160 PAGINE!

Mensile di progettazione elettronica, attualità scientifica, novità tecnologiche.

Elettronica In

oltre l'elettronica

www.elettronicain.it

Anno XVIII - n. 170
Ottobre 2012





Robot Area

- Aspettando *Robotica 2012*
- SumoRobot: la costruzione
- News ed Eventi



- Un capacimetro digitale Vintage
- Shield ISD1700: il software
- 3D: dall'idea all'oggetto
- Decoder RF con USB
- PixelCUBO
- Corso Atmel OPEN SOURCE



CORSO ANDROID

Lasciati affascinare dal mondo della robotica!

Scopri le tecnologie di base e divertiti realizzando un prototipo di robot in kit* controllabile a distanza, tramite un comunissimo telecomando IR per TV, ed in grado di muoversi e camminare in modo completamente autonomo.



cod. **ARDUFILIPPO**

€ 68,00

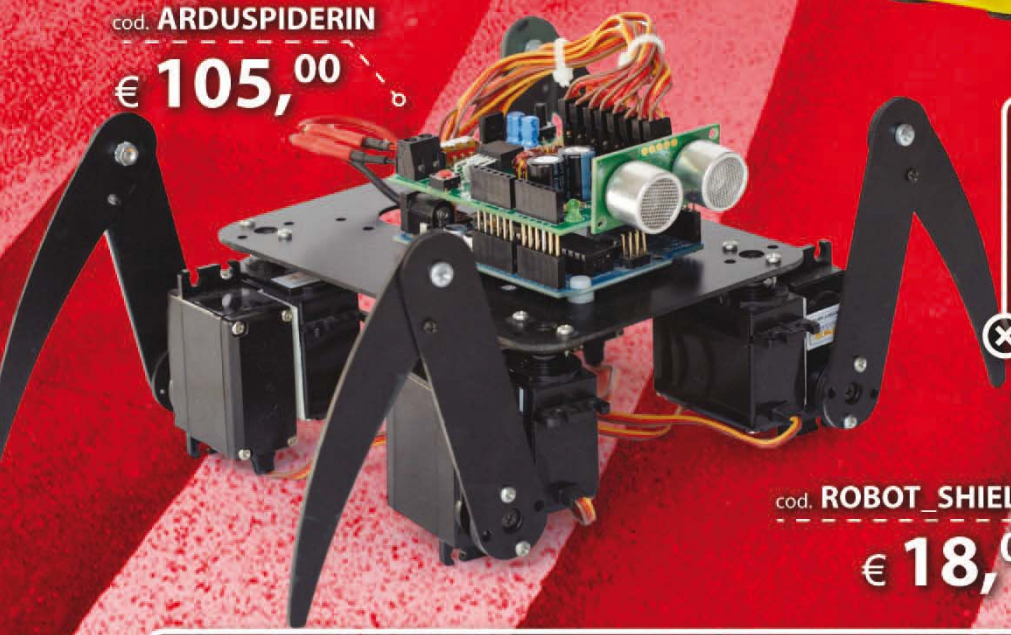
Robot Filippo cammina e gira su sé stesso tramite due soli servo.



cod. **ARDUBIPE**

€ 85,00

Robot Bipede calcia e si muove in modo molto fluido.



cod. **ARDUSPIDERIN**

€ 105,00

Robot Spiderin cammina come un vero ragno identificando ed aggirando eventuali ostacoli.

cod. **ARDUINOUNOREV3**

€ 24,50



cod. **ROBOT_SHIELD**

€ 18,00

Prezzi IVA inclusa.

* I kit comprendono tutti i particolari meccanici, lo scheletro in vetronite e i servo. Per completare i robot è necessario acquistare separatamente la scheda di controllo Robot_Shield, la scheda ArduinoUnoREV3 e le batterie.

FUTURA ELETTRONICA

www.futurashop.it

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

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

Elettronica In

www.elettronicain.it
Rivista mensile, anno XVIII n. 170
OTTOBRE 2012

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Purché non sia crisi di idee

La crisi economica è al suo culmine e, come avevano previsto gli analisti più seri, nessuno riesce ancora a vedere la luce in fondo al tunnel; ce lo raccontano tutti i giorni i quotidiani, la TV, il web. Nel nostro paese, purtroppo, le informazioni sulla crisi economica vanno di pari passo con quelle sul malcostume politico, contribuendo a rendere ancora più cupo il clima generale.
E di scarsa consolazione sono le notizie che arrivano dai paesi che stanno peggio di noi, dalla Grecia alla Spagna.
Tradizionalmente l'Italia è sempre stato un paese "trasformatore", privo di risorse naturali: importavamo le materie prime e le trasformavamo, grazie all'ingegno italico ed alla capacità di tecnici, ingegneri e designer, in prodotti richiesti da tutto il mondo.
Questo meccanismo, tranne in piccoli settori di nicchia, sì è inceppato, e la capacità di proporre prodotti innovativi è venuta meno.
Sarà colpa della globalizzazione, sarà il fatto che abbiamo abbandonato tecnologie in cui eravamo all'avanguardia, dall'elettronica al nucleare, oggi siamo un paese con un tessuto di piccole e piccolissime realtà produttive, con solo pochi campioni che possono competere sui mercati globali.
Anche da questo punto di vista non si capisce quale strada imboccare.
Se poi consideriamo lo stato pietoso in cui versa la pubblica amministrazione, dalle scuole alle carceri, dalle amministrazioni locali a quella centrale, dalla giustizia alla difesa, *non ci resta che piangere*, parafrasando il titolo del celebre film di Massimo Troisi.

Oppure possiamo rimboccarci le maniche, stringere i denti, e continuare in quell'opera di divulgazione tecnologica e scientifica che è da sempre la nostra "mission", come dicono gli anglosassoni.
In ciò confortati da quella nuova ondata di artigianato tecnologico, da quel movimento di Makers e appassionati di Do-It-Yourself che dagli Stati Uniti sta investendo anche il nostro paese.
Una nuova primavera che non porta solamente idee nuove ma anche nuovi modelli di business che possono aiutarci a sconfiggere la crisi.



Nei prossimi mesi l'onda lunga dei "Makers" arriverà anche da noi con una serie di eventi e manifestazioni che vorremmo cavalcare insieme a voi; in altre parole vorremmo essere la vostra "tavola da surf", tra nuove tecnologie e nuove tendenze, in quel mondo in apparenza un po' folle ma prolifico e geniale che ricorda un po' quello dei *garage* americani di alcune decenni fa nei quali maturarono le idee e i prodotti che oggi dominano il mondo.
I primi eventi in programma sono Robotica Expo e Makers Italy (la prima fiera dedicata al DIY tecnologico) ai quali parteciperemo con numerose iniziative ed ai quali vi invitiamo sin d'ora a prendere parte.
Per il momento eccovi un altro numero della rivista con 160 pagine di progetti, corsi e informazioni.
Buona lettura.

Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronicain.it)

Sommario

Ottobre 2012
n. 170



IN COPERTINA:
Tecnologia a profusione in questo numero della rivista, dalla bilancia Wi-Fi con Arduino fino al Web Server con RaspberryPi. E poi tanta, tantissima tecnologia 3D, che vi sveliamo in ogni particolare.

ARTICOLI

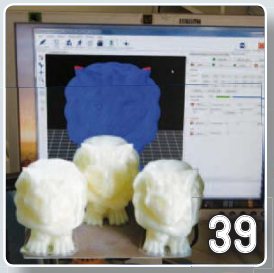
25 DIDATTICA
UN CAPACIMETRO DIGITALE "VINTAGE"
Realizziamo un capacimetro "didattico", senza microcontrollori, ma utilizzando unicamente integrati TTL, con l'obiettivo di approfondire la teoria e la pratica di funzionamento delle logiche digitali e farle conoscere a coloro che non le hanno mai usate. Prima puntata.



39 PROTOTYPING
3D: DALL'IDEA ALL'OGGETTO
Il terzo episodio della nostra serie di articoli sulle stampanti 3D si concentra sul processo che permette di partire da un'idea per arrivare all'oggetto finito, analizzando per ciascun passaggio le soluzioni più recenti e tecnologicamente avanzate.

