

numero speciale
160 PAGINE!

Mensile di elettronica applicata, attualità scientifica, novità tecnologiche.

€ 5,00

Elettronica In

www.elettronica.in.it

oltre l'elettronica

Anno XVI - n. 145
Marzo 2010



OLED, luce a 360 gradi

- Analizzatore spettro, la costruzione
- Audio su TCP/IP l'interfaccia WEB
- Introduzione alla compatibilità elettromagnetica
- WEBCAM POSROBOT
- Corso di programmazione Wireless CPU
- PIC Genius, sistema di sviluppo ad oggetti per Microchip
- Rivelatore di corrente con sensore magnetico
- Alla scoperta di Tibbo Aggregate
- Luce spia a basso consumo



Tester EOBD, unità di diagnosi per auto



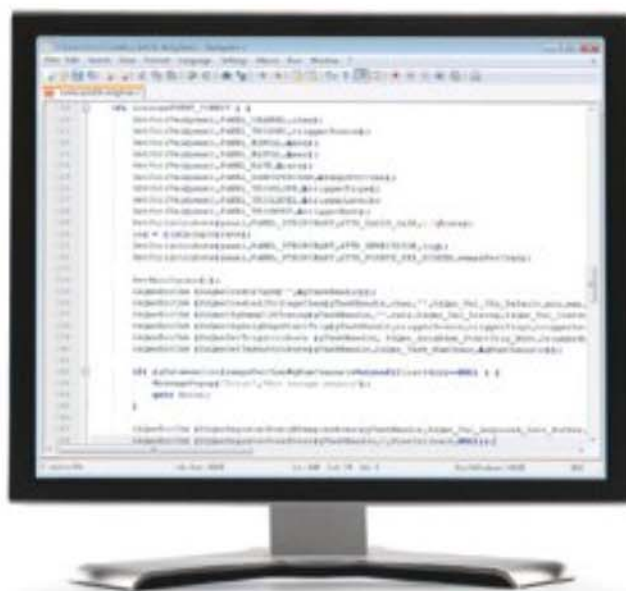
Old Fashion Clock

• novità •
Corso **LabVIEW**

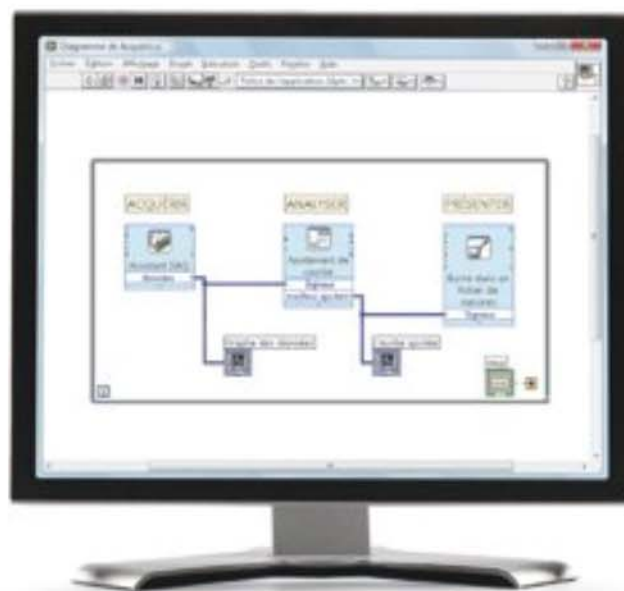


Programma rapidamente

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

Dall'accensione elettronica al Enhanced On Board Diagnostic

Fino ad una decina di anni fa sulle riviste di elettronica applicata erano frequenti i progetti destinati all'impiego in auto: sistemi antifurto, accensioni elettroniche e booster stereo riempivano pagine e pagine. Non che ultimamente qualche progetto in questo campo non sia stato presentato; ricordiamo, ad esempio, i localizzatori remoti da noi proposti, sistemi che, grazie alla tecnologia GSM e GPS, sono in grado di farci sapere dove si trova la vettura, avvisandoci in caso di furto, o semplicemente indicandoci il percorso dei giorni precedenti.

Ma questi sono dispositivi che non sono collegati all'impianto elettrico della vettura, e funzionano in auto così come potrebbero funzionare in bicicletta, in treno o su qualsiasi altro veicolo. Oggi la

maggior parte delle automobili di nuova produzione dispone già di un impianto audio e di antifurto di serie; per quanto riguarda l'impianto elettrico, invece, quello tradizionale è praticamente scomparso, sostituito da una serie di sensori, attuatori e centraline collegate tra di loro mediante particolari bus. Ed è appunto questa la ragione principale che ha impedito di "mettere le mani" all'interno delle vetture e proporre nuovi progetti. All'inizio della migrazione dagli impianti tradizionali ai bus digitali, ogni Casa si è mossa autonomamente adottando protocolli proprietari; solo recentemente - grazie anche alla globalizzazione e agli accordi tra produttori - vengono utilizzati protocolli standard. Anche l'esigenza di poter verificare facilmente,

indifferentemente dal tipo di vettura, i dispositivi antinquinamento previsti dalla legge, ha spinto in questa direzione. Nonostante i sistemi siano ancora piuttosto diversi tra loro, in molti casi è comunque possibile collegarsi all'impianto della vettura e ottenere una serie di informazioni che possono essere utilizzati per gli scopi più vari: dalla diagnostica, ai sistemi di allarme, all'implementazioni di nuove funzioni. E' ancora un mondo tutto da scoprire, anche perché le varie Case sono piuttosto restie a fornire documenti e informazioni. Da questo punto di vista,

fortunatamente, Internet è stato di grande aiuto e la condivisione delle informazioni tra gli utenti è stata determinante; proprio grazie alla standardizzazione dei bus ed alla presenza di informazioni in rete, siamo riusciti a realizzare un primo progetto in questo

campo, un circuito che si collega alla presa EOBD delle vetture e che consente di ricavare dal bus un certo numero di informazioni che abbiamo sfruttato per realizzare una unità di diagnosi che nelle nostre intenzioni dovrebbe rappresentare un primo passo verso la realizzazione di dispositivi più interessanti e più utili. Per il momento accontentiamoci di questo circuito e di capire come poter colloquiare col bus: se il processo di standardizzazione andrà avanti siamo certi che l'automobile tornerà ben preso al centro dell'interesse di appassionati e "smanettoni". Buona lettura.




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

Sommario

marzo 2010 n. 145



IN COPERTINA:

Elettronica di oggi e di ieri: dai bus supertecnologici che controllano il funzionamento delle moderne vetture, all'orologio "vintage" con le nixie di tanti anni fa.

ELENCO INSERZIONISTI

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

ARTICOLI

29 HOME PROJECT OROLOGIO DIGITALE CON NIXIE

Un prezioso orologio in versione "old-fashion" con un circuito rivisitato in chiave moderna: cuore elettronico a microprocessore e visualizzatore a valvole elettroluminescenti per un segnatempo di sicuro effetto.



41 COMPUTER PIC GENIUS, UN SOFTWARE DI SVILUPPO PER TUTTI

Proseguiamo l'analisi delle funzioni del tool di sviluppo per microcontrollori Microchip: scopriamo come simulare il funzionamento di un firmware editato con un altro tool di sviluppo, partendo dal file eseguibile e dallo schema elettrico del circuito.



49 LABORATORIO ANALIZZATORE DI SPETTRO, COSTRUZIONE ED USO

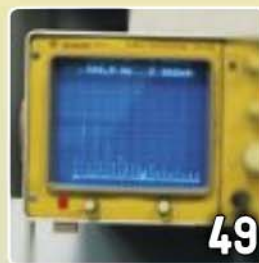
Realizziamo un'interfaccia in grado di trasformare qualsiasi oscilloscopio in un analizzatore di spettro per segnali fino a 5 MHz. Ultima puntata.

57 GREEN ELECTRONICS LUCE SPIA PER RETE 220V

Riduciamo ai minimi termini i consumi delle spie di rete utilizzate in moltissime apparecchiature elettriche ed elettroniche.

61 DIDATTICA CONOSCERE E USARE LabVIEW

Entriamo nel vivo della programmazione imparando ad utilizzare le strutture di controllo, le strutture dati e i primi oggetti grafici. Proviamo anche a realizzare un primo esempio di programma. Seconda puntata.



69 NETWORKING AUDIO SU TCP/IP, L'INTERFACCIA WEB

Sistema stand-alone per trasferire voce e musica utilizzando una LAN o Internet tra due punti o verso più unità. Ultima puntata: modalità d'uso.



90

IN AUTO

TESTER EOBD, UNITÀ DI DIAGNOSI PER AUTO

Costruiamo uno strumento di diagnostica per le centraline delle automobili, che permette di visualizzare tramite PC i principali parametri di funzionamento del motore e lo stato dei dispositivi di abbattimento delle emissioni inquinanti.



90



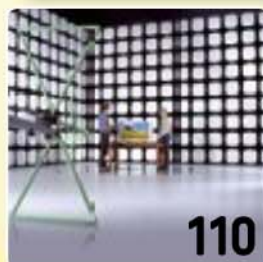
103

103

APPLICAZIONI

ALLA SCOPERTA DEL TIBBO AGGREGATE II

Analizziamo la nuova piattaforma che Tibbo ha sviluppato per i propri moduli al fine di permettere l'integrazione in un unico software di qualsiasi dispositivo, anche di quelli più eterogenei.



110



123

110

TECNOLOGIA

INTRODUZIONE ALLA COMPATIBILITÀ ELETTRIMAGNETICA

Apparecchiature elettriche ed elettroniche debbono funzionare senza disturbarsi a vicenda: è questo il principio base della compatibilità elettromagnetica, argomento al centro di questo articolo.



131



147

123

AUTOMAZIONE

RILEVATORE DI CORRENTE CON SENSORE MAGNETICO

Rileva la corrente circolante senza collegarsi al circuito e fa suonare un cicalino quando l'intensità oltrepassa una soglia impostabile a piacere.

131

ROBOTICA

WEBCAM POSROBOT

Scopriamo come determinare la posizione di oggetti in base al loro colore tramite acquisizione video in tempo reale. Senza addentrarci in complicati algoritmi di analisi video, illustreremo come si possono realizzare interessanti esperienze con una semplice webcam ed un piccolo programma.

147

DIDATTICA

CORSO WIRELESS CPU

Conosciamo ed impariamo ad utilizzare una periferica fondamentale per il funzionamento della wireless CPU: la memoria. Settima puntata.

RUBRICHE

- 01 EDITORIALE
- 07 ELETTRONICA INSIEME
- 15 APPUNTAMENTI
- 20 EVENTI
- 25 COMPONENTI & SISTEMI
- 143 SCIENZA & TECNOLOGIA
- 155 RINNOVABILI
- 160 MERCATINO

La tiratura di questo numero è stata di 18.000 copie.

TECNOLOGIA

OLED, LUCE A 360 GRADI

Diodi luminosi composti da materiale organico e capaci di prendere ogni forma, addirittura stampabili su una pellicola, cambieranno il nostro modo di concepire la luce artificiale. Scopriamo lo stato dell'arte di questa tecnologia e vediamo come l'utilizzo del grafene e delle nanotecnologie migliorerà ulteriormente le prestazioni di queste fonti luminose.

SPECIALE



80

CAMPAGNA ABBONAMENTI 2010

Perchè abbonarsi...

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. Se lavori in questo settore, se stai studiando elettronica o informatica, se sei un insegnante oppure un semplice appassionato, **Elettronica In** è la rivista per te!

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.

ed inoltre avrai in regalo...

- La **Discount Card** che ti permette di usufruire di uno sconto del 10% su tutti i prodotti acquistati direttamente presso la ditta FUTURA ELETTRONICA.
- La possibilità di **scaricare gratuitamente** dal sito www.elettronica.in.it i file sorgente dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.
- Un **volume a scelta** della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI" (€ 15,00 cad).



Abbonamento annuale
SOLO € 40,00
+ omaggio

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

L'email è il modo più semplice e veloce per contattarci. Se possiedi una casella di posta elettronica non dimenticare di inserirla nel modulo di richiesta.

Abbonarsi è facilissimo...

• ON-LINE TRAMITE INTERNET

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

Se possiedi una carta di credito potrai effettuare il pagamento contestualmente alla richiesta.

È anche possibile abbonarsi on-line richiedendo il pagamento tramite C/C postale.

• COMPILANDO ED INVIANDO VIA POSTA O FAX IL MODULO DI ABBONAMENTO RIPORTATO A PIE' DI PAGINA.

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

PER I RINNOVI ATTENDERE IL NOSTRO AVVISO



L'abbonamento digitale

Se sei residente all'estero potrai richiedere l'abbonamento alla rivista in formato digitale ad un prezzo vantaggioso. Ogni mese sarà disponibile per il download il fascicolo in formato digitale ad alta risoluzione. L'abbonamento estero digitale può essere effettuato solamente on-line con pagamento con carta di credito.

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

Expo Elettronica



Umbriafiere

20/21 marzo 2010

Bastia Umbra (PG)

sabato ore 9/19

domenica ore 9/18

MOSTRA MERCATO DI:
Elettronica - Informatica
Telefonia Mobile e Fissa
Hardware & Software
Ricezione Satellitare
Hobbistica, DVD e Games
Materiali di consumo.

col patrocinio di
Ministero dello Sviluppo Economico

 **Nautilus**

tel 0541 439573 info@expoelettronica.it www.expoelettronica.it

VALE COME RIDOTTO

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

“

Laser blu o ultravioletto?

In un sito Internet che vende laser a semiconduttore, mi è capitato di trovare un puntatore chiamato "laser blu borderline", nelle cui specifiche viene, però, dichiarata una lunghezza d'onda di emissione pari a 405 nm. Ora, se non ricordo male, quella lunghezza d'onda corrisponde al viola ma al confine del visibile, mentre il blu dovrebbe collocarsi intorno ai 550 nm...

Luigi Insinna - Roma

Il puntatore di cui parli viene definito dal commerciante o costruttore con il termine "borderline", non a caso: infatti ciò indica che l'emissione è sulla linea di confine tra il visibile e l'ultravioletto. Il tuo discorso sulla lunghezza d'onda non fa una piega: 405 nm corrispondono al limite del visibile e non al blu; tuttavia il laser di cui parli viene definito blu perché puntato contro un muro o un foglio di carta, la luce da riflessa appare blu intensa. Tipicamente tale fenomeno è dovuto, almeno nella carta, agli sbiancanti introdotti, i quali alterano la colorazione della luce nel vicino ultravioletto.

I LED IR della telecamera

Sto cercando una piccola telecamera capace di funzionare di giorno e alla notte, al buio; guardandomi attorno ne trovo per tutte le tasche e per ogni esigenza. C'è però una cosa che non capisco: tutte hanno l'illuminatore composto da LED all'infrarosso, disposti in vario modo (a file, a cerchio ecc.); ebbene, ma per effettuare le riprese di notte le telecamere non dovrebbero avere un illuminatore che faccia luce normale? Perché si preferisce l'infrarosso? Forse per una questione di costi?

Pino Mezzacorona - Trento

Il motivo per cui le telecamere notturne dispongono di un sistema

che illumina la zona da riprendere con infrarossi invece che con luce visibile, è da ricercare nella buona sensibilità che i vari sensori CCD e CMOS presentano nei riguardi degli IR; ciò permette di illuminare la ripresa con potenze ottiche ed elettriche modeste, ottenendo visioni ben contrastate e luminose seppure monocromatiche, dato che le immagini riflettono gli infrarossi e non i colori reali...Le immagini delle riprese presentano inoltre una discreta qualità, anche se in movimento. Ultimo dettaglio da non trascurare è che la ripresa notturna agli infrarossi viene fatta senza che nessuno se ne accorga; a meno che qualcuno non giri con agli occhi degli intensificatori di immagine o con occhiali agli infrarossi, ma questo lo fanno i militari... L'illuminazione con gli infrarossi viene peraltro utilizzata da tempo nelle telecamere degli autovelox in servizio notturno e permette, rispetto a quella a luce visibile, di mantenere tempi di apertura dell'otturatore elettronico più bassi di quelli cui si sarebbe costretti usando l'illuminazione a luce visibile; ciò consente di effettuare ottime riprese anche con oggetti in movimento, che altrimenti, allungando il tempo d'esposizione, apparirebbero "strisciati" come le fotografie notturne fatte con una comune macchina fotografica...

Circuiti... veramente stampati

Mi piace realizzare in casa gli stampati dei semplici circuiti che costruisco per hobby, ma non vi nascondo quanto sia laborioso e seccante la fotoincisione, con i liquidi per lo sviluppo, il fotoresist e l'acido. Sicuramente un passaggio (quello della deposizione del fotoresist) mi è stato risparmiato dalla disponibilità delle basette presensibilizzate ed un altro (quello dello sviluppo) lo posso saltare con la tecnica press 'n peel che mi permette di depositare con un semplice ferro da stiro le zone corrispondenti alle piste prima dell'incisione. Ma non esiste una tecnica ancor più

immediata...che so...qualcosa in grado di realizzare direttamente le piste conduttive? Chiedo troppo, vero?

Corrado Piccione - Riccione

In realtà ti stai chiedendo niente più di quel che si sono domandati alla Xerox, dove hanno trovato una risposta: pare abbiano realizzato un inchiostro a base d'argento che potrebbe, mediante apposite stampanti, permettere di realizzare circuiti stampati effettivamente stampati: in pratica consentirebbe di stampare su un supporto plastico o addirittura su un tessuto, delle piste conduttive come quelle dei c.s. tradizionali. La tecnica



Un esempio di stampa ad argento.

consiste nello stampare direttamente queste piste fondendo l'argento e spruzzandolo. Ciò non dovrebbe essere né difficile, né pericoloso, in quanto la Xerox assicura che l'argento viene lavorato a una temperatura molto più bassa di quella di fusione, ad esempio, della gran parte delle materie plastiche. Senza contare che il nuovo sistema di stampa non richiede ambienti speciali, sterilizzati, e dunque si presta a essere utilizzato anche da chi ha a disposizione budget molto bassi. Se dovesse sfondare, questo sistema rivoluzionerebbe il modo di costruire i circuiti stampati, dato che l'argento è un ottimo conduttore e che su di esso si può saldare agevolmente. Inoltre, la possibilità di stampare dei circuiti anche sui tessuti, permetterebbe di realizzare indumenti "intelligenti" che incorporano sensori

e circuiti di vario genere, fatti ad esempio per rilevare le condizioni ambientali o parametri biometrici dell'individuo che li indossa.

Telecamere contro il laser

Parlando con un rivenditore di materiale per impianti di allarme ho scoperto che fra i trucchi cui i malintenzionati ricorrono per neutralizzare gli impianti di videosorveglianza c'è quello di usare un puntatore laser dirigendo il raggio contro l'ottica; questo, complice il fatto che i sensori d'immagine allo stato solido risultano molto sensibili all'infrarosso ed al rosso, permette di accecare le telecamere. Vi risulta sia vero? E come si può evitare ciò?

Gianni Lopresti - Messina

Quello che ti hanno riferito è abbastanza realistico, nel senso che effettivamente i sensori CCD e CMOS risultano molto più sensibili agli infrarossi e al rosso, che alle altre tonalità, quindi con un laser a luce rossa si possono accecare facilmente. Per evitarlo vengono realizzati speciali filtri colorati da mettere davanti all'obiettivo, che riescono a trattenere le lunghezze d'onda dei laser rossi. I filtri sono prodotti, ad esempio, dalla Aquaplan (<http://www.aquaplan.it/>).

Il LED diventa un fotodiodo

In un progetto di qualche anno fa, che mi è capitato fra le mani di recente, ho visto dei diodi luminosi impiegati sia per fare luce (e ciò o è abbastanza logico, visto che sono fatti per quello...) sia, almeno a detta di chi descriveva il circuito, per rilevare la luce di un raggio laser. A questo punto mi è venuto un dubbio: ma per rilevare la presenza della luce non si usano i fotodiodi? Ed è vero che anche un LED può comportarsi come un fotodiodo, oppure il progetto di cui parlo, alla fine, non funziona? Vi allego lo schema così che possiate darmi un consiglio...

Leone De Zan - Udine

Per quanto strano possa sembrarti, un diodo luminoso può essere utilizzato anche per rilevare la presenza di luce e quindi come fotodiodo; questo in virtù del fatto che ha la giunzione scoperta ed esposta perciò alle radiazioni luminose. Naturalmente la cosa funziona meglio se si tratta di un LED di quelli con l'involucro trasparente. Il doppio comportamento del diodo luminoso non deve stupirti perché

tutti i diodi a giunzione hanno un triplice comportamento: polarizzati direttamente conducono corrente (i LED manifestano la conduzione illuminandosi) mentre se vengono polarizzati inversamente (ossia con polarità positiva sul catodo e negativa sull'anodo) non conducono che la piccolissima corrente di perdita. In questa condizione, se la giunzione viene illuminata aumenta la propria corrente di perdita in proporzione all'intensità della luce incidente (la legge di variazione non è comunque lineare). Questo vale per qualsiasi diodo a semiconduttore, anche se siamo abituati a chiamare fotodiodo solo quello che è esposto alla luce. La giunzione PN manifesta anche un altro comportamento: quando non viene alimentata ma la si espone alla luce, diventa un generatore elettrico (comportamento fotovoltaico); è questo il caso dei pannelli solari fotovoltaici. Naturalmente da un LED difficilmente puoi ricavare elettricità, anche e soprattutto perché le celle solari sono costruite all'opposto dei diodi luminosi: in esse è la regione N ad essere sottilissima, allo scopo di far arrivare la luce sulla zona P con la minor attenuazione possibile, mentre i LED hanno la zona P sottile.

La Ethernet da 10 gigabit

So che da circa due anni è disponibile l'ultima nata in casa Ethernet, ovvero la versione a 10 Gbit, che mi sembra si chiami IEEE802.3; tuttavia, in commercio non trovo facilmente dispositivi (hub, schede di rete) più veloci di 1 Gbit. Come mai? La Ethernet da 10 Gb è già disponibile oppure è ancora in fase di sperimentazione?

Gennaro Lapiano - Frosinone

Effettivamente la Ethernet a 10 Gbit/s è stata implementata nel 2007 ed è già disponibile in diverse versioni: essenzialmente per comunicazioni in fibra ottica e su comune cavo elettrico fino anche a un centinaio di metri. Tuttavia, per ora viene impiegata esclusivamente per comunicazioni fra apparati di rete di backbone (per l'interconnessione di infrastrutture Internet) e comunque in grandi impianti di telecomunicazione dati, perché per poter utilizzare un'interfaccia a 10 Gb/s è necessario un bus di sistema sufficientemente veloce. In un comune PC, ad esempio, non sapresti che farene di una LAN a 10 Gb. Puoi comprendere il discorso considerando l'architettura di un qualsiasi computer: la CPU elabora i dati e li manda alle periferiche cui servono utilizzando un bus di comunicazione

interno, che è sostanzialmente uno smistatore dei dati letti e di quelli da mandare all'esterno.

Dal bus i dati vanno alla scheda video perché diventino immagini sullo schermo, alla periferica audio perché si trasformino in suoni, ma anche alle porte di comunicazione ed ai controller per le unità a disco; inoltre dal bus la CPU prende dati audio digitalizzati dalla scheda di acquisizione audio, informazioni sulla posizione dei dispositivi di puntamento e dati in arrivo dalle porte di comunicazione e dai dischi. La velocità di scambio di tutti questi dati dipende sì dal transfer-rate delle singole periferiche e dei loro controller, ma è anche vincolata dalla velocità intrinseca di quel mediatore che è il bus di sistema. Attualmente il più veloce bus usato nei Personal Computer è il PCI Express 2.0, che permette collegamenti a 4 Gbyte/s. Occorre quindi almeno un computer basato su architettura PCI Express 8x (1 GB/s, ovvero 10 Gbps) per poter utilizzare praticamente una connessione Ethernet a 10 gigabit/s. Questo spiega perché per il momento le interfacce Ethernet 10 Gb/s siano piuttosto rare, costose e riservate prevalentemente all'impiego nei server. Anche perché in casa cosa ci faresti? Sicuramente un tale data-rate è sprecato sia per le connessioni Internet, sia perché molti Personal Computer non sono dotati di processori in grado di elaborare dati a quella velocità...

Se può interessarti, sappi comunque che 10 Gbit non è la più alta velocità prevista per l'Ethernet: al momento sono allo studio soluzioni fino a 100 Gbit e i server di Google, ad esempio, internamente dialogano con link in fibra ottica capaci di raggiungere i 40 Gbps!

Il montaggio dei componenti

Consultando alcuni siti Internet che vendono componentistica per elettronica, trovo spesso indicati i componenti con sigle come SMT, SMD, THT. SMD la conosco e so che indica i componenti designati per montaggio superficiale, ma le altre cosa significano? Riguardano il tipo di contenitore o i terminali? Oppure altri tipi di montaggio che non conosco?

Tiziano Vannini - Firenze

Le tre sigle cui accenni si riferiscono proprio alla tipologia del montaggio dei componenti: SMT (acronimo di *Surface Mounting Technology*) è un altro modo per dire SMD (*Surface Mounting Device*) mentre THT indica i componenti per montaggio tradizionale; infatti è la sigla

di *Through Hole Technology*, che vuol dire tecnologia di montaggio attraverso i fori. Non a caso i componenti per montaggio tradizionale si inseriscono facendo attraversare ai loro terminali lo stampato, in modo che raggiungano il lato ramato, usualmente opposto a quello dei componenti.

Recuperare l'energia

Guardando un catalogo di trasduttori ho notato alcuni prodotti consigliati per applicazioni di Energy Harvesting. Ma di cosa si tratta? È una nuova disciplina o una tecnologia o che altro? Ho provato a tradurre il termine ma dalla traduzione (raccolta d'energia) non so cosa dedurre...

Tommaso Zamparini - Massa Carrara

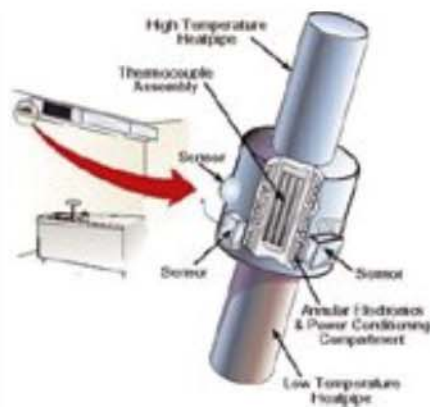
Sotto il nome di *Energy Harvesting* vengono indicate una serie di tecnologie atte a recuperare forme di energia altrimenti perduta, trasformandole in elettricità; se ci segui da un po' di tempo avrai letto dei dispositivi Enocean: ebbene, in essi viene messa in atto una forma di *Energy Harvesting*, dato che l'energia elettrica per il funzionamento viene ricavata dalla spinta sul pulsante. I trasduttori per *Energy Harvesting* sono dispositivi costruiti in modo da recuperare principalmente calore o vibrazioni/pressioni collaterali al movimento di persone o veicoli; un esempio sono le pedane piezoelettriche sperimentate qualche tempo fa in Giappone, integrate nei marciapiedi e capaci di sfruttare la pressione dei piedi di chi vi cammina per ricavare elettricità sfruttando, appunto, il fenomeno piezoelettrico, che consiste nella generazione di una differenza di potenziale ai capi di certi materiali (ad esempio i quarzi) compressi e lasciati espandere. Un'altra applicazione simile



è stata implementata in Israele dalla Innowattech e consiste in 10 metri di piastre ad effetto piezoelettrico collocate appena sotto il manto stradale, che ricavano ben 2 kW/h quando le vetture le calpestano. Un altro esempio di *Energy Harvesting* è anche l'uso di celle di Peltier per ricavare elettricità dal calore sviluppato dai sistemi di climatizzazione e riscaldamento, ma anche dalle cucine industriali. Altri sistemi di *Energy Harvesting* sono i piccoli motori elettrici usati come generatori e collocati nelle suole di particolari calzature, per ricavare energia dal movimento di camminata, sfruttando l'attrito con il terreno.

Auto sempre più elettroniche

Mi piace "mettere le mani" sulle automobili e qualche anno fa, quando ho comperato la mia attuale macchina, sollevando il cofano ho scoperto con grande sorpresa che non c'era il filo dell'acceleratore: infatti il pedale azionava una sorta di potenziometro e la farfalla dell'acceleratore era comandata da un motorino elettrico cui arrivavano i fili dalla centralina. Ho quindi scoperto che nelle automobili moderne



l'acceleratore serve solo a trasmettere alla centralina la richiesta del conducente, che poi viene attuata sulla base di diversi parametri. Ora ho sentito che all'orizzonte si profila una ulteriore automazione delle auto, che prende il nome di drive-by-wire....

Lorenzo Sonci - Terni

Il termine *drive-by-wire* deriva dal *fly-by-wire* aeronautico e la tecnologia corrispondente nasce con l'intento di sostituire, o meglio, assoggettare a un computer, praticamente tutti i controlli dell'auto, anche quelli che per ora sono puramente meccanici, sebbene servoassistiti. L'idea nasce dal fatto che essendoci già una centralina a microprocessore che governa la mandata del carburante e quindi l'acceleratore, si potrebbe pensare di affidarle anche altre funzioni; ad esempio, la sterzata potrebbe essere gestita da un sistema elettroidraulico o totalmente elettrico comandato dalla centralina sulla base del segnale ricavato da un encoder rotativo collocato sullo sterzo, utilizzato in questo caso solo per trasferire alla centralina la richiesta del conducente di sterzare. Analogamente, i freni potrebbero essere gestiti in toto da una pompa ad olio controllata mediante quello che attualmente è l'attuatore dell'ABS. Chiaramente una simile



Mostra Mercato Mondo Elettronica.net 5ª EDIZIONE

FIERA DELL'ELETTRONICA
INFORMATICA E RADIANTISMO

ORARIO 9.00/18.30 - PARCHEGGIO GRATUITO

BOLOGNA PALANORD - PARCO NORD
Uscita Tangenziale n. 7 bis

27-28 MARZO 2010

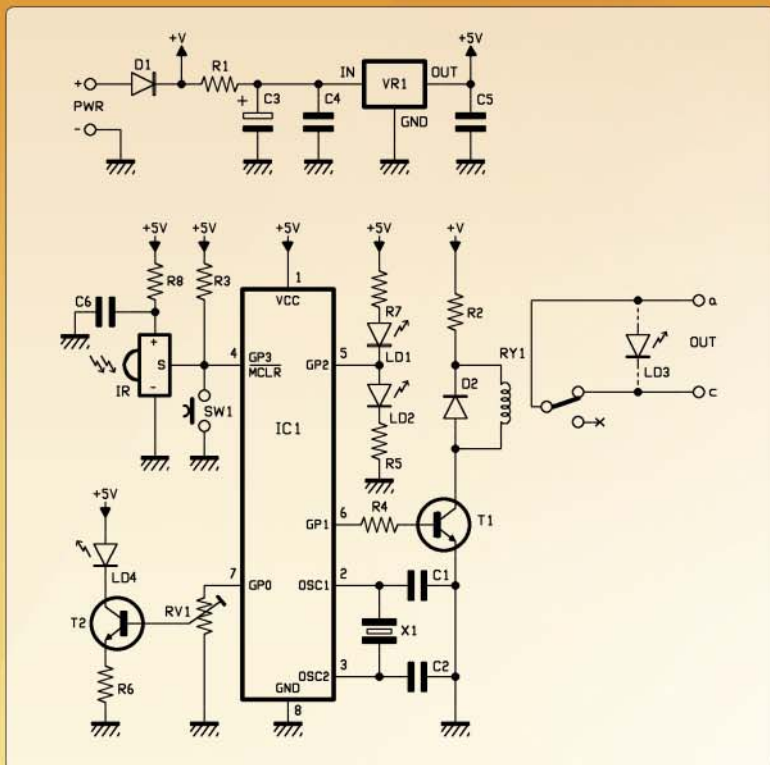
Tel. 0545 27548 - Cell. 348 9030832 - www.mondoelettronica.net

VALE COME RIDOTTO

ANCHE IN FOTOCOPIA

Una nuova sfida vi attende...

Siete programmatori provetti o semplicemente vi diletate nello scrivere firmware? Volete mettere alla prova la vostra abilità? E allora, sapreste 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 nell'articolo in questione?



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.

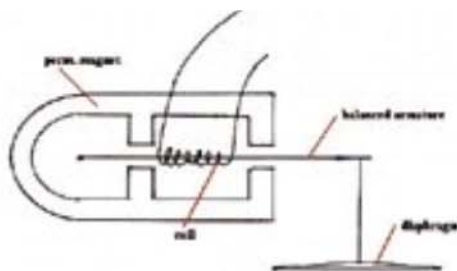
innovazione va molto ben ponderata, perché trasferire all'auto un concetto dell'avionica potrebbe avere poco senso, anzi, rendendo inaccettabile il rapporto tra rischi e benefici. Infatti, mentre in un aereo affidare all'elettronica l'esecuzione delle manovre può evitare situazioni di pericolo e comunque non è molto più rischioso dei tradizionali comandi meccanici, nell'auto, i benefici (tradotti in un aumento della sicurezza attiva dovuta al coordinamento tra accelerazione, sterzata e assetto complessivo del veicolo) sarebbero scarsi rispetto ai pericoli in caso di guasto. Ce lo insegnano, ad esempio, i recenti problemi che hanno travolto la Toyota, ma anche i guasti ai servosterzi elettrici di Fiat Punto, Alfa Romeo MiTo e Lancia Ypsilon. Il passaggio sarebbe strutturale, perché finora sterzo e freni sono stati semplicemente assistiti: il sistema sterzante tradizionale funziona da solo e l'idroguida aiuta limitando lo sforzo richiesto al conducente; anche l'impianto frenante è autonomo e il servofreno (del quale ormai in tanti ci siamo scordati l'esistenza perché è di serie su tutte le vetture) amplifica la pressione fatta sul pedale quando freniamo. Anche l'ABS è un dispositivo supplementare, perché serve solo a limitare la pressione dell'olio dei freni su una o più ruote. Se si guasta il servofreno, pur se a fatica, riusciamo a frenare; lo stesso dicasi per il servosterzo, dato che l'impianto sterzante, se ben fatto, deve essere progettato per sterzare anche senza questo ausilio. Passare a un sistema totalmente elettrico significa che se si guasta qualcosa nella gestione elettronica dei freni non si frena più e se c'è una seria avaria in quella dello sterzo la macchina non si controlla più. Davvero un po' troppo... Per passare a vetture drive-by-wire bisogna prima escogitare un sistema di sicurezza in grado di arrestare la vettura o non farla partire se c'è un'avaria consistente; qualcosa tipo la frenatura dei camion sopra i 70 q.li, dove i freni sono ad aria compressa, nel senso che fin quando c'è l'aria in pressione il circuito idraulico è disattivato, mentre se si guasta qualcosa un sistema di molle frena l'automezzo.

Un trasduttore bilanciato

Guardando il sito della Knowles, azienda che realizza tra l'altro microfoni ultraminiaturizzati per impieghi professionali, ho visto un piccolo altoparlante per cuffie realizzato con una tecnologia chiamata Balanced Armature Technology. Sembra un parallelepipedo metallico con un foro. Sapete di cosa si tratta?

Ottavio Renzi - Rovigo

La *Balanced Armature Technology* non è una novità, in quanto risale al 1918 quando veniva usata nei trasduttori telefonici; in pratica il dispositivo per la voce è composto da una bobina posta tra due espansioni di un magnete permanente ed avvolta su una bacchetta, la quale termina al centro della membrana che deve riprodurre il suono. Quando viene percorsa dalla corrente corrispondente al segnale audio, questa bobina vibra spinta da un'espansione e attratta dall'altra e viceversa, imprimendo alla bacchetta e tramite questa alla membrana, una vibrazione; l'efficienza è molto alta grazie al fatto che, diversamente dai comuni altoparlanti magnetodinamici dove la bobina scorre su una sola espansione polare, qui la forza sulla bobina è quella combinata di due espansioni polari.



Cosa sono i PPTC

Devo proteggere l'uscita di un alimentatore, solo che, essendo questo collocato in una posizione un po' scomoda da raggiungere, vorrei evitare di usare un classico fusibile, che risulterebbe assai fastidioso andare a rimpiazzare quando salta. Pensavo ad una protezione autoripristinante, ma mi viene in mente il tipico limitatore di corrente. Esiste qualche altra soluzione? Ho sentito parlare di fusibili in grado di ripristinare da soli la connessione interrotta...

Marzio De Fazio - Cuneo



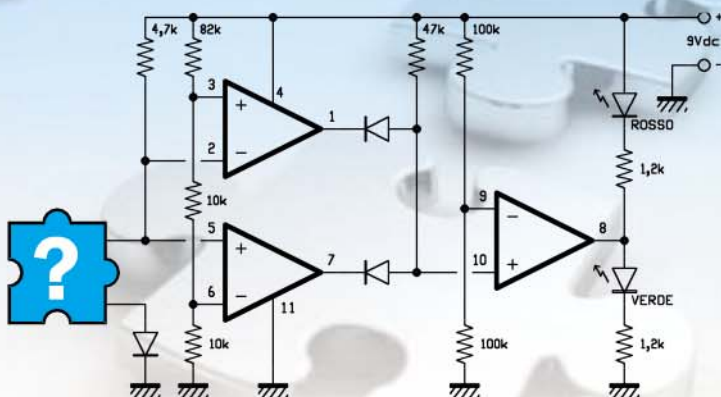
Stai probabilmente riferendoti ai PPTC, che sono fusibili autoripristinanti: in pratica, al superamento del valore massimo di corrente ammessa, assumono una resistenza altissima e bloccano praticamente la corrente; se il sovraccarico termina, dopo un certo periodo tornano a presentare bassa resistenza, ovvero a condurre. Questi componenti sono un'estensione dei classici PTC usati, ad esempio, per limitare la corrente in caso di sovratensioni e collocati tra la linea di ingresso e i varistori; funzionano sul principio secondo cui al crescere della corrente la temperatura li fa riscaldare causando un forte incremento di resistenza. Chiaramente i PPTC sono costruiti con materiali in grado di far crescere bruscamente la loro resistenza quando la temperatura si approssima ad un certo valore e presentare resistenza trascurabile al disotto, altrimenti influirebbero anche nel funzionamento a corrente normale. Raffreddandosi, la resistenza torna normale. PPTC è la sigla di Polymer Positive Thermal Coefficient

ed indica che si tratta di termistori a coefficiente di temperatura positivo realizzati con materiali polimerici, capaci di garantire la rapida crescita della resistenza nell'intorno di una temperatura che è quella corrispondente alla corrente massima ammessa. Proprio perché sono realizzati con polimeri, questi componenti vengono anche chiamati Polyswitch. I PPTC vengono costruiti per valori di corrente d'intervento compresi tra 10 mA e centinaia di ampere.

Il protocollo Rubee

Ho sempre considerato la tecnologia RFid molto utile e fondamentale anche nella vita quotidiana di ognuno di noi: basti pensare ai badge con cui "timbriamo il cartellino" al lavoro o alle chiavette per la macchina del caffè, ma anche ai microchip sottocutanei che permettono di identificare il cane smarrito. So anche che l'RFid presenta diversi limiti: ad esempio è difficile usarlo in oggetti all'interno

Cosa manca a questo circuito?



Prosegue il concorso iniziato nel fascicolo 144: guardate il circuito in questo riquadro e scriveteci all'indirizzo di posta elettronica redazione@elettronica.in.it. Secondo voi che cosa manca, ossia qual è il componente da mettere al posto del punto interrogativo? Se pensate di avere la soluzione, inviateci anche una breve descrizione del funzionamento del circuito una volta completato. Al vincitore, ovvero a colui che invierà la soluzione più completa, regaleremo un abbonamento annuale alla nostra rivista.

di liquidi o vicino ad estese parti di metallo (lo dite anche voi nei vostri articoli). Ma da cosa dipendono questi vincoli? Dalla propagazione del campo magnetico? E non esistono soluzioni tecnologiche per superarli?

Ezio Corradin - Gorizia

I sistemi Rfid funzionano sul principio della reazione d'indotto dei trasformatori e sono composti da un generatore di campo elettromagnetico irradiato da una bobina (antenna) e da un rilevatore della corrente assorbita da quest'ultima; nei tag si trova una piccola bobina che, investita dal campo elettromagnetico, sviluppa una tensione con la quale alimenta un microchip, il quale in risposta ne cortocircuita i capi tante volte quanti sono gli impulsi del suo codice identificativo.

Questi cortocircuiti causano variazioni d'assorbimento nella bobina trasmittente e possono essere dunque rilevati, consentendo al lettore di identificare il dispositivo tag.

Se un tag viene introdotto in un liquido, seppure ben impermeabile, diviene difficilmente rilevabile, perché il campo elettromagnetico viene disturbato: in

buona parte assorbito dal liquido, causa in esso correnti parassite che provocano un assorbimento abbastanza costante, rendendo difficilmente distinguibili i picchi di corrente causati dalla chiusura della bobina del chip.

Ciò avvicina i livelli di riposo e di chiusura e inganna il rivelatore di soglia che deve "sentire" i picchi di corrente corrispondenti ai bit del codice del tag. Il discorso per i metalli è simile: se si trovano tra bobina e tag schermano il campo eccitatore e non attivano il tag, mentre in vicinanza provocano lo stesso effetto dell'acqua, ma molto più intenso. Soluzioni a questo problema ne sono state provate tante: una interessante è il nuovo protocollo chiamato *Rubee*, anche noto come IEEE 1902.1, basato su pacchetti di dati ad onda lunga; i tag sono, in questo caso, attivi, nel senso che quando vengono attivati dal campo eccitatore trasmettono un loro segnale radio, più facilmente intercettabile delle variazioni di assorbimento del sistema passivo.

I tag Rubee sono alimentati da una pila che interviene solo quando il dispositivo viene acceso dal campo eccitatore (dura

**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.

quindi da 5 a 15 anni) e possono essere intercettati a una distanza di 16 ÷ 30 cm.; la potenza (40 nW) e il flusso generati (0,6 gauss) sono tali da non costituire rischio neppure per i portatori di pacemaker.



Un approccio integrato alla progettazione di circuiti

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

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

02 41.309.1

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



LA RIVISTA PER AUTOCOSTRUTTORI DI SISTEMI HI-FI DI QUALITÀ

www.costruirehifi.net



**il prossimo
numero
in edicola
dal 11 marzo**

**Blu Press
edizioni**

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



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

• Base dei tempi da 5µs 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.

DSOKIT
€ 49,⁰⁰

Prezzi IVA inclusa

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Display: TFT 2,8" a 65.000 colori
- Massima frequenza di campionamento: 1Msps con risoluzione 12 bit
- Base dei tempi: 1 µs/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 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

**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

■ 8-12 MARZO 2010

DATE 2010

Dresda • Germania

A Dresda, sulle sponde dell'Elba, nel cuore della Silicon Saxony, la più grande rete europea nel campo dei semiconduttori, microelettronica, energie rinnovabili e ricerca avanzata, si svolge una delle più importanti mostre-convegno dedicate a questo settore: DATE 2010. Un grande evento di risonanza mondiale per fare il punto sulle prospettive future in questo campo, articolato in ben 77 sessioni tecniche.

La manifestazione avrà inizio lunedì 8 marzo con una giornata di tutorial dedicati ad argomenti differenti tra i quali la gestione dei dati biometrici, i test su scala nanometrica, l'integrazione 3D, i sistemi asincroni, la verifica ESL, SystemC AMS, ecc. Le Keynotes di martedì saranno focalizzate sui sistemi di comunicazione wireless e saranno tenute da Alberto Sangiovanni-Vincentelli (UC Berkeley e Cadence Design Systems, USA) e Hermann Eul, Executive Vice President Infineon.

Altri interventi verranno tenuti da rappresentanti di società leader come AMD, Intel, IBM, Infineon, TI e TSMC. Mercoledì e giovedì saranno dedicate ad altri argomenti innovativi quali la nanoelettronica con keynote di Mark Horowitz della Stanford University e Dimitris Antoniadis del MIT. L'ultimo giorno sono previsti sei temi legati alla tecnologia per l'architettura di software embedded.

Un evento sicuramente in grado di rafforzare il legame tra la ricerca, l'innovazione e le applicazioni, ciò che è necessario più che mai di questi tempi.

www.date-conference.com



■ 2-4 MARZO 2010

EMBEDDED WORLD 2010

Norimberga • Germania



E' la più grande e più importante manifestazione del suo genere che anche quest'anno, nonostante la crisi economica, segna un incremento di espositori del 10% a significare della crescente importanza di questo settore tecnologico. Dal punto di vista organizzativo quest'anno le novità più significative sono due: l'iniziativa europea ARTEMIS (Advanced Research & Technology for Embedded Intelligence and Systems) il cui convegno di primavera si svolge dall'1 al 2 marzo parallelamente alla Embedded World Conference, e lo Student Day che si svolgerà l'ultimo giorno della manifestazione dando la possibilità agli studenti interessati di informarsi sul mondo embedded mentre le aziende partecipanti avranno la possibilità di trovare futuri collaboratori.

La manifestazione tedesca offre al mondo degli specialisti 45 conferenze nel corso delle due giornate congressuali (3 e 4 marzo). Gli highlights saranno le sedute su Touch-Screen e Graphical User Interface (GUI), LCD, OLED e pilotaggio (FPGA, Microcontroller, Interface). Conferenze imperniata sulla pratica verteranno su sistemi di

display, outdoor display ed E-signage oltre che sulla metrologia e sui display 3D. Sono particolarmente attesi i contributi su automotive e display industriali. La Keynote Lecture sarà tenuta quest'anno da Maximilian Huber, presidente di Sharp Microelectronics Europe e avrà per tema "LCD the Basis for Trendsetting Applications now and in the Future". Il mondo degli specialisti avrà il piacere di accogliere esperti e personalità di chiara fama come il professor Nicholas McGuire o il dottor David Kalinsky che da anni infondono all'Embedded World Conference carattere, importanza, spirito e know-how ad alto livello. Anche nel 2010, quindi, la principale manifestazione europea per il settore dell'embedded coprirà tutti gli aspetti dello sviluppo hardware e software; saranno al centro dell'attenzione anche temi come l'healthcare, il management dell'energia e gli androidi, dando così spazio agli sviluppi più attuali. L'Embedded World 2010 offre la possibilità di registrarsi anticipatamente online per la visita al salone, assicurandosi così un ingresso rapido e gratuito.

www.embedded-world.de

APPUNTAMENTI

■ 2-6 MARZO 2010

CeBIT

Hannover • Germania

Ancora una edizione sottotono quella che si prepara ad Hannover: non con i cali drastici dello scorso anno la cui edizione ha visto gli espositori scendere da 5.845 a 4.300, ma con numeri che, in ogni caso, riflettono un momento ancora molto difficile. Gli espositori che hanno confermato la loro presenza sono infatti il 3,5% in meno rispetto al 2009 e la manifestazione verrà accorciata di un giorno per ridurre i costi a carico delle 4.150 aziende presenti provenienti da 68 paesi. Alla kermesse tedesca sono attesi dai 450 ai 500 mila visitatori che, in ogni caso, fanno del CeBIT la manifestazione hi-tech più importante a livello mondiale. L'edizione 2010 verrà inaugurata dalla cancelliera tedesca Angela Merkel e dal primo ministro spagnolo Luis Zapatero, presidente del semestre europeo e premier del paese partner di quest'anno. Tra gli aspetti positivi di questa edizione la presenza di alcuni colossi al debutto sul suo-

lo tedesco (Google, Amazon Web Services, Roland, Telefonica e 3M Touch Systems) o nuovamente alla ribalta dopo anni di assenza (Amd, Motorola, Ericsson, Sony Ericsson, Terratec e Trend Micro). Novità di questa edizione è il CioColloquium, il momento d'incontro fra i CIO delle aziende tedesche e l'hi-tech. Per quanto riguarda i prodotti, Nokia presenterà il C5, uno smartphone con scocca in acciaio dotato di schermo da 2,2 pollici, fotocamera da 3,2 megapixel e molto "social" grazie al supporto di Facebook, MySpace e dei servizi di messaggistica istantanea. Il terminale dispone anche di radio FM, lettore multimediale e GPS utilizzabile con il software gratuito Ovi Maps per la navigazione e per condividere la propria posizione con gli amici. Acer presenterà il notebook Aspire 5740DG, con eccellenti prestazioni audio e video. Sul fronte del 3D, SeeFront di Amburgo promette immagini tridimensionali senza l'ausilio degli occhiali grazie ad uno schermo normale che diventa 3D in virtù di una telecamera che, sistemata sul monitor, determina la posizione dello spettatore facendogli vedere due immagini che creano l'impressione di uno spazio a tre di-

mensioni. Molto atteso anche il debutto di Google, presente per promuovere Street View e di Amazon col suo Kindle.

www.cebit.de



■ 9 MARZO 2010

LUMEN FORUM LED & DISPLAY

Crown Plaza Hotel • Milano

Assodel organizza a Milano una full-immersion per analizzare lo stato dell'arte delle fonti luminose elettroniche e dei display, con approfondimenti sulle applicazioni e sull'utilizzo dei LED e degli OLED nel lighting, due mondi ormai strettamente collegati nelle nuove generazioni di sorgenti per l'illuminazione. Un evento "workshop" articolato su più sessioni

plinarie con interventi aziendali selezionati per qualità di contenuto dal Comitato Tecnico Assodel a garanzia di una oggettiva informazione 'super partes'.

Tra le tecnologie emergenti anche l'e-signage o electronic-Signage (Dynamic Digital Signage - DDS), una rete di display digitali gestiti centralmente che possono servire per trasmettere informazioni, contenuti multimediali di intrattenimento, messaggi pubblicitari.

L'evento si articola in una serie di conferenze e in uno spazio dedicato alle soluzioni e alle proposte delle aziende presenti. La partecipazione è gratuita previa registrazione.

www.forumopto.it



■ 2-5 MARZO 2010

SICUR 2010

Madrid • Spagna



Organizzato da Ifema, SICUR rappresenta da 17 anni uno degli appuntamenti professionali più importanti del calendario europeo delle mostre dedicate alla Sicurezza, Vigilanza e Prevenzione incendi. SICUR è cresciuta costantemente nel corso degli anni, sia in termini di servizi e prodotti che per quanto riguarda il numero di espositori e visitatori. Il salone riflette e presenta i progressi di un settore che è in continua evoluzione a segui-





■ 4-6 MARZO 2010 **ENERGETHICA 2010** Fiera di Genova • Genova

Energethica è molto più di una semplice fiera commerciale: propone infatti un ampio progetto per lo sviluppo del settore delle energie provenienti da fonti rinnovabili e dell'energia sostenibile. Sin dall'inizio, infatti, il progetto si avvale di strumenti alternativi quali un premio a tema consegnato in occasione della fiera, il periodico Energethica News nonché Energethica Club, una piattaforma on line per proporre e cercare servizi e prodotti in tema. Da questo punto di vista Energethica sta sempre più consolidando il suo Circuito dell'Energia Sostenibile per offrire, in maniera continua e capillare, molte opportunità di aggiornamento sui temi della sostenibilità e delle energie rinnovabili.

Il 5° Salone dell'Energia Rinnovabile e Sostenibile, che si svolgerà alla Fiera di Genova dal 4 al 6 Marzo 2010, rappresenta l'evento più importante del Circuito, affiancando all'esposizione un'autorevole sessione convegnistica per fornire un'adeguata diffusione culturale, oltre che commerciale.

Anche nell'edizione del 2010 si troveranno in Energethica Genova aree specifiche dedicate alla produzione di energia da fonti rinnovabili e aree che evidenziano soluzioni per il contenimento dei consumi energetici e idrici, focalizzando l'attenzione sul risparmio economico e sulla sostenibilità ambientale.

Focus del 2010 sarà la "Città Sostenibile", con convegni e aree dimostrative dedicate. L'esposizione sarà affiancata da quattro Energethica Congress in cui si confronteranno relatori autorevoli provenienti da diverse realtà e settori. Al convegno inaugurale di giovedì 4 marzo con ospiti internazionali, provenienti da Malesia, Usa, Germania e Svizzera,

seguirà nel pomeriggio un convegno internazionale sulla mobilità e il trasporto sostenibile di merci e di persone, in cui verrà evidenziata l'importanza dell'intermodalità - quindi la combinazione - di mezzi diversi. Durante questi appuntamenti saranno consegnati i due Premi Energethica 2010 che ammontano quest'anno complessivamente a 7.000 €. Verranno premiati i progetti di giovani talenti nelle aree tematiche "Energia e trasporto merci: risparmio energetico e fonti rinnovabili per una catena logistica sostenibile" e "Progetti che integrano la produzione di energia da impianti solari fotovoltaici". In collaborazione con Legambiente Liguria, Energethica diventa anche una scuola all'aperto per oltre 50 istituti scolastici, medie inferiori e superiori, offrendo laboratori specifici sull'energia rinnovabile e il risparmio energetico abbinati ad esperienze concrete presso le aziende.

www.energethica.it



to della crescente domanda e dello sviluppo delle diverse tecnologie. Ampio spazio sarà dedicato alla security (anti-intrusione, controllo accessi, videosorveglianza, tecnologie per la sicurezza IT, ecc.) alla prevenzione incendi (attiva e passiva) e alla sicurezza sui luoghi di lavoro (prevenzione dei rischi professionali). Questa sezione in particolare avrà una propria "identità" che permetterà di presentare i più recenti progressi in materia di dispositivi di protezione individuale. Alla manifestazione partecipano anche numerose aziende italiane tra le quali Dea Secutity, GPS Standard, Hesa, Tecnosicurezza e altre.

www.sicur.ifema.es



MOSTRE MERCATO

FAENZA (RA)

EXPO ELETTRONICA

Faenza Fiere - Organizzazione: Blu Nautilus srl - Tel: 054153294 - Fax: 0541439584

email: info@blunautilus.it - www.blunautilus.it

6 e 7 Marzo 2010

VERONA

ELETTROEXPO

Fiera di Verona - Verona - Organizzatore: Verona Fiere - Tel: 0458298111 - Fax: 0458298288

email: info@veronafiere.it - www.veronafiere.it

6 e 7 Marzo 2010

CIVITANOVA MARCHE (MC)

RADIANTISTICA ELETTRONICA

Quartiere Fieristico Civitanova Marche (MC) - Organizzazione: E.R.F. - Tel: 07158971

Fax: 0715897213 - email: rosellaferri@erf.it - www.erf.it

6 e 7 Marzo 2010

MONTICHIARI (BS)

RADIANTISTICA EXPO

Centro Fieristico Montichiari - Montichiari (BS) - Organizzazione: Centro Fiera Montichiari

Tel: 030961148 - Fax: 0309961966 - email: info@centrofiera.it - www.centrofiera.it

13 e 14 Marzo 2010

VENTURINA (LI)

ELECTRONIC DAYS

Fiera di Venturina - Venturina (LI) - Organizzatore: Italfiere Srl - Tel: 0547415674

Fax: 0547417357 - email: info@italfiere.net - www.electronicdays.it

13 e 14 Marzo 2010

MUSSELENTA (VI)

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE

Quartiere Fieristico via Pavane - Musselente (VI) - Organizzazione: Compendio Fiere S.r.l.

Tel: 0572490868 - Fax: 0572498205 - email: info@compendiofiere.it - www.compendiofiere.it

13 e 14 Marzo 2010

ACQUI TERME (AL)

TECNO ACQUI 2010

Centro Fiere "Ex Kaimao" - Organizzazione: MASSA MAURO INFORMATICA srl

Tel: 0144325402 - Fax: 0144350609 - email: info@tecnoacqui.it - www.tecnoacqui.it

20 e 21 Marzo 2010

BASTIA UMBRA (PG)

EXPO ELETTRONICA

Umbria Fiere - Bastia Umbra (PG) - Organizzazione: Blu Nautilus srl - Tel: 054153294

Fax: 0541439584 - email: info@blunautilus.it - www.blunautilus.it

20 e 21 Marzo 2010

TARVISIO (UD)

FIERA DELL'ELETTRONICA

Palazzetto dello Sport - Tarvisio (UD) - Organizzazione: Tarvisiofiere - Tel: 3492133698

Fax: 3396771504 - email: info@tarvisiofiere.info - www.tarvisiofiere.it

20 e 21 Marzo 2010

GORIZIA

COMPUTERFEST & RADIOAMATORE

Organizzazione: Compendio Fiere S.r.l. - Tel: 0572490868, 337676719 - Fax: 0572498205

email: info@compendiofiere.it - www.compendiofiere.it

27 e 28 Marzo 2010

GONZAGA (MN)

FIERA DELL'ELETTRONICA E DEL RADIOAMATORE

Fiera Millenaria - Gonzaga (MN) - Organizzazione: Fiera Millenaria srl - Tel: 037658098

Fax: 0376528153 - email: info@fieramillenaria.it - www.fieramillenaria.it

27 e 28 Marzo 2010

BOLOGNA

MONDO ELETTRONICA

PalaNord, Parco Nord - Bologna - Organizzazione: Exposition Service - Tel: 054527548

Fax: 0545291179 - email: info@expositionservice.it - www.expositionservice.it

27 e 28 Marzo 2010

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

23-24 MARZO 2010 SMART SYSTEMS INTEGRATION 2010

Spazio Villa Erba • Como

Il 23 e 24 marzo si terrà a Como l'evento Smart Systems Integration 2010 organizzato da Frankfurt Messe ed articolato su un'area espositiva e su una serie di conferenze dedicate all'integrazione dei sistemi miniaturizzati MEMS (micro-electro-mechanical systems), MOEMS (micro-opto-electro-mechanical systems) e IC (integrated circuits).

L'evento fornirà una piattaforma di comunicazione per istituti di ricerca e produttori, per lo scambio di know-how sull'integrazione intelligente dei sistemi e per creare le basi per una riuscita cooperazione tra ricercatori e produttori europei. L'integrazione dei sistemi intelligenti permette agli utenti di realizzare un sistema in grado di raccogliere informazioni dall'ambiente, elaborarle elettronicamente, comunicare segnali e dati, e fornire il feedback relativo. L'evento è parte delle attività della Piattaforma tecnologica europea sull'integrazione dei sistemi intelligenti (EPoSS). La due giorni lariana vedrà la presenza di oltre 100 relatori provenienti da 15 differenti paesi che presenteranno i risultati delle loro più recenti ricerche e le soluzioni pratiche di integrazione dei sistemi intelligenti. Tra i nomi di maggior prestigio segnaliamo Hitachi, STMicroelectronics, Sorin Group e EPoSS.

www.mesago.de/en/SSI/main.htm



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

6 Maggio 2010

ATAHOTEL Expo Fiera
Milano

Con il Patrocinio di



Partner



Brought to you by



Info: Wireless srl | info@gowireless.it

**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

Da Trento, lo Spazio è più vicino!

È iniziato il 29 gennaio un viaggio che da Trento porterà, attraverso 40 exhibit interattivi, lungo l'evoluzione dell'astronomia, fin dal suo esordio: un viaggio da protagonisti e non da semplici spettatori, anche nella rappresentazione che l'umanità ha fatto della natura e nello spazio attorno a noi, e dello spazio costruito dal nostro immaginario, dove almeno una volta abbiamo volato con le ali della fantasia. Ce lo propone fino al 30 giugno il Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento con **SPAZIALE! Astronomia in mostra**. La nascita del cosmo, le teorie che hanno caratterizzato il pensiero medievale e poi ancora un viaggio tra le pulsar: sono solo alcuni dei momenti che l'evento tridentino propone ai suoi visitatori. Intorno alla mostra ruota un fitto insieme di attività collegate quali spettacoli scientifici, rappresentazioni teatrali, corsi di astronomia per insegnanti e famiglie, osservazioni programmate in concomitanza di particolari avvenimenti astronomici, l'apertura, a quota 1.400 metri, sul Monte Bondone che sovrasta Trento, del nuovo osservatorio presso la "Terrazza delle Stelle". Ma anche l'emozione di osservare le stelle ad alta quota, in nottate di osservazione presso i rifugi alpini della Sat. **SPAZIALE!** si arti-



cola in cinque sezioni, introdotte ciascuna da un "testimonial" d'eccezione: Aristotele, Isaac Newton, Edwin Hubble, Jocelyn Bell, sino al potente Kwaj, Cavaliere Jedi dell'universo di Guerre Stellari. Il personaggio di Aristotele introdurrà alla prima sezione, dedicata al pensiero antico dalle

origini al medioevo, attraversato dalle scoperte di greci e arabi: il rapporto antichissimo tra uomo e cielo, le prime testimonianze storiche di misure astronomiche, il sistema tolemaico e la filosofia di Aristotele. Copernico e Keplero, Cartesio, Galileo e Newton (testimonial della sezione) occuperanno la seconda sezione, dedicata alla nascita del metodo scientifico. La terza sezione, presentata da Edwin Hubble, padre della cosmologia, sarà riservata al pensiero moderno, da Maxwell ad Einstein: l'elettromagnetismo, la relatività e il big bang, i nuovi strumenti scientifici e il nuovo volto dell'Universo.

Al pensiero futuro sarà dedicata la quarta sezione: la cosmologia e la ricerca di pianeti extrasolari, l'esplorazione spaziale e i nuovi mezzi di propulsione che ci porteranno tra le stelle. Qui il testimonial sarà Jocelyn Bell, scopritrice delle pulsar. La fantascienza, da Verne a Star Trek, come anticipatrice di possibili future conoscen-

La rassegna in breve

- **Dove:** a Trento, Museo Tridentino di Scienze Naturali, via Calepina 14.
- **Quando:** 29 gennaio ÷ 30 giugno 2010.
- **Cosa:** Astronomia, arte, esplorazioni virtuali del cosmo, visite guidate.
- **Come accedere:** manifestazione aperta a tutti esclusi i lunedì, dalle 10 alle 18, Tariffa: intera € 4,00 / ridotta € 2,00 / famiglia € 8,00.
- **Maggiori informazioni:** Tel. 0461270311, e-mail info@mtsn.tn.it.

ze, sarà il tema della spettacolare quinta sezione. In mostra molte suggestioni derivanti dalla fiction letteraria e cinematografica, indagata nel suo rapporto con la scienza: viaggi fra le stelle e nel tempo, incongruenze e intuizioni scientifiche. All'interno della mostra si potrà diventare piloti di una sonda spaziale e passare vicino ad un buco nero, venendone spaventosamente inghiottiti. O ancora, guardare la nostra immagine riflessa su di uno specchio lunare o ascoltare la nostra voce giungere in ritardo da mondi lontanissimi: potremo anche compiere prodigiosi salti sul muro della gravità, come se fossimo sulla Luna o su Marte.

Con Galileo riproporre l'esperimento sulla caduta dei gravi, o entrare nel territorio dell'astrologia, potendo creare il proprio personalissimo oroscopo e scoprendo se c'è qualcosa di vero. Si andrà poi alla scoperta di tutti i segreti dei telescopi osservando ciò che questi potenti occhi artificiali ci mostrano, fino ai confini dell'Universo dove giungeremo a bordo di fantascientifiche astronavi.

www.mtsn.tn.it

L'oscar italiano delle tecnologie a radiofrequenza

Si terrà all'RFid Lab dell'Università La Sapienza di Roma, l'edizione 2010 dell'RFid Italia Award, iniziativa nata con l'obiettivo di riconoscere e premiare l'innovazione legata all'utilizzo delle tecnologie a radiofrequenza. Il premio è rivolto alle aziende, alle pubbliche amministrazioni e ai centri di ricerca che hanno applicato, stanno applicando o intendono applicare le tecnologie a radiofrequenza per migliorare i propri processi, prodotti o relazioni. Ai partecipanti, RFid Italia Award non offre premi in denaro, ma la visibilità, con vari mezzi, dei progetti ritenuti migliori e dei loro autori.

Infatti i 250 delegati che hanno partecipato all'edizione 2009 sono stati per il 50 % rappresentanti di imprese utenti, per il 30 % rappresentanti di aziende fornitrici e per il 20 % rappresentanti del mondo accademico e istituzionale.

Inoltre all'evento sono stati dedicati dalla stampa oltre 70 articoli, tanto sulle testate

specializzate, quanto sulla stampa generalista, il che rende RFid Award 2010 un'ottima occasione per farsi conoscere.

La valutazione dei progetti candidati all'RFid Italia Award è affidata ad un Comitato Scientifico formato da esponenti di spicco del mondo accademico, come i professori Carlo Maria Medaglia (Presidente del Comitato Scientifico, Università di Roma La Sapienza) Luca Mari (Università Carlo Cattaneo - LIUC di Castellanza) Antonio Puliafito (Università degli Studi di Messina) Antonio Rizzi (Università degli Studi di Parma) e Luciano Tarricone (Università del Salento). Collaborano all'evento il dott. Giovanni Miragliotta (Politecnico di Milano) il prof. Fabio Roli (Università di Cagliari) e l'ing. Andrea Bagnasco (Università di Genova).

Le condizioni per candidare un progetto all'RFid Italia Award 2010 sono pubblicate nel sito www.rfiditaliaaward.com; il materiale va spedito alla Segreteria Organizzati-

va dell'evento entro il prossimo 5 aprile. Ai candidati dei 12 progetti finalisti verrà consegnata una pergamena, mentre i vincitori delle quattro categorie riceveranno una targa. Inoltre, per ognuno dei progetti candidati, Loft Media Publishing, organizzatrice dell'evento, realizzerà un video descrittivo che verrà successivamente concesso in licenza ai candidati.

La premiazione avverrà a Roma il 23 giugno 2010 in una sede che verrà comunicata a breve nel sito web dell'evento, dove è anche possibile trovare la modulistica per la partecipazione, il bando di gara ed il programma dettagliato.

www.rfiditaliaaward.com



La scienza scende in piazza

Inizia a Bologna la quinta edizione de "La Scienza in Piazza": dall'11 al 21 marzo 2010, la Fondazione "Marino Golinelli", col patrocinio e la collaborazione del Comune di Bologna, per il secondo anno consecutivo porterà la cultura scientifica, fra le strade e i palazzi del centro storico della città. Dopo il successo delle precedenti edizioni torna il progetto di diffusione della cultura scientifica giunto quest'anno alla sua quinta edizione.

Dall'11 al 21 marzo Palazzo Re Enzo, Piazza Maggiore, Piazza Re Enzo, il cortile di Palazzo D'Accursio e altri luoghi del centro storico, si trasformeranno in un grande science-center, dove cittadini di tutte le età, famiglie e scuole potranno accostarsi alla cultura scientifica e riscoprire la valenza sociale della piazza come luogo di discussione, confronto e partecipazione. L'arte di vedere, il piacere di capire, sarà il tema portante della manifestazione.

Attraverso laboratori hands-on, mostre interattive, animazioni scientifiche, spettacoli e incontri, si cercherà di capire come l'arte possa comunicare la scienza e la scienza aiuti a capire l'arte.

Tra gli argomenti trattati, anche il funzionamento del cervello e della mente, le nuove scienze e le tecnoscienze, dalle biotecnologie alla robotica, fino ad arrivare alle nanotecnologie.

Si parlerà di temi di grande attualità come risparmio energetico e pratiche quotidiane sostenibili, ma anche del piacere del cibo come opportunità di ricerca ed analisi sensoriale.

La presenza di tutor molto preparati permetterà un approccio alla scienza accattivante e interattivo, da parte di appassionati e curiosi, ma anche di quanti desiderino avvicinarsi per la prima volta alla scienza, lungo percorsi conoscitivi in grado di rendere comprensibile e coinvolgente anche ciò che abitualmente viene considerato retaggio degli "addetti ai lavori".

Il calendario delle iniziative de La Scienza in Piazza prevede di dare ampio spazio alle attività didattiche per gli studenti delle scuole di ogni ordine e grado.

I ragazzi avranno infatti l'imbarazzo della scelta, fra i tradizionali laboratori sul DNA, le cellule, la matematica, la chimica e l'astronomia, giochi di strategia, robot didattici, pannelli solari e tantissime altre proposte divertenti e stimolanti.

Da segnalare, *Ciao Robot*, spazio espositivo e sperimentale (a cura di Scuola di Robotica) sui robot e la robotica, per imparare a programmare, vedere i robot in azione, conoscere la ricerca e le applicazioni del settore, riflettere sul rapporto tra etica e robotica.

Tra le novità, un verme meccanico lungo un metro che si muove, un tucano di altezze umane che differenzia i rifiuti, una macchina che gioca a tris con il pubblico ed impara giocando, arti bionici risultato di ricerche internazionali, robot umanoidi che fanno le capriole, esposizioni di robot artistici e la possibilità di incontrare i ricercatori o assistere a un match tra robot lot-



tatori di sumo, ma anche diverse attività di laboratorio.

Altro spazio sicuramente interessante è *Time for Nano* (curato da IDIS Città della Scienza di Napoli, grazie ad un progetto europeo cui stanno partecipando 13 partner europei di 9 differenti nazioni) interamente dedicato alle nanotecnologie: com'è il mondo delle dimensioni di miliardesimi di metro?

Come sarà la nostra vita con lo sviluppo delle nanotecnologie?

Quesiti cui non possiamo dare una risposta definitiva, rischi e benefici su cui riflettere per esprimere la nostra opinione.

Time for Nano è uno spazio in cui il pubblico potrà svolgere laboratori, vedere filmati, partecipare ad animazioni, costruire modelli di virus e molecole di carbonio 60, scoprire le scale nanometriche, esplorare alcuni materiali nanotecnologici come il ferrofluido e la sabbia idrorepellente. Alla fine del percorso, i visitatori potranno esprimere le proprie impressioni sulle applicazioni delle nanotecnologie.

<http://www.lascienzainpiazza.it>

Embedded Solutions Seminar 2010

A Milano e Roma, rispettivamente il 16 e il 18 marzo, Microsoft, Toshiba, Intel, Avalue, Cinterion, SI14 e BEPS mettono in scena le tecnologie embedded attuali e quelle future, in un seminario dove i progettisti avranno l'opportunità di prendere parte a dimostrazioni e presentazioni su Windows Embedded Standard 7, sui dispositivi Intel Atom, sui display industriali e sulle ultime novità riguardanti le soluzioni embedded e wireless.

Relatori di questo evento saranno gli specialisti dei sette maggiori attori dell'attuale mercato delle tecnologie embedded: Microsoft, Intel, Toshiba Avalue, Cinterion, SI14 e BEPS; in particolare, Microsoft fornirà ai partecipanti una panoramica di Windows Embedded Standard 7, mentre Intel presenterà un quadro sul futuro della tecnologia delle CPU Atom.

Seguirà l'intervento della Toshiba, che illustrerà gli sviluppi della tecnologia per display LCD e TFT, anche alla luce del nuovo



nato: il suo display LCD con retroilluminazione a LED con una durata di ben 100.000 ore.

SI14 porterà una testimonianza sull'integrazione di vari sistemi per soddisfare requisiti eterogenei in applicazioni embedded e Cinterion proporrà una panoramica sulle ultime tecnologie wireless disponibili.

Avalue introdurrà le innovazioni più recenti in ambito SBC (Single Board Computer) e BEP presenterà la terza release del sistema operativo Windows Embedded CE 6.0.

L'accesso all'Avnet Embedded Solution Seminar2010 è aperto a tutti, ma per par-

tecipare alle sessioni di Microsoft e Intel, in considerazione del fatto che in esse verranno divulgate informazioni esclusive sui prodotti delle due case, verrà richiesta ai partecipanti la sottoscrizione di un accordo di riservatezza (Not Disclosure Agreement) da compilare accedendo alla pagina web <http://avnet-embedded.eu/home/embedded-solutions-seminar/ess-italy.html>, dove si trovano anche informazioni sulle date, programma e modulo per l'iscrizione.

L'Avnet Embedded Solutions Seminar avrà luogo presso gli uffici di Microsoft a Milano e a Roma: l'evento di Milano si terrà il prossimo 16 marzo dalle 9.00 alle 16.00, mentre quello di Roma, è fissato per il 18 marzo dalle 9.30 alle 16.30.

La sede Microsoft di Milano è al Centro direzionale San Felice, strada Rivoltana 13 - Segrate (MI); quella di Roma è in viale Avignone 10.

<http://avnet-embedded.eu/>



Milano: giovani scienziati cercasi per la UE

Si terrà dal 18 al 20 aprile prossimi presso il Centro congressi della Fast (Federazione delle associazioni scientifiche e tecniche, fondata nel 1897) di Milano, "I giovani e le scienze", la selezione italiana autorizzata dalla Commissione Europea per poter partecipare al concorso europeo per giovani scienziati (European Union Contest for Young Scientists). L'evento, voluto da Commissione, Consiglio e Parlamento europei, intende promuovere la cooperazione e l'inter-scambio tra gli studenti ed è la vetrina annuale delle migliori scoperte scientifiche da parte di ragazze e ragazzi,



che hanno così l'opportunità di confrontarsi.

Attraverso la manifestazione, la Commissione cerca di invogliare i giovani ad intraprendere le carriere scientifiche; l'iniziativa è parte del programma Scienza e società, gestito dalla Direzione generale Ricerca della Commissione europea e orientato a costruire un rapporto più armonioso tra sforzo scientifico e società in generale.

Compito delle giurie nazionali è scegliere i progetti (che possono essere elaborati sia da singoli che da gruppi di non più di 3 ragazzi) ed i partecipanti alla finale comunitaria.

Gli studenti, giudicati in base al lavoro scritto, all'allestimento dello stand e tramite interviste con la giuria, concorrono per 9 riconoscimenti principali: tre primi premi da 7.000 euro ciascuno, tre secondi da 3.000 euro e tre terzi da



1.500 euro. Ci sono altre rilevanti opportunità, quali soggiorni studio o inviti ad iniziative di qualità come la cerimonia per il conferimento dei premi Nobel a Stoccolma. Il concorso è riservato agli studenti italiani, in gruppi di non oltre tre persone o singoli, con più di 14 anni al 1° settembre e meno di 21 anni al 30 settembre nell'anno di svolgimento, che frequentano le scuole medie superiori o il primo anno di università.

È necessaria la conoscenza dell'inglese. www.fast.mi.it/giovaniesienze.htm

La Sardegna fa scuola ... digitale

La Sardegna, con il suo progetto di Scuola Digitale, ha rappresentato l'Italia, assieme al Dipartimento per la programmazione e la gestione delle risorse umane del Miur, al Learning and Technology World Forum 2010 svoltosi a Londra dal 10 al 13 gennaio, dove si sono studiate e valutate le politiche scolastiche mondiali del futuro, con particolare attenzione all'uso dell'Information Technology Communication applicato all'educazione permanente, lungo tutto l'arco della vita, e, più in generale, alla formazione dell'individuo". Anticipando i tempi rispetto a quanto previsto a livello nazionale, la Giunta regionale sarda ha deliberato il Progetto Scuola digitale su tutto il territorio regionale, che sarà operativo già dal prossimo anno scolastico. Il modello di Scuola digitale beneficia di uno stanziamento superiore ai 124 milioni di euro e comprende anche la produzione e la fruizione di contenuti didattici previsti dai programmi ministeriali in formato digitale, da realizzarsi per almeno dieci ambiti disciplinari di tutte le classi delle scuole della Sardegna. La digitalizzazione della scuola sarda riguarda interventi per dotare tutte le classi delle istituzioni scolastiche regionali di Lavagne interattive multimediali (LIM), compresa la formazione per oltre 22.000 docenti

delle scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado. Ai circa 215.000 studenti dell'isola, inoltre, saranno affidati in comodato d'uso i NetPc per l'utilizzo di metodologie didattiche che, ad integrazione dei tradizionali metodi di apprendimento, consentano un capillare e continuo scambio di informazioni tra la scuola e la famiglia, come pagelle e certificati on-line, registro elettronico di classe e la comunicazione tramite SMS alle famiglie delle assenze degli studenti.

