" e "Time Wait Vol" sono simili ed il valore assegnato corrisponde al tempo necessario che dovrà trascorrere prima che il prossimo cambiamento di stato venga rilevato; il loro valore può variare tra 1 e 5.000 ms (è predefinito 100). Un ruolo più importante è rivestito dal parametro "Play" del secondo gruppo: se viene posto a 0 il cambiamento di stato del pin d'ingresso Play (con un brano in esecuzione) corrisponde

alla funzione di pausa a patto che il numero di traccia selezionato con i pin di ingresso (IN1, IN2, IN3, IN4, IN5 ed IN6) non sia mutato; se il valore della traccia cambia, all'azione Play corrisponde la funzione di stop. Se invece il parametro viene posto ad 1, l'azione associata all'ingresso Play nel caso in cui è in esecuzione un brano è sempre e solo di stop. Infine, l'ultimo gruppo di parametri comprende quelli specifici della modalità mista, che consentono di abilitare e disabilitare l'azione dei pin d'ingresso; in particolare, 0 ignora l'azione ed 1 (predefinito) abilita i cambiamenti di stato.

LISTA DEI COMANDI

L'ultimo punto da affrontare per concludere il discorso è la lista dei comandi. Il led LD1 lampeggerà ad intervalli regolari di circa due secondi per indicare lo stato di attesa, oppure pulserà in modo aperiodico quando sarà in esecuzione un file.



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati per realizzare questo progetto sono facilmente reperibile in commercio. Il master del circuito stampato ed il firmware necessario per programmare il micro possono essere scaricati gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in.it). Il modulo è anche disponibile già montato e collaudato (cod. FT862M) al prezzo di 42,00 Euro IVA compresa (il modulo viene fornito senza micro SD-card).

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

Tabella 2 - Descrizione riassuntiva dei comandi accettati tramite connessione seriale dal lettore MP3 indirizzabile.

Codice comando	Nome	Azione
P o p	Play	Esegue la traccia selezionata.
S o s	Stop	Sospende l'esecuzione della traccia selezionata
W o w	Wait (Pausa)	Sospende momentaneamente l'esecuzione della traccia selezionata
U o u	Volume UP	Alza il volume di un punto
D o d	Volume DOWN	Abbassa il volume di un punto
#	Nome traccia	Consente di inserire il numero di traccia da riprodurre
*	Fine nome traccia	Chiude la modalità inserimento nome traccia prima del timeout

Nella modalità Pin-to-Pin, per eseguire un brano è necessario selezionare prima la traccia desiderata tramite gli ingressi IN1, IN2, IN3, IN4, IN5 ed IN6 e poi mandare in esecuzione il file selezionato, semplicemente dando un impulso a zero alla linea Play. Un successivo segnale sulla stessa mentre è già in esecuzione una traccia, comporta la pausa o lo stop, in base alle configurazioni scelte nel file *Config.txt*.

Notate che i sei ingressi compongono in binario il numero della traccia ed hanno peso crescente da 1 a 32, per cui se, ad esempio, si ha la seguente configurazione, IN1 = 0, IN2 = 1, IN3 = 1, IN4 = 1, IN5 = 0 ed IN6 = 0, il brano selezionato corrisponderà al file *14.mp3*.

Applicando zero logico alle linee VOL_UP e VOL_DOWN, si può, rispettivamente, incrementare e decrementare il volume.

A conferma della ricezione di un livello logico su una linea di ingresso, viene emesso un rapido

lampeggio da LD2.

Nel caso in cui il brano selezionato non è in memoria LD2 lampeggia 3 volte. Nella modalità Seriale i comandi sono molto simili alla modalità vista in precedenza, ad eccezione della scelta del file MP3, che dovrà avvenire in più step entro un limite di tempo prestabilito nel file di configurazione.

Nella **Tabella 2** sono riportati tutti i comandi che possono essere inviati tramite la porta seriale, i quali, ad eccezione di # e *, sono seguiti da un'azione del PIC. Il comando speciale # consente l'inserimento del nome della traccia; il tempo massimo è stabilito nel file di configurazione, ovvero azzerato con il secondo comando speciale, che è *.

Ad esempio, per riprodurre il file *65.mp3* è necessario eseguire i seguenti step:

- comando 1 (modalità nome traccia) = #;
- comando 2 (primo byte del nome della traccia) = 6;

- comando 3 (secondo byte del nome della traccia) = 5;
- comando 4 (chiusura della modalità nome traccia, opzionale se si attende il timeout):*;
- comando 5 (Play) = P;
- comando 6 (Stop, opzionale se si attende la fine dell'esecuzione del file) = S.

L'interazione Mista (Modalità 2) consente di impartire gli ordini sia da porta seriale che da ingressi digitali Pin-to-Pin.

In quest'ultimo caso, però, il numero di ingressi impiegati per indirizzare i brani MP3 scende da 6 a 4, per un totale di 16 brani indirizzabili tramite Pin-to-Pin mentre sono ben 65.535 da seriale.

Nel creare i file sul computer, prima di trasferirli nella micro SD che poi metterete nel nostro lettore, fate attenzione ai nomi dei file MP3 che debbono essere espressi con una cifra da 0 a 65535 seguita dall'estensione **.mp3**; ad esempio, *0.mp3*, *1.mp3*, *2.mp3*, *3.mp3* ... *16.mp3* ... *65535.mp3*. I numeri corrispondenti ai nomi dei file non devono avere punti per le migliaia, quindi, ad esempio, il file numero 1.000 deve essere scritto *1000.mp3*. Inoltre i file dovete caricarli nella root della micro SD.



RM ELETTRONICA

Forniture per hobbisti, scuole e industria

Distributore autorizzato:

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

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

GHOSTWAY &you



cod. GHOSTWAYEYOUB

cod. GHOSTWAYEYOUA

cod. GHOSTWAYEYOU C

€ 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



PIC GENIUS, UN SOFTWARE DI SVILUPPO PER TUTTI

di ROBERTO SARACENO



Nei precedenti articoli dedicati al Pic Genius, vi abbiamo introdotto le caratteristiche di questo sistema di sviluppo

per microcontrollori PIC di Microchip, spiegando sommariamente come utilizzare le sue funzioni e in che modo emulare il funzionamento di un firmware scritto con un altro sistema di sviluppo. Adesso è venuto il momento di sviluppare un completo progetto pratico (hardware

Come scrivere un firmware per microcontrollori PIC 16F sfruttando il tool di sviluppo software Pic Genius: l'esempio applicativo riguarderà la realizzazione di un timer settimanale.

e software) partendo da zero. In questo articolo vi verrà mostrato come scrivere un firmware per microcontrollori PIC 16F sfruttando il tool di sviluppo Pic Genius. A riguardo, è importante ricordare che una delle caratteristiche fondamentali del nostro software è poter simulare a velocità reale un progetto, interagendo direttamente con i componenti esterni ad esso associati. Il programmatore potrà testare il codice senza utilizzare alcun hardware aggiunto (demoboard) e realizzare il progetto completo in tempi brevi. Il tool è provvisto di un compilatore che, nella versione 4.5 è obsoleto, poiché ancora ad 8 bit. È comunque in lavorazione una versione migliorata che integra la possibilità di operare a 16 e 32 bit ed anche in



Fig. 1

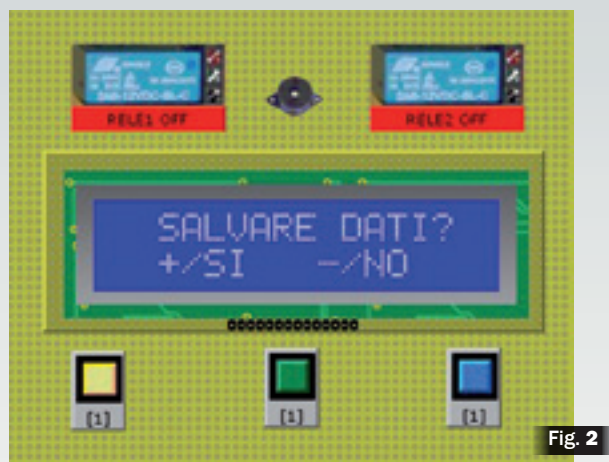


Fig. 2

virgola mobile. Nonostante questa limitazione, però, è ugualmente possibile scrivere firmware compatto e veloce e realizzare diverse tipologie di progetto. Il circuito che vogliamo proporvi è un timer settimanale che ha la possibilità di gestire ben 2 carichi diversi, per il quale utilizziamo un microcontrollore PIC16F628A, che dispone di una memoria programma di ben 2 KB, corrispondenti a ben 2.048 linee di codice.

Il programma utilizza quasi tutta la memoria di programma disponibile e ben 74 locazioni di memoria RAM su 224 a disposizione. Vediamo subito le caratteristiche del TIMER e successivamente i passi fondamentali e più importanti per la sua realizzazione. La Fig. 1 mostra un'immagine della simulazione in real-time del progetto, una volta in funzione. I componenti esterni collegati e gestiti dal micro, sono:

1. display LCD 2x16 Hitachi compatibile;
2. 3 pulsanti;
3. 2 relé;
4. buzzer a 5 volt.

Questo progetto, diversamente da altri, utilizza solamente 3 pulsanti che hanno le seguenti finalità:

1. pulsante MODE (colore giallo);
2. pulsante + o AUMENTA (colore verde);
3. pulsante - o DIMINUISCE (colore blu).

I colori sono tutti riferiti all'immagine nella Fig. 1. Appena il circuito verrà alimentato, dopo una breve INTRO di presentazione, verranno visualizzate nel display LCD le informazioni visibili nella Fig. 1. Nella prima riga verrà mostrato lo stato dei due canali, che alla prima partenza sarà OFF. Nella seconda riga, invece, verranno visualizzati il giorno, le ore, i minuti ed i secondi. Per prima cosa si dovrà settare il giorno e l'ora corrente in modo da poter successivamente programmare anche le uscite del timer. Tenendo premuto il pulsante AUMENTA per

almeno 3 secondi, il micro entra in modalità SETUP ORARIO. Nella seconda riga cominceranno a lampeggiare dapprima il giorno, e successivamente le ore, i minuti ed i secondi. Per modificare i valori in avanti e/o all'indietro utilizzare sempre i pulsanti AUMENTA e DIMINUISCE, mentre per passare da un valore all'altro utilizzare il tasto MODE. Dopo aver settato tutti i valori richiesti (per ultimo i secondi) premendo ulteriormente il pulsante MODE, il micro andrà in MODO TIMER e mostrerà il giorno e l'orario appena settati ed anche lo stato delle due uscite. Il timer permette di programmare ben 10 eventi diversi di accensione o spegnimento dei carichi (è possibile utilizzare anche un solo canale). Questi dieci eventi identificati in modo progressivo da 1 a 10 non devono necessariamente essere programmati in modo sequenziale. Ad esempio si potrebbe decidere di accendere il timer il lunedì alle 10:00 del mattino nell'evento n° 1, di spegnerlo alle ore 11:00 utilizzando l'evento n° 2 e di accenderlo la domenica alle 16:00 utilizzando l'evento n° 3. Per programmare uno o più eventi di accensione e spegnimento, si dovrà entrare in modalità PROGRAM EVENTI premendo per almeno 3 secondi il pulsante DIMINUISCE. Un apposita comunicazio-

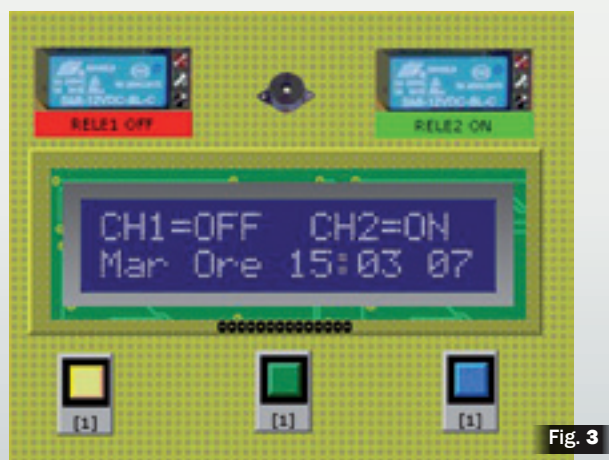


Fig. 3

Fig. 4 - Schema elettrico del timer.

ne seguita da un beep avvertirà che si è entrati in questa modalità. La procedura di inserimento dei valori è uguale a quella dell'orario. In questa modalità si dovrà decidere anche lo stato delle uscite sempre agendo con i pulsanti AUMENTA e DIMINUISCI per cambiare i valori ed il pulsante MODE per cambiare il tipo di dato. Dopo aver inserito tutti i valori verrà chiesto se si desidera salvare i dati inseriti (vedere la Fig. 2).

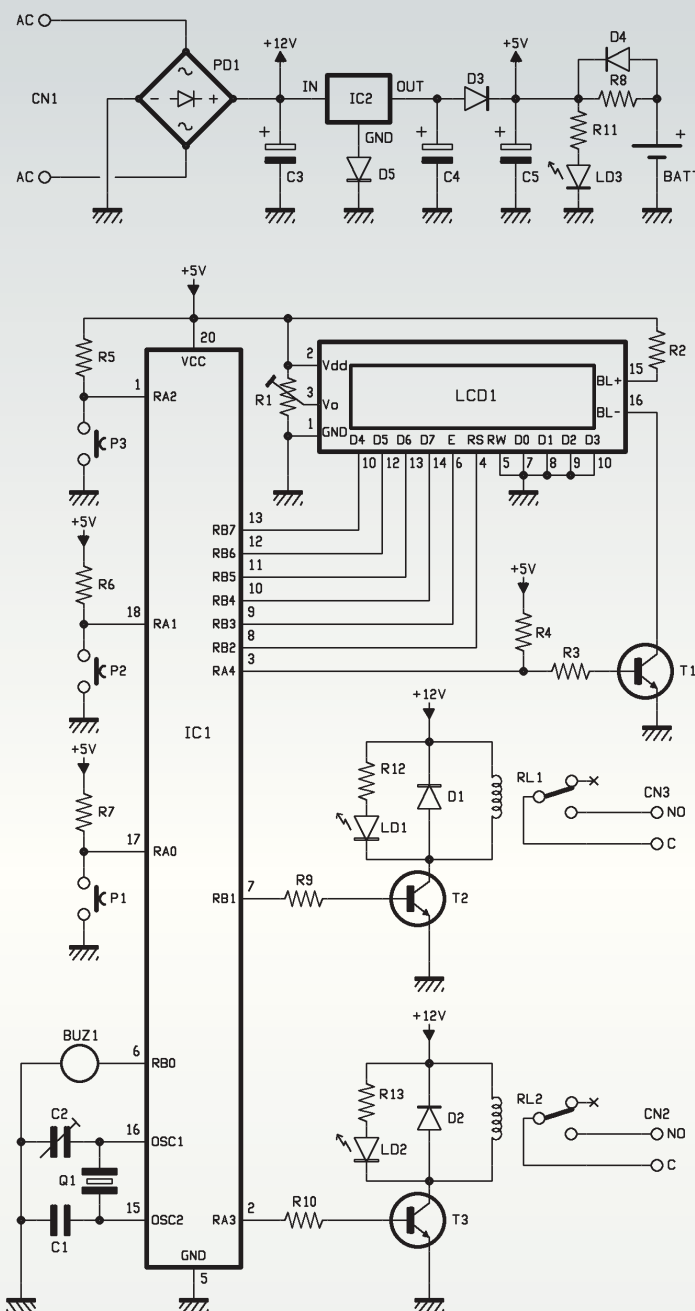
Premendo il pulsante AUMENTA si salveranno i dati. In tutti e due i casi, si passerà nuovamente in MODO TIMER (Fig. 1). Ripetere la procedura per salvare fino a 10 eventi diversi che come si diceva prima, non necessariamente dovranno seguire un ordine temporale. Premendo invece in modalità TIMER il pulsante MODE per almeno 3 secondi si entrerà in modalità LETTURA DATI tramite la quale verranno mostrati tutti gli eventi di programmazione salvati. In questa modalità, la pressione del pulsante DIMINUISCI permetterà il ritorno immediato alla modalità TIMER. Nel momento in cui si sta visualizzando un determinato evento, la pressione del tasto MODE permetterà di cancellare l'evento corrente.

Nel caso in cui un evento venga eliminato esso rimarrà vacante come numero progressivo. Ad esempio immaginiamo di aver salvato ben 4 eventi diversi e che successivamente venga eliminato il numero 2. Durante la lettura dei dati, verrà visualizzato dapprima l'evento n° 1, poi il 3 e successivamente il 4. Nel caso in cui vengano salvati altri nuovi eventi, dapprima verrà utilizzato il 2° poiché vacante e successivamente il 5°.

Tutti i dati relativi agli eventi verranno salvati direttamente nella EEPROM interna del micro per eventualmente essere nuovamente disponibili qualora il circuito venisse completamente privato dell'alimentazione, staccando anche la batteria tampone prevista. Lo stampato infatti, prevede la possibilità di saldare direttamente una batteria ricaricabile da 3,6 V che assicurerà l'alimentazione al micro in caso di black out. In questa condizione, il display LCD non avrà una piena luminosità poiché alimentato a soli 3,6 V, ma sarà possibile ugualmente vedere le due righe se messo in controluce.

Qualora si volessero eliminare tutti gli eventi salvati, si dovranno dapprima visualizzarli e poi eliminarli uno ad uno. Non è stato possibile infatti scrivere una routine che lo facesse dinamicamente poiché tutta la memoria del micro è già stata utilizzata.

La Fig. 3 mostra un'immagine del TIMER in funzione. Il canale 2 risulta abilitato fino a che non si presenterà l'evento che ne determinerà lo spegnimento.



SCHEMA ELETTRICO

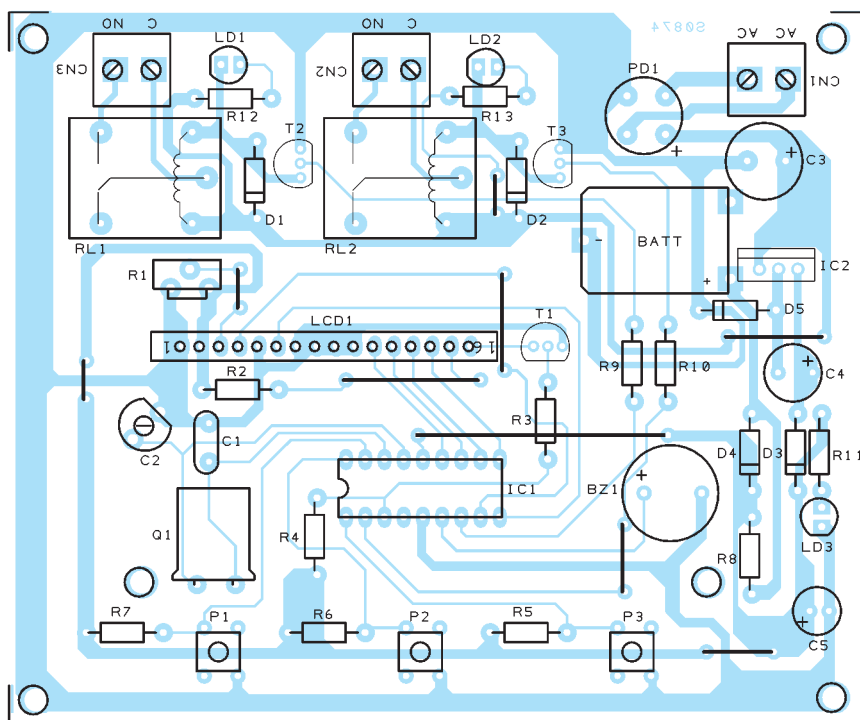
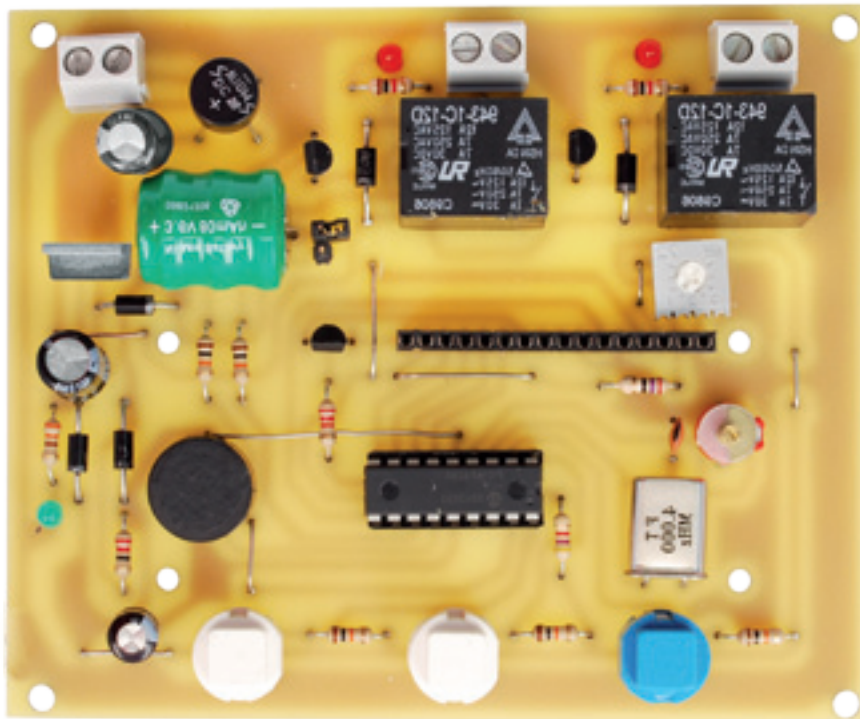
La Fig. 4 mostra lo schema elettrico del timer di cui ci proponiamo di realizzare il firmware di gestione. L'alimentatore genera due tensioni diverse, una per attivare i relè a 12 volt e la classica 5 volt per alimentare il micro e il display LCD. La carica della batteria tampone di 3,6 volt avviene tramite la resistenza R12, mentre il diodo D3 evita che la corrente dalla batteria ritorni verso l'integrato regolatore 7805 danneggiandolo. Questo diodo, in serie alla linea dei 5 V, provoca però ai suoi capi una caduta di 0,6 V e di conseguenza la tensione in uscita è pari a 4,4 volt, tuttavia con tale tensione il circuito funzionerebbe perfettamente. Solamente il display LCD