75 NETWORKING
BILANCIA WI-FI BASATA SU ARDUINO
Una pesapersone molto speciale, che legge il vostro peso e può comunicarlo, via rete wireless ed Internet, ad un documento di Google Documents, dove potrete tracciare grafici o semplicemente, se state lottando con il sovrappeso, rendere noti ad amici e conoscenti i vostri progressi.

43 COMPUTER
SHIELD ISD1700: IL SOFTWARE
Concludiamo la descrizione dello shield per Arduino basato su ISD1790PY, descrivendo l'utility che permette di configurare e gestire i messaggi vocali da computer.





59 TOP PROJECT
3DRAG PRINTER
Stampare con 3Drag è semplice, ma sono necessari una serie di passaggi per avere tutto pronto e correttamente configurato. Vediamo cosa fare e cosa non dimenticare per arrivare alla nostra prima stampa senza problemi.





ELENCO INSERZIONISTI

- Area Rebus
- Fiera di Genova
- Fiera di Pescara
- Futura Elettronica
- National Instruments
- RM Elettronica
- www.mdsrl.it

Robot Area

122

- ROBOTICA 2012
- SumoRobot: LA COSTRUZIONE



- NEWS ED EVENTI

87 DIDATTICA
DOTIAMO RaspberryPi DI DATABASE E SERVER WEB
È ora di fare il salto di qualità, trasformando la RaspberryPi, in un sistema completo di gestione del GPIO, sia da remoto, che a fronte di eventi. In altre parole, controlliamo il nostro LED dalla rete.



100 TECNOLOGIA
MK802 II, IL MINIPC ANDROID
Trasformiamo un televisore HD in uno Smart TV basato su Android 4.0.



109 RADIO
DECODER RF CON USB
Dopo aver analizzato il formato dei segnali dei principali telecomandi codificati, realizziamo un piccolo decoder di impiego generale utilizzando un microcontrollore PIC.



115 DIDATTICA
PROGRAMMIAMO CON ANDROID
Riprendiamo il corso di Android soffermandoci sull'ambiente di sviluppo Eclipse per emulare la nostra prima applicazione ed eseguirla su un dispositivo reale.
Seconda Puntata.



133 MODDING
PIXEL CUBO
Creare una mood light con un Arduino o con un controller RGB è alla portata anche dei meno esperti. Noi vogliamo provare a reinterpretare la mood light per migliorare il suo inserimento in un ambiente domestico.



145 DIDATTICA
CORSO ATMEL OPEN SOURCE
Concludiamo questo Corso dedicato ai microcontrollori Atmel spiegando come interfacciare la demoboard con un PC dotato di porta USB. Ultima puntata.



La tiratura di questo numero è stata di 18.500 copie.

Mensile associato all'USPI, Unione Stampa Periodica Italiana

RUBRICHE

01 EDITORIALE
05 ELETTRONICA INSIEME
13 APPUNTAMENTI
18 EVENTI
21 COMPONENTI & SISTEMI
140 RINNOVABILI
157 SCIENZA & TECNOLOGIA
160 MERCATINO

Novità Scatole di Montaggio

Divertiti a costruire questi kit e stupisci gli amici con dei gadget tecnologici unici ed originali!

SmiLED

Affascinante spilla con due diodi luminosi RGB che variano ciclicamente colore: rosso, lilla, viola, blu, verde, giallo.

€ 5,00

cod. **FT1016K**



Tennis video Game

Videogioco retrò per comune TV. Multilivello per 2 giocatori.

€ 25,00

cod. **MK191**



Audio Rec e Player

Semplice registratore digitale di messaggi audio con durata fino a 8 minuti.

€ 35,00

cod. **K8094**



Ditofono

Simpatico gadget musicale con la possibilità di modificare il tono e volume con le dita.

€ 12,00

cod. **FT1014K**

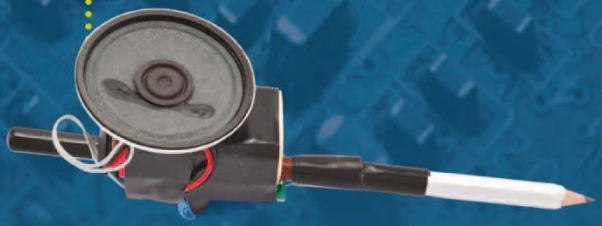


Drawdio

Montato su una matita suona toccando la traccia lasciata sul foglio. Al variare della distanza della punta dal dito varia l'emissione acustica.

€ 7,00

cod. **FT825K**



Timer

Timer universale con gamma di temporizzazione da 1 secondo a 60 ore con uscita a relè.

€ 18,00

cod. **MK188**



Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

www.futurashop.it

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

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

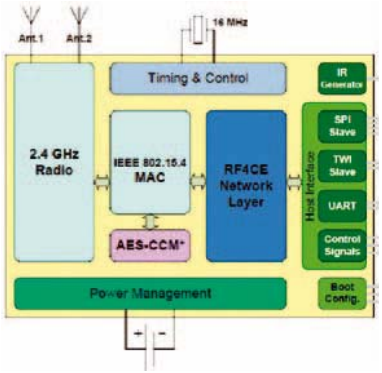
Queste pagine sono dedicate ai suggerimenti, alle richieste ed alle segnalazioni dei lettori. Raccomandiamo, per quanto possibile, di proporre argomenti di interesse generale. Contattateci numerosi all'indirizzo: *redazione@elettronicain.it*

Addio agli infrarossi: arriva l'RF

Ho sentito dire che tra breve anche gli apparecchi audiovisivi (quindi TV, hi-fi, lettori DVD e simili) saranno dotati di radiocomando anziché di telecomando ad infrarossi e che questo nuovo sistema renderà praticamente universali i trasmettitori. Mi sembra che ciò si possa fare grazie ad un nuovo protocollo di comunicazione che diverrà lo standard del settore, dico bene?

Martino Prosepio - Cantù

Stai probabilmente parlando del nuovo standard di comunicazione chiamato RF4CE, che è sostanzialmente uno ZigBee modificato e destinato specificamente ai telecomandi TV. I vantaggi del protocollo RF4CE derivano dal fatto che adotta lo standard wireless IEEE 802.15.4 MAC/Phy a 2,4 GHz, supporta la cifratura di sicurezza AES-128 bit e permette di comunicare sfruttando la tecnica frequency hopping, che consiste nell'avere a disposizione più canali e nel poter saltare dall'uno all'altro, senza perdere la comunicazione, quando il canale in uso è disturbato o impegnato da un altro trasmettitore nei paraggi. Lo ZigBee è un protocollo di comunicazione creato per le reti wireless PAN (Personal Area Network) che prevede comunicazioni a bassa velocità, realizzate con trasmettitori di bassa potenza, oltre alla creazione di topologie di rete anche molto complesse e ad elevato numero di nodi. Una delle caratteristiche peculiari delle WPAN ZigBee è la possibilità di garantire la comunicazione tra nodi che non si "vedono" direttamente, sfruttando il mesh networking. Lo standard ZigBee ammette tre differenti tipologie di dispositivi: Coordinator (è unico, costituisce la radice di una rete ZigBee e può operare da ponte tra più reti), Router (passa i dati da e verso altri dispositivi) ed End Device (è la parte finale di una rete, cioè un terminale). Il telecomando RF4CE è una sorta di End Device. Puoi trovare tutti i dettagli e le specifiche del protocollo RF4CE alla pagina web *www.zigbee.org/Specifications/ZigBeeRF4CE/Overview.aspx* nel sito ufficiale ZigBee.



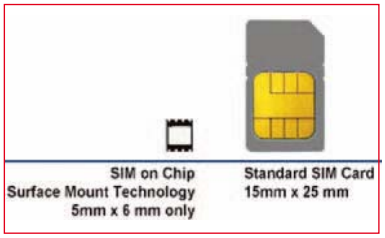
Attualmente esiste già una nutrita schiera di integrati dedicati (ad esempio Freescale) all'RF4CE e si trovano in commercio interfacce USB da inserire nel computer per leggere i codici dei radiocomandi o aggiornare la codifica di questi ultimi.