Le linee obiettivo contemplano, inoltre, sia la costruzione di una Banca dati unica, per favorire la valutazione e il miglioramento delle conoscenze e delle competenze del sistema scolastico regionale, sia l'implementazione e fruizione di un sistema di diffusione dei contenuti digitali, gratuiti per gli studenti sardi, attraverso in-

ternet e canali televisivi dedicati con la tecnologia del digitale terrestre. È solo un primo tassello di un programma più ampio che vedrà a breve la conclusione di accordo con il Governo per l'estensione su di un servizio di banda larga da almeno 20 Mbps a tutti i comuni.

<http://www.regione.sardegna.it>



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!

Prezzi IVA inclusa.

FT710M

€ **275,00**
Localizzatore
GPS/GSM miniatura
(montato)

FT833M

€ **105,00**
Localizzatore
tramite rete
GSM
(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

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**

Programmatore per PIC
con texttool
Disponibile anche
la versione montata
(cod. VM134 • € 59,00)

K8076

€ **35,00**

Scheda d'interfaccia
I/O per PC

K8000

€ **132,00**

Controllo Ethernet
4 ingressi e 4 uscite
(montato)

FT823M

€ **55,00**

FT667K

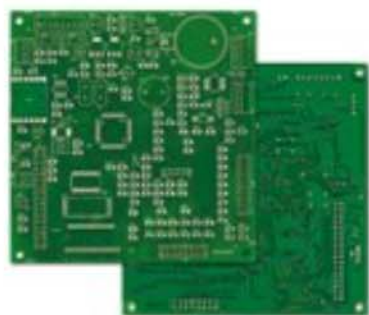
€ **110,00**

Interfaccia
bluetooth
4 canali
IN/OUT

FT769K

€ **84,00**

Telecontrollo
WEB con mail server



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

Quadruplo potenziometro digitale a basso consumo con memoria non volatile

Microchip ha reso disponibile la nuova famiglia di potenziometri digitali quadrupli MCP4341, MCP4342 (MCP434X), MCP4361 e MCP4362 (MCP436X) con risoluzio-



ne a 7 o 8 bit, controllabili mediante un'interfaccia SPI. I chip dispongono di memoria non volatile che consente di mantenere le impostazioni

anche quando l'apparecchiatura viene spenta e consumano una corrente di soli 5 μ A. Grazie alle loro dimensioni contenute (QFM 4 x 4 mm) ed alla estesa temperatura di funzionamento (da - 40° C a +125° C), i nuovi potenziometri digitali sono ideali per applicazioni sia nel settore consumer che in campo industriale.

A differenza dei potenziometri meccanici, i dispositivi MCP434X/436X possono essere controllati digitalmente, tramite una interfaccia SPI, eliminando la necessità di interazione umana con conseguente aumento della precisione del sistema.

www.microchip.com

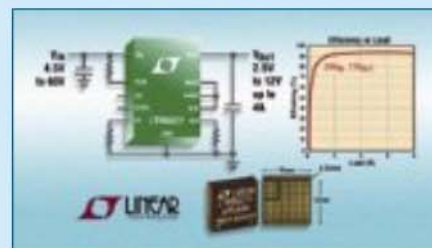
Regolatore CC/CC microModule da 4 A per montaggio superficiale

L'LTM8027 è un regolatore CC/CC μ Module® in package da 4A che funziona con un'alimentazione fino a 60V senza protezione degli ingressi; il dispositivo integra un induttore, gli switch di potenza, un regolatore di commutazione e tutti i componenti di supporto necessari in un package LGA (Land Grid Array) in plastica di dimensioni di 15 x 15 x 4,32mm e peso di 2,6g. Il dispositivo consente di regolare la tensione in uscita nell'intervallo compreso tra 2,5V e 24V da un'alimentazione in ingresso di 4,5V-60V (massimo 65V).

L'elevata tensione nominale rende l'LTM8027 un regolatore di tensione adatto per le applicazioni del settore automotive e per impieghi gravo-

si con tensione di 12V e 24V quali robot industriali, sistemi di telecomunicazione da 48V e sistemi aeronautici o di controllo industriale. La frequenza operativa dell'LTM8027 può essere regolata nell'intervallo compreso tra 100kHz e 500kHz tramite un resistore. Grazie alla commutazione sincrona dei MOSFET interni, l'LTM8027 è in grado di fornire una corrente di 4A a 12Vout da una tensione di 24Vin con un'efficienza del 93%. Il dispositivo consuma solo 10 μ A in modalità shutdown.

www.linear.com



Toshiba estende l'offerta di memorie SSD con celle multilivello da 32 nm

Toshiba annuncia un ampliamento della gamma di dischi allo stato solido (SSD) in tecnologia NAND-flash che impiegano memorie flash NAND proprietarie con celle multilivello da 32 nm. I nuovi dischi allo stato solido comprendono i moduli SSD della serie SG Half-Slim /mSATA – i primi sul mercato ad avere una capacità di 128 gigabyte (GB) e l'ideale per una vasta gamma di applicazioni come minicomputer portatili e netbook - e la serie HG che offre la qualità e la durata richieste nei computer notebook e negli apparati da gioco e intrattenimento domestico. La serie SG è in assoluto la prima gamma di moduli SSD mSATA e Half-Slim da 128 GB frutto della tecnologia di sovrapposizione (layering) di Toshiba; memorie che sono l'ideale in applicazioni mobili come i minicomputer portatili e i net-

book. Grazie a una velocità di lettura sequenziale fino a 180 MB al secondo e a una velocità di scrittura sequenziale fino a 70 MBps, i dischi allo stato solido della serie SG consentono una maggiore versatilità progettuale, mentre il formato e le ridotte dimensioni offrono un maggiore risparmio in termini di spazio e costi rispetto agli attuali SSD: i moduli da 128 GB occupano solo un settimo del volume, pesano otto volte meno rispetto agli SSD da 2,5 pollici e consumano solo una piccola parte della potenza totale. I dischi allo stato solido offrono una migliore risposta in frequenza con una velocità di lettura sequenziale fino a 250 MBps e una velocità di scrittura sequenziale fino a 180 MBps e al contempo migliorano le prestazioni generali di calcolo diminuendo i tempi di avviamento e di

caricamento delle applicazioni. I nuovi prodotti sono disponibili in contenitori standard da 9,5 mm (2,5 pollici) per capacità da 64 GB, 128 GB, 256 GB e 512 GB e in contenitori speciali da 7 mm (2,5 pollici) per capacità da 128 GB e 256 GB. I dischi allo stato solido più piccoli da 1,8 pollici sono disponibili con capacità da 64 GB, 128 GB e 256 GB in contenitori standard per disk-drive da 1,8 pollici oppure come moduli privi di contenitore o LIF.

www.toshiba-components.com/ssd



Memoria programmabile in modalità wireless

L'M24LR64 di STMicroelectronics è la prima EEPROM programmabile sia in maniera tradizionale che in modalità wireless tramite un'interfaccia RFID. Questa tecnologia apre la strada alla possibilità di modificare facilmente il funzionamento dei dispositivi elettronici senza dover accedere direttamente al circuito, aggiungendo nuove caratteristiche e funzionalità in modo da ridurre i costi, semplificare la gestione delle scorte e rispondere più rapidamente alle mutevoli esigenze del mercato. La nuova memoria dispone di

un'interfaccia I2C standard e di un'interfaccia a radio frequenza ISO15693 RF per comunicazioni wireless a 13,56 MHz. La memoria ha una capacità di 64 kbit per la memorizzazione di codice programma, dei parametri operativi e dei dati. Tramite l'interfaccia RFID è possibile accedere alla memoria da una vasta gamma di lettori a radiofrequenza; la memoria comunica con le restanti parti del circuito mediante una interfaccia standard I2C a 400 kHz con tensione compresa tra 1,8 e 5,5 Volt. Il chip è dotato di password di protezio-



ne a 32 bit per proteggere l'applicazione da manomissioni non autorizzate e per impedire l'accesso alla memoria. I chip possono essere utilizzati sia con antenne on-board che off-board in una varietà di forme differenti.

www.st.com

Gli FPGA low-power di Actel prendono il volo con il nuovo Boeing 787 Dreamliner



Le famiglie di FPGA ProASIC3 e ProASICPLUS sono state utilizzate per la realizzazione di sistemi particolarmente critici presenti a bordo del nuovo aereo di linea 787 Dreamliner di Boeing. Computer di volo, display per la cabina di pilotaggio e una pluralità di sistemi - per il monitoraggio e il controllo dei motori, per allarmi di sicurezza, per il condizionamento dell'aria e la pressurizzazione della cabina, per la distribuzione e il controllo della potenza - utilizzano gli FPGA

basati su flash ad elevata affidabilità di Actel. Questo aereo ha completato con successo il volo inaugurale di collaudo lo scorso 15 dicembre.

I dispositivi delle famiglie ProASIC3 e ProASICPLUS sono soluzioni single chip a basso consumo immediatamente operativi all'accensione (LAPU - Live-At-Power-Up) che abbinano elevate prestazioni e alta affidabilità a caratteristiche di non volatilità e riprogrammabilità in-system.

A differenza degli FPGA basati su SRAM, gli FPGA basati su flash di Actel sono immuni da fenomeni di upset (inversione dei bit) della configurazione provocati dai neutroni presenti nell'atmosfera.

Per i progettisti di sistemi avionici si tratta di un elemento di fondamentale importanza in quanto la possibilità di guasti prodotti da radiazioni di neutroni è circa 150 volte superiore alle altezze a cui volano gli aerei commerciali che non a livello del mare.

www.actel.com

Disponibile il primo integrato PMBus da National Semiconductor

Il dispositivo LM25066 è il primo circuito integrato disponibile sul mercato per il monitoraggio, la protezione ed il controllo di sistema con supporto PMBus (power management bus).

Il LM25066 fornisce ai progettisti di server blade, di sistemi di reti di archiviazione, di router/switch e di sottosistemi modulari una soluzione che ne migliora l'affidabilità e riduce le spese operative nei data center.

L'LM25066 presenta un intervallo di tensioni di ingresso da 2,9V fino a 17V ed una soglia selezionabile di 25mV/50mV per il limite di corrente, per poter gestire un'ampia gamma di tensioni sul

bus e di correnti di carico. Il blocco di monitoraggio dell'LM25066 misura sia la corrente che la tensione mille volte al secondo con un'accuratezza del 3% per la corrente sull'intero intervallo di temperatura compreso fra -40°C e 125°C. In più, il campionamento simultaneo di corrente e tensione fornisce una misura effettiva del consumo di potenza del server blade.

Il blocco di monitoraggio, inoltre, cattura la corrente di picco e la potenza di picco e calcola i parametri operativi medi del sottosistema (Vin, Iin, Pin e Vout). L'LM25066 è fornito in un package LLP® a 24 piedini da 4mm x 5mm.

www.national.com

First PMBus System Power Management and Protection IC



- Improves reliability
- Reduces power consumption

Fairchild propone la più ampia gamma di controller PWM PSR

Il portafoglio di controller avanzati PWM PSR (Primary Side Regulation) di Fairchild fornisce ai progettisti di carica-batterie, alimentatori e sistemi di illuminazione a LED un'ampia scelta di soluzioni per aderire alle rigorose normative e disposizioni in materia di consumi energetici in vigore, come la norma ENERGY STAR Level V. Per quanto riguarda alimentatori e carica-batterie, i progettisti sono chiamati a ridurre i consumi in standby e ad accrescere l'efficienza, al tempo stesso riducendo gli ingombri dei

dispositivi. Per questo genere di applicazioni vengono utilizzati correntemente RCC o altri circuiti integrati, con un'efficacia altamente variabile. Grazie al portafoglio di controller PWM PSR più ampio del settore, tra cui il dispositivo FSEZ1307 caratterizzato da un'alta tensione di avvio e da un MOSFET integrato, Fairchild è in grado di offrire soluzioni che semplificano la progettazione, risparmiano spazio prezioso su scheda e rispondono alle esigenze di risparmio energetico. Tra le caratteristiche principali di questi prodotti un consumo in standby di 30mW, un'alta tensione di avvio, un MOSFET di potenza integrato per semplificare la progettazione, la funzione PSR senza necessità del feedback sul lato secondario e una gamma universale di tensioni di ingresso.

www.fairchildsemi.com



MOSFET per applicazioni automotive

ON Semiconductor ha reso disponibili due nuovi circuiti ad alta scala di integrazione per pilotare motori con correnti elevate utilizzando un



ridotto numero di componenti e occupando meno spazio su scheda, particolarmente adatti per realizzare azionamenti per sistemi con motori passo-passo. I nuovi driver per motori AMIS-30532 e AMIS-30542 hanno un'elevata portata di corrente gra-

zie alla presenza di ponti H integrati e sono l'ideale in sistemi di controllo del moto in impianti industriali, impianti per autoveicoli, macchine per l'ufficio, apparati medicali, sistemi di sicurezza e applicazioni nautiche. I dispositivi erogano correnti fino a 2,2 A continuamente e 5 A di picco. Sia il modello AMIS-30532 che il modello AMIS-30542 sono compatibili con microcontrollori da 5 V e da 3,3 V; i chip sono disponibili in package NQFP-32, con spessori inferiori a 1 mm e superfici pari a 7 mm x 7 mm.

www.onsemi.com

Maggior precisione nei touchscreen capacitivi con i chip True Touch di Cypress

Un livello di precisione estremamente elevato con gli stilo passivi è ora possibile nei touchscreen di tipo capacitivo grazie alla tecnologia TrueTouch di Cypress in grado di assicurare la massima precisione anche impiegando una punta di 1 mm. La soluzione di Cypress è destinata a incidere profondamente sul mercato degli stilo impiegati per i telefoni con touchscreen capacitivo della prossima generazione, consentendo agli utenti di ottenere un'accuratezza e un controllo migliori per l'immissione di testi, la scrittura mediante tastiera, il riconoscimento della scrittura a mano e per altre funzioni di utilizzo comune nelle applicazioni mobili. Per esempio, l'accuratezza dello stilo consente l'immissione di complessi caratteri asiatici e il puntamento sulle icone di piccole dimensioni presenti nelle attuali interfacce utente dei telefoni



mobili. Il supporto per lo stilo è stato finora appannaggio dei touchscreen resistivi, che richiedevano agli utenti di esercitare una pressione su uno schermo multistrato. Uno schermo di questo tipo è vulnerabile ai graffi e risulta poco visibile quando esposto direttamente alla luce solare. Per questi motivi numerosi produttori di dispositivi mobili hanno adottato la tecnologia touchscreen di tipo capa-

citivo. Una limitazione all'adozione di questa tecnologia era rappresentata dalla mancanza di supporto per uno stilo o, nel migliore dei casi, dalla necessità di utilizzare uno stilo con una punta di dimensioni dell'ordine di 3-4 mm, ideata per la scelta di icone di grandi dimensioni. La nuova serie TrueTouch di Cypress Semiconductor rende disponibili funzionalità a tocco singolo, a tocchi multipli e a tocchi multipli su tutti i punti (multitouch-all-point). Di recente Cypress ha rilasciato la propria famiglia di dispositivi multitouch-all-point TMA300, controllori che assicurano tempi di scansione estremamente ridotti, in grado di gestire in maniera efficace il tocco di più dita e caratterizzati da un elevato rapporto tra segnale e rumore per supportare le più impegnative applicazioni touchscreen.

www.cypress.com/fo/TrueTouch

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. 777
€ **99,00**

cod. 777LE
€ **112,00**

Edizione limitata coppia RTX
cod. 777 in valigetta

Coppia RTX
LPD + PMR446

cod. G7XT
€ **69,00**
cad.

RTX
LPD + PMR446

RTX "G7XT"
versione mimetica

cod. CT210
€ **119,00**

RTX portatile
VHF/UHF "CT790"

cod. PACIFIC-NE
€ **95,00**

VHF/UHF

RTX portatile
marino "PACIFIC"

cod. CT790
€ **168,00**

RTX portatile
VHF "CT210"

cod. G7XTMIM
€ **69,00**
cad.

marino

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.

Prezzi IVA inclusa

Un prezioso orologio in versione "old-fashion" con un circuito rivisitato in chiave moderna: cuore elettronico a microprocessore e visualizzatore a valvole elettroluminescenti per un segnatempo di sicuro effetto.

OROLOGIO DIGITALE CON NIXIE

di ARSENIO SPADONI



Aprire gli occhi la mattina e guardare l'ora, non nel classico LCD ma in quelle cifre arrotondate e luminiscenti... pensare di esserci risvegliati in un

tempo ormai passato, in cui non esistevano display allo stato solido ma speciali valvole che sfruttavano l'elettroluminescenza. Erano gli anni delle famose nixie e le prime applicazioni dell'elettronica digitale che vogliamo rievocare

con il progetto descritto in queste pagine: un orologio dal sapore "vintage" che farà bella mostra di sé sul vostro comodino o su un mobile della sala. Indubbiamente un dispositivo originale, singolare connubio di due tecniche: una moderna e l'altra, ormai superata ma di sicuro fascino. Nel nostro orologio coesistono infatti la gestione a microcontrollore e la sincronizzazione del clock con la frequenza di rete e la visualizzazione a nixie caratteristiche degli anni '50, '60 e '70 del secolo scorso. Se pensate di costruire questo orologio o semplicemente vi interessa sapere come funzionavano le nixie, continuate a leggere. Negli anni delle valvole, quando ancora non esistevano né LED né LCD, era stato escogitato un modo molto grossolano ma efficace di mostrare lettere e numeri, modo che è stato usato per molto tempo nelle sveglie e negli orologi elettronici, ma anche negli erogatori automatici (ad esempio quelli di biglietti dei mezzi pubblici di Milano). Una nixie è un tubo elettronico simile, nel funzionamento, ad una lampadina spia a neon: contiene dei filamenti sagomati come le lettere e i numeri che deve rappresentare, tutti posti in fila ed a breve distanza l'uno dall'altro, ciascuno dotato di un terminale (catodo) che finisce su uno dei piedini. La griglia (anodo) è il terminale comune,

e fa capo ad un altro piedino; una nixie ha, dunque, tanti catodi quanti sono i caratteri da visualizzare, oltre a un anodo comune. Per accendere una cifra basta applicare una differenza di potenziale tra anodo e catodo, positiva sull'anodo; così facendo, il filamento corrispondente si illumina. La luce deriva dal fatto che all'interno del tubo si trova una miscela di gas che, per effetto del campo elettrico applicato, viene ionizzato in prossimità dei filamenti, facendo apparire questi ultimi illuminati; la ionizzazione avviene quasi istantaneamente ed anche lo spegnimento dei filamenti è praticamente immediato, il che ha reso possibile utilizzare le nixie comandandole in multiplex, ovvero accendendole e spegnendole decine di volte al secondo. La tensione richiesta tra anodo e catodi (filamenti) per accendere i caratteri è circa 170÷180 volt, il che rendeva le nixie particolarmente adatte a funzionare nei circuiti valvolari, nei quali le tensioni di alimentazione in gioco erano di pari valore o anche maggiori.

IL NOSTRO CIRCUITO

Chiarito come funzionano questi display, possiamo vedere com'è composto e in che modo funziona il circuito che li accende per farvi apparire l'ora; trova-

te in queste pagine lo schema elettrico corrispondente, dal quale appare come il tutto sia abbastanza semplice: infatti l'intero orologio viene gestito da un microcontrollore Microchip PIC16F631 (con architettura ad 8 bit e memoria di programma di tipo flash) il quale provvede a ricavare il clock per il conteggio del tempo, scompone i dati corrispondenti ad ore e minuti in pacchetti da utilizzare per gestire le singole cifre, oltre che a pilotare in multiplex i quattro display di cui l'orologio è provvisto e una lampadina spia a neon che funge da separatore tra ore e minuti. In più, il micro gestisce l'impostazione dell'ora e delle funzionalità aggiuntive, tramite il tasto SW1, e controlla il generatore dell'alta tensione occorrente all'accensione delle nixie.

Ma procediamo con ordine: le nixie vengono controllate in multiplex perché altrimenti se si dovesse accenderle continuamente occorrerebbe un microcontrollore dotato di ben 32 linee di I/O dedicate allo scopo; infatti, ammettendo di accendere costantemente i singoli tubi, il micro dovrebbe indirizzare indipendentemente almeno i dieci catodi di tre nixie, tre della quarta, più il punto separatore di ore e minuti. In multiplex, invece, per accendere tutte le quattro nixie basta una serie di 10 linee di I/O comuni a tutti i catodi, distinti per numero da rappresentare, più altre quattro, dedicate ognuna a polarizzare ciclicamente gli anodi, in modo da accendere una nixie alla volta. Il multiplex si realizza portando a massa in rapidissima sequenza i catodi dei tubi corrispondenti alle cifre, una dopo l'altra, delle decine di ore, delle unità di ore, delle decine di minuti e delle unità di minuti; simultaneamente ed



Le NIXIE

Per dare un tocco di originalità, l'orologio descritto in queste pagine utilizza speciali componenti chiamati nixie che, agli albori dell'elettronica, hanno consentito di realizzare display elettronici. Si tratta di tubi di vetro chiusi ermeticamente e contenenti miscele di gas: funzionano un po' come le lampadine spia a neon, solo che hanno un elettrodo (quello da polarizzare positivamente) a griglia e dietro di esso tanti elettrodi sagomati ognuno come i caratteri da

visualizzare (da polarizzare negativamente). Applicando tensione continua tra un elettrodo e la griglia, l'elettrodo si illumina per effetto della ionizzazione che produce nel gas interno. Le nixie vengono impropriamente chiamate valvole, ma in realtà non sono valvole: infatti questo termine ha contrassegnato i tubi termoionici per la loro caratteristica di controllare il passaggio della corrente, mentre le nixie non controllano nulla perché sono passive. Nel nostro orologio abbiamo impiegato nixie ZM1336 prodotte dalla Siemens, che hanno al loro interno i numeri da 1 a 9 più un punto decimale, ognuno collegato ad un

catodo; l'anodo, comune, fa capo a due elettrodi esterni. La tensione nominale di accensione tra anodo e catodo è di 175/180 Vcc e la corrente catodica (per ciascuna cifra) può variare tra 1,5 e 11 mA (circa 0,2÷1 mA per il punto decimale). Le nostre nixie possono funzionare con temperatura ambiente compresa tra -20 e +70 °C.

Pinout



in perfetto sincronismo, si accendono le nixie alimentandone in sequenza gli anodi.

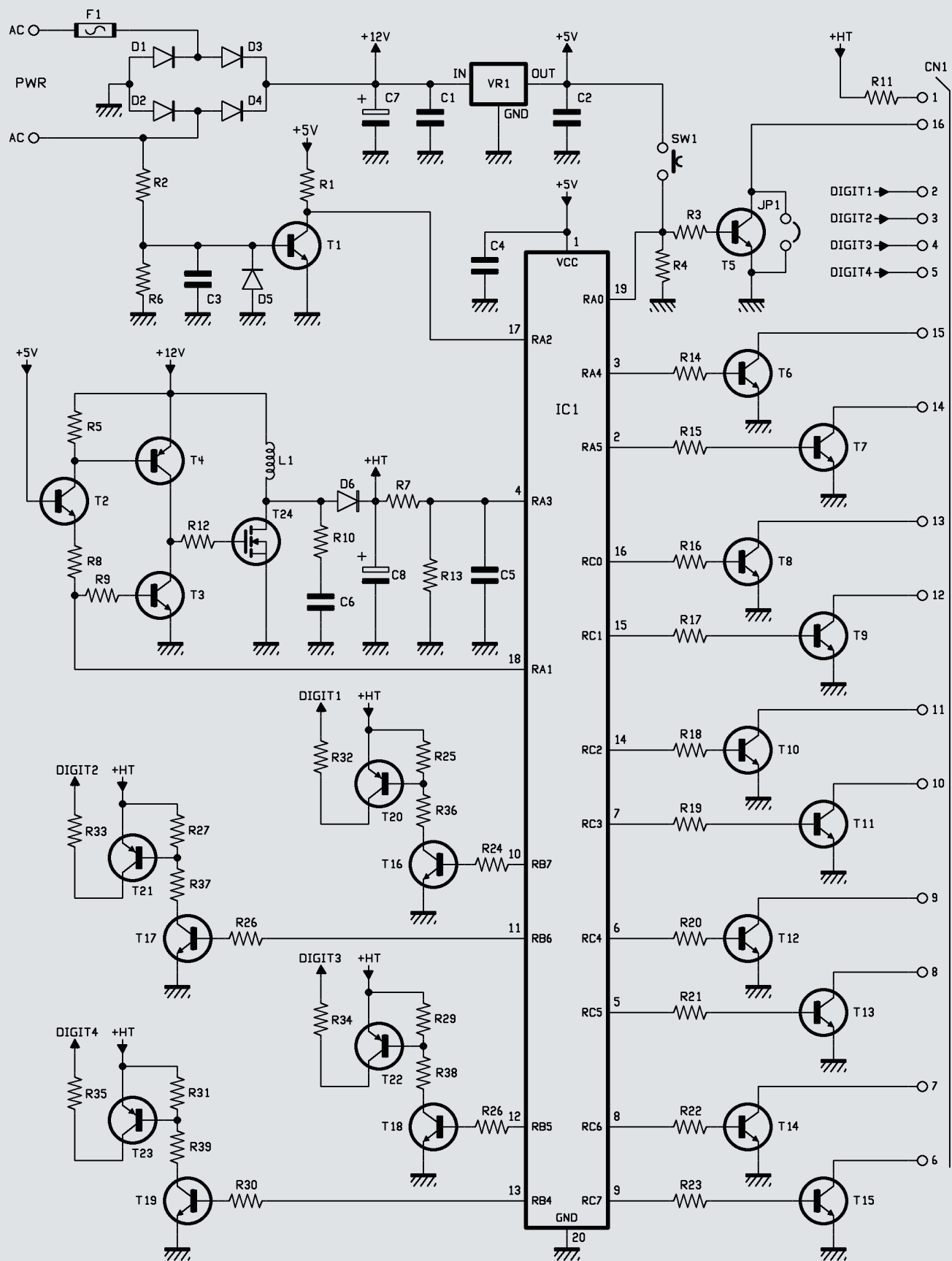
Un esempio chiarirà tutto: immaginiamo di dover visualizzare le 16.05. Si parte col mostrare le decine di ore: si porta a massa il catodo corrispondente (K1, che corrisponde ad 1) e si polarizza l'anodo della nixie V1; poi quando si va a visualizzare le unità delle ore (6) si pone a massa il catodo K6 e si alimenta l'anodo della V2. Per accendere lo zero (decine di minuti) si connette a massa la linea del K0 e poi si alimenta l'anodo della V3; infine, si accende il 5 di destra portando a massa K5 e alimentando l'anodo della V4. Il tutto viene ripetuto ciclicamente e, siccome per sfruttare la persistenza del nostro occhio e vedere l'ora tutta insieme e non una cifra alla volta (insomma, per far apparire accese simultaneamente tutte le cifre) bisogna che la sequenza di accensione delle quattro nixie sia completata almeno 25 volte al secondo, e ogni tubo deve essere acceso e spento in 1/100 di secondo o meno.

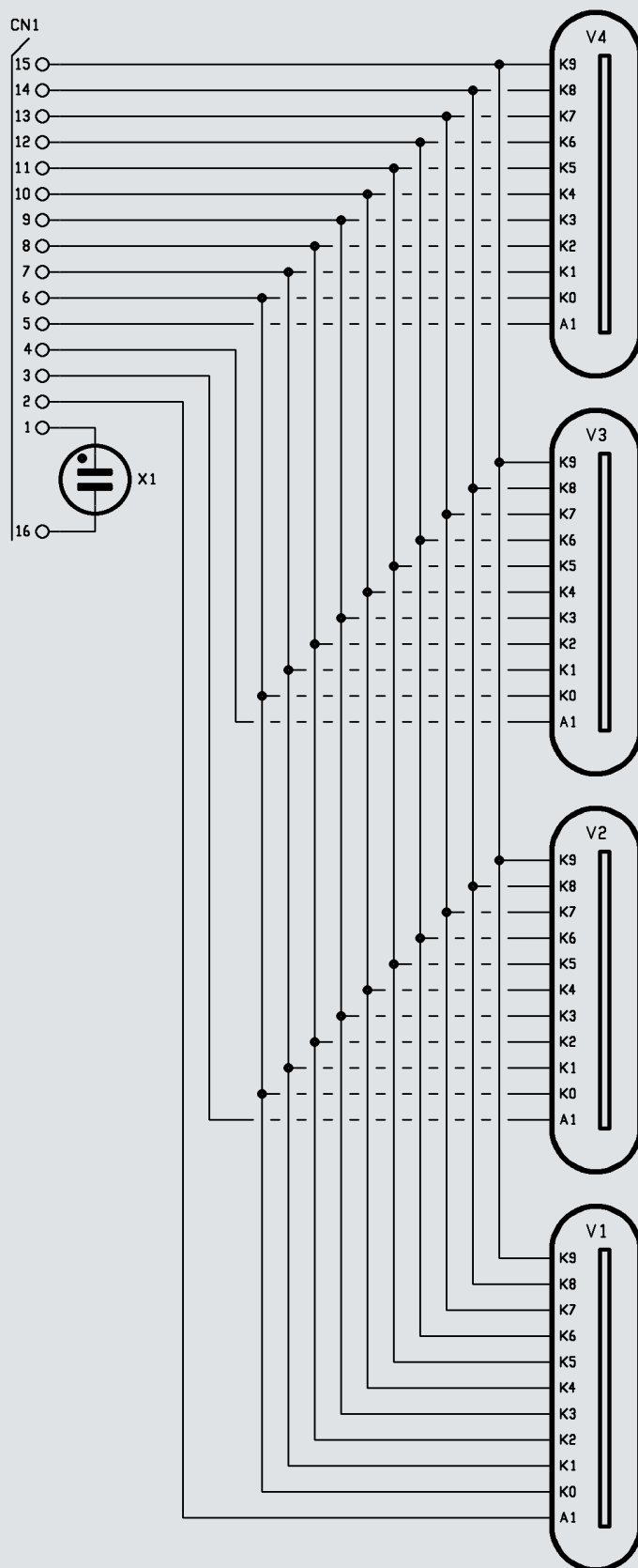
La gestione del multiplex è affidata a un'apposita routine del firmware del microcontrollore, la quale si avvale delle linee RA4, RA5, RC0, RC1, RC2, RC3, RC4, RC5, RC6 ed RC7 (inizializzate come uscite) per comandare i

catodi delle nixie e di RB4, RB5, RB6, RB7 per alimentare gli anodi. Siccome nel circuito le nixie lavorano ad alta tensione, è impensabile polarizzarle direttamente, quindi è stato necessario realizzare degli stadi pilota a transistor: T6÷T15 per i dieci catodi, ovvero per le dieci linee comuni dei catodi dei quattro tubi; T16 e T20 per l'anodo della prima nixie, T17 e T21 per l'anodo della V2, T18 e T22 per l'anodo della V3, T19 e T23 per l'anodo della quarta nixie. T6÷T15 sono NPN pilotati in base dalle linee RA4, RA5, RC0, RC1, RC2, RC3, RC4, RC5, RC6 ed RC7 del microcontrollore e servono a chiudere a massa il circuito dei catodi mentre gli altri transistor citati prima costituiscono coppie NPN/PNP collegate ad emettitore comune, pilotate da RB4, RB5, RB6, RB7 in grado di portare agli anodi l'alimentazione positiva, che nel nostro caso è a 180 V ed è assicurata da un DC/DC switching che descriveremo tra breve. Il funzionamento di ogni singolo driver anodico si

comprende analizzando, per esempio, il blocco relativo ad RB7: quando, nella sequenza di multiplex, occorre accendere la nixie V1, il micro pone la predetta linea a livello logico alto e manda così in saturazione T16, nel cui collettore fluisce corrente che polarizza la base del T20 facendo saturare anche quest'ultimo. Il suo collettore alimenta così, attraverso R32, l'anodo della nixie V1. Gli altri stadi lavorano alla stessa maniera.

Il punto separatore di ore e minuti è realizzato con una lampadina spia a neon, alimentata dai soliti 180 V e il cui catodo risulta chiuso a massa dal transistor T5. Se vi state domandando come mai usiamo un transistor quando in realtà il punto si potrebbe accendere mettendone fisso a massa il catodo, rispondiamo che questa soluzione serve per ottenere alcune segnalazioni in fase di





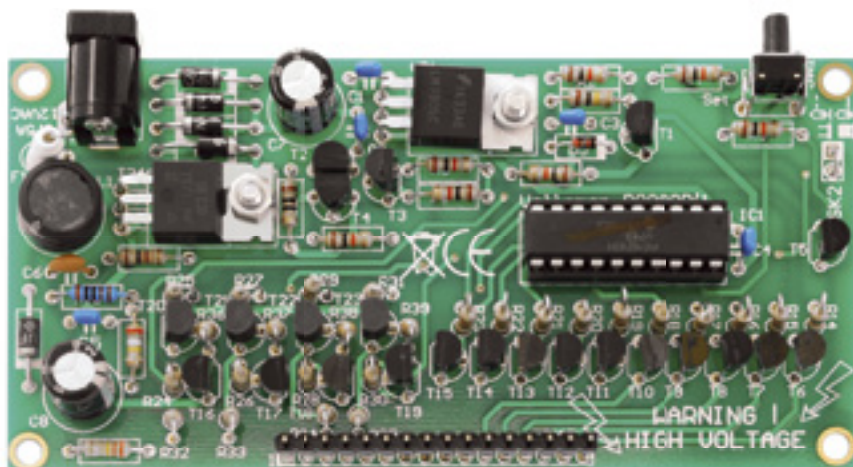
impostazione dell'orologio, impostazioni che descriveremo più avanti. L'intero circuito funziona con una tensione alternata di 12 volt, da applicare ai punti AC; il ponte raddrizzatore formato dai diodi D1÷D4 rende unidirezionale l'alternata e il condensatore C7 filtra gli impulsi sinusoidali ricavati, ottenendo una componente continua e livellata, con cui si alimentano sia il DC/DC che ricava l'alta tensione per le nixie, sia il re-



golatore VR1, il cui compito è quello di ottenere i 5 V stabilizzati occorrenti al buon funzionamento del microcontrollore IC1. Su una delle linee AC risulta collegato, rispetto a massa, il circuito facente capo a T1, che serve a generare il clock per la temporizzazione dell'orologio; già, infatti in questo circuito si impiega come base dei tempi il metodo più vecchio utilizzato prima ancora dei circuiti a quarzo, che consiste nel sincronizzarsi con la frequenza dell'alternata di rete. Ciò perché, per il modo in cui sono costruiti e funzionano i tradizionali generatori (alternatori) montati nelle centrali elettriche, la frequenza della rete è molto stabile e quindi permette di avere un'ora piuttosto precisa. Il sincronismo con i 50 Hz si ottiene ricavando impulsi a livello alto e inviandoli alla linea RA2 del microcontrol-

Elenco Componenti:

R1: 10 kohm
 R2: 10 kohm
 R3: 10 kohm
 R4: 10 kohm
 R5: 10 kohm
 R6: 100 kohm
 R7: 390 kohm
 R8, R9: 1 kohm
 R10: 1 kohm
 R11: 330 kohm
 R12: 10 ohm
 R13: 3 kohm
 R14÷R31: 10 kohm
 R32: 22 kohm
 R33: 22 kohm
 R34: 22 kohm
 R35: 22 kohm
 R36: 220 kohm
 R37: 220 kohm
 R38: 220 kohm
 R39: 220 kohm
 C1÷C5: 100 nF multistrato
 C6: 100 pF ceramico
 C7: 220 µF 25 VL elettrolitico
 C8: 2,2 µF 350 VL elettrolitico
 IC1: PIC16F631-I/P (VK8099)
 T1÷T3: BC547
 T4: BC557
 T5÷T9: MPSA42
 T10÷T19: MPSA42
 T20÷T23: MPSA92
 T24: IRF830



D1÷D4: 1N4007
 D5: 1N4148
 D6: UF4007

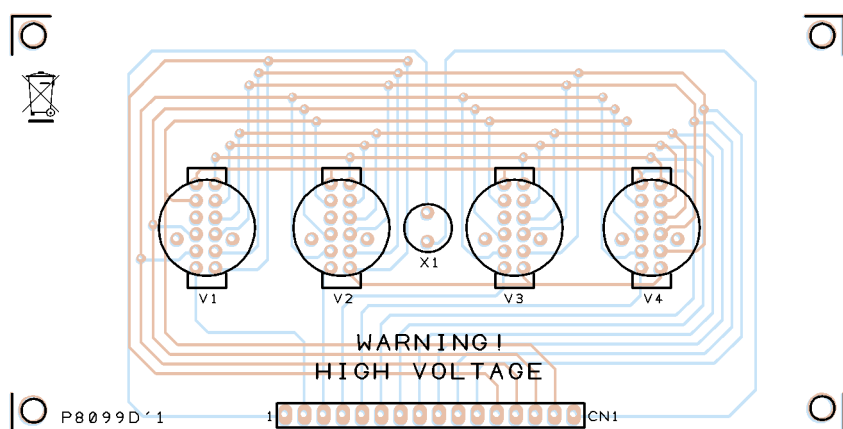
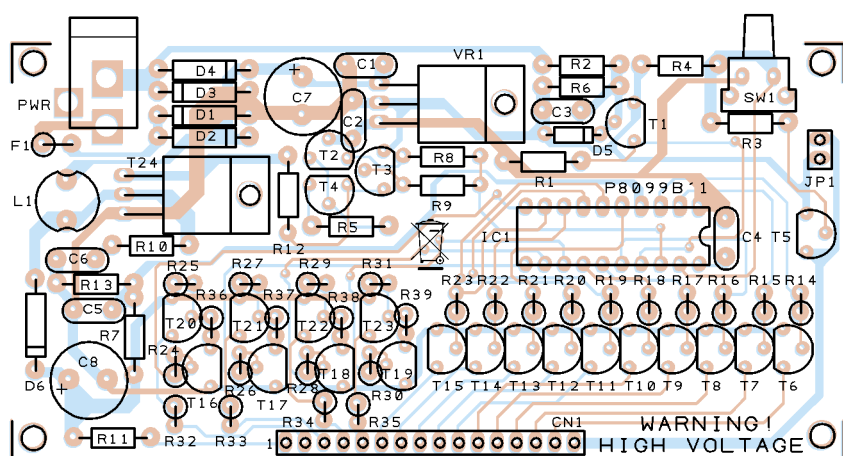
VR1: 7805
 SW1: Microswitch 90°
 F1: Fusibile 1A

L1: Bobina 330 µH
 V1: ZM1336K
 V2: ZM1336K

lore ogniqualvolta la sinusoide di rete passa per lo zero volt: infatti T1 viene polarizzato in base dal partitore resistivo R2/R6 quando la tensione di alimentazione tra i punti PWR (derivata da quella di rete mediante un trasformatore) cresce verso il massimo e va ad interdirti man mano che la stessa tensione alternata si avvicina allo zero. Per effetto di ciò, il collettore dello stesso T1 si porta a livello basso (qualche centinaio di millivolt) in presenza dei picchi della sinusoide e va a livello alto (5 V) al passaggio per lo zero. Il diodo D5 protegge la giunzione base-emettitore quando l'alternata si presenta negativa sulla base.

Siccome T1 conduce per una sola semionda e resta interdetto nell'altra, si ottiene un impulso ad 1 logico ogni periodo della tensione di rete, quindi un'onda a 50 Hz che fa da base dei tempi. Questo clock va ad incrementare un modulo contatore, il cui stato viene continuamente aggiornato in un registro e letto dalla routine di visualizzazione, che ne ricava i valori numerici di ore, decine di ore, minuti e decine di minuti. Va notato che il firmware del microcontrollore testa, all'avvio, questa frequenza e ne dà segnalazione sulle nixie, componendo 50 se il circuito viene utilizzato in Italia o in paesi la cui rete elet-

trica funziona a 50 Hz, ovvero 60 se l'orologio si impiega in paesi come gli U.S.A., la cui rete è a 60 Hz; se c'è un guasto al circuito di rilevamento della frequenza, il display mostra 00. Dopo il test iniziale, il firmware del microcontrollore imposta il fattore di divisione di frequenza necessario a sincronizzare il contatore che ricava il clock dell'orologio, fattore che vale 10 se la frequenza dell'alternata che alimenta il circuito è 60 Hz, ovvero 8,33 se si tratta di 50 Hz. Un'altra interessante funzione implementata dal firmware è lo spegnimento programmato delle nixie. Per consentire un discreto risparmio



V3: ZM1336K
V4: ZM1336K
X1: TUBO A NEON

Varie:
- zoccolo 10+10
- plug alimentazione

- strip maschio 16 vie
- strip femmina 16 vie
- circuito stampato

energetico, infatti, il programma prevede per impostazione predefinita di spegnere i tubi dall'una di notte alle sei del mattino; ciò viene ottenuto semplicemente disattivando la routine di multiplex e mantenendo quella di conteggio e accumulo dell'ora. L'intervallo può essere personalizzato a piacimento ed è altresì possibile scegliere, ora per ora, se le nixie debbano restare accese o spente; l'impostazione del caso la vedremo al termine di questo articolo. Per ora sappiate che anche nei periodi di spegnimento la lampadina a neon resta accesa per fare da spia della presenza dell'alimentazione; questo, s'intende, se

JP1 non è stato chiuso, altrimenti la lampadina è sempre accesa. Inoltre, anche nei periodi in cui è programmato lo spegnimento è possibile vedere l'ora intervenendo manualmente: basta premere brevemente il pulsante SW1, allorché le nixie si accenderanno per circa 10 secondi. L'ora non verrà alterata. Bene, passiamo adesso a vedere come viene generata l'alta tensione: per poter utilizzare un trasformatore a singolo secondario, semplice da reperire ed a buon prezzo, abbiamo pensato

di ricavare localmente i 180 V occorrenti alle nixie; ciò è stato fatto realizzando un semplice convertitore DC/DC a commutazione, del tipo step-up (boost) a carica d'induttanza.

Il circuito è la porzione di schema elettrico compresa fra T2 e C5 e viene interamente gestito dal microcontrollore mediante un modulo PWM che genera l'onda quadra di comando e l'A/D converter, cui giunge la tensione di retroazione mediante il partitore resistivo R7/R13 che attenua di 130 volte; più esattamente, il PWM parte con un'onda quadra (unidirezionale, ovviamente) con duty-cycle del 50 %, con la quale pilota direttamente il transistor driver T3 e, mediante il T2, configurato a base comune, il T4. Il circuito è fatto in modo che quando la linea RA1 del micro (inizializzata come uscita) è a zero logico T3 resta interdetto e T2 conduce, quindi T4 va in piena conduzione e polarizza il gate del MOSFET T24, il quale va in stato di ON e carica l'induttore L1; quando RA1 si porta ad 1 logico, T2 conduce e T4 è interdetto (perché T2 risulta interdetto anch'esso), quindi il gate del MOSFET viene portato bruscamente a massa. Ora, l'interdizione del T24 lascia l'induttore senza corrente, però questo reagisce generando un'extratensione, che riversa ai capi del C8 perché è positiva verso il drain e negativa sul +12 V, quindi-





Il cellulare con le ... Nixie

Quando sembrava fossero state relegate nel dimenticatoio dai moderni display a LED prima e dagli LCD, plasma e OLED dopo, le nixie con un “colpo di coda” tornano prepotentemente a nuova vita; e lo fanno prendendosi la rivincita proprio sui loro avversari storici. Infatti, non potendo più trovare posto negli apparecchi ultratecnologici e miniaturizzati dei nostri giorni, questi tubi hanno preso forma dentro i loro display! In senso figurato, s'intende... Eh già: da più parti vediamo oggetti dal look vagamente retrò quali orologi e sveglie a nixie, ma chi avrebbe detto che a qualche programmatore in vena di amenità sarebbe saltato in mente di scrivere software per far apparire l'ora in stile nixie sullo schermo del PC e addirittura dell'iPod o del cellulare? Eppure questo è ciò che sta succedendo. Pochi giorni fa, ad esempio, è stata “rilasciata” una simpatica applicazione per gli smartphone basati su sistema operativo Symbian, che permette di visualizzare sullo schermo del telefonino un originale e pittoresco orologio a nixie. Il programmino nasce da un'idea di Jouni Miettunen (sviluppatore finlandese diventato famoso con il suo gioco Jomtris) e si chiama Nixie Watch: scritto in Python, ci mostra ora, minuti e secondi (disposti su tre righe) sul display del nostro telefono, come se in esso ci fossero dei tubi nixie. Il file si può scaricare dal sito <http://jouni.miettunen.googlepages.com/nixiewatch>, nelle versioni per Nokia 5800, N82 e per i Nokia senza touch-screen.

di attraversa D6. Notate che in questo circuito il MOSFET non viene pilotato direttamente dalla linea RA1 del micro ma mediante lo stadio composto da T2, T3 e T4; ciò perché il gate dei MOSFET è di natura capacitiva e quindi tende a restare carico per qualche istante anche dopo il passaggio a zero volt della linea di controllo, il che comporta un ritardato spegnimento del MOSFET.

Disponendo uno stadio come quello qui utilizzato, quando la linea RA1 va a livello alto T3 trascina subito a massa il gate e lo scarica, determinando la pronta interdizione del T24. La tensione accumulata da C8 non si può scaricare sul MOSFET quando va in conduzione, né sull'induttore L1, perché il diodo D6 lo impedisce; dunque, la ciclica alimentazione e scarica dell'L1 determina sul punto HT il potenziale di 180 V occorrente alle nixie, potenziale che viene stabilizzato a cura del microcontrollore. Infatti il firmware legge continuamente la tensione portata ad RA3 (e da essa all'A/D converter interno al PIC) dal partitore R7/R13 e interviene correggendo il duty-cycle del PWM laddove necessario; per l'esattezza, se la tensione cresce oltre 1,385 V riduce la durata degli impulsi a favore delle pause, mentre laddove la tensione scenda al disotto di tale soglia “rinforza” gli impulsi, così da caricare l'induttanza per più tempo in ogni periodo ed immagazzinarvi più energia, che poi sarà ceduta al C8 e alle nixie. L'ultimo dettaglio dello schema che va analizzato è il controllo del punto separatore, ovvero della lampadina X1; come notate, può essere effettuato dall'SW1 mediante il transistor T5 o dal jumper JP1: se volete che il punto sia sempre acceso potete realizzare il ponticello, mentre in caso contrario

la lampadina verrà accesa solo ogniqualvolta premerete SW1 assistendovi anche nelle impostazioni. Notate infatti che lo stato dello stesso SW1 viene letto dalla linea RA0 del microcontrollore, in modo da rilevare le richieste di chi imposta l'orologio; RA0 è inizializzata per funzionare alternativamente da ingresso ed uscita: come input legge lo stato del predetto tasto, mentre come uscita si porta a livello logico alto solamente quando, nei periodi di spegnimento delle nixie, deve mantenere accesa la lampadina spia per indicare la presenza della tensione di rete.

REALIZZAZIONE PRATICA

Spiegato lo schema elettrico ed il funzionamento del circuito, vediamo come costruire il nostro orologio a nixie; per prima cosa bisogna procurarsi il circuito stampato, anzi, i due stampati, dato che sono previste una basetta per la logica di controllo ed una per il sostegno dei tubi nixie. Potete scaricare le tracce di entrambe dal nostro sito Internet www.elettronica.in e quindi stampare i file corrispondenti su carta da lucido o acetato per ottenere le pellicole necessarie alla fotoincisione; i c.s. sono entrambi a doppia faccia, quindi vi occorrono basette a doppia ramatura. Per la realizzazione, ricordate di impressionare prima una faccia e poi, fatti un paio di fori per centrare la pellicola della faccia opposta, procedere all'impressione di quest'ultima. Incisi e forati i c.s. prendete quello base e disponetevi i componenti in ordine di altezza, seguendo, per l'orientamento di diodi, condensatori elettrolitici e transistor, integrati, il disegno di disposizione illustrato in queste pagine; per l'interconnessione con la basetta di supporto delle nixie prevedete



un pin-strip a 16 poli a passo 2,54 mm alto 20 o 25 mm, da saldare nelle piazzole siglate CN1. Ora prendete la basetta delle nixie e montatevi, oltre a un connettore SIL a 16 poli a passo 2,54 mm (ovvero un pin-strip femmina sempre a 16 vie) gli zoccoli per le stesse e la lampadina spia a neon; se non trovate o non volete gli zoccoli, stagnate direttamente i tubi sullo stampato, rammentando che le cifre devono essere rivolte al lato contenente il connettore pin-strip. Completate le due unità e inserito il PIC nel proprio zoccolo, innestate la basetta superiore in quella base unendo e fissando le due mediante colonnine esagonali di altezza appropriata e viti 3MA. Per l'alimentazione del circuito serve un trasformatore da 4 VA avente il primario da rete (220 V – 50 Hz) e il secondario da 12 V (300 mA almeno); potete collegare il secondario direttamente ai punti PWR, ovvero, se trovate un trasformatore di quelli incapsulati con spina di rete integrato, al plug di alimentazione che monterete sullo stampato principale. Evitate l'uso di alimentatori in continua, perché il circuito prende il clock dalla frequenza della rete, quindi non funzionerebbe.

LE FUNZIONI

Giunti a questo punto possiamo vedere come si usa l'orologio: appena alimentato, il dispositivo

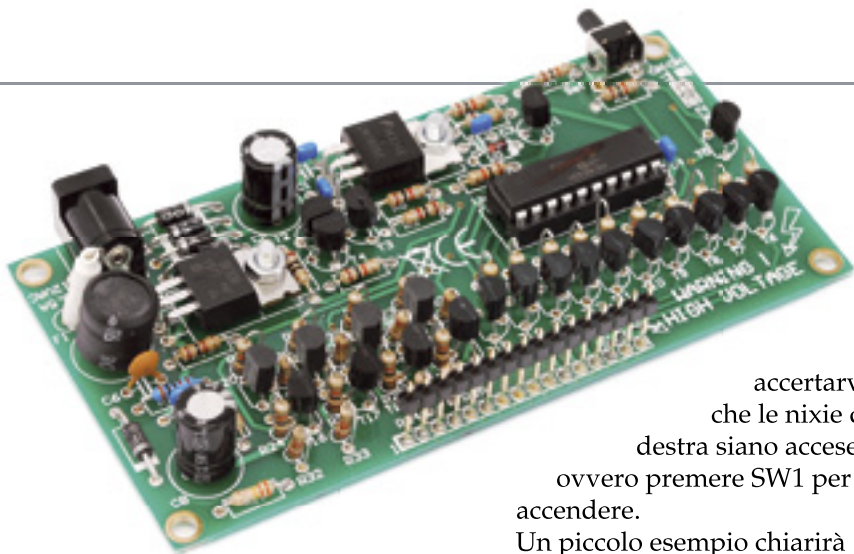
effettua un'autodiagnosi e verifica l'alimentazione, per sapere qual è la frequenza di rete e determinare il fattore di impostazione del clock; durante questo test vedrete sulle nixie di destra il valore della frequenza di rete rilevata. Poco dopo nei due tubi a sinistra appare l'impostazione del formato dell'ora, che può essere 24 o 12 ore; l'impostazione predefinita è la prima, però nei tre secondi in cui viene proposta l'attuale impostazione è possibile modificarla premendo brevemente il pulsante SW1 fino a vederla cambiare. L'impostazione viene salvata dal micro nella propria



per il MATERIALE

Il circuito dell'orologio a nixie è disponibile in scatola di montaggio (cod. K8099) al prezzo di 96,00 Euro. Il kit, di produzione Velleman e distribuito in Italia da Futura Elettronica, comprende tutti i componenti, le nixie, il micro già programmato, le minuterie e gli stampati già forati e serigrafati. E' anche disponibile un contenitore preforato in plexiglass (cod. CKB8099) al prezzo di 36,00 Euro. I prezzi si intendono IVA compresa.

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



accertarvi
che le nixie di
destra siano accese,
ovvero premere SW1 per farle
accendere.

Un piccolo esempio chiarirà eventuali dubbi: dopo la selezione del formato dell'ora, vediamo che il display avanza mostrando le ore; dato che per impostazione predefinita è previsto che dalle 01:00 alle 06:00 le nixie siano spente, vedremo la progressione 01, 02, 03, 04, 05, 06 nei soli tubi di sinistra.

Se vogliamo che, ad esempio, alle 03:00 l'ora venga mostrata, quando appare 03 dobbiamo premere SW1: allora apparirà 03:03 (cioè 03 sia a sinistra che a destra). Immaginiamo invece di volere che alle 24:00 il display si spenga: ebbene, quando le nixie mostrano 24:24, bisogna premere SW1 e verificare che il display mostri 24 solo a sinistra (le nixie di destra devono essere spente).

Completata la progressione delle ore da 01 a 24, l'orologio entra finalmente nel normale funzionamento, dove possiamo impo-

stare l'ora: l'impostazione si può fare solo avanzando un minuto alla volta: premendo brevemente SW1 i minuti avanzano di un'unità per volta, mentre mantenendolo premuto il conteggio avanza via-via più rapidamente. Arrivati a 59 minuti, l'ora avanza di un'unità.

Dell'impostazione dell'ora vanno osservate tre cose: la prima è che si può fare in ogni momento e non solo all'avvio (come nel caso della modalità 12/24 h e dello spegnimento del display); la seconda è che possiamo modificare l'ora anche se l'orologio è in un periodo programmato per lo spegnimento delle nixie, le quali in tal caso si riaccenderanno a seguito della pressione dell'SW1. L'ultimo dettaglio degno di merito è che, mancando l'indicazione AM/PM, quando si preme SW1 per dare avvio all'impostazione dell'orario, il visualizzatore passa automaticamente e provvisoriamente nella modalità di visualizzazione a 24 ore.

Notate che durante tutte le impostazioni e nel normale funzionamento, se non avete realizzato il ponticello JP1, ogni volta che premete il tasto la lampadina a neon pulsa, evidenziando la pressione dello stesso SW1. ■

RM ELETTRONICA

Forniture per hobbisti, scuole e industria

Distributore autorizzato:

**FUTURA
ELETTRONICA**

**ELSE
Kit**

ELETTRONICA

Il tuo punto
di riferimento
per l'elettronica
a ROMA

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

COMPUTERFEST® END RADIOAMATORE

LE MIGLIORI FIERE DELL'ELETTRONICA

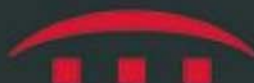
COMPUTERFEST & RADIOAMATORE E' IL PIU' GRANDE CIRCUITO DI FIERE DELL'ELETTRONICA

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



aresexp



MalpensaFiere



FierediPesaro



Riva del Garda*
Fier.congressi

Udine  Fiere
Udine e Gorizia Fiere SpA



LONGARONE
FIERE



Consorzio Autonomo
Ente Fiera Lancia



FIERE DI
REGGIO EMILIA



 SERVIZI

 FIERE
GRAPPA



 FIERE
DI BOLZANO

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

WWW.COMPENDIOFIERE.IT

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.

265.00

VDP1401RGLD4



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



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.

1.960.00

VDP1001BLD7

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.



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.

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.



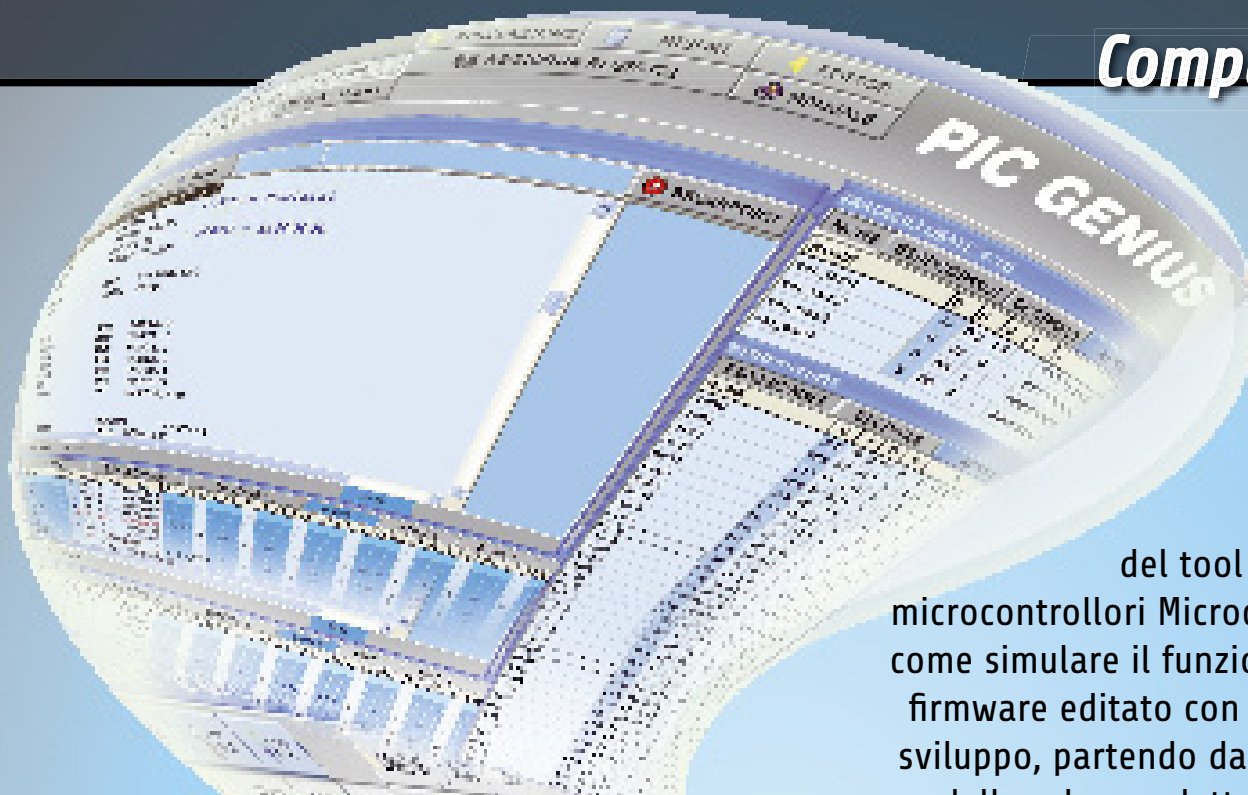
158.00
VDLMLR



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



Proseguiamo l'analisi delle funzioni del tool di sviluppo per microcontrollori Microchip: scopriamo come simulare il funzionamento di un firmware editato con un altro tool di sviluppo, partendo dal file eseguibile e dallo schema elettrico del circuito.

PIC GENIUS, UN SOFTWARE DI SVILUPPO PER TUTTI

di ROBERTO SARACENO



Nel fascicolo di febbraio abbiamo descritto, anche se a grandi linee, il funzionamento del software Pic Genius: si

tratta di un vero e proprio tool di sviluppo per i microcontrollori PIC, con cui si può editare un firmware utilizzando l'assembler (o un linguaggio ad alto livello molto semplice da usare) ma anche e soprattutto simulare il codice scritto o una parte di esso

in modalità grafica in real-time, o passo passo utilizzando i breakpoint (punti di stop), in modo da analizzare il contenuto dei vari registri e/o delle variabili. In questo articolo verrà illustrato come procedere per simulare il funzionamento di un firmware editato con un altro tool di sviluppo, di cui si ha a disposizione il solo file eseguibile oltre allo schema elettrico del circuito dove il firmware dovrà funzionare. In rete è possibile trovare tantissimi circuiti già pronti, ma per garantirne il sicuro funzionamento ne abbiamo scelto uno ben preciso: quello dell'alimentatore controllato da microcontrollore, che è stato pubblicato nel fascicolo numero 123 di ElettronicaIn. Chiaramente il firmware è funzionante e la simulazione in questo caso ha uno scopo dimostrativo, ma è durante la stesura del codice che essa assume un ruolo determinante, perché man mano che si scrive il firmware è importante provarlo in modo da sapere

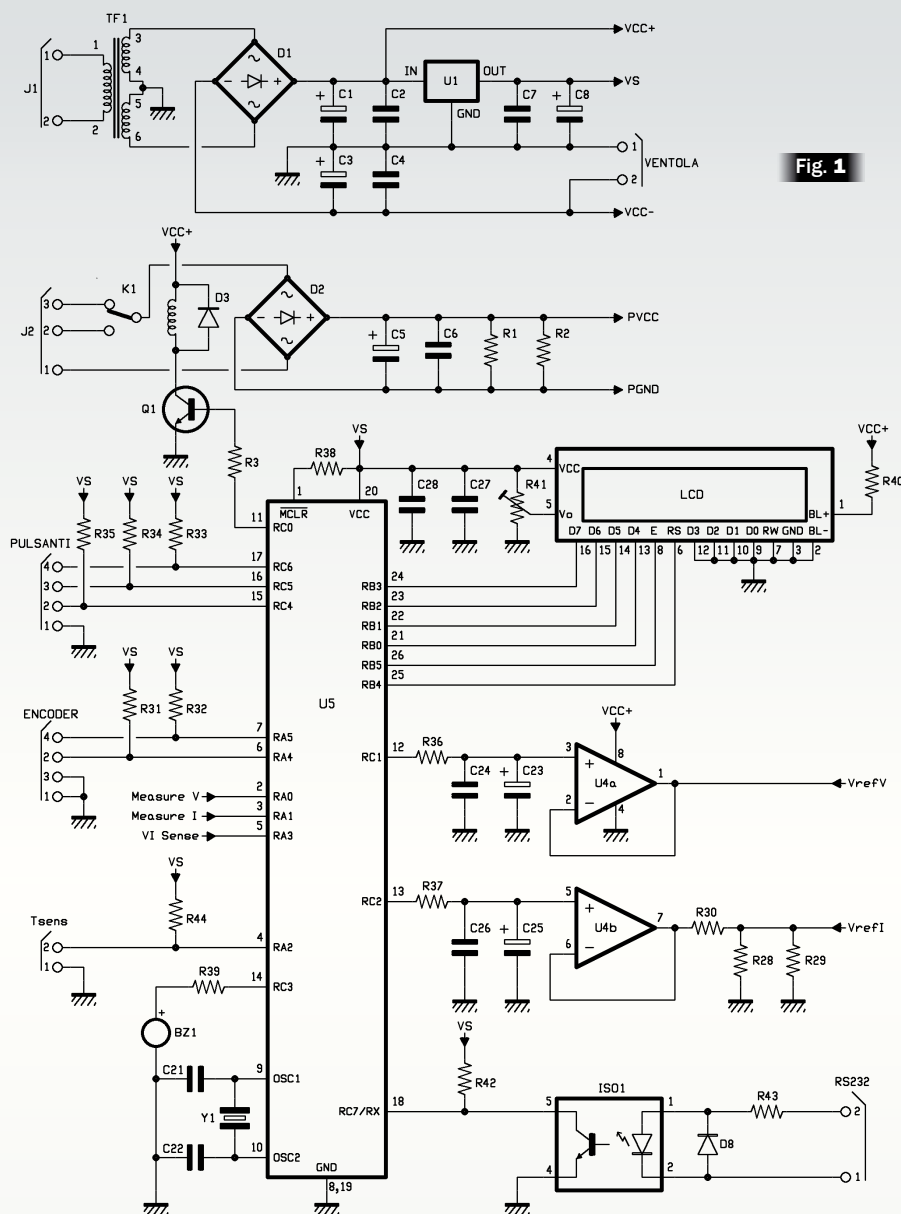


Fig. 1

trolo temperatura del transistor finale dell'alimentatore.

Il circuito è stato progettato per essere interfacciato tramite la RS232 ad un Personal Computer, allo scopo di effettuare le varie regolazioni tramite PC remoto. Questa parte di firmware non potrà essere testata con l'attuale versione del simulatore, in quanto la USART hardware del PIC16F876A non è stata ancora implementata. Pic Genius gestisce invece la RS232 software in modo da poter utilizzare anche i micro non dotati della periferica hardware (USART). Anche il modulo interno del micro che gestisce il PWM hardware non risulta ancora implementato e nonostante nel circuito quest'ultimo sia attivamente utilizzato, sarà possibile (come vedremo più avanti) simularne ugualmente il funzionamento.

La prima cosa da fare per iniziare, è scaricare quindi il file eseguibile direttamente dal sito www.elettronica.in e salvarlo nel vostro PC. Successivamente lanciate Pic Genius v 4.4 o superiore e selezionate il terzo modulo, quello che permette la simulazione di un file HEX (vedere la Fig. 2). Tramite la finestra di dialogo selezionate e caricate il file "ALIM-PIC.HEX". Si aprirà una

se è già funzionante. In questo circuito, gestito da un PIC16F876A, alcune sezioni non possono essere perfettamente simulate perché non tutte le periferiche risultano ancora implementate nel simulatore di Pic Genius, ma anche perché esse lavorano in modalità analogica utilizzando degli operazionali, una modalità, questa, non gestita dal simulatore. Nonostante tali limiti, però, sarà

possibile ugualmente simulare la parte del circuito relativa alla logica del microcontrollore. Per una descrizione completa del progetto è opportuno riferirsi all'articolo che ne cura la costruzione, pubblicato nel fascicolo n° 123 della rivista. Dallo schema elettrico, riportato nella Fig. 1, si nota che i componenti interfacciati al microcontrollore sono i seguenti:

1. un display LCD 2 righe per 16 caratteri compatibile Hitachi;
2. tre pulsanti che gestiscono la tastiera;
3. un encoder per la regolazione della tensione e/o della corrente;
4. un relé che funziona da deviatore sul trasformatore di potenza;
5. un buzzer per la gestione degli allarmi sonori;
6. un sensore di con-



Fig. 2

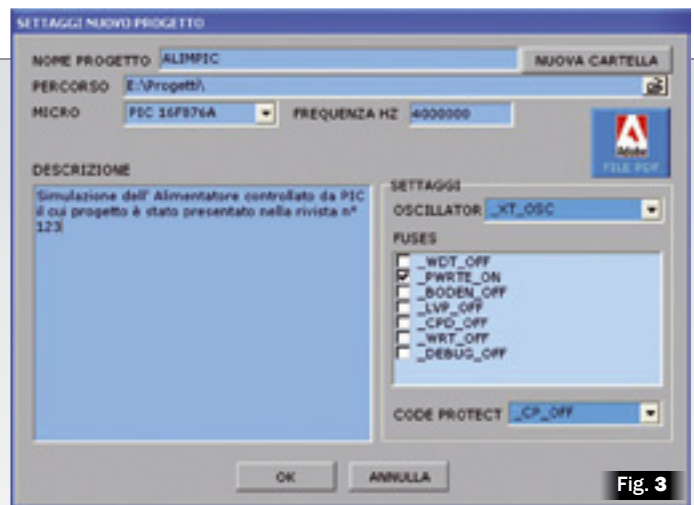


Fig. 3

schermata come quella visibile nella Fig. 3 dove si dovrà scegliere il microcontrollore da usare nella simulazione, il tipo di oscillatore ed il settaggio dei FUSES. Si possono anche inserire delle note descrittive riguardanti il circuito da simulare nell'apposito riquadro. Se il file è stato caricato per la prima volta, mancherà il file di configurazione.

Successivamente, invece, se lo stesso è stato correttamente creato, tutti i dati e i componenti del circuito risulteranno già inseriti.

Dopo aver premuto il pulsante di accettazione, vedrete aprirsi la finestra riepilogativa del settaggio delle porte del micro, che ovviamente per la prima volta risulterà vuota.

La Fig. 4 mostra la finestra quando già sono state settate le varie porte che interagiscono con i componenti esterni. Per collegare il display LCD premete il pulsante in alto nella barra nella finestra di Fig. 4 tramite il quale si aprirà la finestra illustrata nella Fig. 5, dove si potranno inserire i dati prendendo spunto dallo schema elettrico che vedete nella Fig.

1. I dati da inserire sono i seguenti :

1. DB4 = PORTB0
2. DB5 = PORTB1

3. DB6 = PORTB2
4. DB7 = PORTB3
5. RS = PORTB4
6. E = PORTB5.

Alcuni display LCD presentano piedinature differenti da altri, perciò dovete sempre fare riferimento alle varie funzioni dei piedini e non ai loro numeri. La retroilluminazione (LIGHT) del display LCD in questo circuito non è gestita direttamente dal micro, quindi non si dovrà collegare ad essa alcuna porta. Scegliete il tipo di display che intendete utilizzare nella simulazione: quello predefinito è proprio il 2 righe per 16 caratteri, utilizzato nel progetto.

Collegate, adesso, i tre pulsanti che fanno parte della tastiera dell'alimentatore rispettando le seguenti porte (vedere lo schema nella Fig. 1):

1. pulsante OFF = RC4
2. pulsante Vse1 = RC5
3. pulsante Ise1 = RC6.



Fig. 4

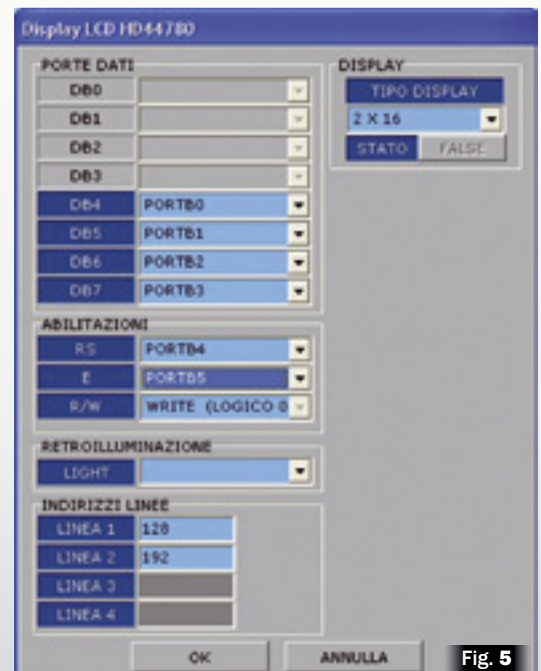


Fig. 5



Fig. 6

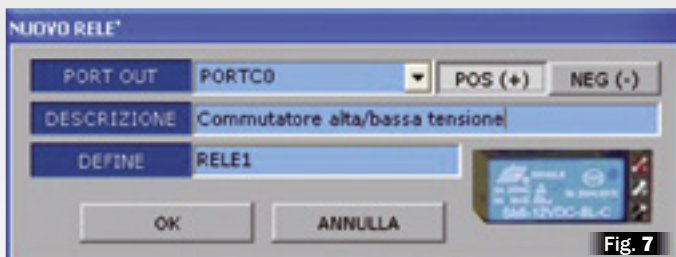


Fig. 7

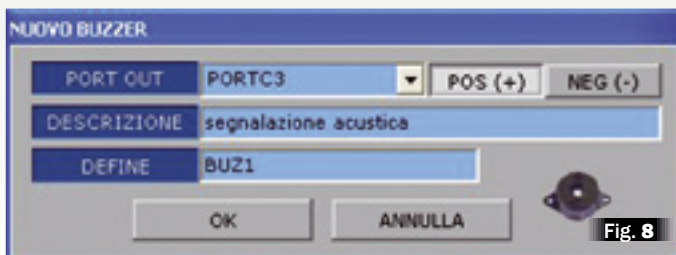


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

Questi pulsanti sono collegati alle porte tramite le resistenze di pull-up, quindi se premuti porteranno allo stato logico 0 la porta alla quale risultano connessi. La Fig. 6 mostra la schermata di SETUP relativa al collegamento del pulsante OFF, il cui colore scelto in fase di simulazione è il rosso. Per settare gli altri due pulsanti ripetete la stessa operazione, ovviamente cambiando la porta del micro da utilizzare, e gli altri settaggi, facendo molta attenzione alla proprietà LOGICO ON, che determinerà lo stato logico quando il pulsante verrà premuto.

Quando ci sono molti pulsanti è opportuno scegliere colori differenti, in modo da non far confusione, poi, nel momento della simulazione.

Inserite adesso il relé che costituirà il deviatore della tensione di potenza dell'alimentatore; questo serve perché, per evitare surriscaldamenti del transistor finale di potenza dell'alimentatore, quando la tensione in uscita è bassa il micro commuterà automaticamente uno o due secondari (attivando o disattivando questo relé) quando la tensione supera i 9 volt o quando scende al disotto degli 8 volt.

La procedura di immissione è sempre la stessa: bisogna scegliere nella finestra di Fig. 4 il pulsante che permette l'inserimento dei relé nel simulatore. La Fig. 7 mostra i dati da inserire per configurare il relé. La porta del micro utilizzata è la PORTC0.

Il progetto utilizza anche un buzzer per le segnalazioni sonore utile, come si intuisce, sia per scandire la pressione dei vari pulsanti, sia soprattutto per richiamare l'utente in caso di problemi di surriscaldamento del circuito. La Fig. 8 mostra i settaggi per l'inserimento del buzzer. La porta del micro utilizzata è la PORTC3.

L'autore del progetto ha previsto un sistema di rilevamento della temperatura e la possibilità, quindi, di interrompere l'erogazione di corrente qualora la stessa, superando certi limiti, possa diventare pericolosa per la giunzione del transistor. Il sistema adottato è quello di applicare un interruttore termico autoripristinante che pone allo stato logico 0 (zero) la porta RA2 del micro, mantenuta a livello logico 1 dalla relativa resistenza di pull-up.

Per simulare questo componente è sufficiente inserire un INTERRUUTTORE ed assegnare ad esso lo stato logico di funzionamento e conseguentemente quello di temperatura alta o pericolosa. Tra l'altro è prevista, oltre alla segnalazione acustica tramite il buzzer, anche una segnalazione visiva tramite il display LCD che riporterà la scritta TEMP OVER ! Inseriamo quindi l'interruttore utilizzando le stesse modalità valide per i pulsanti e avendo l'accortezza di settare anche la proprietà INTERRUUTTORE. La Fig. 9 chiarisce eventuali dubbi.

Il componente inserito è stato classificato come INTERRUUTTORE ed è stato collegato alla porta RA2 del micro. Lo stato dell'interruttore sarà OFF nel momento della partenza della simulazione, quindi in questa condizione si sta simulando il termico autoripristinante accennato prima, che sta rilevando una temperatura normale del transistor finale. Il valore logico corrispondente all'ON sarà 1.

Adesso dovrà essere collegato l'encoder che permetterà di aumentare o diminuire la tensione e/o

Fig. 11



la corrente che l'alimentatore dovrà erogare quando ad esso verrà collegato un carico. Questo componente non è presente nella libreria di Pic Genius, ma conoscendone il funzionamento sarà possibile simularlo. Di fatto si tratta di un dispositivo che, sotto forma di potenziometro, genera degli impulsi simulando la pressione ed il rilascio di due pulsanti verso massa. Inserendo due diversi pulsanti opportunamente configurati, si otterrà lo stesso effetto a livello circuitale, con la differenza che per procedere con gli incrementi o con i decrementi si dovrà ripetutamente premere e rilasciare i pulsanti. Poca cosa, se si tiene conto che si tratta di una prova di simulazione. Le porte del micro interessate dall'encoder sono la PORT A4 che gestisce decrementi e la PORT A5 per gli incrementi.

Arrivati a questo punto sono rimasti da collegare i dispositivi analogici. Il PIC16F876 dispone al suo interno di un convertitore analogico digitale a 10 bit e di 5 possibili ingressi sui quali commutare il convertitore stesso; ritornando al nostro progetto, due di questi ingressi sono stati utilizzati per leggere rispettivamente la tensione generata (PORT A0) e la corrente erogata (PORT A1) mentre quello che fa capo alla PORT A3 viene utilizzato dal PIC come controllo. A questi tre ingressi vengono comunque mandati livelli analogici da 0 a 5 VOLT.

Pic Genius dispone di un componente ANALOGICO generico (che riporta l'immagine di un potenziometro) tramite il quale si può dosare il livello di tensione analogica da applicare. Per completare l'immissione dei componenti ed avviare la simulazione del circuito sarà quindi necessario inserire 3 componenti di tipo analogico collegati alle seguenti porte :

- 1) RA0 per la lettura della tensione in uscita;
- 2) RA1 per la gestione della corrente in uscita;
- 3) RA2 per il controllo denominato VISense.