Elenco Componenti:

R1: Trimmer 10 kohm MO
 R2: 27 ohm
 R3: 2,2 kohm
 R4: 4,7 ohm
 R5: 10 kohm
 R6: 10 kohm
 R7: 10 kohm
 R8: 22 ohm
 R9: 5,6 kohm
 R10: 5,6 kohm
 R11: 330 ohm
 R12: 1 kohm
 R13: 1 kohm
 C1 = 22 pF ceramico
 C2 = 2 – 22 pF compensatore
 C3 = 330 μ F 25 VL elettrolitico
 C4 = 220 μ F 25 VL elettrolitico
 C5 = 100 μ F 25 VL elettrolitico
 D1: 1N4007
 D2: 1N4007
 D3: 1N4007
 D4: 1N4007
 D5: 1N4007
 T1: BC547
 T2: BC547
 T3: BC547
 IC1: PIC16F628A-I/P (MF874)
 IC2: 7805
 BZ1: BUZZER 5 V
 Q1: Quarzo 4 Mhz
 LD1: Led 3 mm rosso
 LD2: Led 3 mm rosso
 LD3: Led 3 mm verde
 RL1: relè 12V 2 scambio
 RL2: relè 12V 2 scambio
 LCD1: Display LCD 16x2
 P1: Microswitch
 P2: Microswitch
 P3: Microswitch
 PD1: Ponte diodi

Varie:

- Zoccolo 9+9
- Strip maschio 16 vie
- Strip femmina 16 vie
- Morsettiera 2 poli (3 pz.)
- Circuito stampato



avrebbe qualche difficoltà, perché potrebbe non presentare un contrasto adeguato; per ovviare a questo piccolo inconveniente, è stato inserito un ulteriore diodo in serie tra la massa ed il piedino centrale del regolatore in modo

da ripristinare a 5 volt la tensione in uscita. Il microcontrollore gestisce via software anche la retroilluminazione del display LCD durante le operazioni di setup, programmazione e/o lettura dei dati. Per fornire un'adeguata cor-

rente è stato inserito il transistor TR1 e poiché la porta utilizzata e la RA4, è stata inserita anche la resistenza di pull-up dato che questa porta ne è sprovvista. I tre pulsanti P1, P2 e P3 sono collegati alla RA0, RA1 e RA2 e tramite

le resistenze di pull-up, lo stato logico quando i pulsanti sono rilasciati, sarà il livello logico 1. Il clock del micro è assicurato da un quarzo da 4 MHz e sarà possibile in fase di taratura, regolare finemente la frequenza agendo direttamente sul compensatore C2. (La regolazione potrà essere effettuata togliendo il display lcd temporaneamente). Infine vi sono i due relè opportunamente azionati da due transistor. I diodi D1 e D2 tagliano le extracorrenti inverse che si generano nelle bobine dei relè, le quali ritornando sui collettori dei transistor ne provocherebbero la distruzione. Infine appositi led montati in parallelo ai relè, permettono di monitorare lo stato degli stessi direttamente nella scheda. Per includere o escludere la batteria tampone è stato inoltre previsto un ponticello direttamente sullo stampato.

REALIZZAZIONE DEL FIRMWARE

Per la realizzazione del firmware è stato utilizzato Pic Genius versione 4.5. I tempi di sviluppo sono stati molto ridotti grazie alla simulazione in tempo reale che il tool offre; vediamo dunque da vicino come si utilizza questo tool, omettendo i passaggi di routine e concentrandoci solamente sugli aspetti tecnici più importanti. Dopo aver impostato un nuovo progetto ed aver scelto il micro più adatto (nel circuito è stato scelto il PIC 16F628) possiamo già scrivere e provare le prime righe di firmware. Tutto il listato è opportunamente commentato, pertanto verranno descritti solamente i pezzi più difficili da interpretare. Intanto bisogna dire che il micro scelto dispone di due comparatori analogici collegati con la PORT A. All'accensione, i comparatori risulteranno attivi, pertanto se

nel circuito non verranno utilizzati, dovranno essere disattivati in modo da utilizzare tutti i pin della PORT A come digitali. Pic Genius permette di settare graficamente i comparatori scegliendo la configurazione voluta. Per far ciò, aprire la finestra di setup dei comparatori (vedere Fig. 5) scegliendo la relativa voce del menù a tendina che si aprirà premendo il pulsante PROGETTO in alto a sinistra nella schermata di lavoro di Pic Genius (vedere la Fig. 6). Questa schermata permette di scegliere la configurazione più idonea al nostro progetto. Poiché non vi è la necessità di utilizzare i comparatori, scegliendo la configurazione 111 essi verranno entrambi disabilitati e le porte interessate saranno di tipo digitale. Pic Genius penserà a generare il codice in fase di compilazione e a settare così gli opportuni registri interni che gestiscono i comparatori. Il secondo passo da fare è quello di settare le varie porte del micro collegando tutti i componenti utilizzati nel progetto (vedi schema elettrico).

Nel progetto vi è la necessità di realizzare un clock di un secondo in modo da gestire un vero e proprio orologio il cui orario verrà costantemente confrontato con quelli impostati, per accendere o spegnere i due carichi. Per generare un clock di un secondo, è necessario usare la tecnica degli interrupt. In particolare verrà utilizzato l'interrupt del timer 0 (tmr0). La prima cosa da fare è quella di abilitare l'interrupt da utilizzare, aprendo la relativa finestra di gestione scegliendo la voce INTERRUPT nel menu a tendina PROGETTO (vedi Fig. 6). Abilitare la voce GIE (interrupt generale) e T0IE (interrupt del Timer0). Chiudendo questa finestra, automaticamente verranno generate due routine vuote

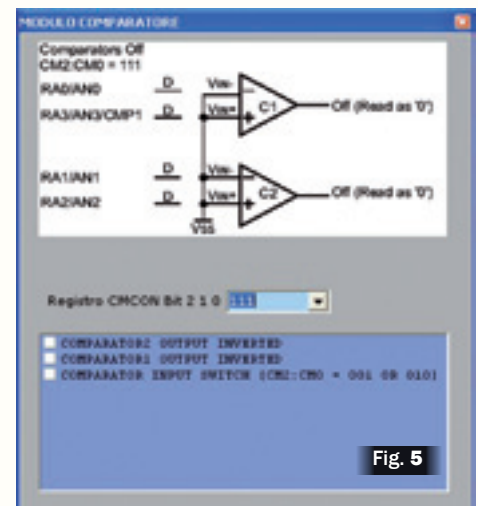


Fig. 5

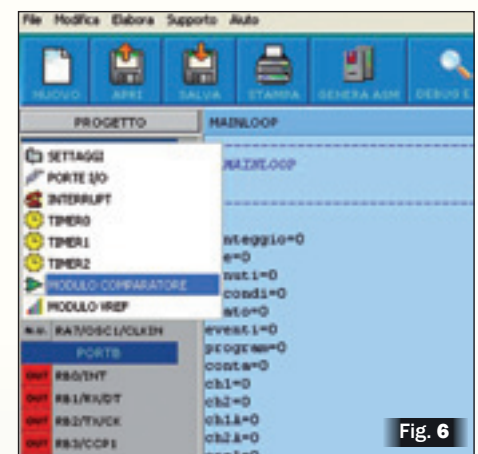


Fig. 6

(vedere lista routine) dove si dovrà scrivere il codice per gestire l'interrupt. Arrivati a questo punto, prima di proseguire, è necessario parlare del timer 0 e di come esso dovrà essere utilizzato. La Fig. 8 mostra la schermata relativa alla finestra di gestione del TMR0. Il TMR0 è un timer a 8 bit in grado di contare quindi da 0 a 255. Ogni 4 cicli macchina, il contenuto del registro TMR0 verrà incrementato di 1. Quando il valore di questo registro avrà raggiunto il suo massimo (255),

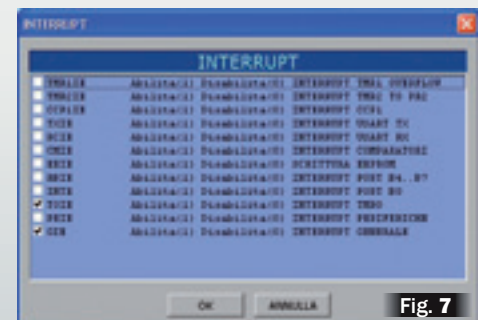


Fig. 7

il successivo clock, genererà un azzeramento del valore, e il conteggio ricomincerà. Ogni volta che vi sarà il passaggio per lo 0 (zero), verrà eseguito un salto alla routine di interrupt, se il bit TOIE è stato abilitato (vedere la Fig. 7). Poiché la velocità di conteggio è molto elevata, vi è anche un prescaler (divisore di frequenza) che può essere configurato in vari modi, così da ottenere svariate temporizzazioni. Il prescaler nel nostro progetto è stato associato al TMR0, ma lo stesso potrebbe anche essere utilizzato per il WDT (Watch Dog Timer). Un esempio chiarirà meglio

il concetto. Partendo da una frequenza del PIC micro di 4 MHz, si avranno un milione di conteggi per il TMR0 (4.000.000 / 4 cicli macchina). Se il prescaler è associato al TMR0, a seconda del divisore scelto, è possibile ottenere diverse frequenze. La tabella in Fig. 8 mostra tantissime temporizzazioni a seconda del divisore scelto oppure in base al valore del registro TMR0. La tabella evidenzia tutte le temporizzazioni possibili impostando il valore 6 nel registro TMR0. Vediamo cosa succede matematicamente e passo passo. Partiamo da una frequenza di

clock di 4.000.000 di hertz. Ogni 4 cicli macchina si ha un conteggio effettivo per un totale di 1.000.000 di conteggi al secondo (4.000.000/4=1.000.000). Poiché è stato abilitato il prescaler interno ed è stato scelto il divisore 32, la frequenza di conteggio sarà uguale a 1000000/32=31250. Il registro partendo dal valore 6 verrebbe riazzerato dopo esattamente 250 conteggi 255=valore max registro -6 = valore di partenza del registro +1 (perché per azzerarsi deve passare da 255 a zero). Dividendo la frequenza già divisa dal prescaler per questo ulteriore conteggio si avrà: $31250 / 250 = 125$. Con questi settaggi in un secondo verrebbero generati 125 interrupt da parte del timer 0. Chiaramente quando vi è una richiesta di interrupt, il micro lascia tutto ciò che stava facendo, per eseguire la routine di interrupt che diventa prioritaria. Tutti questi dati che sono stati calcolati, risulteranno già disponibili nella schermata di Fig. 8 a seconda del valore di partenza scelto per il TMR0. Rimane un ultimo dato da calcolare in modo da rendere più semplice la comprensione di tutti questi valori. Mi riferisco alla colonna dei microsecondi, ovvero ogni quanti microsecondi si avrà un overflow del TMR0. ($1000000/125=8000$). Sapendo quindi che con questi valori, il timer0 in un secondo genererà per 125 volte l'accesso alla routine di interrupt in modo sistematico e prioritario, basterà incrementare una variabile inizialmente posta a 0, e quando questa arriverà al valore 125, in teoria dovrebbe essere passato un secondo di tempo. Diciamo in teoria, perché in realtà passa un tempo maggiore. Programmando in assembler si ha di solito il controllo assoluto delle temporizzazioni, ma anche in questo caso,

Listato 1

```

;-----
; INTERRUPT_GIE
;
;-----
TMR0=6

;-----
; INTERRUPT_TOIE
;
;-----

inc(conteggio) ; variabile che conta le 125 volte
if conteggio=125 then
    conteggio=0
    inc(stato) ; gestisce il lampeggio dei due punti nell'orario
    if stato=2 then stato=0 endif
    inc(secondi) ; incrementa i secondi
    if secondi=60 then
        secondi=0
        inc(minuti2) ; serve a contare un blocco di 9 minuti
        ;---ogni 9 minuti aggiunge 1 secondo di correzione-----
        if minuti2=9 then
            inc(secondi) ; aggiunge 1 secondo
            minuti2=0 ; azzera la variabile e ricomincia a contare
            if secondi>59 then ; se secondi hanno raggiunto il limite
                secondi=secondi-60
                inc(minuti) ; incrementa i minuti
            endif
        endif
    endif
;-----
inc(minuti) ; incrementa i minuti
if minuti>59 then
    minuti=minuti-60
    inc(ore) ; incrementa le ore
    if ore=24 then
        ore=0
        inc(giorno) ; incrementa il giorno
        if giorno=8 then
            giorno=1
        endif
    endif
endif
endif
endif
endif

```

vi sarebbe un minimo errore. Poiché oramai si usano i compilatori, non è possibile scrivere codice compatto in quanto di solito un'istruzione del linguaggio ad alto livello utilizzato, genererà nella realtà una o più istruzioni assembler. L'unico modo per realizzare un temporizzatore estremamente preciso consiste nel calcolare l'errore ed effettuare degli incrementi e o decrementi delle unità di temporizzazione a seconda che l'errore sia positivo o negativo. Analizziamo questa problematica più da vicino in modo da capire anche come utilizzare Pic Genius per effettuare questi calcoli dinamici (**Listato 1**). Prima si è detto che per ogni interrupt abilitato verrà generata una apposita routine dove si potrà scrivere il codice avendo l'accortezza naturalmente di non far perdere più del tempo massimo possibile. Ad esempio nel nostro progetto, l'accesso alla routine di interrupt avviene sistematicamente ogni 8 millisecondi quindi se il nostro codice scritto in tale routine nella sua esecuzione, superasse tali tempi si creerebbe un loop infinito con conseguente blocco di tutte le altre funzioni del programma. Pic Genius chiamerà INTERRUPT_T0IE la routine che gestirà l'interrupt del timer0, e INTERRUPT_GIE quella dell'interrupt principale. In quest'ultima il compilatore genererà automaticamente tutto il codice necessario per la discriminazione del tipo di interrupt occorso. Tutte queste routine verranno affiancate a quelle ordinarie ovvero quelle create dal programmatore, ma la loro gestione sarà esclusivamente a cura della finestra dell'INTERRUPT (**Fig. 7**). Il programmatore dovrà solamente abilitare il tipo di interrupt voluto e scrivere il codice all'interno della routine

```

;-----
; MAINLOOP
;
;-----
; azzerà tutte le variabili usate nel progetto
conteggio=0
ore=0
minuti=0
secondi=0
stato=0
eventi=0
program=0
conta=0
ch1=0
ch2=0
ch1A=0
ch2A=0
ore1=0
minuti1=0
secondi1=0
modo=0

minuti2=0
volte=0

call INTRO ; chiama la routine di presentazione

call LOADEEPROM ; chiama la routine che carica i dati salvati
                  ; nella eeprom

giorno=1
giorno1=1

TMR0=6
timer0_on ; abilita il timer 0
interrupt_on ; abilita l'interrupt generale

call TIMERM0DE ; routine che segnala la modalità TIMER MODE

main:

call DATI
call AGGIORNA ; aggiorna i dati nel display LCD
;-----
; controlla i dati dell'orologio con gli eventi salvati nelle
; variabili evento_giorno,evento_minuti ecc.ecc
; se tutti i dati coincidono si attivano i relativi RELE
;-----
if eventi >0 then
  for uso=0 to eventi
    if uso = eventi then break endif
    dato=evento_giorno[uso]

    if dato=giorno then
      dato=evento_ore[uso]
      if dato=ore then

        dato=evento_minuti[uso]
        if dato=minuti then
          ;-----rele 1-----
          ch1=evento_ch1[uso]

          if ch1=1 then RELE1=1 ; attiva il RELE 1
          else RELE1=0
          endif
          ;-----rele 2-----
          ch2=evento_ch2[uso]

          if ch2 =1 then RELE2=1 ;attiva il RELE 2
          else RELE2=0
          endif
        endif
      endif
    endif
  endfor
endif
endif

```

(continua alla pagina successiva)


```

        if DIMINUISCE=0 then
            break
        endif
    endwhile
    if eventi=0 then break endif
endif
; se viene premuto il pulsante AUMENTA viene visualizzato
; l'evento successivo se è attivo
if AUMENTA=0 then
    delay_ms(50)
    if AUMENTA=0 then
        inc(conta)
        if conta>eventi then
            conta=0
        endif
        while AUMENTA=0
            endwhile
        goto fuori
    endif
endif
; se viene premuto il pulsante DIMINUISCE si esce dalla
; modalità lettura e ritorna alla modalità TIMER
if DIMINUISCE=0 then
    delay_ms(100)
    if DIMINUISCE=0 then
        call TIMERMODE
        break
    endif
endif
goto pulsanti
fuori:
endwhile

endif
endif
program=0

endif
;-----
; settaggio dell'orario se viene premuto il pulsante AUMENTA per
; più di 3 secondi
;-----
if AUMENTA=0 then
    delay_s(3)
    if AUMENTA=0 then
        clear_lcd
        LCD_LIGHT=1
        write_string_xy_lcd(3,1,"SETUP ORARIO")
        call BEEP
        delay_s(2)
        clear_lcd
        modo=3
        RELE1=0 ; il relè 1 per sicurezza viene messo a zero
        ch1A=0
        ch1=0
        RELE2=0 ; il relè 1 per sicurezza viene messo a zero
        ch2A=0
        ch2=0
        minuti2=0
        volte=0
        call AGGIORNA
        call GESTIONEPULSANTI
        call VALORI
        call TIMERMODE
    endif
endif
;-----
; programmazione degli eventi se viene premuto il pulsante
; DIMINUISCE per più di 3 secondi
;-----
if program=0 then
    if DIMINUISCE=0 then
        delay_s(3)
        if DIMINUISCE=0 then
            clear_lcd
            LCD_LIGHT=1
            write_string_xy_lcd(2,1,"PROGRAM EVENTI")

```

che si creerà automaticamente. Ogni volta che si genererà un evento di interrupt quindi, dapprima verrà eseguita la routine INTERRUPT_GIE che naturalmente potrà essere lasciata vuota, e poi la routine specifica dell'interrupt occorso. Nel codice del nostro progetto, ogni volta che si genererà un interrupt a causa di un overflow del TMR0, il registro verrà nuovamente settato al valore 6 (il più presto possibile) in modo da generare una successiva chiamata dopo esattamente 8 millisecondi esatti (vedi Fig. 8). Appena eseguita questa unica istruzione nella routine INTERRUPT_GIE verrà poi eseguita la routine INTERRUPT_TOIE dove verranno eseguiti tutti i conteggi relativi all'orologio. La routine nel **Listato 1**, contiene anche una parte di codice che come vedremo più avanti, servirà ad effettuare delle correzioni sui tempi dell'orologio. Il codice scritto è molto semplice ed intuitivo. Infatti vengono aggiornate le variabili relative ai secondi, minuti, ore e giorno avendo l'accortezza di controllare quando questi valori superano determinati limiti. Appena terminato l'interrupt, il micro continuerà con l'esecuzione del programma esattamente dall'istruzione successiva a quella che stava eseguendo quando si è verificato l'interrupt. Tutto questo sarà possibile grazie ai riferimenti annotati nello STACK che è un registro dove vengono salvati gli indirizzi del codice quando vi è una chiamata ad una subroutine o a una routine di interrupt. Prestate attenzione al fatto che questo registro potrà annotare al massimo 8 indirizzi e se tale limite verrà superato nella maggior parte dei casi si avrebbe il blocco del funzionamento logico del micro.