La SIM integrata nel cellulare

Dopo la miniaturizzazione delle SIM (siamo passati in alcuni anni dalle card in formato ISO7816 alle micro-SIM dei modernissimi smartphone) sembra che per i telefoni cellulari GSM/UMTS si possa aprire una nuova stagione; infatti già qualche mese fa si vociferava della possibilità, paventata anche da Apple, di integrare la SIM, ovvero il chip contenuto nella SIM, direttamente nel telefono. Sapete a che punto siamo? E a voi non sembra una sorta di regresso, visto che se si integra la SIM nel cellulare non c'è più quella flessibilità che ha distinto i GSM dai telefonini TACS? Come si farà a cambiare gestore?

Samuele Biagini - San Gemini (TR)

La possibilità di integrare nel telefono la SIM che lo identifica in rete, è qualcosa di cui si parla da tempo e che però, al momento, può avere senso solo nei dispositivi embedded: ad esempio nei moduli GSM/UMTS integrati in sistemi d'allarme, localizzatori, telecontrolli ecc. In questo caso il modulo può funzionare solamente con un gestore, però ciò non è un grosso limite, in quanto se è vero che per cambiare gestore bisogna riprogrammare o sostituire il modulo, è altrettanto vero che se i dispositivi costano poco, sostituirli non costituisce un grosso onere. Certo è che potendo rinunciare alla SIM ed al suo lettore, si apre la strada a una ulteriore riduzione delle dimensioni dei dispositivi basati su moduli cellulari. Per quanto riguarda i telefonini comuni, non poter cambiare gestore è effettivamente un limite e per ora solo Apple ha avanzato una proposta: in questo caso, però, sarebbe il fornitore a legare il cliente, diventando esso stesso un provider; per ora questa idea di Apple ha solo scatenato l'ostilità degli operatori di telefonia mobile europei, che si vedrebbero esclusi dalla concorrenza e che per entrare, diciamo, nelle grazie di Apple e offrire i servizi di telefonia cellulare all'iPhone dovrebbero accettare condizioni tutt'altro che favorevoli.



NFC: quando sarà disponibile?

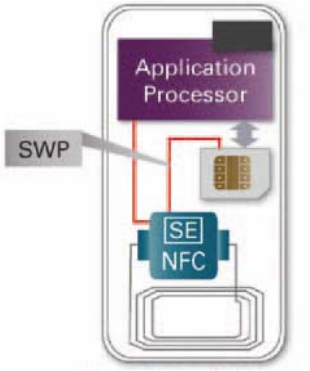
Da tempo si parla, anche in Italia, della possibilità di utilizzare lo smartphone come terminale di pagamento sfruttando la tecnologia NFC (Near Field Communications) però al momento non trovo telefoni dotati di questa funzionalità Mi sembra però che esistano in giro kit di modifica, ad esempio basati su particolari SIM che integrano un transceiver NFC capace di dialogare, sfruttando gli stessi



Esempio di pagamento tramite smartphone dotato di tecnologia NFC, Near Field Communication.

collegamenti dati del chip integrato nella SIM (SIMCLK e SIMDATA) con un'apposita applicazione software installata nel telefono. Se ne trova in Italia? E invece, a quando gli Smartphone con integrata la funzione NFC?
Marco Torsiello - Mondolfo (PU)

L'uso della tecnologia NFC è stato auspicato da più parti perché consentirebbe di velocizzare molte operazioni che richiedono l'identificazione, con più sicurezza di quanto permesso dai sistemi wireless a corto raggio; il terminale NFC in sostanza è assimilabile ad un RFId funzionante in banda ISM a 13,56 MHz, che opera a distanze di una decina di centimetri consentendo velocità di trasferimento dei dati massima di 424 kbit/s. L'NFC è definito dagli standard ISO 15693, 18092 e 21481, ECMA 340, 352 e 356 ed ETSI TS 102 190. Dotando il cellulare di questa interfaccia radio, basta avvicinarlo ad un terminale di pagamento o ad un Bancomat opportunamente attrezzato, ovvero ad un erogatore di biglietti ferroviari, per identificarsi e compiere con velocità e sicurezza svariate operazioni sfruttando qualcosa che già ci portiamo dietro (il cellulare) e perciò risparmiandoci di avere dietro tessere



NFC CLF with Built-in SE + SIM (SE)

di vario genere, chiavette, transponder ecc. Da noi si parla dell'arrivo di cellulari equipaggiati con la NFC, però al momento la tecnologia non ha avuto sbocco: ad eccezione di alcune grandi catene nordamericane, il sistema è ancora lontano dall'essere un effettivo sostituto di contante e carte di credito per i pagamenti. Si vociferava anche della disponibilità sul nuovo iPhone5, tuttavia Apple ancora non ha fatto molta chiarezza e comunque dalle indiscrezioni pare non sia possibile, in quanto l'involucro metallico del "melafonino" ostacolerebbe il debole campo elettromagnetico usato nella Near Field Communication.
Per colmare la lacuna lasciata dai costruttori di telefoni cellulari, alcune case hanno sviluppato degli adattatori NFC incorporati nella SIM Card sia grande (ISO7816) che piccola (miniSIM): constano di un chip e un'antenna a dipolo ripiegato, realizzata sul supporto della SIM e dialogano con il cellulare, come hai accennato, collegandosi in parallelo al canale dati (DATA) seriale e alla linea di clock (SCK) della SIM vera e propria. Gli adattatori vengono gestiti da appositi software dotati dell'interfaccia grafica che serve ad interagire con i terminali di pagamento. Sul piano dei gestori, sono partiti diversi progetti anche in Europa (ad esempio si sono interessati TIM e la francese Orange); la scorsa primavera PosteMobile, compagnia del gruppo Poste Italiane, ha annunciato lo sviluppo di un progetto mirato ad usare il cellulare per l'acquisto di biglietti elettronici per il trasporto pubblico, come badge aziendale per accedere in ufficio e per registrare la presenza, nonché, in sinergia con Bancoposta, come strumento di pagamento in sostituzione delle carte di credito.
Molto interessante anche il progetto pilota che coinvolge Orange France, Rim e Sita, in cui sarà testato l'uso dell'NFC in un aeroporto, dove servirà da pass di sicurezza e consentirà di pagare il parcheggio e merci varie all'interno dello scalo, o ricevere informazioni sul volo come il numero gate di partenza via smartphone. Lo smartphone informerà i passeggeri di eventuali ritardi e variazioni di gate o cambiamenti nel volo. Il tutto in tempo reale.
Un'altra sperimentazione si terrà a Milano in occasione del NFC Mobile Money Summit che si terrà dal 23 al 25 ottobre a Milano. I partecipanti al summit, come membri della sperimentazione, riceveranno uno smartphone con NFC ed una SIM abilitata al servizio, con cui potranno utilizzare i mezzi pubblici, pagare i taxi ed effettuare acquisti in negozi convenzionati. L'uso della tecnologia NFC vedrà la sua massima espressione in occasione dell'EXPO 2015 di Milano, quando i servizi di pagamento contactless saranno una realtà più che collaudata.

L'interfaccia per PC è proprio un "fulmine"

In un notebook MacBook Pro portato di recente da un viaggio all'estero ho notato una porta di comunicazione che non avevo mai visto e che riporta come simbolo una saetta; il connettore ha una forma simile a quella dell'USB che c'è nelle stampanti e negli scanner, ma un po' più appiattita. Mi sembra che quest'interfaccia si chiami Thunderbolt, ma non so se è standard e quindi si trovano già periferiche del genere, oppure se è una nuova versione di USB o che altro...
Fernando Querci - Pescara

L'interfaccia Thunderbolt è una recentissima porta di comunicazione universale destinata a rimpiazzare l'USB e altre connessioni specifiche delle varie periferiche; inizialmente chiamata con il nome di Light Peak, la Thunderbolt è stata sviluppata dalla Intel per implementare la connettività dati e audio-video HD tra computer e dispositivi quali NAS, TV, media player e dispositivi di elettronica di consumo multimediali.
In pratica la Thunderbolt riunisce in un'unica interfaccia bidirezionale le caratteristiche del PCI Express e dell'interfaccia video, fornendo nel contempo un'alimentazione (fino a 10 W) ai dispositivi collegati.