La Fig. 10 mostra l'immissione del primo componente di tipo analogico. In fase di setup sarà possibile impostare un valore in millivolt che il componente virtuale fornirà alla porta collegata quando partirà la simulazione del circuito.

Le porte utilizzate per il PWM e per il collegamento seriale dovranno ugualmente essere inserite, anche

se come semplici componenti di input o output, per evitare malfunzionamenti durante la simulazione. Per il PWM si dovranno utilizzare due componenti di tipo OUTPUT, collegandoli rispettivamente alla PORTC1 per il canale riferito alla tensione, e alla PORT C2 per il canale riferito alla corrente.

Per quanto riguarda, invece, la porta seriale, essendo utilizzata nel progetto la sola parte riferita alla ricezione seriale, si dovrà settare la PORT C7 come componente generico di INPUT.

Bene, ora tutti i componenti sono stati inseriti. In caso di errori è opportuno eliminare il componente inserito, cosa fattibile semplicemente selezionandolo e impartendo il rispettivo comando del menu che si apre col tasto destro del mouse.

Chiudendo tramite il pulsante OK la finestra relativa al settaggio delle porte (Fig. 4), Pic Genius aprirà automaticamente quella di DEBUG (vedi Fig. 11).

Si possono notare diverse finestre accessorie, che riportano lo stato dei vari registri del microcontrol-



Fig. 12

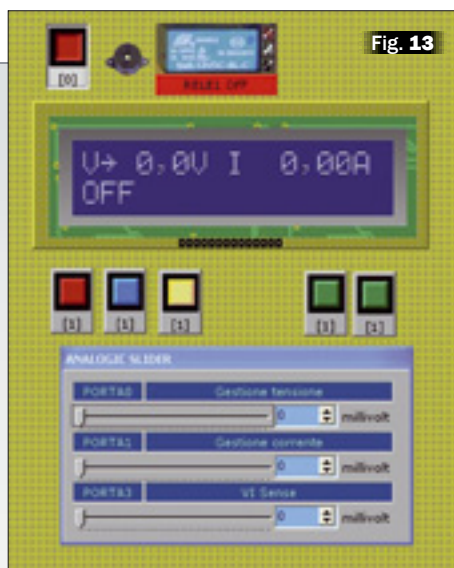


Fig. 13

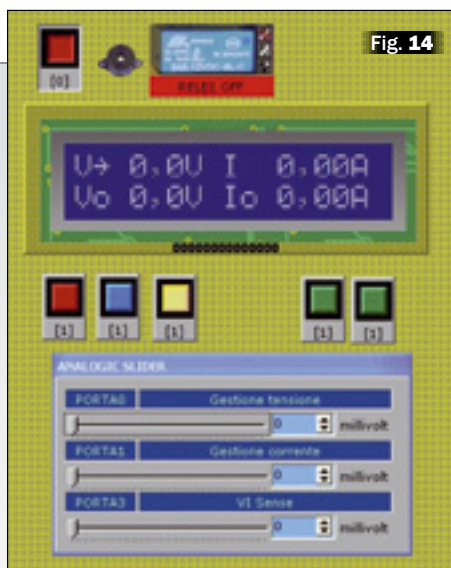


Fig. 14

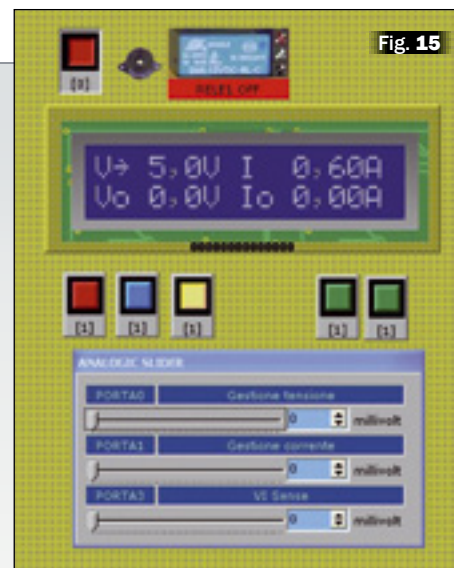


Fig. 15

lore (quando il codice è in elaborazione), le variabili, i contatori, la EEPROM interna ecc. Naturalmente c'è anche la finestra dove verrà mostrato il codice disassemblato del file hex del progetto, che alla prima apertura risulterà vuota. Questo perché ancora di fatto il file HEX non è stato disassemblato, ma Pic Genius conosce solamente il percorso dove esso è stato salvato. Premendo il pulsante RUN visibile in alto a sinistra, una finestra di progresso indicherà la grandezza del file eseguibile e lo stato di decodifica dello stesso. Dopo qualche secondo sarà visibile nella finestra relativa all'assembler il codice in formato *asm* decodificato. Naturalmente lo stesso risulterà incomprensibile da tutti, tranne ovviamente al programmatore che, per inserire eventuali breakpoint, potrebbe avvalersi di particolari riferimenti prelevati nel proprio compilatore.

Sempre nella parte alta della finestra di DEBUG (Fig. 11) c'è un pulsante con una freccia gialla che permette di passare dalla finestra di DEBUG alla finestra di SIMULAZIONE in real-time (Fig. 12) dove si assisterà al funzionamento reale del circuito gestito dal microcontrollore. Naturalmente nella Fig. 12 i vari componenti risultano essere ordinati, ma in realtà essi, quando la finestra verrà aperta per la prima volta, si troveranno ammassati nella parte alta sinistra del piano di simulazione che rappresenta simbolicamente una basetta millefori sperimentale. Per spostare i vari componenti e posizionarli a proprio piacimento nel piano di simulazione, si dovrà premere il pulsante SETUP (sotto il tasto RUN) che in modalità ON effettuerà anche il POWER RESET, nel caso in cui il codice sia già in elaborazione.

Dopo aver sistemato i vari componenti, tutto è pronto per avviare la simulazione: basta fare nuovamente clic sul pulsante RUN. Se la simulazione dovesse apparire molto rallentata, provate a sospenderla e riavviare Pic Genius. Nella parte bassa della finestra illustrata nella Fig. 12 vengono riportate

informazioni importanti riguardanti la velocità di elaborazione e il valore massimo dello stack raggiunto durante questa fase; si potrà anche attivare o disattivare il calcolo automatico della velocità di elaborazione, in modo da cercare di raggiungere un valore prossimo al 100%.

Prima di avviare la simulazione in REAL TIME, bisogna assicurarsi che il pulsante di SETUP sia in modalità OFF, pena il non funzionamento del circuito.

Premete quindi il pulsante RUN e avviate così l'elaborazione. La Fig. 13 mostra uno spaccato del circuito, per una più chiara comprensione.

Inizialmente viene mostrato il nome del firmware e la versione dello stesso; dopo qualche secondo il display LCD mostra i dati come appare nella Fig. 13. Nella prima riga del display è possibile notare la tensione (V) e la corrente (I) impostata dall'utilizzatore dell'alimentatore, che nell'esempio risulta essere 0 in entrambi i casi.

Nella seconda riga, la scritta OFF indica che le uscite sono interdette e quindi l'alimentatore non sta erogando alcuna corrente al carico, anche se questo fosse fisicamente collegato.

I pulsanti blu e giallo corrispondono rispettivamente a *Vsel* e *Isel*. Nella schermata di Fig. 13 accanto alla V c'è una freccia, la quale indica che in questo momento se si agisse sull'encoder si attiverebbe l'incremento o il decremento del valore relativo alla tensione. Premendo il pulsante giallo (*Isel*), la freccia verrebbe spostata dopo la I (sempre nella prima riga del display) e questa volta agendo sull'encoder si andrebbero a cambiare i valori relativi alla corrente massima. La pressione di uno di questi due pulsanti, nel caso in cui le uscite risultassero interdette (OFF), avrebbe l'effetto di abilitare l'erogazione di corrente in base ai valori impostati. Premendo quindi uno dei due pulsanti, l'alimentatore va in ON e, dopo la segnalazione acustica, il display mostra i valori impostati (prima riga) ed



Fig. 16



Fig. 17

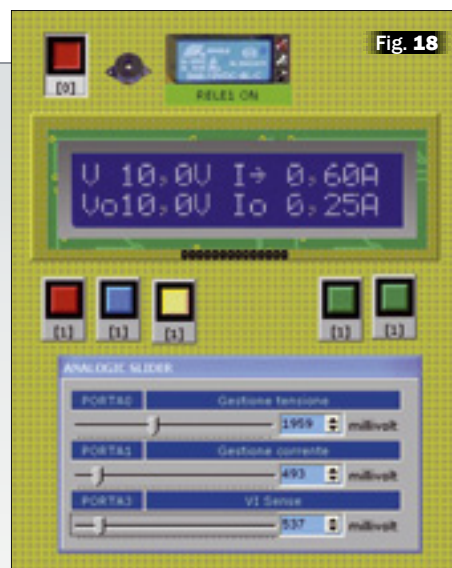


Fig. 18

erogati (seconda riga) come visibile nella Fig. 14. A questo punto possiamo provare ad impostare una tensione agendo sull'encoder virtuale che è stato inserito e che è formato dai due pulsanti verdi. Quello più a destra opera gli incrementi di 0,1 volt ad ogni pressione e rilascio del pulsante mentre quello più a sinistra effettua i decrementi. Per impostare una corrente massima erogabile, agite dapprima sul pulsante giallo (*Isel*) e successivamente premete il pulsante di incremento fino a raggiungere il valore voluto. La Fig. 15 mostra come siano stati impostati 5 V come tensione e 600 mA come corrente massima, mentre nella Fig. 16 il carico collegato (simulato tramite il trimmer collegato alla RA1) sta assorbendo esattamente 400 mA.

L'interruttore rosso in alto a sinistra simula il sensore di temperatura alta e/o pericolosa per il transistor finale di potenza. In questa schermata esso ritorna il valore logico 0 che evidenzia una temperatura normale del transistor. Qualora si manifestasse una temperatura alta, il termico, scattando, ritornerebbe il valore logico 1.

Proviamo a rilasciare l'interruttore agendo direttamente su di esso con il mouse: il micro, rilevando una temperatura superiore a quella impostata con il termostato a sensore, blocca l'erogazione di corrente e segnala *Temp Over* nella seconda riga del

display LCD. Anche l'allarme acustico viene messo in funzione, come visibile nella Fig. 17.

Un'ultima verifica da effettuare è relativa al funzionamento del relé di commutazione della tensione in ingresso, che serve per evitare un eccessivo riscaldamento del finale di potenza dell'alimentatore quando la tensione in uscita è troppo bassa.

La Fig. 18 ne mostra il buon funzionamento.

Infine va detto che Pic Genius permette di monitorare le periferiche interne durante l'elaborazione del codice scritto. La Fig. 19 mostra il monitor dell'ADC interno del micro; in essa potete notare il numero di acquisizioni (il numero corrisponde alle acquisizioni nel momento della cattura dell'immagine, ma in realtà esso aumenta progressivamente ad alta velocità) ed i canali interessati per una specifica applicazione. La Fig. 20 mostra anche la possibilità di verificare i settaggi del display LCD. Questo articolo, sebbene siano state evidenziate numerose caratteristiche di Pic Genius, in realtà non mostra ancora tutte le vere potenzialità del nostro tool di sviluppo. Pertanto non perdetevi la prossima puntata, dove cercheremo di mostrare come sia possibile scrivere e naturalmente simulare una vera e propria applicazione editando direttamente il firmware, utilizzando il linguaggio ad alto livello proprietario del Pic Genius.

ADC MONITOR

NUMERO ACQUISIZIONI		233725			
ADC CONVERSION CLOCK		FRC			
VALORE ADC 10 BIT	TIPO	ALL.	ADRESH	ADRESL	
CANALE 0	400	A	L	100	0
CANALE 1	100	A	L	25	0
CANALE 2		D			
CANALE 3	109	A	L	27	0
CANALE 4		D			

Fig. 19

STATISTICHE DISPLAY LCD

INTERFACCIA	4 BIT	NUM LINEE	2 LINEE
CARAT. FONT	5 x 8	DISPLAY	ON
CURSOR	OFF	BLINK	OFF
INC / DEC	INC	SHIFT	NO

Fig. 20

La domotica per tutti

Con i moduli Velbus potrai realizzare un sistema di automazione per la tua casa, semplice, economico ma in grado di soddisfare le tue reali esigenze quotidiane. La possibilità di configurazione tramite PC rende l'impianto ancora più flessibile e funzionale.

MODULO PULSANTI e TIMER per SISTEMA VELBUS



VMB4PD € 98,00

Permette di controllare tutte le uscite dei moduli del sistema Velbus® tramite i tasti di cui è dotato o mediante l'apposito telecomando VMBIRTS.

- Funzione programmabile per l'attivazione automatica (giornaliera o settimanale) dei pulsanti.
- Display LCD e pulsanti retroilluminati.
- LED d'indicazione per ciascun tasto.
- Impostazioni ed etichette di ciascun tasto definibili anche tramite PC (utilizzando il modulo VMB1USB o VMB1RS).
- Alimentazione 12V-18Vdc.
- Dimensioni (con placca) 118 x 80 x 30mm.
- Software di gestione "Velbuslink" gratuito.
- Disponibili separatamente placca e scatola da incasso.

TELECOMANDO IR



VMBIRTS € 48,00

Permette di controllare da remoto il sistema Velbus tramite IR. Funziona in abbinamento al modulo VMB4PD.

- Può essere utilizzato facilmente anche in situazioni di buio completo.
- Consente di gestire fino a 8 canali con un unico pulsante.
- I canali inutilizzati possono essere esclusi.
- 16 indirizzi possibili.
- Portata: 12 metri circa.
- Alimentazione: 2 batterie AAA (non incluse).
- Dimensioni: 160 x 27 x 23mm.

MODULO RELÈ 4 canali



VMB4RY € 154,00

- 4 uscite indipendenti a relè con soppressore transienti: 5A / 230Vac max.
- 10 modalità di funzionamento impostabili per ciascun canale.

MODULO 1 canale VMB1RY € 90,00

MODULO di CONTROLLO per SERRANDE 2 canali



VMB2BL € 96,00

- Può essere utilizzato per controllare fino a 2 tende da sole motorizzate, serrande, ecc...
- Contatto relè con soppressore transienti: 5A/230Vac max.

MODULO 1 canale VMB1BL € 84,00

MODULO DIMMER



VMB1DM € 95,00

- Ideale per il controllo di lampade ad incandescenza, alogene a tensione di rete o a bassa tensione con trasformatore controllabile da dimmer.

MODULO 6 ingressi VMB6IN € 86,00



- Permette di collegare al sistema VELBUS: Pulsanti o contatti di porte e finestre.
- Uscite a relè di sensori di movimento.
- Uscite open-collector, ecc...

MODULO ALIMENTATORE



VMB3PS € 40,00

- Alimentatore per moduli VELBUS.
- Tre uscite a 12VDC/1A
- Protezione da corto circuiti.

MODULO DIMMER per sistemi a LED



- Permette di controllare l'accensione/spegnimento e la regolazione della luminosità delle strisce a LED serie CHLS2, CHLS3 e CHLS4.
- Può essere utilizzato in modalità stand-alone (mediante pulsanti) o con sistema Velbus.
- Funzionamento slow ON, slow OFF, slow ON e slow OFF (combinato), ON / OFF.
- Timer da 5 secondi a 1 giorno.
- Alimentazione 10-30Vdc.

VMB1LED € 78,00

TRASFORMATORE di ALIMENTAZIONE



- Montaggio su guida DIN (6 moduli).
- Primario: 230 Vac / 50Hz.
- Secondario: 12 Vac / 50 VA.

VMBTR1 € 82,00

INTERFACCIA SERIALE



- Permette il controllo e la gestione del sistema VELBUS tramite PC.
- Comunicazione di tipo RS232 full-duplex.
- Isolamento galvanico tra PC e sistema VELBUS.

VMB1RS € 44,00

MODULO PULSANTI 8 canali



- Permette di collegare qualsiasi tipo di pulsante al sistema VELBUS.

VMB8PB € 43,00

INTERFACCIA USB



- Permette il controllo e la gestione del sistema VELBUS tramite PC.
- Isolamento galvanico tra PC e sistema VELBUS.

VMB1USB € 53,00

SENSORE di TEMPERATURA VMB1TS € 48,00

Abbinato ad un modulo relé (VMB4RY o VMB1RY) permette di controllare l'impianto di riscaldamento/condizionamento per mantenere la temperatura ambiente desiderata.

- Può essere configurato direttamente da PC (tramite interfaccia USB o RS232) oppure tramite il controller VMB1TC che ne permette un utilizzo come termostato settimanale.
- Differenti temperature di funzionamento memorizzabili (da -10°C a +63,5°C).
- Alimentazione 12-18Vdc.
- Compatibile con le placche VMBFDG, VMBFLG e la scatola da incasso VMBBOX (non incluse).

INTERFACCIA VELBUS RS232 - USB

VMBRSUSB € 92,00

- Consente di configurare e controllare, tramite PC, i moduli del sistema Velbus.
- L'interfaccia USB può essere utilizzata per collegamenti semplici mentre quella RS232 per collegamenti su lunghe distanze o per creare applicazioni personalizzate.
- Montaggio su guida a DIN.
- Separazione galvanica tra PC e sistema VELBUS.
- Protezione da cortocircuito; ripristino automatico dopo errore bus.
- Software di gestione "Velbuslink" (gratuito), compatibile con Microsoft® Vista®, Windows® XP e Windows® 2000.

MODULO CONTROLLO TEMPERATURA



VMB1TC € 115,00

- Controlla la temperatura ambiente della propria abitazione gestendo l'impianto di riscaldamento o condizionamento esistente.
- È in grado di controllare fino a 32 sensori VMB1TS (suddivisibili in 7 zone ambiente) e di impostare il loro funzionamento in base all'orario o al giorno della settimana.
- Il modulo è dotato di display LCD retroilluminato ed è configurabile in locale o tramite PC.
- Menu multilingua ed etichetta per ciascun sensore.
- Funzione sveglia con opzione riscaldamento automatico.
- Allarmi multipli temperatura e storico valori min/max.
- Alimentazione 12-18Vdc.
- Dimensioni 66 x 44 x 40mm.
- Placca e scatola da incasso non incluse.

Accessori per sistema VELBUS

VMBFDG	Placca grigio scuro	€ 12,00
VMBFLG	Placca grigio chiaro	€ 12,00
VMBBOX	Scatola da incasso	€ 1,40
VMBFBI	Tasto falso componibile	€ 5,80
VMB1DS	Scatola da tavolo	€ 17,50



ANALIZZATORE DI SPETTRO, COSTRUZIONE ED USO

Realizziamo un'interfaccia in grado di trasformare qualsiasi oscilloscopio in un analizzatore di spettro per segnali fino a 5 MHz. Ultima puntata.

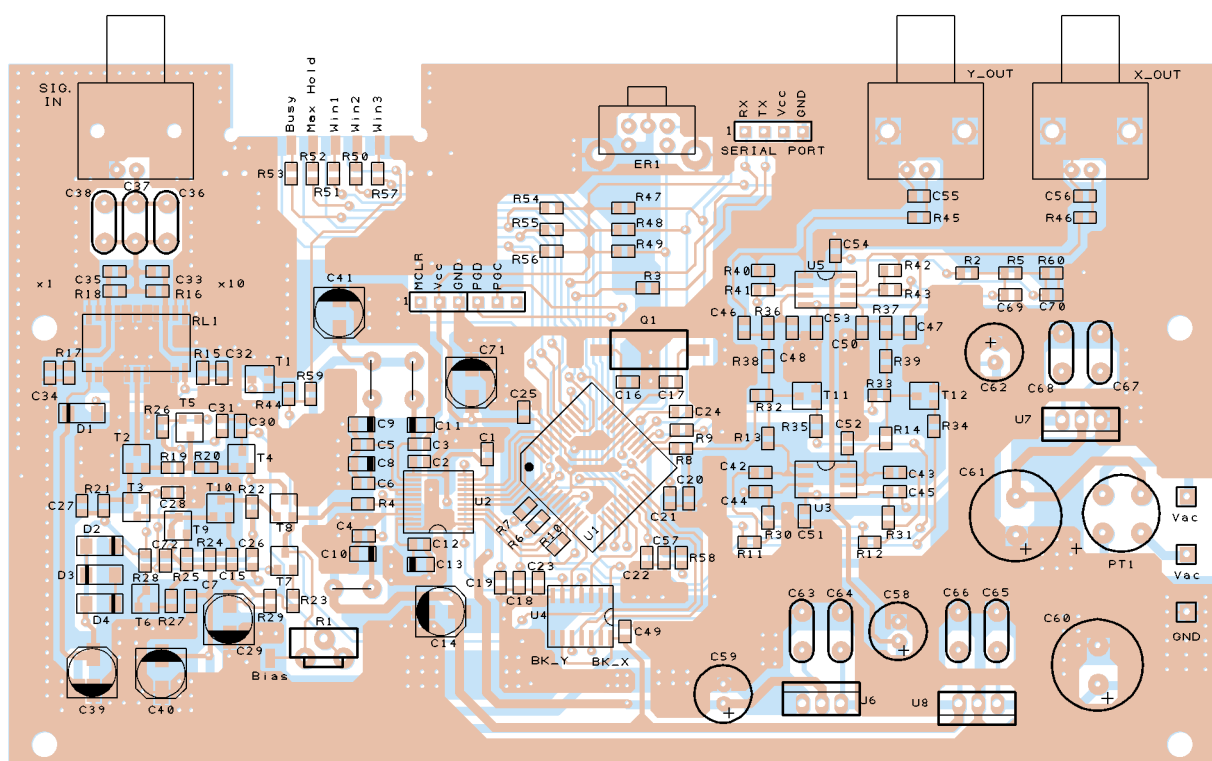
dell'ing. MARCO LANDONI

Nel fascicolo di febbraio vi abbiamo proposto un dispositivo che trasforma un tradizionale oscilloscopio analogico a doppia

traccia in un analizzatore di spettro. Il circuito effettua la *trasformata di Fourier* del segnale da analizzare, opportunamente campionato digitalmente e restituisce

sullo schermo dell'oscilloscopio il risultato dell'elaborazione. La massima frequenza di campionamento è di 10 Msps quindi è possibile tracciare lo spettro di segnali fino a 5 MHz, ovvero di quelli BF ed anche di quelli video. Lo strumento dispone di funzione Zoom fino a 4x e scrolling dello

spettro visualizzato, oltre a quattro scale di visualizzazione delle ampiezze (due lineari in tensione e due logaritmiche in decibel). Per utilizzare l'analizzatore bisogna impostare l'oscilloscopio nel modo X-Y e collegare le due uscite ai canali CH1 e CH2, come spiegato nella scorsa puntata. Visto



Elenco Componenti:

R1: 500 kohm trimmer MO
 R2: 4,7 kohm (0805)
 R3: 100 ohm (0805)
 R4: 1,5 ohm (0805)
 R5: 150 ohm (0805)
 R6÷R9: 3,3 kohm (0805)
 R10: 4,7 ohm (0805)
 R11, R12: 22 kohm (0805)
 R13: 47 kohm (0805)
 R14: 47 kohm (0805)
 R15: 200 kohm (0805)
 R16, R17: 2 Mohm (0805)
 R18: 200 kohm (0805)
 R19, R20: 560 ohm (0805)
 R21: 180 ohm (0805)
 R22: 3,3 kohm (0805)
 R23: 470 ohm (0805)
 R24: 100 ohm (0805)
 R25: 220 ohm (0805)
 R26: 100 ohm (0805)

R27: 1 kohm (0805)
 R28: 4,7 kohm (0805)
 R29: 470 kohm (0805)
 R30, R31: 22 kohm (0805)
 R32, R33: 47 kohm (0805)
 R34, R35: 1 kohm (0805)
 R36: 33 kohm (0805)
 R38, R39: 2,2 kohm (0805)
 R40: 82 kohm (0805)
 R41: 47 kohm (0805)
 R42: 220 kohm (0805)
 R43: 100 kohm (0805)
 R44: 1 kohm (0805)
 R45, R46: 1,5 kohm (0805)
 R47÷R49: 100 kohm (0805)
 R50÷R53: 330 ohm (0805)
 R54÷R56: 100 kohm (0805)
 R57, R59: 330 ohm (0805)
 R58: 100 kohm (0805)
 R60: 1,2 kohm (0805)

C1÷C7: 100 nF ceramico (0805)
 C8÷C13: 4,7 μ F 16 VL tantalio (B)
 C14: 10 μ F 16 VL elettrolitico ($\varnothing$ 6 mm)
 C15: 220 pF ceramico (0805)
 C16, C17: 15 pF ceramico (0805)
 C18, C19: 4,7 nF ceramico (0805)
 C20: 2,2 nF ceramico (0805)
 C21: 4,7 nF ceramico (0805)
 C22÷C27: 100 nF ceramico (0805)
 C28: 10 nF ceramico (0805)
 C29: 10 μ F 16 VL elettrolitico ($\varnothing$ 6 mm)
 C30, C31: 100 nF ceramico (0805)
 C32: 150 pF ceramico (0805)
 C33, C34: 15 pF ceramico (0805)
 C35: 150 pF ceramico (0805)
 C36÷C38: 100 nF 100 VL poliestere
 C39÷C41: 10 μ F 16 VL elettrolitico ($\varnothing$ 6 mm)
 C42÷C45: 470 pF ceramico (0805)
 C46, C47: 100 pF ceramico (0805)
 C48, C50: 220 pF ceramico (0805)

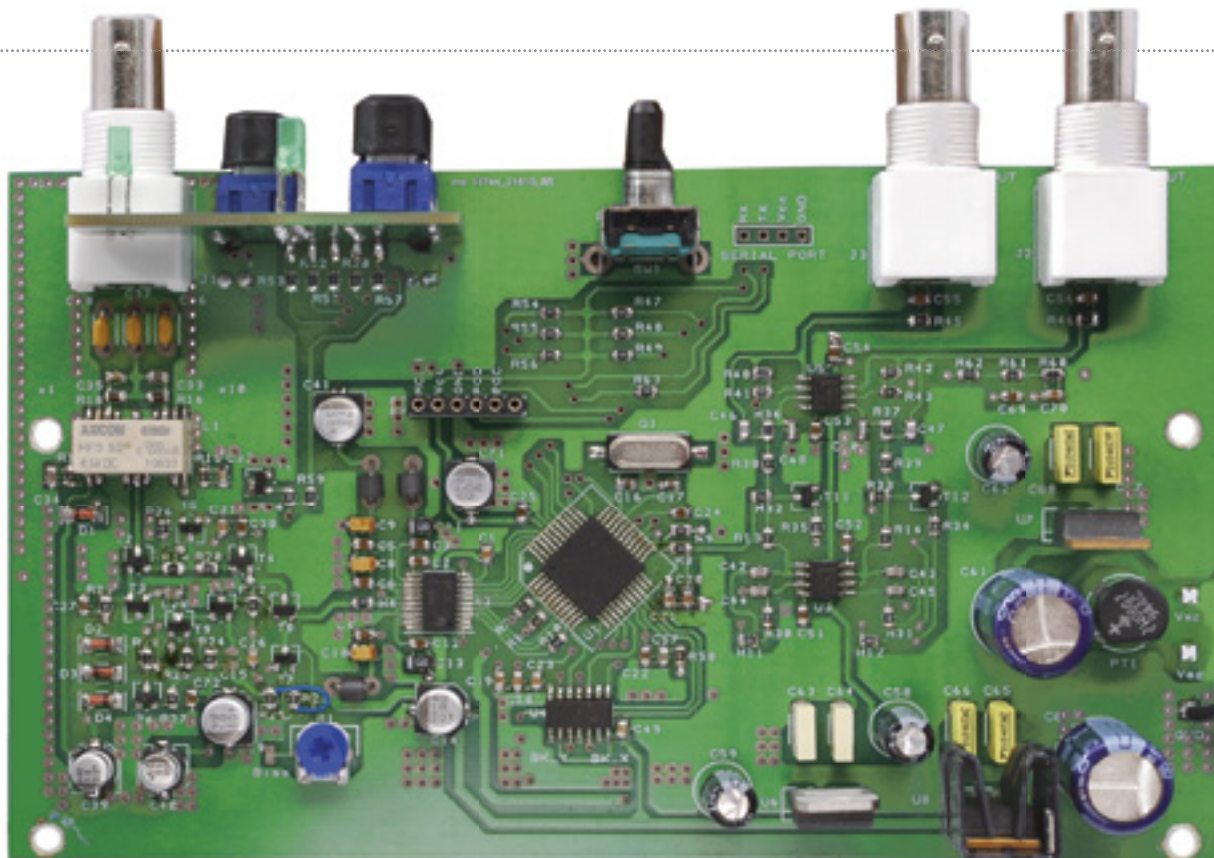
il funzionamento, adesso spieghiamo come costruire e usare lo strumento.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il sistema si compone di due circuiti stampati: uno principale

su cui è alloggiato tutto il sistema, alimentazione compresa, ed un secondo utilizzato per sostenere i pulsanti e i led. Cominciate pure assemblando la scheda più grande ed in particolare saldando il dsPIC U1 e il convertitore A/D

U2; prestate attenzione al fine di evitare cortocircuiti tra pin adiacenti ed utilizzate sempre una buona dose di flussante. Poi vi consigliamo di procedere con il relé di alta frequenza RL1, quindi con i restanti circuiti integrati

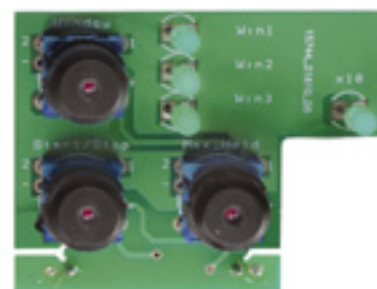
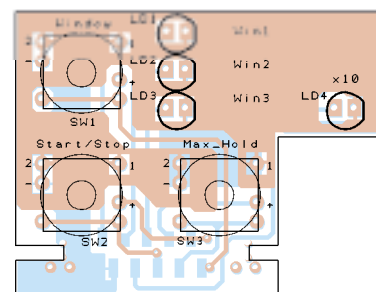


C49, C51÷C54: 100 nF ceramico (0805)
 C55, C56: 2,2 nF ceramico (0805)
 C57: 1 nF ceramico (0805)
 C58: 100 nF 63 VL poliestere
 C59: 100 μ F 16 VL elettrolitico
 C60, C61: 100 μ F 25V elettrolitico
 C62: 100 μ F 16 VL elettrolitico
 C63÷C68: 100 nF 63 VL poliestere
 C69, C70: 100 nF ceramico (0805)
 C71: 100 μ F 6,3V elettrolitico ($\varnothing$ 6 mm)
 C72: 100 nF ceramico (0805)
 D1÷D4: LL4148
 PT1: ponte diodi 2 A 100 V
 LD1÷LD4: led 3 mm verde
 ER1: Encoder rotativo con pulsante
 EC12E24242A2
 SW1÷SW3: pulsante NO con LED
 SW4: interruttore da pannello 1/0
 T1: BC847 (SOT23)
 T2, T4: MMBFJ310 (SOT23)

T3: BC857 (SOT23)
 T5÷T12: BC847 (SOT23)
 Q1: Quarzo 10 MHz (HC49)
 RL1: Relé HF Tyco-Axicom HF3-52
 U1: dsPIC33FJ64GP804 (TQFP)
 U2: TLC5510IPW (TSSOP)
 U3, U5: RC4558 (SOIC8)
 U4: 74HCT04D (SOIC14)
 U7: 7905 (TO220)
 U8: 7805 (TO220)
 U9: LD1117AV33 (TO220)
 TF1: Trasformatore 2x9V/500mA
 L1÷L3: ferrite bead

Varie:

- Presa BNC da cs (2 pz.)
- Interruttore 230V 1A a bilancere
- Trasformatore 2x9 Vac 9 VA (209009C)
- Strip maschio 6 poli
- Circuito stampato



e i transistor in SMD. Saldare dunque tutte le resistenze ed i condensatori in SMD, il quarzo X1 ed i diodi al silicio. Inserite e saldate quindi tutti i componenti THT: i regolatori di tensione ed i condensatori elettrolitici ed

in poliestere procedendo come sempre dai componenti a più basso profilo a quelli più alti. Saldare anche i connettori BNC e l'encoder rotativo (compresa la carcassa) ai fori metallizzati presenti sullo stampato. Montate,

infine, sul regolatore lineare U8, un piccolo dissipatore in alluminio da 18 °C/W.

A questo punto dovreste realizzare la seconda scheda, ossia quella che ospita i pulsanti e i diodi luminosi: montate i tre tasti

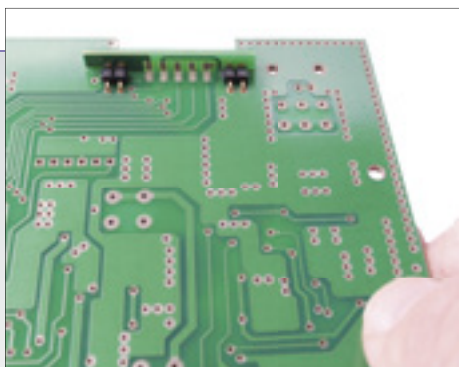
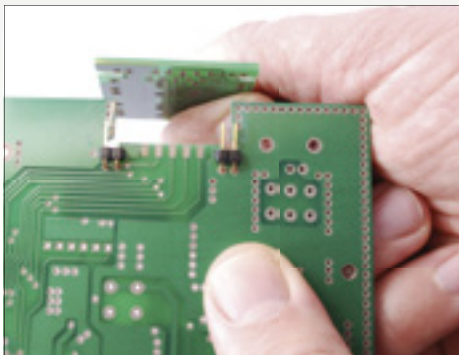


Fig. 16 - Il montaggio della scheda pulsanti sullo stampato principale avviene mediante due strip da stagnare su entrambi i lati.



facendo attenzione ad orientare l'anodo del LED contenuto nei pulsanti stessi, secondo la serigrafia riportata sul circuito stampato; in caso contrario il LED non si accenderà. Inserite quindi i quattro LED da 3 mm tenendoli alla distanza di 12 mm dalla superficie del circuito stampato. Ora dovete assemblare le due schede: per farlo, inserite nella parte inferiore della scheda madre i due doppi pin-strip a 90°; infilate poi dalla parte anteriore nella sede appositamente ricavata, il circuito su cui alloggiavano LED e pulsanti (Fig. 16). Durante questa operazione i pin-header si dovranno collocare esattamente

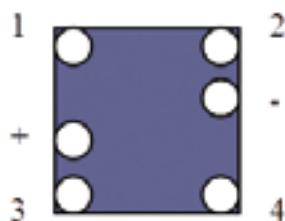


Fig. 17 - Pedinatura del pulsante con LED integrato utilizzato nel circuito, visto da sotto.

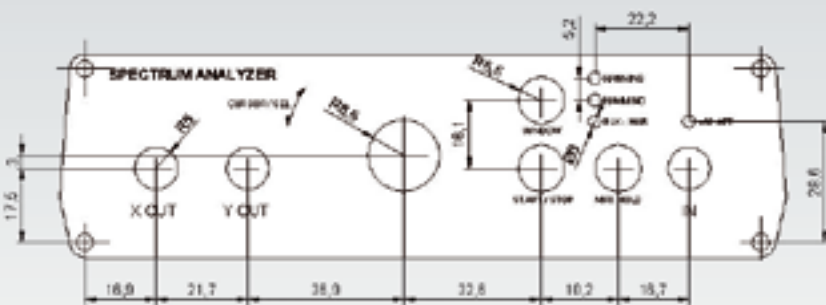


Fig. 18 - Piano di foratura del pannello frontale del contenitore.

nei fori presenti sulla scheda pulsanti. Se tutto combacia, saldate provvisoriamente le due schede assieme, sfruttando una delle coppie di contatti. Verificate che le schede siano ortogonali, quindi saldate i pin-strip ed infine tutte le piazzole di collegamento elettrico; così dovreste ottenere un insieme piuttosto robusto. I circuiti stampati sono stati disegnati per essere montati all'interno di un contenitore plastico Teko AUS12.

Le forature del circuito stampato corrispondono ai punti di fissaggio della base del contenitore; in Fig. 18, potete invece trovare un possibile piano di foratura del pannello frontale.

Montati gli stampati all'interno del contenitore, dovreste fare in modo che la scheda principale disti dal piano inferiore circa 12,5 mm. Per fare ciò potete forare il mobile in corrispondenza delle colonnine prestampate ed infilarne nei fori così praticati delle viti 3 MA lunghe 25 mm, che vi serviranno come supporto per il circuito stampato. Utilizzando uno spessore opportuno o dei dadi,

dovrete riuscire a portare la scheda alla quota richiesta. Prevedete anche i fori per il trasformatore d'alimentazione; sul pannello posteriore dovreste fare passare il cavo d'alimentazione non dimenticando il relativo passacavo e realizzate una piccola cava per l'interruttore generale. Fatto ciò, collegate il trasformatore d'alimentazione alla scheda saldando i tre fili dell'avvolgimento secondario sulle piazzole predisposte, quindi fissate la scheda facendo combaciare i fori sul pannello frontale con i connettori BNC, i pulsanti e i LED. Connettete ora il primario del trasformatore a valle dell'interruttore generale; a questo punto il vostro apparecchio sarà già pronto per funzionare. Date quindi tensione e, per concludere, procedete a programmare il microcontrollore utilizzando il connettore DE-BUG/PROGRAMMING.

USARE L'ANALIZZATORE

Illustreremo ora i passi fondamentali per poter cominciare ad utilizzare l'analizzatore di spettro. Vi anticipiamo che prossima-



Fig. 19 Particolare del montaggio dell'interfaccia all'interno del contenitore plastico Teko AUS12. A destra si vedono il trasformatore d'alimentazione e l'interruttore generale.

Un oscilloscopio on-line

Che sul web si trovasse di tutto ne eravamo certi; ma che ci fosse anche un oscilloscopio virtuale con tanto di comandi e simulazione di forme d'onda, ci mancava. Se volete imparare tutto sull'oscilloscopio e vedere come funzionano i vari comandi e in che modo si visualizzano i segnali, visitate il sito www.virtual-oscilloscope.com: il sito propone un perfetto simulatore dell'HAMEG HM203-6 ed è un tutorial per gli studenti e per chi vuol rispolverare le nozioni riguardanti l'uso di uno strumento tanto prezioso per il tecnico elettronico. Il simulatore è così ben curato che potete sentire nelle casse collegate alla scheda grafica del computer anche i suoni prodotti dagli scatti dei cursori e delle manopole. Per avviare la



simulazione bisogna ovviamente accendere lo strumento: ecco quindi un vero e proprio pulsante virtuale di accensione, premendo il quale si accende la spia e la traccia appare sullo schermo. Ma non è tutto qui: alla base dell'oscilloscopio, quattro cavetti con BNC (si collegano trascinandoli col mouse sui BNC dello strumento) permettono di collegare agli ingressi uno o più segnali, per vedere le principali forme d'onda ed effettuare combinazioni di visualizzazione quali l'addizione o l'X-Y usato dal nostro analizzatore di spettro.

mente pubblicheremo un progetto da abbinare a questo circuito, più precisamente un generatore di rumore bianco-rosa che potrete utilizzare per effettuare misure di vario genere (ad esempio sui filtri), proprio sfruttando le prestazioni di questo analizzatore di spettro. Ma procediamo con ordine partendo dalla taratura dello stadio d'ingresso dello strumento. Alimentate l'analizzatore, e con un tester impostato sulla scala Vdc misurate la tensione presente tra la pad BIAS e massa; regolando il trimmer R1 dovreste riuscire a leggere 1,5 V. Collegate ora lo strumento ad un oscilloscopio come riportato nella Fig. 1 della puntata precedente tramite due cavi BNC-BNC. Impostate l'oscilloscopio su 0,5 V/div – DC coupling su entrambi i canali e nella modalità X-Y; immediatamente dovreste veder comparire la schermata riportata nella Fig. 20. Centrate la stessa nello schermo tramite le manopole di posizionamento (POS X e POS Y) che equipaggiano l'oscilloscopio e, tramite i comandi CAL, fate rientrare tutta l'immagine nello schermo regolandone le propor-

zioni. A questo punto agite di nuovo sul trimmer R1 ruotandolo molto lentamente: vedrete che la componente continua dello spettro visualizzato, ossia la prima ed unica riga verticale posizionata sulla sinistra, cambierà d'ampiezza. Quando, tramite il cursore, leggerete pochi mV, il vostro strumento risulterà perfettamente tarato. Tramite un generatore di funzioni iniettate un segnale sinusoidale a 100 Hz di 50 mVp/p all'ingresso dell'analizzatore; immediatamente sullo schermo vedrete comparire una riga. Ruotate la manopola dell'encoder in senso orario in modo da muovere il cursore fino a posizionarvi esattamente sulla riga visualizzata: a questo punto le indicazioni a schermo vi daranno la frequenza dell'armonica e l'ampiezza della stessa (Fig. 21). Se anziché un'onda sinusoidale inietterete un'onda quadra, sempre a 100 Hz e della stessa ampiezza, noterete che sullo schermo compariranno numerose altre righe. Queste righe sono sì le armoniche superiori che compongono il segnale ad onda quadra, ma anche quelle

generate dall'aliasing dovuto al sottocampionamento che state effettuando sul segnale d'ingresso: infatti l'analizzatore è impostato per una frequenza di campionamento di 610 sample/s. Pignite la manopola dell'encoder in modo da accedere al menu (Fig. 23). Muovendo la manopola a destra o a sinistra potrete ora selezionare la scala di visualizzazione delle ampiezze tra:

- Volt, nessuna attenuazione (X1)



per il MATERIALE

Tutti gli elementi di questo progetto (master, firmware, software) sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicaonline.it). Gli altri componenti utilizzati sono reperibili presso i più importanti distributori di componentistica elettronica. Il microcontrollore Microchip dsPIC33FJ64GP804 costa 8,60 Euro IVA compresa ed è disponibile, tra gli altri, presso Futura Elettronica.

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

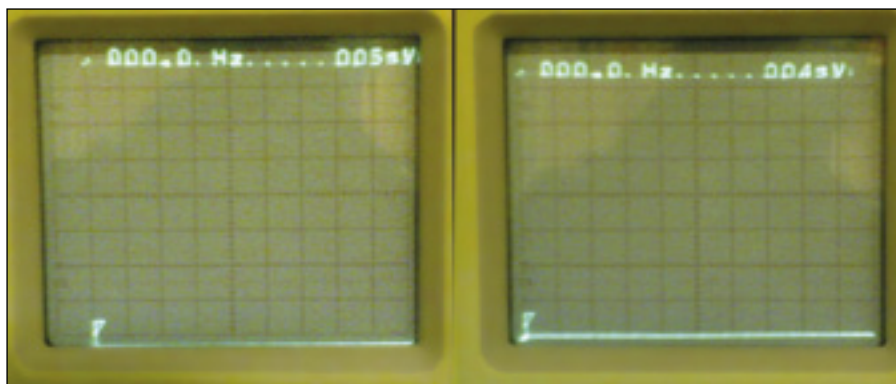


Fig. 20 - Regolando la posizione X e Y del tracciato, centrate la griglia nello schermo. Tramite le manopole CAL, regolate le proporzioni dell'immagine al fine di ottenere una visione a pieno schermo.

Fig. 21 - Spettro di un segnale sinusoidale a 100 Hz: il cursore indica la frequenza e l'ampiezza della componente visualizzata. Per posizionare il cursore è sufficiente ruotare la manopola dell'encoder.

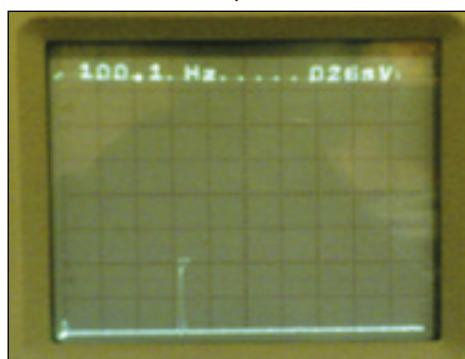
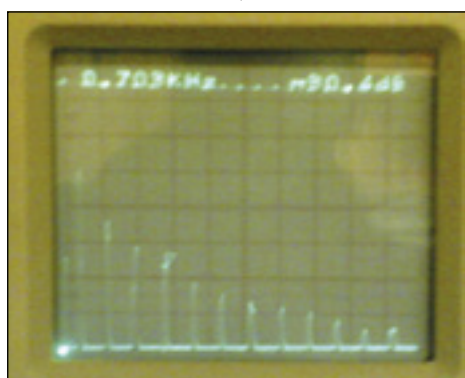


Fig. 22 - Spettro di un segnale ad onda quadra a 100Hz. La scala è in dB ed il cursore sta puntando la 3° armonica dispari dopo la fondamentale (700 Hz); la frequenza di campionamento è impostata a 4,88 ks/s per acquisire correttamente tutte le armoniche del segnale.



- Volt, attenuazione (X10)
- dB, nessuna attenuazione (X1)
- dB, attenuazione (X10).

Scegliete dB, X1. Noterete che le ampiezze del segnale sono cambiate e che l'indicatore visualizzerà l'ampiezza misurata utilizzando i decibel.

Pigiate di nuovo la manopola dell'encoder in modo da portarvi nella selezione della frequenza di campionamento e, ruotando la manopola in senso orario, scegliete 4,88 ks/s. Vedrete ora che tutte le armoniche del segnale si disporranno ordinatamente sullo schermo dell'oscilloscopio. Questo significa che l'effetto di aliasing dovuto al sottocampionamento è diventato trascurabile; infatti, quando si campiona un segnale occorre tenere presente che non basta campionare secondo il teorema di Shannon soltanto l'armonica fondamentale (in questo caso 100 Hz) ma anche tutte le armoniche (diversamente si avrà comunque dell'aliasing). Per inciso, il teorema enuncia che dato un segnale a banda limitata B è sufficiente campionare ad una frequenza $2B$ per non perdere informazione. Nel caso di un segnale ad onda quadra a 100 Hz, lo spettro corrispondente si estende teoricamente fino ad una frequenza infinita e dunque non sarà mai campionabile

correttamente secondo il teorema di Shannon, a meno di non limitarne la banda (con un filtro passa-basso) oppure accettando comunque dell'aliasing che si dovrà considerare trascurabile. In conclusione, se dovete analizzare un segnale di cui non conoscete lo spettro a priori, conviene inizialmente sovracampionare parecchio usando un valore elevato di f_s e poi, nel caso, scendere nel dettaglio riducendo la frequenza di campionamento.

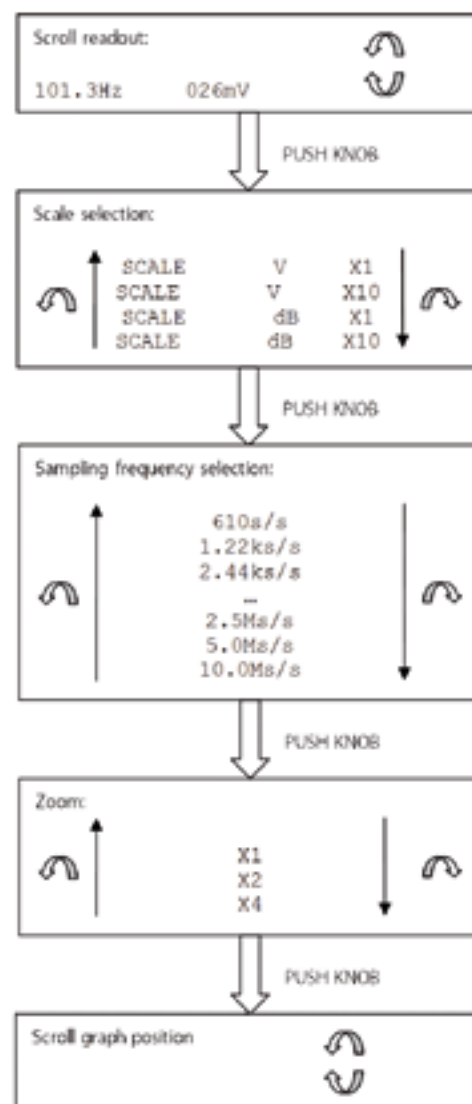


Fig. 23 - Navigazione all'interno del menu accessibile premendo la manopola dell'encoder.

RADIANT

A N D • S I L I C O N

L'EVOLUZIONE DELLA COMUNICAZIONE

24 / 25 APRILE 2010

49^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.arimi.it



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO

MILANO LINATE AEROPORTO ✈

IL POLO FIERISTICO ALTERNATIVO DELLA GRANDE MILANO

www.parcoesposizioninovegro.it

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.

NEW

€ **655,00**
IVA INCLUSA



FR397

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.

SATAHDD320GB

69,00

ATA



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

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).

€ **295,00**
IVA INCLUSA

SERIAL ATA

USB



DVR4L4

Principali caratteristiche dei nostri DVR

Codice	Canali	Interfaccia per Back-up	HDD	Compressione	IPS	Uscita video	IN/OUT audio	Telecom. IR	IN/OUT allarme	Prezzo
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	•	4/1	€ 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.

FUTURA ELETTRONICA idee in 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.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

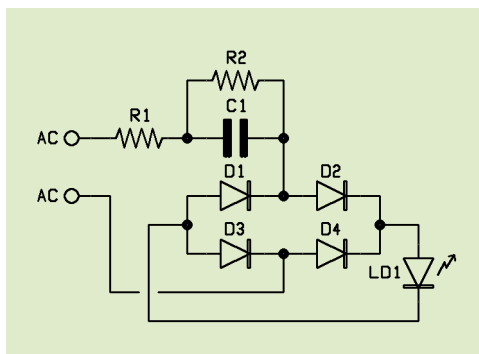
LUCE SPIA PER RETE 220V

Riduciamo ai minimi termini i consumi delle spie di rete utilizzate in moltissime apparecchiature elettriche ed elettroniche.

di DAVIDE SCULLINO

Vogliamo sapere quando una linea elettrica è sotto tensione o un apparecchio è in funzione? Il modo più semplice è utilizzare una lampadina spia, che, se si tratta della rete di distribuzione domestica, deve essere a 220 Vca; tuttavia le lampadine consumano, quindi può risultare interessante utilizzare, in loro vece, un diodo luminoso. Infatti come sappiamo il LED consuma pochissimo, dura anni ed anni di funzionamento continuato, non scalda e resiste agli urti, quindi si presta bene ad essere utilizzato anche come spia in macchinari sottoposti a forti vibrazioni. Ciò che ostacola l'utilizzo del LED come lampadina spia è il fatto che, diversamente da una lampada a filamento (che può essere costruita

per qualsiasi tensione), ha una caduta di tensione fissa e molto bassa (da 1,8 a 4 V), quindi richiede un circuito che adatti i 220 V consumando la minor potenza possibile. Altrimenti non c'è convenienza ad usare un LED, almeno sul piano del consumo energetico. Per accendere un diodo luminoso disponendo della tensione di rete, le soluzioni sono molte, anche se la più semplice prevede una resistenza in serie per limitarne la corrente e un diodo in parallelo per tagliare le semionde in cui la tensione si presenta negativa sull'anodo e positiva sul catodo con la conseguenza che il LED verrebbe sottoposto a una differenza di potenziale inversa maggiore di quella che potrebbe sopportare; tuttavia con questo sistema la perdita di energia è consistente, dato che, ammettendo di far funzionare il diodo con 10 mA di corrente diretta e considerando che la resistenza



in serie condivide la corrente, dalla rete verranno prelevati 10 mA, i quali a 220 Vca determinano un consumo pari a 2,2 VA. Davvero troppi per una lampada spia... Disponendo un raddrizzatore a singola semionda (un semplice diodo) davanti al LED, questa potenza viene dimezzata, perché c'è assorbimento solo per metà periodo, ma è ancora troppa. Per ridurla esistono due soluzioni: la prima consiste nell'adoperare un regolatore a commutazione, che è capace di trasformare la tensione limitando le perdite di potenza all'indispensabile; la seconda è quella da noi utilizzata e descritta in queste pagine.

IL NOSTRO CIRCUITO

Ciò che vi proponiamo di realiz-

zare è una semplicissima spia a LED alimentabile direttamente con la tensione di rete, molto compatta ed economica e di grande durata. In essa l'alimentazione viene ottenuta sfruttando il solito principio dell'interposizione di un'impedenza

sulla quale far cadere la tensione in eccesso. Come vedete dallo schema elettrico, il dispositivo consta essenzialmente di un'impedenza di limitazione, un ponte raddrizzatore e un LED. L'accorgimento qui adottato per ottenere la tensione voluta minimizzando le perdite consiste nell'usare, per ridurre la tensione di rete, un'impedenza al posto di una resistenza; in altre parole, impieghiamo qualcosa che determini una caduta reattiva invece che resistiva. Ma perché questo? La risposta va cercata nel comportamento dei componenti reattivi e, più precisamente, nel fatto che essi impegnano momentaneamente l'energia elettrica, ma poi la restituiscono, a differenza delle resistenze, che la dissipano. Mettendo una resistenza in serie all'utilizzatore, si perde una potenza pari al prodotto della

tensione caduta su di essa per la corrente nell'utilizzatore stesso; invece, interponendo un componente reattivo (ad esempio un condensatore) la caduta si ottiene ugualmente, ma praticamente non c'è perdita di potenza. Nel nostro caso, ciò permette di limitare la potenza assorbita dalla rete a poco più di quella consumata effettivamente dal LED, quindi circa 30 milliwatt. Il limite di questa metodica è nel fatto che l'impedenza ha senso solo in corrente alternata o comunque in regime variabile, perché in continua non si può applicare, dato che nel momento di applicazione dell'alimentazione i componenti reattivi innescano transitori capaci di causare extratensioni (se trattasi di induttanze) o picchi di corrente (se sono condensatori). Nel nostro caso va bene perché dobbiamo alimentare un LED partendo da una tensione alternata. Nel nostro circuito, a far cadere il grosso della tensione che il LED non può sostenere è il condensatore C1, del quale sfruttiamo l'impedenza, coincidente praticamente con la sua reattanza capacitiva; quest'ultima vale (almeno per la parte reale):



Il Consiglio e il Parlamento Europeo hanno recentemente impartito una direttiva mirata a contenere il

Stop ai consumi in standby

consumo in standby delle apparecchiature elettroniche e degli elettrodomestici sempre alimentati, nonché dei computer e loro periferiche; la direttiva si chiama ErP e riguarda qualsiasi prodotto che sia di Classe B EMC (classe A esclusa). La direttiva crea nuove definizioni di "off" e "standby" dei dispositivi elettronici. Perché un dispositivo

sia conforme alle definizioni di off/standby usate nel Lot 6 (PC e periferiche) deve, dal 7 gennaio 2010, consumare in standby o spento meno di 1W a 230 Vca; entro il gennaio 2013, l'obiettivo è ridurre il consumo sotto gli 0,5 W (sempre a 230 Vca). Per ottenere il marchio CE, le apparecchiature dovranno rientrare in questi limiti.

$$X_c = 1 / (6,28 \times f \times C)$$

dove f è la frequenza della tensione da limitare (in questo caso 50 Hz, perché tale è la frequenza della rete) e C la capacità del condensatore. La reattanza risulta in ohm se la frequenza è espressa in Hz e la capacità in farad. Sostituendo i valori noti, otteniamo una reattanza di:

$$X_c = 1 / (6,28 \times 50 \text{ Hz} \times 0,1 \times 10^{-6} \text{ F}) = 31,8 \text{ k}\Omega$$

Il condensatore $C1$ da solo non basta, anche se in regime sinusoidale garantisce la caduta che serve a proteggere il LED: infatti se nel momento in cui si applica l'alimentazione alla linea su cui è collegato il nostro circuito la sinusoide si trova al suo massimo valore (picco) o nei dintorni, e il condensatore fosse scarico, vi passerebbe un impulso di corrente ($C1$ è come se all'istante iniziale fosse un cortocircuito). Ciò determinerebbe un'inaccettabile picco di tensione ai capi del LED, che, seppure di brevissima durata, potrebbe mettere fuori uso il diodo. Ecco perché abbiamo inserito la resistenza $R1$, la quale si trova in serie al circuito e fa in modo che anche in tale evenienza l'assorbimento sia limitato a valori impulsivi tollerabili da qualsiasi LED. L'ultima resistenza che vedete nel circuito, ossia $R2$, serve solamente a scaricare il condensatore quando si stacca il circuito dalla linea di alimentazione; ciò è necessario ad evitare che, se la disconnessione avviene quando il $C1$ è sottoposto alla massima tensione di rete, possa poi darci una dolorosa scossa quando maneggiamo il circuito o provochi scintille se appoggiamo il circuito stesso su un piano di metallo. $R2$ ha un valore tanto elevato che la corrente che l'attra-

Elenco Componenti:

$R1$: 470 ohm

$R2$: 1 Mohm

$C1$: 0,1 μF 250 VL poliestere

$D1$: 1N4007

$D2$: 1N4007

$D3$: 1N4007

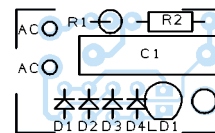
$D4$: 1N4007

$LD1$: led 3 mm blu

Varie:

- Morsetto 2 poli

- Circuito stampato



versa nel normale funzionamento è minima: infatti è oltre dieci volte maggiore della reattanza di $C1$, quindi quest'ultimo praticamente la bypassa, almeno a 50 Hz. In serie al gruppo $R1$, $R2$, $C1$ abbiamo posto un ponte raddrizzatore di Graetz il cui scopo è raddrizzare la tensione alternata limitata dalle resistenze e dal condensatore, in modo da alimentare il LED con impulsi di una sola polarità, ovvero positivi sull'anodo come richiesto per far accendere il componente. Ecco, il nostro LED spia per la rete è tutto qui.

LA COSTRUZIONE

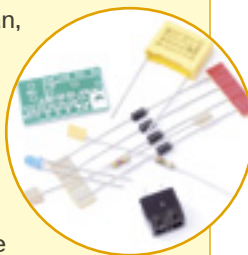
Realizzare il dispositivo è semplicissimo, anche se per ragioni di sicurezza consigliamo di farlo su un circuito stampato che dovrete preparare attenendovi alla traccia lato rame da noi disegnata, traccia il cui file *può essere scaricato* dal nostro sito www.elettronicaonline.it per poi procedere alla stampa su lucido o acetato della pellicola per la fotoincisione. Vista la semplicità del circuito è anche possibile utilizzare una basetta millefori. In ogni caso, saldate sulla basetta i pochi componenti, partendo dalle resistenze e dai diodi al silicio ($D1$, $D2$, $D3$, $D4$) ricordando che di questi ultimi il catodo è il terminale dal lato della fascetta colorata sul corpo; inserite quindi il LED, rammentando che in esso il catodo è il terminale che si trova dal lato smussato. Completate quindi il circuito montando una morsettiere nelle piazzole siglate AC. Prima di connettere il tutto alla

rete e comunque alla linea di cui si vuole monitorare la presenza dei 220 volt, verificate attentamente le saldature alla ricerca di eventuali "baffi" di stagno o cortocircuiti tra piste attigue; badate inoltre che tutte le saldature siano ben fatte e non strabordino dalle loro piazzole. Ciò serve a scongiurare il rischio di scariche, dato che le piste di ingresso, ad esempio, sono sottoposte a differenze di potenziale che possono raggiungere 300 V. Se tutto è a posto potete inserire il circuito nell'apparecchio dove dovrà fungere da spia, ovvero in un quadro elettrico o in un modulo per barra DIN. Notate, infine, che attualmente è previsto un LED blu, tuttavia nulla vieta, se dovette montare vicini più circuiti, di usare LED di diverso colore per differenziarne la segnalazione. ■



per il MATERIALE

Il circuito è disponibile in kit (produzione Velleman, distribuzione Futura Elettronica) al prezzo di 4,00 Euro (cod. MK181). Il kit comprende tutti i componenti e la basetta stampata e serigrafata.



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

Vuoi programmare rapidamente? Scegli LabVIEW.

euro
39,95

LabVIEW 2009 Student Edition MAC/Win CD

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

cod. LABVIEW2009SE*



Acquisizione dati ed elaborazione dei segnali



Controllo Strumenti



Automazione e validazione sistemi di test



Misura e controllo industriale



Progettazione di sistemi Embedded



Didattica e ricerca

LabVIEW Student Kits

euro
129,00



cod. NI6008LVSE*

USB Student Data Acquisition Kit

LabVIEW Student Edition & Modulo USB 6008 12bit

euro
159,00



cod. NI6009LVSE*

USB Student Data Acquisition Kit

LabVIEW Student Edition & Modulo USB 6009 14bit

* Versioni riservate a studenti e utenti privati.

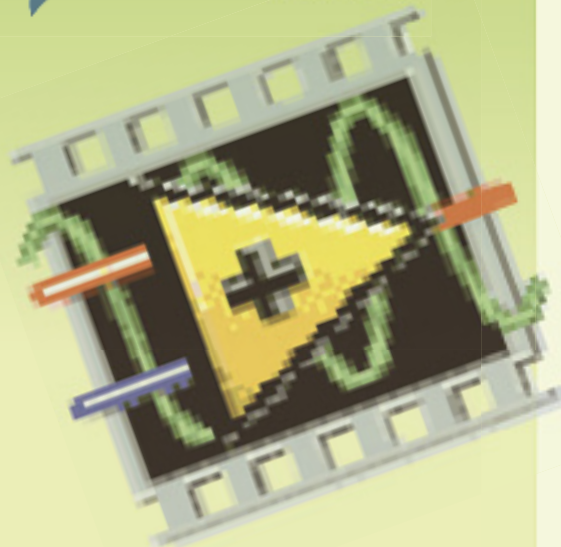
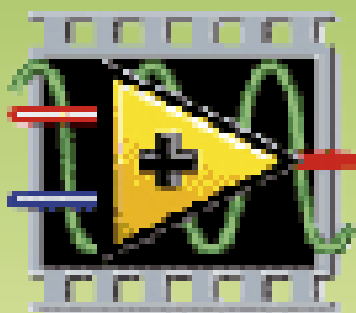
**FUTURA
ELETTRONICA**

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

Disponibili presso 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

Prezzi IVA inclusa.

Conoscere e usare LabVIEW



Entriamo nel vivo della programmazione imparando ad utilizzare le strutture di controllo, le strutture dati e i primi oggetti grafici. Proveremo anche a realizzare un primo esempio di programma. Seconda puntata.

di
FRANCESCO
FICILI

In questa seconda puntata muoviamo i primi passi nella programmazione tramite l'uso di LabVIEW e del linguaggio-G. Nella puntata precedente è stato introdotto l'ambiente di sviluppo, proprietario National Instruments, LabVIEW (*Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench*), un innovativo ambiente di sviluppo software che, per la realizzazione del codice, fa uso della programmazione grafica, in luogo di quella text-based. Dopo aver descritto i componenti principali dell'ambiente (ossia il front panel, il block diagram e l'icona/pannello dei connettori) ed aver illustrato i tool

di cui il programmatore dispone, in questa puntata inizieremo ad occuparci della programmazione vera e propria, illustrando strutture di controllo e strutture dati utilizzate in LabVIEW, ma anche descrivendo i primi oggetti grafici fondamentali. Nella parte conclusiva di questa puntata realizzeremo un primo semplice esempio di software in LabVIEW che, come abbiamo detto nella puntata precedente, prende il nome di VI (*Virtual Instrument*). Nel seguito, per semplicità di trattazione si farà uso dei termini LabVIEW e linguaggio-G per indicare il linguaggio di programmazione, nonostante tale terminologia non sia

LabVIEW





Fig. 1 - Schermata iniziale di LabVIEW.

esatta. Ricordiamo infatti che con LabVIEW s'intende l'ambiente di sviluppo, mentre il linguaggio utilizzato all'interno di LabVIEW è il linguaggio-G. Tuttavia, dato che tale tipologia di linguaggio si usa solo in questo ambiente, con il termine LabVIEW viene spesso indicato anche il linguaggio-G.

Prima di addentrarci nei dettagli della programmazione vera e propria, verrà illustrato brevemente come installare ed avviare l'ambiente. Per ottenere una copia di valutazione di LabVIEW bisogna collegarsi al seguente indirizzo web: <http://www.ni.com/trylabview>. Da questa pagina può essere effettuato il download dell'ultima versione di LabVIEW, che può essere installata in modalità di valutazione (trial) valida per trenta giorni, alla scadenza dei quali non è più possibile avviare l'ambiente. Per attivare la modalità di valutazione (dopo aver decompresso il file) basta lanciare l'installer ed alla fine del processo di installazione, tra le varie opzioni, scegliere *evaluation version*. A questo punto è possibile avviare per la prima volta l'ambiente, la cui schermata iniziale si presenta come in Fig. 1. Come si può vedere, sono disponibili diverse sezioni, ognuna delle quali contiene una serie di opzioni:

- **New:** attraverso questa sezione può essere creato un nuovo VI, un nuovo progetto, oppure si può realizzare un VI partendo da un Template; nelle ultime versioni viene caldeggiato l'uso dei progetti, per uno sviluppo più organico del codice, sebbene il progetto (che è indispensabile per la realizzazione di un eseguibile o di un installer) possa essere creato indifferentemente prima o dopo la scrittura del VI.
- **Open:** da questa sezione si può aprire un

VI salvato precedentemente e vengono anche elencati gli ultimi VI aperti.

- **Latest from ni.com:** questa sezione contiene una serie di link ad alcune risorse del sito della NI, come news, esempi di codice e contenuti tecnici.
- **Online support:** sezione relativa al supporto tecnico ed ai forum degli sviluppatori LabVIEW.
- **Help:** questa sezione contiene link alla *Getting Started Guide* e all'Help in linea; da essa è possibile accedere ad una lista delle caratteristiche dell'ambiente aggiunte recentemente e non presenti nelle versioni precedenti.
- **Examples:** questa sezione apre una nuova finestra contenente una serie di esempi di codice, divisi per argomenti; è utilissima sia ai principianti che agli esperti, in quanto molti problemi relativi alla realizzazione del codice possono essere risolti riutilizzando proprio tali esempi. La sezione comprende anche un motore di ricerca dedicato.

STRUTTURE DATI IN LabVIEW

Come ogni altro linguaggio di programmazione, LabVIEW gestisce diversi tipi di dati e dispone dei più comuni tipi di strutture dati. I più importanti tipi di dati gestiti in LabVIEW sono:

- *Interi*; con segno o senza, a 8, 16 e 32 bit;
- *Floating Point*; complessi o meno, a precisione singola, doppia ed estesa;
- *Stringhe*; questa tipologia racchiude sia i caratteri singoli, che gli insiemi di caratteri, ossia appunto, le stringhe;
- *Boolean*; dati di tipo booleano (true e false).

Oltre a questi tipi di dati, sono disponibili delle strutture dati. Le più comuni strutture dati in LabVIEW sono le seguenti:

- *Array*: insieme di dati dello stesso tipo, con indice. Gli array possono essere sia monodimensionali (vettori) che bidimensionali (matrici).

Tabella 1 - Associazione tra i tipi di dati e i colori in LabVIEW.

Tipo di dato	Colore
Interi	Blu
Floating-point	Arancio
Stringhe	Rosa
Boolean	Verde

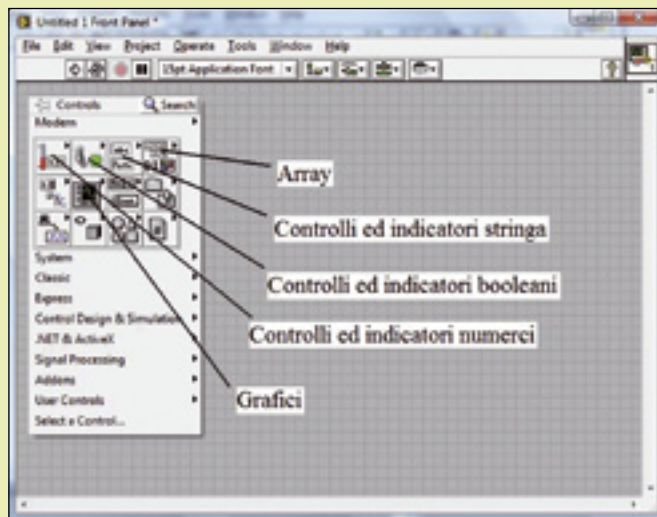
Fig. 2 - Alcuni contenuti della control palette.

- *Cluster*: il tipo *cluster* è di fatto un macro-contenitore, all'intero del quale vengono inseriti insieme di dati indicizzati (come per gli *array*), ma di diversi tipi. Un tipico esempio di *cluster* è quello all'interno del quale vengono veicolati i messaggi di errore, che per loro natura contengono dati di carattere diverso (ad esempio un codice errore di tipo *string* ed un segnalatore di errore di tipo *boolean*).

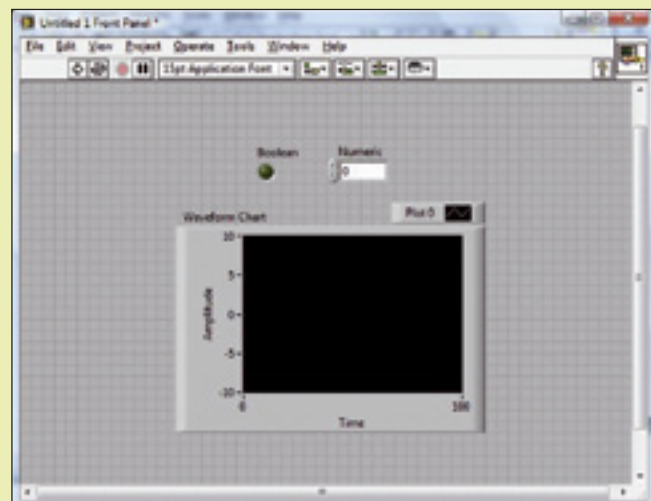
Oltre a questi tipi e strutture dati standard, LabVIEW gestisce anche altri tipi di dati (come ad esempio il tipo *waveform*) ma al momento non ci occuperemo di queste altre strutture, limitandoci a considerare solo i tipi standard appena descritti. È importante notare che, per aiutare il programmatore nell'identificazione di un particolare tipo di dato veicolato da un cavo tra due o più blocchi, LabVIEW usa le icone ed i colori. Le associazioni tra i tipi di dati elencati precedentemente ed i colori sono riportate nella **Tabella 1**. Vediamo adesso come utilizzare i controlli e gli indicatori per costruire un front panel. In LabVIEW è possibile inserire una vasta gamma di controlli e indicatori, che sono rappresentati sotto forma di oggetti grafici nel front panel e sotto forma di variabili nel block diagram. Gli oggetti grafici che è possibile inserire richiamano (nella forma e nel nome) i controlli e gli indicatori che tipicamente possono essere trovati su un pannello frontale di uno strumento da laboratorio. Gli oggetti grafici più comunemente utilizzati in LabVIEW sono i seguenti:

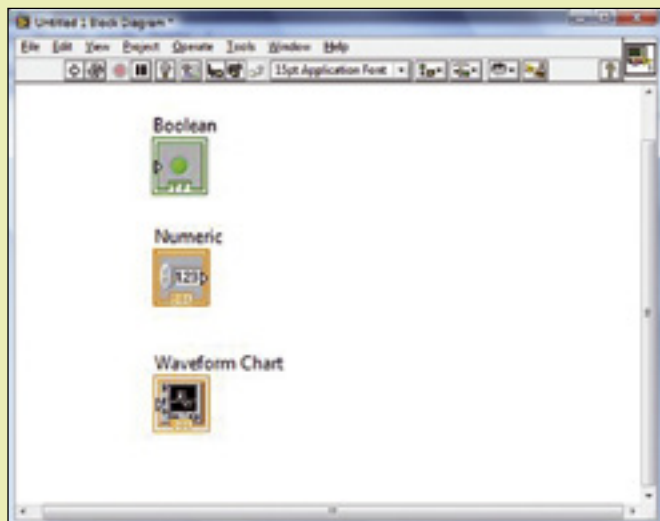
- pulsanti, LED e Switch: associati a variabili di tipo *boolean*;
- controlli ed indicatori numerici, barre e *knob* (manopole): associati a variabili numeriche, sia di tipo intero che *floating-point*;
- controlli ed indicatori di tipo stringa: associati a variabili di tipo stringa;
- tabelle: associate ad *array* sia monodimensionali che bidimensionali;
- grafici: possono essere associati a variabili numeriche o ad *array*.

Proviamo a questo punto a generare alcuni oggetti grafici e vediamo come la loro crea-



zione sul front panel produce la generazione automatica di alcune variabili sul block diagram. Per prima cosa, dal menu di partenza (**Fig. 1**) creiamo un VI vuoto, selezionando l'opzione *Blank VI* (sotto la sezione *New*). Sul front panel del VI appena aperto accediamo alla control palette, premendo il pulsante destro del mouse in una zona qualsiasi dell'area di lavoro. Come si può vedere dalla **Fig. 2**, la control palette contiene una serie di oggetti grafici, divisi per sezione. Oltre alle sezioni evidenziate con i commenti ne esistono altre che contengono altri tipi di controlli; per il momento limitiamoci a considerare i cinque gruppi menzionanti in precedenza. Per inserire un oggetto bisogna navigare con il puntatore del mouse all'interno dei menu (i quali si espandono automaticamente al passaggio del puntatore) fino ad individuare l'oggetto desiderato, selezionarlo e trascinarlo con il mouse nella posizione voluta, quindi premere il tasto sinistro per posizionarlo. Inseriamo i seguenti oggetti:

**Fig. 3** - Front Panel dopo l'inserimento degli oggetti grafici.



- un LED rotondo, percorso *Boolean/Round LED*;
- un controllo numerico, percorso *Numeric/Numeric Control*;
- un grafico di tipo chart, percorso *Graph/Waveform Chart*.

Se tutto viene eseguito correttamente, dovreste ottenere un pannello di controllo simile a quello illustrato nella Fig. 3.

Ora apriamo il block diagram associato al pannello frontale appena modificato, che appare come illustrato nella Fig. 4. Notate che l'inserimento dei tre oggetti grafici sul front panel ha prodotto la generazione automatica, da parte dell'ambiente, di tre variabili associate: la variabile *boolean* (associata al LED), la *numeric* (associata al controllo numerico) e la *waveform chart* (associata al grafico). I nomi vengono assegnati automaticamente (ed in maniera univoca) dall'ambiente, ma possono essere modificati a piacimento dal programmatore. In questo primo programma sono stati inseriti degli oggetti grafici e delle variabili associate, ma se proviamo ad eseguirlo non succede nulla, pur non rilevando alcun errore. Questo perché mancano ancora le strutture di controllo che permettono l'esecuzione di uno specifico algoritmo. Nel prossimo paragrafo analizzeremo proprio l'implementazione di tali strutture in LabVIEW, in modo da essere in grado di realizzare un primo semplice esempio di programmazione.

STRUTTURE DI CONTROLLO IN LabVIEW

Come ogni altro linguaggio di programmazione, LabVIEW dispone di una serie di strutture di controllo, costituenti gli strumenti che il linguaggio mette a disposizione del program-

Fig. 4 - Block Diagram relativo al front panel illustrato nella Fig. 3.

matore per la realizzazione degli algoritmi. Le strutture utilizzate sono quelle classiche dei linguaggi di programmazione; si tratta quindi di cicli e strutture di selezione multipla. Oltre a queste strutture di base, l'ambiente ne mette a disposizione altre, rese necessarie dalla particolare tipologia di programmazione, come si vedrà più chiaramente nelle puntate successive. Le strutture di controllo, essendo elementi relativi alla programmazione, possono essere utilizzate solo all'interno di un block diagram e non sono accessibili sui front panel. Sono tutte raggruppate sotto la voce *Structures* della control palette (Fig. 5). Ricordiamo che per aprire la control palette (sia in un block diagram che in un front panel) è sufficiente cliccare su un punto qualsiasi dell'area di lavoro con il tasto destro del mouse. Una volta aperta, la control palette può anche essere fissata sull'area di lavoro in maniera permanente cliccando sull'icona a forma di puntina collocata nell'angolo in alto a sinistra.