Dopo aver scritto la routine che effettua gli aggiornamenti del tempo trascorso (**Listato 1**) basterebbe scriverne una che stampi le variabili direttamente su display LCD e l'orologio è già stato realizzato. Tutti i calcoli relativi ai tempi, sono però validi solo nella carta, nel senso che nella realtà, anche a causa dell'uso dei compilatori, i tempi nella teoria non saranno mai coincidenti con la realtà. Mentre, come si sa, un orologio dovrebbe essere il più preciso possibile. Per ottenere una precisione accettabile è opportuno effettuare delle correzioni software, aggiungendo o togliendo secondi a seconda se il circuito è più lento o più veloce della realtà. Pic Genius permette di effettuare questi calcoli in modo da programmare facilmente anche eventuali correzioni. Vediamo come. Nella finestra del debug, esiste una finestra relativa al contatore di programma tramite il quale si potranno conoscere ad esempio i microsecondi tra un breakpoint ed un altro. Se volessimo sapere quanti ne passano per calcolare un secondo, basterà inserire un breakpoint nell'istruzione `inc(secondi)` nel **Listato 1**, e poi lanciare la simulazione. Per inserire un breakpoint bisogna posizionarsi sulla riga voluta con un click del tasto sinistro del mouse ed usare la voce breakpoint premendo questa volta il tasto destro dello stesso. L'istruzione in cui è stato inserito un punto di break si colorerà di rosso e il simulatore in esecuzione, si arresterà nel momento in cui si dovrà eseguire questa istruzione. Premendo nuovamente il pulsante RUN, l'esecuzione del programma riprenderà per rifermarsi successivamente nello stesso punto. La finestra del contatore cicli nella modalità BREAK CONT (**Fig.**

```

; -----
; lettura dati memorizzati se viene premuto il pulsante MODE per
; più di 3 secondi
; -----
if MODE=0 then ; se il tasto MODE è stato premuto
  delay_s(3) ; e dopo 3 secondi
  if MODE=0 then ; è ancora premuto
    clear_lcd ; cancella il display
    program=2
    LCD_LIGHT=1 ; accende la retroilluminazione
    write_string_xy_lcd(3,1,"LETTURA DATI")
    call BEEP ; emette un beep
    delay_s(2)
    clear_lcd
    if eventi=0 then ; se non ci sono eventi memorizzati
      write_string_xy_lcd(3,1,"NESSUN EVENTO")
      delay_s(1)
      call BEEP
      clear_lcd
    else ; se ci sono eventi memorizzati
      uso=0
      conta=0
      while program=2 ; entra nel loop di lettura dati
        clear_lcd
        rileggi:
        if eventi=0 then break endif
        giorno1=evento_giorno[conta]

        if giorno1=0 then ; se l'evento non contiene dati
          inc(conta) ; continua
          if conta=9 then conta=0 endif
          goto rileggi
        endif
        uso=conta+1
        write_string_xy_lcd(4,1,"EVENTO N")
        write_char_xy_lcd(12,1,223) ; stampa il simbolo °
        write_byte_xy_lcd(13,1,uso,1,1) ; stampa la variabile dell'evento
                                     ; corrente
        delay_s(1)
        call LAMP_DISPLAY ; chiama la routine che emette il lampeggio del
                           ; display LCD

        ; trasferisce i dati dall'array alle variabili predisposte
        ; per la visualizzazione nel display
        ch1A=evento_ch1[conta]
        ch2A=evento_ch2[conta]
        ore1=evento_ore[conta]
        minuti1=evento_minuti[conta]

        clear_lcd

        call AGGIORNA ; stampa le variabili aggiornate prima
        delay_ms(200)
        pulsanti:
        ; se è stato premuto il pulsante MODE viene chiesto se si
        ; desidera cancellare l'evento corrente
        if MODE=0 then
          delay_ms(50)
          if MODE=0 then
            clear_lcd
            write_string_xy_lcd(3,1,"CANC. EVENTO?")
            write_string_xy_lcd(3,2,"+/SI -/NO")
            while program=2
              if AUMENTA=0 then
                delay_ms(50)
                ; se SI gli eventi salvati nella eeprom vengono aggiornati
                ; poichè ne è stato appena cancellato uno
                if AUMENTA=0 then
                  evento_giorno[conta]=0
                  if eventi >0 then call SALVAEEPROM endif
                  dec(eventi)
                  clear_lcd
                  break
                endif
              endif
            endwhile
            ; se NO continua con la lettura degli eventi memorizzati
            if DIMINUISCE=0 then
              delay_ms(50)

```


Listato 2 - continua

```

; write_string_xy_lcd(6,2,"EVENTI")
call BEEP
delay_s(2)
clear_lcd
program=1
modo=1
call DATI
call AGGIORNA
call GESTIONE PulsANTI

endif
endif
endif
delay_ms(200) ; perde un pò di tempo prima di ricominciare
               ; questa istruzione si potrebbe eliminare.
               ; E' stata inserita per non stressare il
simulatore

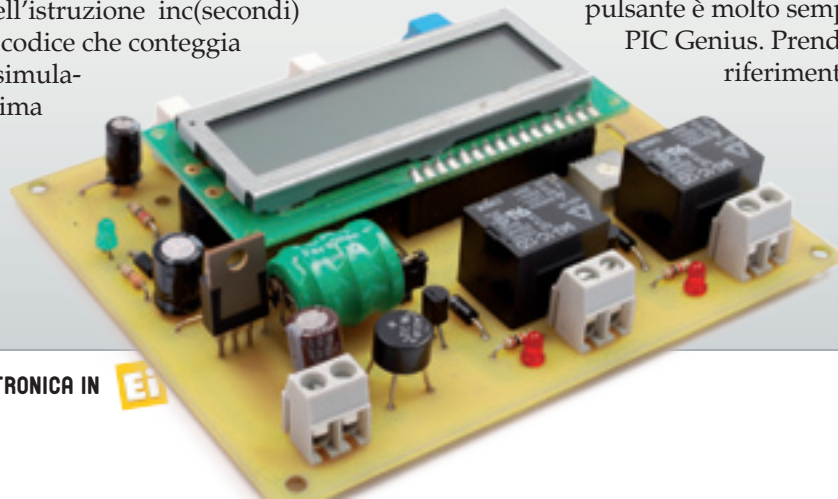
goto main

```

9) permetterà di conoscere i microsecondi passati tra i due breakpoint (in pratica si calcolerà il tempo trascorso per conteggiare un secondo). Con la routine di base ed un quarzo da 4 MHz verranno conteggiati esattamente 1.001875 microsecondi. Da questi numeri si intuisce subito che vi è un ritardo nel conteggio di ben 1.875 microsecondi ogni secondo. Tale ritardo aumenterà sistematicamente nel tempo e sarà pari a 112.500 microsecondi in un minuto. Calcoliamo adesso dopo quanto minuti si perderà un secondo effettuando questa semplice operazione: $1.000.000 / 112.500 = 8,88$ periodico che dovremmo necessariamente arrotondare a 9 minuti. Da ciò possiamo dedurre che il nostro timer perderà un secondo ogni 9 minuti di tempo conteggiato. Sapendolo, possiamo correre ai ripari effettuando una correzione via software. Per effettuare questa correzione si dovrà scrivere nella routine dell'INTERRUPT, il codice aggiuntivo facilmente intuibile nel **Listato 1**. In pratica, così facendo ogni 9 minuti conteggiati, vi si aggiungerà un secondo. Nella routine è stato aggiunto del codice e inevitabilmente adesso i tempi di calcolo saranno aumentati sia perché è stato aggiunto del codice da processare, sia perché è stato effettuato un arrotondamento a 9 minuti. Lasciamo quindi la teoria ed effettuiamo nuovamente la prova dinamica che alla fine è quella più esatta. Impostiamo un breakpoint nell'istruzione `inc(secondi)` all'interno del blocco di codice che conteggia i 9 minuti e lanciamo il simulatore. Regolando la massima velocità di simulazione, non sarà necessario attendere 9 minuti affinché il blocco IF `then` venga eseguito. Nel momento in cui

l'esecuzione del programma si arresta poiché si è arrivati al breakpoint inserito, è necessario dare un successivo colpo di RUN e attendere il prossimo BREAK poiché è tra questi due momenti che in realtà trascorrono esattamente i 9 minuti. Dalle prove da noi effettuate, è risultato che tra questi due momenti passano esattamente 540.010.625 microsecondi a fronte di 540.000.000 che corrispondono a 9 minuti esatti. Questa prova dinamica testimonia che la correzione di un secondo dopo 9 minuti è valida. Anzi, nonostante tutto si avrebbe sempre un piccolo ritardo di 10.625 che naturalmente potrebbe essere nuovamente corretto. Bene, dopo aver terminato la programmazione del timer possiamo continuare con la stesura del codice (**Listato 2**). Nel MainLoop vengono inizializzate tutte le variabili utilizzate nel progetto, viene chiamata la routine di presentazione, quella che carica eventuali eventi già programmati e salvati nella eeprom interna del micro, e successivamente comincia il loop in cui prima avviene il confronto tra il tempo attuale e le varie programmazioni per attivare o disattivare i due relè, e successivamente il codice effettua la discriminazione dei tre pulsanti di controllo. Ciascun pulsante dovrà essere premuto per almeno 3 secondi per avviare la routine di lettura dati (MODE), il setup dell'orario (AUMENTA) o la programmazione di un evento (DIMINUISCI). Nel **Listato 2** è possibile notare che la gestione del tasto MODE è stata scritta direttamente nel Mainloop, mentre gli altri due tasti richiamano altre routine e permettono così una disposizione più ordinata del codice scritto. Questa scelta è stata dettata dal fatto che nella gestione del tasto MODE si raggiunge il limite dello stack e per non incorrere in uno stack overflow non è stato possibile inserire un'altra routine. Di solito non è facile quantificare l'uso dello stack pointer se si utilizza un compilatore ad alto livello, perché anche il compilatore fa uso delle sue routine interne. Pic Genius durante la simulazione avverte se si generano degli errori dello STACK, indicando anche la massima profondità raggiunta durante la simulazione in real time.

Proseguiamo dicendo che gestire un pulsante è molto semplice per PIC Genius. Prendendo come riferimento il pulsante



Prototipo
del timer
settimanale

MODE, ad esempio, si potrà scrivere:

```
if MODE=1 then  
endif
```

Ciò, se il pulsante normalmente aperto è allo stato logico 0. Diversamente, occorrerà scrivere:

```
if MODE=0 then  
endif
```

se il pulsante normalmente aperto è allo stato 1
Quando si scrive il codice per gestire un pulsante in modo da evitare problemi di antirimbato (altrimenti il micro prende per buone commutazioni multiple di una stessa pressione, ritenendo che il tasto sia stato premuto più volte...) è opportuno scrivere in questo modo :

```
if MODE=1 then  
  delay_ms(50); attende 50 millisecondi  
  if MODE=1 then; ricontrolla se il tasto è ancora  
    premuto  
    ;scrivere qui il codice  
  endif  
endif
```

A volte può essere utile, invece, attendere che l'utente rilasci il pulsante prima di proseguire con l'esecuzione del codice. Per ottenere questa funzionalità dovete scrivere:

```
if MODE=1 then  
  while MODE=1; il loop proseguirà fino a che il pul-  
    sante sarà premuto  
endwhile
```



; scrivere qui il codice
endif

Questo progetto è stato realizzato unicamente e direttamente al computer e solo quando il codice è stato terminato e risultato affidabile in fase di simulazione, è stato montato prima su breadboard per una verifica funzionale e successivamente è stata realizzata la scheda hardware. Concludiamo questo articolo ricordando che Pic Genius gestisce e permette di utilizzare oltre alla RS-232, anche altri dispositivi non presenti in questo progetto, come stepper motor, display a 7 segmenti, tastiere a matrice ecc. e che quando sarà disponibile il compilatore a 32 bit, che includerà anche la gestione virgola mobile, si potranno realizzare circuiti ben più complessi di questo appena presentato. ■

Elettronica In

Rivista mensile di elettronica applicata

**Sei un appassionato di elettronica? Ti piace progettare, costruire,
modificare qualsiasi cosa purché abbia a che fare con transistor, display o microcontrollori?
Vorresti condividere le tue conoscenze con gli altri lettori?**

Cosa aspetti? ... Entra subito a far parte dei

COLLABORATORI HARDWARE della nostra Rivista

Realizzare un progetto per Elettronica In è molto semplice!

Dopo aver concordato con la redazione le linee guida del progetto, ti invieremo il materiale necessario col quale effettuare le prove e realizzare un primo prototipo, anche su breadboard. Successivamente ci manderai il disegno dello stampato: alla sua realizzazione pratica provvederemo noi che ti rimanderemo la basetta ed i componenti per realizzare il prototipo definitivo, quello che poi andremo a fotografare e che presenteremo sulle pagine della rivista. Agli schemi elettrici definitivi provvederemo sempre noi mentre a te non rimarrà altro che descrivere il progetto nello stile della rivista.

Manda una mail a: hardware.redazione@elettronicaain.it

Non perdere
questa opportunità!
**Contattaci
oggi stesso!**

Ricetrasmittitori MIDLAND

Libertà di comunicare in ogni occasione

€ **72,00**
la coppia

cod.
G8VALIBOX

€ **169,00**
la coppia

Coppia RTX
LPD + PMR446

cod. G6XT

Coppia RTX
PMR446

fornita con
valigetta

cod. G7XTBLISTER
€ **105,00**

cod. G5PLUS
€ **49,00**

Coppia RTX
LPD + PMR446

cod. G7XT
€ **69,00**
cad.

Coppia RTX
PMR446

RTX
LPD + PMR446

RTX "G7XT"
versione mimetica

cod. CT210
€ **119,00**

RTX portatile
VHF/UHF "CT790"

cod. PACIFIC-NE
€ **95,00**

cod. 777
€ **99,00**

cod. 777LE
€ **112,00**

Coppia RTX
LPD + PMR446

Edizione limitata coppia RTX
cod. 777 in valigetta

cod. G7XTMIM
€ **69,00**
cad.

RTX portatile
VHF "CT210"

cod. CT790
€ **168,00**

RTX portatile
marino "PACIFIC"

marino

Prezzi IVA inclusa.

FUTURA
ELETTRONICA

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

Maggiori informazioni e accessori sono disponibili sul sito
www.futurashop.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.



Lampeggiatore appositamente progettato per l'impiego in auto, genera da 5 a 10 lampeggi; può essere attivato sia istantaneamente, sia se il pedale del freno resta premuto per un certo intervallo. Funziona a 12 volt e si collega facilmente ai capi di una luce di stop di serie.

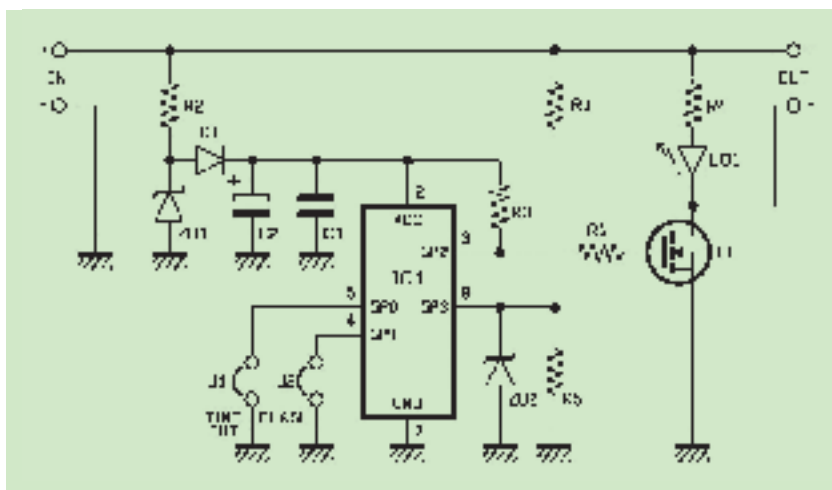


TERZO STOP LAMPEGGIANTE

..... di DAVIDE SCULLINO

Le moderne automobili hanno ormai quasi tutte una luce di stop centrale collocata in alto al centro del lunotto: questa dotazione non è un fatto né di moda, né di design, ma nasce da precisi studi condotti nei decenni passati sul numero di

tamponamenti avvenuti marciando in colonna, tutti causati dalla poca prontezza dei conducenti quando chi li precede frena repentinamente. Anche senza compiere complessi studi, ma ragionando sulla semplice esperienza di conducenti,



sappiamo che anticipare una frenata permette quasi sempre di evitare un tamponamento; uno dei sistemi per sapere in anticipo come si comporterà il conducente dell'auto davanti a noi è vedere cosa fanno i veicoli che, nella colonna, lo precedono: se l'auto che precede quella che ci sta davanti frena, è ovvio aspettarsi che di lì a poco anche il conducente di quest'ultima lo farà, quindi possiamo già frenare ed evitare di essere colpiti impreparati. Ora, il fatto è che il grosso delle auto (ci sono eccezioni come ad esempio la FIAT Punto, la Chevrolet Tacuma ecc.) ha i gruppi ottici e quindi gli stop in basso, perciò se la vettura davanti a quella che ci precede frena, difficilmente possiamo rendercene conto, almeno in pieno giorno (la sera, l'accensione degli stop proietta luce diffusa e più visibile). Per questo i costruttori hanno pensato di collocare una terza luce stop in alto, in modo che sia visibile attraverso i vetri delle automobili che ci precedono; questo, naturalmente, se davanti non abbiamo un furgone, un caravan o un camion, perché in tal caso sarebbe abbastanza inutile. Il circuito descritto in queste pagine nasce proprio con l'intenzione di equipaggiare con il terzo stop i veicoli che non ne sono provvisti; è molto semplice e compatto ed è predisposto per

pilotare sia gruppi di led ad alta efficienza, sia lampadine tradizionali.

Per utilizzarlo basta semplicemente collegare i contatti d'ingresso (IN + e -) tra positivo d'alimentazione e contatto del pedale del freno, quindi collegare la lampadina o le lampadine di stop supplementari ai morsetti d'uscita.

COME FUNZIONA

Il circuito è un semplice driver per led (normali o di potenza) o lampadine, gestito da un piccolo microcontrollore di casa Microchip; ma a cosa serve un microcontrollore, vi starete chiedendo, per alimentare lampadine o diodi luminosi? Ebbene, l'abbiamo voluto per realizzare particolari funzioni; infatti il nostro dispositivo non si limita ad accendere una lampadina (per questo sarebbe bastato alimentarla in parallelo agli stop esistenti...) ma provvede innanzitutto a

farli lampeggiare per un numero di volte selezionabile tra 5 e 10 a seguito della pressione del pedale del freno. Inoltre, abbiamo pensato di offrire la possibilità di far attivare lo stop supplementare sia istantaneamente (cioè contestualmente all'accensione degli stop ordinari della vettura) sia quando il pedale del freno rimane premuto a lungo, in modo da segnalare col lampeggio solo le frenate particolarmente prolungate e che quindi fanno presagire l'inizio di una coda. Insomma, in questo caso lo stop lampeggiante servirebbe un po' a dare quella segnalazione che molti di noi danno accendendo le "quattro frecce" quando c'è una colonna o un incidente.

Il nostro dispositivo è quindi qualcosa di più dello stop centrale, in quanto non si accende semplicemente a luce fissa ripetendo gli stop laterali, ma lampeggia e lo può fare in diversi modi; risulta pertanto più visibile di quelli montati di serie sulle automobili e può costituire una segnalazione di pericolo attivata automaticamente.

SCHEMA ELETTRICO

Diamo dunque uno sguardo allo schema del circuito, dal quale appare l'estrema semplicità, dovuta all'adozione di un microcontrollore PIC10F200 per realizzare tutte le funzioni; con l'elettronica discreta sarebbe servito un multivibratore astabile per gestire il lampeggio e un temporizzatore per



arrestarlo, ovvero un contatore programmabile per eseguire i 5 o 10 lampeggi richiesti. Sarebbe stata inoltre necessaria una logica di attivazione unita ad un timer per ritardare l'esecuzione dei lampeggi nella modalità ad attivazione ritardata.

Tutto questo viene sostituito da un semplice microcontrollore incapsulato in un contenitore DIP a 4+4 piedini, che, lo capite da soli, è molto meno ingombrante di contatori, temporizzatori e logiche discrete.

Nel micro gira un programma che all'inizializzazione imposta le linee GP0 e GP1 come ingressi dotati di resistore di pull-up e GP3, sempre come input, per verificare la presenza dell'alimentazione; la linea GP2 viene invece inizializzata come uscita e serve per comandare l'accensione dei LED o lampadine tramite il mosfet T1, la cui attività viene segnalata dal diodo luminoso LD1, che ripete localmente lo stato dello stop lampeggiante. Il microcontrollore viene alimentato tramite la linea di ingresso IN + e -, grazie al diodo Zener ZD1 che, aiutato dalla resistenza zavorra R2, fissa a 5,1 V la tensione ai propri capi; quest'ultima raggiunge, attraverso il diodo D1, il piedino 2 del microcontrollore, la cui alimentazione viene filtrata, grazie a C1 e C2, dai numerosi disturbi impulsivi che albergano nell'impianto elettrico di qualsiasi autoveicolo.

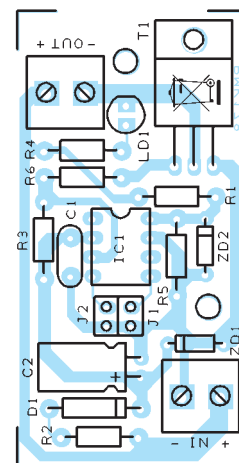
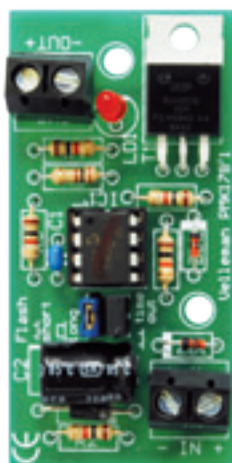
I ponticelli J1 e J2 servono ad impostare le modalità di funzionamento, ovvero il numero di lampeggi da effettuare quando il circuito riceve l'alimentazione e l'eventuale ritardo di esecuzione dal tale momento; le linee corrispondenti, ossia GP0 e GP1, vengono lette dopo l'inizializzazione degli I/O.

Va inoltre notato che, sebbene

il microcontrollore consideri premuto il freno quando riceve l'alimentazione, abbiamo fatto in modo che le routine di gestione del lampeggio partano non da dopo il power-on-reset, ma dal rilevamento, effettuato mediante la linea GP3, della presenza o assenza della tensione dell'impianto dell'autovettura ai capi dei morsetti IN.