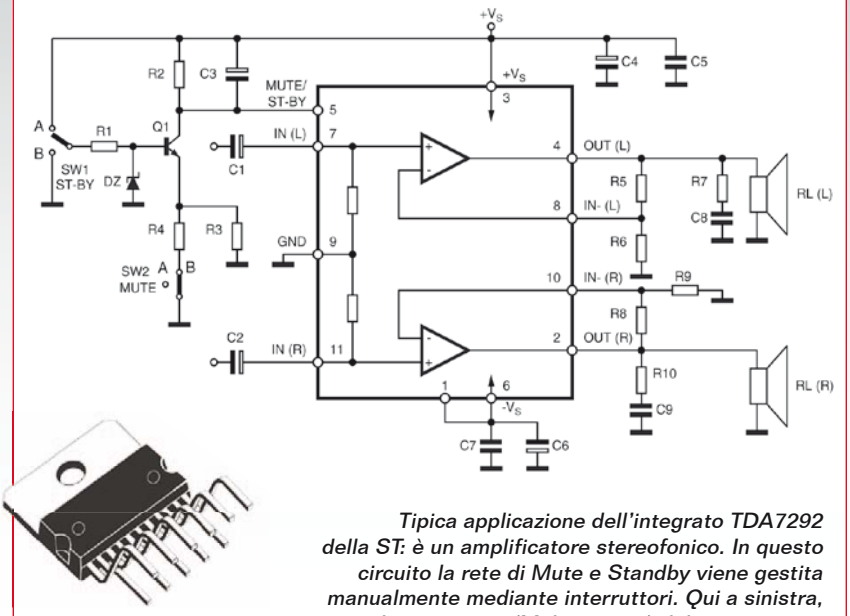


Ad un'unica connessione Thunderbolt è possibile collegare fino a sette dispositivi

compatibili, che risulteranno tra loro in cascata. La particolarità di questa interfaccia è che può sostituirne altre, il che permette di ridurre la varietà di connettori presenti nei computer e con ciò anche le dimensioni.
La Thunderbolt garantisce un transfer-rate teorico di 10 Gb/s (questa velocità permetterebbe, ad esempio, di trasferire un intero filmato HD di 2 ore, in 30 secondi) che può essere ulteriormente migliorato sino a raggiungere i 100 Gb/s. Similmente alla firewire, la Thunderbolt è basata su un'architettura peer-to-peer: quando al connettore della porta si collega una periferica, viene dato libero accesso alla comunicazione, condizione che pone qualche problema circa la protezione da attacchi informatici; attacchi del genere sono piuttosto rari nel caso dell'interfaccia USB, dal momento che sfruttano un approccio "master-slave", nel senso che il computer gode di accesso illimitato ai dispositivi collegati, ma questi ultimi possono accedere al computer solo limitatamente a certe operazioni.
Viceversa, Firewire e Thunderbolt dispongono di un accesso senza vincoli alla memoria del sistema, almeno per quanto riguarda i computer Mac; scopo dei progettisti è quindi limitare le possibilità di accesso dalla periferica al sistema host, ovvero al computer ed alle sue memorie di massa.
Attualmente l'unico limite della Thunderbolt è la limitata lunghezza consentita per i cavi di collegamento alle periferiche: si parla di circa 3 metri. Inoltre, il costo dei dispositivi che integrano la Thunderbolt è ancora molto elevato se paragonato a quello di apparati che hanno le più tradizionali Firewire e USB.
Attualmente si trovano periferiche provviste di interfaccia Thunderbolt; già costruttori di schede madri da PC come MSI (ad esempio la MB MSI Z77A-GD80) e Gigabyte stanno realizzando mainboard con interfaccia Thunderbolt. Proprio il prodotto della Gigabyte (dotato dell'apposito chipset Intel) integra la porta Thunderbolt in aggiunta ai classici connettori HDMI,VGA, DVI ecc.
Un altro interessante prodotto che adotta la Thunderbolt è la Docking Station Matrox DS1, dedicata ai computer MacBook e Ultrabook; il dispositivo ha una porta Ethernet, una USB 3.0, due USB 2.0, microfono e cuffie, il tutto gestito da un controller Thunderbolt accessibile da una porta in ingresso.



Connettori Thunderbolt del PC (in alto) e dei cavi di connessione alle periferiche.



Tipica applicazione dell'integrato TDA7292 della ST: è un amplificatore stereofonico. In questo circuito la rete di Mute e Standby viene gestita manualmente mediante interruttori. Qui a sinistra, il contenitore (Multiwatt 11) del componente.

40+40 watt hi-fi con un single chip

Vorrei realizzare un amplificatore stereo hi-fi molto compatto e senza le difficoltà inevitabilmente connesse alla taratura, che richiede strumenti, pazienza (ne ho poca, ahimè) e attenzione, per evitare di fare danni. Sto quindi pensando ad un integrato ad hoc, che mi permetta, con pochi componenti esterni, di mettere in piedi un finale facilmente pilotabile con il segnale di un lettore CD (quindi 500÷1.000 mVeff.) e adatto a diffusori acustici da 4 Ω di impedenza. Sapete consigliarmi uno dei vostri schemi, oppure un integrato che richieda pochissimi componenti esterni e per cui non debba disegnare uno stampato troppo complesso? Ah, quasi dimenticavo: l'amplificatore dovrebbe erogare almeno 30 watt per canale...

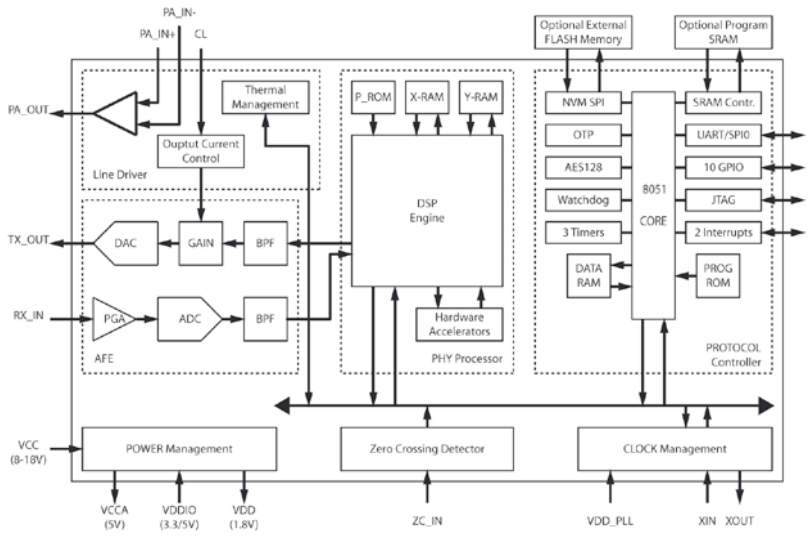
Roberto Perotto - Foligno

Possiamo consigliarti l'integrato TDA7292 della ST, che è un ottimo finale di potenza stereofonico capace di erogare ben 40+40 watt su carico di 8 ohm, alimentato con una tensione duale di ±26 V; può erogare la stessa potenza su carico da 4 ohm, però alimentato a ±18 V. La banda passante è compresa tra 10 e 100.000 Hz, quindi più che adatta a considerare l'amplificatore idoneo a catene di amplificazione per hi-fi; la distorsione armonica è al massimo dello 0,02 % ad 1 W e del 10 % alla massima potenza (2x40 watt) e il rapporto segnale rumore supera i 70 dB. L'integrato richiede pochissimi componenti esterni, che praticamente si limitano a un partitore resistivo di retroazione per ciascuno dei canali e ai condensatori di filtro d'ingresso (all'uscita non servono perché, funzionando a tensione duale, l'amplificatore permette l'accoppiamento diretto agli altoparlanti) quindi consente di realizzare amplificatori estremamente compatti; inoltre è dotato di funzioni quali il Mute, che permette di tacitarne l'uscita e che, comandata da un'apposita rete RC, consente di non sentire il botto negli altoparlanti all'accensione ed allo spegnimento (anti-bump). Oltre a ciò, il TDA7292 può essere messo in standby tramite un apposito piedino,