CICLI FOR E WHILE

Partiamo analizzando i cicli, che tipicamente vengono indicati anche con il termine inglese *loop*. LabVIEW dispone di due differenti tipi di *loop*, un ciclo a conteggio (ciclo *for*) ed un ciclo con condizione di uscita (ciclo *while*).

Ciclo For

È il classico ciclo a conteggio, che ritroviamo normalmente anche nei tradizionali linguaggi di programmazione basati su stringhe di testo.

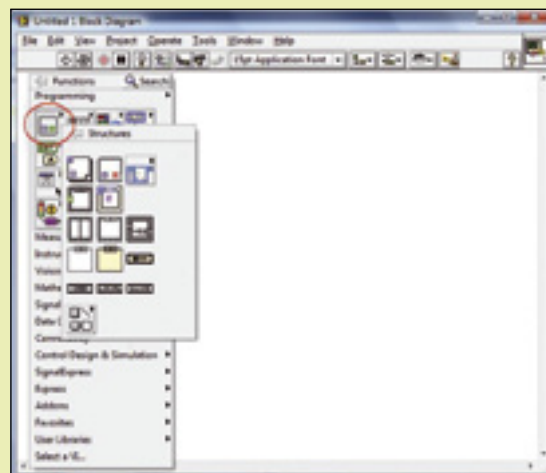


Fig. 5 - Posizione delle strutture di controllo all'interno della control palette.

Fig. 6 - Ciclo For vuoto. Il parametro **N** è stato collegato ad una costante, mentre la variabile indicante il conteggio è stata collegata ad un indicatore numerico sul front panel.

Tutto il codice grafico contenuto all'interno dei margini del ciclo for viene ripetuto finché l'indice di conteggio non raggiunge il valore indicato dal programmatore. Nella Fig. 6 è riportato un ciclo for vuoto di LabVIEW.

L'icona che lo rappresenta è facilmente riconoscibile, ed è costituita da tre fogli sovrapposti, ad indicare la ripetizione del ciclo per un numero stabilito di volte. La struttura dispone di due parametri di controllo: in alto a sinistra troviamo il parametro *N* (intero) ed in basso a sinistra il parametro *i* (sempre intero). *N* è un ingresso cui può essere collegato sia un valore costante, sia una variabile, ed indica il numero di volte per cui verrà ripetuto il ciclo, mentre la variabile rappresenta il contatore del ciclo. Nell'esempio della Fig. 5 il parametro *N* è stato collegato ad una costante di valore pari a 100. In questo modo tutto il codice grafico che verrà inserito all'interno del ciclo verrà ripetuto 100 volte. Inoltre la variabile *i* è stata collegata ad un indicatore numerico sul pannello di controllo, che conterrà un valore indicante l'indice di avanzamento del ciclo.

Ciclo While

Un altro ciclo classico gestito da LabVIEW è il *while*. Anche questo, come il ciclo *for*, è presente in molti altri linguaggi di programmazione (in alcuni linguaggi esiste il ciclo *repeat...until*, ma è sostanzialmente la stessa cosa) ed è caratterizzato da un'esecuzione ciclica del codice contenuto al suo interno finché non si verifichi una certa condizione di uscita, che viene controllata ad ogni esecuzione del ciclo stesso. Nella Fig. 7 è riportato un ciclo *while* vuoto di LabVIEW. Anche l'icona del ciclo *while* è piuttosto intuitiva, in quanto costituita da una freccia disposta in modo da richiudersi su se stessa. Il ciclo dispone di un ingresso (condizione di uscita dal ciclo) e di una uscita (indice); continua ad eseguire il codice contenuto al suo interno finché la condizione di uscita non viene verificata. Nell'esempio visibile nella Fig. 7, la condizione di uscita è stata collegata ad un controllo booleano (un tasto di stop) sul front panel. In questo modo il ciclo *while* viene ripetuto fin quando non si interviene sul front panel premendo il pulsante di stop.

STRUTTURA CASE

Come altri linguaggi di programmazione,

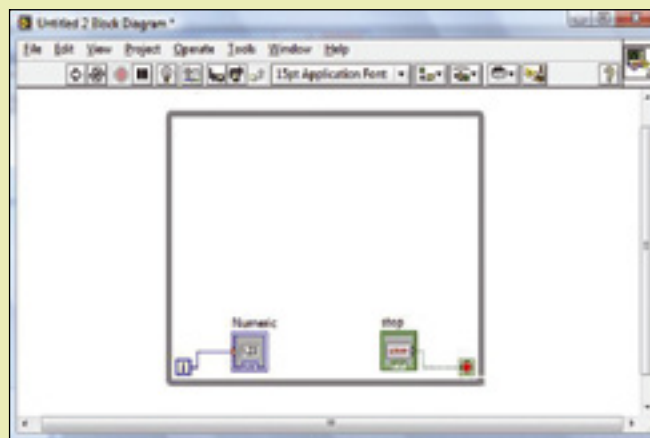
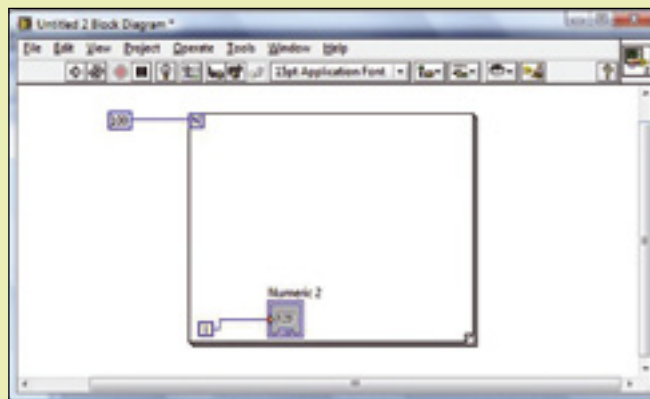


Fig. 7 - Ciclo While vuoto. La condizione di uscita del ciclo è stata collegata ad un controllo booleano sul front panel, mentre l'indice è stato collegato al solito indicatore numerico.

LabVIEW dispone delle cosiddette strutture di selezione multipla, ossia di strutture che permettono di eseguire due porzioni differenti di codice in funzione di una variabile di selezione. Strutture equivalenti a questa sono ad esempio la struttura *if...then...else* del Visual Basic oppure la *switch...case* del C. LabVIEW usa una singola struttura che svolge entrambe le mansioni della struttura *if...then* e dello *switch...case*; essa è denominata *Case Structure*. Nella Fig. 8 è rappresentata una struttura di tipo *Case*; come vedete, essa è dotata di un indice di scorrimento che permette di scorrere tra i vari casi. Per impostazione predefinita, la struttura, prevedendo un ingresso di selezione di tipo booleano, presenta due casi: *True* e *False*. Oltre all'indice di scorrimento, la struttura è dotata di un ingresso, rappresentato con il punto interrogativo e colorato di verde (ad indicare, in questo caso, un ingresso di tipo *boolean*). Su quest'ingresso va cablata la variabile di selezione, che può essere un pulsante, un interruttore o anche un controllo di tipo numerico; in base allo stato di tale

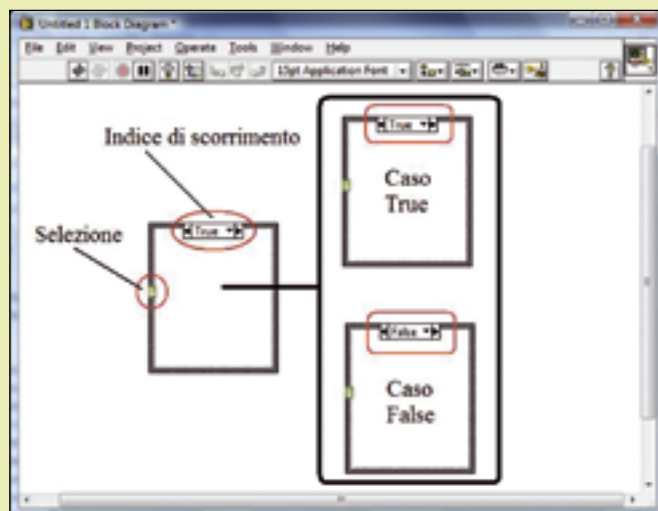


Fig. 8 - Case Structure.

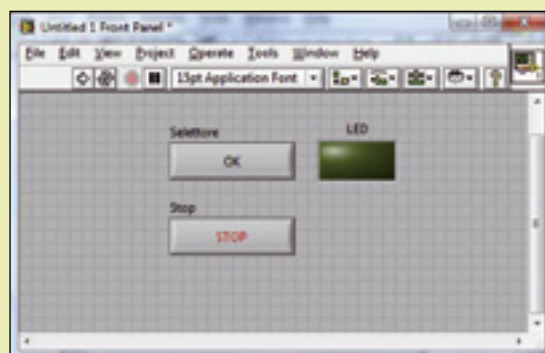


Fig. 9 - Front Panel del programma di esempio.

variabile di selezione verrà eseguito il caso associato. Nel caso sull'ingresso venga collegata una variabile di tipo differente dal *boolean* (ad esempio un controllo numerico), la struttura case si adatta al differente tipo di input, con un comportamento simile alla *switch...case* del C. Nell'ipotesi che la variabile presenti un numero di casi superiore a due, per aggiungerne altri bisogna cliccare con il tasto destro del mouse sul bordo e selezionare una delle due opzioni *Add Case After* o *Add Case Before*. A questo punto abbiamo tutti gli elementi necessari per la realizzazione di un primo esempio, semplicissimo, però in grado di far cogliere al lettore le potenzialità di LabVIEW e del linguaggio-G. In genere come primo approccio nei comuni linguaggi di programmazione è spesso utilizzato il programma "Hello World!" che punta a far comparire questa scritta sul monitor del PC. Noi invece faremo un esempio decisamente più familiare agli appassionati di microcontrollori: faremo accendere un LED (virtuale) alla pressione di un tasto sul front panel per poi farlo spegnere alla successiva pressione dello stesso

tasto. Apriamo un nuovo VI, e, utilizzando la control palette, posizioniamo sul pannello frontale un pulsante OK (*Boolean/OK Button*), un pulsante Stop (*Boolean/Stop Button*) ed un LED quadrato (*Boolean/square LED*). La forma di pulsanti e LED (come di tutti gli altri oggetti grafici) può essere modificata posizionando il cursore sul bordo fino a quando non compare il simbolo della freccia: a questo punto basta cliccare con il tasto sinistro del mouse e trascinare l'oggetto finché non assume la forma desiderata. Per cambiare il nome basta invece fare doppio clic sulla label e modificare il nome. Rinominiamo i tre oggetti nel seguente modo: al posto di "OK Button" scriviamo "Selettore" e al posto di "boolean" scriviamo semplicemente "LED". La label del pulsante di stop va bene così. A questo punto dovreste avere ottenuto un front panel simile a quello riportato nella Fig. 9.

Prima di procedere con il block diagram è necessario fare un'ultima modifica al front panel: cliccando con il tasto destro del mouse sul pulsante "Selettore" evidenziamo le proprietà meccaniche (*Mechanical Action*) e modifichiamo

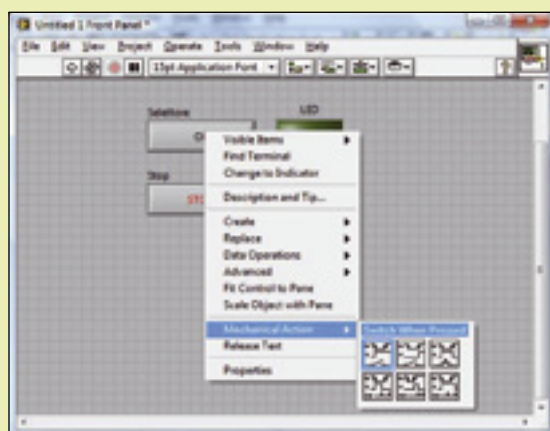
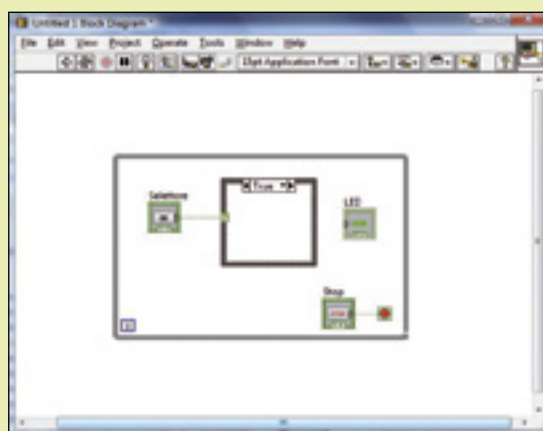
Fig. 10
Front
Panel del
programma
di esempio.Fig. 11
Costruzione
del block
diagram.

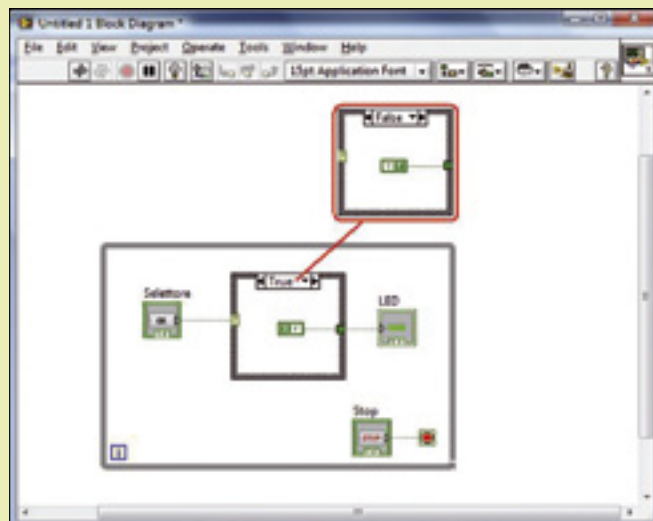
Fig. 12 - Block diagram definitivo del programma di esempio.

mole in "Switch when pressed", come si vede nella Fig. 10. Questo fa sì che il pulsante abbia un comportamento bistabile, restando premuto anziché tornare in posizione una volta rilasciato. A questo punto possiamo aprire il block diagram e modificare il codice. Creiamo un ciclo *while* ed inseriamo tutte le costanti al suo interno.

Collegiamo il pulsante di stop alla condizione di uscita del *while*, questa farà in modo che il programma interrompa l'esecuzione alla pressione del pulsante stop. Per collegare una variabile (o un subVI) ad un dato ingresso, bisogna posizionarsi con il puntatore del mouse vicino all'uscita della variabile, finché esso non cambia forma, passando da frecciolina a rochetto di filo; a questo punto basta cliccare e trascinare fino al punto in cui si desidera effettuare la connessione ed infine cliccare nuovamente con il tasto sinistro del mouse. Se l'operazione viene eseguita correttamente, compare un filo di connessione tra i due terminali, il cui colore rappresenta il tipo di variabile utilizzata.

Dopo aver collegato il pulsante di stop, creiamo una struttura *Case* e colleghiamo il pulsante di selezione all'ingresso del *Case*, come mostrato nella Fig. 11.

A questo punto vanno inseriti due piccolissimi frammenti di codice all'interno di *True* e *False* del *Case*. Selezioniamo, tramite la control palette, due costanti booleane, un *true* (*Boolean/true constant*) ed un *false* (*Boolean/false constant*) e posizioniamole rispettivamente all'interno del *true* e del *false* della struttura *Case*. Adesso colleghiamo le due costanti al terminale d'ingresso del LED, passando attraverso i bordi del *case*. Passando attraverso i bordi compare automaticamente un quadratino colorato sul punto di passaggio: questo quadratino viene denominato tunnel e simboleggia il fatto che il dato viene portato al di fuori della struttura. A questo punto, se tutto è stato eseguito correttamente, dovrete avere un block diagram come quello visibile nella Fig. 12. Nella figura in questione è stato evidenziato anche il *false* della struttura *Case*, sebbene sia visibile solo un caso per volta. Ora possiamo mandare in esecuzione il programma appena scritto e verificarne il funzionamento. Per avviare il programma in modalità di debug, premiamo il simbolo della



freccetta, che trovate in alto a sinistra sulla barra dei tool. Come si vede, premendo il tasto "Selettore" è possibile comandare l'accensione e lo spegnimento del LED, mentre con il tasto stop si blocca l'esecuzione del programma. Il risultato è visibile nella Fig. 13.

Questo primo, semplicissimo esempio, evidenzia la potenza e la versatilità di LabVIEW nella scrittura del codice. Con pochi semplici passi abbiamo costruito un'interfaccia grafica ed un semplice algoritmo di controllo. Nelle prossime puntate vedremo come è possibile creare software ben più complessi, in grado di interfacciarsi anche con periferiche di I/O, con tempi di sviluppo estremamente inferiori rispetto all'uso di ambienti tradizionali. ■

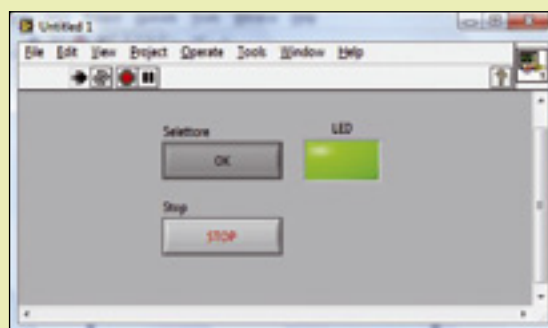
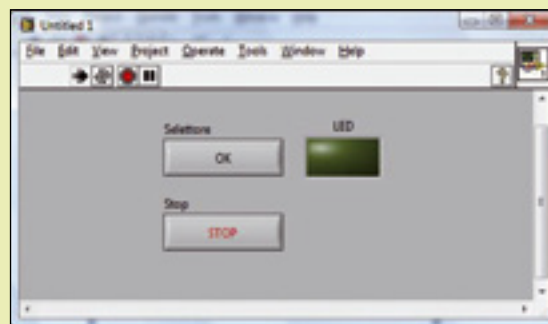
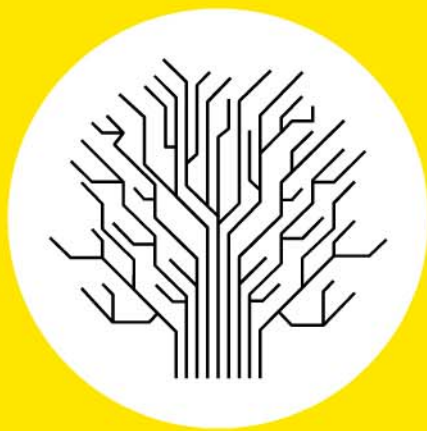


Fig. 13 - Esecuzione del programma di esempio.





Fiera dell'Elettronica e del Radioamatore



27 e 28 marzo 2010

dalle ore 8.30 alle 18

Padiglioni Fiera Millenaria
Gonzaga (Mantova)

Fiera Nazionale.
Hardware, software,
componentistica, telefonia
ed elettronica di consumo



Evento collaterale

Fotografia 1000NARIA

Possibilità d'acquisto e sale posa con modelle professioniste



Fiera Millenaria di Gonzaga srl

Padiglioni Fiera Millenaria

Via Fiera Millenaria 13, Gonzaga (MN)

T +39 0376 58098 www.fieramillenaria.it

AUDIO SU TCP/IP, L'INTERFACCIA WEB

di LUCA PASCARELLA



Sistema stand-alone per trasferire voce e musica utilizzando una LAN o Internet tra due punti o verso più unità. Ultima puntata: modalità d'uso.

Nella precedente puntata abbiamo presentato il progetto di un sistema per diffusione audio su LAN basata sul protocollo TCP/IP, descrivendo e analizzando il principio di funzionamento, lo schema elettrico ed il firmware. In questa seconda ed ultima puntata completiamo la descrizione, dandovi le "chiavi" per sfruttare al meglio questo circuito in tutte le applicazioni possibili. Ricordia-

mo che l'obiettivo è permettere la comunicazione vocale tra due punti distinti del nostro pianeta o la diffusione di voce e musica in una LAN; allo scopo abbiamo impiegato due unità, perfettamente uguali, configurabili però in modo che una funzioni da Client (è l'unità che trasmette il segnale BF sulla LAN) e l'altra da Server di rete (ricevitore del segnale). In

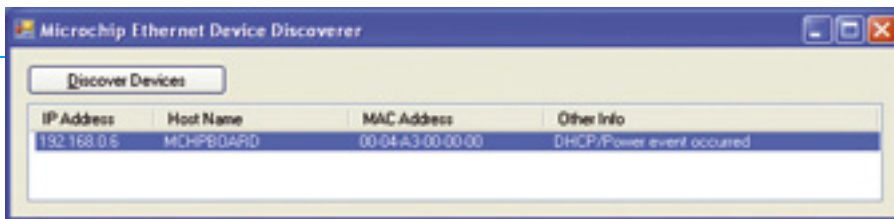


Fig. 1 - Interfaccia del tool "Microchip Ethernet Device Discoverer".

realtà, il sistema di filodiffusione può essere composto da un'unità Client e più Server. L'operazione di configurazione di ciascuna delle unità usate è resa semplice grazie all'interfaccia web based appositamente realizzata per questo circuito.

PROGRAMMAZIONE E COLLAUDO

Prima di passare alla descrizione delle pagine dell'interfaccia Web e alla loro struttura, bisogna descrivere un ultimo passaggio da compiere al termine della realizzazione del circuito, ovvero la programmazione del PIC. Per semplificare il lavoro e permettervi di modificare a vostro piacimento il software fornito a corredo del progetto, sul circuito è stato previsto un connettore di programmazione in-circuit compatibile con i programmatori della Microchip: ad esempio il classico ICD2 od il nuovo ICD3; questi dispositivi, oltre che da programmatore, funzionano anche da in-circuit debugger e pertanto risultano molto pratici e veloci, tanto da ridurre i tempi di progettazione e permettere

di scovare con pochi clic bug nascosti all'interno del codice. La programmazione con uno di questi strumenti è molto semplice e pertanto evitiamo di descriverla; invitiamo invece a seguire alcuni step utili per collaudare il circuito.

Prima di tutto occorre caricare il firmware nella memoria del PIC; al termine è possibile collegare il cavo Ethernet della LAN che intendete usare e dare alimentazione al circuito. Se tutto è andato bene, i led di segnalazione lampeggiano e poi si spengono, mentre LD1 deve pulsare ad intervalli regolari di circa 1 secondo. Se anche quest'ultimo step si è concluso per il meglio, l'unità è quasi pronta all'uso; in caso contrario è opportuno ricontrollare accuratamente le saldature ed il verso di inserimento di tutti i componenti.

Come ultimo passo dovete procedere al caricamento delle pagine Web, che può avvenire acceden-

do tramite browser all'indirizzo IP assegnato alla scheda che userete come Server, oppure usando l'apposito tool *MPFS Generator*; qui di seguito illustriamo entrambi i casi. Per conoscere l'indirizzo IP assegnato alla scheda è sufficiente usare il tool *Microchip Ethernet Device Discoverer* (**Fig. 1**); questa applicazione rimane in ascolto dei pacchetti inviati in broadcast dalla board all'accensione sulla porta 30303, oppure ne forza la richiesta facendo clic su *Discover Device*. Collegandosi con un browser all'indirizzo indicato dal tool, il controllo vi rimanderà alla pagina designata per l'upload; nel caso il vostro browser non dovesse automaticamente reindirizzarvi, potrete aggiungere all'URL, nella barra degli strumenti, il percorso `"/mpfsupload"`.

La schermata visibile nella **Fig. 2** consente l'upload delle nuove pagine, precedentemente convertite in file binario dal tool *MPFS Generator* (**Fig. 3**). L'upload della nuova pagina è protetto

Fig. 3 ▶
Interfaccia
del tool
MPFS
Generator.

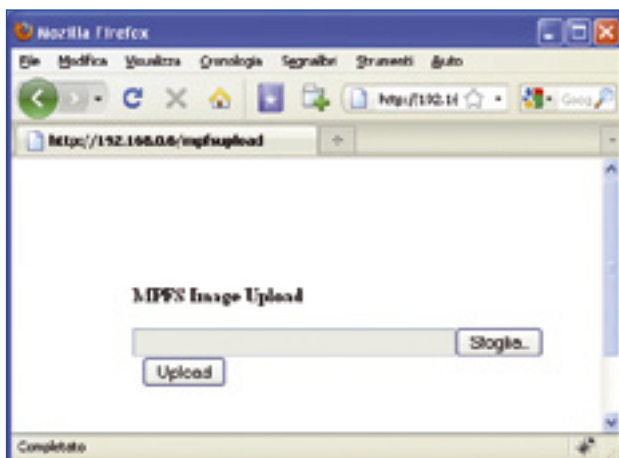
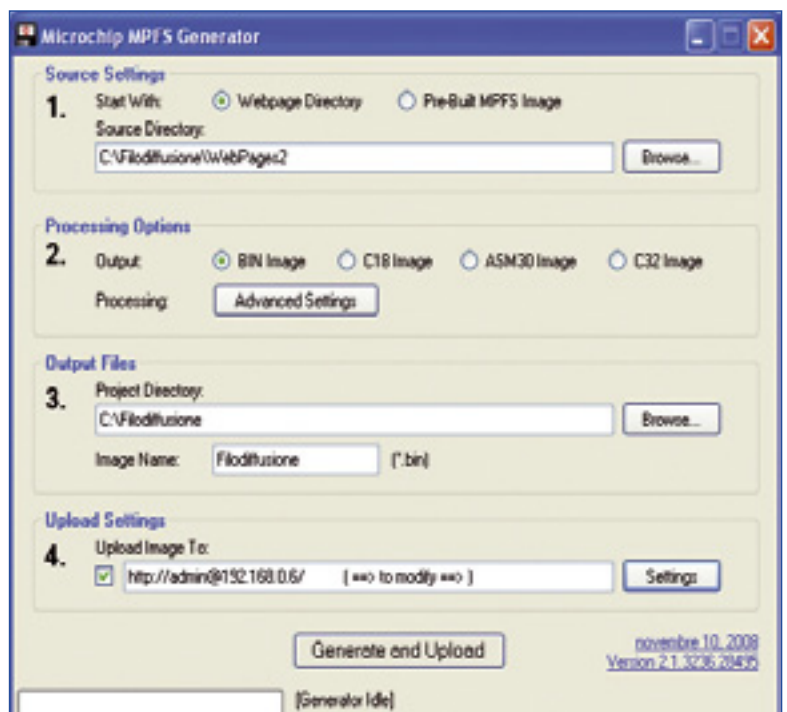


Fig. 2 - Pagina mpfsupload per il caricamento delle nuove Web page.



Listato 1

```
<script type="text/javascript">
<!--
document.getElementById('hello').innerHTML = "~name~";
//-->
</script>
```

Listato 2

```
<script language="javascript">
<!--
function viewPassBox() {
    e = document.forms.config;
    if(e.viewPass.checked)
        e.pass.type = "text";
    else
        e.pass.type = "password";
}
configIPBoxes();
//-->
</script>
```

da username e password, che nel caso di EEPROM vergine o completamente vuota corrispondono, rispettivamente, ad *admin* e *password*, che sono i dati predefiniti. Al termine dell'upload è sempre consigliato riavviare la scheda, scollegando e ricollegando l'alimentazione.

Particolare attenzione deve essere fatta nel caso in cui si vuole programmare una seconda board, in quanto è necessario prima modificare il MAC address di quella funzionante, e successivamente collegare la board ancora vergine, altrimenti si verificherà un conflitto perché le due presenteranno lo stesso indirizzo MAC. Spiegheremo tra breve la procedura che consente di modificare il valore del MAC address.

A questo punto manca solo da spiegare come ottenere l'immagine .bin con *MPFS Generator* e programmare direttamente la board. *MPFS Generator* è un'applicazione molto semplice ed intuitiva e dalla Fig. 3 vedete come adoperarla: nel primo riquadro bisogna inserire la cartella da convertire, nel secondo occorre indicare il tipo di output desiderato (nel nostro caso *Bin Image*) e nel terzo va indicato il nome del file da generare; infine, selezionando il check box *upload config*, è possibile generare e caricare automaticamente l'immagine generata nella EEPROM del circuito.

AUTENTICAZIONE

Tutte le pagine Web che contengono dei *FORM* per l'interazione con l'utente, per entrambe le modalità Client e Server, sono protette da username e password. I meccanismi di protezione e la loro implementazione sono stati descritti nella puntata precedente; in questa puntata invece ci occuperemo di descrivere le funzionalità e l'implementazione HTML. La pagina *Authentication* (Fig. 4) consente di modificare i valori di username e password; essendo una delle più semplici, iniziamo da essa: il primo tag

Listato 2

```
<script language="javascript">
<!--
function viewPassBox() {
    e = document.forms.config;
    if(e.viewPass.checked)
        e.pass.type = "text";
    else
        e.pass.type = "password";
}
configIPBoxes();
//-->
</script>
```

custom incontrato è *~inc:header.inc~*. Pur non trattandosi di una vera e propria variabile alla quale è associato un valore (come descritto nelle funzionalità viste nella prima puntata) permette, tramite lo stesso meccanismo delle variabili, di compiere un'inclusione, ovvero a quel tag verrà sostituito un intero file corrispondente al nome indicato (in questo caso *header.inc*). Questo genere di inclusione ha un grande vantaggio, dal punto di vista del peso delle pagine e del loro peso totale, anche considerando la leggera latenza dovuta al meccanismo di



Fig. 4
Pagina
Authentication
per inserire
i nuovi
parametri di
autenticazione.

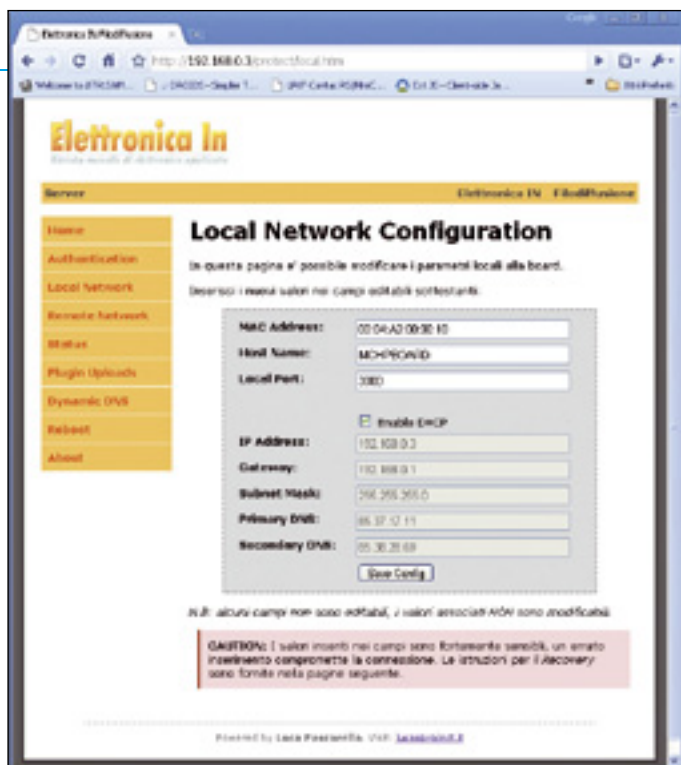


Fig. 5
Pagina
Local
Network
per
modificare le
impostazioni
locali.

Infine, il secondo script (**Listato 2**) associato all'evento *onclick* del *checkbox*, permette di rendere il campo password dinamico, ovvero quando il *checkbox* della pagina non è spuntato (scelta predefinita) il campo password viene reso *type="password"* e la password è mascherata con degli asterischi. Viceversa, quando il *checkbox* è spuntato, il campo password diventa *type="text"* e ciò che vi viene scritto all'interno diventa visibile.

CONFIGURAZIONI LOCALI

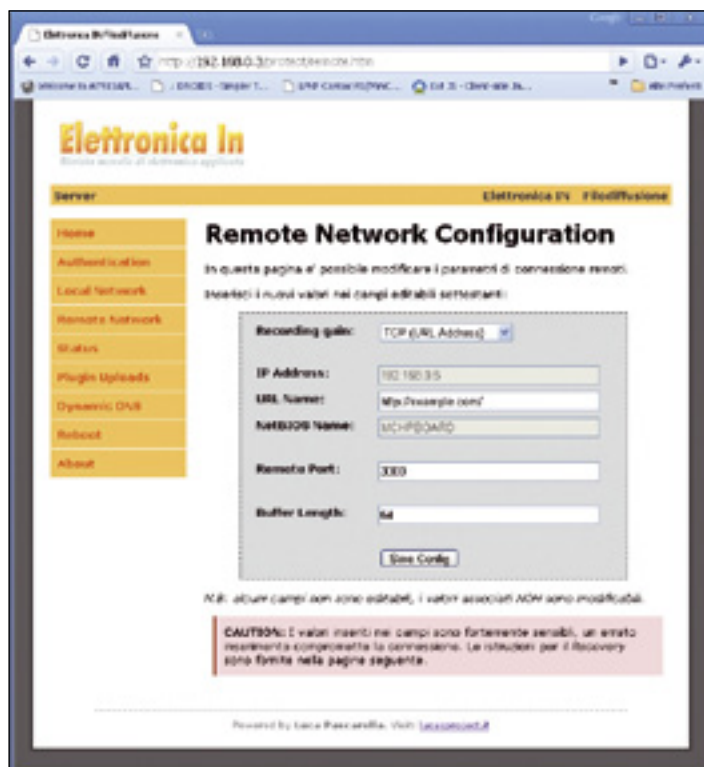
Nella pagina *Local Network Configuration* (**Fig. 5**) è possibile modificare l'indirizzo MAC della scheda; questo è un passo fondamentale se due o più schede vengono collegate alla stessa rete, infatti la presenza di due schede con stesso indirizzo MAC crea dei conflitti e impedisce di usare entrambe. Per questo è necessario assegnare dei valori manualmente e controllare che

caricamento dinamico. È consigliato usufruire di questa soluzione ogniquale volta due o più pagine hanno in comune frammenti di codice sufficientemente grandi. La stessa cosa accade in chiusura di ogni altra pagina con il tag simmetrico `~inc/footer.inc~` usato per includere la terminazione delle pagine.

I restanti tag custom che si incontrano in questa pagina sono: `~name~`, `~username~` e `~password~`, che, come suggeriscono i nomi, servono per identificare il nome della scheda (Client o Server) l'username e la password corrente. Questi valori verranno sostituiti con quelli delle omonime funzioni secondo la tecnica descritta nell'articolo precedente. Infine, particolare attenzione può essere posta sulle due dichiarazioni JavaScript presenti nella pagina. Nel **Listato 1** è visibile la dichiarazione dello script comune a tutte le pagine; questo script, un po' particolare, consente la visualizzazione, in alto a sinistra per ogni pagina, della dicitura *Client* o *Server*. È stato necessario ricorrere all'uso di uno script e non una sostituzione diretta con tag custom perché la dichiara-

zione "hello" risiede nella porzione di codice HTML inclusa all'interno dell'intestazione e dato che il meccanismo che gestisce i tag custom non è ricorsivo, l'inclusione di una porzione di file non permette la valutazione di tag custom all'interno del codice incluso.

Fig. 6
Pagina Remote
Network per
modificare i
parametri di
connessione
remota.



gli indirizzi così assegnati siano univoci; è inoltre necessario staccare e ricollegare l'alimentazione della board per attendere che ad essa venga assegnato un nuovo indirizzo IP, nel caso sia abilitato il DHCP (abilitato di default). Inoltre in questa pagina si può scegliere se abilitare o meno il DHCP, assegnare un host name da usare con il protocollo NBNS ed assegnare il numero di porta sulla quale la scheda rimarrà in ascolto nel caso sia configurata come Server.

Per quanto riguarda la struttura HTML della pagina, non differisce di molto da quella della

pagina *Authentication* ed anche le dichiarazioni *JavaScript*, pur se funzionalmente diverse rimangono sintatticamente uguali.

CONFIGURAZIONI REMOTE

La pagina *Remote Network Configuration* (Fig. 6) introduce delle variazioni rispetto alle due precedenti: le funzioni della pagina sono quelle di scegliere il tipo di connessione che si vuole abilitare, il numero di porta e la lunghezza dei buffer. Le scelte possibili, per il tipo di connessione, sono quattro:

- 1) modalità TCP (point-to-point) fornendo come indirizzo della

board ricevente l'indirizzo IP della scheda cui connettersi;

- 2) modalità TCP, fornendo come indirizzo il valore dell'URL cui connettersi (l'URL verrà risolto accedendo ad un Server DNS);
- 3) la modalità TCP valida solo all'interno della rete locale, specificando il valore assegnato come *host name* (pagina *Local Network*) della scheda cui connettersi; prove pratiche hanno mostrato che non sempre questo meccanismo viene correttamente gestito da tutte le reti;
- 4) la modalità broadcast, ovve-

PLUGIN CONVERTER

Si tratta dell'applicazione da noi realizzata in Java, che permette di convertire i plugin forniti dalla VLSI Solution, casa costruttrice del VS1053, in file binari pronti per essere caricati nella EEPROM del nostro sistema di filodiffusione, tramite un'apposita pagina Web. I plugin reperibili all'indirizzo <http://www.vlsi.fi/fileadmin/software/VS10XX/vs1053-vorbis-encoder-150.zip> sono in formato ASCII e costituiti da due parti: uno stralcio di codice C da inserire nel firmware del PIC (necessario a caricare il plugin stesso nella memoria del VS1053) ed il plugin vero e proprio, il quale altro non è che la dichiarazione in C di un array di *short* grande poco meno di 30 kbyte. La funzione di Plugin Converter consiste nel ricercare la sola dichiarazione dell'array e convertirla in binario. Inoltre, dato che la EEPROM in cui verrà caricato il plugin

ha un accesso esclusivamente orientato ai byte, è necessario suddividere le dichiarazioni degli *short* (due byte) in singoli byte. L'uso di Plugin Converter è molto semplice, come visibile anche nella Fig. 11. La generazione del file binario è scandita da tre step: il primo consente di selezionare il file sorgente del plugin con estensione *.plg* (ad esempio *venc44k2q05.plg*). Il secondo passo permette di inserire il *path* di destinazione del plugin, oppure, se va bene, lasciare quello proposto da Plugin Converter. Nel terzo ed ultimo step, facendo clic su "Start Conversion" si avvia la conversione. Plugin Converter genera anche un Log visibile nella console posizionata in basso nel programma, nel quale si potrà leggere la conferma dell'avvenuta conversione o la causa dell'errore che non l'ha permessa.



Fig. 11 - Applicazione Java per convertire i plugin forniti dalla VLSI Solution in file binari da caricare nella EEPROM dell'encoder.


```

<script language="javascript">
function configRecGain() {
  e = document.forms.config;
  e2 = document.forms.config2;
  if ("~name~"=="Server"){
    e.volR.disabled = e.volL.disabled = "";
    e.maxG.disabled = e.recG.disabled = "disabled";
    e2.AICTRL3.disabled = e2.AICTRL2.disabled = e2.AICTRL1.disabled = e2.AICTRL0.disabled = "disabled";
  }else{
    e.volR.disabled = e.volL.disabled = "disabled";
    e.maxG.disabled = e.recG.disabled = "";
    e2.AICTRL3.disabled = e2.AICTRL2.disabled = e2.AICTRL1.disabled = e2.AICTRL0.disabled = "";
  }
}
function configMaxGain() {
  e = document.forms.config;
  if(e.recG.value > 0){
    e.maxG.disabled = "disabled";
  }else{
    if ("~name~"=="Server")
      e.maxG.disabled = "disabled";
    else
      e.maxG.disabled = "";
  }
}
function selectVolLeft() {
  document.forms.config.volL.options[~volLeft~].selected = "selected";
}
function selectVolRight() {
  document.forms.config.volR.options[~volRight~].selected = "selected";
}
function selectRecGain() {
  document.forms.config.recG.options[~AICTRL1_1024~].selected = "selected";
}
function selectMaxGain() {
  document.forms.config.maxG.options[~AICTRL2_1024~].selected = "selected";
}
function retFun() {
  e.maxG.disabled = e.recG.disabled = "";
  e.volR.disabled = e.volL.disabled = "";
  document.forms.action = "/protect/status.htm";
}

selectRecGain();
selectMaxGain();
selectVolRight();
selectVolLeft();
configRecGain();
configMaxGain();
</script>
}

```

ro basata su protocollo UDP
valida per tutta la rete locale.

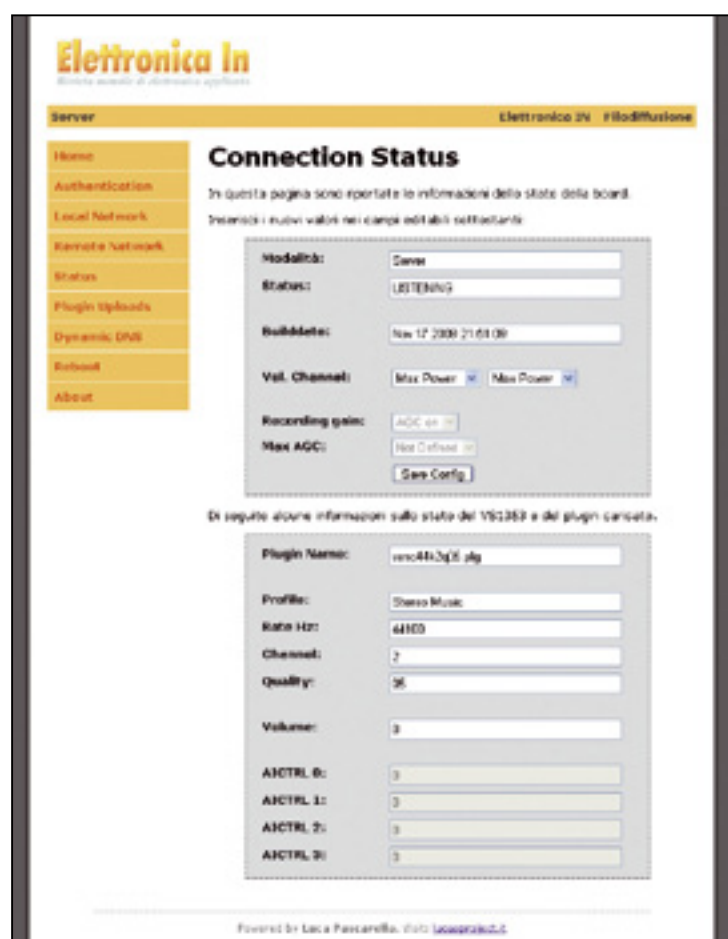
Di seguito alla scelta della modalità, bisogna sempre indicare il numero di porta cui connettersi (che dovrà coincidere con quello assegnato alla scheda in modalità Server) e la lunghezza del buffer interno. Quest'ultimo valore dipenderà dalla qualità del plugin scelto e dal ritardo di streaming desiderato; valori ottimali sono 64 byte per il plugin "venc44k2q05" e la connessione TCP, e 256 byte per la connessione

Fig. 7
Pagina
Connection
Status per
monitorare
lo stato
della board.

ne UDP. La lunghezza del buffer può variare da 1 a 512 byte ed è importante verificare che il valore inserito non superi 512, altrimenti si causa un overflow. Per quanto riguarda la struttura della pagina, oltre ad avere le stesse caratteristiche di quelle precedentemente elencate implementa degli script in JavaScript leggermente più sofisticati, in quanto "ascoltano" l'evento *onchange* associato al *select* per abilitare o meno i text-field sottostanti.

STATUS DELLA SCHEDA

La pagina *Connection Status* (Fig. 7) è la più complessa dal punto di vista della dinamicità, perché vi si sfruttano tutte le tecniche disponibili nell'hardware. Le informazioni compaiono in due box: nel primo vengono indicati



la modalità con cui opera la scheda, lo stato corrente della connessione, la data di compilazione del firmware, i livelli dei volumi sinistro e destro, il guadagno in tensione in registrazione ed il massimo guadagno in registrazione nel caso sia selezionato AGC (guadagno automatico). Nel secondo box sono riportati i dati relativi al plugin in uso ed al VS1053; in particolare, troviamo il nome del plugin presente nella EEPROM, le caratteristiche del plugin, il valore del registro volume e il valore dei quattro registri di controllo del VS1053. La pagina status permette di modificare il volume del canale sinistro e del canale destro separatamente, esprimendo in dB i valori possibili. Essendo questi valori numerosi, si è preferito creare un file apposito da includere dinamicamente *~inc:optionV.inc~*, che quindi permettesse di ridurre a circa la metà le dimensioni. Similmente è stato fatto per il guadagno, dove dinamicamente vengono completati i possibili valori assegnati ai select *~inc:option.inc~*. Tra i controlli implementati in JavaScript (**Listato 3**) vi è la possibilità, in modalità Server, di rendere modificabili dinamicamente i select per il controllo del volume e non modificabili i select del guadagno; viceversa per la modalità Client (funzione *configRecGain()* del **Listato 3**). Nella modalità Client, JavaScript permette di modificare il massimo guadagno solo se è abilitato l'AGC, altrimenti il guadagno viene fissato dal primo select (funzione *configMaxGain()*, sempre nel **Listato 3**). Infine JavaScript consente di associare all'evento *onSubmit* la funzione *retFun()*, la quale permette di riabilitare tutti i campi del FORM precedentemente disabilitati; questo per evitare che la funzio-

la compressione Ogg Vorbis

Vorbis è un recente algoritmo di compressione digitale dell'audio che, a differenza del formato MP3, è uno standard open-source; come l'MP3 è di tipo lossy, ossia permette di ridurre le dimensioni dei byte a patto di perdere informazioni non percettibili dall'apparato uditivo umano. Vorbis accetta un gran numero di bit-rate, spaziando da 10 ai 500 kbit/s; si è diffuso abbinato ad un algoritmo altrettanto importante e sempre open-source, ovvero Ogg. Quest'ultimo è un contenitore di informazioni multimediali adatto al trasporto di flussi di bit, per permettere sia lo streaming che l'archiviazione in maniera efficiente.

Ogg è quindi solo un formato che specifica il modo in cui i dati del flusso devono essere ordinati, così che i dati audio, video o testo (sottotitoli) codificati da un opportuno codec (ad esempio Vorbis) saranno inseriti nel contenitore Ogg. Il contenitore Ogg può comprendere flussi audio/video codificati con diversi codec; questa peculiarità permette una maggiore flessibilità. L'algoritmo Vorbis è nato dallo studio dell'apparato uditivo e mira a limitare le variazioni di livello a quelle che l'udito è in grado di percepire o distinguere chiaramente. A parità di qualità audio percepita, rispetto al formato antagonista (MP3) Vorbis si difende bene, permettendo una compressione maggiore. Vorbis si è diffuso maggiormente nelle applicazioni software, come i programmi multimediali e soprattutto i videogame; ha invece dovuto subire le spinte economiche del formato MP3 nelle applicazioni quotidiane, conquistando piccolissime fette di mercato.

Confrontando lo standard Vorbis con l'MP3, emerge che il Vorbis risulta migliore alle alte frequenze ed implementa il supporto multicanale a livello nativo (mono, Stereo e Surround 5.1) conservando una maggiore qualità per le micro-informazioni di spazialità sonora del segnale originario.

Al contempo la compressione Vorbis richiede maggiori capacità computazionali, a causa dell'algoritmo più complesso rispetto al formato MP3. In modalità stereo (quella maggiormente richiesta), il Vorbis ha un bit-rate ideale

intorno ai 128 kbit/s e la sua qualità è tale che, ad esempio, già a 192 kbit/s permette una riproduzione che all'orecchio appare indistinguibile da quella dell'audio originale (non compresso). Un file Ogg Vorbis è costituito da due parti principali: un header ed i dati veri e propri. Ogni Ogg Vorbis file inizia con una intestazione (header) la quale contiene una tabella di compressione utilizzata dal decoder per avviare la decodifica. Quando tutta l'intestazione è stata ricevuta, il decoder può iniziare a trattare i dati; in genere la dimensione dell'header è di circa 4 kbyte (il VS1053 genera un'intestazione grande solo 1,5

kbyte). L'accesso casuale ai dati di un file Ogg Vorbis può avvenire solo al termine della ricezione completa dell'intestazione, che altrimenti compromette la giusta decodifica. A differenza di molti altri formati, un file Ogg Vorbis contiene al suo interno degli indicatori di tempo che permettono di conoscere la posizione assoluta; in questo modo le operazioni di accesso casuale per il fast forward o il fast rewind restituiscono immediatamente la distanza dall'inizio della traccia.

A causa dell'header iniziale, Ogg Vorbis non si presenta adatto alla codifica di informazioni brevi e con basso bit-rate, infatti la dimensione minima è costituita proprio dall'header di 4 kbyte. Bastano già delle registrazioni la cui durata sia maggiore di 10 secondi, per ottenere delle dimensioni minori a parità di qualità audio percepita dal nostro orecchio.

Infine, Ogg Vorbis riserva un'altra peculiarità rispetto all'antagonista formato MP3: mentre quest'ultimo ha un bit-rate costante (CBR), l'algoritmo Vorbis permette, anzi implementa nativamente, il supporto per il bit-rate variabile (VBR). La differenza è che mentre CBR permette un facile posizionamento all'interno di file di grandi dimensioni, semplicemente valutando il rapporto dimensione/posizione, con il VBR si perde questa proprietà fissa e il riconoscimento della posizione è affidato agli indicatori presenti all'interno del file. Allo stesso tempo VBR manifesta dei vantaggi innegabili dovuti al fatto che ha la capacità di adeguarsi all'impronta sonora e per lunghe registrazioni ad elevata qualità si hanno significativi diminuzioni delle dimensioni totali.



Fig. 12 - Logo adottato da molte apparecchiature e software che supportano la riproduzione del formato di compressione libero Ogg Vorbis.

ne nel firmware del PIC rimanga in loop in attesa di informazioni non passate, problema, questo, riscontrato solo con alcuni browser. Per ultime ci sono le funzioni *selectRecGain()*, *selectMaxGain()*, *selectVolRight()* e *selectVolLeft()*, che consentono di rendere i select elementi non solo di input ma anche di output, mostrando i reali valori associati quando la pagina viene ricaricata.



Fig. 8 - Pagina Plugin Uploads per consentire il caricamento di nuovi plugin.

CARICARE NUOVI PLUGIN

Nella pagina *Plugin Uploads* (Fig. 8) si deve selezionare il nome del file plugin precedentemente convertito con l'applicazione *PluginConverter*, quindi fare l'upload del suo contenuto sul Server (di preciso, nella EEPROM). La pagina non presenta particolari aggiuntivi rispetto a quelli precedentemente introdotti; l'unico dettaglio in più è FORM, che possiede l'attributo *enctype="multipart/form-data"* necessario all'upload corretto dei file. Quando viene selezionato un nuovo plugin, è necessario controllare che le sue dimensioni siano dell'ordine dei 30 kbyte

JavaScript è un linguaggio di scripting orientato agli oggetti, quindi una soluzione lato Client, universalmente riconosciuto e pertanto supportato da tutti i browser moderni. JavaScript è molto apprezzato nelle pagine Web per introdurre controlli dinamici sui campi dei FORM prima di inviare i dati al Server, per verificare la loro corretta digitazione, per controllare la disponibilità dei valori inseriti o per permettere la visualizzazione delle animazioni cui siamo abituati. JavaScript non è particolarmente complicato da usare, dato che ha molte somiglianze con i linguaggi di programmazione più popolari, essendo infatti derivato dalla sintassi del Java e del C. Il punto di

forza del JavaScript è l'essere un linguaggio interpretato (quindi indipendente dalla piattaforma) spesso incluso nel browser, che esegue il codice riga per riga. Inoltre, essendo orientato agli oggetti, permette di definire delle strutture complesse non sempre disponibili in altri linguaggi interpretati. Un'altra caratteristica importante di JavaScript consiste nell'essere un linguaggio debolmente tipizzato, al contrario del C o del Java, come anche il PHP (soluzione lato Server) e molti altri linguaggi

moderni. Il vantaggio delle soluzioni lato Client è la possibilità di diminuire il carico di lavoro per il Server, il quale deve limitarsi solo a spedire la risorsa così com'è; al tempo stesso l'esecuzione del codice dal lato Client potrebbe portare ad un problema molto grave ovvero l'esecuzione di codice malevolo. Con dei buffer overflow si potrebbe eseguire del codice indesiderato sulla macchina ospite sconfinando dall'area di memoria assegnata. Fortunatamente i moderni processori implementano sempre più spesso delle soluzioni hardware sofisticate per il controllo delle pagine di memoria e quindi il problema più grande riscontrabile su queste macchine è solamente la cattiva esecuzione dello script. Tra i meccanismi che rendono JavaScript sicuro c'è l'impossibilità di accedere da uno script a file sul disco; questo permette di essere

sicuri che uno script non può copiare virus o trojan nel computer dell'utente, né può cancellare o modificare file e cartelle.

Per inserire degli script all'interno delle pagine HTML si possono seguire due strade: integrare direttamente il codice nelle pagine Web oppure creare dei file, in genere .js, cui far riferimento; in entrambi i casi il funzionamento e l'interpretazione rimane uguale e ciò che cambia sono la lettura e la manutenzione delle pagine, la quale potrebbe essere più o meno semplice sia in un modo che nell'altro.

Il principale tag di JavaScript è `<script type="text/javascript"> ... </script>`, il quale estende l'HTML e permette di dichiarare il codice JavaScript al suo interno; i browser abilitati ad interpretare tale linguaggio semplicemente trascurano il contenuto compreso tra questo tag e lasciano la sua esecuzione all'interprete designato a tale scopo. Il type specifica il tipo di script. Potrebbe essere utile racchiudere il codice JavaScript tra commenti HTML, così da essere sicuri che browser vecchi non cerchino di interpretare il JavaScript; così il codice diverrebbe: `<script><!-- ... --></script>`.

Tra gli elementi del JavaScript è opportuno fare una panoramica sulle *variabili*, gli *oggetti*, le *strutture dati* e le *strutture di controllo*.

Le variabili sono in genere tipizzate dinamicamente e possono essere definite semplicemente assegnando un valore ad una parola o usando l'apposito comando *var*. Le variabili dichiarate fuori da qualunque funzione hanno visibilità "globale" e sono accessibili dall'intera pagina Web; le variabili dichiarate dentro una funzione sono locali per quella funzione. Per passare variabili da una pagina all'altra, si può sia sfruttare i cookie, sia usare un frame nascosto o una finestra in background per memorizzarle.

Inoltre in JavaScript ogni cosa è o un valore o un oggetto. Gli oggetti sono entità che associano nomi di proprietà a valori e ad essi si possono associare informazioni molto complesse. Gli oggetti possono essere creati su misura delle proprie esigenze o far riferimento a tipi predefiniti.

Dal punto di vista funzionale, la gestione degli eventi è uno degli aspetti più importanti di JavaScript; gli eventi sono delle particolari condizioni che possono verificarsi navigando in una pagina Web: ad esempio il clic del mouse o la pressione di un tasto della tastiera.

L'estensione dell'HTML permette di associare a questi eventi un'azione, ovvero consente di eseguire il codice di uno script. È intuitivo capire che senza eventi il codice non prende "vita" e continua ad essere puramente statico. Analizziamo un esempio: `<A href="prova.html" onclick="alert('ciao')">Link</A>`

questo codice crea un collegamento alla pagine *prova.html* ed abilita l'evento *onclick* associando alla pressione del tasto sinistro del mouse, l'*alert*; ogniqualvolta si clicca sul link, il browser fa comparire una finestra di notifica con la scritta *ciao*. Pur senza fare un corso sull'uso di JavaScript, ci sembra importante evidenziare gli eventi più importanti usati nelle pagine Web del progetto.

Di seguito sono elencati gli eventi che possono essere riconosciuti dalla pressione dei tasti del mouse:

- *onClick*: attivato quando si clicca su un oggetto;
- *onDblClick*: attivato con un doppio clic;
- *onMouseDown*: attivato quando si schiaccia il tasto sinistro del mouse;
- *onMouseUp*: attivato quando si rilascia il tasto sinistro del mouse;
- *onContextMenu*: attivato quando si clicca il tasto destro del mouse aprendo il *ContextMenu*.

Questi altri sono gli eventi associabili al movimento del mouse:

- *onMouseOver*: attivato quando il mouse si muove su un oggetto;
- *onMouseOut*: attivato quando il mouse si sposta da un oggetto;
- *onMouseMove*: si muove il puntatore del mouse.

Eventi associati al trascinamento di oggetti con il mouse:

- *onDragDrop*: evento attivato quando un utente trascina un oggetto sulla finestra del browser o quando rilascia un file sulla stessa;
- *onMove*: attivato quando un oggetto muove una finestra o un frame;
- *onDragStart*: evento attivato appena l'utente inizia a trascinare un oggetto;
- *onDrag*: attivato quando il mouse trascina un oggetto o una selezione di testo nella finestra dello stesso browser o anche di un altro o anche sul Desktop;
- *onDragEnter*: attivato appena l'utente trascina un oggetto su un obiettivo valido dello stesso o di un altro browser;
- *onDragOver*: attivato quando l'utente trascina un oggetto su un obiettivo idoneo ad ospitarlo, ed è simile all'evento precedente, ma viene attivato dopo quello;
- *onDragLeave*: attivato quando l'utente trascina un oggetto su un obiettivo adatto per ospitarlo, ma non vi viene rilasciato;
- *onDragEnd*: attivato quando l'utente rilascia l'oggetto al termine del trascinamento.
- *onDrop*: attivato quando il mouse si alza il tasto del mouse in seguito ad un'operazione di trascinamento.

Gli eventi abilitati dalla tastiera sono:

- *onKeyPress*: evento attivato quando un utente preme e rilascia un tasto o anche quando lo tiene premuto;
- *onKeyDown*: attivato quando viene premuto il tasto;
- *onKeyUp*: evento attivato quando un tasto, che era stato premuto, viene rilasciato;
- *onHelp*: attivato quando viene premuto il tasto F1.

Gli eventi associabili a cambiamenti di valori:

- *onChange*: attivato quando il contenuto di un campo di un form o modulo è modificato o non è più selezionato;

- *onCellChange*: attivato quando si modifica un elemento in un Database, per questa sua caratteristica ha un uso non propriamente legato a JavaScript;
- *onPropertyChange*: evento attivato quando cambia la proprietà di un elemento;
- *onReadyStateChange*: evento attivato quando lo stato del caricamento di un elemento cambia, l'evento è utile, ad esempio, per verificare che un elemento sia stato caricato;
- *onSubmit*: Questo handler è attivato dal click su tasto di Invio di un form;
- *onReset*: questo handler è attivato dal click su tasto di Annulla di un form.

Gli eventi di controllo sui campi Form:

- *onFocus*: quando l'utente entra in un campo;
- *onBlur*: attivato quando il puntatore del mouse o il cursore esce dalla finestra corrente utilizzando il mouse o il carattere TAB;
- *onSelect*: attivabile quando si seleziona del testo all'interno di una casella di testo sia col mouse sia tenendo premuto SHIFT e selezionando con i tasti Freccia;
- *onSelectStart*: si attiva quando si inizia a selezionare un evento;
- *onBeforeEditFocus*: si attiva con un doppio clic o con un clic su un oggetto che ha già la selezione;
- *onLoseCapture*: si attiva quando un oggetto perde la cattura del mouse.

Di seguito gli eventi attivabili da azioni sulla pagina:

- *onLoad*: Questo handler funziona nel caricamento di oggetti, per lo più finestre e immagini;
- *onUnload*: è l'opposto del precedente e funziona quando si lascia una finestra per caricarne un'altra o anche per ricaricare la stessa (col tasto refresh);
- *onAbort*: funziona quando l'utente ferma il caricamento di un oggetto cliccando su un altro link o premendo il tasto stop del browser;
- *onError*: si attiva quando il caricamento di un oggetto causa un errore, ma solo se questo è dovuto ad un errore di sintassi del codice e non del browser così funziona su un link errato di un'immagine della pagina, ma non su un link errato di caricamento di una pagina intera;
- *onBeforeUnload*: questo handler funziona allo stesso modo di *onUnload* ma si carica in un momento prima;
- *onStop*: questo handler funziona quando si ferma il caricamento della pagina con il tasto stop del browser e dovrebbe funzionare anche allo stesso modo di *onUnload* caricandosi prima di questo ma dopo *onBeforeUnload*;
- *onResize*: Questo handler si attiva quando l'utente rimpicciolisce o ingrandisce una finestra o un frame o, in caso particolare per Explorer, un oggetto a cui siano stati fissati l'altezza e la larghezza o anche la posizione, come ad esempio un layer;
- *onScroll*: attivato quando si effettua lo scrolling della pagina sia col mouse con i tasti PGUP e PGDOWN o anche con il metodo *doScroll*.

Per concludere questa parentesi sul JavaScript, dovete ricordare che questo linguaggio interpretato ha anche la possibilità di compiere delle scelte valutando dei predicati. Le key-word in questione sono esattamente quelle del C ed il loro utilizzo rimane identico come in molti linguaggi di programmazione C like: *switch*, *if else*, *while*, *do while* e *for*.

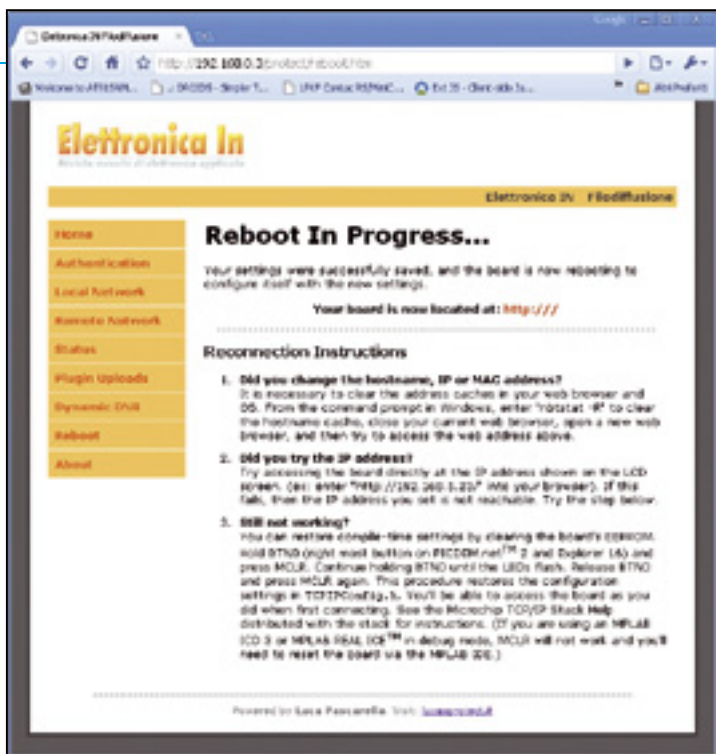


Fig. 9
Pagina
Reboot,
mostrata al
termine di un
aggiornamento
o facendo clic
su Reboot.

e che si stia selezionando il file giusto (convertito con *Plugin Converter*); questo perché il contenuto del file viene copiato interamente nella EEPROM e, non essendo possibile implementare alcun controllo di sicurezza, bisogna limitare i casi di overflow, accertandoci di selezionare il file giusto.

il riavvio della scheda grazie alla funzione avanzata espressa nello script JavaScript, la quale invoca un comando AJAX associato ad un CGI. Nella pagina *reboot.htm* sono anche specificati i passi da seguire nel caso la scheda non sia stata configurata correttamente e sia necessario ripristinare i valori originali.

FUNZIONALITÀ ASSOCIATE AI PULSANTI

Gli unici pulsanti previsti sulla scheda sono quelli raggruppati nello switch SW1, il quale si muove nelle tre direzioni visibili nella Fig. 10; le funzioni associate ad esso variano in base alla modalità corrente della board. Per la modalità Client la pressione del pulsante Center genera l'evento di connessione verso la scheda remota o, nel caso di connessione già avvenuta, genera l'evento di terminazione e il flusso audio viene interrotto. La connessione può aprirsi o chiudersi solo dopo che sono passati almeno quattro secondi dall'ultima pressione del pulsante Center. In modalità Server, alle funzioni Up e Down è associato il controllo del volume di ripro-

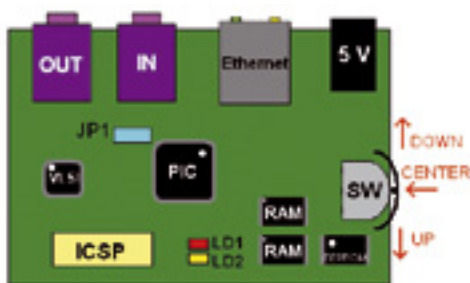
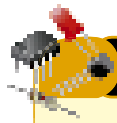


Fig. 10 - Le possibili funzioni del selettore SW1.

REBOOT

Ultima pagina in ordine di spiegazione ma non di importanza, è quella di reboot (Fig. 9) che viene mostrata ogniqualvolta si salva una modifica ed è necessario riavviare l'unità per ottenere l'applicazione dei cambiamenti associati, oppure quando si fa clic sul link Reboot. Questa pagina genera

duzione che avverrà simmetricamente per entrambi canali. Infine, l'ultima funzionalità assegnata al pulsante Center si ha in fase di avvio: se questo è tenuto premuto per 4 secondi all'accensione della scheda, sia essa in modalità Client che Server, il contenuto della EEPROM viene cancellato e vengono ripristinati i valori predefiniti. Il processo dura alcuni secondi e la sua conclusione viene segnalata dal lampeggio dell'LD1. Se la EEPROM viene cancellata è necessario inserire nuovamente il file immagine contenente le pagine Web ed il plugin per l'encoder VS1053. Bene, giunti a questo punto, riteniamo che non manchi nulla alla nostra presentazione. Speriamo di aver, ancora una volta, con questo progetto, proposto un circuito in piena sintonia col nome della nostra testata, ovvero un circuito "innovativo". Ricordiamo che, come sempre, potrete scaricare dal nostro sito www.elettronica.in il software sviluppato per il sistema di audio su IP descritto in queste pagine.



per il MATERIALE

Tutti gli elementi di questo progetto (master, firmware, software) sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronica.in). Gli altri componenti utilizzati sono reperibili presso i più importanti distributori di componentistica elettronica. L'integrato VS1053B prodotto dalla VLSI Solution costa 22,00 Euro mentre il microcontrollore Microchip PIC18F67J60-I/PT costa 10,000 Euro, IVA compresa. Entrambi sono disponibili, tra gli altri, presso Futura Elettronica.

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

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

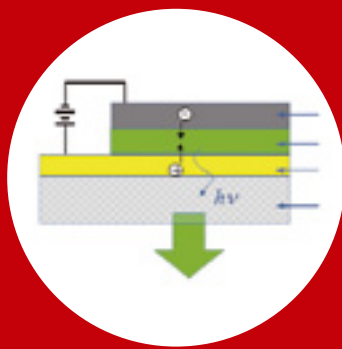
e-mail: e.pescarafiere@virgilio.it

2⁰
1⁰
0
p
r
i
m
a
v
e
r
a



OLED, LUCE A 360 GRADI

di ARSENIO SPADONI

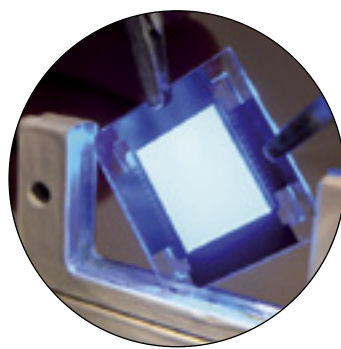
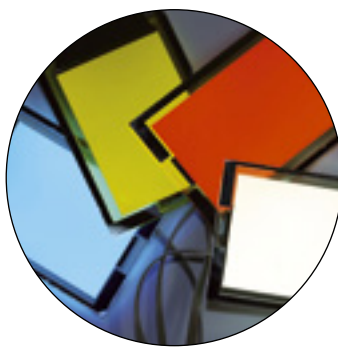


Diodi luminosi composti da materiale organico e capaci di prendere ogni forma, addirittura stampabili su una pellicola, cambieranno il nostro modo di concepire la luce artificiale. Scopriamo lo stato dell'arte di questa tecnologia e vediamo come l'utilizzo del grafene e delle nanotecnologie migliorerà ulteriormente le prestazioni di queste fonti luminose.



Tra qualche anno il modo di produrre luce nelle nostre case, nei luoghi di lavoro, dovunque, potrebbe cambiare radicalmente: avremo lampade composte da pellicole applicabili alle pareti ed alle vetrate (da accendere la sera) o avvolgibili attorno a colonne e tubi per prendere ogni genere di forma. Se avete scoperto da poco le lampadine a LED, sempre più presenti negli scaffali dei negozi

nic LED), già impiegata nella realizzazione dei TV e dei monitor per computer di ultima generazione che si basa su diodi luminosi organici. Le metodiche produttive sono ancora in fase di perfezionamento, ma l'OLED sta già dando risultati che ad oggi gli permettono di rimpiazzare le lampadine tradizionali e anche buona parte dei tubi a neon. L'ultima sfida da affrontare per sbaragliare anche la concorrenza



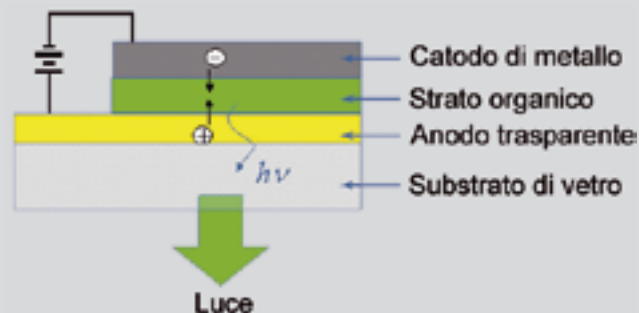
ben forniti e a bordo delle auto che incrociamo quando siamo per la strada, preparatevi ad una nuova rivoluzione, perché nel futuro dell'illuminazione allo stato solido si sta mettendo in luce (mai espressione fu più azzeccata...) la tecnologia OLED (Orga-

dei sistemi d'illuminazione a LED è riuscire a fargli emettere luce da due direzioni. La vera rivoluzione dell'OLED sta nel fatto che è un diodo in grado di emettere luce formato da materiale organico, quindi realizzabile senza bisogno di semiconduttori,

Principio di funzionamento

L'OLED è un diodo allo stato solido le cui giunzioni sono composte da materiale organico. Venne teorizzato per la prima volta in un esperimento del 1936, dove il fisico francese Georges Destriau notò lo sviluppo di luce quando a un sale di zinco veniva applicato un campo elettrico alternato. Negli anni '80 del secolo scorso Ching Tand e Stephen Van Slyke della Eastman Kodak Company (che detiene numerosi brevetti sulla tecnologia di base e sui materiali) ottennero una più elevata efficienza luminosa applicando un campo elettrico in continua a strati estremamente fini di un composto dell'alluminio chiamato ALq (*tris 8-hydroxyquinoline aluminum*). Il principio di funzionamento degli OLED si basa sulle proprietà di speciali sostanze organiche che, poste tra due elettrodi (anodo e catodo) al passaggio della corrente si illuminano. Di norma le sostanze, composte prevalentemente da carbonio, sono in grado di emettere solo luce bianca,

ma miscelando ad esse dei composti elettrofosforescenti, è possibile renderle in grado di emettere luce rossa, verde o blu, cioè i colori primari dai quali produrre tutto lo spettro visibile. La tipica struttura di un OLED è una pila di strati di materiale organico compresi fra due elettrodi: un anodo (positivo) trasparente, normalmente realizzato da un piano di vetro ricoperto da ossidi conduttivi (*Indium tin oxide*) e un catodo (negativo) metallico, formato da alluminio o calcio. Gli strati organici (spessi all'incirca 100 nm) servono per iniettare elettroni e farli spostare nella regione ricca di lacune (spazi privi di elettroni). Quando alla singola cella viene applicata una tensione di alcuni volt (tipicamente 3,4 V) negativa sullo strato inferiore (catodo) gli elettroni partono da questo e vanno a riempire le lacune nello strato organico collegato all'anodo, cedendo l'energia fornita loro dal campo elettrico per spostarli; tale energia si libera sotto forma



di radiazione elettromagnetica con lunghezza visibile (elettroluminescenza) esattamente come avviene nei LED. Le molecole degli strati componenti gli OLED sono molto piccole e vengono prodotte in camere sottovuoto dalle industrie dei semiconduttori; questo vale per la tecnologia di base, ma esistono anche i Poly-OLED, il cui materiale organico è un polimero speciale, di semplice applicazione al substrato, che rende il processo produttivo economico e adatto a produzioni su larga scala. Come nei comuni LED, la lunghezza d'onda della luce emessa dipende dal lavoro di estrazione e quindi dal salto energetico degli elettroni che vanno a riempire le lacune; attualmente è facile trovare materiali ad alto lavoro di estrazione, quindi realizzare OLED emittenti luce

verde e blu. La luce rossa è quella più difficile da ottenere, perché per averla bisogna trovare materiali a basso lavoro di estrazione.

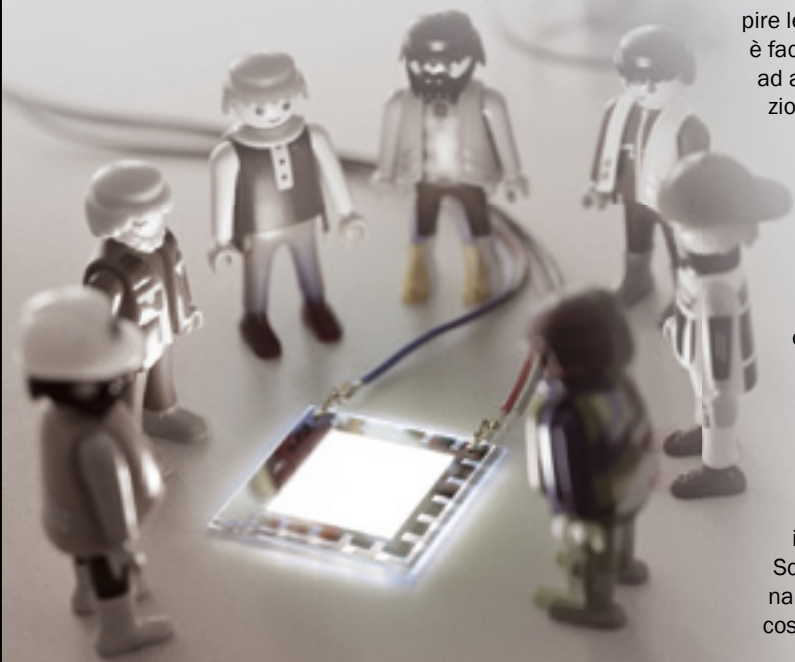
La struttura degli strati organici è progettata per ottimizzare il processo di ricombinazione nello strato di emissione e quindi il flusso luminoso.

Scegliendo opportunamente i materiali costituenti i vari strati,

l'intera struttura può avere lo spessore di appena un decimo di millimetro.

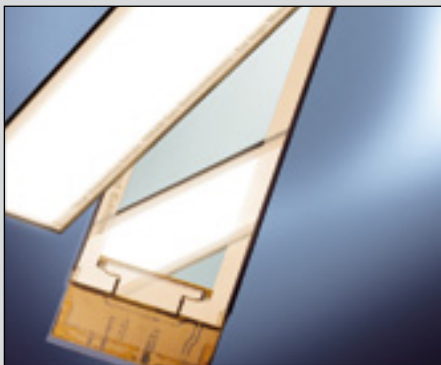
La tecnologia OLED è in continuo sviluppo e in Europa è stato da tempo avviato più d'un progetto mirato al miglioramento delle tecnologie; particolare attenzione la merita OLLA, cui partecipano Philips, Osram e Siemens, finalizzato allo sviluppo della tecnologia OLED in ambito illuminotecnico.