Ci spieghiamo meglio: avremmo potuto scrivere il firmware in modo da fargli eseguire, dopo il power-on-reset, l'inizializzazione degli I/O e la sequenza di lampeggi; tuttavia questa metodica avrebbe comportato imprecisioni nel funzionamento, in special modo nel caso in cui il freno fosse stato premuto e rilasciato più volte prima dell'esaurimento

del tempo previsto per il completamento dei 5 o 10 lampeggi. Per evitare bisogna mantenere alimentato il microcontrollore e fargli rilevare la presenza o l'assenza dei 12 volt tra i contatti + e - IN; infatti in questo modo il firmware gira costantemente ed è pronto nel seguire gli eventi. Siamo riusciti ad implementare questo modo di funzionamento ricorrendo a un artificio che ci risparmia di mantenere collegato il circuito all'alimentazione proveniente dalla batteria: quando si preme il freno e i punti IN ricevono i 12 volt, l'elettrolitico C2 si carica e resta carico per un po' anche dopo che si tolgono i 12 volt; a ciò provvede il diodo D1, che serve essenzialmente ad evitarne la scarica. Per alcuni



Elenco Componenti:

R1: 1 kohm
R2: 1 kohm
R3: 1 kohm
R4: 1 kohm
R5: 10 kohm
R6: 100 ohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 220 μ F 16 VL elettrolitico
D1: 1N4007
ZD1: Zener 5,1V/400mW
ZD2: Zener 5,1V/400mW

LD1: Led 3 mm rosso
T1: BUK9535-55
IC1: PIC10F200-I/P (VMK178)

Varie:

- Morsettiera 2 poli (2 pz.)
- Zoccolo 4+4
- strip maschio 2 poli (2 pz.)
- Jumper (2 pz.)
- Circuito stampato

Lo stop anche sul CASCO

Il problema della visibilità delle luci di stop coinvolge in una certa misura anche le moto, solo che è difficile montare un terzo stop, dato che resterebbe troppo in basso. Qualcuno, tuttavia, ha pensato di realizzare una terza luce da applicare alla parte più alta della moto; e qual è questa parte? Ma la testa del conducente, naturalmente... In commercio si trovano due dispositivi fatti per essere montati sul retro o sulla sommità del casco, contenenti LED ad alta luminosità alimentati da una pila, la cui accensione viene comandata mediante un circuito radio composto da un ricevitore montato nella luce e un trasmettitore sistemato sulla moto ed elettricamente collegato all'azionamento del freno. Uno è Rider Light, consta di una fila di LED (visibili fino a 200 m) adesiva, del peso di soli 60 grammi, funzionante

con quattro batterie CR2032 ed idrorepellente. Ogni frenata fa accendere i LED per 5 secondi e poi li fa lampeggiare fino al rilascio del freno. La cosa interessante del dispositivo è che con un solo trasmettitore si possono comandare più luci uguali. Un altro dispositivo del genere è 3LS, composto da LED che proiettano luce sia posteriormente che lateralmente, ma anche anteriormente (la luce in questo caso è bianca). Per entrambi i dispositivi, la radiofrequenza prodotta non è pericolosa per l'uomo. Si tratta indubbiamente di due ottime idee, funzionanti, chiaramente, ... a patto di indossare il casco!



debba partire dopo un breve rilascio del freno; inoltre, se passa molto tempo tra una frenata e l'altra e i condensatori C1 e C2 si sono scaricati tanto da far spegnere il microcontrollore, la resistenza R3, che vedete collegata fra il catodo del D1 e la linea GP2 del PIC, permette di accendere subito il terzo stop a luce fissa fin tanto che il firmware non sia ripartito. Infatti questa resistenza alimenta il gate del mosfet T1 anche se R3 si trova in stato open perché ancora non è stata avviata l'inizializzazione degli I/O o la routine di lampeggio.

REALIZZAZIONE PRATICA

Costruire il lampeggiatore descritto in questo articolo è abbastanza semplice, tanto che si può evitare di realizzare il circuito stampato e montare il tutto su un pezzetto di basetta millefori; comunque per chi preferisce lo stampato sono previste due possibilità: scaricare la traccia lato rame dal nostro sito Internet www.elettronica.in.it, ovvero acquistare il kit di montaggio, che per questo circuito è disponibile e si può acquistare sempre dallo stesso sito.

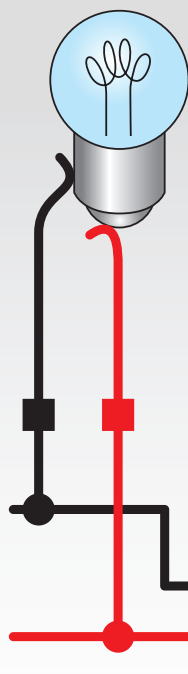
Qualunque sia la tecnica scelta, dovete montare i componenti partendo da resistenze e diodi (prestando attenzione alla polarità di questi ultimi) e proseguendo con lo zoccolo per il microcontrollore, i condensatori, il LED LD1 (attenzione all'identificazione del catodo, che è l'elettrodo dalla parte dello smusso sul contenitore) e il mosfet, che

secondi, C2 mantiene alimentato il microcontrollore e impedisce che si fermi e che debba, alla prossima pressione del freno, ricominciare tutto da capo, con conseguente ritardo nella segnalazione. Notate che D1 impedisce che la tensione ai capi dell'elet-

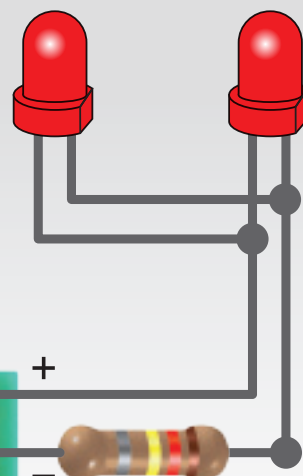
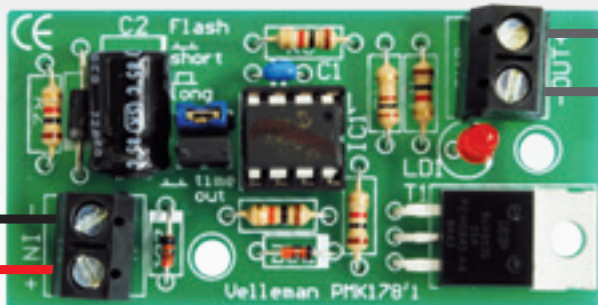
trolitico si scarichi sul circuito del mosfet.

Questo sistema di alimentazione risparmia il consumo che il circuito determinerebbe se fosse costantemente alimentato, ma assicura prontezza nella segnalazione qualora il microcontrollore

STOP AUTO



Lo stop supplementare si installa semplicemente collegando l'ingresso in parallelo a una lampadina di stop del veicolo; i LED vanno connessi alla morsettiera OUT rammentando che i catodi devono terminare sul negativo.

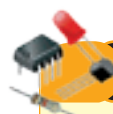


va montato adagiato dal lato metallico, dopo averne piegato i terminali a 90°. Completate quindi con i due pin-strip a passo 2,54 mm che userete per i jumper J1 e J2, e con le morsettiere per il collegamento al circuito degli stop del veicolo e per alimentare i LED o le lampadine con cui realizzerete il terzo stop lampeggiante. Verificato il circuito, montate il microcontrollore ed effettuate il cablaggio, rammentando che i punti + e - IN potete collegarli con una piattina in parallelo ad una delle luci di stop di uno dei gruppi ottici posteriori della vettura; più esattamente, collegate il filo del + al positivo della lampadina e quello del - alla massa o scocca dell'auto. Il gruppo luminoso del vostro stop lampeggiante potete realizzarlo con una lampadina da 12 V e 21 W (che sono quelle usate negli stop o negli indicatori di direzione) o con tre o quattro lampadine da 12 V e 5 W (quelle tipicamente impiegate nelle luci di posizione); in alternativa potete approntare un gruppo di

LED rossi normali o high-power, fermo restando che usando i LED dovete porre loro in serie un resistore di limitazione della corrente e rispettare la polarità (l'anodo va verso il + OUT e il catodo verso il -). Nel primo caso realizzate sette serie di cinque diodi a luce rossa ciascuna, collegandole poi in parallelo tra loro; in serie a questo gruppo ponete una resistenza da 10 ohm e connettete il tutto ai punti + e - OUT, ricordando che il positivo deve stare dalla parte degli anodi liberi.

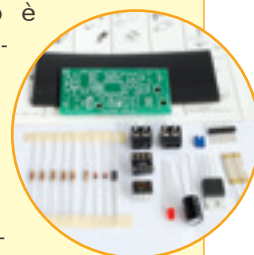
Giunti a questo punto, non resta che posizionare il gruppo di luci e configurare le funzioni del circuito, ricordando che J1 decide l'eventuale ritardo e J2 imposta il numero di lampeggi della sequenza seguente ad ogni pressione del pedale del freno; per quanto riguarda il primo, chiudetelo se volete che il lampeggiante si attivi immediatamente alla frenata, ovvero lasciatelo aperto se desiderate che il lampeggio cominci qualche secondo dopo che avete premuto il freno. Quanto a

J2, lasciandolo aperto, ogni volta che frenerete il dispositivo stop supplementare emetterà cinque lampeggi, che diventeranno 10 se, invece, il medesimo ponticello risulta chiuso.



per il MATERIALE

Il circuito descritto è molto semplice tanto da poter essere realizzato su una basetta millefori. Esiste tuttavia una scatola di montaggio (prodotta da Velleman) che comprende tutti i componenti, il micro già programmato, la basetta forata e serigrafata e tutti i componenti. Il kit (codice MK178) costa 10,00 Euro, IVA compresa.



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

Tutta l'attrezzatura per il tuo laboratorio elettronico

velleman 

OSCILLOSCOPI E GENERATORI DI FUNZIONI PRATICI - PRECISI - AFFIDABILI

OSCILLOSCOPIO E GENERATORE DI FUNZIONI PER PC CON PORTA USB

PCSGU250

€ 236,00

Compatto strumento da laboratorio interfacciabile a qualsiasi PC mediante porta USB che integra, in un unico contenitore, un oscilloscopio a due canali (con banda passante di 12 MHz) e un generatore di funzioni con massima frequenza d'uscita di 500 kHz. Dispone inoltre di funzione analizzatore di spettro, registratore di transienti e Bode plotter. Massima tensione d'ingresso 30 V (AC + DC), marcatori per ampiezza/tensione e frequenza/tempo, visualizzazione e memorizzazione dei dati. Software PcLab2000-LT e sonda di misura inclusi.

OSCILLOSCOPIO PALMARE 12 MHz CON DISPLAY LCD BLU E PORTA USB

HPS50

€ 375,00

Oscilloscopio monocanale caratterizzato da una banda passante di 12 MHz e frequenza di campionamento di 40 MHz. L'alta sensibilità e le funzioni estese di cui dispone, rendono questo strumento ideale per l'utilizzo nella riparazione, collaudo e taratura di circuiti, nonché per impieghi hobbystici. Display LCD ad alta risoluzione, uscita USB per collegamento a PC, funzione auto setup e memorizzazione del segnale (2 memorie); alimentazione con batteria agli ioni di litio (integrata); dimensioni 110 x 175 x 40 mm. Sonda di misura (x1 / x10), cavo USB e caricabatteria inclusi.

OSCILLOSCOPIO PALMARE LCD 2 MHz CON DISPLAY BLU



Strumento leggero, affidabile e facilmente trasportabile, dotato di display blu retroilluminato. L'elevata sensibilità (0,1mV) e le estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbystico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Alimentazione tramite batterie (normali o ricaricabili) o adattatore di rete (non compresi). Fornito con valigetta in plastica rigida e sonda 1x/10x.

HPS10SE
€ 145,00

OSCILLOSCOPIO PALMARE LCD 2 MHz



Il Personal Scope HPS10 è un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. L'elevata sensibilità (0,1mV) e le estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbystico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Alimentazione a batteria (normali o ricaricabili). Completo di sonda 1x/10x.

HPS10
€ 130,00

OSCILLOSCOPIO PALMARE 12 MHz

Dispone di funzione autoseup che ne facilita l'impiego e lo rende adatto sia ai principianti che ai professionisti. Si interfaccia con un PC via RS232 per consentire la registrazione delle misure. Sensibilità 0,1mV, campionamento 40MS/s, 5 differenti modalità di visualizzazione. Completo di sonda x1/x10, astuccio morbido e valigetta plastica per il trasporto.

€ 299,00
HPS40

OSCILLOSCOPIO PALMARE 2 MHz



Il più pratico oscilloscopio al mondo! Tutte le funzioni possono essere gestite semplicemente con il proprio pollice agendo sull'apposito joystick. Completo di interfaccia RS232 per scarico dati su PC. Sensibilità migliore di 0,1mV; frequenza di campionamento 10MS/s; base dei tempi da 200ns a 1h/div; gamma di tensioni da 5mV a 20V/div; marker per ampiezza e tempo. Adattatore di rete escluso.

PPS10
€ 180,00

OSCILLOSCOPIO LCD DA PANNELLO 2 MHz



Dispone di memoria e schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Può essere utilizzato anche come multimetro con indicazione in rms, dB (rel), dBV e dBm. Velocità di campionamento 10MS/s; 6 modalità di visualizzazione; autorange. Alimentazione 9Vdc o 6Vac/300mA; dimensioni 165 x 90 x 35mm.

VPS10
€ 190,00

OSCILLOSCOPIO DIGITALE 2 x 30 MHz



APS230
€ 550,00

Oscilloscopio da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240MS/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, funzione autoseup, sensibilità 30μV. Possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232 (firmware aggiornabile via Internet). Dimensioni 230 x 150 x 50mm. Completo di cavo RS232, 2 sonde da 60MHz x1/x10, pacco batterie e adattatore di rete.

OSCILLOSCOPIO USB PER PC 2 x 60 MHz



Preleva l'alimentazione direttamente dalla porta USB del PC al quale è connesso permettendo un rapido e semplice utilizzo. L'elevata risoluzione, la sensibilità d'ingresso inferiore a 0,1mV combinati con una larga banda passante e una frequenza di campionamento fino ad 1 GHz, fanno di questo dispositivo un valido strumento in grado di soddisfare anche i tecnici più esigenti. Completo di software e librerie DLL per la realizzazione di applicazioni personalizzate. Compatibile con sistema operativo Wing8SE o superiore.

PCSU1000
€ 495,00

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: www.futurashop.it



Scopriamo come si può variare la luminosità delle nuove lampadine a diodi luminosi, analizzando le problematiche inerenti al funzionamento dei dimmer a TRIAC.

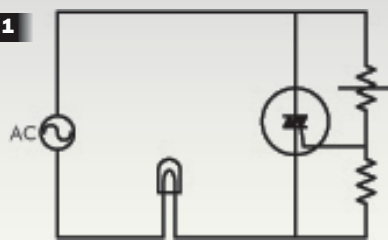
DIMMERARE LE LAMPADE A LED

di ALEXANDER CRAIG

I LED ad alta luminosità o HB (High-Brightness) offrono un'alternativa ideale alle normali lampadine a incandescenza, in quanto le loro caratteristiche di durata ed efficienza sono di gran lunga superiori, potendo anche funzionare a bassa temperatura. Similmente alle lampade CCFL, tuttavia, i LED ad alta luminosità non sono compatibili con i normali dimmer a TRIAC (o varialuce, che dir si voglia) utilizzati in molte applicazioni. In queste pagine proviamo a illustrare una conve-

niente metodologia per aggiungere un varialuce ai LED HB. Per comprendere le sfide progettuali riguardanti l'uso di un semplice dimmer TRIAC come quelli che si trovano comunemente nelle abitazioni e nei negozi di prodotti elettrici, è importante esaminare il funzionamento del circuito di uno di tali dispositivi e analizzare il progetto di un circuito a LED HB. I LED ad alta luminosità sono tipicamente alimentati da alimentatori a corrente costante, poiché quando il LED (come

Fig. 1



tutti i diodi) si riscalda, si abbassa la sua tensione di soglia e se il gruppo di diodi componenti una lampada viene alimentato a tensione costante, l'alimentatore tenderà a fornire più corrente. L'alimentatore continuerà a fare ciò fino a quando raggiungerà il limite di corrente erogabile, solo che se questo è superiore alla corrente tollerabile dal LED o gruppo di LED, la lampadina si danneggerà.

METODOLOGIE BASE PER I DIMMER PER LED

Comunemente vengono impiegati due metodi per applicare la funzione variatore ai LED HB. Il primo consiste in un dimmer PWM che accende e spegne i diodi a frequenze superiori a 200 Hz per valori di tempo differenti, con rapporti impulso/pausa (duty-cycle) compresi tra 0% e 100%. Quando è acceso, il LED funziona con il massimo della tensione, mentre quando è spento non c'è circolazione di corrente al suo interno. Ciò mantiene il colore uniforme. Il secondo metodo consiste nel controllare la quantità di corrente che fluisce attraverso il gruppo

di LED; ciò può comportare una caduta di tensione all'interno di quest'ultimo, con una conseguente leggera variazione di colore. Tuttavia questo inconveniente si riscontra anche nelle lampadine a incandescenza alimentate da un tradizionale variatore ed è più che tollerabile.

FUNZIONAMENTO DI UN DIMMER A TRIAC

All'interno della maggior parte dei variatori è presente un semplice TRIAC comandato da impulsi sincronizzati con quelli sinusoidali della rete.

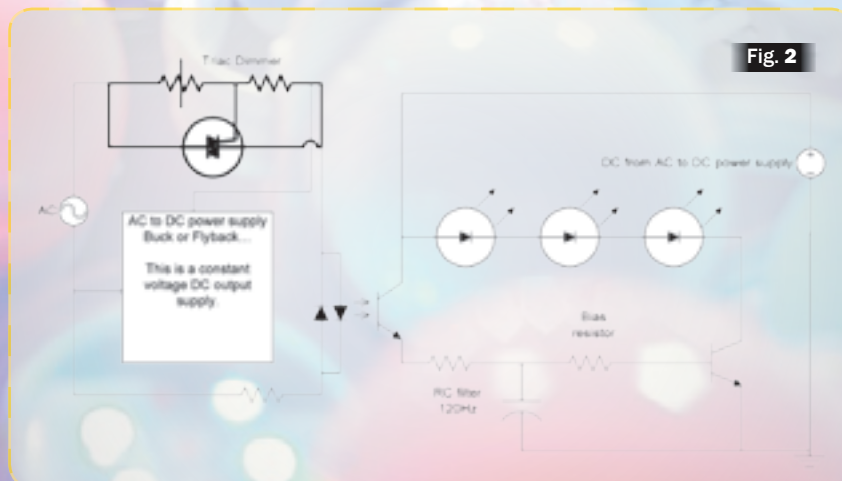
Il nucleo di questo circuito è illustrato nella Fig. 1. Per gli scopi che ci siamo preposti con la pubblicazione di questo articolo, è importante conoscere due proprietà del TRIAC: la prima è che esso permette alla corrente di fluire tra i terminali estremi (due anodi o main-terminal) se il gate è stato polarizzato rispetto all'A1 o MT1; la seconda è che, dopo l'innescò, la conduzione si mantiene a patto che la corrente rimanga superiore a un valore

detto I_h (I holding) che corrisponde alla corrente di mantenimento. Questi due valori, ossia la tensione di attivazione e la corrente di mantenimento, sono essenziali per comprendere i problemi legati alla progettazione di un circuito variatore.

Esaminiamo ora un tipico circuito che utilizza un TRIAC FKPF3N80 di Fairchild, da 3 A e 800 V, impiegato comunemente nei variatori; in esso la corrente di attivazione del gate è di 20 mA, mentre la corrente di mantenimento è di 30 mA. Il componente, dunque, si attiverà quando la corrente all'interno del gate sarà prossima a 20 mA e rimarrà in funzione fintanto che la corrente che fluisce tra gli anodi non scenderà al di sotto di 30 mA.

Quando si ruota la manopola di un variatore, si interviene sul partitore di tensione che regola la tensione di polarizzazione del gate, di modo che il livello di soglia venga raggiunto in diversi istanti del ciclo AC, ovvero con un ritardo maggiore o minore rispetto all'inizio di ciascuna semionda sinusoidale. Così facendo si ritarda più o meno l'innescò del TRIAC e quindi si

Fig. 2

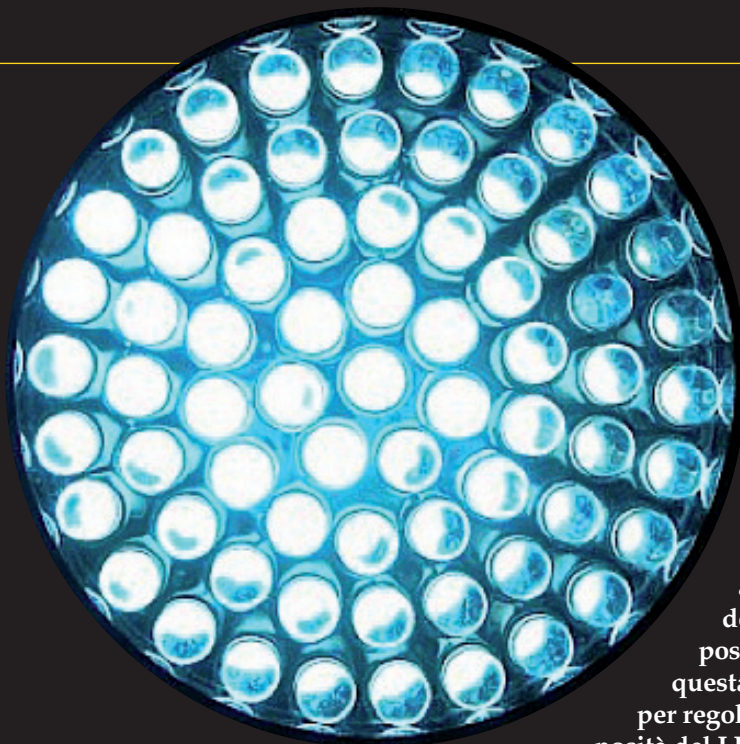


La prima parte del problema si risolve semplicemente tramite un circuito come quello visualizzato in **Fig. 2**. Questo semplice circuito è alimentato dal varialuce TRIAC e dall'accoppiatore ottico bidirezionale che ottiene le informazioni relative al duty-cycle dall'ingresso della linea AC.



il valore V_{cc} è basso, tipicamente inferiore a 24 V, la dimensione dei condensatori può essere contenuta, nonostante il valore tenda a essere più elevato per consentire a questi ultimi di fungere da filtri accordati sui 100 Hz dell'alternata raddrizzata.