Web Forum e supporto tecnico

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

www.elettronicain.it/webforum



Schema a blocchi interno del modem Power Line integrato ST7590.

assorbendo, pur alimentato, una corrente di appena 8 mA. Completano il set di funzioni, una protezione dal cortocircuito sulle uscite per gli altoparlanti e una protezione da eccesso di temperatura.
Per quanto riguarda le funzioni Mute e Standby, si attivano con lo stesso piedino (il 5) ma a differenti livelli di tensione; per l'esattezza, lasciando tale pin al potenziale di alimentazione positiva (+Vs) l'integrato è a riposo e assorbe praticamente nulla, perché gli stadi finali sono spenti, mentre ponendolo ad almeno 2,5 volt sotto il potenziale positivo di alimentazione si entra in standby, condizione in cui il TDA7292 non amplifica il segnale in ingresso ma ha gli stadi di potenza alimentati.
Scendendo ad almeno 6 V sotto il positivo dell'alimentazione, l'integrato amplifica il segnale e funziona normalmente. In queste pagine trovi lo schema applicativo del TDA7292, con cui puoi realizzare un amplificatore stereo da 2x40 watt; i valori consigliati dei componenti sono R1=10 kΩ, R2, R4=15 kΩ, R3=47 kΩ, R5, R8=18 kΩ, R6, R9=560 Ω, R7, R10=4,7 Ω, C1, C2=1 μF 35Vl; C3=1 μF 35V; C4, C6=1.000 μF 35Vl, C5, C7, C8, C9=100 nF poliestere, DZ=Zener 5,1 V, Q1=BC547.
Con gli attuali valori di R5, R6 ed R8, R10, ciascuno stadio dell'amplificatore guadagna 29 dB (circa 28 volte in tensione) il che significa che per ottenere 40 W su 4 ohm servono in ingresso 450 mVeff e per la stessa potenza, ma su carico da 8 ohm, occorrono circa 640 mVeff.
Nello schema, la gestione del Mute e dello Standby sono affidate a due interruttori; affinché l'amplificatore funzioni correttamente, SW1 va posizionato su A ed SW2 su B. Per gestire in automatico l'avvio, puoi sostituire i due interruttori con dei condensatori elettrolitici da 10 μF, 35 Vl. Trovi comunque tutte le informazioni nel data-sheet del TDA7292 scaricabile dal sito *www.st.com*.

Il modem integrato per rete a 220 V

Dopo aver visto il progetto del sistema di trasmissione audio su Power Line descritto nel numero 165 della rivista, sto pensando di sperimentare un po' con la comunicazione dati su rete elettrica; a tale proposito sto cercando un modem Power Line da utilizzare nelle prove, ad esempio per ricetrasmettere dati tra due PC.
Che integrato potrei utilizzare? Immagino che, esistendo interfacce Power Line per la casa e la realizzazione di reti negli uffici, non manchi la scelta...
Thomas Levaggi - Chiavari (GE)

In effetti integrati per questo genere di applicazioni ce n'è tanti, sebbene poi molti di quelli montati nei dispositivi commerciali siano dei custom e quindi introvabili.
Tra i prodotti standard puoi provare l'ST7590 della STMicroelectronics, che è un modem Narrowband OFDM system-on-chip, realizzato con la tecnologia multi-power. L'ST7590 ha un'architettura dual core che garantisce ottime prestazioni con un elevato livello di flessibilità e programmabilità, usando sia soluzioni open, sia piattaforme customizzate. Il cuore del dispositivo è un DSP con firmware embedded per gestire la modulazione ODFM (Orthogonal frequency division multiplexing) implementando 96 sub-carrier nella banda A CENELEC e le modulazioni BDPSK, QDPSK, 8DPSK; il data-rate è programmabile fino ad un massimo di 128 kbps, mentre la decodifica è di tipo convoluzionale e la codifica Viterbi.
Il componente integra un controller UART/SPI host, un'interfaccia I^2C/SPI per memoria esterna, un high-speed SRAM controller per l'esecuzione di eventuale codice su SRAM esterna, un watch-dog, un blocco di cifratura AES compatibile a 128 bit AES.
Per quanto riguarda l'interfaccia con la linea elettrica, l'ST7590 integra un front-end con ricevitore ad alta sensibilità e ADC e trasmettitore ad elevata linearità con controllo automatico del guadagno e DAC. Lo stadio di trasmissione beneficia di un driver single-ended capace di gestire fino ad 1 Aeff. e 14 Vpp, di un filtro attivo per i disturbi, un limitatore di corrente ed un sensore di temperatura incorporato che consente di spegnere il driver in caso di sovraccarico.
L'integrato funziona con una tensione di alimentazione compresa tra 8 e 18 Vcc (che raggiunge direttamente il driver di linea) ed integra due regolatori che ricavano i 5 V e gli 1,8 V per l'AFE e i core digitale (DSP, ecc.); gli I/O sono compatibili TTL a 3,3 o 5 V.
Puoi trovare maggiori informazioni, data-sheet e note applicative del componente sul sito del costruttore, *www.st.com*.

La 3D stampa le armi

Seguo con interesse gli articoli e le notizie che pubblicate sulla stampa 3D e in particolare sulla sua evoluzione sia nel mondo industriale, sia in quello casalingo e dei makers. Sono molto sorpreso dalle notizie che leggo settimana dopo settimana ed anch'io penso che tra un po' di tempo con le 3D, anche con quelle più casalinghe, ci potremo stampare di tutto: dal bicchiere quando dobbiamo bere un sorso e ci siamo scordati di aver rotto tutti quelli che avevamo in casa, alle medicine su prescrizione elettronica del dottore. Ma quella che ho sentito mi mancava: pare che qualcuno sia riuscito a costruire una pistola in composito stampandola con una 3D. Che ne pensate?

Rossano Batacchi - Grosseto



Teoricamente con una 3D si può costruire di tutto: dipende dal metodo di deposizione del materiale e ovviamente dal materiale stesso. Sappiamo che con le stampanti 3D e ormai anche con quelle amatoriali, si possono realizzare meccanismi: ci siamo riusciti persino noi, con la versione sperimentale della nostra 3Drag. Certo, con le stampanti casalinghe in teoria si possono realizzare oggetti e meccanismi in ABS e materiali simili, quindi con compositi plastici relativamente "delicati" e poco idonei a sopportare il rinculo che nelle armi da fuoco viene provocato dallo scoppio della carica contenuta nei bossoli dei proiettili. Pare, però, che un armaiolo amatoriale che si cela dietro lo pseudonimo "HaveBlue" abbia annunciato in alcuni forum sul web di essere riuscito a stampare una pistola calibro 22 e a farle sparare 200 colpi; ma non solo: avrebbe stampato in ABS un fucile AR-15 del quale aveva ottenuto i progetti nel formato SolidWorks dal sito *www.CNCGunsmith.com* (una pagina web che rimanda a siti di terze parti). Sebbene siano state necessarie alcune modifiche tra cui l'aggiunta di inserti in metallo, pare che il fucile funzioni.