Di recente la Osram ha sviluppato dispositivi in grado di raggiungere un flusso luminoso di 500 lm con un consumo inferiore a 10 W (efficienza di 50 lm/W) capaci di durare anche più di 5.000 ore. Attualmente la Osram realizza dispositivi OLED che hanno l'aspetto di sottili piastrelle simili a lastre di vetro, destinati alla realizzazione di impianti modulari per illuminazione d'interni; si tratta di prodotti in grado di emettere luce di vari colori ed anche bianca. Anche la Philips è attivamente impegnata nel settore degli OLED e produce i lumibla-de, elementi rigidi a base OLED, customizzabili in diverse forme e dimensioni. Un'altra grande azienda impegnata nel settore degli OLED è la General Electric, la quale entro la fine di quest'anno conta di perfezionare un processo industriale in grado di fabbricare bobine di fogli





OLED con tecniche simili a quelle usate per produrre le pellicole fotografiche e alimentari. L'obiettivo è portare a 6 dollari il prezzo di un dispositivo OLED in grado di sprigionare la stessa luce di una lampadina a incandescenza da 60 watt; ciò dà un'idea di quali siano le potenzialità della tecnologia OLED: infatti un costo del genere è inferiore a quello di una lampadina a LED, almeno con le attuali prospettive. La tecnologia OLED permette al momento emissioni luminose fino a 100 lm/W, una durata dei dispositivi di 5.000 ore (con una riduzione del 50 % rispetto alla luminosità iniziale) e luminanze di 1.000 cd/m² con strati di appena 1,8 mm.



costosi da realizzare, almeno per quel che riguarda quelli sintetici necessari per ottenere LED a luce bianca (nei quali costa molto anche il substrato, attualmente in zaffiro) e che è meglio destinare alla microelettronica e allo sviluppo dei pannelli fotovoltaici. Inoltre l'OLED può prendere praticamente qualsiasi forma. Proprio la possibilità di realizzare delle pellicole illuminanti, ha posto ai ricercatori una domanda: ma perché non cercare di far emettere luce da entrambe le facce? Già, perché attualmente, durata ed efficienza luminosa a parte (per il momento inferiori a quelle dei LED usati nell'illuminazione), ciò che accomuna LED ed OLED è il fatto di emettere da una sola faccia, con angoli di apertura del fascio luminoso dell'ordine dei 150°. Ma adesso, la scoperta di un particolare materiale chiamato grafene che potrebbe essere impiegato nella realizzazione degli OLED, sembra aprire la strada alla possibilità di realizzare dispositivi emittenti su due facce, cosa che in un sol colpo renderà l'OLED il dispositivo illuminante più "gettonato", per due ottime ragioni: non solo per la possibilità di emettere su due lati, unica nel mondo dell'illuminazione allo stato solido, ma

anche il raddoppio dell'efficienza luminosa che ne deriverebbe, giacché se la luce emessa dall'altro lato della giunzione non viene assorbita, può essere liberata.

LA TECNOLOGIA OLED

Chi conosce già gli OLED può facilmente comprendere la portata di questa scoperta, ma chi non ne ha mai sentito parlare potrebbe restare disorientato. Per rendere comprensibile a tutti il passaggio epocale che l'illuminotecnica sta vivendo, partiamo dall'inizio, ossia dalla storia delle fonti luminose allo stato solido, che coincide con quella del diodo luminoso; il LED (Light Emitting Diode) nacque nel 1962, ad opera di Nick Holonyak Jr., da una giunzione di semiconduttore composto "in laboratorio" ed ha oggi raggiunto una maturità tale da essere pronto per sostituire le tradizionali fonti di illuminazione. Si tratta di un diodo allo stato solido, ossia un dispositivo formato da un pezzo di semiconduttore (tipicamente arseniuro di gallio) addizionato di atomi bivalenti da un lato ed esavalenti dall'altro, in modo che il primo (zona P) diventi povero di elettroni ed il secondo (zona N) ricco di elettroni. Applicando al diodo una

tensione elettrica positiva sulla parte P e negativa sulla zona N, gli elettroni presenti in quest'ultima vengono costretti a spostarsi nella zona P, dove, ricombinandosi, cedono l'energia fornita dal campo elettrico sotto forma di fotoni, che sono le particelle che formano la luce.

Nel 1987 il professor Chin Tang, ricercatore presso i laboratori Kodak, scoprì che nelle giunzioni formate da materiali organici poteva verificarsi un fenomeno analogo; quindi realizzò il primo di quelli che oggi conosciamo come OLED. Questi componenti sono formati da giunzioni costituite da due strati di materiale organico, che funzionano uno da emettitore di elettroni (strato emissivo) ed uno da accettore (strato conduttivo). I due sono racchiusi da due ulteriori strati elettricamente conduttivi, ossia un anodo (positivo) trasparente, realizzato normalmente con un piano di vetro ricoperto da ossidi resi elettricamente conduttivi (ossido sottile di indio) e un catodo (negativo) metallico (di alluminio o calcio).

Applicando la solita tensione elettrica (in questo caso occorrono circa 3,4 volt) positiva sull'anodo, il generatore inietta nel catodo elettroni che spingono gli elettroni presenti nello strato emissivo a passare nello strato conduttivo, dove riempiono le lacune e liberano l'energia fornita loro dal campo elettrico che le ha fatte uscire dai legami del metallo cui appartenevano, anche in questo caso sotto forma di fotoni e perciò di luce. La luce esce dall'anodo, ossia dallo strato conduttivo, ma non può oltrepassare il catodo, il quale, essendo di metallo, è opaco. Infatti i metalli hanno una struttura reticolare tipicamente molto densa, che non si lascia attraversare dalla luce.

L'OLED è stato inizialmente sviluppato per realizzare microdiodi costituenti i pixel degli schermi piatti da proporre in alternativa a quelli LCD e plasma nei moderni televisori. Ma i ricercatori hanno intravisto nell'OLED la possibilità di realizzare corpi illuminanti innovativi non solo per la tecnica che sta loro dietro, ma anche per le forme ottenibili, che consentono impieghi prima impensabili. A differenza di qualsiasi altra tecnologia di illuminazione fino ad oggi sviluppata, gli OLED non hanno nell'aspetto nulla che ricordi una lampada o una lampadina e tantomeno un LED: si presentano infatti come fogli sottili, spesso flessibili, in grado di emettere una particolare luce diffusa. Proprio i settori del design e della progettazione illuminotecnica, sembrano puntare molto sulla tecnologia OLED: muri divisorii decorativi, tegole dei tetti luminose e addirittura persiane in grado di offrire inediti effetti scenografici, sono gli oggetti del futuro dell'illuminazione degli ambienti.

Con gli OLED, vista la possibilità di realizzare sottili lamine flessibili, si costruiscono anche tubi luminosi utilizzabili per decorazioni e per preparare insegne luminose; sostituiscono i tubi fluorescenti e luminescenti a neon rispetto ai quali presentano un risparmio di corrente non trascurabile. I tubi sono composti da una pellicola OLED arrotolata all'interno della guaina esterna (che è di gomma) e provvisti di due contatti, ognuno su un lato della pellicola, che realizzano anodo e catodo. Per consentire all'utente di scegliere la lunghezza voluta, ad ogni metro o frazione si trovano delle placche di contatto collegate agli elettrodi e alle quali si connettono speciali clip che permettono di alimenta-

Gli OLED sono costituiti da due strati organici racchiusi fra due conduttori, uno dei quali, quello costituente l'elettrodo di catodo, è formato da metallo (tipicamente alluminio); siccome il metallo è opaco, la luce può uscire da una sola faccia, ossia quella del polo positivo. Per emettere luce da entrambe le facce, anche il catodo dovrebbe essere trasparente; il guaio è che finora nessun materiale trasparente presenta una grande mobilità degli elettroni periferici, condizione - questa - indispensabile per garantire l'emissione di elettroni.

Di recente due ricercatori, Ludvig Edman e Nathaniel Robinson, hanno scoperto che esiste un materiale capace di garantire la richiesta mobilità degli elettroni e di lasciarsi attraversare dalla luce: si tratta di un composto del carbonio chiamato grafene. Usato come elemento costitutivo del catodo, apre la strada alla realizzazione di OLED in grado di emettere luce da entrambe le superfici. Infatti il grafene condensa due qualità non reperibili nei materiali usati finora per gli OLED: è trasparente e risulta un eccellente conduttore di elettricità ed iniettore di elettroni, molto mobili e in grande quantità. La mobilità degli elettroni del grafene rende molto facile portarli fuori dal reticolo e iniettarli nella regione catodica, dalla quale passano nello strato anodico e si ricombinano producendo luce, che apparirà da entrambe le facce dell'OLED. I due studiosi, per primi hanno lavorato su una struttura OLED con catodo trasparente di grafene

re gli spezzoni di tubo tagliati. Un'altra forma sotto la quale si trovano gli OLED per illuminazione è a piastra o lamina di dimensioni più o meno grandi. La tecnica OLED rappresenta una validissima alternativa alle migliori fonti di luce artificiale sviluppate finora; infatti ai vantaggi dei LED, quantificabili in robustezza meccanica, lunga

OLED e grafene: la ricetta per avere luce da entrambi i lati

e stanno pensando a come sposare questo materiale con il polimero usato nella realizzazione dei PHOLED (Poly-OLED), dimostratosi molto prestante e capace di aprire la strada alla realizzazione di OLED con una tecnica economicissima.

Il grafene è una grafite bidimensionale, spessa quanto una molecola di carbonio (0,35 nm), scoperta dal gruppo di ricerca dei professori Andre Geim e Novoselov della Manchester University. Consiste in atomi di carbonio esagonali in una disposizione vincolata, molto simile a quella della maggior parte degli atomi di grafite, in grado di rimanere stabile da sola.

Attualmente le tecniche di produzione del grafene sono due: la prima usa grafite, inizialmente trattata con una soluzione a base di acido solforico e nitrico; quindi i cristalli vengono ossidati ed esfoliati per avere dei cerchi con gruppi carbossilici ai bordi. Infine si procede ad un trattamento con tionile cloruro, che trasforma

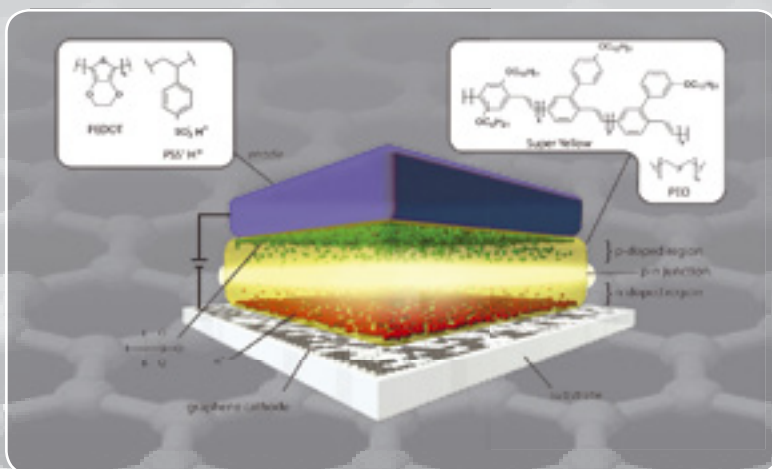
le molecole in cloruri acilici (gruppi funzionali corrispondente ad un acido carbossilico privo del suo gruppo -OH) e successivamente in ammidi. La seconda tecnica consiste nel portare una lega di silicio e carbonio a temperature superiori ai 1.200°C, in modo da far evaporare il silicio; il carbonio rimanente si ricombina autonomamente in un foglio di grafene, dal quale partire per la lavorazione.

Il grafene permette di trasportare elettroni a notevole velocità, e pertanto risulta essere un ottimo materiale di base per la costruzione dei dispositivi elettronici. Gli atomi di carbonio costituenti il grafene si dispongono in un reticolo esagonale con angoli a 120°; In caso di variazione della struttura, vale a dire se la disposizione è pentagonale o ettagonale, si verifica una deformazione: con 12 pentagoni si crea un fullerene, materiale di cui ci siamo già occupati nell'articolo dedicato alle nanotecnologie di qualche mese fa.

Il grafene è un nanomateriale con il quale si sta anche sperimentando la

costruzione di transistor ad effetto di campo in grado di operare a 26 GHz; a detta dei ricercatori che ci stanno lavorando, si tratta solo dell'inizio di una nuova era. Già si parla di superare i 90 GHz, ma la massima frequenza di lavoro potrebbe anche essere 10 volte superiore.

I componenti in grafene potrebbero rappresentare la sorgente ideale per costruire strumenti di imaging che



sfruttino i "raggi T", capaci ad esempio di eseguire i controlli aeroportuali di bagagli e passeggeri rivelando con maggiore precisione armi e materiali pericolosi, ma anche utilizzabili nel settore medico della diagnostica per immagini.

Al grafene è molto interessato anche il DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency, agenzia governativa del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti incaricata dello sviluppo di nuove tecnologie per uso militare) che sta studiando le nuove frontiere della comunicazione ad alta frequenza, la creazione di sistemi radar evoluti e magari di visori notturni più efficaci per l'esercito.

durata, alta efficienza luminosa e quindi bassi consumi di elettricità, capacità di accendersi istantaneamente anche a bassissime temperature, ridotto calore prodotto durante il funzionamento, facilità di produrre luce di diversi colori, aggiungono la possibilità di realizzare corpi illuminanti anche flessibili, adattabili a varie forme e soprattutto più

economici e che scaldano meno. Se la tecnologia costruttiva dei sistemi ad emissione su entrambe le facce si dimostrerà applicabile su larga scala, allora si potrà candidare l'OLED a diventare l'erede dei sistemi d'illuminazione a LED, almeno in alcune applicazioni. Le lampade a LED continueranno ad esistere perché utilizzabili in ambiti dove gli

OLED, per la loro caratteristica di produrre luce diffusa e non focalizzata, non sono adatti: ad esempio dove serva luce molto intensa e concentrata in zone ristrette, quindi sopra i tavoli operatori, nei laboratori di riparazione, nell'illuminazione stradale e nel settore automotive. La tecnologia OLED potrà invece sostituire le plafoniere con cui si illuminano

locali, vagoni dei treni, autobus ed anche le cabine degli aerei. Dal punto di vista costitutivo si possono distinguere due grandi famiglie di OLED: Small Molecule OLED (SmOLED), tecnologia originaria utilizzata nell'87 dal prof. Chin Tang, che prevede l'utilizzo di materiali dal basso peso molecolare, depositati per evaporazione; Polymer OLED (POLED), di più recente invenzione, nella cui costruzione vengono utilizzate lunghe catene polimeriche fluorescenti depositate per centrifugazione o per stampaggio ad iniezione, tecnologia quest'ultima del tutto simile a quella utilizzata nelle stampanti a getto d'inchiostro. La possibilità di costruire pellicole luminose realizzabili con tecniche di stampa è stata messa a punto in Svezia da due ricercatori, Ludvig Edman (dell'università di Umea) e Nathaniel Robinson (dell'università di Linköping).

UN'IDEA ILLUMINATA...

Non paghi della loro invenzione, dopo qualche tempo questi due padri della tecnica POLED hanno cominciato ad avere un "chiodo fisso": realizzare membrane in grado di emettere luce da entrambe le parti. Già, ma come fare? Negli OLED la luce non può uscire da due lati perché lo strato ricco di elettroni deve essere di metallo e il metallo non è trasparente. Bisognava quindi cercare di trovare un materiale a base metallica, ma realizzabile con una struttura tanto sottile da diventare trasparente o quasi. I due studiosi sono dunque tornati sui banchi di scuola, per rispolverare le loro nozioni di Fisica e Chimica, ed hanno ricordato che il carbonio è un metallo che forma composti quali la grafite; e cos'è la grafite, oltre che la mina delle matite? È un ottimo condut-

Sicuramente l'evoluzione dei sistemi illuminanti non si fermerà agli OLED; mentre stiamo scrivendo di questi innovativi e non ancora completamente sviluppati dispositivi, ecco che un'altra interessante tecnologia si affaccia all'orizzonte. Stiamo parlando dei quan-

tum dots, particolari nanostrutture di materiale semiconduttore composte da qualche decina di atomi non più grandi di 5-10 nanometri. Come moltissimi altri materiali di scala nanometrica, i quantum dots hanno un comportamento che non segue le leggi della fisica classica,

bensì quelle della meccanica quantistica. I cristalli di quantum dots vengono generalmente realizzati utilizzando una combinazione di zinco, cadmio, selenio e zolfo. Il primo studio su queste sostanze venne pubblicato nel 1983 da Louis Brus dei Bell Labs nel New Jersey, anche se questi questi



tore di elettricità! Lo dimostra il fatto che con essa si realizzano le "spazzole" (i "carboncini") dei motori elettrici in continua e in alternata (ad esempio quelli dei trapani elettrici) e gli elettrodi dei forni Siemens-Martin per la fusione dei rottami metallici; lo possiamo vedere in pratica, applicando a una mina di matita una tensione di alcuni volt: dopo

qualche istante, se la corrente dell'alimentatore può raggiungere qualche ampere, la mina diventa incandescente...tanto da diventare una lampadina. Naturalmente ad Edman e Robinson non interessava costruirsi una lampada ad incandescenza... La grafite è anche quello strato grigio scuro che riveste l'esterno dei cinescopi dei TV a CRT

Oltre gli OLED: i quantum dots

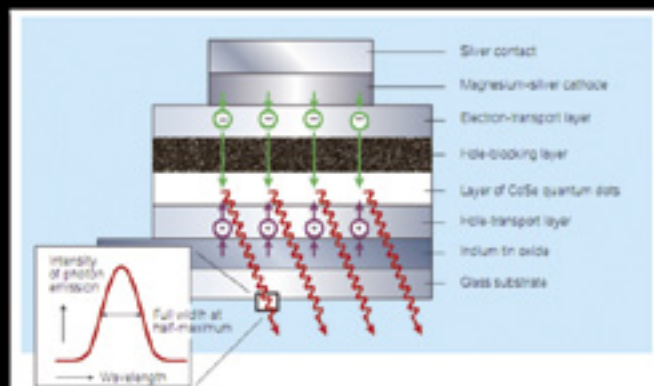
piccoli ciuffi di semiconduttore vennero descritti in precedenza come "punti quantici" da Mark Reed della Yale University. Queste sostanze, se eccitate con una sorgente luminosa (prodotta, ad esempio, da un led), emettono a loro volta una intensa radiazione luminosa. La scoperta si deve ad uno studente della Vanderbilt University, Michael Bowers, che illuminando opportunamente i quantum dots si è accorto che la struttura generava una forte e chiara luce bianca; il tutto è stato descritto tempo fa sulla rivista americana JACS (Journal of the American Chemical Society). In pratica un quantum dot si comporta come un diapason: quest'ultimo quando viene eccitato meccanicamente genera una frequenza precisa mentre un quantum dot, se eccitato, genera una luce



di colore specifico. Questa tecnologia consentirà di risolvere in maniera più efficace il problema dei generatori luminosi a led a luce bianca. Come sappiamo, non esistono led in grado di emettere luce bianca, ovvero di produrre radiazioni nell'intero spettro del visibile. Attualmente vengono utilizzati led blu o viola ricoperti di particolari fosfori, un po' come avviene nei neon, oppure led di colore rosso, verde e blu che, opportunamente combinati tra loro, consentono di ottenere la luce bianca. Il vantaggio di questo nuovo approccio sta nella possibilità di ottenere facilmente vari tipi di luce bianca (fredda, calda o neutra) con una più elevata efficienza, fin oltre i 100 lumen/watt. La prima lampada sviluppata con questa nuova tecnologia è stata realizzata da QD Vision che, con la collaborazione di Nexus di Charlotte, North Carolina, utilizza un film con quantum dots opportunamente miscelati in modo da ottenere una emissione di colore bianco. Anche in questo caso la sorgente che eccita lo strato di nano composti è un led blu. Con questa tecnica è stata realizzata una prima lampadina le cui prestazioni sono paragonabili a quelle di una lampadina ad

incandescenza da 70 watt ma che consuma appena 11 watt, ancora meno di una CFL che, a parità di radiazione luminosa, assorbe 15 watt. Un'altra società che sta utilizzando i quantum dots per realizzare sistemi illuminanti è la Nanosys, con sede a Palo Alto, in California, i cui led blu ricoperti da questi nanocomposti vengono utilizzati per generare luce bianca ad alta efficienza nei sistemi di retroilluminazione per il display a cristalli liquidi (LCD); questi prodotti, denominati Quantum Rail, consentono di dimezzare il consumo di energia elettrica a parità di emissione luminosa, oltre a fornire colori più ricchi e saturi. La fotoluminescenza non è il solo modo di eccitare i quantum dots per ottenere la luce; è anche possibile stimolare l'emissione mediante l'applicazione di un campo elettrico (elettro-

luminescenza). Questa via, simile a quanto avviene negli OLED, presenta al momento una efficienza insufficiente. Se tale problema verrà superato, sarà possibile produrre fogli flessibili di materiale illuminante da utilizzare in molteplici applicazioni al posto dei fogli di OLED, più costosi e con una durata limitata del substrato organico. Avremo così pareti luminose, ma anche oggetti di vario genere che potranno illuminarsi con una luce che, se ben tarata, potrà simulare quella naturale. Ma le applicazioni dei quantum dots non si fermano qui: con questa tecnologia sono allo studio nuovi pannelli solari più efficienti e computer quantici nei quali la tradizionale logica binaria verrà sostituita da qubit in grado di presentare, contemporaneamente, valori differenti.



(forma l'armatura esterna della capacità livellante dell'EAT usato per la postaccelerazione) e che si trovava fino a poco tempo fa in bombolette nei negozi di componenti elettronici, per ripristinare lo strato conduttivo dei CRT o per ripristinare piste interrotte dei circuiti stampati. La grafite è un composto del carbonio formato da un reticolo

cristallino in cui gli atomi di carbonio sono disposti ad esagono; una struttura parziale della grafite è il grafene. Si tratta di un allotropo (elemento o composto che si presenta con proprietà chimiche o fisiche diverse per la diversa disposizione degli atomi che lo compongono) bidimensionale di carbonio, scoperto in laboratorio nel 2004 e formato

da un solo strato della struttura esagonale componente la grafite. Il grafene è molto interessante perché risulta trasparente ed è nel contempo un buon, anzi ottimo, conduttore di elettricità. Il grafene è 200 volte più resistente dell'acciaio e la sua capacità di condurre l'elettricità nasce dal fatto che i suoi elettroni sono estremamente mobili; non da

meno sono le proprietà ottiche di questo nanomateriale, ritenuto da alcuni esperti più versatile dei nanotubi al carbonio. Ecco quindi l'elettrodo trasparente che Edman e Robinson stavano cercando...

Ma il grafene risolve solo uno dei problemi: quello di trovare un catodo trasparente; senza contare che tale composto non è facilmente lavorabile, a causa della sua rigidità, che accomuna tutte le fibre a base di carbonio, molto dure a parità di peso ma poco flessibili. I due hanno allora chiesto la collaborazione di un'équipe di ricercatori della Rutgers University, guidata dal prof. Manish Chhowalla, che stava lavorando alla realizzazione di elettrodi in grafene. Ma ciò ancora non bastava, perché restava il fatto che con il grafene da solo non si poteva realizzare un OLED. Hanno allora ripreso in mano la loro struttura iniziale OLED, dove il catodo è d'alluminio, gli strati emissivo e conduttivo sono fatti

di un polimero chiamato Poly (3, 4-etilenediossidotiofene), anche detto PEDOT, mentre l'anodo è di ossido di indio; a quel punto il materiale per ottenere un catodo trasparente l'avevano trovato, quindi ...via l'alluminio e largo al grafene. Restava da realizzare un composto in grado di realizzare i due strati organici; i due hanno

allora provato a miscelare del trifluorometilsulfonato di potassio con il

loro polimero, ossia il Poly. Il trifluorometilsulfonato di potassio aiuta la creazione di lacune (ossia spazi vuoti lasciati nello strato conduttivo, pronti

ad ospitare elettroni) nel polimero che forma un lato della giunzione; dall'altro lato, gli ioni di potassio favoriscono la liberazione di elettroni dallo strato di grafene. Il risultato è un foglio molto sottile che, alimentato con alcuni volt (con polarità negativa sul grafene) emette luce da entrambe le

facce e che si può realizzare con una tecnica di deposizione simile a quella di stampa delle stampanti ink-jet, applicando gli strati uno sull'altro. La rigidità del grafene si può superare deponendo tale composto sul supporto trasparente che farà da involucro (ad esempio una lastra di vetro o un tubo di materiale plastico) al quale si adatta naturalmente; ciò permette di realizzare corpi illuminanti della forma voluta. L'invenzione permetterebbe di produrre dispositivi illuminanti a un prezzo molto basso, concorrenziale nei riguardi di quello degli OLED tradizionali, peraltro afflitti dal limite dell'emissione luminosa unilaterale e dal fatto che l'indio attualmente usato per l'anodo è molto raro e difficile da riciclare.

I nuovi dispositivi OLED basati sul grafene sono stati battezzati (LEC) e potrebbero aprire la via verso la produzione di luce mediante corpi illuminanti basati solo su materiale plastico. Per ora la produzione di grafene è un po' complessa e costosa da attuare, ma tutti siamo con le orecchie tese ad ascoltare la notizia secondo la quale un professore della Northwestern University e alcuni suoi studenti sono riusciti a trovare un sistema innovativo, quanto semplice, per trasformare l'ossido di grafite in grafene; la soluzione trovata prevede l'uso di un flash per macchine fotografiche. Questa scoperta di fatto offre prospettive molto interessanti per la realizzazione di pattern complessi di grafene, che possono essere integrati in circuiti elettronici ad elevata densità.

Anche se per il momento c'è ancora molto da lavorare, l'idea che sta alla base dei LEC è stata il frutto di menti, è proprio il caso di dirlo, ...illuminate!

Pratici, precisi, affidabili.

Oscilloscopi e generatori di funzione

Tutta l'attrezzatura per il tuo laboratorio elettronico

velleman 

Prezzi IVA inclusa.

DI SPEED
USB



PCSGU250

€ 236,00



Oscilloscopio e generatore di funzioni per PC con porta USB

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, accoppiamento d'ingresso DC, AC e GND, visualizzazione e memorizzazione dei dati. Lo strumento viene fornito completo di software PC Lab2000-LT, sonda, adattatore da BNC a RCA, cavo USB e manuale.

Oscilloscopio palmare 12 MHz con display LCD blu e porta USB

Oscilloscopio palmare ad un canale caratterizzato da un display LCD ad alta risoluzione (192 x 112 pixel), uscita USB per PC, banda passante 12 MHz, auto set up ultra veloce di tutti i parametri e funzione di memorizzazione del segnale (2 memorie). 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.

La confezione comprende la sonda di misura isolata codice PROBE60S (x1 / x10), cavo USB e caricabatteria con adattatori e istruzioni. Alimentazione con batteria agli ioni di litio da 7,4 V / 1050 mAh (inclusa), peso 440 grammi, dimensioni 110 x 175 x 40 mm.



HPS50

€ 375,00



Oscilloscopio palmare LCD 2 MHz con display blu



HPS10SE

€ 145,00

Strumento palmare leggero, affidabile e facilmente trasportabile. Elevata sensibilità (0,1 mV) ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbystico, assistenza tecnica, sviluppo ecc... Dispone di un display blu con retroilluminazione e di sonda 1x/10x. Alimentazione tramite batterie (normali o ricaricabili) o adattatore di rete (non compresi). Fornito con valigetta in plastica rigida.

Oscilloscopio palmare LCD 2 MHz



HPS10

€ 130,00

Il Personal Scope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità (0,1 mV) ed 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 (possibilità d'impiego di batteria ricaricabile). Completo di sonda 1x/10x.

Oscilloscopio palmare 2 MHz



PPS10

€ 180,00

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 0,1 mV; frequenza di campionamento 10 MS/s; base dei tempi da 200 ns a 1 h/div; gamma di tensioni da 5 mV a 20 V/div; markers per ampiezza e tempo. Adattatore di rete escluso.

Oscilloscopio LCD da pannello 2 MHz



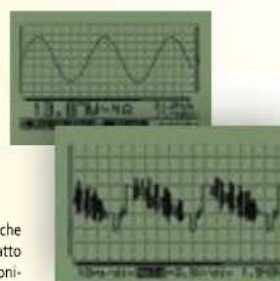
VPS10

€ 190,00

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 10 MS/s; 6 modalità di visualizzazione. Autorange; alimentazione Vdc o 6 Vac/300 mA; dimensioni 165 x 90 x 35 mm.

Oscilloscopio palmare 12 MHz

Dispone di funzione autosegno 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 di 0,1 mV, campionamento 40 MS/s, 5 differenti modalità di visualizzazione. Completo di sonda 1x/10, astuccio morbido e valigetta plastica per il trasporto.



€ 299,00

HPS40



Oscilloscopio digitale 2 x 30 MHz

€ 620,00

APS230

Compatto oscilloscopio da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 MS/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosegno della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 µV. Possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232 (firmware aggiornabile via Internet). Dimensioni 230 x 150 x 50 mm. Completo di cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz 1x/10, pacco batterie e adattatore di rete.

Oscilloscopio USB per PC 2 x 60 MHz

Utilizza per il suo funzionamento l'alimentazione prelevata dalla porta USB del PC al quale è connesso permettendo un rapido e semplice utilizzo. L'elevata risoluzione, la sensibilità d'ingresso inferiore a 0,15 mV combinati con una larga banda passante ed una frequenza di campionamento fino ad 1 GHz, fanno di questo dispositivo un valido strumento in grado di soddisfare anche i tecnici più esigenti. Particolarmente indicato per coloro che debbono effettuare misurazioni on site con il supporto di un notebook. Completo di software e librerie DLL per la realizzazione di applicazioni personalizzate. Compatibile con sistema operativo Win8SE o superiore.



PCSU1000

€ 495,00

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

Costruiamo uno strumento di diagnostica per le centraline delle automobili, che permette di visualizzare tramite PC i principali parametri di funzionamento del motore e lo stato dei dispositivi di abbattimento delle emissioni inquinanti. Consentirebbe anche la riprogrammazione, ma...



TESTER EOBD, UNITÀ DI DIAGNOSI PER AUTO

di ALESSANDRO SOTTOCORNOLA



Quante volte abbiamo sentito parlare di EURO1, 2, 3 ecc? Sicuramente quando la TV o i giornali ci hanno portato notizia di qualche restrizione alla circolazione o quando abbiamo pensato di cambiare auto. Le norme EURO riguardano l'abbattimento delle emissioni inquinanti dei motori a benzina e diesel e definiscono quanto una vettura inquina. Le EURO1 imponevano l'uso del catalizzatore, anche in motori a

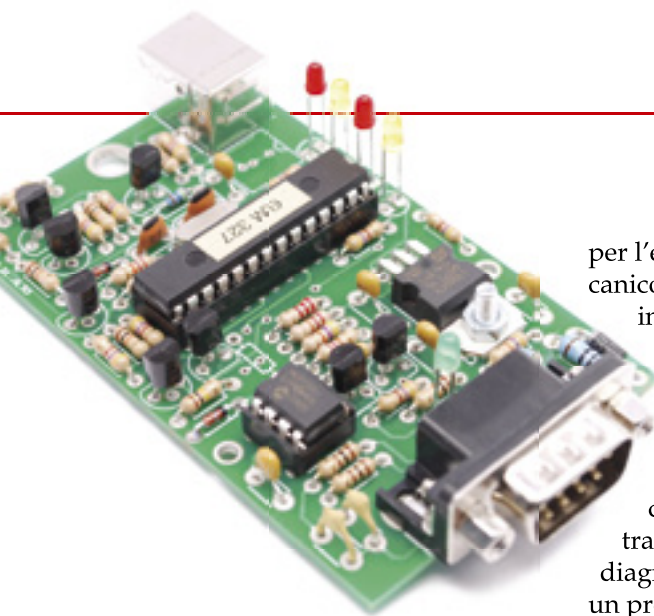
benzina senza iniezione elettronica e senza gestione elettronica, e dell'EGR (combustione parziale dei gas di scarico) nei diesel ad iniezione meccanica; le EURO2 imponevano per i veicoli a benzina e diesel l'iniezione controllata elettronicamente ed il catalizzatore. Ma il vero salto di qualità si ebbe con l'EURO3, perché riguardava non l'aggiunta di sistemi antinquinamento, ma la possibilità di avvertire il



conducente dell'avaria di uno di quelli esistenti: ad esempio della sonda lambda o dell'EGR.

Il sistema di diagnosi dei dispositivi di abbattimento delle emissioni inquinanti si chiama EOBD (Enhanced On Board Diagnostic) e

nelle vetture EURO3 risulta integrato nella centralina che governa il funzionamento del motore (OBD) e sfrutta lo stesso connettore; la



centralina, oltre a dialogare con i vari sensori e attuatori della vettura, può comunicare con appositi strumenti di diagnostica usati dalle officine, che possono essere semplici analizzatori (tester) oppure PC dotati di un'apposita interfaccia. In queste pagine vi proponiamo di realizzare proprio un'interfaccia in grado di dialogare con l'EOBD della vostra auto, per interrogare la centralina e verificare con un PC i parametri e lo stato di funzionamento dei principali componenti controllati dal sistema di gestione del motore; ciò vi permetterà, in base al tipo di centralina e di firmware in essa caricato e alle eventuali restrizioni imposte dalle case automobilistiche, di visualizzare dati riguardanti il numero di giri del motore, la temperatura dell'aria e dell'acqua, la portata dell'aria aspirata, l'attività della valvola EGR, più tanti dati specifici di ogni vettura. Ma anche di scoprire, dopo essere tornati

per l'ennesima volta dal meccanico (perché malgrado il suo intervento l'auto ancora va male) qual è il problema. Questa situazione non è rara, specie se l'auto è in garanzia, ed è capitata al progettista di questo circuito: analizzando la centralina con il nostro sistema di diagnostica è riuscito a scoprire un problema nel debimetro, che la concessionaria Opel dopo numerosi interventi, non aveva neppure notato...

La nostra interfaccia fa da tramite fra la centralina e il PC, nel quale dovrete installare un apposito software scaricabile da Internet in versione demo limitata o acquistabile, sempre via Internet, dalla società che l'ha sviluppato. Il nostro hardware è in grado di dialogare con tutte le autovetture prodotte dal 2001 a benzina e dal 2003 diesel, grazie al fatto che da tali anni il sistema di diagnostica è stato uniformato, tanto che l'EOBD prevede una connessione e una serie di protocolli di comunicazione uguale per tutte le vetture. Ma perché ciò? Non certo per aiutare i meccanici e gli elettrauto, in quanto mantenere connettori e protocolli di comunicazione proprietari conviene alle case automobilistiche e ai produttori di strumenti di diagnosi, che possono così obbligare le autofficine a procurarsi diversi strumenti analizzatori invece di uno

solo. L'unificazione è stata voluta proprio dalla norma EURO3, essenzialmente per una ragione: le forze di polizia e comunque gli organi deputati al controllo dei sistemi antinquinamento delle automobili devono, in caso fermi, no un veicolo che "fuma troppo", poter analizzare la centralina e verificare se i sistemi di abbattimento delle emissioni inquinanti sono operativi, oppure se non funzionano a causa di un guasto o di una manomissione. Insomma, la norma EURO3 ha imposto alle case automobilistiche di produrre veicoli con una porta di comunicazione standard, grazie alla quale i vari organi di polizia possano, con un unico strumento, effettuare controlli, un po' come, anni fa, in periodi di forte inquinamento, si faceva con gli opacimetri per i veicoli diesel o gli analizzatori di gas di scarico. Le vetture a benzina dal 2001 e quelle diesel dal 2003, sono equipaggiate con centraline che dialogano con l'esterno mediante bus che possono essere CAN, ma anche SAE J1850 e ISO; questi tre sono protocolli di comunicazione convenzionali adottati dalle diverse case automobilistiche nel corso degli anni. Questo però non vuol dire che con un dispositivo standard si può avere accesso a tutti i parametri della centralina, perché in realtà si può vedere solo ciò che la legge impone sia accessibile da tutti



Il nostro circuito è un'interfaccia per interrogare, tramite un apposito software, l'ECU dell'auto con un Personal Computer.

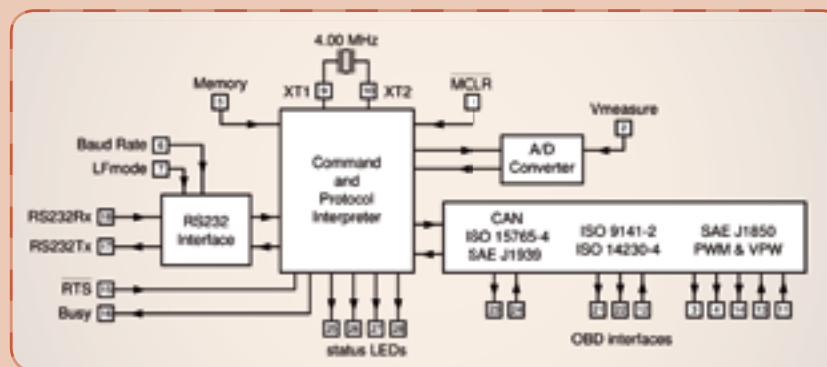
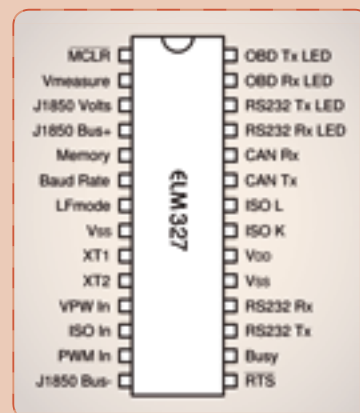
ed eventualmente quello che le Case consentono. Dalle prove che abbiamo effettuato su vetture di varie marche (Ford, Mercedes, Volkswagen, Audi, Opel ecc.) ci siamo accorti che alcune Case forniscono l'accesso a quasi tutti i dati (la Opel e la Ford sono tra queste) mentre altre, come l'Audi, sono decisamente avarie di informazioni. L'accesso ai dati riservati e la modifica di parametri di funzionamento, come l'azzeramento dei codici di errore delle centraline, sono tipicamente riservati al personale autorizzato e ad essi non è possibile accedere; a meno di non trovare il modo di aggirare le protezioni (in questo Internet aiuta i più audaci). Ciò è stato voluto in parte dalle Case automobilistiche e in parte dalle leggi vigenti, per impedire sia la disattivazione dei dispositivi antinquinamento (ad esempio, la disconnessione dell'attuatore dell'EGR, che si fa per aumentare le prestazioni del motore) sia l'elaborazione delle centraline al fine di aumentare la potenza dei motori.

IL NOSTRO ANALIZZATORE

La diagnosi si effettua con un'interfaccia hardware ed un software per PC, oltre che un Personal Computer, ovviamente... L'interfaccia è realizzata mediante un convertitore multistandard da CAN-Bus/SAEJ1850/ISO9141-2 ad USB, che permette di leggere i dati dal connettore EOBD dell'automobile e trasformarli in segnali da inviare sull'USB. Naturalmente la cosa non è tanto semplice, in quanto la nostra interfaccia, per poter dialogare con l'elettronica di bordo delle automobili, deve poter elaborare i tre protocolli utilizzati nella gestione delle centraline. Ma perché così tanti? Ebbene, la spiegazione sta nel fatto che in

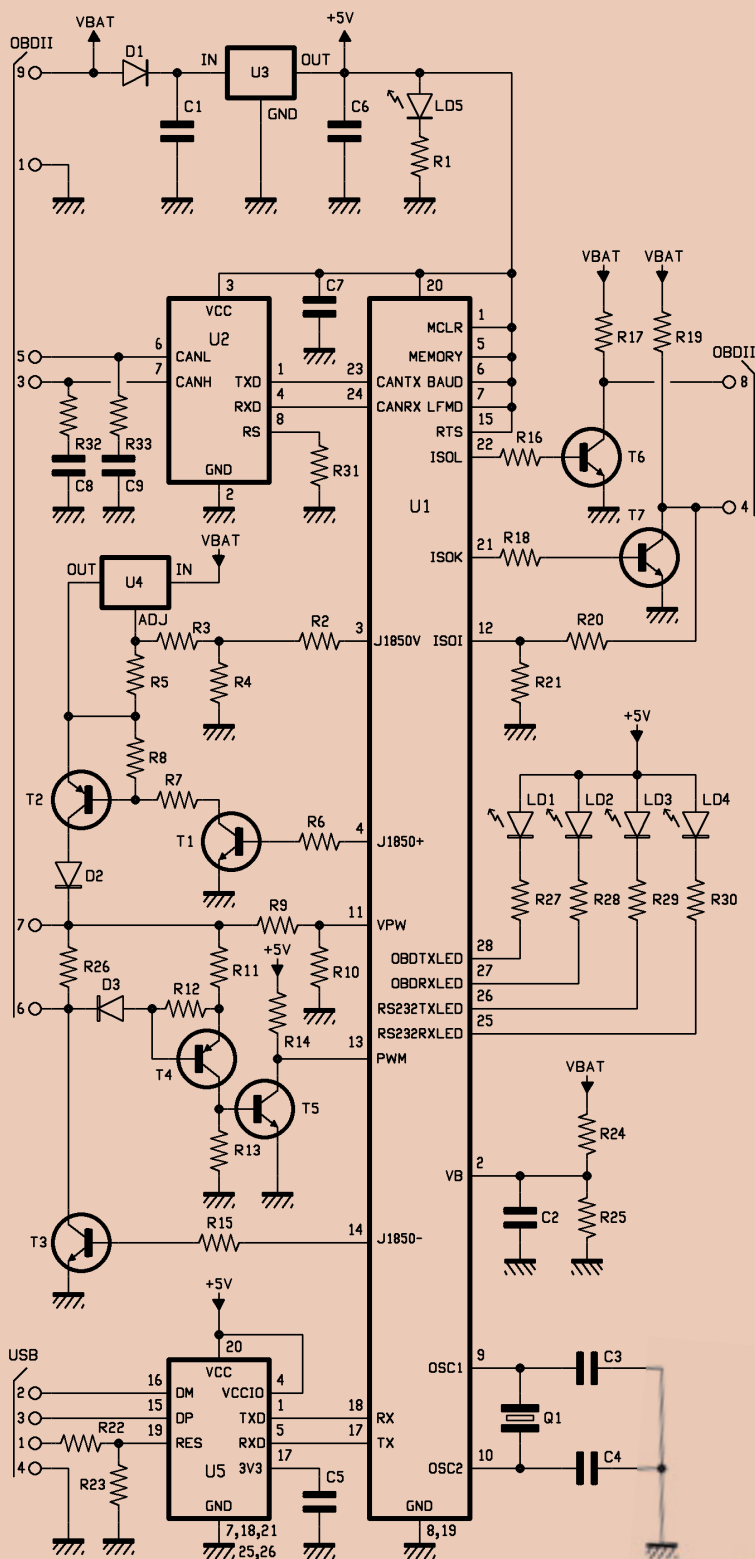
Per dialogare con la ECU dell'auto, il nostro analizzatore usa un microcontrollore PIC customizzato, chiamato ELM327, il cui firmware è in grado, mediante un semplice hardware di interfaccia che è quello visibile nello schema elettrico del nostro progetto, di comunicare con bus di tipo CAN, SAE e con link di tipo K-Line. Su queste tre connessioni, che sono ormai standard per le autovetture e rientrano nell'interfaccia OBDII, il nostro potente integrato riesce a colloquiare secondo ben 12 diversi protocolli, quindi con tutte le vetture EURO3, prodotte a partire dal 2001 se a benzina e dal 2003 se diesel. I tre bus di comunicazione vengono realizzati mediante appositi piedini, che sono 3, 4, 11, 13 e 14 per l'interfaccia SAEJ1850, 12, 21 e 22 per la K-Line (ISO9141 e ISO14230) e 23 e 24 per il CAN-Bus. Indipendentemente dal protocollo e dall'interfaccia utilizzata per il dialogo, i dati letti dall'EOBD vengono inviati serialmente al pin TX (17) che è l'uscita dell'UART interno all'integrato; i dati da inviare all'ECU dell'automobile (richieste di comunicazione e interrogazioni sui parametri) sono ricevuti dall'integrato mediante la linea RX (pin 18) dello stesso UART. Chi decide la velocità di comunicazione seriale è il piedino 6, che viene letto subito dopo il power-on reset: se il suo livello è alto, la

comunicazione avviene a 38.400 bps, mentre se è zero logico, la velocità viene ridotta a 9.600 baud. Tra le altre funzioni, l'ELM327 prevede la lettura della tensione di alimentazione mediante il piedino 2 (Voltage Measure) e l'A/D converter interno. Quattro piedini, configurati per funzionare in modo sink, gestiscono i led di segnalazione; sono il 25 per lo stato del canale RX dell'UART, il 26 per segnalare l'attività del TXD dell'UART, il 27 per segnalare la condizione del canale dati di ricezione dell'OBD e il 28 per fare lo stesso, ma con il canale dati di trasmissione. Per comunicazione con l'OBD s'intende lo scambio di dati, indifferentemente su uno dei tre bus (SAE, K-line o CAN) di cui l'integrato dispone.



origine ogni Costruttore dotava le proprie centraline di gestione del motore di una propria connessione; nacquero così i vari protocolli, che poi furono unificati da norme ISO e SAE, le quali dettavano precise specifiche in tema di livelli e temporizzazioni dei segnali, ma anche di connessione, che fu unificata e portò al

connettore OBD che conosciamo. OBD sta appunto per *On Board Diagnostic* e indica il sistema di gestione del motore e di diagnostica elettronica dei guasti. Agli standard si aggiunse il CAN-Bus che oggi giorno è il più usato; i sistemi con CAN-Bus prendono il nome di OBD II. Con l'imposizione da parte delle norme EURO3



e seguenti della diagnostica dei sistemi antinquinamento integrati, nacque l'EOBD. Pur condividendo il medesimo connettore,

OBD, OBD II ed EOBD possono funzionare con diversi protocolli di comunicazione, distinti per

tipo di interfaccia: i K-Line (nelle varianti ISO 9141-2 e ISO 14230-4, anche detto KWP2000) i FORD-SAE (J1850 PWM e VPW) e quelli basati su CAN (ISO15765-4 e SAE J1939).

Per questa ragione, un sistema di diagnostica che si rispetti deve poter riconoscere dati in almeno questi tre standard, quindi, elaborate le informazioni, le deve convertire in formato seriale e poi in USB, con le temporizzazioni del caso.

La gestione del dialogo con l'EOBD è affidata a uno specifico circuito integrato siglato ELM327, che è un microcontrollore PIC di Microchip opportunamente interfacciato e programmato in modo da gestire in tutto 12 protocolli, tra cui CAN, J1850 e ISO9141-2, quindi trasformare il tutto secondo lo standard TTL. Questo micro si compera già pronto, quindi non possiamo dire più di tanto sul suo firmware. Mediante l'UART interno, restituisce i dati letti dall'EOBD e invia a quest'ultimo le interrogazioni del Personal Computer; la linea di ritrasmissione termina su un FT232RL, integrato che ben conosciamo per averlo applicato più volte e che svolge da solo il compito di convertitore TTL/USB 2.0 compatibile.

Il software che gira nel computer provvede a decifrare i dati in arrivo sull'USB e a visualizzarli nelle schermate di riepilogo.



SCHEMA ELETTRICO

Vediamo dunque come è costruito il circuito, dando uno sguardo al suo schema elettrico: il cuore è l'ELM327, i cui piedini vedete contraddistinti dalle funzioni che svolgono e non dai nomi corrispondenti agli I/O del PIC; l'integrato comunica con l'USB tramite l'FT232RL, che si trova impiegato nella sua classica configurazione, con il generatore di clock interno. L'interfacciamento con il converter TTL/USB U5 viene effettuato mediante l'UART dell'U1 (TX va su RXD dell'FT232RL ed RX finisce su TXD dello stesso U5). Il dialogo con la porta EOBD della vettura si realizza mediante tre interfacce diverse: quella con la sezione CAN avviene grazie a un convertitore CAN-Bus/TTL, che nello schema è siglato U2: si tratta dell'integrato MCP2551, un transceiver CAN compatibile ISO11898 in grado di convertire i livelli tipici del CAN-Bus in TTL e viceversa. Le linee TXD ed RXD servono ad interfacciare l'integrato con, rispettivamente, CANTX e CANRX, che sono i pin dell'ELM327 riservati alla comunicazione con l'EOBD.

La parte dell'U1 compresa tra i piedini 3, 4, 11, 13 e 14 riguarda la gestione del bus d'interfaccia secondo il protocollo SAE J1850, sovente integrato nel connettore EOBD e usato prima della standardizzazione per alcune unità di diagnostica. Questo bus esiste in due versioni: una prevede un segnale dati a 41,6 kbps PWM e lavora su due fili in modo differenziale, mentre l'altra sfrutta un segnale a 10,4 kbps di tipo Variable Pulse Width (VPW) ed è a singolo filo (quest'ultima permette connessioni con cavi lunghi fino a 35 metri e con un massimo di 32 nodi). Nel nostro circuito, il piedino 3 (J1850V) fornisce al regolatore lineare LM317

il potenziale di riferimento necessario affinché U4 generi la corretta tensione che alimenta il contatto 7 del connettore OBDII.

Quest'ultimo pulsa per effetto del segnale applicato dal piedino 4 al T1: per l'esattezza, quando J1850+ è a livello alto il collettore



Automobili sempre più... autonome

Il momento in cui saliremo a bordo della nostra auto e le ordineremo: "portami dove vuoi", sembra avvicinarsi sempre più. Lo dimostrano alcuni esperimenti condotti recentemente su prototipi di auto robotizzate, capaci di guidarsi da sé e di raggiungere la meta richiesta dall'ormai non più conducente; uno molto interessante si deve al gruppo di ingegneri giapponesi della ZMP Inc, azienda che ha sviluppato la RoboCar, un prototipo perfettamente funzionante e in scala, utilizzato per verificare l'utilizzabilità pratica di vetture automa nella realtà delle nostre strade. Robocar è un automodello in scala 1/10 di 42,9 x 19,5 x 21,22 cm che pesa circa 3 kg ed è guidato da un'applicazione che gira sul sistema operativo Open source Linux (che gestisce via WiFi i segnali forniti da una videocamera CCD, otto sensori a raggi infrarossi, un accelerometro e un giroscopio).

Un altro interessante esperimento è stato condotto dalla Nissan, che al CEATEC di Tokyo ha presentato la EPORO Concept (Episode 0 RObot, ossia Episodio robotizzato a emissioni e incidenti zero) prototipo di vettura robotizzata che ha molto del robot e poco dell'automobile (dell'auto ha solo ruote e motore...) mirato a dimostrare come sia possibile costruire veicoli in grado di spostarsi in gruppo, evitare ostacoli e non scontrarsi fra di loro, proprio come fanno i pesci quando nuotano in formazione. Il progetto punta alla produzione di veicoli che non possono scontrarsi, migliorando l'efficienza dei flussi di traffico automobilistico e scongiurando la formazione di ingorghi stradali.

Il connettore EOBD

Nel connettore OBDII, che supporta i bus CAN, SAE e K-Line, la disposizione dei contatti è la seguente:

- 2 - J1850 Bus + (punto 7 del nostro circuito)
- 4 - Chassis Ground (punto 1 del nostro circuito)
- 5 - Signal Ground (punto 7 del nostro circuito)
- 6 - CAN-Bus High (J-2284) (punto 3 del nostro circuito)
- 7 - K-Line ISO 9141-2, e ISO/DIS 14230-4 linea K (punto 4 del nostro circuito)
- 10 - J1850 Bus - (punto 6 del nostro circuito)
- 14 - CAN-Bus Low (J-2284) - punto 5 del nostro circuito
- 15 - K-Line ISO 9141-2 e ISO/DIS 14230-4, linea L ed I (punto 8 del nostro circuito)
- 16 - Battery power

I bus implementati sempre sono SAE J1850 (sia PWM sia VPW), BDLC-D (Byte Data Link Controller), ISO9141-2/ISO14230-4 K-Line KWP1281/KWP2000, oltre al CAN-Bus (SAE J2284/ ISO15765). In alcuni casi viene integrato il LIN (SAE J2602) che comunque è opzionale.

del T2 fornisce (mediante D2) al contatto 7 la tensione positiva, mentre se il pin 4 dell'U1 è a livello basso, T1 risulta interdetto e con esso T2, cosicché sul catodo del D2 la tensione è bassa. Il piedino 14 (J1850-) dell'ELM327 comanda, invece, il transistor T3, il quale fa pulsare il contatto 6 del connettore OBDII. Dalla tensione sul piedino 6 viene ricavato il potenziale poi inviato al 13 dell'U1 (ingresso PWM); il piedino 11 riceve, invece, il segnale VPW. L'interfaccia J1850 è chiaramente alternativa al CAN-Bus. L'ultima connessione con l'EOBD, utilizzata per dialogare con ECU equipaggiate con interfaccia

K-Line (ISO9141-2 o ISO14230-4) viene gestita mediante i pin ISOI, ISOK e ISOL dell'ELM327; in particolare, il contatto 4 del connettore EOBD viene usato in modo bidirezionale (output, gestito dal T7 e input, quando T7 è interdetto). ISOK e ISOL sono, invece, entrambe linee d'uscita dirette alla centralina dell'auto; invece ISOI funziona da ingresso ed è internamente gestita da un comparatore in grado di leggere livelli logici intermedi quando il transistor T7 è interdetto (linea ISOK a zero logico) e il contatto 4 del connettore OBDII viene fatto pulsare dalla linea di trasmissione del bus ISO. Anche la K-Line



è un'interfaccia alternativa alla CAN.

Completa il set delle linee di I/O dell'ELM327 il piedino 2 (VB) che viene associato all'A/D converter interno allo scopo di leggere la tensione di alimentazione.

A proposito di alimentazione, notate che l'intera interfaccia si alimenta con i 12 V forniti dal connettore EOBD dell'automobile; per l'esattezza, il contatto 9 porta i 12 V positivi rispetto a massa (contatto 1) che vengono utilizzati direttamente dall'interfaccia a transistor della connessione K-Line e dal regolatore U4 usato nell'interfaccia J1850. La stessa tensione viene applicata al partitore R24/R25, per essere letta dall'A/D converter interno all'ELM327.

Il regolatore U3 provvede poi a ricavare 5 volt stabilizzati con i quali vengono fatti funzionare il converter CAN/TTL U2, il convertitore TTL/RS232 U5,

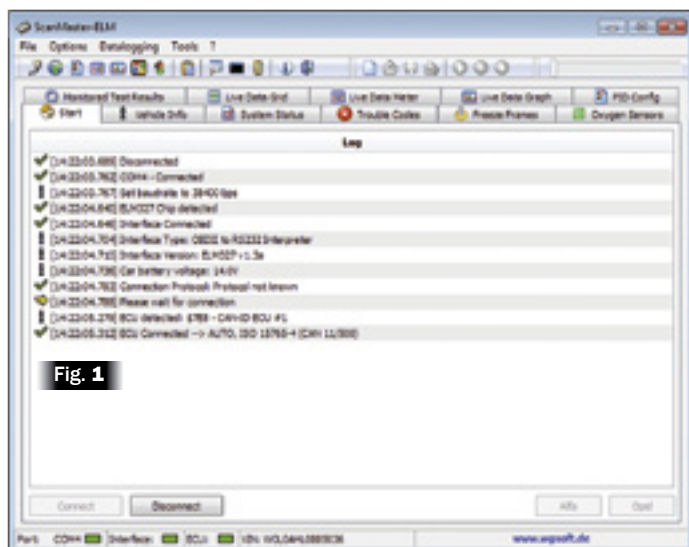


Fig. 1



Fig. 2

l'ELM327 e i led di segnalazione di stato.

COME FUNZIONA

Una volta connesso al connettore di diagnostica dell'autoveicolo, il circuito si inizializza (dopo l'inizializzazione degli I/O, l'ELM327 accende in sequenza i quattro led per indicare che è pronto) e tenta il dialogo con l'EOBD; più precisamente, verifica quale delle tre connessioni possibili esiste ed è attiva, in quanto una centralina comunica con il CAN, il SAE J1850 o con uno dei protocolli K-Line, non certo con tutti e tre. Al momento della connessione, interroga la centralina e verifica qual è il protocollo in uso, fermo restando che se, malgrado l'hardware sia riconosciuto e i segnali a posto, l'elettronica del veicolo adotta un protocollo sconosciuto e che non rientra nei 12 riconoscibili dall'ELM327, questo integrato si ferma e produce, sulla seriale e quindi sull'USB, il messaggio di "protocollo non supportato", che verrà visualizzato a video dal computer nella finestra principale. Per la parte d'interfaccia con il bus SAE J1850, l'ELM327 verifica in sequenza la presenza della portante PWM (per accertare la connessione con la versione PWM del protocollo) e della VPW (per verificare se è in uso la versione VPW). Dopo il rilevamento del tipo di connessione, è pronto a ricevere i comandi seriali dal PC, che devono essergli forniti sotto forma di comandi AT.

IL SOFTWARE DI GESTIONE

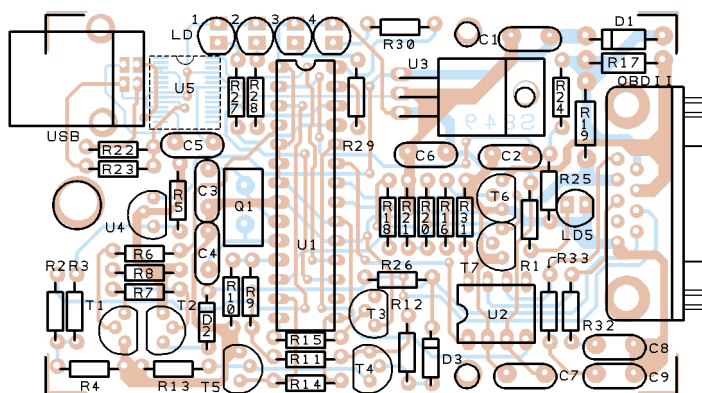
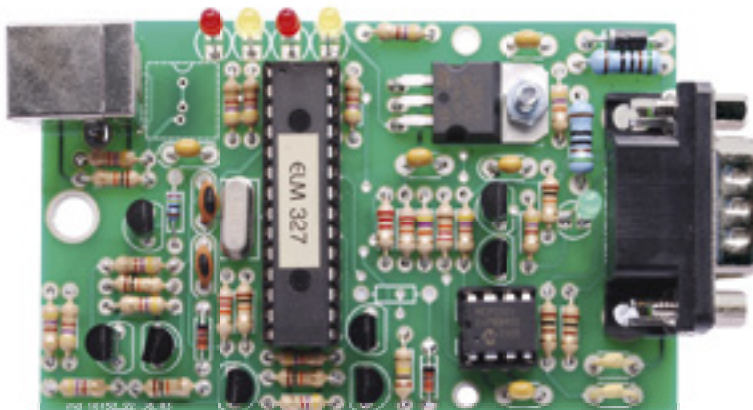
A questo punto entra in gioco il programma installato nel PC: per le nostre prove abbiamo usato una versione di Scan Master ELM, di cui se volete potete scaricare liberamente una demo dalla pagina web <http://scanmaster-elm->

demo.software.informer.com.

Una volta connesso il nostro dispositivo d'interfaccia, appena avviato il programma appare la

schermata visibile nella **Fig. 1**.

La finestra di dialogo riassume le condizioni del collegamento e informa sia sulla riuscita della



Elenco Componenti:

R1 ÷ R4: 470 ohm
R5: 240 ohm
R6, R7: 4,7 kohm
R8, R9: 10 kohm
R10: 22 kohm
R11: 10 kohm
R12: 100 kohm
R13: 10 kohm
R14, R15: 4,7 kohm
R16: 2,2 kohm
R17: 510 ohm 1/2 W
R18: 2,2 kohm
R19: 510 ohm 1/2 W
R20: 47 kohm
R21: 22 kohm
R22: 4,7 kohm
R23, R25: 10 kohm
R24: 47 kohm

R26: (vedi testo)
R27 ÷ R30: 470 ohm
R31: 4,7 kohm
R32, R33: 100 ohm
C1, C2: 100 nF multistrato
C3, C4: 27 pF ceramico
C5 ÷ C7: 100 nF multistrato
C8, C9: 560 pF ceramico
Q1: Quarzo 4 MHz
U1: ELM327
U2: MCP2551-E/P
U3: 7805
U4: LM317LZ
U5: FT232RL
D1: 1N4007
D2, D3: 1N4148

LD1, LD3: Led 3 mm rosso
LD2, LD4: Led 3 mm giallo
LD5: Led 3 mm verde
T1, T3, T5 ÷ T7: 2N3904
T2, T4: 2N3906
USB: USB-B
OBDII: DB9 Maschio

Varie:
- Vite 10 mm 3 MA
- Dado 3 MA
- Zoccolo 4+4
- Zoccolo 14+14
- Contenitore plastico (SC-700)
- Cavo OBD-II standard J1962M/DB9F
- Circuito stampato

I bus per l'auto

Da quando è nata la gestione elettronica del motore, le varie Case automobilistiche hanno sviluppato mezzi di diagnostica e quindi protocolli di comunicazione personalizzati; solo da una decina d'anni a questa parte a livello internazionale ci si è posti il problema di standardizzare le linee di comunicazione con l'esterno, in modo da poter realizzare strumenti di diagnosi d'officina (e non solo) capaci di interrogare tutti i veicoli in commercio. Attualmente ancora non c'è un'unificazione vera e propria, però i protocolli usati dalle varie case sono stati raggruppati e assoggettati alle specifiche ISO. I più comuni tipi di bus automotive attualmente in uso sono descritti qui di seguito.

- CAN (acronimo di Controlled Area Network) o ISO 15765: è stato sviluppato nel 1986 dalla Bosch ed è un bus seriale progettato per reti interne al veicolo; la comunicazione avviene su una coppia di fili incrociati ed è stato espressamente progettato per offrire un'alta immunità alle interferenze elettromagnetiche. In un veicolo possono essere presenti più istanze di CAN-Bus: per

esempio il controllo dei finestrini e dei sedili è normalmente eseguito da un CAN a bassa velocità, mentre la gestione del motore ed il controllo dei freni richiedono un CAN ad alta velocità.

Il CAN-Bus viene utilizzato anche nei settori dell'automazione industriale, dei sistemi aerospaziali, e della domotica.

La massima velocità supportata è pari ad 1 Mbps per distanze fino a 40 m, 125 kbps per distanze fino a 500 m, e 50 kbps per distanze fino a 1.000 m. Ultimamente il CAN si pone come standard per tutte le autovetture (in U.S.A. già lo è dal 2008) in modo da semplificare i dispositivi di diagnosi. Le connessioni del CAN sul connettore OBDII sono le seguenti:

pin 6 = CAN High;
pin 14 = CAN Low;
pin 4 = massa impianto veicolo;
pin 16 = positivo di batteria veicolo.

- LIN (acronimo di Local Interconnect Network). Questo protocollo, sviluppato dal consorzio LIN, è un bus se-

riale progettato per la connessione e per la comunicazione tra sensori intelligenti ed attuatori all'interno di un veicolo.

Tra gli appartenenti iniziali al consorzio figurano produttori quali BMW, DaimlerChrysler, Audi, Volvo, Motorola, Volkswagen, e Volcano. Un'importante caratteristica di questo protocollo è che per la sua implementazione a livello fisico esso richiede soltanto un filo alimentato a 12 V (lo chassis del veicolo è usato come cammino di ritorno).

I componenti di un'autovettura maggiormente indicati ad essere gestiti da un LIN bus sono i seguenti: climatizzatori, sedili, portiere, attuatori per tetto apribile, tergicristalli intelligenti, piccoli motori, e sensori di pioggia e temperatura. Per tutti questi tipi di applicazioni, non sono richieste funzionalità quali elevata velocità, ridondanza, oppure tolleranza ai guasti.

La massima velocità ottenibile con un bus LIN è pari a 19.200 bps con una lunghezza dei cavi fino a 40 metri, ma esso supporta anche le velocità di 2.400 e 9.600 bps. Dal

connessione, sia sulle motivazioni di un eventuale fallimento. Più esattamente, le informazioni riguardano lo stato della connessione, il tipo di ECU trovata e il protocollo in uso (nella **Fig. 1** si tratta del CAN-Bus, identificato come ISO 15765-4). Se la comunicazione è impossibile, appaiono

i messaggi *Unrecognized ECU* e *Unrecognized Protocol*.

Una volta effettuato l'accesso, facendo clic sulle tab della finestra di dialogo accedete alle varie funzioni del programma.

Una funzione molto interessante è quella corrispondente alla finestra di dialogo *Live Data Meter*: in

essa troviamo quattro riquadri, all'interno di ognuno dei quali il software può visualizzare in tempo reale uno dei parametri che potete selezionare dal menu a tendina che si trova in ciascun riquadro (**Fig. 2**). In questa modalità possiamo scegliere quale parametro visualizzare costante-

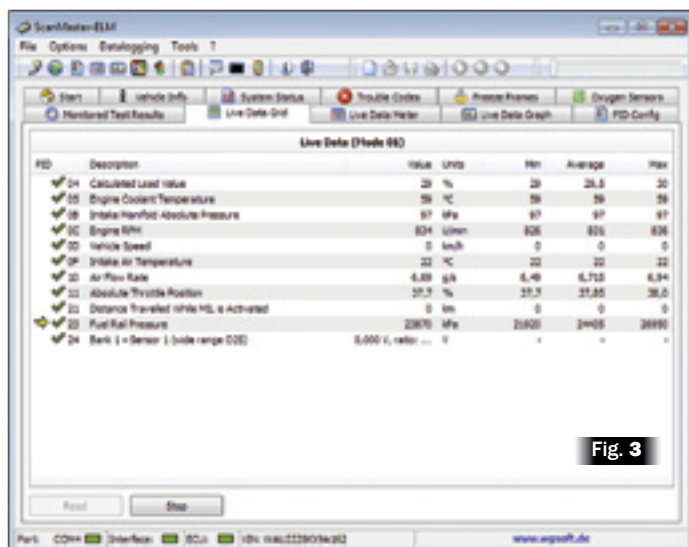


Fig. 3

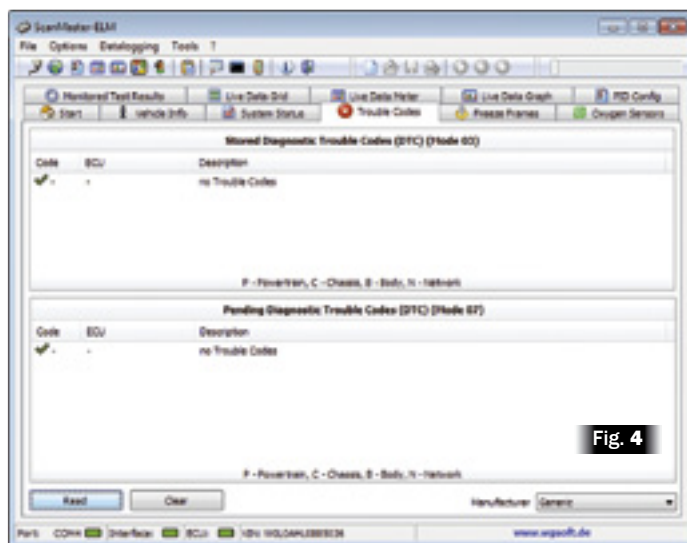


Fig. 4

punto di vista elettrico, il bus LIN è basato su un'interfaccia UART ad 8 bit, e supporta un'architettura di tipo Single Master/Multi Slave. Con questa architettura, l'aggiunta o la rimozione di un nodo comporta delle conseguenze soltanto sul nodo Master: i nodi Slave non vengono influenzati in alcun modo. Un'altra caratteristica del bus LIN è che il nodo Master è in grado di sincronizzare tutti gli Slave, per cui non è necessaria la presenza di un clock od oscillatore esterno. Per tutti questi motivi, il bus LIN può essere considerato come una soluzione a basso costo.

- SAE J1850: questo bus, sviluppato nel 1994, è utilizzato principalmente per applicazioni diagnostiche e condivisione dei dati su veicoli fuoristrada e stradali. Esistono due tipi di bus SAE J1850: uno basato su linea dati differenziale (2 fili) in grado di viaggiare a una velocità pari a 41,6 kbps con una modulazione di tipo PWM; l'altro basato sull'utilizzo di un singolo filo in grado di fornire una velocità pari a 10,4 kbps con un sistema di trasmissione VPW

(Variable Pulse Width). Le connessioni della versione PWM sono:

pin 2 = Bus+;
pin 10 = Bus-.

In questo bus il livello logico alto è +5 V e i messaggi diagnostici sono di 12 byte. Per quanto riguarda la versione a singolo filo (VPW) l'unica connessione dati è il pin 2 (Bus+); qui l'1 logico vale +7 V e il Decision point (soglia) è +3,5 V.

- ISO 9141-2 K-Line (usato da Chrysler e costruttori europei ed asiatici) e ISO 14230-4, che è la nuova versione dell'ISO9141; è un bus di comunicazione a due fili, in uso prevalentemente nei veicoli prodotti fino al 2002, le cui linee sono K ed L. La velocità di comunicazione è dell'ordine di 50 kbps. L'ISO 9141-2 è asincrono e viaggia a 10,4 kbaud; è simile all'RS232, ma cambiano i livelli in gioco e la comunicazione è in simplex. Il pin attivo è il 7 (K-line) mentre il pin 15 (L-line) è opzionale; il primo a riposo resta a livello alto (corrispondente al

positivo di batteria). La lunghezza dei messaggi di diagnostica è 12 byte.

Quanto all'ISO 14230 (anche detto KWP2000, o Keyword Protocol 2000) le connessioni sono le stesse; la velocità di comunicazione è compresa fra 1,2 e 10,4 kbaud. I messaggi possono contenere fino a 255 byte. Oltre a questi, esiste un bus di nuova concezione chiamato FlexRay, creato nel 1999 da un consorzio di aziende sotto la guida di BMW e DaimlerChrysler. Tra le sue peculiarità, due canali di comunicazione ciascuno in grado di fornire una velocità pari a 10 Mbps (i canali possono essere utilizzati insieme in modo tale da introdurre un meccanismo di ridondanza che fa del FlexRay un bus estremamente veloce ed affidabile, oppure indipendentemente l'uno dall'altro, permettendo di raggiungere una velocità aggregata pari a 20 Mbps), la tolleranza ai guasti e l'esistenza di un meccanismo di sincronizzazione tra i nodi della rete.

mente. Un'altra schermata molto interessante, che riepiloga tutti i parametri resi disponibili dalla ECU per la connessione EOBD, è quella relativa alla finestra di dialogo cui si accede con la tab *Live Data Grid* (**Fig. 3**); qui vediamo, in tempo reale, l'andamento dei parametri del motore.

L'ultima funzione che analizziamo è quella che permette di vedere i codici d'errore relativi alle anomalie rilevate dalla centralina e memorizzate; a questa funzione ed alla corrispondente finestra di dialogo (**Fig. 4**) si accede facendo clic sulla tab *Trouble Codes*.

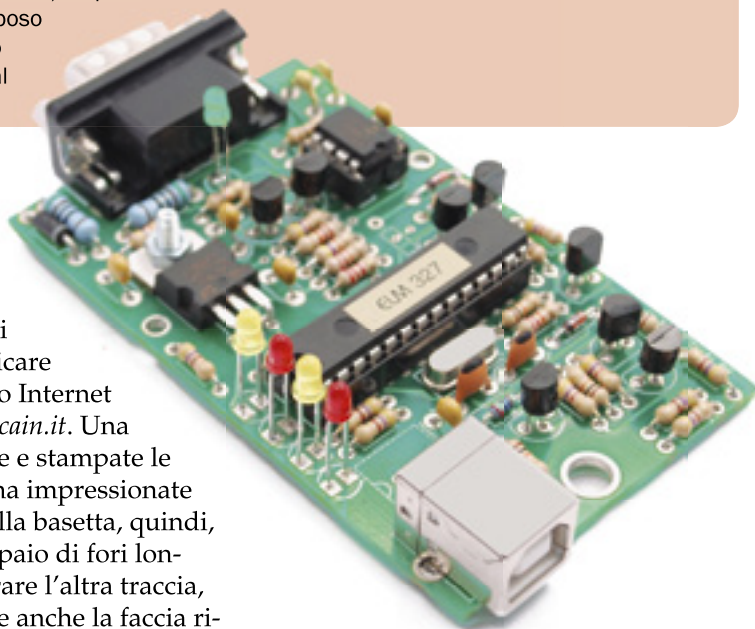
REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, giunti a questo punto non ci resta che occuparci di come costruire il nostro dispositivo d'interfaccia e collegarlo al computer. La costruzione è abbastanza semplice e richiede di realizzare, mediante fotoincisione, un circuito stampato a doppia ramatura,

le cui tracce si possono scaricare dal nostro sito Internet www.elettronica.in.it. Una volta scaricate e stampate le tracce, con una impressione a faccia della basetta, quindi, realizzati un paio di fori lontani per centrare l'altra traccia, impressionate anche la faccia rimanente; sviluppate e incidete lo stampato, quindi realizzate tutti i fori rimanenti. A questo punto iniziate il montaggio dei componenti dall'FT232RL, che essendo in SMD richiede una certa attenzione; in particolare, dovete usare un saldatore a punta sottile (per integrati) e lega saldante da 0,5 mm di diametro. Per non sbagliare, centrate il componente sulle piazzole corrispondenti,

quindi stagnate un terminale di un lato e uno dell'altro; quando l'avete fermato, procedete stagnando alternativamente i pin di uno e dell'altro lato, usando la minor quantità possibile di lega saldante.

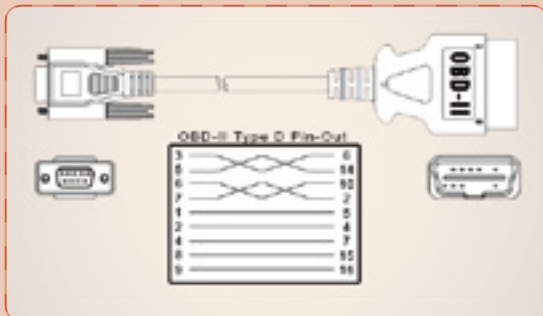
Procedete quindi con i componenti a montaggio passante, iniziando dalle resistenze e dai diodi, proseguendo con gli zoc-



Costruiamo il cavo

La nostra unità è equipaggiata con un connettore maschio a vaschetta da 9 poli, quindi è predisposto per utilizzare uno di quei cavi di interconnessione con l'EOBD che si trovano in commercio (anche su diversi siti Internet).