Con il metodo suindicato, per implementare la funzione varioluce in un controller per LED è auspicabile disporre di un circuito a tensione costante; ciò permette di utilizzare un semplice BJT per regolare la tensione. È infatti sufficiente regolare il BJT al valore massimo di tensione consentito dal gruppo di LED e impostare la corrente di uscita al



livello di temperatura del LED a freddo. Ciò consente al BJT di controllare la corrente con duty-cycle del 100%. Si noti che il valore V_{CE} è di soli $\sim 0,2V$ e che la tensione massima è tipicamente di 350 mA a 1,35 A. Ne deriva che la perdita di tensione corrisponde a:

$$V_{CEsat} \times I_c \sim 0,27 \text{ W}$$

per un circuito con corrente nel carico di 1,35 A. Con la riduzione del duty-cycle, il BJT inizierà a limitare il flusso di corrente e il suo valore V_{CE} aumenterà, pertanto con un duty-cycle del 50% la tensione del LED equivarrà a metà del valore nominale. Ne consegue che la perdita di tensione equivarrà a:

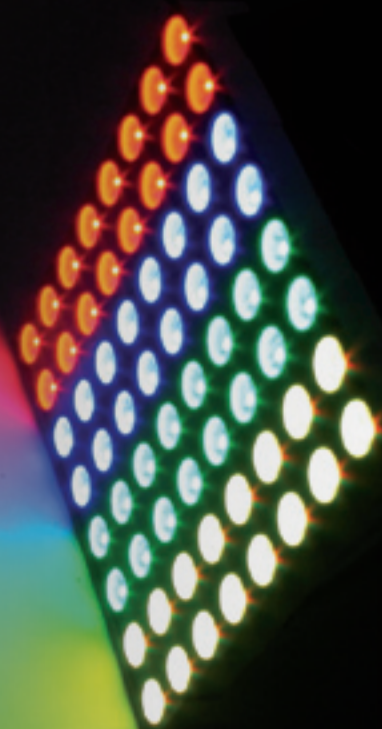
$$\Delta V = V_{CE} \times I_c$$

e sarà dunque facilmente regolabile a livelli sufficientemente bassi da essere gestibili. Un altro aspetto fondamentale di questo approccio riguarda l'alimentatore AC/DC, che funziona a livello di tensione costante. Ciò generalmente fornirà corrente

sufficiente affinché il TRIAC del variatore rimanga in funzione una volta attivato. Poiché la tensione al duty-cycle dell'ingresso AC corrisponde a quella di uscita del filtro RC, è possibile utilizzare questa informazione per regolare la luminosità del LED pilotato da altri circuiti. Per l'impiego in un circuito con limite di corrente pulse-by-pulse o PWM, il circuito base AC/DC deve essere un circuito a corrente costante, come illustrato nella Fig. 3. Non rimane dunque che applicare la tensione che rappresenta il duty-cycle a un comparatore interno al circuito oppure aggiungerne uno esterno. Per esempio, nel circuito rappresentato nella Fig. 3

possiamo posizionare in parallelo con la resistenza R8, calcolata per una corrente pari a I_{peak} , un piccolo MOSFET polarizzato nella regione lineare e controllato mediante l'accoppiatore ottico illustrato precedentemente. In conclusione possiamo dire che, siccome molti circuiti driver dei LED HB dispongono di un comparatore che può essere utilizzato per la funzione DIMMER, è possibile sfruttare un artificio per variare la luminosità dei LED attraverso due metodi: il primo consiste nel ricavare dall'onda parzializzata degli impulsi a duty-cycle variabile con cui pilotare l'ingresso di dimming del driver dei LED; il secondo contempla la trasformazione dell'onda parzializzata in un segnale PWM da impiegare, invece, per agire

direttamente sulla tensione applicata ai LED. In entrambi i casi il fotoaccoppiatore rappresenta la miglior soluzione per ricavare dalla tensione di rete parzializzata degli impulsi unidirezionali con cui pilotare l'ingresso di controllo PWM dei driver con la funzione DIMMER; il fotoaccoppiatore permette altresì di isolare il circuito d'alta tensione da quello di comando dei LED. Una terza opzione consiste nel realizzare un DC/DC converter a tensione d'uscita regolata, che mantenga sul driver dei LED una tensione abbastanza stabile indipendentemente (entro certi limiti) dall'ampiezza della tensione parzializzata ricavata dalla rete; parallelamente, il solito fotoaccoppiatore permetterà di ricavare gli impulsi a larghezza variabile con cui pilotare l'ingresso DIMMER del driver dei LED. ■



RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

5 / 6 GIUGNO 2010

50^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

e della Sezione Radioamatori
A.R.I. di Milano - www.arimil.it



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

MILANO LINATE AEROPORTO ✈

IL POLO FIERISTICO ALTERNATIVO DELLA GRANDE MILANO

www.parcoesposizioninovegro.it

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

€ 168,00

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



CON IR

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



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.

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

€ 340,00 FR399

**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 vari-focal Tamron™ 3,7-12mm/F1.4 con lente asferica • Alimentazione 12Vdc - 145mA • Dimensioni Ø 75 x 216mm • IP68.



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.

La tecnologia del telescopio XMM Newton per i microchip

Il principale limite alla velocità di commutazione degli integrati digitali sta nelle dimensioni dei singoli transistor, le quali non possono essere ridotte più di tanto a causa del limite della tecnica fotolitografica usata per la lavorazione del silicio.

Per abbassare il limite della risoluzione fotolitografica occorre usare, nella fase di esposizione delle maschere, raggi ultravioletti estremi (EUV) che però non si possono focalizzare con le lenti convenzionali usate per gli UV tradizionali. Per questo è necessario usare speciali ottiche riflettenti chiamate specchi a incidenza radente, che fino ad oggi venivano impiegati solo nelle applicazioni spaziali.

La società italiana Media Lario Tech-

nologies ha sviluppato ottiche riflettenti molto avanzate basate su specchi a incidenza radente per la produzione di chip elettronici, sfruttando la tecnologia in origine utilizzata per produrre gli specchi per il telescopio dell'osservatorio europeo XMM Newton, che dal 1999 invia immagini a raggi-X del nostro universo. Il dispositivo di focalizzazione, chiamato Collettore lito-



grafico EUV, è basato sugli eccezionali specchi del telescopio (i più sensibili mai costruiti) che possiedono una superficie di 200 metri quadrati ricoperta di oro reso estremamente liscio dal fatto che gli atomi di tale metallo non sporgono dalla superficie oltre la loro stessa misura. Gli specchi collettori EUV sono spessi da 0,4 mm a 1 mm ed hanno una rugosità superficiale inferiore a 0,4 nm.

<http://www.media-lario.com/>

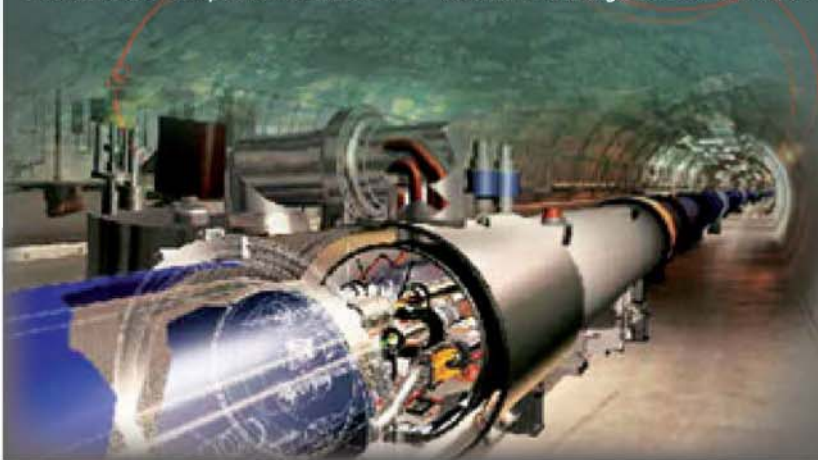
Al CERN le prime collisioni a 7 Tev

Lo scorso 30 marzo sono finalmente avvenute le prime collisioni tra due fasci di protoni a 7 Tev di energia, dando ufficialmente il via alla fase più importante del programma di ricerca di LHC e stabilendo un nuovo record del mondo per esperimenti del genere in termini di energia impiegata. Ora i fisici delle particelle si preparano a vedere la nascita di nuova materia... il nuovo Big Bang. L'acceleratore LHC presso il CERN di Gi-

nebra ha cominciato il suo primo lungo periodo di funzionamento a un'energia 3 volte e mezzo superiore a quella mai raggiunta in un acceleratore di particelle. Sarà una Pasqua di collisioni quella che i ricercatori del CERN si apprestano a vivere. Già si stanno mettendo a punto fasci sempre più "strizzati", più compatti, con una intensità che è arrivata a 20 miliardi di protoni per "pacchetto" (beam). LHC (Large Hadron Collider) è

il più grande acceleratore di particelle mai costruito: formato da un circuito di 27 chilometri di lunghezza posto a cento metri di profondità alla frontiera franco-svizzera, era stato inaugurato con successo il 10 settembre 2008 per poi essere spento appena 36 ore dopo a causa di un guasto dovuto a un collegamento elettrico difettoso. A regime, gli urti fra particelle dovrebbero avvenire con un'energia pari a 14 TeV, un livello che dovrebbe avvicinarsi ulteriormente a quelli dei primi istanti di vita dell'Universo. Obiettivo primario dei ricercatori è verificare l'esistenza delle particelle supersimmetriche e delle dimensioni nascoste previste dalla teoria delle stringhe, ma soprattutto osservare il "bosone di Higgs", l'ultima particella prevista dal modello standard della fisica quantistica ancora da scoprire. Detto anche "particella di Dio", sarebbe all'origine della manifestazione della massa (e quindi, di riflesso, della gravità).

www.infn.it/lhcitalia/





L'aereo personale del futuro

Cosa c'è di meglio di un aereo personale ad alimentazione elettrica, super-silenzioso e a decollo verticale (VTOL)?

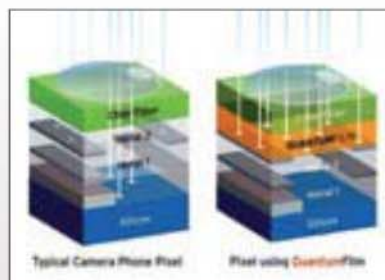
"Assolutamente nulla" avrete sicuramente risposto. La stessa cosa debbono aver pensato i responsabili della NASA che hanno dato il via allo sviluppo del progetto "Puffin", un piccolo aereo che potrebbe cambiare il nostro modo di vivere e muoverci. Il Puffin è un velivolo tipo il V22-Osprey militare, ma studiato per trasportare una persona, che può decollare e atterrare in verticale e volare in orizzontale, grazie ad un rotore che può essere inclinato. Durante il decollo e l'atterraggio la coda si divide in quattro tronconi che servono come carrello di atterraggio, mentre in volo spuntano le ali per consentire al velivolo di sostenersi in aria. Puffin è lungo appena 3,7 m con una apertura alare di 4,1 m; la sua velocità di crociera è di 240 km/h, quella massima quasi il doppio. Dal momento che la propulsione è elettrica, il velivolo non risente dei problemi della rarefazione dell'aria e potrebbe perciò volare anche a 30.000 piedi, fermo restando che a quella quota il pilota avrebbe bisogno di una cabina pressurizzata o di bombole di ossigeno. Naturalmente il Puffin al momento è solo un rendering video digitale (<http://www.youtube.com/watch?v=w2mmx71DqfQ&feature=fvvr>) che la NASA ha realizzato per dimostrare le potenzialità dei veicoli di trasporto personale; ciò non significa che il Puffin sia irrealizzabile: basterebbe un motore da soli 60 CV alimentato da una robusta batteria...

www.nasa.gov

Quantum dots anche per i sensori d'immagine

InVisage Corporation annuncia una vera rivoluzione nel campo dei sensori d'immagine, che cambierà il metro di valutazione di fotocamere e videocamere.

Tra gli acquirenti di questi apparecchi, i più pensano che più alta sia la risoluzione (espressa in Megapixel) migliore sia la qualità della foto; in realtà essa determina il dettaglio, non la qualità di un'immagine, che dipende da quanta luce il sensore riesca a catturare, ovvero da quanti elettroni vengono liberati dai fotoni che investono il sensore. I comuni CCD e CMOS non vanno oltre il 25 % dei fotoni convertiti in elettroni, mentre il nuovo tipo di sensore sviluppato da InVisage è in grado di raccogliere circa il 95% della luce che lo colpisce. Ciò significa una resa quattro volte superiore, con una gamma dinamica, cioè la capacità di distinguere i passaggi dal nero al bianco passando per i vari livelli di grigi, pari al doppio. I nuovi sensori sono stati sviluppati partendo dalla filosofia che sta alla base dei sensori



CCD/CMOS, cioè un filtro colore, sensibile alle varie lunghezze d'onda della luce incidente (i colori), e due strati metallici prima dello strato di silicio, con l'aggiunta di uno strato, chiamato Quantum Film, cioè Strato Quantico, posto tra il filtro colore e il primo film metallico, che meglio assorbe la luce, aumentando il rapporto tra segnale utile e rumore elettrico. Lo strato quantico copre tutta la superficie sensibile del sensore, in modo da massimizzare la quantità di luce, e viene depositato in forma liquida fino a raggiungere lo spessore di un nanometro, cioè un milionesimo di millimetro. Tutto ciò è stato reso possibile grazie all'apporto determinante delle nanotecnologie. Sensori d'immagine realizzati con la tecnologia messa a punto da InVisage dovrebbero essere disponibili già dalla fine di quest'anno.

www.invisageinc.com

Un processore italiano per la sicurezza dei dati di IBM

Si chiama Crypto Express3 il nuovo sistema di sicurezza Zero-Default sviluppato per il mainframe IBM System z da CEFRIEL in collaborazione con la stessa IBM. CEFRIEL è una società consortile senza scopo di lucro i cui soci sono il Politecnico di Milano, l'Università degli Studi di Milano, l'Università degli Studi di Milano-Bicocca, l'Università degli Studi dell'Insubria, la Regione Lombardia e 15 aziende multinazionali operanti nel settore ICT.

Crypto Express3 è uno strumento di sicurezza all'avanguardia, con funzionalità crittografiche programmabili; lo sviluppo della scheda che ospita il processore dedicato alla cifratura dei dati sensibili, è stato un processo estremamente complesso che ha tenuti impegnati per oltre tre anni i team di IBM e CEFRIEL.

La crittografia è la scienza che ha l'obiettivo di trasformare le informazioni (testo in chiaro) in una forma intermedia sicura (testo cifrato). Questo processo assicura principalmente la confidenzialità dei

dati, ma può aiutare anche a garantirne l'integrità in modo che i dati non vengano modificati, distrutti o persi in modo non autorizzato o accidentale.

IBM ha scelto CEFRIEL per sviluppare la logica di comunicazione su PCI-Express (ossia il bus di comunicazione fra il processore sulla scheda madre e il coprocessore crittografico) per la sua esperienza tecnica nel campo dello sviluppo di software e di engineering.

In generale, la funzione Crypto Express3 è adatta a tutte le applicazioni che richiedono elevata sicurezza informatica con esigenze di velocità, affidabilità e alti volumi di transazioni.

Queste possono includere applicazioni finanziarie come la creazione di codici PIN, la verifica di distributori automatici e delle transazioni server di POS, download in remoto di chiavi dei terminali ATM e POS, applicazioni Web-serving, Public Key Infrastructure, applicazioni smart card e soluzioni personalizzate.

www.cefriel.it

Dal Jumbo lo spazio si osserva meglio

La NASA ha concluso con esito positivo i test sul campo del suo Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy (SOFIA), un Boeing 747SP modificato in modo da riuscire a volare con un portellone da 4,6 x 4,3 metri aperto.

Il portellone è sul lato posteriore sinistro del velivolo e si apre in volo per consentire ad un telescopio di 2,5 m di diametro di effettuare riprese con una visione del cielo estesa tra 23° e 58° di elevazione. Durante l'ultimo e definitivo volo di test, l'aereo ha volato ad un'altezza di 15.000 piedi e ad una velocità di 415 km/h con il portellone tutto aperto senza veder compromesse aerodinamica e stabilità.

Il volo è il risultato di due decenni di studi e di oltre 500

milioni di dollari di stanziamenti. All'interno del 747 si trova una struttura capace di isolare il telescopio da sbalottamenti causati dalle turbolenze, che permette di realizzare osservazioni dello spazio a una velocità di mach 0,85 e ad un'altitudine di 45.000 piedi. Per non rischiare di compromettere l'assetto del Boeing 747, nei primi esperimenti la porta è stata aperta gradualmente: prima al 10 %, poi al 20, fino ad arrivare alla completa apertura nell'ultimo volo. L'uso di un telescopio su un velivolo che vola ad un'al-

titudine ragguardevole permetterà di effettuare riprese chiare dello spazio, indipendentemente dalle condizioni meteo e senza soffrire delle alterazioni tipiche dell'atmosfera, con il vantaggio di poter riportare a terra le immagini con maggiore semplicità di quanto permetterebbe un satellite.

www.nasa.gov



Symbian diventa open source

Il sistema operativo più utilizzato sui cellulari di tutto il mondo diventa ufficialmente open source. Programmare, modificare e distribuire il codice che fa funzionare 330 milioni di telefonini (quasi tutti i Nokia e vari modelli di Samsung e Sony Ericsson tra gli altri) sarà ora possibile e del tutto gratuito. Una mossa attesa da tempo e anticipata di quattro mesi probabilmente per rilanciare Symbian e riguadagnare terreno sui concorrenti Google Android e iPhone Os. Rilasciare il codice alla comunità significa infatti attirare nuovi sviluppatori (che non devono più preoccuparsi dei copyright e delle licenze) e, di conseguenza, facilitare la nascita di programmi e applicazioni per i cellulari stessi. Tuttavia per Symbian guadagnare spazio nella nuova ge-

nerazione di terminali non sarà così facile: da una parte c'è Apple con il suo iPhone Os, fondato su un concetto opposto rispetto all'open source, mentre dall'altra c'è il già citato Android di Google, realizzato partendo da Linux e supportato da numerosi giganti della telefonia, sebbene sia open solo per un terzo. A dare una mano al rilancio di Symbian potrebbe esserci Ovi Maps, con la possibilità di navigazione GPS vocale, previsto per i cellulari di fascia medio-alta.

<http://www.symbian.org>





Mentre gli occhi del mondo erano fissati sulla piattaforma di lancio dello Space Shuttle Endeavour a Cape Canaveral, un veicolo spaziale russo, il Progress-36, è stato lanciato da Baikonur portando sulla Stazione Spaziale Internazionale la nuova telecamera

3D dell'ESA. La visione stereoscopica, già arrivata al cinema con film quali Avatar, non è una novità nemmeno nel settore spaziale: a seguito del primo utilizzo della visione 3D in veicoli di esplorazione planetaria nel 1970, la Stazione Spaziale Internazionale è stata la protagonista di un film in 3D (IMAX) nel 2002 e da allora vari tipi di immagini 3D sono state scattate a bordo dell'ISS e dello Space Shuttle. La missione di riparazione di Hubble dello

scorso maggio è stata filmata in 3D per un nuovo film IMAX che uscirà entro la fine dell'anno. L'ESA ha utilizzato per anni telecamere 3D più piccole e più versatili, progettate per la ricerca scientifica e tecnica. L'ultima nata è la Erasmus Recording Binocular 2 (ERB-2), sviluppata da Cosine Research di Leida, nei Paesi Bassi, e da Techno System Development di Napoli. ERB-2 si avvale di ottiche ad alta definizione e di elettronica avanzata per fornire un notevole miglioramento dell'effetto 3D per la mappatura della Stazione. Queste imma-

Riprese in 3D dalla Stazione Spaziale

gini possono essere utilizzate anche nella pianificazione di missioni future e per sostenere le operazioni all'interno della stazione. Le immagini dall'ERB-2 in 3D porteranno gli spettatori in modo ancora più coinvolgente nella Stazione Spaziale Internazionale e completeranno la presentazione audiovisuale di realtà virtuale in 3D del Centro Erasmus, già esistente e recentemente proposta al pubblico romano durante la mostra Astri e Particelle.

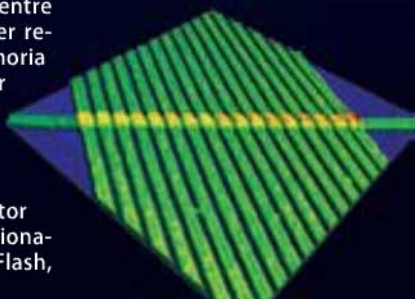
<http://www.esa.int/>

Presto i chip di memoria con i memristor da HP

Vi ricordate del memristor, l'anello mancante dell'elettronica? Ne avevamo parlato circa un anno fa, raccontando come nei laboratori dell'HP, dopo 37 anni dalla sua teorizzazione, i ricercatori erano riusciti a realizzare il primo prototipo di questo componente. Ebbene è passato pochissimo tempo e la stessa HP ha annunciato che entro 2 o 3 anni al massimo saranno disponibili i primi chip di memoria realizzati con questa tecnologia e con una densità che dovrebbe raggiungere i 20 Gigabyte per centimetro quadro, un valore doppio rispetto a quanto sarà possibile ottenere, nello stesso periodo, con le memorie Flash. Attualmente, con la più avanzata tecnologia MOS, si raggiungono dimensioni di 25-30 nanometri mentre HP ha dichiarato di aver realizzato celle di memoria basate sui memristor con dimensioni di appena 3 nanometri e con una velocità di commutazione di un nanosecondo. I memristor integrati sui chip funzionano come una memoria Flash,

ovvero non perdono le informazioni quando viene tolta alimentazione; inoltre richiedono meno silicio e consumano meno energia. Un altro vantaggio dovrebbe riguardare il numero di cicli di lettura/scrittura che dovrebbe aumentare dagli attuali 100 mila cicli circa ad oltre un milione di operazioni. La strada per sostituire i tradizionali chip al silicio sembra dunque in discesa e, se l'ottimismo dei ricercatori di HP Labs si tradurrà in realtà, assisteremo nei prossimi anni nel campo delle memorie non volatili ad una vera e propria rivoluzione.