La notizia non sorprende più di tanto, sebbene, per fortuna, la stampa di armi non sia alla portata di tutti; apre sicuramente la strada a nuovi metodi di produzione, ma industriali e al di fuori della portata del pubblico. Inoltre è abbastanza certo che le armi stampate da questo sperimentatore non siano realizzate da solo ABS; insomma, è abbastanza improbabile che ai malintenzionati basti scaricare il modello da Internet, caricarlo nel computer e dare il comando di stampa, perché ciò che si otterrebbe sarebbe un semplice modello privo di efficacia. Il motivo è che le armi da fuoco richiedono almeno tre zone ad elevata resistenza, che solo i metalli duri possono dare: la canna, che deve dirigere l'ogiva quando viene espulsa dal bossolo quando la carica di polvere da sparo esplode e che pertanto deve essere di materiale più duro di quello dell'ogiva (tipicamente acciaio); l'otturatore, ossia ciò che c'è dietro al proiettile (è il tappo posteriore della canna) e che ferma il bossolo quando lo scoppio della polvere inevitabilmente la proietterebbe all'indietro. Infatti quando la carica esplode, si dilata e allontana le due parti che compongono le cartucce: proiettile (ogiva) e il bossolo; l'ogiva può essere sparata solo a condizione che il bossolo venga fermato, compito che viene svolto dall'otturatore. La terza parte fondamentale dell'arma è il castello, che raccorda canna e otturatore e che contiene il meccanismo di percussione azionato dal grilletto; anche il castello, dovendo trattenere l'otturatore, deve per forza essere molto resistente.

Malgrado ciò, in America, dove i più ritengono che possedere un'arma sia un diritto del cittadino, è nato il Wiki Weapon Project, un progetto di un gruppo che si fa chiamare Defense Distributed, che ha come obiettivo la realizzazione home-made di una pistola in plastica usa e getta in grado di sparare proiettili calibro 22. Che dire?



La Più Prestigiosa Rivista di Progettazione Elettronica

per un anno, direttamente a casa tua!

Campagna abbonamenti

EI 2012 2013



Solo per te ...

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

Abbonarsi è facilissimo...

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

  PER I RINNOVI ATTENDERE NOSTRO AVVISO

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.

NEW

Scoprila anche su

iPad



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



ABBONAMENTO annuale SOLO € 45,00 + OMAGGIO

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



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

Gli abbonati riceveranno anche in regalo ...

- Un volume a scelta della collana "L'ELETTRONICA PER TUTTI".
- La possibilità di scaricare gratuitamente dal sito www.elettronicain.it i file sorgente dei firmware utilizzati in molti dei progetti pubblicati.



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

☒ **DISCOUNT CARD "Futura Elettronica"**

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

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

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

PESCARA 2012

ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI
Sezione di PESCARA
Via delle Fornaci, 2
Tel 085 4714835 Fax 085 4711930
http://www.aripescara.org
e-mail: aripescara@aripescara.org

PROTEZIONE CIVILE

DXCC DESK

47ª FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DI PESCARA

24 - 25 NOVEMBRE 2012

SILVI MARINA (TE) - FIERA ADRIATICA - S.S.16 (Nazionale Adriatica) - Km. 432
SABATO 9:15 - 19:00 DOMENICA 9:00 - 19:00
AMPIO PARCHEGGIO GRATUITO - RISTORANTE - SELF SERVICE INTERNO

Seconda Gara della Migliore
Autocostruzione Elettronica
Regolamento sul sito della Sezione



powered by A.F.R.A.

con il patrocinio di REGIONE ABRUZZO, Provincia di Pescara

puoi acquistare il tuo biglietto on-line su ciaotickets www.ciaotickets.com

Fiera Adriatica PALAUNIVERSO

13-16 NOVEMBRE 2012
Electronica
Monaco di Baviera • Germania

Efficienza energetica, compatibilità ambientale, riduzione dei costi e flessibilità, sono solo alcune delle sfide che l'industria elettronica si trova ad affrontare in questa particolare congiuntura economica. Electronica 2012, la manifestazione che si svolgerà nel Centro Fieristico di Monaco di Baviera dal 13 al 16 novembre prossimi, proporrà al pubblico le soluzioni esposte dalle aziende che partecipano al salone più importante a livello mondiale per l'industria elettronica e proverà a dare un segnale di vitalità dal più importante mercato europeo, oltre a suggerimenti per superare la recessione che ha colpito i principali settori industriali del mondo occidentale.
Electronica è l'unica manifestazione europea del settore elettromeccanico ed elettronico che raccoglie ogni due anni tutti i principali operatori mondiali del settore.
L'industria automobilistica con il tema centrale dell'elettromobilità, i display e le insegne elettroniche o digitali, i sistemi embedded con hardware e software, l'elettronica medicale, MEMS, fotovoltaico ed energie rinnovabili, sono alcuni esempi dei temi che domineranno la prossima edizione. Electronica 2012 proporrà l'intera gamma di tecnologie, prodotti e soluzioni dell'industria elettronica: semiconduttori, sensori, misura e collaudo, progettazione elettronica, componenti passivi, alimentatori, PCB, altre schede per circuiti stampati non montate ed altro ancora.
Come già nelle passate edizioni, in contemporanea con Electronica si svolgerà Hybridica, che presenterà gli sviluppi più recenti nella produzione di componenti ibridi; la manifestazione, tenuta sempre alla Fiera di Monaco, nella precedente edizione ha contato 130 espositori provenienti da sette Paesi e 5.500 visitatori.
Evento collaterale di Electronica 2012 sarà Embedded Platform Conference, la conferenza che si terrà il 14 e 15 novembre presso il Centro Stampa Oriente, sponsorizzata tra gli altri da importanti nomi come Farnell, Infineon, Toshiba e Texas Instruments, e che farà il punto sulle piattaforme embedded e sul loro uso con il sistema operativo appropriato, ma anche sul loro abbinamento con altri componenti e sulla progettazione del sistema. Le presentazioni fatte dai rappresentanti dei suddetti sponsor daranno ai partecipanti una panoramica delle piattaforme esistenti e gli approcci risolutivi per supportare gli sviluppatori nella selezione dei componenti e nella progettazione di sistemi.
Completano l'evento, lezioni e laboratori pratici che esaminano i fondamenti dei criteri di selezione per piattaforme embedded.

www.electronica.de



27-29 NOVEMBRE 2012
SPS/IPC/Drives
Norimberga • Germania

Ritorna l'evento fieristico internazionale dedicato all'automazione, ai sistemi e componenti; da anni SPS/IPC/Drives rappresenta la piattaforma ideale dove ottenere informazioni complete sulle innovazioni, i prodotti e soluzioni in tutto il settore dell'automazione elettrica. Per gli espositori (che non hanno mancato di annunciare con largo anticipo la propria presenza) è il momento per esporre al pubblico la loro miglior produzione.
Anche quest'anno ad SPS/IPC/Drives sarà allestito uno stand collettivo per le connessioni wireless dedicate all'automazione elettrica, che offrirà alle aziende un modo semplice ed efficace per esporre e beneficiare di una presenza condivisa.



I principali settori merceologici in mostra ad SPS/IPC/DRIVES sono sistemi di controllo, IPC, azionamenti, interfacce uomo-macchina (HMI), comunicazione Industriale, tecniche di interfacciamento, componenti Elettromeccanici e periferiche, sensoristica.
Di anno in anno, l'evento acquisisce sempre più importanza e l'organizzazione conta di superare per questa edizione il record di 56.000 visitatori (di cui circa 12.000 provenienti dall'estero) accorsi l'anno passato a visitare i padiglioni, estesi su una superficie di oltre 104.000 mq con ben 1.429 espositori, molti dei quali provenienti dall'estero.
Accanto all'esposizione, si colloca una conferenza (SPS/IPC/Drives Conference 2012) che fornisce una piattaforma consolidata per confrontarsi sulle nuove tecnologie e sulle applicazioni più innovative.

www.mesago.com/sps

7-9 NOVEMBRE 2012

Sicurezza 2012

Milano

Giunta alla sua 16ª edizione, Sicurezza continua ad essere l'unica manifestazione fieristica internazionale del settore che si svolge in Italia (a **Fiera Milano Rho, dal 7 al 9 novembre 2012 nei padiglioni 1 e 3**) e si riconferma nella classifica dei più importanti eventi al mondo per il settore della Security.