Chi volesse, potrà comunque preparare da sé il cavo dopo essersi procurato un connettore EOBD, stagnando direttamente i fili sulle piazzole dello stampato, o su un connettore femmina volante DB-9; le connessioni sono quelle illustrate nel disegno qui accanto.



coli per gli integrati e i condensatori, quindi andando avanti con transistor, LED, connettore USB e quant'altro manca; per non sbagliare l'orientamento degli elettrolitici e degli altri elementi polarizzati, fate costantemente riferimento al piano di montaggio illustrato in queste pagine. L'unico componente che non prende posto sulla basetta è il connettore che dovrete cablare collegandone i contatti necessari ai corrispondenti punti del circuito; per aiutarvi, pubblichiamo il disegno del connettore in questione e la relativa pin-out. Sempre nell'intento di facilitarvi il compito, ricordia-

mo che i punti numerati siglati OBDII nello schema elettrico corrispondono ai contatti del connettore DB9; per conoscere quelli corrispondenti sulla presa volante EOBD dell'auto, dovete riferirvi all'apposito riquadro che trovate in queste pagine. Se trovate un connettore già cablato con l'apposito cavo terminante su un connettore seriale DB-9 a vaschetta (Cavo OBD-II standard J1962M/DB9F) tanto meglio: in questo caso montate sullo stampato, nelle piazzole siglate OBDII, un connettore femmina DB-9. A montaggio ultimato, lo collegherete a quest'ultimo da un lato e al connettore del veicolo dall'altro. Completate il montaggio inserendo gli integrati che vanno su zoccolo; a questo punto, verificato che tutto è al proprio posto, potete usare l'interfaccia, connettendola all'USB di un Personal Computer (dotato di porte USB 1.0 o 2.0) o nel quale avrete installato il software di diagnostica. Non c'è altro da fare, perché l'interfaccia funziona subito (il firmware è già caricato nell'ELM327...) e viene alimentata direttamente dall'automobile.

LA RICERCA DELL'EOBD

Prima di poter utilizzare il dispositivo con una certa auto, è opportuno verificare dove si

trova il connettore della centralina; ebbene, tipicamente si trova nell'abitacolo, vicino alla pedaliera o al piantone dello sterzo, nascosto da uno sportellino: ad esempio nelle Ford Mondeo II e nelle Ford Fiesta II^ serie è in basso a sinistra, nelle Mercedes Classe C si trova accanto al piantone dello sterzo, poco più su dei pedali, nelle Audi A3 ed A4 è in posizione analoga, nascosto da uno sportello.

Nelle Volkswagen Golf 4, la presa diagnosi è sotto il cassetto a sinistra del volante, accanto alla maniglia apri-cofano.

Una particolarità è rappresentata dalle Opel Astra prodotte dal 2005 ad oggi, dove il connettore è sistemato vicino alla leva del cambio, dentro un apposito sportello ricavato nel tunnel centrale. Qualunque sia l'autovettura in esame, consigliamo di collegare l'interfaccia al connettore EOBD dell'auto e all'USB del computer prima di girare la chiave del quadro. ■



per il MATERIALE

Il tester per diagnostica auto è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT849K, 84,00 Euro). Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, l'integrato ELM327 nonché il cavo DB9/EOBD. Questi ultimi due elementi sono disponibili anche separatamente. Per quanto riguarda il software, è possibile, come citato nell'articolo, scaricare da Internet alcune versioni gratuite. Una versione professionale è disponibile presso Futura Elettronica a 75,00 Euro (cod. SCANMASTER). I prezzi si intendono IVA compresa.

Il materiale va richiesto a:

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

Tel: 0331-799775 • Fax: 0331-792287

<http://www.futurashop.it>



La presa EOBD si trova quasi sempre all'altezza dei pedali.

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

Controllo remoto UHF 500 mW long-distance

Trasmettitore e ricevitore per controlli ON-OFF in grado di coprire grandi distanze sfruttando la banda degli 869 MHz, sulla quale una recente direttiva UE consente di operare con potenze fino a 0,5W.

62.⁰⁰

FT842K

Trasmettitore 869 MHz potenza RF 500 mW

utilizza una codifica controllata da microcontrollore. Attivazione mediante pulsanti oppure tramite tensione continua. Alimentazione 8-15V, frequenza di trasmissione 869,60MHz, impedenza di uscita 50 ohm. Disponibile esclusivamente in scatola di montaggio.

FT842K € 62,00

Sfrutta la banda degli 869MHz che può essere liberamente utilizzata (non servono concessioni né bisogna pagare un canone) per trasmissioni dati con una potenza massima di 500mW (purché con duty-cycle non superiore al 10%). Basato sul modulo Aurel TX869BOOST,

Ricevitore monocanale 869 MHz

Ricevitore monocanale operante a 869MHz da utilizzare con il trasmettitore per telecomando FT842K. Relè di uscita con funzionamento astabile o bistabile. Utilizza un modulo ibrido Aurel (RX-FM8SF869) a banda stretta

ad elevata sensibilità. Alimentazione 12Vdc, frequenza di lavoro 869,60MHz, contatti relè 240Vac/3A, dimensioni 77 x 48mm. Disponibile esclusivamente in scatola di montaggio.

FT843K € 32,00

32.⁰⁰

FT843K

Antenna YAGI con guadagno +10 dB

Antenna direttiva YAGI in alluminio di alta qualità, operante sulla banda da 806 a 960MHz, composta da 6 elementi. Consente di ottenere un guadagno di 10dB. Permette di migliorare ulteriormente le prestazioni dei nostri telecomandi a 869MHz.

Ricordiamo che le antenne direttive possono essere utilizzate esclusivamente in ricezione. L'antenna viene fornita completa di supporti per il fissaggio e di cavo con connettore tipo "N" femmina. Lunghezza 59 cm.

YAG868 € 39,00

39.⁰⁰

YAG868

Sistema di localizzazione tramite rete GSM

Consente di localizzare una persona o un veicolo senza l'impiego del GPS, sfruttando unicamente i dati della rete GSM ed interrogando opportunamente Google. Questo localizzatore è adatto per essere portato addosso da persone che possono avere l'esigenza di chiedere aiuto o di essere rintracciate, ma anche per essere installato a bordo di autoveicoli o semplicemente introdotto in merci viaggianti.

Il localizzatore fornisce la propria posizione quando viene interrogato tramite SMS. Funzione SOS. Per funzionare necessita di una SIM valida di qualsiasi gestore.

FT833M € 105,00

Prezzi IVA inclusa.

Novità assoluta

105.⁰⁰

FT833M

**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.

ALLA SCOPERTA DEL TIBBO AGGREGATE II

Analizziamo la nuova piattaforma che Tibbo ha sviluppato per i propri moduli al fine di permettere l'integrazione in un unico software di qualsiasi dispositivo, anche di quelli più eterogenei.



di SAVINO GIUSTO

Se avete seguito il nostro corso sui moduli Tibbo EM1000, presentato sui fascicoli di ElettronicaIn dal 124 al 129, o avete realizzato qualcuna delle applicazioni che abbiamo proposto, vi interesserà

sicuramente conoscere **Aggregate**, un recente strumento che la Tibbo ha messo a disposizione degli sviluppatori e del quale parleremo diffusamente in queste pagine. Per farvi comprendere cos'è e qual è la sua utilità, diciamo innanzitutto che Tibbo Aggregate è una completa soluzione (o meglio una

piattaforma software) di gestione dei dispositivi, che impiega le moderne tecnologie per il controllo, la configurazione e la supervisione di differenti tipologie di dispositivi elettronici. Il suo nome, Aggregate appunto, richiama il concetto di aggregazione di dati provenienti da dispositi-

vi distribuiti in luoghi geograficamente separati, ma collegati tramite una rete LAN, WAN o Internet. La Fig. 1 riporta una schematizzazione che aiuta a comprendere quanto appena descritto: infatti Aggregate è al centro di tutta una serie di apparati elettronici come Server, dispositivi per l'automazione

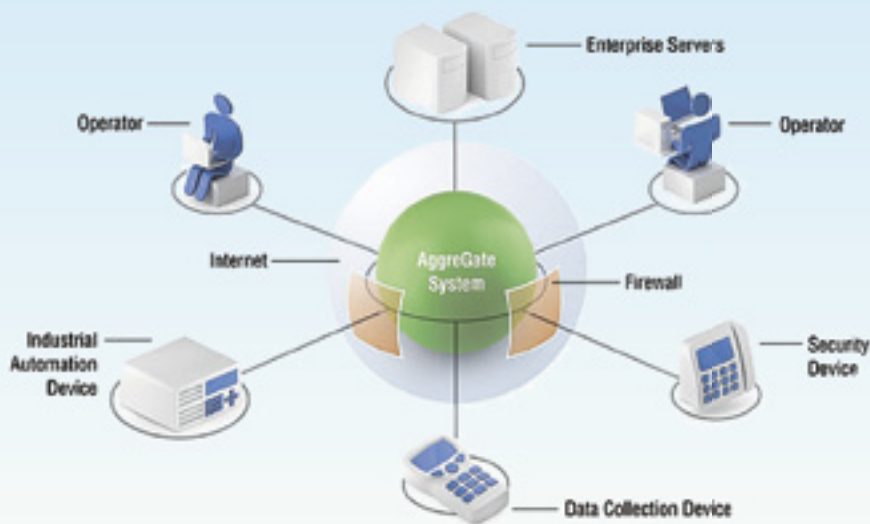


Fig. 1 - Schema funzionale di Tibbo Aggregate. La piattaforma software si pone al centro di un sistema distribuito di computer e dispositivi elettronici geograficamente distanti ma collegati tramite LAN o Internet.

industriale, dispositivi di sicurezza e di raccolta dati. Aggregate introduce, dunque, un nuovo concetto (o, per meglio dire, una nuova filosofia) nella tecnologia M2M (Machine-To-Machine), anche conosciuta come Controllo Industriale o SCADA. Immaginiamo di dover controllare tutti i dispositivi elettronici di un'industria; trattandosi di dispositivi eterogenei, come è normale che sia, normalmente si utilizzerebbero software di supervisione differenti. Con Aggregate, invece, si ha la possibilità di far integrare (o per meglio dire "Aggregate") tutti gli apparati in un'unica piattaforma. L'evoluzione delle telecomunicazioni ha portato allo sviluppo di reti sempre più complesse, pertanto i dispositivi da controllare possono essere distribuiti su differenti segmenti di una rete LAN o WAN, posizionati dietro un firewall, un router o uno switch. Il nucleo fondamentale di Aggregate, chiamato *Aggregate LinkServer*, risolve questo problema di comunicazione tra dispositivi installati in reti protette e/o con indirizzamento dinamico,

funendo da intermediario tra il dispositivo elettronico ed *Aggregate Client*, che rappresenta l'interfaccia grafica per la presentazione dei dati. Collegare i propri dispositivi con Aggregate risulta semplice ed intuitivo; può essere integrato qualsiasi dispositivo a prescindere dal protocollo di comunicazione: sarà sufficiente, per esempio, incorporare all'interno del dispositivo un modulo (EM1000) che funga da bridge tra il software e l'hardware. I nuovi progetti potranno addirittura essere sviluppati a partire dai moduli della Tibbo, semplificando ulteriormente l'integrazione.

Il software che "gira" sul modulo Tibbo è il terzo fondamentale componente della famiglia, ossia *Aggregate Agent*. I dispositivi che utilizzano i protocolli standard per l'automazione, il controllo e la supervisione (come ad esempio OPC, Modbus, BACNet, SNMP, etc...) sono supportati nativamente, quindi senza necessità di conversione software o hardware. La **Fig. 2** riassume le parti costituenti la piattaforma Aggregate e come esse interagiscano tra loro per fornire una sistema di supervisione flessibile.

Tale software, inoltre, è stato sviluppato in Java ed è quindi disponibile per differenti sistemi operativi (al momento della pubblicazione di questo articolo sono disponibili le versioni per Windows e Linux, scaricabili gratuitamente all'indirizzo <http://aggregate.tibbo.com/downloads.html>). Per concludere questa panoramica introduttiva, si può dire che Aggregate viene incontro a tutti coloro che necessitano di un controllo di sistemi remoti distribuiti in numerosi campi di applicazione dell'elettronica:

- monitoraggio reti;
- gestione Data Center;
- automazione industriale;
- domotica;
- machinery;
- telecomunicazioni;
- sicurezza;

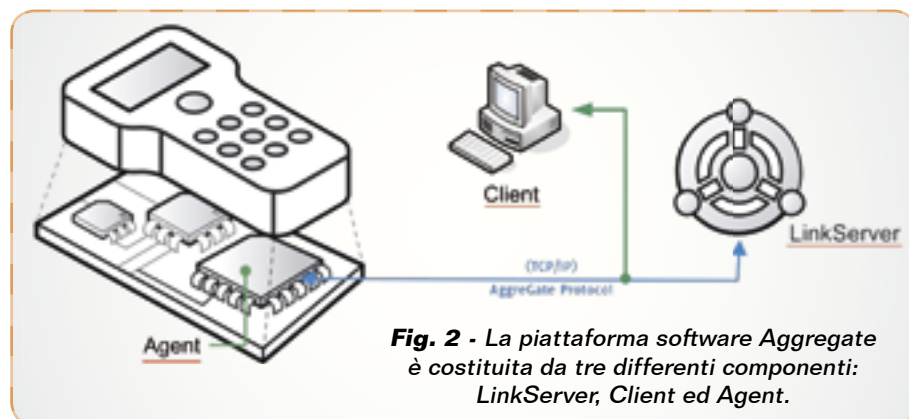


Fig. 2 - La piattaforma software Aggregate è costituita da tre differenti componenti: LinkServer, Client ed Agent.

- dispositivi medici;
- transportation.

I POSSIBILI UTENTI

Quando la casa madre di Aggregate (Tibbo) ha sviluppato questa piattaforma, aveva in mente fondamentalmente due tipi di clienti: il primo è rappresentato da aziende che sviluppano dispositivi elettronici ex-novo; in tal caso è di fondamentale importanza la riduzione del time-to-market per poter essere più competitivi rispetto ai concorrenti. L'utilizzo del modulo EM1000 con il suo ambiente di sviluppo TIDE, consente di ridurre drasticamente la fase di scrittura del firmware, mentre la possibilità di utilizzare Aggregate semplifica enormemente quella di realizzazione del software di gestione e configurazione. La seconda tipologia di cliente cui Aggregate è indirizzato, comprende quelle aziende che hanno già investito in alcuni piccoli sistemi distribuiti e col tempo hanno accumulato differenti sistemi di gestione. Aggregate permette loro di impiegare un unico strumento per programmare e supervisionare tutti i loro sistemi. In realtà, esiste una terza categoria di potenziale cliente che può far uso di questo strumento, ossia l'hobbista che voglia sperimentare i controllori industriali all'interno della propria abitazione (domotica) o in piccole realtà industriali. Chiunque può infatti effettuare il download del software, installare quest'ultimo e divertirsi ad integrare il controllo di dispositivi con Aggregate.

MODALITÀ DI "AGGREGAZIONE" DEL DISPOSITIVO

L'intera suite di prodotti Tibbo, sia hardware che software, rende



L'acronimo SCADA (dall'inglese "Supervisory Control And Data Acquisition", cioè "controllo di supervisione e acquisizione dati") indica un sistema informatico distribuito per il monitoraggio elettronico di sistemi fisici. Tipicamente, un sistema SCADA è composto dalle seguenti parti:

- Uno o più sensori, che effettuano misurazioni di grandezze fisiche.
- Uno o più microcontrollori (che possono essere PLC o microcomputer) che, continuamente o a intervalli di tempo, effettuano misurazioni tramite i sensori cui sono collegati e memorizzano in una memoria locale i valori misurati.
- Un sistema di comunicazione tra i microcontrollori e il supervisore. Può essere una rete di computer, oppure un insieme di linee seriali; può essere via cavo o via radio. I casi più tipici sono costituiti da cavi seriali digitali per brevi distanze, doppi di tipo telefonico su cui

il processo di "Aggregazione" dei propri dispositivi quanto più semplice possibile. Esistono cinque differenti modalità per poter interagire con la piattaforma Aggregate. È importante comprendere ognuna di queste modalità, per essere in grado di scegliere quella che più si avvicina al proprio caso; le modalità vengono elencate e spiegate qui di seguito.

1. *Collegamento del dispositivo utilizzando protocolli standard.* Se il dispositivo supporta già uno dei protocolli standard di comunicazione (per esempio SNMP), allora potrà essere connesso direttamente alla rete

sono collegati dei modem a bassa velocità per medie distanze, ponti radio o telefoni cellulari per grandi distanze.

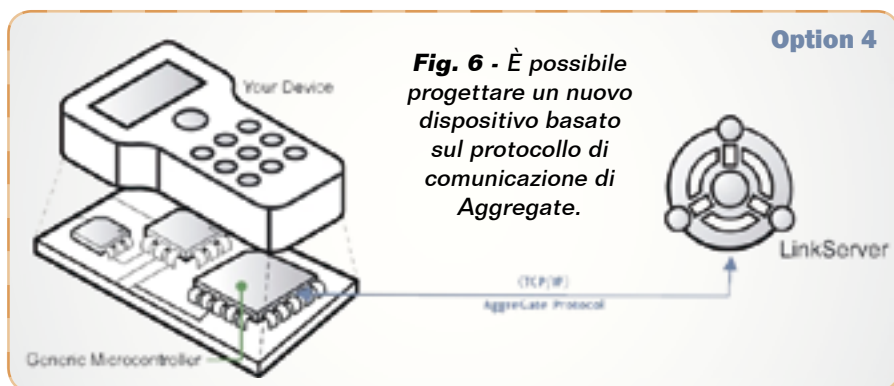
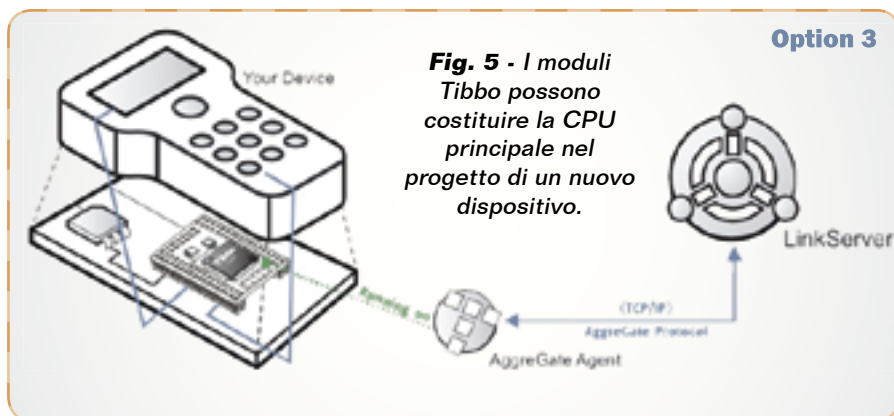
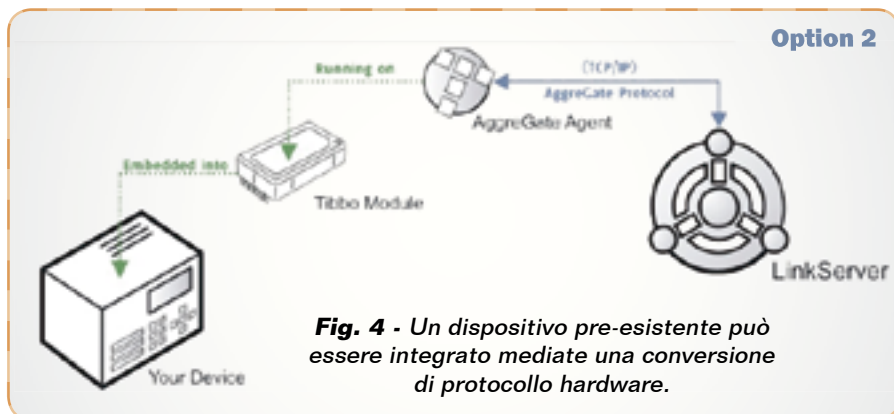
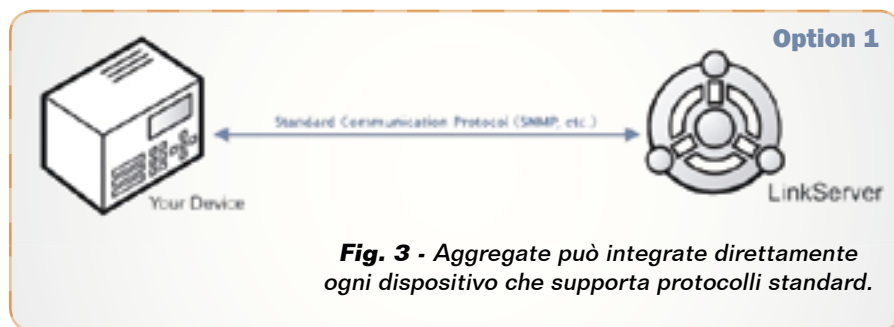
- Un computer supervisore, che periodicamente raccoglie i dati dai microcontrollori, li elabora per estrarne informazioni utili, memorizza su disco i dati o le informazioni riassuntive, eventualmente fa scattare un allarme, permette di selezionare e di visualizzare su schermo i dati correnti e passati, anche in formato grafico, ed eventualmente invia informazioni selezionate al sistema informativo aziendale. Il sistema supervisore deve basarsi su un sistema operativo multitasking, per poter gestire contemporaneamente la comunicazione con più microcontrollori e con l'utente.

Un sistema SCADA si caratterizza per il fatto di utilizzare una rete di comunicazioni geografica (WAN - Wide Area Network).

I sistemi di tipo similare, ma che sono basati su una rete di comunicazione locale LAN (Local Area Network) sono più propriamente definiti DCS (Distributed Control System); tipico esempio di questa categoria sono i sistemi di controllo e supervisione di impianti industriali.

e controllato tramite Aggregate. In questo caso non è necessario alcun tipo di conversione di protocollo hardware o software.

2. *Collegamento di dispositivo preesistente tramite Aggregate Agent.* Utilizzando questo metodo è possibile integrare un modulo Tibbo, come ad esempio EM1000, all'interno del dispositivo. Tale modulo esegue un'applicazione chiamata Agent, che sarà modificata in base al protocollo di comunicazione utilizzato dall'apparato che si vuole controllare con Aggregate. La Fig. 4 chiarisce il concetto.



3. *Progettare un nuovo dispositivo basato su un modulo programmabile. I moduli Tibbo, ed in particolare l'EM1000, dispongono*

della potenza necessaria a sviluppare un'intera applicazione. È possibile connettere direttamente il modulo a differenti

sensori e circuiti, utilizzandolo come CPU principale.

4. *Utilizzare il protocollo di comunicazione di Aggregate.*

Un'altra alternativa è quella di progettare un nuovo dispositivo utilizzando il protocollo proprietario di Aggregate.

5. *Creazione di un plug-in. La quinta alternativa consiste nel lasciare il sistema hardware intatto e sviluppare un opportuno plug-in per effettuare una conversione di protocollo.*

ELEMENTI DEL SISTEMA

Aggregate è costituito da un server centrale, uno o più dispositivi e una o più interfacce (GUI) client. Il server, i dispositivi e il client sono connessi tramite una rete basata sui protocolli TCP/IP. Il server centrale (Aggregate LinkServer) è un'applicazione JAVA che può essere eseguita su Windows, Linux e FreeBSD. Esso è l'unico componente del sistema che necessita di rimanere online e connesso alla rete in maniera permanente.

I dispositivi possono utilizzare una connessione alla rete di tipo wired o wireless, come Wi-Fi, GPRS o altre simili; questi possono restare connessi in maniera permanente alla rete oppure effettuare la connessione solo in particolari condizioni (ad esempio, per comunicare un allarme al server)

Il client (Aggregate Client) è un'applicazione JAVA eseguita sul computer da cui effettuare la supervisione dei dispositivi (non necessariamente deve coincidere con lo stesso PC del server). Esso, inoltre, non necessita di una connessione permanente alla rete. Qualora il dispositivo da controllare non supporti un protocollo standard, sarà necessario effettuare una conversione di protocollo. Una possibile soluzione

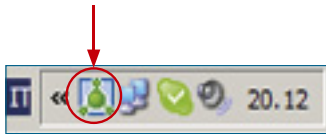


Fig. 7 - Aggregate LinkServer: stato avviato.

proposta da Tibbo è stata quella di utilizzare un modulo EM1000 che funge da bridge/convertitore di protocollo. Ancora una volta Tibbo viene incontro alle necessità dello sviluppatore, mettendo a sua disposizione un firmware di base (*Aggregate Agent*) che può essere modificato a seconda delle esigenze dell'utente finale. La rete di comunicazione può essere di tipo locale (LAN), WAN (Wide Area Network) o addirittura Internet. Nel seguito dell'articolo sarà presentata una panoramica sulle tre applicazioni che costituiscono la piattaforma Aggregate, mostrando contestualmente i passi da seguire per l'installazione del software unitamente ad alcuni esempi pratici.

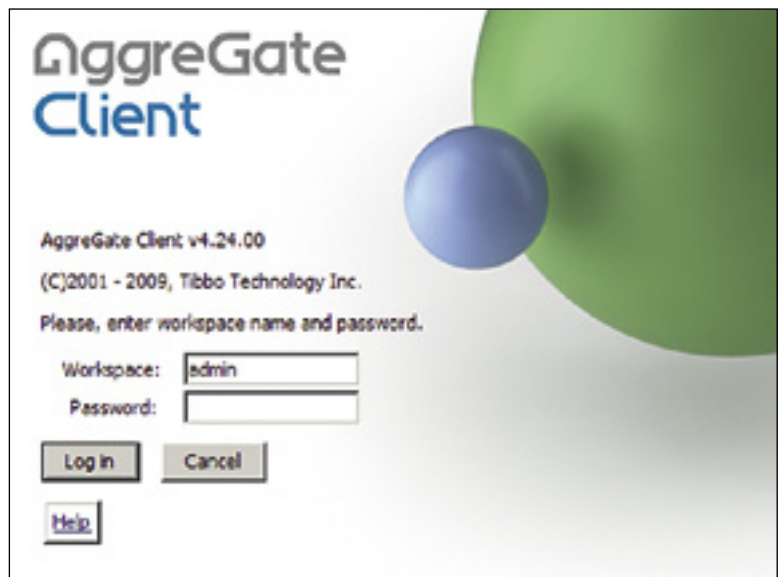
AGGREGATE LINK SERVER

Per l'installazione e la configurazione di Aggregate LinkServer è necessario effettuare i seguenti passaggi:

1. scaricare l'ultima versione del software dalla pagina web: <http://aggregate.tibbo.com/downloads.html>;
2. essendo LinkServer basato su JAVA, esso richiede l'installazione della Java Virtual Machine (JVM), il cui installer può essere scaricato dall'indirizzo: <http://java.com/it/download/index.jsp>;
3. avviare l'installazione, al termine della quale sarà richiesto di avviare l'applicazione; qui bisogna confermare la scelta ed attendere l'avvio del server (nel system tray comparirà l'icona evidenziata nella Fig. 7).

Poiché il server si occupa solo della comunicazione con i dispositivi

Fig. 8
Aggregate Client: il primo avvio.



remoti, non è dotato di un'interfaccia grafica. Per questo motivo è richiesto anche di installare Aggregate Client, come descritto qui di seguito.

AGGREGATE CLIENT

Per l'installazione e la configurazione di Aggregate Client è necessario effettuare i seguenti passaggi:

1. scaricare l'ultima versione del software dall'indirizzo [http://](http://aggregate.tibbo.com/downloads.html)

aggregate.tibbo.com/downloads.html (la versione del Client deve coincidere con quella del LinkServer del paragrafo precedente);

2. avviare l'installazione, al termine della quale sarà richiesto di avviare l'applicazione (confermare la scelta);
3. questa volta, a differenza del LinkServer, sarà avviata un'interfaccia grafica come quella mostrata nella Fig. 8;

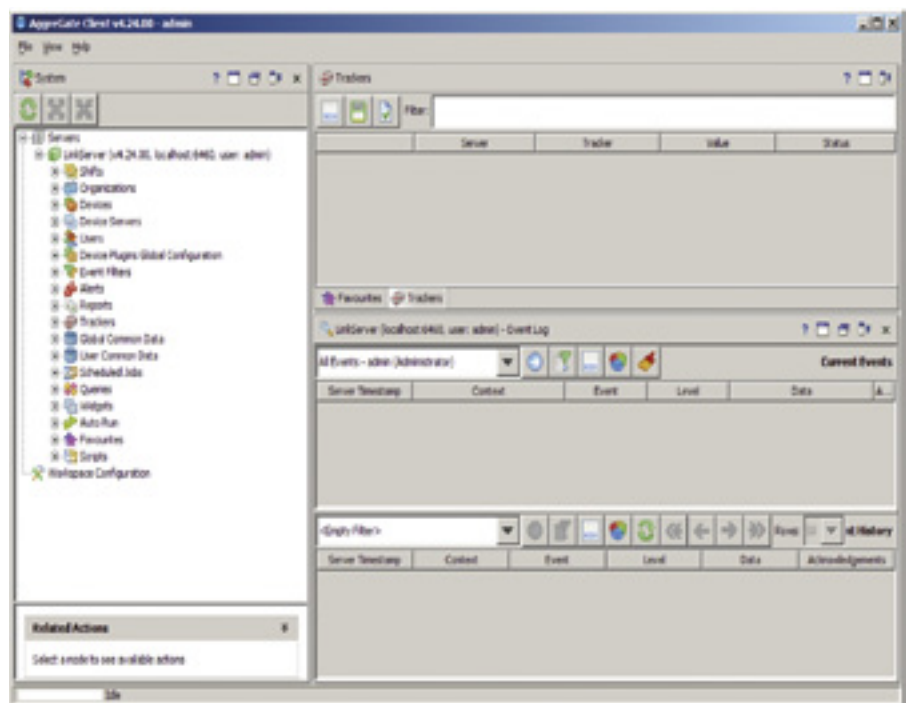


Fig. 9 - Aggregate Client: l'ambiente di lavoro.

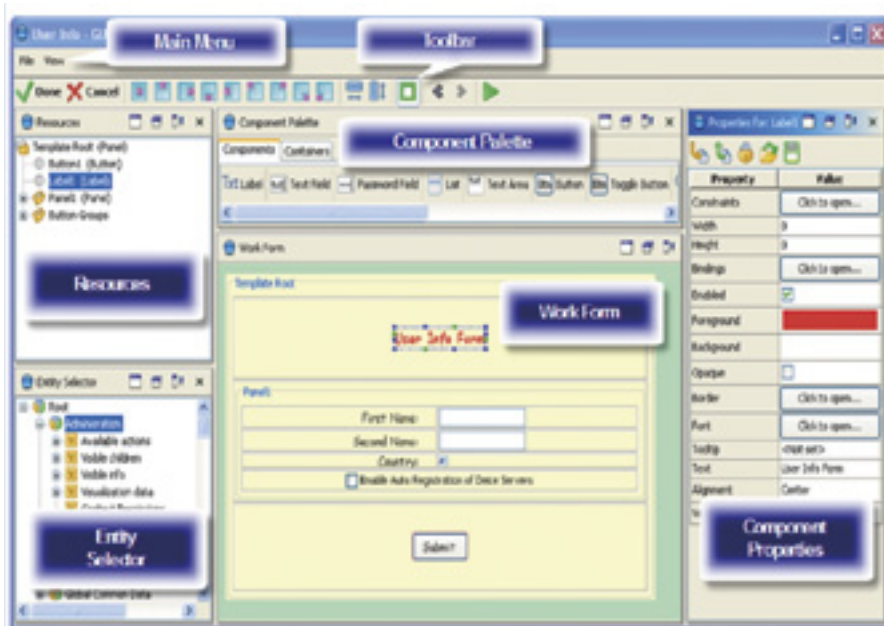


Fig. 10 - Aggregate Client: una schermata della GUI Builder.

qui ci viene richiesto di inserire il nome del workspace (cioè, dell'ambiente di lavoro che stiamo andando a creare) e la relativa password. Inseriamoli e facciamo clic su *Log in*.

4. dopo aver effettuato il login ci verrà mostrata la schermata riportata nella **Fig. 9**.

Un'interessante funzionalità messa a disposizione con Aggregate Client è il GUI Builder: si tratta di un applicativo che può essere richiamato dal Client e che permette di costruire delle interfacce grafiche, appunto GUI (Graphic User Interface), che serviranno per la presentazione dei dati raccolti dai vari dispositivi. La **Fig. 10** riporta una schermata della GUI Builder. Senza un'interfaccia di questo tipo, infatti, Aggregate Client raccoglie tutti gli eventi ricevuti dagli Agent come una lista di eventi, allarmi e warning che sono di difficile interpretazione anche se si possono impostare dei semplici filtri.

AGGREGATE AGENT: INTRODUZIONE

Con il termine Agent si intende un dispositivo, come per esem-

pio EM1000, su cui è eseguita una specifica applicazione scritta in TIDE. Questo hardware/software agisce da mediatore tra il dispositivo reale (il quale si connette all'agent tramite connessione seriale, Wi-Fi, GPRS o altri link simili) ed il LinkServer. La connessione tra Agent e LinkServer è eseguita su rete IP.

L'applicazione Agent è stata sviluppata in modo da fornire all'utente che utilizza Aggregate differenti metodi per controllare, monitorare e configurare i dispositivi hardware connessi ad esso. Esistono particolari file che costituiscono questa applicazione che bisogna modificare:

- le costanti e le *define* per le impostazioni del dispositivo, operatività ed eventi;
- il codice che permette di leggere e scrivere le impostazioni del dispositivo;
- il codice per inviare le richieste di operazioni al dispositivo;
- il codice per ricevere eventi in maniera asincrona ed inviarle al server.

Per poter configurare l'agent sul nostro modulo EM1000 dovete, nell'ordine:

1. effettuare il download dell'ultima versione di Tibbo IDE (<http://www.tibbo.com>);
2. installare l'ambiente TIDE lanciando l'installer appena scaricato;
3. effettuare il download dell'ultima versione del sistema operativo del modulo EM1000;
4. effettuare il download dell'ultima versione di Aggregate Agent, che può essere prelevata dall'indirizzo Internet <http://aggregate.tibbo.com/downloads.html>;
5. avviare l'ambiente di sviluppo TIDE e aprire il progetto *agent.tpr* (di cui al punto 4).

A questo punto siete pronti per effettuare gli adattamenti del firmware necessari per rendere operativa l'applicazione.

AGGREGATE AGENT: CONFIGURAZIONE

Il codice sorgente dell'agent è costituito da 3 moduli principali (**Fig. 11**):

1. il modulo specifico del dispositivo da telecontrollare;
2. il modulo per l'emulazione del dispositivo;

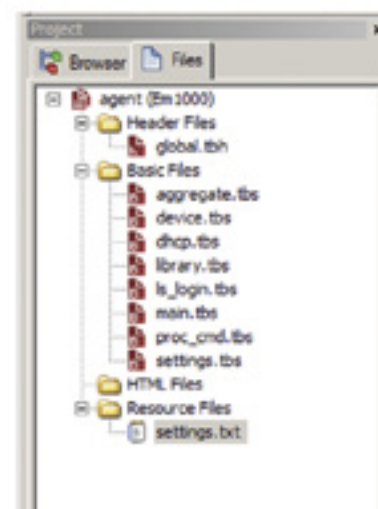


Fig. 11 - Moduli che caratterizzano l'Agent.

3.il modulo generico per la comunicazione con il LinkServer.

Il primo modulo è posizionato in un unico file chiamato *device.tbs*. Si tratta di un file che appena creato non è vuoto: contiene del codice per emulare un pannello per il controllo degli accessi, cioè un dispositivo di sicurezza. In questo particolare esempio, il nostro modulo EM1000 non interagisce con alcun dispositivo e servirà da esempio per integrarlo all'interno di Aggregate Client. Questo modulo è l'unico che deve essere modificato per fare in modo che il nostro EM1000 interagisca con un dispositivo specifico.

Il secondo modulo, quello di emulazione del dispositivo, viene eseguito all'accensione dello stesso; fornisce le funzionalità elencate qui di seguito.

- Rilevazione automatica da parte del LinkServer.
- Comandi di base (buzz, riavvio) ed impostazioni generiche (IP, gateway, netmask).
- Memorizzazione di tali impostazioni all'interno della EEPROM e caricamento quando necessario.
- Ottenimento dell'indirizzo IP tramite protocollo DHCP.
- Quando la connessione con il LinkServer è stabilita, interpreta ed esegue i comandi ricevuti.

Il codice sorgente è posizionato nei seguenti file:

- *main.tbs* – inizializzazione, gestione eventi, gestione inband ed eventi;
- *dhcp.tbs* – libreria per il protocollo DHCP;
- *library.tbs*;
- *ls_login.tbs* – codice per il login in LinkServer;
- *proc_cmd.tbs* – codice per l'elaborazione dei comandi inviati da LinkServer;

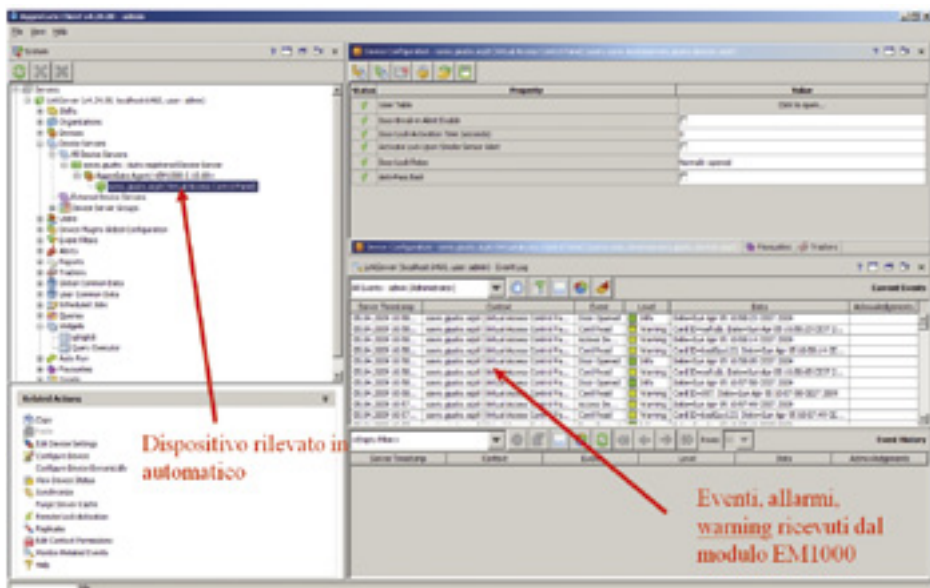


Fig. 12 - Schermata di Aggregate Client in cui è stato effettuato il rilevamento automatico di un dispositivo collegato in rete.

- *settings.tbs* – codice per la lettura/scrittura delle impostazioni del dispositivo memorizzate all'interno della EEPROM (tali impostazioni si trovano memorizzate all'interno del file *settings.txt*, anch'esso contenuto nel progetto *agent.tbs*);

Infine, il terzo modulo è quello che si occupa della comunicazione con il LinkServer per lo scambio delle informazioni necessarie a controllare il dispositivo. Tale modulo è posizionato in un unico file: *aggregate.tbs*.

Per poter provare subito l'integrazione del modulo EM1000, sarà sufficiente avviare Aggregate Client e modificare il file

settings.txt, impostando il valore 1 nella colonna *DefVal* della riga *DH*. In questo modo il nostro modulo sarà in grado di acquisire l'indirizzo IP in maniera automatica da un server DHCP.

Se nella vostra rete LAN non fosse disponibile un server DHCP, è sufficiente impostare un indirizzo statico nella colonna *DefVal* della riga *IP*. A questo punto bisogna selezionare dall'ambiente di sviluppo TIDE Project > Build and Upload per effettuare la compilazione ed il download del firmware nel modulo.

Adesso il Client effettuerà in automatico la rilevazione del dispositivo, come mostrato nella Fig. 12.



Apparecchiature elettriche ed elettroniche debbono funzionare senza disturbarsi a vicenda: è questo il principio base della compatibilità elettromagnetica, argomento al centro di questo articolo.

di OSVALDO SANDOLETTI

.....

La compatibilità elettromagnetica (anche detta EMC, da ElectroMagnetic Compatibility) è la disciplina che si occupa principalmente di far “coesistere” apparati elettrici di qualunque genere ed estrazione, che a prima vista nulla hanno a che vedere l’uno con l’altro, ma che in modo più o meno evidente possono disturbarsi vicendevolmente: è il cosiddetto problema di interferenza elettromagnetica (Electromagnetic Interference o EMI). Un primo esempio è il classico ronzio cadenzato che viene emesso da apparecchiature



INTRODUZIONE ALLA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA



re audio quando nelle immediate vicinanze vi è un telefonino in funzione, oppure le righe orizzontali che appaiono sugli schermi di alcuni televisori se accendiamo un motore elettrico a spazzole.

Un caso decisamente più significativo è stato quello dei problemi dei primi impianti di iniezione elettronica delle automobili, che subivano

malfunzionamenti in prossimità degli elettrodotti, sotto i quali l'auto procedeva a strattoni o addirittura si spegneva. Ma ai più saranno già venute in mente le minivventure del simpatico supereroe in tutina gialla e sturalavandino in testa che in una nota trasmissione televisiva aiuta il malcapitato di turno a sbloccare l'apertura della propria automobile, impazzita

perché a cento metri di distanza s'è guastato un impianto d'allarme. Come quasi tutti ormai sanno, questi sono problemi di natura elettromagnetica, e dunque oggetto di studio della compatibilità. Venendo al punto, nessun progettista di apparecchiature elettriche oppure elettroniche può pertanto esimersi dal considerare i problemi conseguenti al fatto che

le sue "creature" possono ricevere oppure anche emettere disturbi sotto forma di energia elettromagnetica. La materia è di estrema attualità, considerando la massiccia diffusione dell'elettronica nella nostra vita quotidiana, e se adesso alcuni problemi (non tutti...) come il malfunzionamento delle iniezioni elettroniche sulle automobili sono stati risolti, è perché

Normative ed enti certificatori

Al giorno d'oggi qualunque prodotto posto in commercio deve recare prova di essere stato costruito seguendo determinati criteri di qualità e sicurezza: a questo scopo in Europa è stata resa obbligatoria la marcatura **CE**, che impone la *conformità* dell'oggetto a specifici requisiti e che, per gli apparecchi elettrici ed elettronici, implica anche il soddisfacimento di

normative di compatibilità elettromagnetica. Tale marcatura, che il produttore ottiene esibendo un'autocertificazione di conformità, spesso non basta ad ottenere l'autorizzazione a mettere un prodotto in commercio, perché viene richiesto il rilascio, da parte di organismi *super partes*, di una certificazione che garantisca la rispondenza dell'apparecchio a precisi criteri.

Allo scopo esistono numerosi enti certificatori indipendenti o statali, il cui scopo è (anche) quello di collaudare e *certificare* un determinato prodotto, ovvero autorizzare l'azienda produttrice ad apporre specifiche marchiature comprovanti che il prodotto risponde a determinate normative di compatibilità e/o sicurezza elettrica, a tutela del consumatore finale.

La tabella qui riportata elenca gli enti più noti (tra quelli che si occupano delle certificazioni degli apparecchi elettrici ed elettronici) ed i relativi marchi che i loro clienti, una volta superate le prove, sono autorizzati ad apporre; per approfondire gli aspetti legati alle normative ed alla marchiatura applicata da ciascuno, suggeriamo di visitare il relativo sito web.

Ente certificatore	Indirizzo web	Logo	Marchiature
BSI (British Standard Institute)	www.bsigroup.com		
CQC (China Quality Certificate centre)	www.cqc.com.cn		
IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità)	www.imq.it		
NEMKO	www.nemko.it		
TÜV Rheinland Group	www.tuvitalia.com		
UL (Underwriters Laboratories)	www.be.sgs.com		
VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik)	www.vde.com		

Ogni marchio applicato fa riferimento ad un *proprio* insieme di normative di compatibilità elettromagnetica e/o sicurezza, ed è richiesto dalla Legge per poter mettere in commercio l'apparecchio in un determinato Paese; se in Italia occorre la certificazione IMQ, lo stesso apparecchio deve recare la certificazione VDE per essere venduto in Germania, e così via. Questo già da solo basta a spiegare la selva di marchi stampigliati ad esempio su di un caricabatterie da laptop, o addirittura su una banale spina, che devono venire immessi in un mercato sempre più "globale".

si è nel tempo presa coscienza del problema nel suo insieme, approfondendo tempo e risorse per cercare di rendere gli apparati sempre più compatibili. Sulla scia di queste esigenze, infatti, le industrie produttrici e gli enti specializzati (come alcune università) hanno allestito laboratori specialistici per sottoporre le apparecchiature a collaudi mirati a stabilirne la compatibilità e la

"resistenza" ai disturbi elettrici. Successivamente, allo scopo di definire ed uniformare determinati criteri di compatibilità e di sicurezza, sono state stabilite particolari normative a livello nazionale ed internazionale cui i prodotti devono sottostare, per poter venire immessi sui Mercati; la verifica del soddisfacimento di queste normative è affidata ad appositi enti certificatori.

EMISSIONE E SUSCETTIVITÀ

Come accennato, la compatibilità elettromagnetica tratta i problemi di interferenza e disturbo tra due o più sistemi elettrici o elettronici (anche se facenti complessivamente parte di un medesimo apparato), dei quali uno emette il disturbo elettromagnetico e l'altro lo subisce. Tecnicamente, parleremo di *emissione* quando il nostro sistema

rilascia nell'ambiente, anche se non intenzionalmente, un tipo qualsiasi di energia elettromagnetica che in quanto tale può essere potenziale causa di disturbo per altre apparecchiature nelle vicinanze.

Parleremo invece di *suscettività* quando il sistema in oggetto *subisce* il disturbo elettromagnetico presente, per qualsiasi causa, nell'ambiente circostante. Ad esempio, un telefonino cellulare rilascia intenzionalmente energia elettromagnetica, che può essere causa di disturbo per un vicino apparecchio audio che, in quanto suscettibile, capta tale energia e la amplifica, dando luogo all'ormai conosciuto ronzio.

Questa energia subito o rilasciata si trasferisce in due modi: *condotto* e *radiato* (si veda la **Fig. 1**). Si dice che l'energia è condotta se viene trasferita lungo una linea elettrica (come il cavo di alimentazione dell'apparecchiatura), andando a disturbare tutti i sistemi collegati su tale linea (ad esempio un motore elettrico che disturba il televisore). Si dice invece che l'energia è radiata quando viene immessa nell'etere sotto forma di campo elettromagnetico, "contagiando" potenzialmente ogni dispositivo immerso in esso (come l'energia emessa dal cellulare).

Avendo focalizzato i tipi di disturbo e la loro modalità di propagazione, possiamo affermare che la compatibilità mira a due obiettivi:

- 1) evitare al massimo la trasmissione non voluta di segnali elettromagnetici dalle apparecchiature (non devono disturbare);
- 2) rendere i sistemi il meno suscettibili possibile rispetto all'azione di disturbi provenienti da altre fonti (non devono venire disturbati).

ELETTROMAGNETISMO E SPETTRO DEI SEGNALE

Per meglio comprendere i problemi relativi alla compatibilità che analizzeremo, questo paragrafo propone un accenno alla teoria sui campi elettromagnetici e sulla distribuzione in frequenza dei segnali elettrici.

Con campo elettromagnetico si intende "una regione dello spazio in cui sono presenti forze elettriche e magnetiche". In tale regione (che può essere "in aria" oppure all'interno di un materiale isolante) le cariche elettriche presenti sono soggette ad una forma di attrazione o repulsione lungo la direzione di questo campo. Quasi tutti sanno che le "cariche elettriche" sono le particelle alla base del funzionamento di ogni apparecchiatura elettrica o elettronica in quanto creano con il loro spostamento la corrente elettrica; pertanto si comprende che ogni apparecchiatura può essere alterata nel funzionamento se posizionata all'interno di un campo elettrico o magnetico.

Ma come fa il progettista a sapere se la sua creazione sarà soggetta all'azione di uno di questi campi? La risposta sta nella politica della difesa: rendere comunque il più possibile immune l'apparecchio ad ogni interferenza esterna, in modo che si possa garantirne il funzionamento in qualunque circostanza ed ovunque (compa-

tibilmente con la tipologia di utilizzo) venga collocato dall'utente finale.

Passiamo al problema contrario: *chi* crea questi campi elettrici e magnetici? Sono *le stesse cariche elettriche*, presenti in segno e quantità diverse nelle varie parti del circuito, a generare i campi elettrici (si misurano in volt al metro, V/m) e, se in movimento (quindi quando c'è un passaggio di corrente), anche un campo magnetico (si misura in ampere al metro, A/m).

Di conseguenza, ogni sistema elettrico o elettronico può essere "disturbatore" oltre che "disturbato", ed è nuovamente scrupolo del progettista rendere l'apparecchio il meno inquinante possibile, nel senso che esso stesso non sia causa di emissioni di radiazioni elettromagnetiche di una certa rilevanza che vadano ad influenzare altri sistemi elettrici nelle sue vicinanze.

Possiamo classificare questi campi (che siano elettrici oppure magnetici) in due categorie: statici e tempo-varianti. Un campo è *statico* quando non varia di intensità nel tempo; è *tempo-variante* quando invece "oscilla" continuamente tra un minimo ed un massimo e viceversa. Quest'ultimo caso è di estremo interesse in quanto si può pensare ad un campo elettrico che sia causato da cariche elettriche in continua

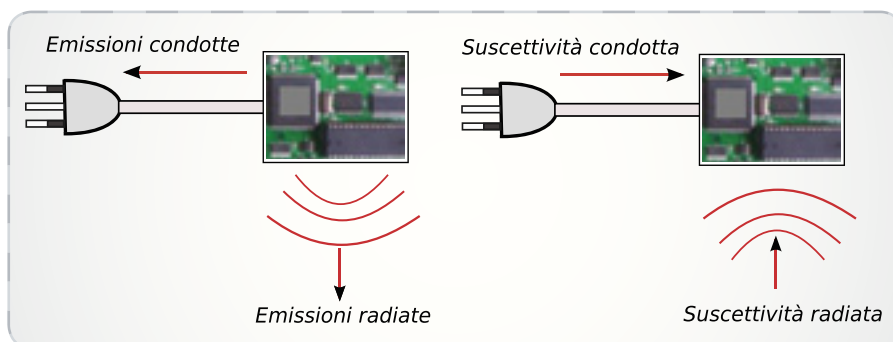


Fig. 1- Emissioni e suscettività di un apparato

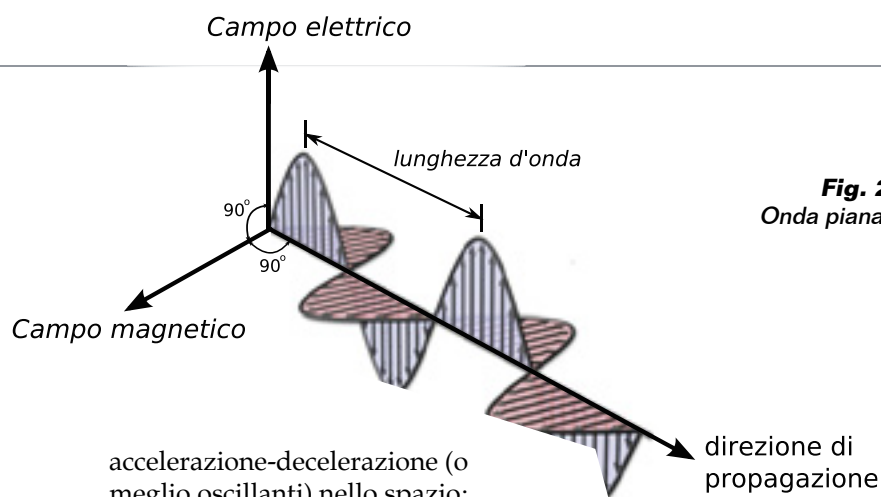


Fig. 2
Onda piana.

accelerazione-decelerazione (o meglio oscillanti) nello spazio; il loro movimento crea conseguentemente anche un campo magnetico (anch'esso oscillante) e dunque si deduce che un campo elettrico variabile è sempre accompagnato da un campo magnetico anch'esso variabile alla stessa frequenza. Il fenomeno risultante va sotto il nome di *campo elettromagnetico*. Tale entità è in definitiva costituita da due campi ancora perfettamente distinti (elettrico e magnetico) che però rimangono vincolati l'uno all'altro, in quanto fondamentalmente posseggono la stessa frequenza di oscillazione e, muovendosi nella stessa direzione, trasportano energia sotto forma di *onde elettromagnetiche*. In Fig. 2 è mostrata la propagazione della cosiddetta "onda piana", in quanto le distribuzioni dei campi giacciono su due piani, perpendicolari tra loro e con la direzione di propagazione.

La distanza misurata (in qualsiasi istante) lungo la direzione di propagazione tra due massimi delle onde del campo elettrico (o magnetico, visto che hanno uguali frequenza e velocità) si definisce *lunghezza d'onda*, si misura in metri ed è comunemente indicata con la lettera greca lambda (λ). Tale valore è ottenuto dal rapporto tra la velocità di propagazione e la frequenza dell'onda (ovvero il numero di oscillazioni compiute dai campi in un secondo): $\lambda = c / f$.

Ad esempio, se un'onda si propaga in aria (dunque alla cosiddetta *velocità della luce* $c_0 \approx 3 \times 10^8$ m/s)

ed ha una frequenza di 900 MHz, ha una lunghezza d'onda di 33 cm. A questo punto, sappiamo già cos'è l'energia elettromagnetica e come si sposta nella materia, ma dobbiamo ancora scoprire come viene "emessa" e come va ad interferire con i nostri sistemi: la soluzione sta nel comprendere il funzionamento delle antenne.

Le antenne

Con il termine "antenna" si è soliti indicare un dispositivo in grado di emettere oppure rilevare un certo campo elettromagnetico nel luogo in cui è collocato. In termini di compatibilità bisogna considerare che una scheda elettronica è costituita in genere da diverse antenne "incidentali", perché componenti o persino piste del circuito stampato possono comportarsi come tali, pur se il loro compito è tutt'altro. Per capire come sia possibile questa "seconda natura" dei componenti, occorre esaminare brevemente i concetti alla base del funzionamento delle antenne vere e proprie.

Abbiamo già visto che in presenza di cariche oscillanti (dovute per esempio ad una corrente alternata lungo un filo) si genera un campo elettromagnetico che si propaga nello spazio attraverso un'onda.

Dal punto di vista concettuale, l'antenna più semplice è il *dipolo hertziano* (o dipolo elettrico, oppure elementare), che è

nient'altro se non uno spezzone di filo molto corto rispetto alla lunghezza d'onda di una certa corrente alternata ad una determinata frequenza che lo percorre. In queste condizioni la distribuzione di corrente è uguale in tutti i suoi punti, ed esso irradia nell'ambiente circostante un campo elettromagnetico in direzione radiale. Tutto questo discorso potrebbe lasciare indifferenti, ma ricordiamoci che ogni pista di un circuito stampato può essere vista come un dipolo hertziano; per fortuna la potenza irradiata da tale elemento è molto bassa in rapporto alla corrente che deve circolarvi: per irradiare 1 watt con una pista da 1 cm occorre far circolare la corrente di 4 A alla frequenza di 300 MHz.

Se però la lunghezza del dipolo diventa paragonabile con la lunghezza d'onda, ne deriva un elemento molto più efficace: l'*antenna a mezz'onda* (detta anche dipolo a $\lambda/2$) è infatti composta, in linea di principio, da due fili di lunghezza $\lambda/4$ ciascuno (quindi la lunghezza complessiva dell'antenna è $\lambda/2$, da cui il nome); quest'antenna è molto semplice ed altrettanto efficiente, come ben sanno i radioamatori. A questo punto dobbiamo fare una considerazione: dato che a 900 MHz la lunghezza d'onda in aria è 33 cm, avere una coppia di fili o due piste del circuito stampato lunghe 16,5 cm trasformano il nostro apparecchio in un'antenna a mezz'onda "sintonizzata" sui 900 MHz; perciò qualsiasi segnale presente nell'aria a quella frequenza sarà "raccolto" e immesso nel circuito ad essa collegato. Parimenti, qualsiasi corrente che vi circoli a frequenze prossime ai 900 MHz causerà l'emissione di un campo elettromagnetico verso l'esterno. Raddoppiando la frequen-

za (1.800 MHz), le lunghezze critiche si dimezzano: l'antenna si ottiene con elementi lunghi 8 cm. Va ricordato che 900 e 1.800 MHz sono due delle frequenze attualmente utilizzate dalla rete radiomobile GSM...

Lo spettro dei segnali

Dopo aver appreso che un qualsiasi conduttore di corrente può trasformarsi in un'antenna, abbiamo visto che tale effetto è consistente (e potenzialmente pericoloso, se non espressamente voluto) in corrispondenza di una determinata frequenza dipendente dalle dimensioni del conduttore stesso.

Purtroppo quando si ha a che fare con segnali elettrici variabili nel tempo con andamento non sinusoidale è difficile capire quale sia la loro effettiva frequenza, anche perché ce n'è più di una! Cosa significa? Significa che *ogni segnale periodico non sinusoidale è composto dalla somma di infiniti segnali sinusoidali*, e ciascuno ha una propria frequenza (teorema di Fourier). In sintesi, immaginiamo di avere un segnale periodico qualsiasi $x(t)$ di frequenza f_0 e valor medio A_0 ; ebbene, esso è composto da una somma di infiniti segnali sinusoidali, ciascuno con una propria ampiezza A_i ed una propria frequenza pari ad un multiplo di f_0 . In formule, si ottiene l'espressione nota come serie di Fourier:

$$x(t) = A_0 + 2A_1 \cos(2\pi f_0 t + \theta_1) + 2A_2 \cos(2\pi(2f_0) t + \theta_2) + 2A_3 \cos(2\pi(3f_0) t + \theta_3) + \dots$$

dove ogni coseno rappresenta infatti una sinusoide a frequenza multipla di f_0 (detta frequenza fondamentale) ed un proprio sfasamento θ . Nella terminologia tecnica si indica *componente fondamentale* il termine " $2A_1 \cos(2\pi f_0 t$

+ θ_1)" (ovvero la sinusoide di frequenza pari a quella del segnale), mentre i termini " $2A_N \cos(2\pi(Nf_0 t + \theta_N)$ ", con $N = 2...+\infty$, vengono detti *componenti armoniche*.

Nella Fig. 3 si osserva come inizia la "costruzione" di un'onda quadra partendo dalla componente fondamentale, e sommando successivamente armoniche superiori, ciascuna con una ben determinata ampiezza.

Come facciamo a rappresentare un segnale evidenziandone le sue componenti (fondamentale ed armoniche)? Utilizziamo semplicemente un diagramma sulla cui ascissa segniamo le frequenze delle componenti e sull'ordinata le relative ampiezze: nella Fig. 4 è rappresentato quello relativo all'onda quadra illustrata nella Fig. 3.

Il diagramma viene chiamato *spettro del segnale*, mentre l'insieme delle frequenze delle sue componenti (dette *righe*, capite perché?) si dice *banda* o *contenuto armonico*.

Tale diagramma è riferito come



Fig. 4 - Spettro di un'onda quadra.

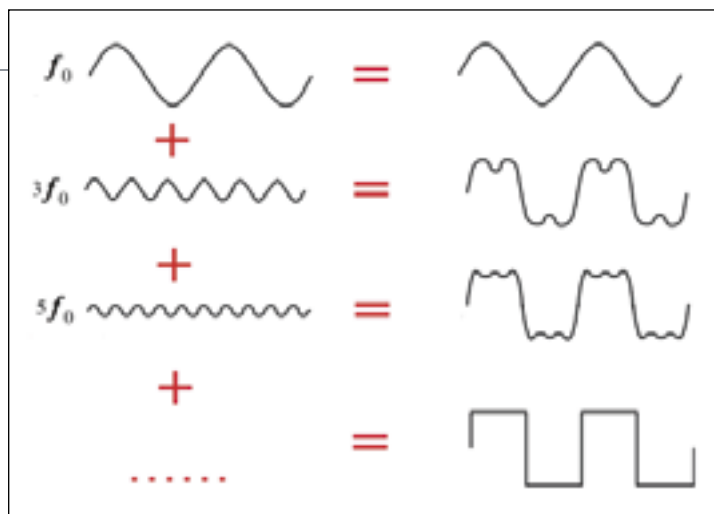


Fig. 3 Costruzione di un'onda quadra.

detto a un'onda quadra, ma il suo andamento vale generalmente per qualunque segnale: le componenti ad ampiezza elevata sono quelle a frequenza minore, mentre quelle a frequenze superiori sono progressivamente sempre più basse fino a risultare trascurabili: per tale ragione, anche se *matematicamente* la serie di Fourier implica la presenza di infiniti segnali, possiamo considerare con ragionevole approssimazione di considerarne un insieme ridotto, assumendo che oltre una certa frequenza le componenti di quel segnale siano trascurabili. Per valutare effettivamente questa frequenza vi sono due metodi: imporla a priori oppure misurarla. Nel primo caso il progettista stabilisce che nel circuito non transitino segnali con contenuto armonico maggiore di "X" ponendo opportunamente filtri passa-basso o passa-banda nei punti in cui tale segnale viene generato o iniettato. Nel secondo caso, ci si limita ad accendere il circuito e con un misuratore di spettro si va a misurare quanto vale effettivamente la banda dei segnali presenti. Nel caso, se si scopre che è troppo elevata si provvede poi a ridurla. Nei circuiti digitali i segnali presenti sono quasi esclusivamente

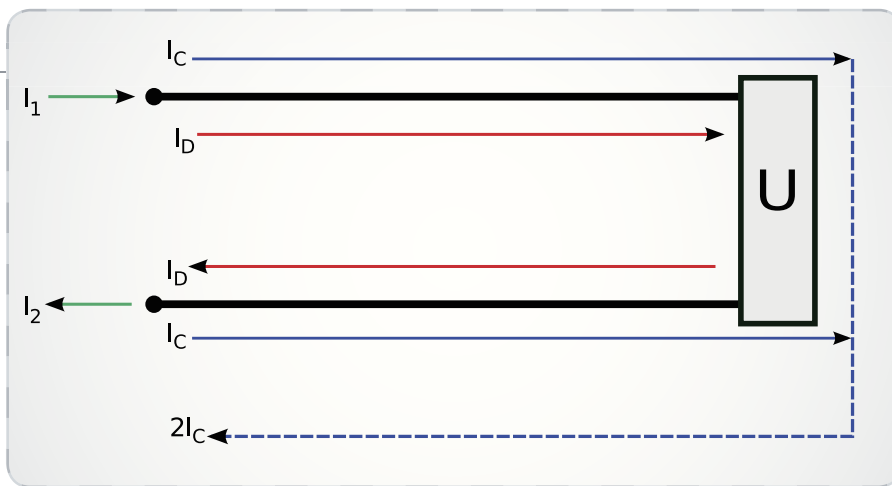


Fig. 5 - Correnti di modo comune e di modo differenziale in due conduttori

onde *pseudo* quadre che, indipendentemente dalla loro frequenza "propria" (la fondamentale), hanno componenti armoniche non trascurabili anche a frequenza elevata in quanto da esse dipende la ripidità dei fronti di salita/discesa del segnale: *minore è il tempo di commutazione (in salita o in discesa), maggiore è l'estensione dello spettro*; non a caso talvolta vengono posti in serie alle linee di segnale dei gruppi R-C con il compito di "allungare" i fronti di commutazione, in quanto il contenuto armonico viene ridotto, e con esso pure i disturbi generati. Per lo stesso motivo, gli alimentatori a commutazione (*switching*) sono molto più difficoltosi da far rientrare nei limiti delle normative delle emissioni condotte e radiate rispetto agli alimentatori lineari.

TIPOLOGIE DI DISTURBI

Dopo la breve digressione sull'elettromagnetismo, torniamo ad occuparci dei problemi relativi alla compatibilità. Schematicamente, possiamo raggruppare tutti i tipi di disturbo elettromagnetico cui sono soggetti (o causa) i sistemi elettrici ed elettronici in tre categorie: disturbi radiati, disturbi condotti e scariche elettrostatiche.

Disturbi radiati

A questa categoria appartengono tutti i disturbi elettromagnetici che si diffondono attraverso l'etere. Come abbiamo visto, un

qualsiasi conduttore può generare (se percorso da corrente) un disturbo di questo tipo (problema di *emissioni*), oppure raccoglierlo (problema di *suscettività*) ed immerterlo nel circuito ad esso collegato. Normalmente si considerano tutti i disturbi nella gamma di frequenze da 30 MHz a 1 GHz, ma questi limiti possono variare a seconda delle normative che si intende applicare.

Per quantificare meglio questi fenomeni bisogna introdurre i concetti di correnti di *modo comune* e di *modo differenziale*. Data una coppia di conduttori che vanno ad alimentare un certo utilizzatore U, si può attribuire a ciascuno una corrente che chiamiamo I_1 e I_2 rispettivamente (Fig. 5).

Tali correnti possono essere scomposte in due correnti I_C e I_D , dette rispettivamente corrente di modo comune e corrente di modo differenziale, tali che $I_1 = I_C + I_D$ e $I_2 = I_C - I_D$. Le correnti I_D hanno ampiezza (modulo) uguale ma verso opposto. Le correnti di modo comune (dette anche correnti di antenna) I_C , invece, hanno uguale modulo e pure uguale verso, e sono le maggiori responsabili delle emissioni di disturbi radiati: l'entità di campo generato da correnti di modo comune di pochi μA è paragonabile a quello generato da correnti di modo differenziale di decine di mA. Naturalmente, per poter esistere una componente di modo comune deve esistere un terzo collegamento, anche non

voluto e/o evidente, che permetta loro di "richiudersi" (percorso tratteggiato in figura).

Entrambi i tipi di corrente generano disturbi legati alla geometria della linea ed alla frequenza delle correnti stesse. Le correnti di modo differenziale I_D generano disturbi proporzionali a $I_D \cdot A \cdot f^2$, dove f è la frequenza e A l'area sottesa dalla coppia di fili; le correnti di modo comune I_C generano invece disturbi proporzionali a $I_C \cdot L \cdot f$, dove L è la lunghezza della linea. Questi risultati suggeriscono criteri di progettazione di linee di conduttori "compatibili", criteri che verranno ripresi più avanti.

Disturbi condotti

Questi sono i disturbi che le apparecchiature ricevono (problema di *suscettività*) ed emettono (problema di *emissioni*) lungo i collegamenti elettrici che hanno con l'esterno. A tale scopo considereremo il caso di generici apparecchi elettrici domestici, collegati alla rete di alimentazione 230 V a 50 Hz. L'esempio già citato è il fenomeno delle "righe" che compaiono in alcuni televisori quando è in azione un motore elettrico (come un asciugacapelli) nelle vicinanze: i disturbi delle spazzole del motore vengono iniettati sul filo di alimentazione dello stesso e si diramano lungo l'impianto elettrico domestico: il televisore, alimentato dal medesimo impianto, ne "raccoglie" una parte ed il risultato è... davanti agli occhi!

Poiché quasi tutti gli elettrodomestici rilasciano sulla linea di alimentazione i *propri* disturbi, sono state ben presto stabilite normative per fissare dei limiti di emissione condotta ai quali gli apparecchi debbono sottostare per poter essere posti in vendita. Inoltre basta pensare che la stessa

linea elettrica, trasportando i disturbi (che sono correnti con un contenuto spettrale molto esteso), diventa praticamente un'antenna che può trasformare i disturbi stessi da *condotti* a *radiati* con un conseguente aumento dei problemi di "contagio" verso gli altri apparecchi. Anche in questo caso, inoltre, entrano in gioco correnti di modo comune che viaggiano lungo la linea elettrica (parallelamente sui fili di fase e neutro) per poi richiudersi sull'impianto di terra.

Scariche elettrostatiche

Un importante problema di suscettività dei circuiti elettronici è la scarica elettrostatica (ESD, da *ElectroStatic Discharge*), ovvero il fenomeno di movimento di cariche elettriche che avviene tra due corpi a differente potenziale (magari perché uno è caricato elettrostaticamente) che entrano in contatto. Se uno di questi due corpi è un circuito elettronico, probabilmente riporterà pesanti conseguenze in ragione del fatto che il corpo carico può trovarsi a tensioni dell'ordine di decine di migliaia di Volt, la scarica può durare fino a qualche microsecondo con correnti dell'ordine degli Ampere ed avvenire sotto forma di arco elettrico (scintilla) con la conseguente generazione di un campo elettromagnetico ad ampio spettro (vari GHz). Tutti noi abbiamo esperienza con questo fenomeno: con il clima asciutto, se ci sfregiamo su un tessuto sintetico, ad esempio una poltrona, veniamo caricati elettrostaticamente (fenomeno triboelettrico); se calziamo scarpe con la suola isolante, non ci scaricheremo fino a quando non tocchiamo qualcosa che non sia carico oppure collegato a terra, ed in tal caso sentiremo una fastidiosa scossa e se siamo al buio vedre-

mo anche le scintille! Si capisce quindi come le parti elettroniche che possano venire a contatto col nostro corpo "caricato", come le tastiere, corrono regolarmente gravi rischi, sia di rottura vera e propria di qualche componente del circuito (*hard failure*), che di corruzione del programma del microprocessore in seguito al disturbo generato dalla scarica (*soft failure*).

CRITERI DI PROGETTAZIONE

Passeremo adesso in rassegna alcuni criteri e metodologie di progettazione volte a ridurre il più possibile i problemi di compatibilità radiata e condotta (sia di suscettività che di emissione) sopra descritti.

Collegamenti di massa

Con il termine "massa" si è soliti indicare un riferimento ideale di tensione a zero volt rispetto a tutti gli altri punti del circuito. Indipendentemente dal sistema di collegamento utilizzato (fili oppure piste o piani del circuito stampato), bisogna considerare che *tale collegamento non è mai perfetto*, ovvero avrà sempre una impedenza (resistenza e induttanza) diversa da zero. Si consideri l'illustrazione *a* nella Fig. 6, dove due generatori forniscono ad altrettanti utilizzatori (U1 e U2), erogando loro le rispettive correnti I_1 e I_2 (i due utilizzatori potrebbero essere ad esempio due circuiti integrati sulla stessa scheda).

Il circuito di ritorno delle correnti è comune (un unico collegamento, sia esso un filo o una pista di rame) e presenta una certa impedenza Z_M . Questa impedenza, attraversata dalla somma delle correnti I_1 e I_2 , dà luogo ad una caduta di potenziale lungo la linea di ritorno (archetto rosso nella Fig. 6): questo potenziale viene sottratto alla tensione di alimentazione degli utilizzatori, che quindi possono non essere più alimentati in modo corretto. Ma quel che è peggio è che l'alimentazione di U1 viene così a dipendere anche dalla corrente I_2 : di conseguenza U2 può disturbare U1 (fenomeno di diafonia). Questo effetto viene detto accoppiamento tramite l'impedenza di modo comune (Z_M).

E' importante osservare che Z_M è una impedenza (resistenza + induttanza), dunque la caduta di potenziale ai capi del collegamento di massa è legata, oltre che all'ampiezza delle correnti, anche alla loro frequenza: se consideriamo correnti sinusoidali, la

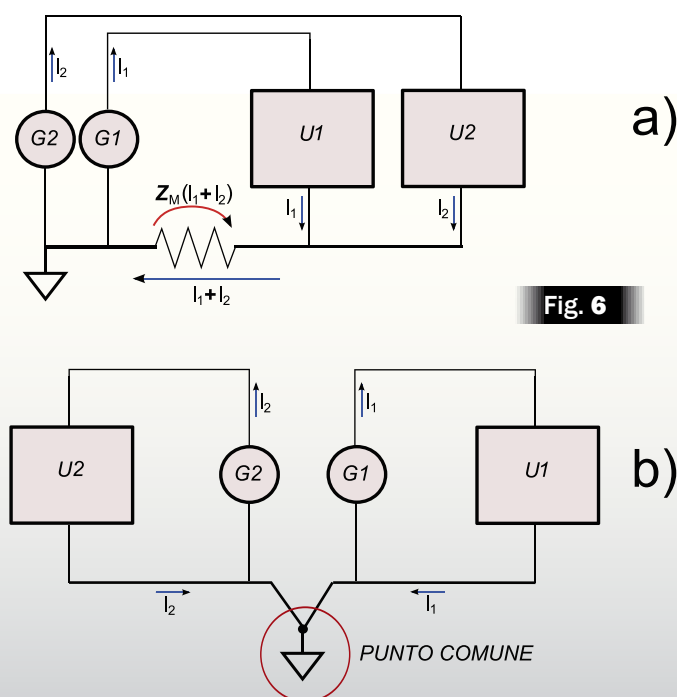


Fig. 6

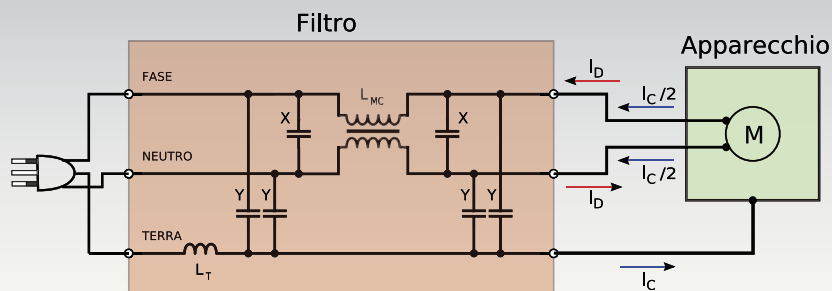


Fig. 7 - Composizione di un filtro di alimentazione.

tensione ai capi di un induttore è linearmente proporzionale alla frequenza (dunque l'induttanza non ha effetto su segnali in continua). Ad esempio, un filo conduttore del diametro di 1 millimetro ha tipicamente un'induttanza di 6 nH/mm: se non consideriamo la componente resistiva, in corrente continua l'impedenza risultante è praticamente nulla, mentre a 100 MHz raggiunge un valore di circa 3,7 Ω /mm.

Per mitigare questi problemi, se il collegamento di massa interessa componenti su di un circuito stampato conviene (se possibile) riservare ad esso un intero piano (il cosiddetto piano di massa) piuttosto che portare una pista, seppure grossa, a raccogliere le correnti di ritorno di tutti gli utilizzatori del circuito: il piano di massa riduce al minimo gli effetti resistivi e induttivi del collegamento.

Se questa soluzione non è fattibile (per problemi di costo a volte si è vincolati ad utilizzare circuiti stampati "monofaccia" o al più a due strati, che però vengono impegnati nei collegamenti di tutti i segnali) oppure i collegamenti sono realizzati con fili volanti, conviene realizzare topologie a "stella" o a "punto comune": elettricamente tutti gli utilizzatori sono ancora collegati alla stessa massa, ma le correnti di ciascuno non sono più fonte di disturbo per gli altri (Fig. 6-b), nonostante gli effetti resistivi e induttivi dei conduttori, in quanto i loro percorsi non si sovrappongono più.

Filtri

Per *filtro* intendiamo in questo contesto un dispositivo (da inserirsi in serie ad una linea elettrica) che sia in grado di agire sul contenuto armonico di un segnale in transito in modo tale da lasciar passare certe frequenze (quelle dei segnali che vogliamo) e bloccare delle altre (quelle di disturbo).