<http://www.hpl.hp.com/>



La telemedicina prende il volo

In questi giorni anche Etihad Airlines, compagnia aerea degli Emirati Arabi, ha ultimato l'installazione di sistemi per la telemedicina sui propri aerei utilizzati nei voli a lungo raggio. Quando non c'è alcun medico a bordo, l'IC Tempus (così si chiama il dispositivo di telemedicina adottato) può essere gestito dal personale di cabina in caso di emergenza per raccogliere i parametri vitali del passeggero, in particolare quelli riguardanti il batti-

bile dell'opportunità o meno di fare scalo sul più vicino aeroporto, ovvero di istruire l'equipaggio sul da farsi, nei limiti delle loro competenze. Questo sistema consente

al medico di valutare le condizioni del paziente e l'efficacia di interventi terapeutici nonché l'evoluzione del malessere in relazione anche alle condizioni del volo (pressione in cabina, altitudine ecc.). Per imparare ad utilizzare l'apparecchiatura, agli assistenti di volo basta-



no appena quattro ore di formazione. Tempus IC è già in uso su navi e piattaforme petrolifere ed è già presente su velivoli di Emirates, BMI, Virgin Atlantic e Virgin, mentre numerose altre compagnie ne stanno valutando l'adozione.

www.rdtltd.com

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*
Fier.congressi

Udine  Fiere
Udine e Gorizia Fiere SpA



LONGARONE
FIERE



Consortio Autonomo
Ente Fiera Lanciano



FIERE DI
REGGIO EMILIA



 servizi

 FIERE
GRAPPA



WWW.COMPENDIOFIERE.IT

FIERE ELETTRONICA CALENDARIO 2010

GENNAIO

16-17 CEEA (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 CEEA (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 CEEA (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

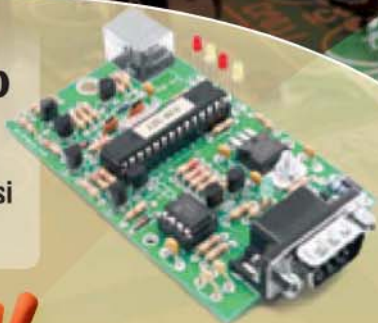
TOP KIT by **FUTURA**

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

FT849K

€ **84,00**

Tester EOBD,
unità di diagnosi
per auto



NEW

K8099

€ **96,00**

Nixie clock



FT710M

€ **275,00**

Localizzatore
GPS/GSM miniatura
(montato)



FT833M

€ **105,00**

Localizzatore tramite
rete GSM (montato)



FT823M

€ **55,00**

Controllo Ethernet
4 ingressi e 4 uscite
(montato)



SPC01

€ **34,00**

Registratore vocale
con PIC ed EEPROM
(montato)



FT739K

€ **44,00**

Chiave DTMF
bidirezionale
4 canali



SPC-DK

€ **22,00**

Demoboard per
modulo SPC01



Interfaccia
bluetooth
4 canali
IN/OUT



FT667K

€ **110,00**

Telecontrollo WEB
con mail server



K8061

€ **98,00**

Scheda con
interfaccia USB
32 IN/OUT + 1 PWM OUT
Disponibile anche la versione montata
(cod. VM140 - € 135,00)

Modulo PLC con
microcontrollore
(montato)



VM142

€ **40,00**

FT769K

€ **84,00**

Prezzi IVA inclusa.

Corso Wireless CPU



Connettersi con il DOTA

In questa puntata conclusiva spieghiamo l'applicativo DOTA (Download Over The Air) che ci permette di aprire una connessione dati GPRS e scaricare con protocollo FTP, ad esempio, un aggiornamento FW del nostro programma.

dell'Ing.
NICOLA FRISO

È noto che un programma installato in un hardware diverso da un PC è difficilmente aggiornabile; ad esempio, avete mai aggiornato il firmware di un lettore DVD o di un cellulare? Servono cavi, un computer e appositi software. Eppure non è infrequente dover aggiornare il firmware di un dispositivo gestito da microcontrollore o microprocessore, perché molto spesso, soprattutto nelle prime release, è facile che ci siano errori (buchi) e non è da escludere che il costruttore se ne accorga solo dopo il rilascio del prodotto, magari dopo la segnalazione del

cliente. Perciò i dispositivi devono prevedere la possibilità di aggiornare il firmware; questa operazione, che si può compiere mediante porte di comunicazione o, più grossolanamente, sostituendo una EEPROM, nelle Wireless CPU può essere effettuata da remoto, quindi senza collegare alcun cavo. Le Wireless CPU Wavecom-Sierra Wireless serie WMP, ma anche tutte le altre WCPU della famiglia Wavecom-Sierra Wireless, dispongono di una applicazione chiamata DOTA (Download Over The Air) che può essere facilmente integrata all'interno delle nostre applicazioni. Questo

Tabella 1 - Parametri APN dei principali operatori italiani.

OPERATORE	APN	USER NAME	PASSWORD
VODAFONE	web.omnitel.it	[vuoto]	[vuoto]
TIM	ibox.tim.it	[vuoto]	[vuoto]
WIND	Internet.wind	[vuoto]	[vuoto]

codice ci permette di aprire una connessione dati GPRS e con protocollo FTP e scaricare un aggiornamento FW del nostro sistema basato su Wireless CPU. Nella scorsa puntata abbiamo spiegato come gestire la memoria Flash della wireless CPU, la quale, come ricorderete, è divisa in tre parti: memoria di programma, memoria dati A&D (application and data storage) e *object flash*, che è una memoria dati ad oggetti già descritta. La memoria A&D è quella che useremo per salvare e installare il firmware aggiornato. Sempre nella puntata precedente, abbiamo descritto le funzioni riguardanti la flash A&D, tralasciando volutamente gli esempi di codice; ciò perché tutte le funzioni cui si è accennato vengono utilizzate dall'applicazione DOTA e saranno oggetto di

questa puntata del corso. Utilizziamo quindi questa applicazione come codice di esempio dei servizi A&D. Lo studio dell'applicazione DOTA rappresenta anche un ottimo ripasso di buona parte delle funzionalità illustrate nelle precedenti puntate del corso; in particolare, rivedremo come si sottoscrive un nuovo comando AT, come si gestiscono gli SMS in arrivo e in partenza, come si gestisce la memoria flash A&D ed in ultima analisi vedremo anche un utilizzo pratico delle funzioni di libreria di Wavecom "wip.h" (Wavecom Internet Protocol) per effettuare una connessione GPRS e per scaricare un file da un server FTP. Prima di analizzare il codice sorgente dell'applicazione conviene provarla e vedere come funziona. Al solito lanciamo M2MStudio e creiamo un progetto "Test_DOTA" sulla base dell'esempio DOTA (i vari passi per effettuare tutto ciò sono descritti nella prima puntata del corso). All'avvio dell'applicazione, attivando le TRACE appare la serie di stringhe sotto riportate:

Listato 1 Funzione "appATCmdhdl".

```
void appATCmdhdl(adl_atCmdPreParser_t *param)
{
    switch ( param->Type )
    {
        case ADL_CMD_TYPE_PARA :
        {
            // Get parameter 0
            ascii * P1 = ADL_GET_PARAM ( param, 0 );
            // Get parameter 2
            ascii * P2 = ADL_GET_PARAM ( param, 1 );
            // Get parameter 3
            ascii * P3 = ADL_GET_PARAM ( param, 2 );
            // Configure the GPRS parameters
            DOTA_GprsConfigGprsParams(P1, P2, P3);

            if (appbConnStarted)
            {
                // Clean up the previous connection
                DOTA_SmsDeInit();
                DOTA_GprsStopConnection();
            }

            // Start the GPRS connection
            DOTA_GprsStartConnection();

            // Initialise the SMS service
            DOTA_SmsInit();
            // Set the flag to allow AT+APNPARAMS to restart the
            // connection procedure
            appbConnStarted = TRUE;
            adl_atSendResponse(ADL_AT_RSP,"r\nOK\r\n");
            adl_atSendResponse(ADL_AT_RSP,"r\nWaiting for SMS
            for FTP Parameters\r\n");
            break;
        }
    }
}
```

*Embedded Application : ADL_INIT_POWER_ON
OAT DOTA Demo Application - 1 - InitType = %d
Hello_World from Open AT
Please Wait for +WIND: 4*

l'ultima delle quali indica che l'applicazione è in attesa dell'evento WIND 4 che si scatena quando il modulo GSM si registra nella rete. Una volta registrato, occorre, attraverso un comando AT appositamente creato, definire i parametri di configurazione della connessione GPRS, la cui sintassi è la seguente:

AT+APNPARAMS="apn","user","pass"

I parametri per la configurazione riguardante l'uso con i principali operatori italiani sono riportati nella **Tabella 1**.

Fatto questo, per avviare il download del nuovo firmware occorre ricevere un SMS con la seguente sintassi:

FTP:SERV=80.xxx.xxx.xxx;FILE=arm_Goodbye_World_H.wpb.dwl;PATH=./OATAPP;USER NAME=Username;PASSWORD=Password

Quando l'applicazione riceve questo SMS, esegue il parser del messaggio per ricavare

i parametri. Fatto ciò, scarica il file indicato nel campo FILE dal server il cui indirizzo IP è indicato nel campo SERV, mentre la sottocartella del server dove si trova il file da scaricare è indicata nel campo PATH. Durante il download appare la scritta "Connection in progress" e, a seguire, compaiono dei punti di avanzamento sullo schermo. Al termine del download viene inviato un SMS contenente il testo "DOWNLOAD SUCCESS" verso il numero di telefono che ha inviato la stringa di configurazione FTP. Per esigenze di spazio, non riportiamo per intero il codice sorgente del DOTA; lo trovate comunque all'interno degli esempi disponibili in M2MStudio, in una delle finestre del wizard di creazione del progetto, selezionando, dal menu a tendina, la voce "DOTA". L'applicativo DOTA è composto da cinque file (.c) e altrettanti file di definizioni associati (.h). Ognuno rappresenta un modulo firmware che gestisce una determinata funzione.

- **appli.c** contiene le funzioni di main, di gestione dei comandi AT sottoscritti **DOTA_appATCmdhdl** e di gestione degli SMS (**appSimHandler**) le quali, a loro volta, in risposta a determinati eventi, richiamano altre funzioni presenti negli altri moduli.
- **DOTA_AnD.c**, che sono funzioni di gestione della memoria flash A&D.
- **DOTA_Bearer_Gprs.c**, che sono funzioni di gestione della connessione GPRS.
- **DOTA_Ftp.c**; gestisce la connessione FTP per il download remoto dell'applicazione.
- **DOTA_Sms.c**; gestisce gli SMS inviati e ricevuti.

L'applicativo per gestire la connessione GPRS ed FTP utilizza le funzioni della libreria Wavecom definite nel file *wip.h*, che deve essere incluso nei suddetti file. Vediamo nel dettaglio il codice di questa applicazione, partendo dalla funzione "main". Si raccomanda di seguire i passi sotto descritti tenendo sempre sott'occhio il relativo codice sorgente, in modo da capire i vari punti in cui il flusso del programma si sposta durante l'esecuzione e non perdere così il filo della descrizione del programma. All'inizio viene controllato il parametro *InitType* che il sistema operativo passa alla funzione main al suo avvio. I

Listato 2 - Funzione "DOTA_GprsStartConnection".

```
s8 DOTA_GprsStartConnection()
{
    s8 sRet=0;

    /* Check if the GPRS is configured */
    if ( !DOTA_GprsbConfigured ) return DOTA_GPRS_ERR_CONFIG_
NOT_DONE;

    /* Initialise the WIP library */
    sRet = wip_netInit();
    //sRet = wip_netInitOpts(WIP_NET_OPT_DEBUG_PORT, WIP_NET_
DEBUG_PORT_UART1, WIP_NET_OPT_END);

    /* Open the GPRS bearer */
    sRet |= wip_bearerOpen( &DOTA_GprsBearer, "GPRS", DOTA_Gpr-
sEvHandler, NULL);
    TRACE((1, "wip_bearerOpen: %d", sRet));

    /* Configure the GPRS bearer */
    sRet |= wip_bearerSetOpts ( DOTA_GprsBearer,
                                WIP_BOPT_GPRS_APN, DOTA_GprsApnServ,
                                WIP_BOPT_LOGIN,   DOTA_GprsApnUn,
                                WIP_BOPT_PASSWORD, DOTA_GprsApnPw,
                                WIP_BOPT_END);

    TRACE((1, "wip_bearerSetOpts: %d", sRet));

    if (sRet)
    {
        DOTA_GprsStopConnection();
        return DOTA_GPRS_ERR_CONFIG_FAILED; /* Configuration fai-
led */
    }

    /* Start the GPRS connection */
    sRet = wip_bearerStart ( DOTA_GprsBearer );

    TRACE((1, "wip_bearerStart: %d", sRet));

    if (sRet == WIP_BERR_OK_INPROGRESS)
    {
        adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP, "\r\nConnection in
Progress\r\n");
        return OK;
    }
    if (sRet != OK)
    {
        DOTA_GprsStopConnection();
        return DOTA_GPRS_ERR_CONN_START_FAILED; /* Connection
start procedure failed */
    }

    return TRUE;
}
```

codici predefiniti sono sufficientemente autoesplicativi. L'avvio normale prevede il codice "ADL_INIT_POWER_ON"; l'avvio dopo un download andato a buon fine prevede il codice "ADL_INIT_DOWNLOAD_SUCCESS". Gli altri due sono codici errore qualora il download precedente non fosse andato buon fine. Il parametro *InitType* viene anche stampato sulla seriale con le righe di codice:

```
wm_sprintf(RspStr, "\r\nOAT DOTA Demo
Application - 1 - InitType = %d\r\n", InitType);
adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP, RspStr);
Segue la stampa su seriale del messaggio di
```


Listato 3 - Funzione "DOTA_FtpStartConnection".

```

bool DOTA_FtpStartConnection(ascii *FtpServ ,ascii *FileName,
                             ascii * FilePath,
                             ascii *FtpUn, ascii * FtpPw )
{
    /* GPRS connection is not available, do not start the FTP
    connection */
    if (!DOTA_GprsIsConnected())
        return FALSE;

    TRACE((2, "DOTA_FtpStartConnection: ");
    TRACE((2, FtpServ));
    TRACE((2, FileName));
    TRACE((2, FilePath));
    TRACE((2, FtpUn));
    TRACE((2, FtpPw));

    /* Create the FTP channel */
    DOTA_FtpChannel = wip_FTPOptions( FtpServ,
                                     (wip_eventHandler_f) DOTA_FtpSession-
Handler,
                                     NULL,
                                     WIP_COPT_USER,      FtpUn,
                                     WIP_COPT_PASSWORD,   FtpPw,
                                     WIP_COPT_PASSIVE,     TRUE,
                                     WIP_COPT_TYPE,        'I',
                                     WIP_COPT_PEER_PORT,    21,*/
                                     WIP_COPT_END);

    TRACE((1, "wip_FTPOptions: %x", DOTA_FtpChannel));
    /* If channel not created, return an error */
    if (!DOTA_FtpChannel) return FALSE;

    /* Copy the File path and name */
    wm_strcpy(DOTA_FtpFilename, FilePath);

    if ( FilePath[wm_strlen(FilePath)] != '/')
        wm_strcat(DOTA_FtpFilename, "/");

    wm_strcat(DOTA_FtpFilename, FileName);

    TRACE((1, "FileName="));
    TRACE((1, DOTA_FtpFilename));

    return TRUE;
}

```

benvenuto "Hello World from Open AT". A seguire viene sottoscritto il servizio per la gestione della SIM (vedi puntate precedenti) con la funzione **adl_simSubscribe**. Quando la SIM è pronta, il flusso del programma salta alla funzione **appSimHandler**, la quale sottoscrive il nuovo comando AT+APNPARAMS e stampa sulla seriale il messaggio "Please Enter the APN parameters" e la TRACE "ADL_SIM_STATE_FULL_INIT". A questo punto il programma è in attesa dei parametri APN. Con la sintassi vista sopra, dalla console di debug dell'M2MStudio si può inviare il comando AT+APNPARAMS. Nel frattempo la funzione **Dota_AnDInit()** richiamata nel main ha sottoscritto una funzione per la ricezione degli eventi relativi alla A&D e ottenuto l'handle "DOTA_AnDHandle" al servizio; viene quindi formattata la memoria A&D con la funzione **adl_adFormat**, predisponendola

a ricevere il nuovo file .dwl. Alla ricezione del comando AT+APNPARAMS, il flusso del programma salta alla funzione precedentemente sottoscritta **appATCmdhdl** riportata anche nel **Listato 1**. Qui i tre parametri APN, user e password vengono passati alla funzione **DOTA_GprsConfigGprsParams**, nella quale il flag **DOTA_GprsbConfigured** viene assegnato TRUE; vengono anche impostate le stringhe **DOTA_GprsApnServ**, **DOTA_GprsApnUn**, **DOTA_GprsApnPw** definite nel modulo **DOTA_Bearer_Gprs.c**. Si verifica poi se vi è già una connessione in corso, nel qual caso con le funzioni **DOTA_SmsDeInit()** e **DOTA_GprsStopConnection()**, si cancella la precedente connessione. In seguito, la funzione **DOTA_GprsStartConnection()** dà inizio ad una nuova connessione GPRS. La funzione **DOTA_SmsInit** inizializza il servizio per la ricezione degli SMS attraverso la funzione:

DOTA_SmsHandle = adl_smsSubscribe (
DOTA_SmsHandler, DOTA_SmsCtrlHandler,
ADL_SMS_MODE_TEXT);
Dove **DOTA_SmsHandler** è la funzione a cui salta quando riceve un SMS, mentre

Listato 4 - Funzione "DOTA_FtpSessionHandler".

```

void DOTA_FtpSessionHandler( wip_event_t *ev, void *ctx)
{
    TRACE((1, "DOTA_FtpSessionHandler: Event: %d", ev-
>kind));
    switch( ev->kind)
    {
        case WIP_CE_V_OPEN:
            TRACE((1, "WIP_CE_V_OPEN"));

            /* Start the A&D Process */
            DOTA_AnDStart();

            /* Session Established, get the file */
            DOTA_FtpFileHandle = wip_getFile ( DOTA_FtpChannel,
            DOTA_FtpFilename,
            DOTA_FTPFileDa-
taHandler, NULL );
            break;

        case WIP_CE_V_DONE:
            TRACE((1, "WIP_CE_V_DONE"));
            break;

        case WIP_CE_V_PEER_CLOSE:
            TRACE((1, "WIP_CE_V_PEER_CLOSE"));
            break;

        case WIP_CE_V_ERROR:
            TRACE((1, "WIP_CE_V_ERROR %d", ev->content.error.
errnum));
            break;
    }
}

```

DOTA_SmsCtrlHandler è la funzione di call-back (di ritorno) cui salta il flusso del programma dopo che ha trasmesso un SMS; (entrambe le funzioni sono già state trattate nelle precedenti puntate). Al termine della *appATCmdhdl* viene messo TRUE il flag **appbConnStarted** e stampato il messaggio "Waiting for SMS for FTP Parameters" che indica che l'applicazione è in attesa dell'SMS con la configurazione dei parametri FTP. Torniamo adesso alla funzione **DOTA_GprsStartConnection** riportata anche nel **Listato 2**. Questa funzione richiama direttamente le librerie wip; nell'ordine viene:

- inizializzata la wip library con la funzione **wip_netInit**;
- aperta la connessione GPRS con la funzione **wip_bearerOpen**;
- configurata la connessione con la funzione **wip_bearerSetOpts**, passando i parametri APN,user e password precedentemente ricavati;

Se tutto è andato a buon fine, la funzione **wip_bearerStart** dà inizio alla connessione

Listato 5 - Funzione "DOTA_FTPFileDataHandler".

```
void DOTA_FTPFileDataHandler( wip_event_t *ev, void *ctx)
{
    TRACE (( 1, "DOTA_FTPFileDataHandler Event = %d", ev->kind));

    switch( ev->kind)
    {
        case WIP_CEV_OPEN:
            break;

        case WIP_CEV_READ:
            /* Read the data from FTP */
            DOTA_FtpReadFile();
            break;

        case WIP_CEV_WRITE:
            break;

        case WIP_CEV_DONE:
            TRACE (( 1, "File WIP_CEV_DONE"));
            break;

        case WIP_CEV_PEER_CLOSE:
            TRACE (( 1, "FTP WIP_CEV_PEER_CLOSE"));
            /* Install the application */
            DOTA_AnDInstall();

            break;

        case WIP_CEV_ERROR:
            TRACE(( 1, "FTP WIP_CEV_ERROR"));
            break;
    }
}
```

Listato 6 - Funzioni "DOTA_SmsSend" e "DOTA_SmsCtrlHandler".

```
void DOTA_SmsSend(bool bSuccess, DOTA_cbSmsHandler_f app_SmsCb)
{
    ascii SmsDataBuffer[DOTA_SMS_MAX_LENGTH];
    s8 sRet;

    if (bSuccess)
        wm_strcpy(SmsDataBuffer, "DOWNLOAD SUCCESS");
    else
        wm_strcpy(SmsDataBuffer, "INSTALL FAILED");

    TRACE((2, "DOTA_SmsAgentPhoneNum:"));
    TRACE((2, CFG_FILE.DOTA_SmsAgentPhoneNum));

    /* Send SMS */
    sRet = adl_smsSend ( DOTA_SmsHandle, CFG_FILE.DOTA_SmsAgentPhoneNum,
                        SmsDataBuffer, ADL_SMS_MODE_TEXT);

    DOTA_SmsbSent = TRUE;
    DOTA_SmsCb = app_SmsCb;
}

void DOTA_SmsCtrlHandler( u8 Event, u16 Nb )
{
    TRACE((1, "DOTA_SmsCtrlHandler: %d - %d", Event, Nb ));

    switch(Event)
    {
        case ADL_SMS_EVENT_SENDING_OK:
            if (DOTA_SmsbSent)
            {
                adl_atSendResponse(ADL_AT_RSP, "\r\nSMS Sending success\r\n");

                /* Start the installation */
                //DOTA_AnDInstall();

                DOTA_SmsbSent = FALSE;
            }
            break;

        case ADL_SMS_EVENT_SENDING_ERROR:
            TRACE (( 1, "ADL_SMS_EVENT_SENDING_ERROR"));
            break;

        default:
            break;
    }

    if (DOTA_SmsCb)
        DOTA_SmsCb (Event);
}
```

GPRS; il valore di ritorno di questa funzione (WIP_BERR_OK_INPROGRESS) e la stampa sulla seriale del messaggio "Connection in Progress" confermano la connessione. Con questo abbiamo terminato la descrizione della funzione **appATCmdhdl** e del modulo appli.c. L'applicazione in questo momento è in attesa del messaggio SMS di configurazione FTP. Notate che ci siamo premurati di sottoscrivere la ricezione dei messaggi, perciò quando arriva questo SMS il flusso del programma salta alla funzione **DOTA_SmsHandler**, che si trova nel modulo *DOTA_Sms.c*. Riprendiamo quindi la descrizione del codice sorgente da questo punto. Questa funzione