La biennale internazionale dedicata ai professionisti di antintrusione, rilevazione antincendio, difese passive, home & building automation, sicurezza informatica, intelligence e antiterrorismo, prodotti e servizi per Forze di Polizia e Vigilanza Privata, si appresta a spegnere 30 candeline e rafforza il suo ruolo da protagonista.
La Manifestazione torna infatti accompagnata e sostenuta dalle maggiori associazioni di riferimento del settore (Anie Sicurezza, Assosicurezza, Aipros, Aips, Anvu, Asis Intenational, Assistal, Assiv, Cei, CNPI, Ersi, IMQ, UNI) e anche quest'anno può contare sulla presenza di numerose aziende leader che hanno già confermato la propria partecipazione. Ciò è la dimostrazione che l'evento continua ad essere considerato un momento irrinunciabile per tutti i protagonisti del settore (costruttori, distributori, installatori, system integrator, grandi utilizzatori, istituzioni e Forze dell'ordine) ed occasione di incontro e di aggiornamento professionale sia negli stand delle aziende produttrici, alla ricerca delle ultime novità di prodotto, sia ai convegni e seminari organizzati in collaborazione con associazioni e media specializzati.



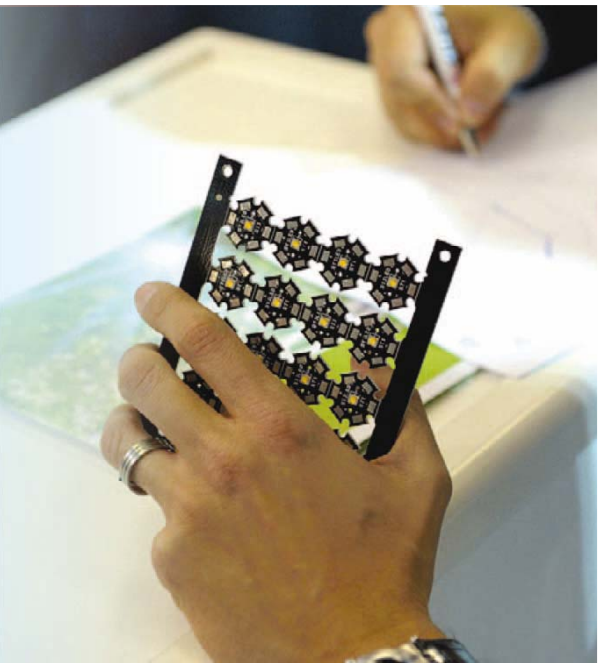
21-22 NOVEMBRE 2012

ForumLED Europe

Parigi - Francia

ForumLED Europe è una delle più importanti manifestazioni dedicate ai LED ed ai sistemi di illuminazione allo stato solido; l'evento, che lo scorso anno ha fatto registrare la presenza di 70 aziende espositrici e oltre 2.500 visitatori professionali, si svolgerà presso il centro esposizioni Grande Halle de la Villette. Si presenta in una veste rinnovata e organizzato in due aree: accanto alla tradizionale ForumLED–Technologies, dedicata a tecnologie e servizi per l'industria legata al mondo dei LED, ci sarà la nuova area espositiva ForumLED–Lighting Products, complementare dedicata ai sistemi ed equipaggiamenti per l'illuminazione a LED.
Questa nuova struttura rende ForumLED la manifestazione Europea che copre interamente il settore dei LED, dai componenti ai prodotti finiti.
Nello spazio ForumLED–Technologies, esporranno produttori e distributori di LED e OLED, moduli e lampade a LED, attrezzature, strumenti di misura e test per l'industria dei LED, soluzioni per l'alimentazione e il monitoraggio, circuiti stampati e schede elettroniche; inoltre presenzieranno aziende impegnate nella progettazione e nella consulenza, sviluppatori e distributori di soluzioni IT per l'industria dei LED, laboratori di certificazione della qualità. Nell'area ForumLED–Lighting Products, esporranno invece produttori e distributori di soluzioni per l'illuminazione di esterni a LED stradale e architettonica, ma anche per interior lighting, quindi illuminazione domestica, per negozi, luoghi di lavoro, ospedali ecc.
A completare l'evento, una serie di workshop organizzati dagli espositori ed un ciclo di conferenze della durata di due giorni, organizzato nell'area centrale del centro esposizioni, che faranno una panoramica sullo sviluppo tecnologico dei LED e sulle tendenze del mercato; gli interventi saranno tenuti da oratori provenienti da istituzioni pubbliche e da aziende leader del settore.
www.forumled.com

Tra gli altri appuntamenti, Sicurezza 2012 ospiterà gli Stati Generali della Sicurezza in Italia, organizzati da Anie Sicurezza e Assosicurezza, in collaborazione con Fiera Milano.
Sarà un'occasione per le istituzioni, le aziende e gli operatori, per confrontarsi sul futuro del settore nel nostro Paese e riflettere sull'importanza dell'adozione delle nuove tecnologie in un'ottica di convergenza nei diversi settori merceologici. Inoltre, si farà il punto sugli aspetti normativi e sulla certificazione e si parlerà di accesso al credito: tutti elementi fondamentali per allargare gli orizzonti imprenditoriali, costruire nuove opportunità di business ed essere riconosciuti in Europa e nel mondo, diventando più competitivi a livello nazionale e internazionale. Per favorire gli scambi con i paesi esteri, sono state organizzate delle delegazioni di operatori stranieri che visiteranno la manifestazione alla ricerca di novità e di partner commerciali. Ad oggi sono già confermate presenze provenienti da Russia, USA e Brasile: un'opportunità in più, per le aziende nostrane, di ampliare il proprio giro d'affari.
Come nelle precedenti edizioni, a Sicurezza 2012 torna **SECURITALY**, evento nell'evento, che si terrà in un grande stand dove il pubblico potrà vedere e toccare con mano l'intera gamma delle apparecchiature e dei servizi offerti nell'ambito della security.
La fiera è riservata agli operatori del settore e l'accesso è a pagamento.
www.sicurezza.it



■ 6-8 NOVEMBRE 2012

VISION

Stoccarda • Germania

La fiera leader mondiale per l'elaborazione dell'immagine festeggia quest'anno il suo 25° anniversario, con un maggior numero di espositori e una nuova location: Il padiglione 1, "gioiello" del centro fieristico di Stoccarda. L'esposizione si ingrandisce e raggiunge così oltre 21.000 metri quadrati di area espositiva, dove i visitatori troveranno quasi tutti gli espositori presenti all'edizione 2011 ed anche nuovi operatori del mondo dell'elaborazione dell'immagine.
VISION 2012 può guardare con orgoglio ai suoi 25 anni di vita, durante i quali è diventata la fiera leader mondiale del settore dell'elaborazione dell'immagine: l'anno scorso ha visto la presenza di 7055 visitatori, provenienti da 50 paesi, e 351 espositori che hanno proposto telecamere, sensori, framegrabber, luci e illuminazione, laser, sistemi ottici, obiettivi, software, sistemi di elaborazione dell'immagine, soluzioni applicative e servizi.
Nata per proporre soluzioni industriali per la visione, la fiera è riuscita ad estendere sempre più i suoi campi di applicazione fino a raggiungere anche quelli non industriali come tecnica medica, sorveglianza stradale, controllo del traffico, agricoltura e tecniche di sicurezza. L'anno scorso, nell'ambito del primo Medical Discovery Tour, il settore tecnica medica ha visto ben 42 espositori presentare i loro articoli, pertanto anche la 25° VISION riproporrà questo percorso, affiancandovi temi come industria dell'elettrotecnica e dell'elettronica, industria dell'automobile e indotto, ingegneria meccanica e tecnica medica.
Il successo conseguito con l'introduzione della Integration Area, capace di offrire ai system integrator e agli offerenti di soluzioni una propria piattaforma, è solo un esempio del modo in cui VISION si sta avvicinando sempre più ai suoi utenti; giunta quest'anno alla quarta edizione, Integration Area rappresenta un evento unico nel suo genere e gode di grande popolarità.
L'Application Park, le dimostrazioni dal vivo sul controllo della qualità nei processi di produzione e i seminari pratici che si terranno nell'ambito della VISION Academy, rafforzeranno ulteriormente l'orientamento pratico intrapreso dalla fiera. Il programma collaterale della VISION 2012 offrirà ancora una volta i prestigiosi cicli di conferenze degli Industrial VISION Days, organizzati dall'Associazione di categoria elaborazione industriale dell'immagine in seno al VDMA, promotrice di VISION. L'orientamento dell'iniziativa sarà pratico e rivolto al mercato. Anche quest'anno non potrà mancare il VISION Award, che premierà per la ventesima volta le opere di spicco nello sviluppo delle tecnologie di elaborazione dell'immagine e delle soluzioni applicative.
www.messe-stuttgart.de