Esso rappresenta l'arma migliore per limitare le emissioni condotte rilasciate da un'apparecchiatura: oggi giorno quasi ogni elettrodomestico, allo scopo di superare le norme di omologazione previste per tali disturbi, ne contiene (almeno) uno. In questo caso si tratta di un filtro (detto *di rete*) che lascia transitare le correnti a 50Hz (frequenza di distribuzione dell'energia elettrica a 230 Vca in Europa) e blocca (o meglio, attenua significativamente) quelle a frequenze più elevate. In Fig. 7 sono mostrate la composizione di un tale filtro e le relative connessioni all'alimentazione (a sinistra) e all'apparecchio (a destra); sono state inoltre disegnate le correnti di disturbo (scomposte nelle componenti differenziale I_D e di modo comune I_C) prodotte dall'apparecchio, che il filtro deve bloccare prima che arrivino sulla linea di alimentazione. Possiamo ora fare un'analisi del funzionamento del filtro in quanto questo schema viene adottato, con opportune varianti, in un largo numero di applicazioni. I condensatori sono dimensionati in modo tale da essere paragona-

bili a circuiti aperti per le correnti alla frequenza nominale di alimentazione (nel caso di un filtro di rete, i 50 Hz) e cortocircuitati alle frequenze di disturbo (che sono molto più elevate). Pertanto, i condensatori X (detti "condensatori di linea") svolgono il compito di cortocircuitare le correnti I_D che, richiudendosi su di loro, non riescono ad oltrepassare il filtro per giungere sulla spina e, dunque, sull'impianto elettrico. Parimenti, i condensatori Y (verso massa) hanno il compito di fare altrettanto con le correnti di modo comune I_C in quanto tali correnti ritornano proprio sul filo di terra; allo stesso scopo è talvolta inserito in serie su tale filo un induttore "di blocco" L_T che aumenta l'impedenza vista dai disturbi verso l'impianto elettrico. Va detto che i nomi "X" e "Y" non sono casuali ma si riferiscono a specifiche omologazioni che, per motivi di sicurezza, devono rispettivamente avere i condensatori di linea (classe X) e di terra (classe Y). Il componente L_{MC} costituito da due induttori accoppiati è detto bobina di blocco del modo comune, in quanto il suo compito è di attenuare le componenti di corrente che hanno lo stesso verso (dunque I_C), mentre non ha alcun effetto sulle componenti differenziali I_D . Lo schema del filtro analizzato è il più completo possibile; esistono poi diverse varianti in cui si vanno a togliere tutti gli elementi non strettamente necessari per soddisfare alle normative richieste. Per esempio il filtro di molti asciugacapelli si riduce ad un singolo condensatore saldato tra fase e neutro (quindi di linea, e ovviamente di classe X) che ha il compito di far rientrare "nella norma" i disturbi di modo differenziale; d'altra parte, non essendo presente il collegamento

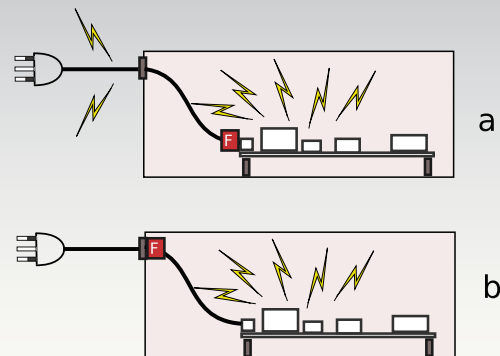
Fig. 8 - Disposizione dei filtri.

di terra, non vi sono correnti di modo comune. Anche il posizionamento dei filtri può giocare un ruolo fondamentale nella riduzione delle emissioni: la Fig. 8 mostra un chiaro esempio. In **a** è mostrata un'errata disposizione, in quanto il filtro **F** è posizionato lontano dal contenitore dell'apparecchio: i disturbi irradiati dal circuito elettronico possono accoppiarsi al cavo di alimentazione (a monte del filtro) che, facendo da antenna, li trasforma in disturbi condotti e li propaga poi all'esterno dell'apparecchiatura. In **b** si vede il corretto posizionamento del filtro: i disturbi che si accoppiano sul cavo vengono filtrati prima di uscire dall'apparecchio.

Schermature

Come i filtri sono lo strumento di blocco dei disturbi condotti, così le schermature sono il loro equivalente per i disturbi radiati. Per *schermatura* si intende normalmente un contenitore metallico in cui è racchiuso il dispositivo interessato: tale contenitore ha il duplice scopo di proteggere il dispositivo dai disturbi radiati presenti all'esterno, e parimenti bloccare all'interno i disturbi irradiati dal dispositivo stesso. Normalmente, per ottenere un buon effetto schermante alle alte frequenze si utilizza l'acciaio (ad esempio il contenitore degli alimentatori da PC desktop). Per bloccare campi magnetici alle basse frequenze (per esempio in un dispositivo audio è importante bloccare il campo magnetico a 50 Hz prodotto dall'impianto elettrico, perché genera ronzio) è opportuno usare materiali come il mu-metal, che fino a 100 Hz garantisce permeabilità magnetiche relative dell'ordine di 13.000 (contro i 1.000 del comune acciaio laminato). Inutile

dire che la migliore schermatura sarebbe in teoria un contenitore completamente sigillato, ma nella realtà bisogna sempre creare dei passaggi per i collegamenti che interfacciano il dispositivo con il mondo esterno; inoltre il dispositivo stesso può dover dissipare calore, e dunque il contenitore deve garantire un'adeguata ventilazione. In tal caso la soluzione migliore è praticare una serie di piccoli fori in luogo di grandi aperture (si consideri come esempio il succitato alimentatore da PC). Anche le lunghe fessure (come gli angoli di congiunzione della lamiera o gli sportelli) sono da evitare, in quanto si comportano come antenne a $\lambda/2$ (dove $\lambda/2$ coincide con la lunghezza dello spiraglio); se proprio non si possono eliminare, conviene "cortocircuitarle" elettricamente, magari inserendo viti a breve distanza tra loro per trasformarle in tante mini-fessure, il che fa aumentare la frequenza di accordo (che è inversamente proporzionale alla lunghezza) con lo scopo di portarla al di fuori di limiti ragionevoli: se interrompiamo una fessura arbitrariamente lunga con viti a 1 cm di distanza tra loro, la frequenza di accordo delle mini-fessure risultanti (di 1 cm) risulta di 15 GHz, e al di sotto di essa la schermatura è efficace. Racchiudere il circuito in un contenitore metallico, se collegato all'impianto di terra, è in linea di principio un buon rimedio anche contro le scariche elettrostatiche: la corrente di scarica percorre il contenitore e non entra all'interno e quindi nel circuito. In quest'ottica è anche importante che le "masse" del circuito elettronico siano collegate al contenitore metallico, in modo che non possa mai generarsi una differenza tra i due potenziali (contenitore - massa



circuito) anche in presenza di forti disturbi quali, appunto, le ESD. Infine, a chi è costretto per vari motivi ad usare contenitori di plastica per i propri circuiti va ricordato che all'occorrenza possono essere internamente trattati con vernici conduttive anche se, ovviamente, il potere schermante risultante sarà inferiore.

Progettazione di circuiti stampati

Il circuito stampato (o *pcb*, acronimo di *Printed Circuit Board*) è uno degli elementi più critici in quanto lo sbroglio e la disposizione dei componenti sono fondamentali per realizzare circuiti elettronici elettromagneticamente robusti. Inoltre un suo rifacimento (magari dovuto proprio a motivi di compatibilità) implica un aggravio notevole dei costi e del tempo complessivo di "uscita" del prodotto.

Ecco dunque una lista di regole generali che conviene tenere sempre presenti prima e durante il suo progetto.

- 1) adottare *pcb* con il maggior numero di strati (*layers*) possibile, compatibilmente con i vincoli di costo. In tal modo sarà più facile riservare uno o più strati interni come piani di massa (quindi senza altri collegamenti). Inoltre, se possibile anche per le alimentazioni bisognerebbe utilizzare interi piani o parti di essi (comunque superfici molto estese e non singole piste), specie se si alimentano circuiti integrati digitali (che in commutazione hanno picchi

di assorbimento importanti). Infine, i piani di alimentazione e quelli di massa devono essere adiacenti tra loro (se il piano di massa è sullo strato interno 3, il piano di Vcc può stare sullo strato 2 o 4).

- 2) Unire tra loro i piani di massa con numerosi fori metallizzati di interconnessione (*vias*); in teoria, poiché ad alta frequenza essi presentano una certa impedenza, bisognerebbe metterne il più possibile; tuttavia bisogna tenere anche presente che una scheda troppo forata diventa più costosa e debole meccanicamente, per cui nella pratica è in genere sufficiente una disposizione di *vias* "a griglia" con passo di 1 cm, se non vi sono circuiti critici o segnali RF.
- 3) Se per la massa non è possibile riservare nemmeno un piano, cercare di adottare almeno una distribuzione "a griglia" al posto della singola pista. In tal modo le correnti di ritorno possono sempre scegliersi il percorso a minore impedenza (che non sempre coincide con quello a minore lunghezza!).
- 4) Diminuire il più possibile la lunghezza e la distanza tra le linee che portano segnali veloci ed il loro rispettivo ritorno di massa (*in primis* le linee che collegano i quarzi ai circuiti oscillatori): come abbiamo visto, da questi fattori (area e lunghezza) dipende molto l'entità di emissione e di suscettività del circuito ai disturbi radiati, specie se entrano in gioco correnti di modo comune. Come regola generale, ogni linea "veloce" dovrebbe essere affiancata (il più vicino possibile) dal proprio ritorno di corrente: questo vale anche per le connessioni "volanti" con fili singoli

o piattine: nel primo caso la miglior soluzione è intrecciare ciascun cavo di segnale col proprio ritorno, nel secondo intercalarli: segnale1-ritorno1-segnale2-ritorno2-....

- 5) Posizionare la sezione di circuito *più veloce* (come il microprocessore e i suoi bus) il più lontano possibile dalle sezioni di potenza e di interfaccia con l'esterno; eventualmente anche i piani di massa andranno "tagliati" nella zona di confine tra la parte digitale e quella dei connettori verso l'esterno, ed essere collegati tra loro in un solo punto.
- 6) Prevedere la possibilità di montare (almeno sui primi prototipi) induttori serie, filtri R-C e/o bobine di blocco del modo comune sulle piste che vanno ai connettori di ingresso/uscita dei segnali; anche se questi componenti non vengono montati subito, potrebbe essere utile in fase di certificazione nel caso si riscontrino emissioni o suscettività fuori norma sui collegamenti verso l'esterno: il circuito stampato è già predisposto per accoglierli e non bisogna rifarlo. Per lo stesso motivo, allo scopo di superare la prova ESD, prevedere sugli stessi segnali di ingresso/uscita la possibilità di inserire anche diodi Zener o soppressori di transitorio.

Scrittura di programmi "compatibili"

Oltre alle impostazioni di tipo *hardware* esaminate sopra, nei sistemi che contengono microprocessori e/o microcontrollori anche la corretta stesura del *firmware* permette un miglioramento della compatibilità del circuito, in particolare della sua suscettività: segue un elenco di alcune regole generali.

- 1) Se possibile inserire un *watch-dog* hardware esterno al processore, poiché se quello interno non ha un oscillatore dedicato, un disturbo potrebbe bloccarlo insieme al resto del sistema. In ogni caso, l'istruzione di azzeramento del *watchdog* deve essere *unica* in tutto il programma, in un punto del programma che si sa essere eseguito periodicamente.
- 2) Completare la memoria programma inutilizzata con codici "NOP", ed inserire al fondo una istruzione che porti al reset completo del processore (qualcuno ha un'apposita istruzione di reset, altrimenti si può far "scattare" il *watchdog* od ancora si può inserire un salto alla locazione di inizio programma). In tal modo se un disturbo fa saltare il contatore di programma ad indirizzi non validi, si otterrà un riavvio del sistema.
- 3) Nella fase di "partenza" del programma, inizializzare tutte le variabili e tutti i registri delle periferiche usate, anche se bisogna scrivervi 0x00 ed il data-sheet afferma che tale valore viene garantito dall'operazione di reset: se in seguito a un disturbo il processore saltasse ad inizio programma (magari perché voluto espressamente, vedere punto 2) senza un segnale di reset, le variabili e i registri resterebbero altrimenti "sporchi".
- 4) Utilizzare un'area di RAM in cui mettere le variabili "importanti" protetta da checksum: il programma deve verificare periodicamente che la checksum sia coerente con i valori dell'area e, nel caso non sia vero, intraprendere le opportune azioni correttive (che possono essere la riscrittura delle variabili oppure il

reset del processore). Questo perché disturbi molto forti (come le ESD) potrebbero alterare alcun bit della RAM senza bloccare il processore (nel qual caso scatterebbe invece il watchdog).

- 5) Filtrare i livelli logici dei segnali che arrivano dall'esterno della scheda, facendo un certo numero di letture prima di validarli: un disturbo potrebbe creare dei *glitches* in grado di alterare il valore per qualche microsecondo, e se il programma andasse a fare il campionamento proprio in quell'istante leggerebbe il valore errato. Ovviamente bisogna che il segnale in questione sia sufficientemente lento. Se il segnale è analogico, bisognerebbe parimenti fare la media su di un certo numero di conversioni A/D per ottenere un valore filtrato.
- 6) Se previsto dal controllore, impostare i piedini di uscita digitali alla minore velocità dei fronti di commutazione per ridurre il loro contenuto armonico.

LE PROVE DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Per concludere il nostro viaggio sulla compatibilità, vediamo un elenco delle prove più comuni cui viene sottoposta un'apparecchiatura per stabilire se essa è effettivamente "compatibile" ed eventualmente ottenere delle certificazioni.

- 1) Misura delle emissioni radiate. L'apparecchio viene posto in una *camera semianecoica*, che è una stanza con le pareti e il soffitto (ma non il pavimento) tappezzati con materiali in grado di assorbire le onde elettromagnetiche: in tal modo i campi irradiati dal dispositivo non vengono riflessi

dalle pareti, dando luogo a misurazioni errate. Esternamente la camera è schermata da pareti di materiale conduttivo collegate a massa, come pure il pavimento: questo fa sì che disturbi esterni non possano penetrare nella camera. La misurazione avviene alimentando il dispositivo da collaudare (chiamato in questi contesti DUT, *Device Under Test*) e misurando con apposite antenne a larga banda tutti i campi elettromagnetici emessi dal circuito; le modalità precise (campo di frequenze, distanza delle antenne, ecc.) dipendono dalla normativa che si vuole applicare.

- 2) Suscettività radiata: nelle stesse condizioni di cui sopra, stavolta il DUT viene "bombardato" con campi elettromagnetici di diverse intensità e frequenze; poiché nella camera vi è normalmente una telecamera, l'operatore può verificare dall'esterno se il DUT continua a funzionare regolarmente o meno.
- 3) Misura delle emissioni condotte: si applica normalmente ai dispositivi alimentati dalla rete domestica o industriale (230V tra fase e neutro in Europa). Consiste nell'analizzare tensioni e correnti sulla linea di alimentazione del DUT a monte della spina per rilevare i disturbi prodotti dal DUT stesso. Per evitare di leggere disturbi provenienti da altri apparecchi anch'essi collegati sulla linea, tra il DUT e la rete elettrica si frappone uno speciale filtro detto LISN (stabilizzatore dell'impedenza di linea), che ha anche il compito di far "vedere" ai disturbi emessi dal DUT sempre la stessa impedenza, per garantire la

ripetibilità delle misure.

- 4) Suscettività condotta: in questo caso sulla linea di alimentazione del DUT si vanno ad iniettare disturbi sotto forma di treni di impulsi (*burst*) e picchi di tensione molto elevati (*surge*, per simulare l'effetto dei fulmini sull'impianto elettrico), e si verifica se il dispositivo continua a funzionare regolarmente.
- 5) Scariche elettrostatiche: si utilizza una particolare *pistola* che l'operatore utilizza per iniettare impulsi di corrente e tensione (approssimabili alla scarica elettrostatica vera e propria) in tutti i punti in cui l'apparecchiatura può venire a contatto con l'utente, come le tastiere, per verificare eventuali irregolarità del funzionamento e/o danneggiamenti del DUT.

CONCLUSIONI

Finisce qui il nostro breve viaggio che ha proposto una panoramica sulle tematiche del mondo della compatibilità elettromagnetica, dalle problematiche di base alla certificazione dei prodotti. Questa trattazione è stata volutamente generica, senza scendere nel dettaglio dei singoli argomenti, perché non si potrebbe esaurire una disciplina così vasta nello spazio di poche pagine; speriamo però che sia stata sufficiente a stimolare la vostra curiosità e a spingervi ad approfondire gli argomenti di vostro interesse attraverso la consultazione della letteratura specializzata sulla materia, sia cartacea che *on-line*.



Dai vita alla tua PASSIONE!

Robot bipede in scatola di montaggio

Robot programmabile
in grado di camminare,
evitare gli ostacoli, calciare
e ruotare su sé stesso.
Ideale per mettere alla prova
le tue capacità
di programmazione.
Scopri tutti i dettagli alla pagina
www.futurashop.it/robotbipede

solo
€109,50

codice FT794SET

Disponiamo di una vasta gamma
di prodotti specifici per robotica
che puoi acquistare direttamente
on-line: **www.futurashop.it**



Rileva la corrente circolante senza collegarsi al circuito e fa suonare un cicalino quando l'intensità oltrepassa una soglia impostabile a piacere.



RIVELATORE DI CORRENTE CON SENSORE MAGNETICO

Quando bisogna verificare se un carico elettrico assorbe corrente, il metodo più immediato che ci

viene in mente consiste nel disporre in serie ad uno dei fili che lo alimentano una resistenza, rilevare la

caduta di tensione ai capi di quest'ultima e con un comparatore o amplificatore ottenere

un segnale capace di attivare un avvisatore acustico, muovere la lancetta di uno strumento o semplicemente essere letto da uno strumento a display



di DAVIDE SCULLINO



Contenimento delle emissioni di CO₂ nell'ambiente ed efficienza energetica sono argomenti quanto mai attuali e le iniziative messe in atto su scala locale, nazionale e internazionale, sottolineano l'importanza della consapevolezza che ciascuno di noi può fare qualcosa di utile. In questo contesto Il Comune di Bologna e l'ENEA hanno sviluppato *KiloWàttene*, un

KiloWàttene, il software che aiuta a risparmiare

software che permette di monitorare i consumi elettrici domestici e di individuare, mediante il confronto con apparecchi ad alta efficienza e con simulazioni, azioni mirate a limitare i consumi. Il programma cerca di fornire stime attendibili dei consumi, sia attraverso il confronto con la bolletta reale, sia tentando di valutare accuratamente il contributo dei vari dispositivi in base alle loro caratteristiche (anno di produzione, classe energetica, modalità e intensità d'uso). Il foglio di calcolo suddivide le voci di consumo in otto categorie principali, per ognuna delle quali viene fornito il sommario dei consumi, stimati in base ai dati inseriti, e dei risparmi ottenibili. KiloWàttene sarà scaricabile dai siti dell'ENEA e del Comune di Bologna, ed è stato presentato in occasione della giornata del risparmio energetico "M'illumino di meno" presso il Centro Ricerche ENEA di Bologna.

o un microprocessore. In tutti questi casi c'è però il vincolo della connessione elettrica al circuito dell'utilizzatore. Tuttavia le pinze amperometriche ci insegnano che si può misurare la corrente anche mantenendo l'isolamento galvanico tra il circuito di misura e quello di cui si vuole misurare la corrente: il trucco consiste nello sfruttare il campo elettromagnetico prodotto dalla corrente nei cavi o meglio, la tensione che esso induce in una spira di filo circostante il conduttore in cui effettuare la misura. Lo stesso metodo usato nelle pinze amperometriche è alla base del funzionamento del circuito che vogliamo proporvi: un semplicissimo rivelatore di corrente a soglia variabile, in grado di emettere un avviso acustico quando il carico sotto controllo assorbe una data corrente, il cui valore possiamo facilmente impostare entro precisi limiti mediante un trimmer. Il disposi-

tivo può servire come avvisatore di inizio di attività di un utilizzatore o come allarme che scatta al superamento di una specifica soglia di corrente in un ramo di un impianto elettrico; può anche essere utilizzato per attivare vari circuiti o altri utilizzatori quando in uno inizia a scorrere una certa corrente, mantenendo l'isolamento galvanico con quest'ultimo. Ma le applicazioni non si fermano qui...

COME FUNZIONA

Il funzionamento del nostro dispositivo si basa su un sensore ad induzione elettromagnetica, intendendo con questo termine l'effetto di un campo magnetico originato dallo scorrimento di corrente elettrica in un conduttore; facendo girare un filo elettrico intorno al conduttore fino a formare una spira o comunque immergendo un filo elettrico nel campo magnetico prodotto da un conduttore percorso da corren-

te, l'induzione si concretizza in una differenza di potenziale ai capi del filo o spira. Questo vale, però, in due sole condizioni: quando la corrente nel conduttore è variabile o quando il filo o spira si sposta; solo in questi casi, si verifica quella variazione di flusso magnetico indispensabile a produrre la tensione indotta. La tensione indotta (ϵ_i) in una spira di filo immersa nel campo elettromagnetico prodotto da un conduttore elettrico percorso da corrente vale, genericamente:

$$\epsilon_i = d\Phi/dt$$

dove $d\Phi$ è la variazione del flusso magnetico nell'unità infinitesima di tempo dt . Il flusso magnetico (Φ) dovuto al campo prodotto dalla corrente nel conduttore deriva dalla formula:

$$\Phi = B \times S \times \cos\alpha$$

dove S è la superficie del condut-

tore investito, ovvero racchiusa dalla sezione della spira, mentre cosa è il coseno dell'angolo formato dalla spira con le linee di forza del campo elettromagnetico. Questa formula ci dice che se il filo o la spira resta immobile nel campo magnetico e l'induzione magnetica è costante, anche il flusso rimane costante; invece se la spira si muove o viene ruotata (è questo che avviene nei generatori elettromeccanici rotativi come dinamo e alternatore...) a parità di induzione il flusso è variabile.

Tornando alla prima formula, possiamo dedurre che la tensione indotta in una spira investita da un campo magnetico costante può variare nelle due condizioni già esposte, ovvero se la spira si muove o se l'induzione varia; in entrambi i casi si verifica una variazione di flusso Φ .

Questo spiega perché con una pinza amperometrica basata su una spira o un anello ferromagnetico chiuso intorno a un conduttore, si può misurare la corrente elettrica che scorre in quest'ultimo solo se la corrente stessa è alternata o variabile, mentre in continua non si può rilevare altro che l'impulso provocato dall'inizio del flusso di corrente. Misurare la continua è comunque possibile ricorrendo ad altre metodiche: ad esempio

usando sensori ad effetto di Hall, che risultano sensibili al campo magnetico e non alle tensioni indotte. Il nostro circuito, per come è fatto, o meglio, per come funziona il sensore utilizzato, è in grado di rilevare la corrente variabile o alternata, ma non la continua; si presta quindi a monitorare lo stato di carichi elettrici funzionanti in alternata. Dato che l'induzione elettromagnetica dipende dalla corrente e non dalla tensione, il nostro dispositivo è in grado di rilevare l'assorbimento in un utilizzatore, senza riguardo per la tensione con cui funziona, che è limitata solo dall'isolamento del sensore (6 kV).

IL SENSORE DI CORRENTE

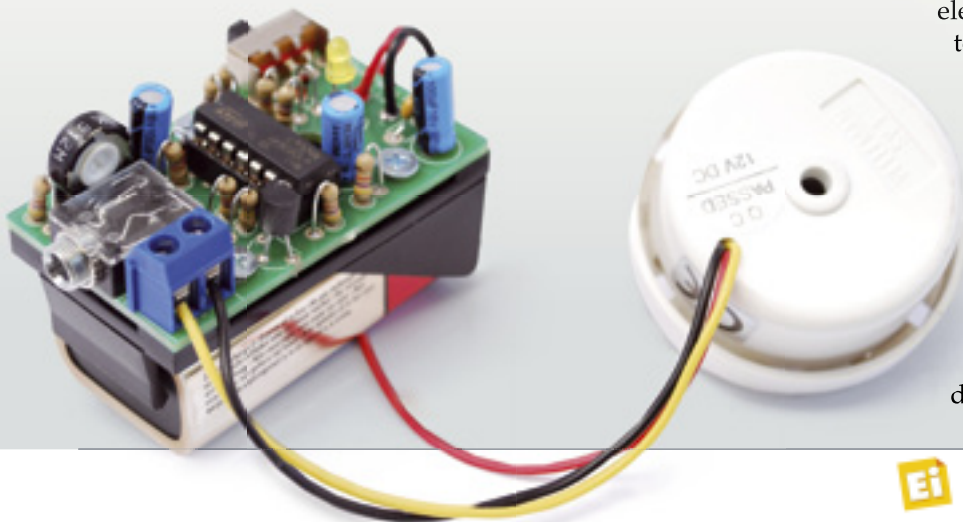
Per rilevare l'assorbimento nell'utilizzatore, impieghiamo un sensore magnetico commercializzato da Futura Elettronica (lo trovate sul sito web www.futurashop.it con il codice 7300-THM104C) che funziona come una pinza amperometrica; anzi, è proprio una pinza amperometrica in miniatura. Questo componente è composto da due becchi con rivestimento plastico esterno, all'interno di ognuno dei quali si trova metà di un nucleo in ferrite a "doppia C"; su una delle metà (quella

Il sensore induttivo

Per rilevare la corrente impieghiamo un sensore magnetico che va montato attorno a uno solo dei fili elettrici che portano la corrente all'utilizzatore da tenere sotto controllo; il trasduttore rileva l'induzione magnetica dovuta al fluire della corrente nel cavo e ne ricava una tensione variabile proporzionalmente all'andamento della corrente stessa. È composto da un nucleo in ferrite a doppia C su un lato del quale si trova un avvolgimento di filo in rame smaltato, i cui terminali sono collegati ad un cavetto terminante su uno spinotto jack da 3,5 mm. Per poter essere montato sul filo interessato alla misura, il sensore è stato realizzato a forma di pinza: in un becco si trova metà del nucleo a C e nell'altro becco c'è la metà restante; il dispositivo si apre per collocarlo attorno al cavo e chiudendolo chiude il nucleo di ferrite.



nel corpo fisso) come nelle pinze amperometriche è avvolta una bobina di sottile filo in rame smaltato, che risulta collegata elettricamente al cavetto di uscita, terminante, quest'ultimo, su uno spinotto jack da 3,5 mm. In questo modo, quando la pinza viene chiusa attorno a un conduttore nel quale fluisce corrente, nel nucleo di ferrite si induce un flusso magnetico e ai capi dell'avvolgimento (e quindi tra i contatti del jack) si ritrova una differenza di potenziale indotta che varia



con lo stesso andamento della corrente da rilevare. Naturalmente, perché la cosa funzioni bisogna stringere il sensore intorno ad un solo conduttore: se lo si mette attorno ad un cordone di alimentazione a due fili, difficilmente si riesce a misurare qualcosa, perché la corrente in un conduttore scorre nel verso opposto a quella che fluisce nell'altro, dato che in un filo la corrente va e nell'altro torna. Ne deriva che il campo elettromagnetico prodotto da un conduttore annulla quello dell'altro. Il sensore di cui parliamo esiste in diverse versioni, distinte per campo di correnti misurabile e per tipo di uscita: quello da noi utilizzato è previsto per fornire una tensione proporzionale alla corrente che attraversa il conduttore attorno cui viene stretto; allo scopo ha una resistenza in parallelo alla bobina. C'è poi una versione ad uscita in corrente, che in parallelo alla bobina ha solo due diodi in antiserie (in serie, uniti per l'anodo) e che è stata

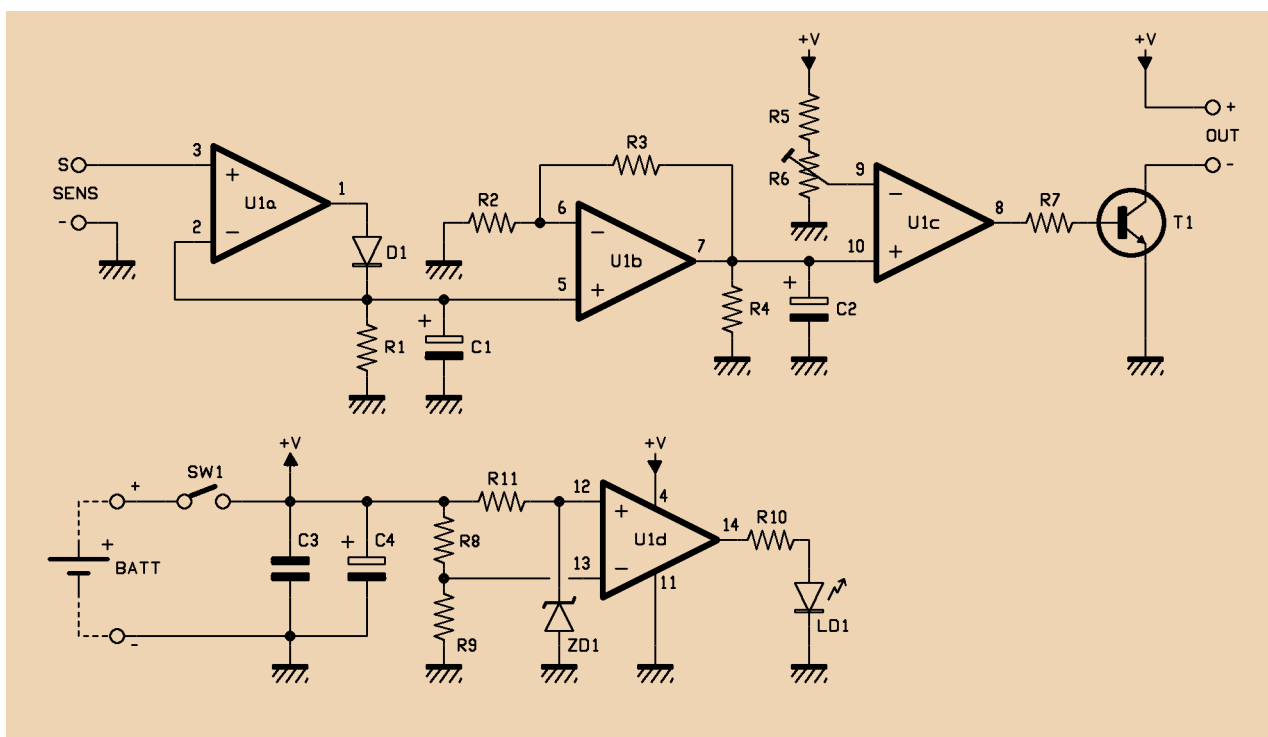
pensata per essere inserita in circuiti dove deve far variare una corrente o effettuare il confronto con una di riferimento.

IL NOSTRO CIRCUITO

Nella nostra applicazione impieghiamo la versione ad uscita in tensione e la colleghiamo all'ingresso di un circuito molto semplice, composto, come mostra il relativo schema elettrico, da tre operazionali: il primo funziona da raddrizzatore attivo a singola semionda, il secondo da amplificatore non-invertente e il terzo da comparatore non-invertente a riferimento variabile. Tutti gli stadi sono accoppiati in continua e lo stesso vale per il sensore. Visto che abbiamo impiegato un quadruplo operazionale di tipo LM324, ci è parso logico sfruttare anche il quarto operazionale in esso contenuto, che impieghiamo come comparatore di tensione per indicare quando la pila di alimentazione è scarica. Ma procediamo con ordine e

vediamo che il sensore di corrente viene collegato alla presa jack d'ingresso (contrassegnata da S e - SENS) ovvero con un elettrodo a massa e l'altro al piedino 3 del primo operazionale, utilizzato come raddrizzatore a singola semionda; quando è applicato ad un conduttore nel quale fluisce corrente alternata, il sensore fornisce una componente alternata di ampiezza proporzionale. L'operazionale amplifica notevolmente il segnale nelle semionde negative e praticamente per nulla in quelle positive, quindi ai capi della resistenza R1 si trova il potenziale d'ingresso tale e quale in semionda positiva e zero volt in semionda negativa. Gli impulsi sinusoidali così ottenuti vengono filtrati dal C1 e trasformati perciò in tensione continua, che viene amplificata dal secondo operazionale, configurato come amplificatore non-invertente, che la riceve sul piedino 5; con gli attuali valori di R2 ed R3, il guadagno in tensione

[schema ELETTRICO]



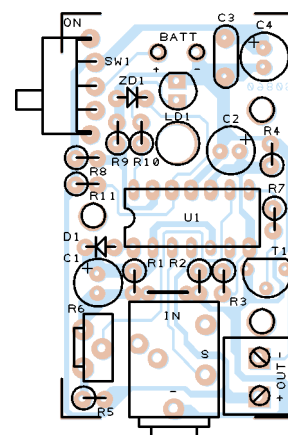
di detto stadio è circa 22 volte. I componenti sono stati calcolati per rilevare da poche centinaia di watt a circa 2 kW; per potenze minori bisogna incrementare il valore della R3 allo scopo di aumentare l'amplificazione, mentre per potenze maggiori conviene ridurre la stessa R3, portandola ad esempio ad 82 kohm (si può anche aumentare il valore della R2 a 10 kohm, dimezzando così il guadagno). La componente continua amplificata giunge così all'ingresso (pin 10 dell'LM324) del comparatore non-invertente formato dal terzo operazionale (U1c) il quale ha come riferimento la tensione applicata al piedino 9 dal cursore del trimmer R6; nel comparatore la componente continua amplificata dal secondo operazionale viene confrontata con il riferimento e se lo supera il pin 8 passa da circa zero volt al livello alto (circa il potenziale di batteria) e polarizza la base del transistor, mandandolo in saturazione. Il collettore dell'NPN alimenta il carico che gli viene collegato, il quale può essere un cicalino, un relé (in questo caso è necessario collegare un diodo in parallelo alla bobina, con il catodo rivolto al positivo, per proteggere la giunzione di collettore del transistor) un led con la sua resistenza di limitazione, ma anche un fotoaccoppiatore che trasferisce il segnale a un altro circuito. Essendo il riferimento dell'operazionale variabile, possiamo agevolmente tarare il livello di potenza al quale il circuito deve scattare, ovvero la corrente cui deve corrispondere l'entrata in conduzione del transistor e l'attivazione del segnalatore; a riguardo rammentate che più il cursore si avvicina a massa, minore sarà la potenza assorbita dal carico necessaria per fare attivare la segnalazione

Elenco Componenti:

R1: 4,7 kohm
R2: 4,7 kohm
R3: 100 kohm
R4: 4,7 kohm
R5: 4,7 kohm
R6: 100 kohm Trimmer MO
R7: 4,7 kohm
R8: 4,7 kohm
R9: 4,7 kohm
R10: 470 ohm
R11: 470 ohm
C1: 100 μ F 16 VL elettrolitico
C2: 100 μ F 16 VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 μ F 16 VL elettrolitico
LD1: Led 3 mm giallo
D1: 1N4148
ZD1: Zener 3,6V 400 mW
T1: BC547
U1: LM324
IN: Presa Jack 3,5 mm da CS
SW1: Deviatore a slitta 90° da CS
SENS: THM104C (Futura Elettronica)

Varie:

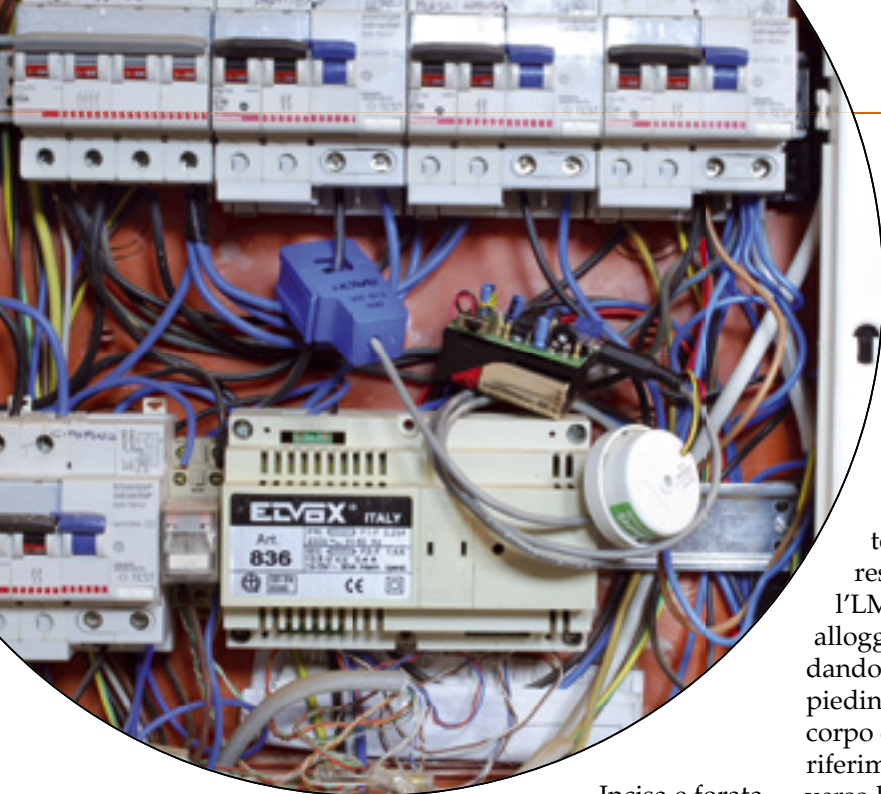
- Morsettiera 2 poli passo 5,08 mm
- Zoccolo 7+7
- Vite 6 mm 3 MA (3 pz.)
- Porta batteria 9 V (BH9V)
- Circuito stampato



e viceversa. Concludiamo la descrizione del circuito con il quarto operazionale, configurato come comparatore invertente e usato per segnalare quando la pila di alimentazione è scarica: il partitore resistivo formato da R8 ed R9 applica all'ingresso invertente una tensione proporzionale a quella di alimentazione, dato che è alimentato direttamente dai morsetti della pila; il riferimento di questo comparatore è ottenuto con il diodo Zener ZD1, che è da 3,6 V. Dato che il rapporto di divisione del partitore è 1:2, al piedino 13 dell'U1d giungono 4,5 V quando la pila è carica e fornisce 9 V; man mano che l'energia si esaurisce, la tensione

cala e quando si porta sotto i 7,2 volt il comparatore commuta, facendo illuminare il led LD1. Infatti quando la pila fornisce meno di 7,2 V il potenziale sull'ingresso invertente dell'U1d diventa minore di quello applicato dallo Zener al piedino 12 e l'uscita commuta da zero volt (condizione di pila carica) a circa il potenziale di alimentazione, polarizzando il led.

L'intero circuito, come avrete capito, si alimenta con una pila alcalina da 9 volt; l'interruttore SW1 permette di accenderlo solo quando serve, riducendo sprechi ed aumentando l'autonomia. I condensatori C3 e C4 filtrano l'alimentazione degli operazionali.



Il nostro sensore di assorbimento montato in un quadro elettrico della redazione: come vedete, la pinza è stata collocata attorno ad uno solo dei fili del magnetotermico/differenziale.

li da disturbi che possono essere indotti dalla vicinanza del cavo alimentato in alternata su cui si va a compiere la misura. Per un impiego continuo è ovviamente possibile fare ricorso ad un alimentatore da rete in grado di fornire i 9 volt previsti.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, vista la teoria passiamo adesso alle note costruttive, iniziando con ciò che riguarda lo stampato: il circuito è semplicissimo e potreste realizzarlo su un pezzo di basetta millefori, tuttavia abbiamo disegnato un apposito stampato la cui traccia è disponibile per il download nel nostro sito www.elettronica.in.it sotto forma di file .tif, che potete stampare su carta da lucido o acetato per ottenere la pellicola occorrente a procedere con la fotoincisione.

Incisa e forata la basetta, non vi resta che disporvi i pochi componenti occorrenti, partendo dalle resistenze e dai diodi al silicio (il cui catodo è segnato da una fascetta colorata sul corpo...) quindi proseguendo con lo zoccolo per l'LM324, il trimmer e i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati e prestando attenzione alla polarità indicata per gli elettrolitici. Proseguite con il transistor e il led, che dovete orientare come indicato nel disegno di disposizione dei componenti e completate il montaggio inserendo e saldando l'interruttore a slitta, la presa jack ed un attacco per pila da 9 V, che può essere fisso o di quelli volanti "a strappo". La presa jack può essere di tipo stereo, ma anche mono, in quanto lo spinotto del sensore magnetico di corrente, pur essendo stereo, ha i due fili di se-

gnale collegati uno al contatto più avanzato e l'altro all'elettrodo di massa. Completate le saldature non resta che inserire l'LM324 nel proprio alloggiamento, badando che nessuno dei piedini si pieghi sotto il corpo e che la tacca di riferimento sia rivolta verso la R11. Ora non resta che inserire nella presa jack lo spinotto del sensore e collegare la pila. Per collaudare il circuito collegate ai punti + e - OUT un cicalino piezo da 9 V con oscillatore incorporato (ricordate di rispettare la polarità) ponete il cursore del trimmer a metà corsa, quindi aprite la pinza del sensore e collocatela su un solo filo della linea elettrica che va all'utilizzatore desiderato; per evitare di sguainare il cordone

di alimentazione potete inserire il sensore nella scatola da incasso della presa cui è collegato l'utilizzatore e "pinzare" un solo filo. Ricordate che se applicate il sensore a un cavo contenente entrambi i fili di neutro e fase il circuito non funziona.

Fatto ciò, spostate la levetta dell'interruttore SW1 in posizione di acceso e alimentate il carico; se non sentite suonare il cicalino, ruotate lentamente il cursore dell'R6 in senso antiorario fino a provocare l'emissione del suono. Adesso sconnettete, ovvero spegnete il carico: il cicalino deve smettere di suonare; diversamente, ruotate lentamente il cursore del trimmer in senso orario finché smette. Poi ripetete la prova alimentando nuovamente l'utilizzatore e verificando che il cicalino riprenda a suonare. ■



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Il master del circuito stampato può essere scaricato gratuitamente dal sito della rivista www.elettronica.in.it. Il sensore elettromagnetico (cod. 7300-THM104C) è disponibile presso Futura Elettronica al prezzo di 14,00 Euro IVA compresa.

Il materiale va richiesto a:

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

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

DISPOSITIVI GSM PER CONTROLLI REMOTI

Per controllare, attivare e verificare in modalità remota sfruttando le reti GSM che coprono capillarmente tutto il territorio nazionale. Tutti i dispositivi vengono forniti montati e collaudati e sono certificati CE-R&TTE.

€ 198,-

CE



<TDG40>

TELECONTROLLO GSM CON COMANDI DTMF

Sistema bidirezionale configurabile con una semplice telefonata dotato di due uscite a relè con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi digitali di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi. Le operazioni di impostazione e configurazione avvengono tramite SMS; la gestione delle uscite ed il controllo dello stato degli ingressi, oltre che con gli SMS, possono essere effettuate con comandi DTMF, inviati tramite una chiamata voce protetta che prevede il riconoscimento dell'identificativo del chiamante e/o l'inserimento di una password.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 9 + 32Vdc/1A max. • 2 uscite a relè per controllo di carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • Dimensioni 98x60x24mm.

TERMOSTATO CON CONTROLLO GSM

Permette di gestire da remoto il sistema di riscaldamento di abitazioni, uffici ecc.. Funziona in parallelo al termostato esistente e consente di stabilire la temperatura desiderata. Può inoltre avvisare, tramite SMS o mediante chiamate, quando la temperatura rilevata si discosta dalla finestra impostata o l'ingresso di allarme è attivo.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Escursione di temperature da -55°C a +99°C • 2 ingressi a livello logico: uno di allarme optoisolato (allarme caldaia in blocco), uno controllato dal contatto N.O. del termostato esterno • 1 uscita a relè • Programmazione funzioni tramite SMS, pulsante su scheda o PC dotato di apposita interfaccia RS232 (FT475) o USB (FT635) e software dedicato (scaricabile gratuitamente dal sito www.elettronica.in.it) • Alimentazione 9 + 32Vdc/1A • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG39>

CE

€ 198,-



CE 0051

TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE CON ANTENNA INTEGRATA

Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 9 + 32Vdc/1A max. • Uscite a relè per carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG33>

€ 192,-



CE 0051

APRICANCELLO GSM CON ANTENNA INTEGRATA

Consente di azionare da remoto il proprio cancello elettrico effettuando una semplice chiamata, con il proprio cellulare, al numero della SIM Card inserita nell'unità GSM. L'operazione non comporta alcun costo in quanto il sistema non risponde alla chiamata. Gestione degli utenti da remoto mediante SMS (è necessario conoscere la password) oppure in locale tramite PC con apposito software di configurazione.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 12 o 24Vdc selezionabile mediante jumper • Assorbimento 1A max. • Uscita a relè per carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • 8 utenti master • 200 utenti apricancello • Dimensioni 98x60x24mm.

<TDG34>

€ 182,-



CE 0051

MODEM GSM CON INTERFACCIA USB

Compatto e affidabile. È utilizzabile in tutte le applicazioni nelle quali si ha la necessità di effettuare trasmissioni dati sfruttando la rete mobile GSM. È dotato di porta USB che ne permette l'interfacciamento a qualsiasi PC o Notebook provvisto di tale periferica. L'alimentazione del dispositivo è fornita direttamente dalla porta USB.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Antenna GSM integrata • Assorbimento 250mA max. • Interfaccia dati USB1.1 e USB2.0.

<TDG37>

€ 165,-



CE 0051

TELECONTROLLO GSM CON ANTI-JAMMER

Abbinabile a qualsiasi impianto antifurto è in grado di funzionare sia in modalità telecontrollo (simile al TDG33) che in modalità anti-jammer (in questo caso è necessario utilizzare due schede). Il sistema garantisce la massima sicurezza verificando periodicamente il corretto funzionamento dell'impianto radio: in caso di manomissione o disturbo interviene la seconda unità GSM che invia i messaggi di allarme.

CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • Alimentazione 9+32Vdc/1A • 2 uscite a relè per carichi a bassa tensione tipo SELV (<60Vdc)/10A • 2 ingressi digitali • 8 numeri memorizzabili • Segnalazione SMS e chiamata voce in caso di allarme • Dimensioni 98x60x24mm.

€ 192,-

<TDG38>



COMBINATORE TELEFONICO GSM CON GUIDA VOCALE

Dedicato al settore della sicurezza e dell'automazione a distanza, dispone di 4 ingressi e 4 uscite programmabili con toni DTMF, chiamata telefonica, menu vocale guidato e comandi SMS.

Le uscite possono essere associate ad eventi di allarme, oppure essere gestite da remoto per controllare apparecchi elettrici di vario genere. Possibilità di memorizzare 8 numeri telefonici per l'invio di avvisi d'allarme tramite chiamata vocale, SMS o entrambi.

CARATTERISTICHE: 4 ingressi (con messaggi d'allarme personalizzabili), 1 Reset/Blocco (N.A.) • 4 uscite (Open Collector) controllabili con chiamata, SMS o squillo • Alimentazione 12+14,5Vdc/250mA • Vano per batteria ricaricabile al piombo (non compresa) • Interruttore tamper.

€ 149,-

<FR425>



TELECONTROLLO GSM BIDIREZIONALE

È utilizzabile sia per attivare a distanza qualsiasi apparecchio di allarme che per ricevere messaggi di allarme.

Dispone di due ingressi fotoaccoppiati e due uscite a relè (bistabile o astabile).

In modalità apricancello è in grado di memorizzare fino ad un massimo di 100 utenti. Ideale per realizzare impianti antifurto per abitazioni e attività commerciali, car alarm, controlli di riscaldamento/condizionamento, attivazioni di pompe e sistemi di irrigazione, apertura cancelli, controllo varchi, circuiti di reset, ecc.

CARATTERISTICHE: Modulo GSM bibanda 900/1.800MHz • Funzione apricancello a costo zero • 5 numeri abbinabili per allarme • Carico applicabile alle uscite 230V, 5A • Alimentazione 5+32V/550mA max.

€ 218,-

<STD32>



CE 0051

TELECONTROLLO GSM ESPANDIBILE

Permette, tramite SMS, di comandare fino a 72 utilizzatori e di leggere altrettanti ingressi digitali, oltre a 2 ingressi analogici (0-3,6V). Può funzionare come teleallarme e inviare, a un massimo di 8 numeri telefonici, un SMS, una telefonata o entrambe le segnalazioni, quando gli ingressi rilevano la condizione di allarme. L'accesso al sistema è protetto da password per impedire l'utilizzo da parte di estranei.

<TDG36>

€ 219,-



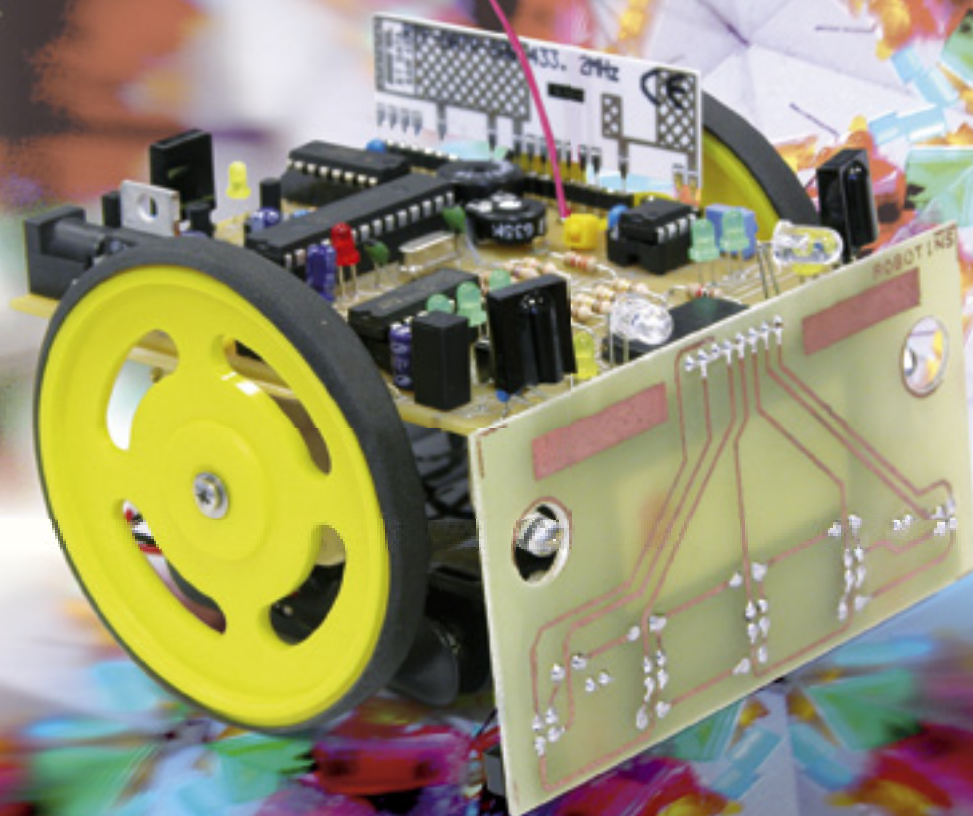
CARATTERISTICHE: Modulo Telit GM862-Quad • 8 uscite digitali on-board espandibili a 72 mediante interfaccia FT473 • 8 ingressi digitali on-board espandibili a 72 mediante interfaccia FT488 • Numero massimo espansioni 8 OUT/IN • Alimentazione 9+32Vdc/1A.

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA
Idee in 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



Scopriamo come determinare la posizione di oggetti in base al loro colore tramite acquisizione video in tempo reale. Senza addentrarci in complicati algoritmi di analisi video, vi faremo vedere come si possono fare interessanti esperienze con una semplice webcam ed un piccolo programmino.

WEBCAM POSROBOT

dell'ing. MIRCO SEGATELLO

Attualmente il settore dell'elaborazione video sta assumendo un'importanza sempre maggiore soprattutto per quanto riguarda la sicurezza, ambito dove si stanno investendo parecchie risorse e ingenti capitali nel tentativo di rendere automatiche alcune funzioni di riconoscimento ed allarme. Visto il grande numero di telecamere di sicurezza installate un po' ovunque, sarebbe infatti improponibile la presenza umana davanti agli schermi per segnalare situazioni di pericolo o allarmi di varia natura. A ciò debbono pensare sistemi automatici, software per l'analisi delle immagini acquisite, in grado in tempo reale di

avviare una serie di procedure di allarme a seconda dell'emergenza riscontrata. Tra i software più semplici vi sono quelli di "motion detect", che rilevano quando una persona transita nel campo visivo della telecamera; troviamo poi programmi via via sempre più complessi tra cui quelli per il "face detect" in grado di riconoscere i volti e dare un nome e cognome alla persona inquadrata. Esistono anche software in grado, ad esempio, sulla base delle immagini riprese, di valutare lo stato del traffico in un'importante arteria stradale o contare il numero di veicoli presenti in un parcheggio. Algoritmi e software sempre più complessi che

Listato 1

capCreateCaptureWindow per creare la capture window
SendMessage per inviare i messaggi

```
Private Declare Function SendMessage Lib "user32" Alias "SendMessageA" (ByVal hWnd As Long, ByVal wParam As Long, ByVal lParam As Any) As Long
Private Declare Function capCreateCaptureWindow Lib "avicap32.dll" Alias "capCreateCaptureWindowA" (ByVal lpszWindowName As String, ByVal dwStyle As Long, ByVal x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hwndParent As Long, ByVal nID As Long) As Long
```

avranno un impatto significativo in vari settori.

In queste pagine vogliamo proprio introdurvi nel mondo del riconoscimento delle immagini, con un'applicazione che riguarda il rilevamento della posizione di oggetti in base al loro colore; chi volesse documentarsi oltre questo articolo o trovare filmati in tema, può ricercare in Internet, tramite un motore di ricerca, la frase chiave "Realtime WebCam multi object

color tracking". Per riconoscere le immagini utilizziamo una semplice webcam quale mezzo di acquisizione in tempo reale, connessa alla porta USB di un Personal Computer. Come vedete, nulla di costoso; anzi, per l'applicazione descritta in questo articolo abbiamo utilizzato una economicissima webcam della Logitech (modello QuickCam con risoluzione QVGA di 320x240 pixel). Come vedremo nel corso di quest'articolo, abbiamo

pensato di usare questo tipo di approccio per realizzare un'interessante applicazione nel campo della robotica, rispolverando il progetto del robot ROBOTIN presentato nei fascicoli 121 e 122 della rivista.

ANALISI DEL PROGETTO

La nostra prima preoccupazione è stata creare un ambiente di lavoro sul quale poter eseguire tutte le prove necessarie e per questo abbiamo utilizzato: una webcam

connessa via USB ad un PC nel quale gira un sistema operativo Windows XP; come ambiente di sviluppo abbiamo utilizzato il sempreverde Visual-Basic 6.0. Nulla di ultra potente, come vedete, ma tutto sicuramente già a vostra disposizione. Ovviamente, per far girare l'applicazione da noi proposta dovreste installare i driver della vostra webcam ed assicurarvi (lanciando il software fornito in dotazione) che quest'ul-

Listato 2

```
Private Declare Function GetPixel Lib "gdi32.dll" (ByVal hdc As Long, ByVal nXPos As Long, ByVal nYPos As Long) As Long
Private Declare Function GetWindowDC Lib "user32" (ByVal hWnd As Long) As Long
Private Declare Function CreateCompatibleDC Lib "gdi32" (ByVal hdc As Long) As Long
Private Declare Function CreateCompatibleBitmap Lib "gdi32" (ByVal hdc As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long) As Long
Private Declare Function SelectObject Lib "gdi32" (ByVal hdc As Long, ByVal hObject As Long) As Long
Private Declare Function DeleteObject Lib "gdi32" (ByVal hObject As Long) As Long
Private Declare Function DeleteDC Lib "gdi32.dll" (ByVal hdc As Long) As Long
```

Listato 3

```
Private Type BITMAPINFOHEADER
    biSize As Long 'Specifica il numero di byte necessari alla struttura
    biWidth As Long 'Specifica la larghezza della bitmap, in pixels
    biHeight As Long 'Specifica la larghezza della bitmap, in pixels.
    biPlanes As Integer 'Specifica il numero di piani del dispositivo (1).
    biBitCount As Integer 'Specifica il numero di bits per pixel.
    biCompression As Long 'Specifica il tipo di compressione dell'immagine
    'Value Descrizione
    'BI_RGB non compresso.
    'BI_RLE8 codifica RLE 8 bit per pixel
    'BI_RLE4 codifica 4 bit per pixel
    'BI_BITFIELDS non compresso con 16 o 32 bit per pixel
    biSizeImage As Long 'Specifica la dimensione dell'immagine in byte
    biXPelsPerMeter As Long 'Specifica la dimensione orizzontale in pixels per metro
    biYPelsPerMeter As Long 'Specifica la dimensioni verticale in pixels per metro
    biClrUsed As Long 'Specifica il numero di colori acquisiti
    biClrImportant As Long 'Specifica il numero di colori visualizzati
End Type
```

L'impostazione del tipo di bitmap avviene tramite le seguenti costanti:

```
Private Const BI_RGB = 0&
Private Const BI_RLE8 = 1&
Private Const BI_RLE4 = 2&
Private Const BI_BITFIELDS = 3&
Private Const BI_PLANES = 1
```

tima sia perfettamente funzionante. Abbiamo fatto in modo che l'applicazione da noi sviluppata possa funzionare con il maggior numero di webcam ed allo scopo abbiamo fatto ulteriori prove con altri hardware, tutte con risultati positivi. Questo progetto presenta numerosi aspetti complessi che ci hanno costretto a procedere per gradi, cercando innanzitutto di realizzare un piccolo programma che, interfacciandosi con il

Listato 4

```
Private Sub Connetti_Click()
    mCapHwnd = capCreateCaptureWindow("WebcamCapture", 0, 0, 0, 320, 240, Me.hWnd, 0)

    'Verifica la connessione al capture driver
    If (SendMessage(mCapHwnd, WM_CAP_DRIVER_CONNECT, 0, 0) = 0) Then
        MsgBox "Impossibile connettersi al driver di cattura video", vbCritical, "Periferica non disponibile"
        Exit Sub
    End If

    ' Imposta la risoluzione del driver
    Dim SizeLen As Long
    SizeLen = 40
    Dim bi As BITMAPINFOHEADER

    With bi
        .biSize = SizeLen
        .biWidth = 320
        .biHeight = 240
        .biBitCount = 24 '
        .biPlanes = BI_PLANES
        .biCompression = BI_RGB
        .biSizeImage = 0 '***
    End With

    Call SendMessage(mCapHwnd, WM_CAP_SET_VIDEOFORMAT, SizeLen, bi)
    With Picture1
        .Width = Width * Screen.TwipsPerPixelX
        .Height = Height * Screen.TwipsPerPixelY
    End With

    ' Verifica impostazioni del driver
    Call SendMessage(mCapHwnd, WM_CAP_GET_VIDEOFORMAT, SizeLen, bi)

    Label2.Caption = CStr(bi.biWidth) & "x" & CStr(bi.biHeight) & " " & CStr(bi.biBitCount) & "bpp"

    SendMessage mCapHwnd, ConnectCam, 0, 0
End Sub
```

driver della webcam, ne facesse vedere le immagini in streaming in una "picture box". Per fare questo abbiamo incluso nell'applicazione alcune librerie già disponibili nelle *dll* di sistema ed adibite alla gestione delle periferiche video, tramite le linee di programma seguenti e quelle raccolte nel **Listato 1**.

capCreateCaptureWindow per creare la capture window
SendMessage per inviare i messaggi

Per poter elaborare successivamente le immagini acquisite, dobbiamo renderle disponibili come semplici bitmap; allo scopo bisogna dichiarare degli oggetti immagine tramite le funzioni riepilogate nel **Listato 2**. Le immagini acquisite e da elaborare sono essenzialmente delle bitmap, la cui struttura è dichiarata come mostrato nel **Listato 3**.

A questo punto siamo pronti ad aprire il driver di cattura video ed agganciarci alle sue funzioni; questo viene fatto dal software quando si preme il pulsante "connetti" cui corrisponde il **Listato 4** (vengono riportate solo le righe essenziali). La prima riga richiama la funzione capCreateCaptureWindow che crea la finestra di cattura, mentre la seconda riga invia il comando WM_CAP_DRIVER_CONNECT per abilitare la connessione video. Se questa funzione non va a buon fine perché, ad esempio, la webcam non è connessa al PC, un messaggio avviserà del problema. Se invece la con-

nessione al driver va a buon fine, viene impostata l'acquisizione video idonea alla nostra applicazione, tramite la funzione WM_CAP_SET_VIDEOFORMAT, secondo le seguenti specifiche:

- immagine bitmap non compressa;
- dimensioni 320x240 pixel;
- ogni pixel è codificato a 8 bit per colore con spazio colore RGB (totale 24bit per pixel);
- l'immagine è codificata in un solo piano.

Sulla schermata del software vengono riportati i dati fondamentali dell'immagine acquisita, richiesti al driver di cattura tramite la funzione WM_CAP_GET_VIDEOFORMAT; ciò costituisce una verifica della corretta connessione al driver di cattura. Con il comando ConnectCam abilitiamo la webcam all'acquisizione video. Quando abbiamo finito di usare la webcam è necessario sconnetterci dal driver di cattura; questo lo facciamo quando premiamo il pulsante "exit", nella schermata del software.

```
Private Sub Stop_Click()
    ' Ferma acquisizione
    SendMessage mCapHwnd, DisconnectCam, 0, 0
    DoEvents
    SelectObject myDC, hOldBitmap
    DeleteObject myBMP
    DeleteDC myDC
    Set myPic = Nothing
    Unload Form1
End Sub
```


Listato 5

```
Private Sub Timer1_Timer()

    'acquisisce frame dal driver di cattura e ne copia il contenuto.
    SendMessage mCapHwnd, GET_FRAME, 0, 0
    SendMessage mCapHwnd, COPY, 0, 0

    'trasferisce il frame acquisito nella picturebox
    Set myPic = Clipboard.GetData 'acquisisce picture dalla clipboard
    srcDC = GetWindowDC(mCapHwnd) 'legge dati immagine
    myDC = CreateCompatibleDC(srcDC) 'crea un oggetto compatibile
    myBMP = CreateCompatibleBitmap(srcDC, 320, 240) 'crea un'immagine compatibile
    hOldBitmap = SelectObject(myDC, myBMP) 'sostituisce la vecchia immagine con la nuova
    myPic.SelectPicture myDC, 0&, 0& 'imposta come immagine la nuova immagine
    Picture1.Picture = myPic 'Visualizza la nuova immagine nella picturebox

If Set_Run = True Then

    Conta = Conta + 1

    'Determina la posizione dei vari oggetti
    For Y = 0 To 240 Step 5

        For x = 0 To 320 Step 5

            NewSample = GetPixel(myDC, x, Y) 'Get Pixel Color of a grid of points & find R,G,B values
            NewR = NewSample Mod 256
            NewG = (NewSample \ 256) Mod 256
            NewB = (NewSample \ 256 \ 256) Mod 256

            If Abs(NewR - C1_RCal) < Trig And Abs(NewG - C1_GCal) < Trig And Abs(NewB - C1_BCal) < Trig Then
                Picture1.PSet (x, Y), vbWhite
                X1 = X1 + x
                Y1 = Y1 + Y
                N1 = N1 + 1
            End If

            If Abs(NewR - C2_RCal) < Trig And Abs(NewG - C2_GCal) < Trig And Abs(NewB - C2_BCal) < Trig Then
                Picture1.PSet (x, Y), vbBlue
                X2 = X2 + x
                Y2 = Y2 + Y
                N2 = N2 + 1
            End If

        Next x
    Next Y

End If

DoEvents

SelectObject myDC, hOldBitmap
DeleteObject myBMP
DeleteDC myDC

End Sub
```

Il comando utilizzato si chiama `DisconnectCam` e permette di sconnettersi dal driver video e liberare la risorsa per altre applicazioni. Allo stesso tempo vengono distrutti gli elementi immagine creati e liberata la relativa memoria.

Questa prima parte di codice non mette ancora a disposizione l'immagine per l'elaborazione; per fare questo è necessario passare i frame acquisiti in una immagine bitmap facilmente accessibile. Leghiamo questa funzione ad un timer in modo da poter decidere con quale rapidità eseguire questa funzione; nel nostro caso la velocità di refresh viene impostata a 100 ms, pari a 10 frame al secondo, velocità più che sufficiente per vedere immagini fluide a video, ma lasciando abbastanza tempo per l'elaborazione

matematica dei frame acquisiti. I passaggi da compiere sono:

- acquisire un frame dal driver di cattura con la funzione `GET_FRAME`;
- copiare il frame appena acquisito nella clipboard del sistema operativo con il comando `COPY`;
- creare un'immagine compatibile con le specifiche impostate nel driver con la funzione `CreateCompatibleBitmap`;
- individuare in memoria la posizione della nuova immagine con la funzione;
- cancellare la vecchia immagine dalla memoria con il comando.

Questa parte di programma viene descritta, com-

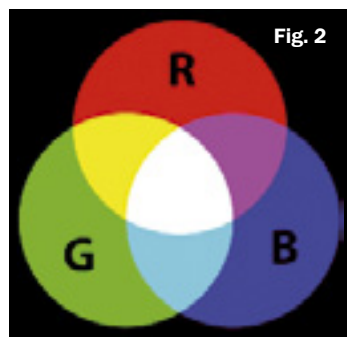
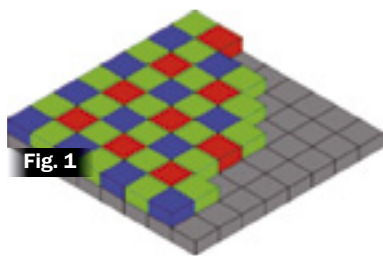
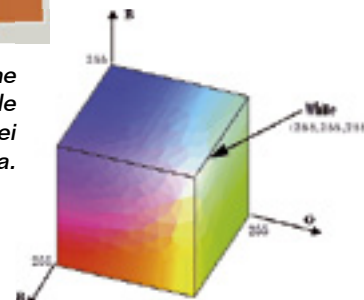


Fig. 3 - Composizione dei colori mediante le palette usate nei programmi di grafica.



mentata, nel **Listato 4**.

Vediamo adesso la parte cruciale dell'elaborazione dell'immagine e per fare questo dobbiamo chiarire come è formata l'immagine acquisita e in che modo possiamo accedere ad essa. Innanzitutto diciamo che la nostra immagine può essere vista come un insieme di pixel organizzati in righe e colonne e questa struttura matematicamente è chiamata matrice (**Fig. 1**); nel nostro caso, avendo impostato un'immagine di 320x240, avremo 320 righe e 240 colonne, per un totale di 76.800 pixel. Ogni pixel a sua volta contiene l'informazione del colore con un numero codificato in 24 bit, ovvero con 2^{24} combinazioni di colore (circa 16 milioni di colori). Questo numero è scomponibile in tre sottonumeri da 8 bit, contenenti ciascuno il valore della componente R, G, B con un valore compreso tra 0 e 255. Ciò perché ogni colore può ritenersi formato, almeno per un'immagine ripresa da una telecamera, da rosso, verde e blu opportunamente dosati (**Fig. 2**). Questi valori sono di solito riportati sulle "palette" nei software di elaborazione di immagini e possono essere rappresentati tramite un cubo nel quale i tre spigoli rappresentano le tre dominanti rossa, blu, gialla (**Fig. 3**). Definiamo alcune variabili e le associamo ai colori di un pixel dell'immagine:

```
Private X , Y, NewR, NewG, NewB As Integer
Private NewSample As Long
```

L'accesso ai colori di ogni singolo pixel avviene con la funzione `NewSample = GetPixel(myDC, X, Y)` la quale restituisce il valore del colore nella variabile `NewSample`, indicando come argomenti un puntatore all'immagine (`myDC` nel nostro caso) e le coordinate del pixel che si vuole analizzare. Volendo scindere le tre componenti colore separatamente, usiamo il seguente algoritmo:

```
NewR = NewSample Mod 256
NewG = (NewSample \ 256) Mod 256
NewB = (NewSample \ 256 \ 256) Mod 256
```

che restituisce nelle variabili `NewR`, `NewG`, `NewB`

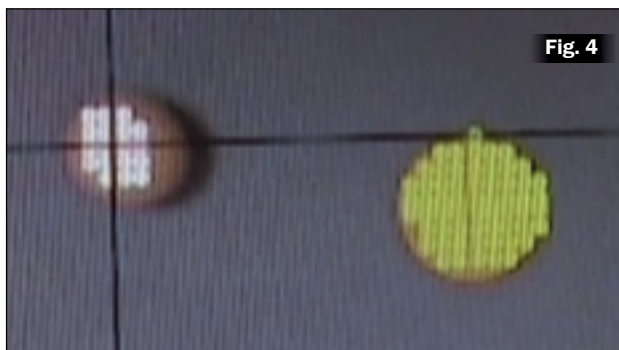
le tre componenti colore separatamente con un valore compreso tra 0 e 255.

Per analizzare tutta l'immagine pixel per pixel dovremmo passare tutti i 76.800 pixel uno ad uno, operazione troppo onerosa dal punto di vista del calcolo computazionale. Tralasciando algoritmi specifici per l'elaborazione video, analizziamo semplicemente l'immagine ogni 5 pixel, riducendo la verifica a soli 3.072 pixel che come vedremo risulta più che sufficiente per la nostra applicazione. Il nostro scopo, lo ricordiamo, è quello di identificare la posizione di un oggetto che presenta un determinato colore e questo matematicamente non è un problema da poco.

Le problematiche da affrontare sono parecchie: innanzitutto ogni webcam capta i colori in modo leggermente differente; poi, la quantità e la qualità della luminosità ambientale influisce sulla determinazione dei colori. Infine, il rumore del CCD della webcam contribuisce a fornire un'immagine nitida e stabile. Per ovviare in parte a queste problematiche ci siamo posti in una condizione ambientale costante, utilizzando dell'illuminazione artificiale che non fosse influenzata dal passaggio di nuvole, come ad esempio nel caso della luce naturale. Utilizzando uno sfondo neutro è possibile fare in modo che il colore degli oggetti risalti maggiormente, consentendo una migliore lettura.

Un altro problema risiede nel fatto che gli oggetti da riconoscere possono avere forme e dimensioni anche molto diverse; sarà quindi necessario determinare la loro posizione indipendentemente dalle loro caratteristiche fisiche. Anche oggetti molto lucidi, con i loro riflessi potrebbero influenzare la corretta lettura dei colori.

Un primo passo consiste quindi nella taratura dei colori, ovvero nel memorizzare oggetto per oggetto il suo colore ed utilizzare questa acquisizione campione per confrontarla successivamente durante il riconoscimento. Questa procedura è semplicissima e prevede di posizionare gli oggetti uno ad uno al centro della webcam e di eseguire una lettura dei colori. In questa fase è importante che tutti gli oggetti siano presenti sull'inquadratura, per fare in



modo che la funzione di autoesposizione non modifichi lo stato della calibrazione. Infatti ogni webcam tipicamente imposta in automatico il livello di luminosità in lettura, così come avviene, per impostazione predefinita, anche nelle fotocamere. In base a questo livello "medio" di luminosità, viene eseguita l'acquisizione video in modo da far risultare il maggior numero di oggetti correttamente illuminati. Una sottoesposizione fa apparire gli oggetti neri e, al contrario, la sovraesposizione fa apparire gli oggetti bianchi, con un effetto comunemente detto "di bruciatura". Se nel campo di visione modifichiamo il numero di oggetti, automaticamente alteriamo l'esposizione modificando di conseguenza la luminosità degli oggetti nelle immagini acquisite. Altro problema che può presentarsi è la difficoltà di illuminare in modo uniforme tutta l'inquadratura e quindi gli stessi oggetti in posizioni diverse assumeranno una luminosità diversa. Per risolvere queste problematiche, quando

andiamo a valutare se un pixel appartiene oppure no ad un determinato colore facciamo un raffronto con il colore campione acquisito in fase di calibrazione, lasciando un margine di tolleranza. Questo margine di tolleranza può essere impostato a piacere tramite uno slider presente sulla schermata "level trigger" del software: maggiore risulterà tale valore e più tolleranza verrà usata nella lettura del colore. Se però scegliamo un valore troppo elevato è possibile che altre zone vengano riconosciute come valide, anche se non lo sono. Risolto il problema della lettura dei colori, rimane la difficoltà di determinare l'esatta posizione del nostro soggetto indipendentemente da forma e dimensione. La soluzione adottata prevede l'uso di un algoritmo di calcolo della media secondo il seguente principio. Supponiamo di voler determinare la posizione di una pallina da ping-pong: essendo essa sferica, vista dall'alto della webcam risulterà un cerchio, però essen-

do la superficie illuminata diversamente e con diverse distanze dalla webcam, il cerchio non potrà risultare uniformemente illuminato, quindi solo alcune zone risulteranno riconosciute come valide perchè rientranti nei parametri di calibrazione. La tipica immagine acquisita, come vedete, è affetta da parecchio rumore e la pallina presenta alcune zone in ombra ed altre ben illuminate (Fig. 4); anche gli stessi colori sono un po' falsati a causa dell'illuminazione di tipo artificiale, che presenta una temperatura di colore diversa da quella della luce naturale. Analizzando l'immagine, con la tolleranza impostata, alcuni pixel vengono riconosciuti validi ed in corrispondenza di essi il software disegna direttamente sull'immagine acquisita alcuni pixel di colore ben identificabile. In questo modo sono immediatamente identificati i pixel riconosciuti validi nella lettura del colore, ovvero quelli che presentano il colore desiderato con la tolleranza impostata. Ogni pixel, in questo caso di colore bianco, ha una coordinata X e Y ed è quindi sufficiente determinare la media delle coordinate X e Y di ogni pixel per trovare il baricentro dell'oggetto secondo le seguenti equazioni:

$$X_{\text{baricentro}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X[i]$$

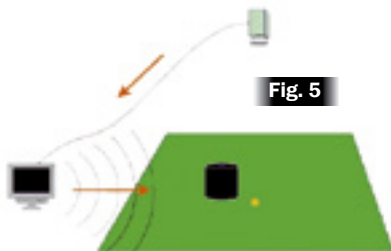
$$Y_{\text{baricentro}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y[i]$$

Il baricentro dell'oggetto riconosciuto viene evidenziato a video riportando direttamente sull'immagine acquisita una linea orizzontale ed una verticale passanti esattamente per esso. Lo stesso identico procedimento viene usato per tutti gli altri colori e quindi non ci sono problemi nel rilevare altri colori contemporaneamente, in quanto i pixel vengono analizzati una sola volta. Questo primo software è stato utilizzato per rilevare la posizione di alcuni dischetti di cartone del diametro di qualche centimetro, semplicemente colorati con dei pennarelli di colore vivace. Il video di questo primo esperimento è disponibile sul nostro sito con il nome di *webcampos.wmv*. Soddisfatti dai buoni risultati, abbiamo pensato ad una più interessante applicazione, per la quale ci è stato utile rispolverare il progetto *Robotin* pubblicato a suo tempo sui numeri 121 e 122 della rivista. Brevemente, ricordiamo che si tratta di un piccolo robot su ruote che può, tra le altre cose, essere gestito in remoto tramite interfaccia radio. Questa interfaccia viene connessa alla seriale del PC e permette l'invio di

comandi al robot, come avanzamento, rotazione ecc...

A chi realizzerà adesso il robot, ricordiamo che sullo stampato presentato a suo tempo manca, per un errore, la pista che dal pin 16 congiunge il pin 1 dell'integrato U3.

Per questa applicazione, l'idea è quella di applicare in cima al robot un piccolo cartoncino colorato in modo da poter determinare la sua posizione tramite il sistema pc-webcam, sempre all'interno dell'inquadratura della webcam. Possiamo comunicare con il robot sempre tramite lo stesso PC e la sua interfaccia radio. Aggiungiamo un



secondo elemento colorato che potrebbe essere un semplice mattoncino delle costruzioni per bambini di colore differente dal robot e identifichiamo la sua posizione; possiamo quindi comandare il robot affinché raggiunga la posizione del mattoncino e lo spinga fuori dal ring indipendentemente dalla posizione in cui si trovano i due elementi in partenza. Anzi, potremmo fare in modo che il robot

insegua il mattoncino, anche se quest'ultimo dovesse muoversi nel ring. Si tratta quindi di impostare un ring inquadrato dalla webcam, all'interno del quale si muoveranno gli oggetti in questione, che nel nostro progetto abbiamo realizzato con un semplice cartoncino di colore verde (Fig. 5). In cima è posizionata la webcam, mantenuta in posizione da un treppiede per macchina fotografica; la posizione del robot viene ricavata tramite il riconoscimento del cartoncino colorato posto in cima, nel nostro caso di colore blu, mentre per il mattoncino faremo in modo abbia un colore il più diverso possibile da verde e blu: magari rosso o arancione. La webcam è connessa al PC così come l'interfaccia radio che permette la comunicazione con il robot.