Listato 7 - Funzione "main" modificata con DOTA.

```

void adl_main( adl_InitType_e InitType )
{
    ascii RspStr[120];
    RspStr[0] = '\0'; // empty string;
    TRACE (( 1, "Embedded Application : Main %d", InitType));

    switch (InitType)
    {
        case ADL_INIT_POWER_ON:
            TRACE (( 1, "Embedded Application : ADL_INIT_POWER_ON" )); break;
        case ADL_INIT_REBOOT_FROM_EXCEPTION:
            TRACE (( 1, "Embedded Application : ADL_INIT_REBOOT_FROM_EXCEPTION" )); break;
        case ADL_INIT_DOWNLOAD_SUCCESS:
            TRACE (( 1, "Embedded Application : ADL_INIT_DOWNLOAD_SUCCESS" )); break;
        case ADL_INIT_DOWNLOAD_ERROR:
            TRACE (( 1, "Embedded Application : ADL_INIT_DOWNLOAD_ERROR" )); break;
        default: break;
    }

    wm_sprintf(RspStr, "\r\nOAT MY DOTA ver.1.00 - InitType = %d\r\n", InitType);
    adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP, RspStr);

#ifdef APP_HELLO_WORLD_SAMPLE
    adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP, version);
#else
    adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP, "\r\nGoodbye_World from SIMPLY \r\n");
#endif // APP_HELLO_WORLD_SAMPLE

    TRACE (( 1, "Embedded : Appli Init" ));
    TRACE (( 1, "Embedded Application : Main" ));

    Init_drvMEM();
    ReadDataMem(TYP_STAT); // read object flash

    if(!STATUS_FILE.f_Boot) // NORMAL MODE
    {
        adl_atUnSoSubscribe("+WIND: 4",(adl_atUnSoHandler_t)Wind4_Handler);

        // Initialization code
        //.....
    }
    else // BOOT MODE
    {
        // Subscribe to SIM service
        adl_simSubscribe ( (adl_simHdlr_f) appSimHandler, NULL);
        // Initialise the A&D service
        DOTA_AndInit();
    }
}

```

esegue il parser dell'SMS e vengono stampati sulla seriale anche i vari parametri ricavati durante il parsing. Se tutto è andato a buon fine, viene effettuata una chiamata alla funzione **DOTA_FtpStartConnection** del modulo **DOTA_Ftp.c**, passandogli come parametri

quelli ricavati dal parser. La funzione **DOTA_FtpStartConnection** richiama direttamente la funzione di libreria **wip** per la creazione di un canale FTP attraverso la funzione **wip_FTPCreateOpts**, cui vengono passati i parametri per la connessione **Ftp** (vedi **Listato 3**). La **wip_FTPCreateOpts** imposta anche una funzione di call-back ad un evento di apertura sessione FTP chiamato **DOTA_FtpSession-Handler**. Quindi all'apertura della sessione FTP il flusso del programma salta a questa funzione, riportata nel **Listato 4**, all'interno della quale la TRACE di debug stampa il messaggio "WIP_CEV_OPEN". Viene poi chiamata la funzione **DOTA_AndStart()** che sottoscrive una cella di memoria A&D dove salvare il contenuto del file che viene scaricato via FTP. La cella ha, per il momento, dimensioni sconosciute, infatti viene sottoscritta con il parametro **ADL_AD_SIZE_UNDEF**. **DOTA_FtpFileHandle** è l'handle al file FTP che viene ottenuto con la funzione di libreria **wip_getFile**. La funzione di call-back **DOTA_FTPFileDataHandler** passata come parametro è quella a cui salta il flusso del programma durante lo scaricamento del contenuto del file .dwl. Il flusso del programma, se tutto sta andando per il meglio, dovrebbe entrare nella **DOTA_FTPFileDataHandler** con attivo l'evento **WIP_CEV_READ** (vedi **Listato 5**). Viene quindi chiamata la funzione **DOTA_FtpReadFile()**. Questa funzione legge il file a blocchi di massimo 1.500 byte alla volta richiama la funzione di libreria **wip_read**. Ogni blocco di byte viene scritto in flash con la funzione **DOTA_AndWriteData**. Se c'è qualche errore la scrittura viene interrotta e quanto è stato scritto fino a quel momento viene perso, ma il vecchio firmware viene comunque mantenuto in memoria poiché non si è effettuata alcuna procedura di installazione del nuovo file .dwl. Dunque, al riavvio dell'applicazione sarà come non fosse successo nulla, il parametro **InitType** sul main indicherà però un codice di errore. Durante il processo di scrittura in flash A&D del file, se tutto sta andando per il meglio, viene stampata la stringa ".." ad ogni blocco di byte scritto. Al termine si genera l'evento **WIP_CEV_DONE** nella funzione **DOTA_FTPFileDataHandler** e a seguire l'evento **WIP_CEV_PEER_CLOSE**. A questo punto il file è stato salvato per intero e senza

errori nella cella di flash A&D sottoscritta. Per renderlo operativo e far partire l'applicazione con il nuovo file, occorre installarlo. La funzione **DOTA_AnDInstall** si occupa di questo. Questa funzione del modulo **DOTA_AnD.c** richiama la funzione di libreria **ADL_adl_adFinalise** (vedi anche la precedente puntata del corso) per finalizzare la cella di memoria e renderla accessibile in sola lettura. Subito dopo tramite la funzione **DOTA_SmsSend** viene inviato l'SMS verso l'utente che ha dato il via alla procedura di aggiornamento remoto, con il messaggio "DOWNLOAD SUCCESS" se tutto è andato a buon fine oppure "DOWNLOAD ERROR" se vi sono stati dei problemi. Se il messaggio viene inoltrato all'operatore telefonico con successo il flusso del programma salta alla funzione **DOTA_SmsCtrlHandler** con l'evento **ADL_SMS_EVENT_SENDING_OK**. Entrambe le funzioni sono riportate nel **Listato 6**.

Fino ad ora nulla ha ancora chiamato la funzione di installazione del file; questo è forse il punto più delicato di tutto il codice sorgente del DOTA. La riga di codice che richiama la funzione **DOTA_SmsSend** è la seguente:

```
DOTA_SmsSend(TRUE, DOTA_AnDSmsEventHandler);
```

dove **DOTA_AnDSmsEventHandler** è un evento di tipo **DOTA_cbSmsHandler_f** definito come segue nel file **DOTA_Sms.h**:

```
typedef void (*DOTA_cbSmsHandler_f)(u8 Event);
```

cioè un puntatore a funzione con parametro un byte di nome "Event". La funzione **DOTA_SmsSend** riceve quindi come parametro un puntatore alla funzione di call-back **DOTA_AnDSmsEventHandler**. Quest'ultima funzione però deve essere eseguita solo dopo che si è sicuri di aver inoltrato il messaggio all'operatore telefonico, cosa che avviene solo quando il flusso del programma salta automaticamente alla funzione **DOTA_SmsCtrlHandler** definita in fase di sottoscrizione degli SMS. Per poter saltare quindi alla funzione **DOTA_AnDSmsEventHandler** "passando" dalla **DOTA_SmsSend** viene definito e attivato un flag **DOTA_SmsbSent = TRUE** nella **DOTA_SmsSend**. La riga di codice **DOTA_SmsCb = app_SmsCb**; assegna al puntatore a funzione **DOTA_SmsCb** il

Bibliografia:

- [1] "ADL User Guide for Open AT OS v6.1.1.pdf" Documento allegato all'ambiente di sviluppo M2M Studio.
- [2] "AT_Command_Interface_Guide_Open_AT_Firmware_7.4.pdf" Guida ai comandi AT scaricabile dal sito Wavecom www.wavecom.com.
- [3] "MAN_000016_eng_(AUGUSTO)_ed1.1.pdf" Datasheet modulo Augusto scaricabile dal sito www.shitek.eu
- [4] "WMP100_PTS_and_CDG_July_2007.pdf" Datasheet Wavecom WMP100 scaricabile dal sito www.wavecom.com

parametro **app_SmsCb** che altro non è che la funzione **DOTA_AnDSmsEventHandler**. Quando l'SMS viene inoltrato alla rete, il flusso del programma salta alla funzione **DOTA_SmsCtrlHandler**. Se il flag **DOTA_SmsbSent** è true, significa che era stato inviato un SMS, quindi la funzione stampa "Sending success" e riporta falso il flag. A seguire, le righe di codice:

```
if (DOTA_SmsCb)
    DOTA_SmsCb (Event);
```

verificano se al puntare a funzione **DOTA_SmsCb** è stato assegnato un valore; se la risposta è sì, questo valore è proprio la funzione passata come parametro **DOTA_AnDSmsEventHandler** cui viene passato il parametro **Event** della **DOTA_SmsCtrlHandler**. In questo caso il parametro **Event**, se tutto è andato bene, è **ADL_SMS_EVENT_SENDING_OK**. Quindi è la riga di codice **DOTA_SmsCb (Event)** che sposta il flusso del programma alla funzione **DOTA_AnDSmsEventHandler**. In questa si verifica che l'evento sia proprio **ADL_SMS_EVENT_SENDING_OK** e quindi finalmente si richiama la funzione **adl_adInstall**, che installa il file e riavvia la WCPU con il nuovo firmware .dwl caricato. Sebbene possa apparire un po' complicato per i neofiti del linguaggio C, quello appena descritto è un metodo corretto ed elegante per eseguire un evento (installazione) a seguito di un altro evento, passando come parametro il risultato (in questo caso **ADL_SMS_EVENT_SENDING_OK**) dell'evento precedente. Concludiamo con una nota sull'utilizzo pratico di questo esempio DOTA fornito da Wavecom. Il codice dell'esempio affinché sia utilizzabile deve necessariamente entrare a far parte della propria applicazione.

Per far questo suggeriamo alcune modifiche molto semplici da effettuare, che vanno ad intaccare minimamente il codice DOTA e il codice della nostra applicazione (che magari è

già stato scritto). In pratica si sfrutta la memoria flash object per salvare un flag chiamato *f_Boot*. All'avvio dell'applicazione, se *f_Boot* è TRUE si lancia l'applicazione DOTA, mentre se *f_Boot* è FALSE si avvia normalmente la nostra applicazione. Il **Listato 7** riporta una traccia di codice della funzione main modificata all'uopo. Per avere maggiore flessibilità conviene poi eliminare dal codice del DOTA originale il comando *AT+APNPARAMS* e permettere anche ai parametri GPRS di essere impostati via sms, come per la configurazione FTP.

Inoltre, poiché i parametri APN e FTP vengono solitamente inviati una sola volta conviene averli salvati da qualche parte in object flash in modo da ricaricarli ogni volta che si alimenta la WCPU e parte l'applicativo. Ovviamente è buona prassi prevedere anche dei parametri di default che vengano scritti in object flash e richiamati qualora non si riceva nessun parametro di configurazione via sms. Fatto questo è possibile aggiungere al parser

degli SMS ricevuti il comando:

`<password> UPADTEFW`

dove `<password>` è una password che conosce solo chi è abilitato ad eseguire l'update da remoto. Alla ricezione del messaggio "UPDATEFW" l'applicativo non fa altro che settare a TRUE il flag *f_Boot* e salvarlo in flash e riavviare la WCPU. Al riavvio, trovando il flag *f_Boot* = TRUE viene avviata l'applicazione in modalità "DOTA", si scarica il nuovo firmware e, se tutto è andato a buon fine, si rimette *f_Boot* = FALSE e si invia l'SMS "DOWNLOAD SUCCESS". L'applicazione si riavvia quindi aggiornata.

Con questo abbiamo concluso il nostro corso base di programmazione delle Wireless CPU serie WMP con il sistema operativo e le librerie Open AT di Wavecom-Sierra Wireless. Attendiamo fiduciosi le vostre applicazioni Open AT, ovviamente aggiornabili da remoto!

Modulo GSM-GPRS con CPU integrata

Tutti i prezzi si intendono
IVA inclusa.



SWMAUGUSTO
€ 89,00

SWMAUGUSTO è un modulo embedded GSM/GPRS che integra una CPU Wireless Wavecom serie WMP con a bordo 11 GPIO, 1 ADC, 2 ingressi di interrupt, ingressi keyboard, 2 UART, 1 SPI, 1 USB, RTC. Permette di eseguire un codice proprietario all'interno della CPU serie WMP. Può essere utilizzato senza microcontrollore esterno, risparmiando

anche sui costi legati allo sviluppo di librerie software per la gestione dei comandi AT e di tutte le periferiche a bordo del microcontrollore le quali risultano essere già integrate nella CPU serie WMP. L'ambiente di sviluppo OPEN-AT Software Suite 2.0 di Wavecom (gratuito) mette a disposizione un sistema operativo multitasking completo di tutte le librerie ed esempi già pronti per gestire connessioni dati GSM, GPRS, SMS, voce, vivavoce con cancellatore d'eco integrato, input/output, ADC, keyboard e tutte le periferiche della CPU serie WMP.

Principali caratteristiche:

CPU: Wavecom WMF50, microcontrollore ARM 9, 32 bit, 26 MHz; memoria: 4 MB Flash, 2 MB RAM; interfacce: 11 GPIO uso generico, 2 interrupt configurabili, 1 ADC 10 bit, 5x5 keypad con antirimbato integrato, 2 canali audio separati con DTMF integrato; interfacce seriali: 2 UART, connettore programmazione/debug (con UART 1), 1 USB SLAVE, 1 SPI/I2C, JTAG; aliment.: 3,4 ÷ 4,2 Vdc.

DEMOBOARD per modulo GSM-GPRS AUGUSTO

Permette di programmare facilmente il modulo SWMAUGUSTO e di testarne tutte le periferiche. Dispone di porte COM, USB, RJ45, ingresso audio e circuito di ricarica batteria. Sono presenti inoltre trimmer per testare gli ingressi analogici, led per testare gli I/O, due pulsanti di interrupt e una

tastiera a matrice 3x2 (costituita da 6 pulsanti). Tutti i pin del modulo AUGUSTO sono riportati all'esterno su comodi pin strip passo 2,54mm. La confezione NON comprende il modulo SWMAUGUSTO.

DEMOBOARD5WM

€ 295,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/795775 - Fax 0331/778112
www.futurashop.it

Maggiori informazioni e caratteristiche tecniche sono disponibili sul sito www.futurashop.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

AUTODROMO DI ADRIA

SABATO 22 - DOMENICA 23 MAGGIO 2010

CORTO CIRCUITO

E2
X0
P1
O0

MOSTRA MERCATO DI ELETTRONICA

SABATO
22 MAGGIO 2010



DOMENICA
23 MAGGIO 2010



autodromo di Adria

adria
international
raceway

tel. 0426-941411

fax 0426-941441

www.cortocircuitoexpo.com

eventi@adriaraceway.com

orario: 08.00 - 18.00

INGRESSO PUBBLICO € 5

Realizza il tuo impianto **SOLARE**

L'ampia gamma di pannelli fotovoltaici, regolatori di carica e inverter di cui disponiamo, ti permetterà di sfruttare al meglio l'energia gratuita del sole per soddisfare il tuo fabbisogno energetico quotidiano.

Pannelli Solari



Moduli monocristallini con tensione nominale di 12V, disponibili in vari formati e con diverse potenze. Dispongono di telaio in alluminio e sono protetti da vetro temprato.

Modulo 62W a tripla giunzione

Grazie alla particolare tecnologia consente elevate prestazioni anche in condizione di scarso irraggiamento. Potenza di picco (Wp) 62W; tensione di picco (Vmp) 15V (adatto per sistemi a 12V); corrente di picco (Imp) 4,1A; dimensioni 1257 x 792 x 32mm; peso 10,9kg; infrangibile, resistente agli agenti atmosferici e all'acqua marina.

ES62T
€ 470,00

Pannelli solari - LOW COST

Moduli monocristallini, dotati di telaio in alluminio anodizzato, protetti da vetro temprato. Particolarmente indicati per impianti fissi.

Codice	Rif.	Potenza max (Wp) / Corrente max (Imp)	Dimensioni (mm)	Peso (kg)	Prezzo €
MSOL10W	1	10W/0,58A	374x293x28	2	59,00
MSOL20W	2	20W/1,15A	651x293x28	2,8	108,00
MSOL30W	3	30W/1,68A	634x548x28	4,3	149,00



Kit pannello solare amaro 60W

Composto da 4 pannelli da 15W, dotati di telaio in alluminio, è in grado di lavorare anche in condizioni di scarso irraggiamento. Adatto per impianti a 12V. Nel kit sono compresi un regolatore carica (SOL10UC) e tutti i cavi necessari per realizzare un impianto solare completo.

SOL14
€ 548,00

Pannello solare amaro

Resistente all'acqua e alla corrosione, completo di cavo da 1,8m con attacchi a coccodrillo. Disponibile nella versione per impianti a 12V (SOL15) e a 24V (SOL16).

Codice	Rif.	Tensione max (Vmp)	Potenza max (Wp) / Corrente max (Imp)	Dimensioni (mm)	Peso (kg)	Prezzo €
SOL15	1	17,5V	15W / 0,85A	923 x 313 x 22	4,9	130,00
SOL16	2	61V	40W / 0,87A	643 x 1253 x 37	14,7	145,00

Inverter

Convertono la tensione continua a 12 o 24V, applicata al loro ingresso, in una tensione alternata a 220V prelevabile direttamente dalla presa Shuko di cui dispongono. I dispositivi sono protetti contro l'inversione di polarità, i sovraccarichi e i cortocircuiti in uscita.



Inverter ad onda sinusoidale modificata

Codice	Tensione d'ingresso	Potenza d'uscita nominale	Soft Start	Auto Restart	Dimensioni (mm)	Prezzo €
PSI150S	12Vdc	150W	•	•	170 x 105 x 60	34,00
PSI15024S	24Vdc	150W	•	•	170 x 105 x 60	37,00
PSIC75S	12Vdc	75W	•	•	Ø73 x 90	30,00
PSIC150S	12Vdc	150W	•	•	Ø73 x 170	36,00
PSI300S	12Vdc	300W	•	•	180 x 105 x 60	44,00
PSI30024S	24Vdc	300W	•	•	180 x 105 x 60	48,00
PSI600S	12Vdc	600W	•	•	210 x 105 x 60	67,00
PSI60024S	24Vdc	600W	•	•	210 x 105 x 60	69,00
PSI1000S	12Vdc	1000W	•	•	280 x 135 x 75	164,00
PI1000BN	12Vdc	1000W	•	•	393 x 242 x 90	280,00
PI100024BN	24Vdc	1000W	•	•	393 x 242 x 90	280,00
PSI2000S	12Vdc	2000W	•	•	410 x 200 x 80	300,00
PI3000M	12Vdc	3000W	•	•	503 x 220 x 165	680,00

Inverter ad onda sinusoidale pura

PI150S	12Vdc	150W	205 x 99 x 62	98,00
PI300S	12Vdc	300W	205 x 242 x 80	142,00

Regolatori di carica

Consentono di fornire la giusta quantità di corrente alle batterie proteggendole da un eccesso di carica o scarica con lo scopo di prolungarne il più possibile la durata.

Codice	Rif.	Tensione batteria	Corrente max carico	Dimensioni (mm)	Prezzo €
SOL4UCN2	1	12 V	4 A	120 x 80 x 22	25,00
SOL7UC	2	12 V	7 A	80 x 110 x 25	23,00
SOL10UC	3	12 V	10 A	145 x 115 x 80	49,00
SOL30UC12V	4	12 V	30 A	160 x 95 x 40	89,00
SOL30UC24V	4	24 V	30 A	160 x 95 x 40	89,00
REGDUO10A	5	12 / 24 V	10 A	153 x 76 x 37	75,00
REGSOL12A	6	12 / 24 V	12 A	105 x 95 x 38	40,00
REGSOL24A	7	12 / 24 V	24 A	140 x 110 x 47	97,00
REGSOL45A	8	12 / 24 V	45 A	160 x 150 x 55	170,00

FUTURA ELETTRONICA

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

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

Prezzi IVA inclusa.

Enel fa lo... SCOOP

No..trattandosi del primo produttore italiano di elettricità non si tratta di un colpo giornalistico, ma di un progetto (SCOOP sta per Solar COncentration technologies for Photovoltaic systems) che mira a rendere competitiva e concorrenziale l'energia ottenuta dal fotovoltaico a concentrazione (fotovoltaico in cui la luce viene concentrata sulle celle mediante specchi o lenti).

Capofila del progetto - finanziato dal Ministero per lo Sviluppo Economico nell'ambito di "Industria 2015" - è Enel che, insieme ad altri 15 partner tra Centri Ricerca ed Università, PMI e Grandi

Industrie, lavorerà per integrare sinergicamente entro il 2012 alcune filiere produttive per lo sviluppo tecnologico, la realizzazione, l'implementazione industriale e la commercializzazione di sistemi fotovoltaici a concentrazione. In sostanza, il progetto creerà un indotto dell'industria fotovoltaica capace di realizzare non solo i componenti ma anche una rete che vada dalla ricerca alla produzione fino all'installazione, abbattendo notevolmente i costi e raggiungendo livelli di eccellenza in questo campo.

www.enel.it



Planet Solar, un catamarano fotovoltaico per circumnavigare il globo

Fare il giro del mondo con l'energia del sole? Dopo il Solar Impulse che tenterà l'impresa volando a 10.000 metri di altezza, altrettanto cercherà di fare il Planet Solar navigando attraverso gli oceani di tutto il mondo. Con l'obiettivo comune di dimostrare che se con l'energia del sole è possibile realizzare simili imprese, molto più semplice e norma-

le dovrebbe essere lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile per le esigenze energetiche di tutti i giorni. Ma le due imprese hanno anche altri aspetti in comune: la nazione dove hanno sede i due team (la Svizzera) ed i promotori, entrambi "figli d'arte": Bertrand Piccard (figlio di Jacques Piccard e nipote di Auguste Piccard), nel caso del Solar Impulse, e Jean Verne (pronipote dello scrittore Jules Verne), nel caso del Planet Solar. Anche il periodo è lo stesso: entrambi tenteranno l'impresa tra il 2011 e il 2013. In questi giorni il Planet Solar è stato ultimato e presentato

alla stampa nel cantiere di Kiel dove è stato costruito. Nei prossimi mesi inizieranno le prove in mare per verificare sia le prestazioni dello scafo che il sistema di alimentazione e propulsione. Il catamarano ha un dislocamento di 85 tonnellate, è lungo 31 metri e largo 15; l'intera superficie (536 metri) è ricoperta da pannelli fotovoltaici forniti dalla SunPower Corporation per una potenza di picco di 93,5 kW. L'energia prodotta viene immagazzinata in batterie ricaricabili con una capacità di 1.300 kWh mentre la propulsione è garantita da quattro motori elettrici con una potenza massima complessiva di 176 kW in grado di garantire una velocità di crociera di 7,5 nodi (con un consumo di 20 kW) ed una velocità massima di 14 nodi. Valori che, almeno teoricamente, dovrebbero garantire una buona autonomia anche con condizioni atmosferiche non ottimali e che dovrebbero consentire all'imbarcazione di percorrere i 40.000 chilometri del giro del mondo in 140 giorni circa.