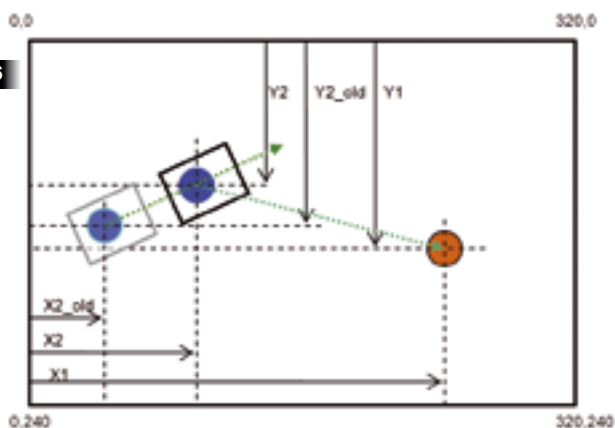
Adesso, per fare in modo che l'applicazione funzioni dobbiamo solo mettere mano al software del PC ed a quello del PIC; allo scopo dobbiamo decidere tra due strade possibili: la prima prevede che il software nel PC, una volta ricavata la posizione del robot e del mattoncino (che da adesso in poi chiameremo target), ricavi la strategia di movimento e la comunichi al robot che dovrà solo eseguire i comandi impartiti. La



Volti per la strada

Ad Istanbul, in Turchia, è in sviluppo un sistema di riconoscimento dei volti (face-detection) nel quale verranno utilizzate ben 64 telecamere. Per ora i dispositivi già in funzione sono tre e, secondo i promotori del progetto, sarebbero in grado di elaborare e riconoscere fino a un massimo di 15.000 volti al secondo in mezzo a una folla e di seguire i soggetti "meritevoli di attenzione" fino a 300 metri di distanza. Il sistema servirà a riconoscere i criminali a "piede libero" che si aggirano per le strade della città turca e che riescono, confondendosi tra le altre persone, a sfuggire ai controlli della polizia. Sistemi simili, abbinati a software particolari, vengono già da tempo utilizzati negli aeroporti e nelle stazioni per rilevare, dall'analisi delle immagini, se qualcuno abbandona pacchi o valigie (che potrebbero celare bombe) nelle sale d'attesa. Ma il riconoscimento d'immagine è stato oggetto anche di qualcosa di meno "impegnato": i Sony Computer Science Labs hanno realizzato Cat@Log, un dispositivo dotato di microtelecamera, ricevitore GPS, accelerometro e Bluetooth, da appendere al collare del gatto per conoscere le esperienze che sta vivendo e "postarle" automaticamente su Twitter, il noto social-network. Grazie alla telecamera e all'adattamento di algoritmi di visione artificiale nati per riconoscere le facce di sospetti negli aeroporti (ribattezzati *cat face detection* dai ricercatori giapponesi) è possibile vedere quando l'animale incontra altri felini e identificarli, se anche questi sono su twitter, mettendo in comunicazione i rispettivi proprietari.

Fig. 6



seconda soluzione è inviare al robot le sole coordinate e lasciare che sia il firmware a determinare la strategia di movimento. Per la nostra applicazione lasciamo l'onere del calcolo matematico al PC, semplificando lo sviluppo del firmware del PIC, ma in altre applicazioni può essere preferibile il secondo approccio: ad esempio, nelle gare di RoboCup nella categoria Small Size robot soccer game, in cui cinque robot per squadra si sfidano nel gioco del calcio.

In questa categoria si sfidano squadre composte da cinque robot, con una dimensione massima di 180 cm³. Ogni squadra può utilizzare delle videocamere poste al di fuori del ring, che tramite opportuni PC possano identificare la posizione dei robot sul campo e colloquiare con loro tramite sistemi radio. Questa categoria sarà il terreno di prova per la ricerca nel campo dei sistemi autonomi e semiautonomi in ambienti dove sono posizionate videocamere. Un'applicazione futura

potrebbe essere un sistema intelligente per la circolazione, in cui veicoli semiautonomi si muovano in un ambiente urbano disseminato di videocamere, in grado di monitorare il traffico e controllarlo in modo efficiente. Nulla vieterebbe di utilizzare la nostra applicazione con due ROBOTIN, programmandoli in modo che entrambi inseguano una piccola pallina sul ring con l'obiettivo di infilarla nella porta avversaria e simulare in questo modo un rudimentale gioco del calcio. Ma torniamo a noi e concentriamoci sul nostro progetto, che oramai è giunto a buon punto e del quale potete vedere, sempre sul nostro sito Internet, un filmato di nome *webcamposrobot.wmv*, che vi permetterà di capire rapidamente in cosa consiste.

Per prima cosa aggiorniamo il software del PC, che adesso dovrà svolgere le seguenti funzioni:

- connettersi al driver della webcam;
- acquisire le immagini con una velocità di 10 fps;

- calcolare la posizione del robot e del target;
- determinare la strategia di movimento del robot;
- inviare i comandi di movimento al robot.

I primi tre punti li abbiamo già descritti; per quanto riguarda il quarto, ci siamo appoggiati alla trigonometria. Per motivi di spazio non riportiamo il listato (che comunque può essere scaricato dal nostro sito) ma ne descriviamo i contenuti nel modo che riteniamo il più comprensibile: la nostra immagine ha dimensioni di 320x240 pixel e quindi le coordinate degli oggetti avranno questa stessa risoluzione; anche se scandagliamo l'immagine di 5 pixel in 5 pixel, con l'operazione di media riusciamo a determinare le posizioni con lo scarto di 1 pixel. Potendo conoscere solo la posizione degli oggetti, non siamo in grado di determinare la direzione ed il verso di movimento; quindi

per determinare anche in quale direzione si muove il robot dovremo necessariamente disporre delle coordinate attuali, cioè quelle sia riferite all'immagine attuale, sia relative all'immagine passata. Anche se aggiorniamo le immagini a video 10 volte al secondo, la gestione del robot, immancabilmente più lenta, avviene ogni 2 secondi. Le variabili utilizzate nel programma sono:

- X1 coordinata orizzontale attuale target;
- Y1 coordinata verticale attuale target;
- X2 coordinata orizzontale attuale robot;
- Y2 coordinata verticale attuale robot;
- X2_old coordinata orizzontale precedente robot;
- Y2_old coordinata verticale precedente robot.

Graficamente la situazione viene illustrata dalla Fig. 6. Dalla posizione passata e attuale

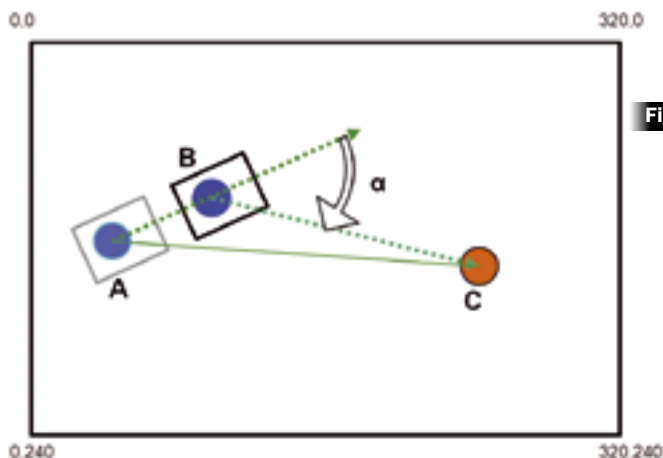


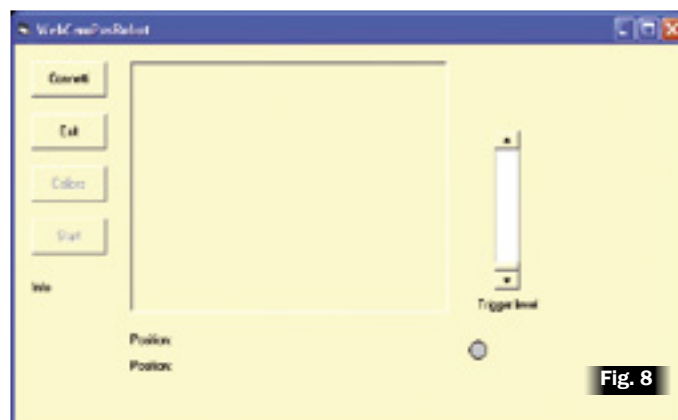
Fig. 7

del robot è possibile risalire alla direzione e verso di percorrenza, riportata nel disegno con una freccia di colore verde scuro. Se supponiamo il target in movimento, potremmo fare la stessa cosa e predire la più probabile posizione futura, in modo da indirizzare il robot non nella direzione attuale del target, ma nella sua più probabile posizione futura. Considerando semplicemente il nostro obiettivo di tipo statico, è sufficiente fare in modo che il robot si diriga verso l'obiettivo seguendo la freccia di colore verde chiaro. A questo punto è necessario calcolare l'angolo α tra le due direzioni (**Fig. 7**) quindi far ruotare il robot in quella direzione e poi farlo proseguire dritto. Tralasciamo tutti i passaggi matematici e ricordiamo che ci sono essenzialmente due metodi: il primo prevede di utilizzare il teorema di Carnot per determinare gli angoli interni in un triangolo scaleno (nel nostro caso il triangolo A-B-C) note le lunghezze dei lati, mentre il secondo sistema prevede di determinare l'angolo formato dall'intersezione di due rette (nel nostro caso la retta passante per i punti A-B e quella passante per i punti B-C). Per una corretta implementazione facciamo in modo di ricavare il va-

lore dell'angolo con un range da -180° a $+180^\circ$, inviando due byte al robot, uno contenente il valore assoluto dell'angolo, ed uno contenente il segno (in pratica, se esso dovrà ruotare a destra o a sinistra).

IL FIRMWARE DEL PIC

Definita la struttura ed il tipo di dati, non ci resta che scrivere il programma per il PIC che interpreti in modo corretto i dati inviati dal PC e li traduca in movimenti reali. Per fare questo dobbiamo considerare alcuni limiti, primo fra tutti il fatto che non avendo previsto encoder sulle ruote, la rotazione del robot avviene solo impar- tendo il comando di rotazione per un certo tempo. Ciò non garantisce grande precisione, perché, ad esempio, a seconda del livello della batteria la velocità di rotazione dei motori sarà diversa. Altro problema sono i disturbi dovuti alle spazzole dei motori, che interferiscono con la ricezione del segnale radio; per questo siamo costretti a far fermare il robot in attesa della ricezione dei dati via radio. Per questi motivi il movimento del robot avviene ad approssimazioni successive, ricevendo ogni due secondi le indicazioni di marcia; in questo modo anche se il target dovesse spostarsi, il robot è in grado di raggiungerlo.



Ricapitolando, il firmware non farà altro che ricevere via radio l'indicazione della direzione di rotazione (sinistra o destra) e dell'angolo di rotazione; segue un avanzamento, sapendo che dopo due secondi saranno in arrivo le coordinate per il nuovo spostamento e così via. Quando il robot incontra il target, essendo esso leggermente più avanti, semplicemente lo spingerà sino alla sua uscita dal ring.

I passi di programma sono i seguenti:

1. attendi segnale radio;
2. ruota secondo coordinate ricevute;
3. avanza;
4. ritorna al passo iniziale.

Il firmware del caso può essere scaricato (in versione sorgente) dal sito della rivista, insieme a tutti gli altri file di questo progetto.

NOTE DI UTILIZZO

Per mettere in pratica questo progetto non dovete far altro che installare correttamente una webcam sul vostro PC ed assicurarvi che funzioni correttamente.

Approntate una piccola superficie, anche la vostra scrivania da lavoro va benissimo, quindi posizionate al di sopra la webcam in modo che inquadrì la superficie ed avviate il software che avrete scaricato dal sito della rivista, ottenete la schermata mostrata nella **Fig. 8**.

Nella cartella in cui si trova il file eseguibile, assicuratevi sia presente anche il file *calcolor.txt* che contiene semplicemente la configurazione dell'ultima calibrazione dei colori. Se manca e vi appare un errore per la sua mancanza, non importa, perché tale file verrà creato alla prima calibrazione. Il file contiene semplicemente le tre componenti colore RGB di calibrazione dei due oggetti, per un totale di sei valori riportati su sei righe distinte senza ulteriori indicazioni.

Cliccate su "connetti" e, se tutto è andato a buon fine, vedrete nel riquadro centrale le immagini in tempo reale riprese dalla webcam. Procuratevi due oggetti colorati in tinta unita delle dimensioni di 5 cm

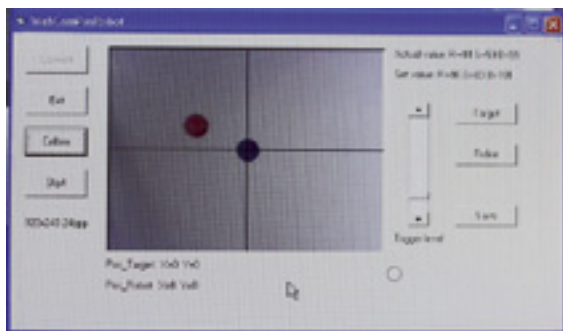


Fig. 9

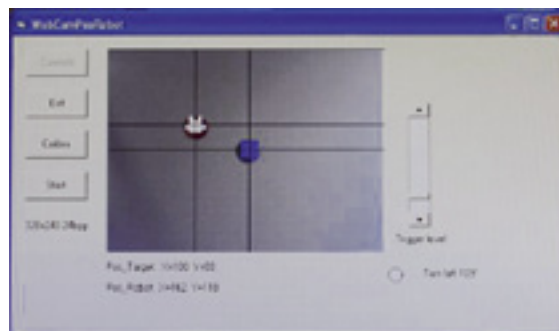


Fig. 10

circa oppure un paio di cartoncini colorati e poneteli sul campo visivo della webcam. Cliccate su *calibra*, allorché si rendono attivi i comandi di calibrazione; ora ponete uno dei due oggetti (supponiamo sia il robot) al centro dell'immagine (indicata dalla croce sullo schermo, secondo quanto indicato nella Fig. 9) e cliccate su *robot*. Fate la stessa cosa per il "target" e salvate la calibrazione se lo desiderate. Sulla schermata del software è riportata la lettura delle tre componenti colore in tempo reale ed il valore calibrato. Cliccate su "Start" per avviare l'elaborazione e vedere a video il riconoscimento dei colori con

riportate le coordinate dei due oggetti (Fig. 10). Cercate di ottenere una sufficiente ed uniforme illuminazione ed eseguite una buona calibrazione; ripetetela, se lo ritenete necessario. Agite sullo slider denominato "trigger level" per ottimizzare il riconoscimento dei colori ed ottenere una lettura chiara e precisa. Sotto l'immagine sono riportate le coordinate dei due oggetti, mentre sulla destra un piccolo LED si accende di luce verde per indicare la trasmissione dei dati al robot con l'indicazione della rotazione che dovrà compiere. Tutte le funzionalità sono attive indipendentemente dal fatto

che abbiate o meno a disposizione il robot e la scheda di interfaccia, ma ovviamente non vedrete il robot che ricerca il suo obiettivo.

Potete adesso testare l'applicazione con diversi oggetti, ma ovviamente il massimo sarebbe personalizzarla per farle fare delle funzioni specifiche; a tal proposito dal nostro sito potete scaricare anche i sorgenti dell'applicazione, resi disponibili proprio per permettervi una successiva elaborazione e personalizzazione dell'applicazione. Il codice, nelle righe più significative, è commentato per facilitarne la comprensione. Per uscire dall'applicazione, ovviamente, dovrete cliccare su "exit".

In conclusione, siamo riusciti a presentarvi un progetto insolito e curioso che esce dai soliti schemi di circuiti e microcontrollori e che vi porta a conoscere un nuovo aspetto dell'elettronica. Quello del riconoscimento delle immagini è uno dei settori che avrà un notevole impatto sia nelle applicazioni professionali come in quelle di tipo ludico: basti pen-

sare alla console Nintendo Wii, nella quale viene usata proprio una piccola telecamera per identificare la posizione del joystick. In questo caso non vengono ricercati dei colori, ma solo la posizione di un diodo emettitore all'infrarosso, ma il concetto rimane pressoché identico a quello descritto in queste pagine.

Anche in questo caso il progetto non è fine a sé stesso, ma prevede ulteriori sviluppi e si presta a realizzare applicazioni personalizzate.

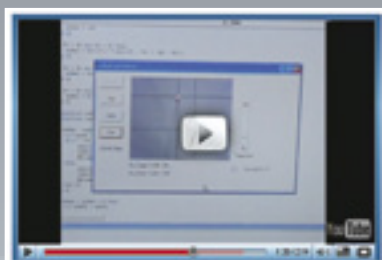
Vi lasciamo con un'ultima curiosità: le webcam sono sensibili anche alla luce infrarossa e quindi con il progetto proposto in queste pagine sarebbe possibile identificare la posizione di un LED all'infrarosso (acceso, ovviamente) nel buio più assoluto.

Una riprova di ciò la potete avere voi stessi puntando la telecamera del vostro cellulare verso il LED emettitore (che è all'infrarosso) di un qualsiasi telecomando per TV, lettore DVD, videoregistratore ecc. Ebbene, premendo un tasto del telecomando vedrete il LED pulsare.

Guarda su YouTube come avviene il riconoscimento d'immagine!

Se vuoi vedere in un filmato come il nostro robot va alla ricerca dei suoi target sfruttando il riconoscimento dei colori, apri, dal tuo PC, la pagina Web

http://www.youtube.com/watch?v=m7_8vdf7gmo. Su YouTube potrai anche vedere i video di moltissimi altri nostri progetti proposti in passato.



Expo Elettronica

MODENA

NUOVA EDIZIONE

10 - 11 aprile 2010

ore 9/18

MODENA FIERE Viale Virgilio, 70/90

MOSTRA MERCATO

- informatica ■ elettronica ■ materiali di consumo
- dvd e games ■ telefonia ■ hobbistica



**VALE
COME RIDOTTO**

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

Codice	Rif.	Tensione max (Vmp)	Potenza max (Wp) / Corrente max (Imp)	Dimensioni (mm)	Peso (kg)	Prezzo €
STP05M	1	16,8V	5W / 0,30A	294 x 254 x 23	0,8	42,00
STP10M	2	17V	10W / 0,59A	396 x 289 x 23	1,4	82,00
STP15M	3	17,2V	15W / 0,88A	440 x 294 x 23	1,8	125,00
STP24M	4	17,4V	24W / 1,38A	570 x 414 x 23	2,5	190,00
STP50M	5	17,6V	50W / 2,85A	835 x 540 x 28	5,5	372,00
STP85M	6	17,6V	85W / 4,83A	1210 x 540 x 28	8,2	585,00

Kit pannello solare amorfo 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 di carica (SOL10UC) e tutti i cavi necessari per realizzare un impianto solare completo.

SOL14
€ 548,00

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



Pannello solare amorfo



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	290,00

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
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

Codice	Tensione d'ingresso	Potenza d'uscita nominale	Dimensioni (mm)	Prezzo €
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 165 x 80	49,00
SOL30UC12V	4	12 V	30 A	160 x 95 x 40	82,00
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

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.

La stazione spaziale si costruisce la veranda

Alle 4.14 dell'8 febbraio lo shuttle Endeavour è decollato da Cape Canaveral, portando con sé, oltre alle tante preoccupazioni per il futuro della grande base americana (minacciato dai tagli dell'amministrazione Obama ai finanziamenti dei programmi spaziali) il modulo destinato a completare la ISS (la Stazione Spaziale Internazionale, orbitante e grande come un campo da calcio). L'ultimo vano d'abitazione della ISS, ossia il Nodo-3 Tranquillity, dispone di una cupola a sette vetrate che gli dà l'aspetto di una veranda, dalla quale gli astronauti della stazione guarderanno lo spazio esterno e potranno meglio governare le manovre di attracco delle navicelle

inviata da terra per i rifornimenti. Ora Tranquillity, con tutti i sistemi necessari a garantire la vita degli astronauti, è al suo posto nello spazio. Nodo e cupola sono stati costruiti a Torino da Thales Alenia Space-Finmeccanica per l'Agenzia spaziale europea ESA. Al loro posto, nella stessa camera bianca che li ha visti realizzare, stanno prendendo forma nove veicoli per il rifornimento automatico della stazione realizzati assieme alla Orbital Science americana. La cupola è un gioiello tecnologico di 1.800 chili di peso, costato 20 milioni di euro, scavato in un unico blocco di alluminio di due metri; le sue sette finestre hanno vetri a quattro strati per contenere la pressione interna e proteggere gli occupanti dalle minacce esterne: radiazioni, temperature estreme tra i meno cento e più cento gradi centigradi, piogge di micro meteoriti e spazza-

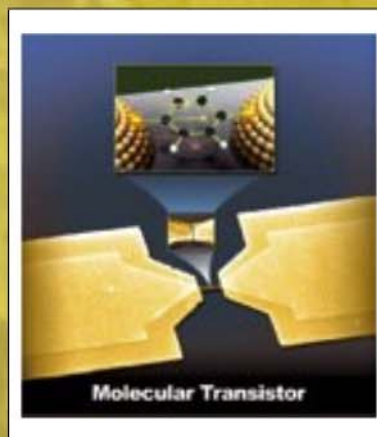
tura vagante. Ogni finestra ha un portello esterno che viene chiuso quando nessuno ha bisogno di guardare fuori e serve a proteggere i vetri dall'impatto con corpi spaziali vaganti. Il 21 febbraio l'Endeavour è tornato sulla Terra, lasciando lassù qualcosa destinato ad almeno un decennio durante il quale condurre ricerche straordinarie nel primo grande laboratorio extraterrestre; qualcosa che attenderà, verso la fine dell'anno, l'arrivo dell'ultimo Shuttle (Discovery) con nella stiva il modulo Leonardo, fornito dall'Agenzia Spaziale Italiana, solitamente impiegato per i rifornimenti della stazione. Poi, la stazione attenderà di sapere chi verrà a trovarla, dopo il pensionamento dello Shuttle e l'incertezza sul futuro dell'erede Orion...

<http://www.nasa.gov/>

Il FET diventa molecolare

È più recente di un mese fa la notizia che alcuni ricercatori della Yale University, in Connecticut, e dello Gwangju Institute of Science and Technology, nella Corea del Sud, hanno realizzato transistor grandi come una molecola, dimostrando che uno degli ostacoli alla miniaturizzazione dei circuiti elettronici (la realizzazione dei transistor) potrebbe essere presto superato. Per il momento lo studio delle nanotecnologie è stato concentrato sui FET (i transistor ad effetto di campo) che sono quelli più facilmente realizzabili ed attualmente alla base della gran parte dei chip digitali; da tempo l'obiettivo della ricerca è la costruzione di un transistor in cui gli elettrodi di drain e source siano separati, invece che da un canale composto da un gran numero di atomi di silicio, da una sola molecola all'interno della quale far scorrere gli elettroni componenti i singoli atomi. Quello appena messo a punto non è l'unico dispositivo per valutare la

possibilità dei collegamenti a una molecola, ma è il primo in cui la corrente è stata controllata con successo modulando l'energia degli orbitali molecolari, ovvero delle "piste" su cui corrono gli elettroni. Le molecole organiche sembrerebbero le candidate ideali, ma sino ad oggi nessuno è mai riuscito a lavorare su circuiti elettronici tanto piccoli. Per costruire il loro transistor, i ricercatori hanno posizionato su uno strato di ossido di alluminio dei fili d'oro rivestiti con benzene, che è una molecola organica; in seguito hanno spezzato i fili d'oro creando delle micro-fratture. Nei casi più fortunati, all'interno di una micro-frattura poteva rimanere intrappolata una molecola di benzene. In questo modo, i ricercatori hanno ricreato un micro-FET dove le estremità dei fili spezzati erano una il drain e l'altra il source, mentre l'ossido di alluminio alla base ha fatto da gate. In questa struttura, la molecola di benzene è divenuta il canale. Applicando differenti tensioni



al gate, i ricercatori hanno manipolato l'energia degli orbitali della molecola di benzene, controllando l'intensità della corrente che fluisce tra source e drain, ovvero attraverso la molecola. Il meccanismo di regolazione della corrente si basa sulla variazione degli stati energetici della molecola.

<http://opa.yale.edu/news/>

Onde radio dalle supernovae

Per la prima volta l'esplosione di una supernova è stata individuata attraverso le emissioni di onde radio e non con l'osservazione dei lampi di raggi gamma, come è sempre stato fatto in passato: un gruppo di astronomi guidati da Alicia Soderberg, dell'Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, ha localizzato un'esplosione di supernova grazie agli strumenti del radiotelescopio Very Large Array (VLA) puntati verso l'esplosione della supernova denominata SN2009bb. Quando alcuni particolari tipi di supernova esplodono, oltre all'energia liberano anche materia pesante a velocità prossime a quella della luce, la cui fuoriuscita genera i caratteristici lampi di raggi gamma chiamati Gamma ray burst (Grb). Fino ad oggi queste supernovae erano state identificate soltanto attraverso la registrazione dei Grb; invece nello scorso febbraio gli astronomi hanno scoperto la nascita della supernova SN2009bb (individuata per la prima volta nel marzo 2009) attraverso le onde radio causate dall'espulsione di materia pesante ad alta velocità durante l'esplosione, mentre non è stato possibile rilevare alcuna fonte di raggi gamma. Questo è un passaggio epocale perché conferma la validità della Radioastronomia, scienza nata nel 1931 ad opera di Karl G. Jansky, che studia i corpi celesti analizzando la radiazione elettromagnetica da questi emessa nell'intervallo spettrale delle radioonde, grazie a strumenti chiamati radiotelescopi. Lo studio, svincolando l'individuazione delle supernovae dall'uso dei satelliti per l'individuazione dei raggi gamma, apre nuove prospettive alla ricerca astronomica, tanto che le osservazioni radio diventeranno presto uno strumento più potente dei satelliti nella ricerca di supernovae come la SN2009bb: ad esempio, potrebbero essere individuate stelle in cui i raggi gamma sono smorzati nel momento dell'esplosione o vengono lanciati lontano dalla Terra.

<http://www.nsf.gov/discoveries/>

Il laser incontra il germanio

Con l'aumentare della capacità di elaborazione dei computer, i limiti delle comunicazioni su cavo evidenziano come si debba trovare un'alternativa nei link ottici a laser. Per questo non si può che accogliere positivamente la notizia che alla MIT hanno sviluppato il primo laser costruito con germanio, capace di produrre lunghezze d'onda utili per la comunicazione dati. La particolarità di questa invenzione sta nel fatto che teoricamente con il germanio, che è un semiconduttore a "gap d'energia indiretto", non si dovrebbe riuscire a realizzare laser. Il gap d'energia o banda proibita è la differenza energetica tra la banda di conduzione (energia necessaria a mettere un elettrone in circolo) e quella di valenza (energia di un elettrone esterno all'atomo) ovvero la quantità d'energia che occorre fornire ad un elettrone per portarlo

fuori dall'atomo cui appartiene; ciò, allo scopo di sfruttare l'emissione di luce che scaturisce quando l'elettrone torna al proprio posto. Nei semiconduttori a gap indiretto il livello minimo della banda di conduzione e il massimo di quella di valenza non coincidono e spesso il ritorno dell'elettrone allo stato non eccitato, pur rilasciando energia, ne vede perdere la maggior parte in calore, determinando un'emissione luminosa poco intensa. Per superare questo ostacolo, i ricercatori hanno utilizzato due soluzioni: la prima consiste nel drogare il germanio con fosforo, in modo che gli elettroni in eccesso vadano a riempire lo stato di minor energia nella banda di conduzione, costringendo gli elettroni eccitati a spostarsi verso stati a maggiore energia. Il drogaggio con fosforo dà i migliori risultati con 10^{20} atomi per cm^3 di germanio e per ora è stato possibile arrivare a 10^{19} , che già permettono di produrre un raggio laser. La seconda soluzione è abbassare la differenza di energia tra le bande di conduzione e di valenza, in maniera che gli

Il cielo è sempre più blu

Da febbraio è ufficialmente disponibile in ventuno paesi, fra cui l'Italia, Windows Azure, la piattaforma di Microsoft dedicata al cloud computing. Potrà contare sul nuovo data-service Dallas, che consentirà agli utenti di accedere a contenuti pubblici e commerciali. Tra i primi content provider, NASA, Associated Press, InfoUSA e National Geographic. Dallas farà parte di Pinpoint, una piattaforma fondata su Windows Azure e SQL Azure, con la quale le aziende potranno creare negozi e cataloghi online attraverso cui promuovere e vendere i loro prodotti. Tra i nuovi nomi in codice associati alla piattaforma Azure, Sydney, un sistema basato su IPv6 e IPSec, che permette alle aziende di scambiare dati in modo sicuro tra i pro-

pri server e le cloud di Azure. L'approccio di Microsoft al cloud computing si fonda su tre strumenti: Windows Azure (la piattaforma dove sono eseguite le applicazioni in remoto), SQL Azure (il database dove sono memorizzati e mantenuti i dati della cloud) ed MS.NET Services (l'insieme di servizi web attraverso cui le applicazioni e i servizi locali si collegano e interagiscono con



elettroni eccitati siano più inclini a passare verso lo stato di emissione dei fotoni. I ricercatori l'hanno fatto adattando una tecnica dell'industria dei semiconduttori, consistente nell'allargare il reticolo cristallino del germanio mediante crescita ad alta temperatura su uno strato di silicio. Quando i due si raffreddano, il silicio si



contrae in misura minore rispetto al germanio, a causa della diversa costante reticolare, ma gli atomi del germanio raffreddato tentano di mantenere l'allineamento iniziale con essi; per questo si allargano. Cambiando l'angolo e la lunghezza dei legami tra gli atomi, cambia l'energia richiesta per spostare gli elettroni nella banda di conduzione. Ma perché si usa il germanio? Il motivo è che si può lavorare con le tecnologie già collaudate nella realizzazione di chip di silicio (il germanio è

stato il primo semiconduttore con cui sono stati costruiti i transistor); i materiali utilizzati nei laser odierni, come l'arseniuro di gallio devono, invece, essere costruiti separatamente e solo in un secondo momento vengono applicati ai chip. Questo metodo è più costoso rispetto alla costruzione del laser direttamente sul silicio; inoltre l'arseniuro di gallio è particolarmente costoso. L'integrazione del germanio nel processo di produzione

ne è una strada che i principali produttori di chip hanno iniziato a percorrere, dato che dal momento che l'aggiunta del germanio permette di incrementare la velocità dei chip di silicio. Allo stato attuale, comunque, i laser di germanio dovranno diventare più efficienti dal punto di vista energetico.

<http://www.mit.edu/>

le applicazioni nella cloud). Windows Azure supporta linguaggi e ambienti Microsoft e di terze parti, oltre a diffusi standard e protocolli come SOAP, REST, XML e PHP. Azure è stato concepito per fornire soluzioni di cloud pubbliche, accessibili attraverso il web. Microsoft fornirà ai suoi clienti anche gli strumenti necessari per creare cloud private, che girano cioè sui server interni dell'azienda. Alcuni servizi, come AppFabric Service Bus e Access Control, rimarranno gratuiti fino ad aprile, ed altri, come Dallas, restano nello stato di anteprime tecnologiche. Il lancio di Windows Azure e SQL Azure è avvenuto piuttosto in sordina per il fatto che Microsoft non ha ancora spostato su Azure servizi quali Xbox Live o Hotmail, lasciando alla nuova realtà soltanto prodotti di nuova concezione quali Live Mesh o Microsoft HealthVault. Inoltre Microsoft

potrebbe non volere una diffusione troppo rapida prima di aver valutato attentamente tutti i sistemi di protezione; infatti i servizi cloud risiedono interamente sui server del provider, su cui gravano tutti i problemi relativi a sicurezza, performance e continuità del servizio. Migliaia di aziende avrebbero già provato Azure, sfruttando la disponibilità del servizio a partire dai primi giorni del 2010. Ora quelle interessate a tenerlo dovranno fare esplicita richiesta, mentre il materiale caricato nelle ultime settimane sarà via via disattivato. Negli scorsi giorni Microsoft ha consegnato ai clienti che si sono prestati al test una versione beta del Windows Azure Drive, strumento che permette di creare backup automatici delle applicazioni Windows da far migrare sulla cloud di Azure.

www.microsoft.com/it/

Alla National Science Foundation hanno fatto un significativo passo in avanti nello sviluppo dell'informatica quantistica, approntando un metodo per controllare lo spin di un singolo elettrone all'interno di un campo magnetico senza disturbare gli elettroni vicini. Il metodo, sviluppato da un team di ricercatori guidati da Jason Petta, assistente professore di fisica all'Università di Princeton, intrappola uno o due elettroni in recinti microscopici creati applicando una tensione, a minuscoli elettrodi, che permette di influenzare l'orientamento di spin (il momento magnetico di rotazione degli elettroni intorno al nucleo dell'atomo cui appartengono).

La realizzazione supera il principale ostacolo alla realizzazione dei Quantum Computer, che utilizzano lo spin intrinseco dei singoli elettroni per memorizzare e manipolare le informazioni. Metodi precedenti, vale a dire l'ESR (Electronic Spin Resonance) si basavano sulla proiezione non selettiva di microonde su un atomo, riuscendo però solo ad orientare tutti gli elettroni secondo lo stesso spin, tecnica che non permette di gestire gli

Quantum Computer vicini alla realtà

elettroni singolarmente. Petta e il suo team hanno controllato lo spin elettronico utilizzando un metodo simile alla suddivisione in un raggio di luce. La lunghezza del percorso di uno dei due fasci risultanti è attentamente regolata in modo che quando i due si uniscono, le differenze si rafforzano o si annullano a vicenda. Giocando sullo spin si possono impostare stati logici in singoli atomi (Qubit), ottenendo microprocessori estremamente piccoli, dalla velocità impressionante; questo principio è la base del Quantum Computing, dove ogni bit può essere immagazzinato in un atomo e può valere 0 o 1 a seconda che lo spin sia quello naturale o risulti alterato. La ricerca per il prossimo futuro punta ad accoppiare due qubit, in modo da realizzare "porte logiche a due qubit".

www.nsf.gov/discoveries/



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



Corso Wireless CPU



La gestione delle periferiche

Conosciamo ed impariamo ad utilizzare una periferica fondamentale per il funzionamento della wireless CPU: la memoria. Settima puntata.

dell'Ing.
NICOLA FRISO

In questa puntata del corso presentiamo una periferica fondamentale per il funzionamento della wireless cpu: la memoria. Come abbiamo già avuto modo di dire nelle precedenti puntate del corso, le WCPU serie WMP50/WMP100 di Wavecom/Sierra Wireless sono delle CPU ARM9 di tipo ROMless quindi prive di memoria; sono dotate di un bus dati a 16 bit (linee D0÷D15) e di un bus indirizzi a 24bit (linee A0÷A24) con tutti i classici segnali di controllo WE,OE,WAIT,CS. La Fig. 1 rappresenta i collegamenti tra la Wire-

less CPU montata sul modulo Augusto di Shitek Technology e una memoria di tipo combo (RAM + Flash) da 4 Mbyte di Flash e 2 MByte di RAM. La memoria montata sul modulo Augusto è della Nymonix (M36W0R5040T8ZAQE/F). In alternativa, esistono memorie combo di taglia superiore: ad esempio 8 MB Flash/2MB RAM (Nymonix cod. M36W0R6040T3ZAQF) che sono pin-to-pin compatibili con le precedenti. Si può comunque scegliere di utilizzare le classiche memorie RAM e Flash separate, ovviamente utilizzando maggio-

Tabella 1 - Suddivisione della memoria Flash.

Flash totale	ROM (Application Code)	A&D (Application & Data Storage)	Flash Objects Data
32Mb (4MB)	200kB (min) 1600kB (max) (default: 832 kB)	0 (min) 1344kB (max) (default: 768kB)	128 kB
>=64Mb (8MB)	256kB (min) (1600+X)kB (max) (default: 832+X kB)	0 (min) (1344+X) kB (max) (default: 768 kB)	128 kB

re spazio sul circuito stampato. Un esempio di collegamento con memorie di questo tipo è riportato nel datasheet Wavecom (vedere punto [1] in bibliografia).

Nello sviluppo della vostra applicazione dovete tenere conto che non tutta la memoria Flash e RAM è a disposizione della applicazione: considerando, ad esempio, la memoria combo montata sul modulo Augusto 4MB/2MB, l'ammontare di spazio realmente disponibile è 3MB per la Flash e 1,5MB per la RAM. Il resto della memoria è occupata dal sistema operativo Open AT. La memoria Flash a sua volta è suddivisa dal sistema operativo in tre parti distinte:

- ROM (Application code);
- A&D (Application & Data Storage volume);
- Flash Object Data.

La **Tabella 1** riporta le dimensioni minime,

Tabella 2 - Funzionalità del comando AT+WOPEN.

Comando	Descrizione
AT+WOPEN=0	Ferma l'applicazione
AT+WOPEN=1	Avvia l'applicazione
AT+WOPEN=2	Restituisce la versione dalla libreria Open AT
AT+WOPEN=3	Cancella la Object Flash (è permesso solo con l'applicazione in stop)
AT+WOPEN=4	Cancella l'applicazione (è permesso solo con l'applicazione in stop)
AT+WOPEN=5	Sospende l'applicazione fino a che non viene inviato AT+WOPENRES oppure viene rilevato un interrupt hardware
AT+WOPEN=6	Configura la memoria A&D (si veda [2] in bibliografia per maggiori dettagli)
AT+WOPEN=7	Richiede lo stato corrente dell'applicazione (se l'applicazione sta girando in modalità target o RTE)
AT+WOPEN=8	Configura la modalità Safe mode (si veda [2] in bibliografia per maggiori dettagli)

massime e di default per le tre parti in cui è suddivisa la memoria Flash. La tabella riporta i due casi: memoria Flash da 32 Mbit (4MB) e memoria da 64 Mbit (8MB). I valori di default indicati sono quelli proposti dal software di programmazione DWL Win in fase di programmazione del FW del sistema operativo. Con lo stesso software è possibile modificare manualmente le dimensioni di memoria dedicata al programma (Application Code) e le dimensioni della flash A&D. In alternativa, le stesse operazioni si possono eseguire tramite il comando AT+WOPEN (vedi **Tabella 2**). I valori predefiniti per la memoria da 32 Mbit (la stessa montata sul modulo Augusto) indicano che per il codice della applicazione sono realmente disponibili 832 kB mentre per la memoria A&D 768 kB. La Object Flash non è modificabile come dimensioni ed è sempre pari a 128 kB. Nel caso 64 Mbit la quantità indicata con X è chiamato "spazio addizionale" ed è pari a $X = (S - 32) / 8 * 1.024$ dove S è la quantità totale di Flash. Ad esempio con S=64Mb, X è pari a 4.096 kB. Vediamo ora nel dettaglio la descrizione delle tre aree di memoria in cui è suddivisa la Flash:

- **ROM (Application Code):** è la memoria dedicata alla applicazione utente. Si tratta sempre di Flash (quindi è riscrivibile) anche se qui viene indicata come "ROM" (Read Only Memory). Questa area di memoria può essere cancellata completamente con il comando AT+WOPEN=4. Viene scritta attraverso il comando AT+WDWL (vedi puntate precedenti) oppure attraverso il software DWLWin oppure ancora attraverso la procedura di aggiornamento remoto DOTA che vedremo nella prossima ed ultima puntata del corso.
- **A&D (Application & Data Storage volume):** è la memoria dedicata al salvataggio di dati oppure di file .DWL. I file con questa estensione possono essere file per l'upgrade da remoto del fw del s.o. oppure file di upgrade della nostra applicazione oppure ancora, file di configurazione .E2P della EEPROM.

Le funzioni messe a disposizione dalla libreria ADL per la gestione di questa area di memoria sono quelle elencate qui di seguito:

- adl_adSubscribe
- adl_adUnsubscribe
- adl_adWrite

- `adl_adInfo`
- `adl_adGetState`
- `adl_adFinalise`
- `adl_adDelete`
- `adl_adInstall`
- `adl_adRecompact`
- `adl_adGetCellList`
- `adl_adFormat`
- `adl_adEventSubscribe`
- `adl_adEventUnsubscribe`
- `adl_adGetInstallResult`

Come abbiamo visto per tutte le risorse del s.o. Open AT, anche per utilizzare la A&D memory occorre sottoscrivere la risorsa; in questo caso si utilizza la funzione **adl_adSubscribe** per ottenere l'handle alla cella di memoria (`CellHandle`). Il prototipo di questa funzione è il seguente:

```
s32 adl_adEventSubscribe (adl_adEventHdlr_f Handler );
```

Il valore di ritorno di questa funzione è un numero identificativo chiamato *CellHandle* mentre la funzione *Handler* è definita come "call-back function", ed è la funzione cui salta l'applicazione quando si verifica un evento legato alla A&D memory. Gli eventi devono anch'essi essere sottoscritti con l'apposita funzione **adl_adEventSubscribe**. La **Tabella 3** riporta l'elenco dei possibili eventi. La funzione **adl_adUnsubscribe** invece, serve per de-sottoscrivere la cella di memoria.

Le informazioni circa la dimensione e lo stato della memoria A&D si possono ricavare con le funzioni **adl_adInfo** e **adl_adGetState** rispettivamente. La funzione **adl_adFinalise** serve per finalizzare la cella di memoria, il che significa fissarne le dimensioni e proteggerla rendendola accessibile in sola lettura. La funzione **adl_adDelete** cancella la cella. La funzione **adl_adInstall** viene utilizzata quando si vuole installare un file .dwl, che può essere, ad esempio, una applicazione scaricata da remoto attraverso una connessione FTP. La funzione di installazione, al termine, resetta la WCPU, viene quindi passato al main un parametro `ADL_INIT_DOWNLOAD_SUCCESS` che permette di capire all'avvio dell'applicazione che il nuovo file si è installato correttamente. La funzione **adl_adRecompact** serve per ricompattare la Flash cancellando definitivamente le celle che erano state cancellate o

Tabella 3 - Eventi generati dai servizi A&D

Evento	Significato
<code>ADL_AD_EVENT_FORMAT_INIT</code>	L'evento è generato all'avvio della funzione <code>adl_adFormat</code> , indica che è stata richiesta la formattazione della memoria.
<code>ADL_AD_EVENT_FORMAT_PROGRESS</code>	Processo di formattazione in corso. L'evento viene generato diverse volte nel corso della formattazione.
<code>ADL_AD_EVENT_FORMAT_DONE</code>	Processo di formattazione terminato. Da questo momento tutta l'area A&D è stata cancellata ed è di nuovo disponibile per la scrittura.
<code>ADL_AD_EVENT_RECOMPACT_INIT</code>	L'evento è generato all'avvio della funzione <code>adl_adRecompact</code> , indica che è stata richiesta la ricompattazione della memoria.
<code>ADL_AD_EVENT_RECOMPACT_PROGRESS</code>	Processo di ricompattazione in corso. L'evento viene generato diverse volte nel corso della ricompattazione.
<code>ADL_AD_EVENT_RECOMPACT_DONE</code>	Processo di ricompattazione terminato. Da questo momento tutta l'area A&D è stata ricompattata e tutte le celle segnate come "erased" sono state effettivamente cancellate.
<code>ADL_AD_EVENT_INSTALL</code>	L'evento si genera quando la funzione <code>adl_adInstall</code> viene richiamata dall'applicazione.

de-sottoscritte. La funzione **adl_adGetCellList** ritorna la lista di tutte le celle sottoscritte. La funzione che effettivamente scrive nella memoria Flash A&D è la **adl_adWrite** e ha il seguente prototipo:

```
s32 adl_adWrite ( s32 CellHandle, u32 Size, void * Data )
```

I parametri di questa funzione sono:

- *CellHandle*: handle ottenuto in fase di sottoscrizione della cella.
- *Size*: dimensione dei dati da scrivere in byte.
- *Data*: puntatore al buffer contenente i dati.

In generale, il procedimento da seguire è il seguente: si sottoscrive la cella con la funzione **adl_adSubscribe** e si ottiene il *CellHandle*, si formatta la cella e al termine della formattazione si rileva l'evento `ADL_AD_EVENT_FORMAT_DONE`, si scrivono i dati sulla cella attraverso la funzione **adl_adWrite**, se la cella contiene un file .dwl lo si installa con la funzione **adl_adInstall**, al riavvio si rileva l'evento `ADL_INIT_DOWNLOAD_SUCCESS` che ci assicura che tutto è andato a buon fine. Per la descrizione dettagliata di queste funzioni si rimanda alla *ADL_User_Guide* al


```
// TEST MEMORIA OBJECT FLASH
// File: test_memoria.c
/*****
/* Include files */
*****/
#include "adl_global.h"
#include "test_memoria.h"
/*****
/* Mandatory variables */
/*-----*/
/* wm_apmCustomStack */
/* wm_apmCustomStackSize */
/*-----*/
*****/
u32 wm_apmCustomStack [ 256 ];
const u16 wm_apmCustomStackSize = sizeof ( wm_apmCustomStack );

/*****
/* Local variables */
*****/
ascii *data_handle = "datahandle"; // handle for data
t_data_name DataName[MAX_DATA_NAME];
t_data_work DataWork[MAX_DATA_WORK];
/*****
/* Function : SetDataName */
*****/
void SetDataName(u8 indice,ascii *id,ascii *nome,ascii *cognome)
{
    wm_strcpy(DataName[indice].id,id);
    wm_strcpy(DataName[indice].nome,nome);
    wm_strcpy(DataName[indice].cognome,cognome);
}

/*****
/* Function : SetDataWork */
*****/
void SetDataWork (u8 indice, ascii *id,ascii *impiego, ascii *hh_start, ascii *hh_stop)
{
    wm_strcpy(DataWork[indice].id,id);
    wm_strcpy(DataWork[indice].impiego, impiego);
    wm_strcpy(DataWork[indice].hh_start, hh_start);
    wm_strcpy(DataWork[indice].hh_stop, hh_stop);
}

/*****
/* Function :adl_main */
*****/
void adl_main( adl_InitType_e InitType )
{
    s8 res;
    u8 i;
    ascii buffer[255];
    // Inizializza le strutture dati
    wm_memset(&DataName,0x00,sizeof(DataName));
    wm_memset(&DataWork,0x00,sizeof(DataWork));
    // Subscribe object in flash memory
    res = adl_flhSubscribe(data_handle,2); // sottoscrive la object data flash con 2 ID.
    TRACE((1,"Creazione handle object data=%d",res));
    if(res == ADL_RET_ERR_ALREADY_SUBSCRIBED)
    {
        TRACE((1,"Oggetto in flash già presente\n"));
        res = adl_flhRead(data_handle,0,sizeof(DataName),&DataName); // Legge obj ID 0
        TRACE((1,"Lettura memoria adl_flhRead =%d",res));
        // Stampa sulla seriale il contenuto dell'object flash DataName
        adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP,"DataName:\n\n");
        for(i=0;i< MAX_DATA_NAME;i++)
        {
            wm_memset(buffer,0x00,sizeof(buffer));
            wm_sprintf (buffer,"%s %s %s\n\r",&DataName[i].id,&DataName[i].nome,&DataName[i].cognome);
            adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP,buffer);
        }
        res = adl_flhRead(data_handle,1,sizeof(DataWork),&DataWork); // Legge obj ID 1
        TRACE((1,"Lettura memoria adl_flhRead =%d",res));
    }
}
```

capitolo "Application & Data Storage service" (punto [1] della bibliografia). Per un esempio pratico di utilizzo delle funzioni di gestione dei servizi A&D rimandiamo alla prossima puntata nella quale descriveremo l'applicazione Wavecom DOTA (Download Over The

Air). Il DOTA viene utilizzato per aggiornare da remoto, attraverso un collegamento dati GPRS, il firmware della propria applicazione. In quella sede avremo modo di studiare il codice che fa uso delle funzioni sopra descritte e che gestisce tutto il processo di aggiornamen-

```

// Stampa sulla seriale il contenuto dell'object flash DataWork
adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP,"DataWork:\n\r");

for(i=0;i< MAX_DATA_WORK;i++)
{
    wm_memset(buffer,0x00,sizeof(buffer));
    wm_sprintf (buffer,"%s %s %s %s\n\r",DataWork[i].id, DataWork [i].impiego, DataWork[i].hh_start, DataWork [i].hh_stop);
    adl_atSendResponse (ADL_AT_RSP,buffer);
}
}
else if(res == ADL_RET_ERR_PARAM || res == ADL_FLH_RET_ERR_NO_ENOUGH_IDS)
{
    TRACE((1,"Errore sottoscrizione ID memoria"));
}
else if (res == OK) // Nuova sottoscrizione riuscita
{
    // Popola il database DataName
    SetDataName(0,"2454","Nicola","Friso");
    SetDataName (1,"2223","Mario","Rossi");
    SetDataName (2,"3454","Federico","Tosato");
    SetDataName (3,"2234","Marco","Bianchi");
    SetDataName (4,"0102","Francesco","Trotta");
    // Popola il database DataWork
    SetDataWork(0,"2454","Progettista","9.00","17.30");
    SetDataWork (1,"2223","Impiegato amministrativo","9.00","17.30");
    SetDataWork (2,"0102","Impiegato amministrativo","9.00","17.30");
    SetDataWork (3,"2234","Tecnico specializzato","8.00","17.00");
    SetDataWork (4,"3454","Progettista","9.00","18.00");
    // Scrive un nuovo oggetto in object flash
    TRACE((1,"Creo nuovo oggetto in flash: DataName\n"));
    res = adl_flhWrite(data_handle,0,sizeof(DataName),&DataName);
    TRACE((1,"Creo nuovo oggetto in flash: DataWork\n"));
    res = adl_flhWrite(data_handle,1,sizeof(DataWork),&DataWork);
}
}

// File: test_memoria.h
#ifndef __drvMEM_H__
#define __drvMEM_H__
/*****
/* Constants */
/*****
#define MAX_DATA_NAME 10
#define MAX_DATA_WORK 10
/*****
/* Types */
/*****
typedef struct {
    ascii id[10];
    ascii nome[30];
    ascii cognome[30];
}t_data_name;

typedef struct {
    ascii id[10];
    ascii impiego[30];
    ascii hh_start[6];
    ascii hh_stop[6];
}t_data_work;
/*****
/* Variables */
/*****
extern t_data_name DataName[MAX_DATA_NAME];
extern t_data_work DataWork[MAX_DATA_WORK];
/*****
/* Prototypes */
/*****
void SetDataName(u8 indice,ascii *id,ascii *nome,ascii *cognome);
void SetDataWork(u8 indice, ascii *id,ascii *impiego, ascii *hh_start, ascii *hh_stop);
#endif

```

to. Object Data: questa è un'area di memoria speciale di dimensione 128kB completamente a disposizione della nostra applicazione adibita al salvataggio di dati. E' possibile definire fino ad un massimo di 2000 *object data* alla stesso tempo. Ad ogni object data viene

assegnato un ID in fase di sottoscrizione. Le principali funzioni di libreria ADL adibite alla gestione di questa area di memoria sono di seguito elencate.

- adl_flhSubscribe
- adl_flhExist

- `adl_flhWrite`
- `adl_flhRead`
- `adl_flhGetFreeMem`
- `adl_flhGetIDCount`
- `adl_flhGetUsedSize`

Al solito la funzione **adl_flhSubscribe** è la prima ad essere richiamata e serve per ottenere l'handle al servizio. Ogni *Flash subscribe* sottoscrive un certo numero di oggetti in Flash definito dal parametro *NbPbjectRes* e identificati da un ID che va da 0 a *NbPbjectRes-1*. Il prototipo della funzione è il seguente:

```
s8 adl_flhSubscribe ( ascii* Handle, u16 NbObjectsRes)
```

Ecco i valori di ritorno di questa funzione:

- OK in caso di successo;
- `ADL_RET_ERR_PARAM` se sono stati inseriti parametri errati;
- `ADL_RET_ERR_ALREADY_SUBSCRIBED` se l'handle è già stato sottoscritto;
- `ADL_FLH_RET_ERR_NO_ENOUGH_IDS` se non ci sono abbastanza ID disponibili per allocare l'handle;
- `ADL_RET_ERR_SERVICE_LOCKED` se la funzione è chiamata all'interno di un interrupt a basso livello (è proibita la chiamata all'interno di questo contesto).

Attraverso la funzione **adl_flhExist** si determina se l'handle e l'ID passati come parametro esistono già in Flash. La funzione ritorna OK se l'oggetto non esiste altrimenti ritorna le dimensioni in byte dell'oggetto o altri codici di errore nel caso di parametri errati o ID fuori dal range ammesso. La funzione **adl_flhWrite** serve per scrivere dati associati ad un determinato ID ed Handle passati come parametro. Gli altri parametri sono il puntatore al buffer contenente i dati da scrivere e le dimensioni in byte del blocco di dati. Il prototipo della funzione è il seguente:

```
s8 adl_flhWrite (ascii* Handle, u16 ID, u16 Len, u8 *WriteData)
```

I valori di ritorno sono:

- OK in caso di successo;
- `ADL_RET_ERR_PARAM` in caso di parametri errati;
- `ADL_RET_ERR_UNKNOWN_HDL` se l'handle non è stato sottoscritto;
- `ADL_FLH_RET_ERR_ID_OUT_OF_RANGE` se l'ID è fuori dal range definito in fase

di sottoscrizione dell'handle;

- `ADL_RET_ERR_FATAL` in caso di fatal error (si genera anche l'evento `ADL_ERR_FLH_WRITE`).
- `ADL_FLH_RET_ERR_MEM_FULL` se la memoria *object Flash* è piena;
- `ADL_FLH_RET_ERR_NO_ENOUGH_IDS` se l'oggetto non può essere creato poiché non vi sono più ID disponibili;
- `ADL_RET_ERR_SERVICE_LOCKED` se la funzione è chiamata all'interno di un servizio di interrupt a basso livello (è proibita la chiamata all'interno di questo contesto).

La funzione **adl_flhRead** serve per leggere il contenuto della memoria, il suo prototipo, riportato di seguito, è molto simile alla funzione di write; il parametro *ReadData* è il buffer dove vengono copiati i dati letti dalla memoria.

```
s8 adl_flhRead (ascii* Handle, u16 ID, u16 Len, u8 *ReadData)
```

I valori di ritorno sono analoghi a quelli definiti per la funzione di write.

La funzione **flhGetFreeMem** ritorna le dimensioni in byte della memoria Flash object rimasta libera. La funzione **adl_flhGetIDCount** ritorna il numero di ID sottoscritti. La funzione **adl_flhGetUsedSize** ritorna le dimensioni in byte degli ID passati come parametro e associati ad un determinato handle (viene richiesto l'ID di start e l'ID di stop, la funzione ritorna le dimensioni in byte del totale di Flash occupata da questi oggetti).

Il **Listato 1** riporta un esempio di codice Open AT per sottoscrivere un *Object data*, scrivere al suo interno e leggere i dati in esso contenuti. Il codice di esempio definisce una struttura dati che viene chiamata *DataName* (in questo caso una scheda con un codice identificativo seguito dal nome e cognome di una persona); un'altra struttura dati chiamata *DataWork* riporta il codice identificativo, la mansione e l'orario di lavoro della persona. Il codice sottoscrive due *object data ID* con la funzione **adl_flhSubscribe** che ci servirà poi per memorizzare in Flash le due strutture dati. L'applicazione può modificare la struttura dati in RAM *DataName* e *DataWork*, poi con la funzione **adl_flhWrite** scrive i dati sull'*object data*, mentre tramite la funzione **adl_flhRead** viene letta la struttura. L'area di memoria *Object Flash* può quindi

essere utilizzata come una memoria dati ad oggetti ove salvare ad esempio delle particolari configurazioni della nostra applicazione o delle strutture di tipo database, o altro ancora. E' il codice della libreria ADL che si occupa di gestire a basso livello la cancellazione e ri-scrittura dei settori in cui è suddivisa la memoria Flash. Ricordiamo infatti, che si tratta pur sempre di Flash che ha dei limiti fisici sul numero di cancellazioni e ri-scritture possibili. La memoria può essere scritta e cancellata fino ad un massimo di circa 100.000 volte. La nostra applicazione deve tener conto di questo limite. L'area di memoria *Object Data* può essere cancellata per intero con il comando `AT+WOPEN=3`. Un'ultima nota riguarda la gestione della *Flash object* in modalità di debug della propria applicazione (modo RTE - Real Time Emulator). Occorre tener conto che in questa modalità come memoria *Object Data* non viene utilizzata fisicamente la memoria Flash collegata alla WCPU, ma la memoria viene emulata sul PC dove sta

Bibliografia:

- [1] "ADL User Guide for Open AT OS v6.1.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

girando l'ambiente di sviluppo e debug M2M Studio (vedi la prima puntata del corso). In particolare il contenuto della memoria si trova nella sotto-cartella di progetto "rte\objects". Cancellando i file con estensione .obc presenti all'interno di questa cartella, si cancella il contenuto della memoria *object data* in fase di debug RTE. La prossima puntata del corso presenta il servizio Wavecom DOTA (*Download Over The Air*) che è di fondamentale importanza qualora si intenda fornire la propria applicazione della funzionalità di aggiornamento da remoto, trattandosi di un codice di programma che gira su una wireless CPU è quasi d'obbligo dotare la propria applicazione di questa modalità di funzionamento.

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 WMP50, 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 testare 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.

DEMOBOARD SWM
€ 295,00



FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - 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.



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

Idrogeno "fai da te" per l'auto

La Honda, costruttrice della Clarity a fuel-cell già commercializzata negli U.S.A., dal 2001 porta avanti un programma di sviluppo di metodiche per l'ottenimento dell'idrogeno direttamente on-site, ossia direttamente a casa dei proprietari di auto basate su pile a combustibile. In

febbraio ha inaugurato a Los

Angeles, presso il proprio centro di ricerca,

una nuova stazione di rifornimento di

idrogeno basata sull'energia solare. Ideata per for-

nire il carburante necessario agli

acquirenti della Honda Clarity FCX,

la stazione è stata studiata per essere in-

stallata nelle abitazioni, grazie al fatto che non

richiede del rumoroso compressore per

stoccare l'idrogeno prodotto, ed all'incremento dell'efficienza di conversione,

che raggiunge il 25%. La stazione sfrutta l'elettrolisi dell'acqua e può trarre energia

sia da una serie di pannelli fotovoltaici, sia dalla rete elettrica; prevede una ricarica

lenta di idrogeno, della durata di 8 ore,

sfruttando il concetto di "Smart Grid", ovvero la selezione degli orari più economici per accumulare energia ed ottenere l'idrogeno dall'elettrolisi: durante la notte funziona con la corrente presa dalla rete, mentre durante il giorno, con i pannelli solari (48 elementi da 6 kW) restituisce elettricità pareggiando il

conto, ovvero continua la produzione di idrogeno. Allo stesso tempo la ricarica lenta permette,

grazie a una particolare tecnica, di eliminare il problema dello stoccaggio

dell'idrogeno prodotto e garantisce un'autonomia

sufficiente al fabbisogno medio degli utenti nei

loro spostamenti quotidiani. La stessa tecnologia di questi punti di rifornimento

casalinghi può essere allargata ad eventuali stazioni

pubbliche: in tal caso si può ricorrere a una produzione accelerata, che

permette la ricarica veloce in 5 minuti. Ciò consentirà di poter contare sull'autonomia

necessaria ad un lungo viaggio, grazie al range totale di 460 km garantiti dalla Honda

Clarity a fuel-cell.

<http://www.honda.com>



Pannelli fotovoltaici resistenti all'ammoniaca

Schott Solar e Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG, società tedesca per l'agricoltura) hanno sviluppato un test per certificare la resistenza all'ammoniaca dei moduli fotovoltaici al silicio policristallino utilizzati in aziende agricole. Il test è stato effettuato presso il Centro Prove della Groß-Umstadt, dove la DLG ha riprodotto in laboratorio le condizioni alle quali devono resistere i moduli fotovoltaici installati in contesti agricoli, particolarmente critici per la resa e la durata del pannello, come tetti di stalle e allevamenti, dove possono prodursi ammoniaca e particelle di polvere. In questi ambiti è soprattutto l'ammoniaca a costituire un sottoprodotto nocivo che viene immesso nell'aria in grandi quantità. Le emissioni che ne derivano possono contribuire ad accelerare il deterioramento dei pannelli solari, compromettendo la resa complessiva dell'impianto e, quindi, la sua efficienza. I moduli Schott Solar hanno superato con successo il test, dimostrandosi idonei all'impiego in agricoltura e garantendo una durata di vita di 20 anni con rendimenti molto elevati. Il test di laboratorio si è svolto in una camera fumi per 1.500 ore, a 70 °C, con umidità relativa dell'aria del 70% e concentrazione di ammoniaca di 750 ppm.

<http://www.schottsolar.com/it>



Un messaggio in tante bottiglie

Trenta anni, milionario nonché avventuriero e paladino della difesa dell'ambiente, David Mayer de Rothschild, rampollo inglese di una famiglia di banchieri, da sempre sogna di attraversare l'oceano su una zattera fatta di bottiglie di plastica di acqua minerale. Si è quindi fatto costruire una zattera di 20 metri con tanto di cabina, fatta di bottiglie di plastica vuote, indubbiamente ecologicissima: infatti le bottiglie impiegate non divengono rifiuti, né richiedono lavorazioni per trasformarle in uno scafo, il che comporterebbero l'immissione in atmosfera di CO₂. Ma la zattera (che si chiama Plastiki in ricordo della mitica Kontiki, fatta di tronchi, con cui il norvegese Thor Heyerdahl attraversò l'Oceano Pacifico nel 1947...) non si limita a non produrre CO₂: ne intrappola una parte, dato che le bottiglie che la compongono sono state riempite proprio di anidride carbonica. L'imbarcazione salperà il prossimo 28 aprile, in occasione del 62° anniversario del Kontiki. Partenza da San Francisco, per arrivare fino a Sydney in Australia. Scopo dell'impresa, nella quale Mayer de Rothschild sarà accompagnato da sei marinai, è attraversare e nel contempo portare all'attenzione dei media, il Great Pacific Garbage Patch, una massa

di spazzatura, composta in gran parte da plastica non degradabile e grande cinque volte la Gran Bretagna, collocata appena sotto la superficie del mare fra la California e le Hawaii, formatasi per una corrente circolare in mezzo al Pacifico (tra Guadalupa e Giappone) dove il vortice ha cominciato a raccogliere spazzatura di tutto il mondo. Un fenomeno al quale nessuna nazione vuole interessarsi e che potrebbe, a lungo andare, modificare le correnti influenzando sul clima della Terra. L'imbarcazione è dotata di moduli solari per la produzione di elettricità e cyclette con dinamo in grado di supplire quando manca il sole, oltre che di un impianto idropotamico in grado di sfruttare le acque nere, di un orto verticale che ospiterà 98 varietà di vegetali tra frutta e verdura e di una vela interamente costituita da materiali plastici.

<http://www.theplastiki.com/>

Ford e il suo primo van elettrico

La Ford ha mosso un altro passo verso l'aumento dell'offerta di veicoli elettrici, toccando, dopo quello delle automobili, anche il settore dei veicoli commerciali: per la fine del 2010 metterà in commercio la versione Connect del famoso furgone Transit

motorizzata da un propulsore completamente elettrico alimentato da un pacco di batterie agli ioni di litio, della capacità di 28 kW/h, che garantirà un'autonomia di circa 130 km e che potrà essere caricato da una comune presa di corrente a 230 Vca in 6÷8 ore. Sarà inoltre prevista una versione con caricatori a 120 Vca, per gli Stati Uniti e i paesi in cui la



rete funziona con tale tensione. Il sistema di propulsione elettrica a batteria è stato messo a punto in collaborazione con Smith Electric Vehicles, divisione del gruppo britannico Tanfield, che già converte e commercializza le versioni elettriche a batteria dei veicoli commerciali Transit nel Regno Unito e in alcuni mercati europei. Per il prototipo elettrico a batteria di Tourneo Connect, già in commercio, è stata impiegata la tecnologia più avanzata: un pacco batteria al fosfato di ioni di litio da 21 kW/h accumula energia sufficiente da azionare un motore a magneti permanenti da ben 50 kW, mentre la coppia di azionamento viene propagata all'albero motore per mezzo di una trasmissione a rapporto singolo, che permetterà di raggiungere velocità dell'ordine dei 115 km/h.

<http://media.ford.com>

Rifiuti che volano

Con il continuo aumento del prezzo del kerosene, l'unica via per contenere i costi del trasporto aereo (e ridurre l'inquinamento) è cercare di usare combustibili più economici; ci sta provando anche British Airways, compagnia di bandiera inglese, i cui aerei a partire dal 2014 saranno alimentati da una miscela di bio-fuel che tra 40 anni arriverà al 50% del carburante. L'obiettivo è ottenere, da 500.000 tonnellate di spazzatura l'anno, 72 milioni di litri di biocarburante. British Airways entro il 2014 miscelerà il carburante avio con quello prodotto in quattro impianti speciali dell'americana Solena, costruiti nei dintorni di Londra. Quello del colosso europeo dei cieli è uno dei primi piani ecosostenibili in Europa per l'uso di bio carburante: tra quattro anni il bio combustibile andrà ad alimentare una parte della flotta dopo un'attenta fase di test. Il progetto porterà anche ad una riduzione del riscaldamento globale prodotto dall'invio di immondizia verso le discariche, generando tra l'altro oltre 20 megawatt di elettricità scaturita da fonti rinnovabili. Il progetto non è l'unico del genere: tra un anno negli U.S.A. i jet militari saranno pronti a volare con carburante prodotto dalla lavorazione di piante come la camelina, la jatropha e alcuni particolari tipi di alghe. Nel contempo i primi mix con lo stesso carburante vegetale sono stati testati da Continental, Japan Airlines, Virgin Atlantic, KLM ed Air New Zealand. Tutte le cinque compagnie hanno verificato con successo, negli ultimi tempi, la possibilità di far volare aerei commerciali alimentati da biocarburante avio.

<http://www.britishairways.com/travel/bapress/>



750 MW dallo Stirling

Inizia la sua fase realizzativa Solar Two Project, il progetto da 2,2 miliardi di dollari delle statunitensi Tesera Solar e Stirling Energy Systems, che prevede l'installazione di 30.000 dischi solari (SunCatcher) su una superficie in un'area desertica di 25 chilometri quadrati a circa 160 chilometri ad est di San Diego (California). Per questa centrale elettrica, che una volta terminata avrà una potenza complessiva di 750 MW, il 12 febbraio scorso è stata pubblicata una valutazione di impatto ambientale da parte della California Energy Commission (CEC) e del Bureau of Land Management (BLM).

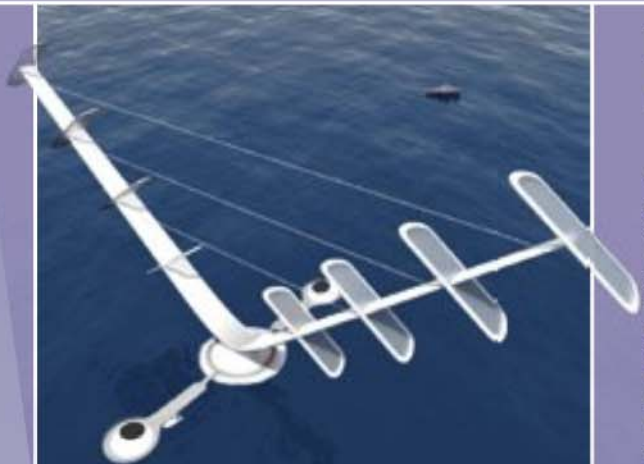
Ogni modulo SunCatcher è un generatore disco-Stirling da 25 kW formato da un disco solare composto

da specchi concavi e montato su un tracker, oltre che da un motore Stirling che converte il calore in energia elettrica.

In pratica ogni disco è un particolare concentratore in cui la luce solare viene concentrata su dei tubi per riscaldare e mandare in pressione idrogeno allo stato gassoso, che poi aziona il motore Stirling.

L'unica condizione imposta dall'ente governativo, che ha dato il nulla osta per l'avvio del progetto, è che siano attuate misure speciali per la protezione di alcune specie animali presenti nell'area desertica e considerate a rischio di estinzione.

<http://www.energy.ca.gov/sitingcases/solartwo/>



Turbine a vento come opere d'arte: l'eolico mette l'abito della festa

L'impatto paesaggistico dei generatori eolici è spesso fonte di polemiche che, in molti casi, portano a negare l'autorizzazione all'impianto. Il problema è sentito un po' ovunque, tanto che nel Regno Unito qualcuno ha pensato a costruire aerogeneratori dal design architettonico, quasi interpretando le parole del nostro architetto Massimiliano Fuksas, secondo cui per non deturpare i paesaggi, gli impianti eolici dovrebbero essere progettati come opere d'arte. Lo studio londinese Grimshaw's Architects in collaborazione con la società Wind Power Limited, ha progettato (nell'ambito del progetto NOVA) Aerogenerator: si tratta di un aerogeneratore che rispetto ai modelli tradizionali ha un rotore composto da due grandi braccia aperte a V fino ad un'altezza di 150 metri, che ruota lungo un asse verticale anziché orizzontale come le turbine tradizionali. Ciò consente di ridurre i costi dell'installazione dell'eolico in mare (off-shore) che lievitano principalmente a causa delle fondamenta.

Ogni unità così concepita potrebbe produrre 9 MW, in grado di alimentare circa novemila abitazioni. Dodici impianti eolici composti da cento tralicci ognuno sarebbero in grado di produrre tutta l'energia rinnovabile necessaria a raggiungere l'obiettivo del 10 % fissato dal governo britannico. Una seconda versione dell'Aerogenerator prevede anche la possibilità di raddoppiare l'energia prodotta attraverso lo sfruttamento delle correnti marine, con un sistema particolare di eliche da piazzare lungo il sostegno posto sotto la superficie dell'acqua.

Obiettivi del progetto NOVA (Novel Offshore Vertical Axis Demonstrator) sono l'installazione della prima turbina dimostrativa entro il 2015 e, in seguito, la realizzazione di un parco eolico off-shore costituito dagli Aerogeneratori della potenza di 1 GW entro il 2020. Ogni turbina dovrebbe fornire tra i 5 e i 10 MW di potenza.

<http://www.nova-project.co.uk/>

Reti intelligenti per risparmiare elettricità

Contatori e sistemi di comunicazione sempre più intelligenti e standardizzati a livello internazionale: è questo l'obiettivo di Meters and More, l'associazione internazionale no-profit il cui statuto è stato sottoscritto in base alla legge belga da Enel Distribuzione S.p.A e Endesa Distribución SA, che promuoverà l'omonimo protocollo di comunicazione. Meters and More nasce per il trasferimento e lo scambio bidirezionale di dati tra i contatori "intelligenti" e il sistema di gestione centrale, contribuendo così alle iniziative mirate al raggiungimento di uno standard paneuropeo dei sistemi intelligenti di misurazione e controllo dei consumi. Endesa utilizzerà Meters and More per la sua nuova generazione di contatori "intelligenti" che installerà a 13 milioni di clienti in Spagna; Enel ci metterà il suo Telegestore, l'unica "AMM solution" ad essere stata applicata nel mondo ad oltre 32 milioni di clienti. Il Telegestore è un sistema innovativo per la misurazione a distanza del consumo di elettricità, la telegestione delle utenze elettriche e la rilevazione dei

parametri di qualità del servizio elettrico ai clienti finali. In particolare, è stato progettato per consentire il trasporto delle informazioni da e verso i contatori sulla rete elettrica di distribuzione ed è composto dai contatori elettronici (gestibili e interrogabili da remoto) e dagli apparati concentratori delle informazioni trasmesse su rete elettrica a bassa tensione, installati nelle cabine secondarie. Completa il tutto, un sistema informatico per la gestione centralizzata. Enel ha installato ad oggi oltre 32 milioni di Contatori Elettronici e 360 mila concentratori sulla propria rete di distribuzione; ha inoltre avviato la progettazione di un dispositivo per consentire la visualizzazione dei dati gestiti dal Contatore Elettronico all'interno delle abitazioni attraverso PC, TV, e display. In cooperazione con Enel Distribuzione, Endesa avvierà una prima fase di sostituzione dei contatori in Spagna con i nuovi di 'tipo elettronico' già nel 2010.

www.enel.it



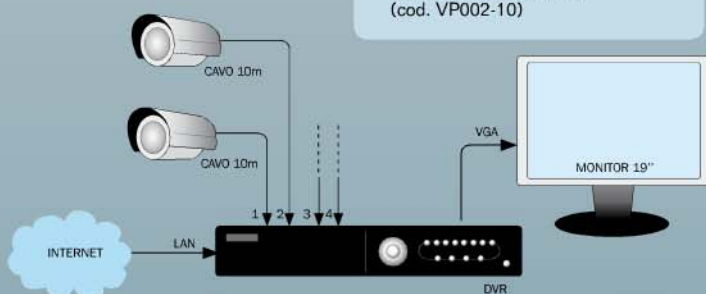
Problemi di SICUREZZA? ECCO LA NOSTRA SOLUZIONE!

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)



FR397

€ **655,00**

IVA INCLUSA

www.futurashop.it

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.



La bacheca 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.

Vendo:

- 109 riviste NUOVA ELETTRONICA dal 1974 al 2004 e vecchi libri per radioamatori compreso handbook.

Contattare Emiliana al numero 349455564.

Offro:

- Collaborazione anche a progetto a ditte del settore elettronico in tutta Italia (sono in provincia di Salerno).

Realizzo:

- Schede finite, prevalentemente digitali a microcontrollore (Microchip), su specifiche del cliente. Schema, sbroglio del PCB, sviluppo di firmware in Assembler, assemblaggio anche su SMD.

Eseguo:

- Riparazioni ed installazioni elettroniche.

Vendo:

- Duplicatori di EEPROM per serie 24xxx, 93xxx, MDA2061/2 e NVM3060, 27xxx, 28xxx, 29xxx, 49xxx, PIC12C508, PIC16F84, ecc

Contattare Vittorio al 347-3810787.

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 1°;
- 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.

Vendo:

Nuovo bromografo semi-professionale Delta Elettronica mai usato, quattro lampade, timer, area utile espositiva 40x27, corredato da basette presensibilizzate varie dimensioni. Il tutto a euro 80,00.
Contattare Gennaro al numero di telefono 335-398994.

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".

Arduino

la piattaforma
OPENSOURCE
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 a vibrazione, fotoresistenza, termistore, LED ed altri componenti necessari per cominciare ad utilizzare questa potente piattaforma hardware.



€ 7,00

DEV08846

Microcontrollore 8 bit
Atmel ATmega168 con
Bootloader per Arduino Diecimila

Risorse Hardware

WIZNET - € 35,00



Modulo network, completo di connettore ethernet con filtri magnetici e 2 LED di segnalazione stato, adatto per dotare di connessione Internet i propri dispositivi.

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.

Supporti di montaggio

STR129C2P - € 9,90



Compatibile con scheda Arduino Duemilanove e schede della famiglia Seeeduino.

STR115B2P - € 7,50

Compatibile con schede SeeeduinoV212, SeeeduinoV328 e Arduino Diecimila.

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

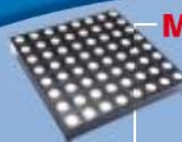


Scheda compatibile con Arduino Diecimila basata sul microcontrollore ATmega168. La pinout, i fori di fissaggio e le dimensioni sono compatibili al 100% con quelle di Arduino Diecimila. Dispone di 14 I/O (6 utilizzabili come uscite PWM), 8 ingressi analogici, 16 kB di memoria flash, 1 kB di SRAM e 512 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).

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.



**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

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