Durante l'impresa l'imbarcazione farà scalo ad Amburgo, Londra, Parigi, New York, San Francisco, Singapore e Abu Dhabi per dare la possibilità a chiunque lo desideri di visitare il catamarano fotovoltaico.

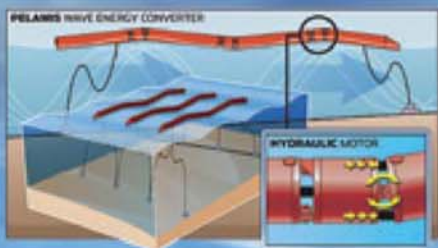
www.planetsolar.org



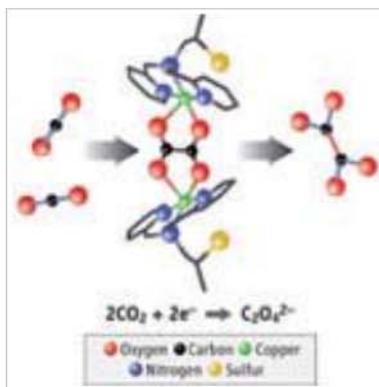
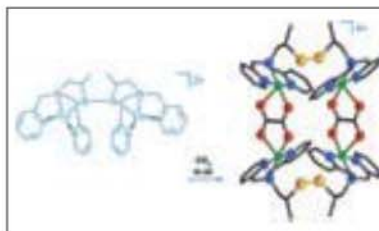
L'energia del serpente marino

Di tutte le potenziali fonti energetiche rinnovabili, quella del moto ondoso è tra le più promettenti nonostante l'elevato costo dei sistemi necessari per convertire l'energia cinetica delle onde in elettricità. E' questa la strada da sempre seguita dalla Pelamis che recentemente ha proposto il suo nuovo Sea Snake II: si tratta di un tubo lungo 180 metri che sarà installato a breve presso l'European Marine Energy Center nelle Orcadi, in Scozia settentrionale. Questa nuova versione del generatore di energia dalle onde - che è in grado di fornire una potenza di 740 kW - è stato commissionato dalla società elettrica tedesca E. ON. I responsabili della Pelamis ritengono che entro il 2015, il Sea Snake raggiungerà una potenza di circa 20 MW producendo una quantità di energia elettrica sufficiente per alimentare 30.000 case. Progettato per sfruttare al meglio ogni movimento delle onde, Sea Snake II ha all'interno un sistema basato su masse che muovendosi azionano un sistema idraulico in grado di sfruttare l'oscillazione per muovere generatori elettrici.

<http://www.pelamiswave.com/>



Se il rame inghiotte la CO₂



Arriva dall'Olanda e precisamente dai ricercatori dell'Università di Leida, una scoperta che potrebbe ridimensionare il problema dell'effetto serra: da alcune sperimentazioni sarebbe emerso infatti come il rame, esposto all'aria, oltre ad assumere una colorazione verde per la sua naturale reazione con l'ossigeno, sarebbe in grado di combinarsi anche con la CO₂ presente in atmosfera (e responsabile dell'effetto serra che causa il continuo riscaldamento della Terra) trasformandola in un composto organico innocuo e utile. Sembrerebbe inoltre che la conversione dell'anidride carbonica possa essere compiuta con un basso dispendio di energia. In sostanza il rame, quando esposto all'aria, si lega facilmente all'anidride carbonica e forma un sale detto ossalato il quale, combinato con un sale di litio, forma ossalato di litio. Questo composto, viene riportato nello studio, può essere rimosso mediante un processo che richiede lo scorrimento di una leggera corrente elettrica nel rame su cui si forma. L'ossalato di litio così ottenuto, ricco di CO₂, può essere facilmente convertito in acido ossalico, prodotto, quest'ultimo, generalmente utilizzato nella fabbricazione degli antigelo e nei detergenti per la casa. Sicuramente un altro piccolo tassello nella lotta ai cambiamenti climatici.

<http://mcbim.lic.leidenuniv.nl>

Sistema antifurto per impianti solari

Il costo dei pannelli solari fotovoltaici rende le grandi installazioni, specie quelle realizzate in luoghi isolati, molto appetibili ai ladri che potrebbero essere tentati dal rubarli o ai vandali per i quali sarebbero un facile obiettivo.

Per questo motivo si vanno moltiplicando le offerte di sistemi antifurto per impianti fotovoltaici, realizzati con soluzioni differenti. In questo

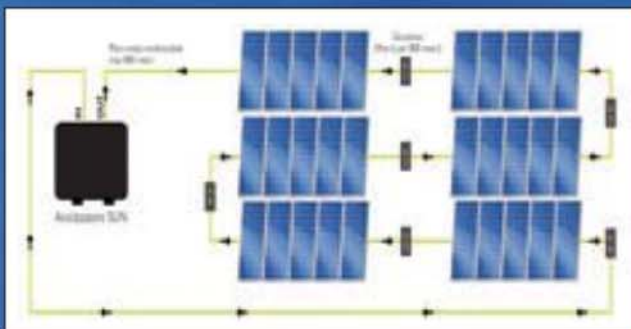


settore l'italiana GPS Standard - specializzata in prodotti per la sicurezza - presenta i sistemi SUNTM modello GPSPlus e CPSTMPlus (GPS sta in questo caso per Ground Perimeter System...), questi ultimi pensati per la sicurezza del perimetro di siti ad alto rischio di intrusione. SUNTM permette di salvaguardare numerosi pannelli solari e fotovoltaici unendoli con una sola fibra ottica, facilmente installabile: la rimozione o il danneggiamento di un pannello causa l'interruzione del segnale luminoso che attraversa la fibra ottica,

generando una segnalazione di allarme.

Il sistema è immune agli agenti atmosferici e disturbi elettromagnetici, oltre a non richiedere manutenzione, perché la fibra ottica non si deteriora, non arrugginisce e dura a lungo. La protezione perimetrale GPSPlus, invece, è basata sul rilevamento della differenza di pressione di due tubi interrati e del sistema di protezione perimetrale CPSTMPlus a cavo microfonico ad altissima sensibilità.

<http://www.gps-standard.com/>



Elektra One, 400 km in volo con una ricarica

È la risposta europea all'E-430 cinese della Yunec International, il primo aereo elettrico commerciale presentato l'anno scorso e di cui ci siamo già occupati in un articolo alcuni mesi fa. Il rivale si chiama Elektra One, un aereo a propulsione elettrica con batterie ricaricabili che dovrebbe consentire un'autonomia di volo di ben 400 km con una singola carica elettrica. Il velivolo parteciperà alla competizione CAFE Green Flight Challenge dove dovrà percorrere almeno 200 miglia ad una velocità media di 100 mph consumando al massimo un solo gallone (3,8 litri) di carburante per

miglio/passeggero (o 33,7 kWh di energia). L'aereo, prodotto dalla tedesca PC-Aero, è un monoposto in fibra di carbonio del peso di circa 90 kg, un'apertura alare di 9 metri, un motore elettrico da 16 kW, un rapporto di planata 26:1 a 160 km/h ed un'autonomia di 3 ore di volo. La ricarica avviene tramite una normale presa di casa ma qualora venisse utilizzato un mini-hangar con pannelli fotovoltaici per una superficie complessiva di 20 mq, questa soluzione consentirebbe di fornire energia all'aereo per 300 ore di volo all'anno.

www.aircraft-certification.de/

Dal matrimonio Fiat-Chrysler nasce la 500 elettrica

Aveva già fatto la sua comparsa, in sordina, all'ultimo Salone di Detroit, tutta grigia e ricoperta dalla carrozzeria della Abarth 500; sembrava uno dei tanti prototipi da salone e, invece, la 500 elettrica è destinata a diventare una vettura commerciale, disponibile per la vendita dal 2012.

La notizia è ufficiale e arriva direttamente dalla Chrysler: purtroppo, almeno inizialmente, la vettura sarà riservata solo al mercato del Nord America. Con tutta probabilità verrà costruita nello stabilimento messicano che produrrà le 500 per l'America (si vocifera anche che le auto per gli USA esteticamente saranno uguali alle europee, ma adotteranno un pianale aggiornato). La tecnologia è interamente Chrysler visto che, negli anni, grazie anche ai contributi statali, la casa di Detroit era riuscita a crearsi un discreto know-how nel settore. Per ora, di certo sappiamo solo che le batterie saranno agli ioni di litio. Ancora è presto per parlare di prezzi ma, al Salone di Detroit, si vociferava di 40.000 dollari (29.500

euro), cifra decisamente alta, specie per il mercato americano. Affettuosamente ribattezzata dagli americani "Bebè", la 500 BEV monta un propulsore elettrico derivato dai tanti studi di Chrysler nel settore delle auto elettriche figlie del progetto ENVI. Dati ufficiali sul propulsore non sono stati diramati ma si ipotizza un'autonomia di 200 chilometri con una velocità massima molto vicina a quella del modello a benzina.

<http://www.media.chrysler.com/>



Iniziata a Rovigo la costruzione del più grande impianto fotovoltaico d'Europa

Avrà le dimensioni di 120 campi di calcio (850 mila mq) l'impianto ad energia solare più potente d'Europa i cui lavori sono iniziati in questi giorni in provincia di Rovigo, fra San Bellino e Castelvoglio. Una volta terminato avrà una potenza di 72 MW, superando gli impianti attualmente in vetta alla classifica, quello da 60 MW di Olmedilla in Spagna e quello da 50 MW di Strasskirchen in Germania; la produzione di energia inizierà nella seconda metà del 2010, per raggiungere la piena operatività entro la fine dell'anno. A regime, il sistema produrrà energia in quantità equivalente al fabbisogno di oltre 17 mila famiglie, con un risparmio annuo di quasi 41 mila tonnellate di CO₂, paragonabile all'eliminazione dalle strade di 8.000 automobili. Il progetto verrà realizzato dalla statunitense SunEdison congiuntamente con Banco Santander, nel ruolo di investitore, con un impegno di circa 200-250 milioni di euro. Evidentemente anche in questo settore, i capitali si muovono dove vengono maggiormente remunerati e, dopo i tagli

al conto energia in Spagna e Germania, il nostro paese offre sicuramente le migliori condizioni di mercato. "L'impegno di SunEdison è quello di partecipare allo sviluppo dell'energia solare anche in Italia con specifiche competenze nei servizi di progettazione, finanziamento, coordinamento e costruzione di impianti di energia solare altamente tecnologici" ha sottolineato Carlos Domenech, presidente della società. "La Regione Veneto, con questo progetto, dimostra la propria attenzione all'innovazione tecnologica in campo energetico e alla tutela ambientale" - ha dichiarato Renzo Marangon, Assessore alle Politiche per il Territorio Regione Veneto - "Inoltre, il progetto assicura la creazione di oltre 350 posti di lavoro nella fase di costruzione e nuove competenze locali nel campo delle fonti di energia rinnovabile". Confrontando la produzione energetica di questo impianto con la stessa produzione generata da centrali convenzionali si evidenziano enormi benefici per l'ambiente evitando l'immissione in atmosfera di 41.000 ton-



nellate di anidride carbonica, 41 tonnellate di anidride solforosa, 32 tonnellate di ossidi di azoto e 1,4 tonnellate di polveri sottili.

www.sunedisonitalia.it

Sempre più energia dal vento in Sardegna

Nei comuni di Tula ed Erula, in provincia di Sassari, sono entrate in esercizio 40 nuove pale eoliche da 1,5 MW portando a 84 MW la potenza complessiva installata del parco eolico di Sa Turrina Manna, che diventa così il più grande impianto eolico italiano di Enel Green Power, la società del gruppo Enel che sviluppa e gestisce impianti da fonti rinnovabili in Italia e nel mondo. Il nuovo parco eolico sarà in grado di produrre a regime circa 126 milioni di chilowattora l'anno, quanto basta per coprire il fabbisogno di circa 46.000 famiglie - poco meno della metà degli abitanti di Sassari - evitando l'emissione in atmosfera di 94.000 tonnellate di anidride carbonica (CO₂) e il consumo di circa 47.000 tonnellate equivalenti di

petrolio all'anno.

L'ampliamento di Sa Turrina Manna, che rispetta il paesaggio, le attività preesistenti e il contesto naturalistico dell'area, è stato portato a termine in meno di un anno di lavoro. In totale sono ora 3 gli impianti eolici di EGP in esercizio in Sardegna, per una potenza complessiva installata di 161 MW che producono oltre 240 milioni di kWh, mentre è in programma per il 2010 l'avvio dei lavori del parco eolico di Portoscuso, che avrà una potenza complessiva di circa 100 MW.

www.enelgreenpower.com



Greenbird fallisce il record su ghiaccio

Non è stato un problema tecnico né un errore umano: semplicemente il luogo (Canyon Ferry Lake in Montana) ed il periodo scelto per battere il record mondiale di velocità su ghiaccio per un veicolo mosso esclusivamente dal vento non erano quelli ideali tanto che il tentativo non è stato neppure effettuato. E' stato dunque rimandato al prossimo inverno la sfida per battere il record su ghiaccio dopo che l'anno scorso lo stesso veicolo aveva stabilito il record di velocità su terra, nel deserto del Nevada, sul fondo asciutto del lago di Ivanpah, raggiungendo la velocità di 202,9 km/h. Greenbird è una via di mezzo tra un'auto, un aereo e una barca che può spostarsi sia sulla terra che sul ghiaccio. Frutto di complessi studi aerodinamici sviluppati da Ecotricity, azienda britannica produttrice di energia elettrica mediante fonti rinnovabili, Greenbird è un concentrato di tecnologia che

funziona come una barca a vela ma dove la vela assomiglia di più all'ala di un aereo. Grazie all'aerodinamica ed ai materiali leggerissimi con cui è realizzato, è sufficiente un vento moderato per fare raggiungere al veicolo velocità da formula uno. Durante il record su terra, il vento che proveniva quasi frontalmente al veicolo (con un'incidenza di circa 15 gradi) soffiava ad una velocità di appena 50 km/h. Anche in questo caso un esempio di come le fonti rinnovabili, unitamente alle tecnologie più avanzate, possono essere sfruttate per raggiungere risultati sorprendenti.

www.greenbird.co.uk



È made in Italy lo scooter elettrico più trendy

E' prodotto dalla padovana Oxygen lo scooter elettrico più innovativo e più trendy in circolazione lungo le strade italiane e di numerosi altri paesi del mondo. Progettato e realizzato completamente in Italia, Cargo Scooter, questo il nome del ciclomotore, è disponibile in tre versioni che differiscono per l'autonomia ma che si caratterizzano per la grande affidabilità e sicurezza tanto che le Poste elvetiche ne hanno acquistato due lotti da 500 esemplari. Lo scooter sarà uno dei prodotti al centro dell'attenzione del Padiglione Italia di Hannover Messe 2010 (19-23 aprile), padiglione dedicato proprio alla mobilità sostenibile. Oxygen S.p.A. nasce nel 2001 come spin-off di Atala, azienda di biciclette padovane, con l'obiettivo di progettare produrre e commercializzare veicoli elettrici leggeri. Il sogno di un gruppo di pionieri, che vedevano nel trasposto elettrico il futuro della mobi-



lità sostenibile, è diventato con gli anni una realtà. Lo scooter impiega una batteria agli ioni di litio che consente un'autonomia tra 60 e 120 km a seconda del modello, una velocità massima di 45 km/h, e che richiede tempi di ricarica tra le 3 e le 6,5 ore mediante una comune presa di rete. Il motore è un brushless Direct Drive da 3,5 kW con una coppia massima di 180 Nm.

www.oxygenworld.it

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.

Vendo libri:

- Dal sole e dal vento;
 - Le onde radio e la salute;
 - La riparazione dei televisori a colori;
 - Riparazioni di casa;
 - Dispositivi per auto e moto;
 - Restauro far da se;
 - Riparare i videoregistratori;
 - Il videoregistratore VHS;
 - Radio elettronica alla maniera facile;
 - Elettronica e radiotecnica;
 - Elementi di videotecnica e moderni circuiti TV;
 - Televisione a colori;
 - Eca Band 2;
 - Eca volume I°;
 - Antenne centralizzate;
 - Strumenti di misura;
 - Elementi di elettrotecnica;
 - Progetto di strumenti di misura elettrici;
 - Macchine elettriche funzionamenti e guasti.
- Contattare Arnaldo al numero di telefono 0376-397279.

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".

Maggiore sicurezza e protezione con i nostri sistemi di videosorveglianza

Sistemi completi di videosorveglianza e registrazione ad un prezzo alla portata di tutti! Rendi più sicura la tua casa, il tuo negozio, il tuo ufficio con questi impianti affidabili e completi.

Set completo con monitor 19"

Si installa in pochi minuti! Possibilità di connessione ad un router ADSL per controllo remoto tramite Internet. Più di tre mesi di registrazione continua sull'hard disk interno. Il sistema comprende: 1 DVR 4 canali (100 IPS) con telecomando (cod. DVR4L4), 1 Hard Disk 320 GB SATA, 1 monitor LCD 19" WIDE, 2 telecamere con IR (cod. CP393), 2 alimentatori per telecamera, 2 cavi video, da 10 metri, con plug d'alimentazione (cod. VP002-10).

LCD 19"

FR397

€ **655,00**
IVA INCLUSA



USB per salvataggio su chiavetta

FR368

€ **590,00**
IVA INCLUSA



USB per salvataggio su chiavetta

Set completo con monitor 7"

Il sistema comprende un DVR (cod. DVR4L4) a 4 canali completo di hard disk da 320GB, un monitor TFT a colori da 7" con telecomando e alimentatore, due telecamere da interno/esterno con illuminatore IR (complete di alimentatore e staffa), due cavi video da 10 metri con connettore RCA e due adattatori RCA/BNC.

Arduino

la piattaforma
OPEN SOURCE
alla portata di tutti



ARDUINOSK € 59,00

Starter kit composto da scheda Arduino Duemilanove ATmega328, cavo USB 2.0, mini Breadboard a 170 contatti con 10 cavetti da 15 cm, sensore di forza, fotoresistenza, termistore, LED ed altri componenti necessari per cominciare ad utilizzare questa potente piattaforma hardware.

Scheda Arduino Duemilanove
ARDUINO2009 - € 32,00

Seeeduino

SEEDUINOMEGA11 - € 41,50

Scheda compatibile con la maggior parte degli shields progettati per Arduino Duemilanove o Diecimila. Basata sul microcontrollore ATmega1280, dispone di 70 I/O, 16 ingressi analogici, 4 porte UART, oscillatore al quarzo da 16MHz, connettore mini USB/ICSP e pulsante di reset.

SEEDUINOV212 - € 22,00

Scheda compatibile con Arduino Diecimila (pinout, fori di fissaggio e dimensioni) basata sul microcontrollore ATmega168. Dispone di 14 I/O (6 utilizzabili come uscite PWM), 8 ingressi analogici, 16 kB di memoria flash, 1 kB di SRAM e 512 byte di memoria EEPROM.

SEEDUINOV328 - € 25,50

Questa scheda differisce dal modello Seeeduino V212 perchè dispone di maggior memoria flash (32 kB), Sram (2 kB) ed EEprom (1 kB).

Risorse Hardware

GPSSHIELD - € 17,50

Piastra indispensabile per collegare alla scheda Arduino Duemilanove il modulo GPS cod. EM406A (non incluso).

Accessori:

Modulo Oem GPS 20 canali **EM406A - € 58,00**

Connettore strip 6 poli **STRIP6 - € 0,70**

Connettore strip 8 poli **STRIP8 - € 0,70**

SHIELDETHERNET - € 42,00

Basato sul chip ethernet Wiznet W5100, consente di connettere una scheda Arduino ad una LAN utilizzando la libreria Ethernet library. Non compatibile con Arduino Mega.

MOTORSHIELD - € 27,50

Permette di controllare direzione e velocità di 2 motori DC con corrente massima di 2A ciascuno. Compatibile con Arduino Duemilanove o Seeeduino.

ARDUINOPROTOV10 - € 13,50

Piastra sperimentale, realizzata appositamente per Arduino e Seeeduino, grazie alla quale è possibile avere un numero maggiore di piazzole su cui montare i componenti.

ARDUINOSDLETT - € 13,50

Scheda dotata di slot per SD card che permette ai dispositivi come Arduino e Seeeduino di leggere e scrivere le SD card con apposite librerie disponibili gratuitamente.

**CUBORGBKIT
€ 88,00**

Cubo con 64 LED RGB in kit. Da utilizzare in abbinamento alla scheda RAINBOWDUINO.

**MATRICE8X8RGB
€ 22,50**

Display a 64 LED RGB a catodo comune.

**RAINBOWDUINO
€ 23,50**

Scheda per il controllo di matrici a LED compatibile con Arduino.

**UARTSBV22
€ 17,50**
Convertitore USB-seriale.

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