6-8 NOVEMBRE 2012

CARTES & Identification

Parigi • Francia

L'edizione 2012 di CARTES & IDentification, in programma presso il Parco Esposizioni di Paris-Nord-Villepinte, affronterà due principali tematiche: il pagamento da dispositivi mobile e la sicurezza nel Cloud Computing. CARTES & IDentification è la principale manifestazione mondiale delle Tecnologie Smart dedicate alla sicurezza, al pagamento, all'identificazione e alla mobilità, che ogni anno riunisce 430 espositori, di cui il 79% provenienti dall'estero, e accoglie 20.000 visitatori e 1.300 congressisti che dibattono sulle ultime tendenze e innovazioni del settore. Il 2011 è stato segnato da una forte crescita dell'utilizzo degli smartphone, da un aumento significativo della popolarità delle applicazione per i servizi bancari mobili e da un numero senza precedenti delle iniziative nel settore del pagamento mobile; per consentire a quest'attività di svilupparsi, bisogna superare molte sfide e deve essere avviata una stretta collaborazione tra gli operatori provenienti da diversi settori (banche, operatori telefonici, costruttori di telefoni e di terminali per i pagamenti, fornitori o aggregatori di servizi e venditori). È per questo che CARTES 2012 ha scelto di mettere in primo piano il pagamento mobile e di accogliere tutti gli operatori interessati a questo settore nel padiglione "Mobile Payment".
Altro spazio importante sarà quello dedicato alla sicurezza nel Cloud Computing, principale priorità di questo settore, dato che l'esplosione dei servizi nella "nuvola" e la moltiplicazione delle apparecchiature portatili connesse, invitano, oggi più che mai, a rivisitare le richieste di affidabilità, di sicurezza e di interoperatività legate agli accessi, sempre più mobili, ai dati, alle applicazioni ed ai servizi nel Cloud. Gli operatori della Smart Security Industry e della IT Security, i loro fornitori ed i loro partner saranno riuniti nel nuovo settore del Salone dedicato alla "Sicurezza nel Cloud". Come ogni anno, l'organizzazione sceglie un Paese invitato, fra quelli emergenti, che offra considerevoli prospettive di sviluppo in termini di prodotti, soluzioni e servizi per l'industria della Smart Security (SIM Card, carte bancarie ecc.); quest'anno è l'India, perché offre un potenziale di sviluppo considerevole, con grandi progetti nazionali d'inclusione finanziaria e d'identificazione biometrica.
Nella giornata del 6 novembre 2012 avrà luogo World Card Summit, la conferenza inaugurale che riunisce i principali dirigenti delle aziende leader del settore delle tecnologie smart e della sicurezza digitale.

www.cartes.com

MOSTRE MERCATO

BOLOGNA **MONDO ELETTRONICA** PalaNord - ParcoNord BOLOGNA Organizzazione: Exposition Service Tel: 054527548 - Fax: 0545291179 *info@expositionservice.it* *www.mondoelettronica.net* 03 e 04 Novembre 2012	CHIUDUNO (BG) **3ª FIERA DELL'ELLETTRONICA E DEL MODELLISMO** Centro fieristico Chiuduno Organizzazione: Uberpile Tel: 0307400355 - Fax: 0307400355 *info@uberpile.it - www.uberpile.it* 03 e 04 Novembre 2012	MORCIANO DI ROMAGNA (RN) **EXPO ELETTRONICA** Fiera di Morciano Morciano di Romagna (RN) Organizzazione: Blu Nautilus srl Tel: 054153295 - Fax: 0541439584 *info@blunautilus.it – www.blunautilus.it* 03 e 04 Novembre 2012
LA SPEZIA **FIERA DELL'ELETTRONICA DI LA SPEZIA** Spezia Expo – La Spezia Organizzazione: Prometeo Tel: 057122266 - Fax: 05710831142 *info@prometeo.tv - www.prometeo.tv* 03 e 04 Novembre 2012	GALATINA (LE) **FIERA DELL'ELETTRONICA** Ente fiere – Via Ippolito de Maria – Galatina (LE) Organizzazione: SPF Srl Tel: 0804958786 - Fax: 0804305761 *angfra@libero.it – www.ansefiere.it* 09, 10 e 11 Novembre 2012	ERBA (CO) **ELECTRONIC DAYS** Lario Fiere - Erba (CO) Organizzazione: Italfiere Srl Tel: 0547415674 - Fax: 0547417357 *info@italfiere.net - www.italfiere.net* 10 e 11 Novembre 2012
PORDENONE (PN) **RADIOAMATORE 2** Quartiere Espositivo - Pordenone Organizzazione: Pordenone Fiere Spa Tel: 0434232111 - Fax: 0434570415 *info@fierapordenone.it - www.radioamatore2.it* 17 e 18 Novembre 2012	LIVORNO **FIERA DELL'ELETTRONICA DI LIVORNO** Pala Livorno Organizzazione: Prometeo Tel: 057122266 - Fax: 05710831142 *info@prometeo.tv - www.prometeotv.it* 17 e 18 Novembre 2012	PADOVA **TUTTINFIERA 2012** Centro Fieristico Padovafiere Organizzazione: Padovafiere Spa Tel: 049840465 - Fax: 049840499 *info@padovafiere.it – www.padovafiere.it* 17 e 18 Novembre 2012
SILVI MARINA (TE) **FIERA MERCATO NAZIONALE DEL RADIOAMATORE DI PESCARA** FIERA ADRIATICA - Silvi Marina (TE) Organizzazione: ARI sezione di Pescara Tel: 0854714835 - Fax: 0854711930 *e.pescarafiere@virgilio.it - www.aripescara.org* 24 e 25 Novembre 2012	VERONA **ELETTROEXPO** Quartiere fieristico Verona Organizzazione: Veronafiere Tel: 0458298111 - Fax: 0458298288 *info@veronafiere.it* *www.veronafiere.it* 24 e 25 Novembre 2012	L'elenco aggiornato di tutte le Mostre Mercato del 2012 è disponibile sul sito *www.elettronicain.it* sul quale è anche possibile scrivere un commento sulle fiere visitate.

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

LA PRIMA RIVISTA ITALIANA PER LA COMUNITÀ LABVIEW

LabVIEW World



IN QUESTO NUMERO:

- Novità dal mondo LabVIEW
- Tutorial
- Tips & Techniques
- Interviste
- Applicazioni
- Scuola di LabVIEW
- Eventi, seminari...

e molto altro ancora

abbonati subito!

Rivista a cadenza trimestrale. Costo abbonamento annuale € 20,00.

Abbonamenti, numeri arretrati, download su *www.labviewworld.it*

NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW Days 2012
Formazione avanzata in LabVIEW

Dal 6 al 29 novembre, National Instruments porta in giro per l'Italia NI LabVIEW Days 2012, una serie di momenti formativi riservati a chi vuole avvicinarsi al mondo di LabVIEW e a chi già lo conosce ma vuole approfondire le proprie competenze. L'evento, che toccherà otto città italiane e altre sessantasette in tutta Europa, è l'occasione per condividere le proprie esperienze con altri tecnici, per conoscere le novità o muovere i primi passi. Ciascun appuntamento, della durata di un giorno, si divide in due sessioni: Scuola di LabVIEW, che si terrà la mattina, e Formazione avanzata, nel pomeriggio. Durante la sessione Scuola di LabVIEW, gli esperti di National Instruments spiegheranno cos'è LabVIEW e quali possibilità offre; presenteranno gli elementi base di LabVIEW tra cui il pannello frontale e il diagramma a blocchi, i principi base di programmazione, la documentazione e il debug del codice, la comunicazione con l'hardware. La sessione terminerà con alcuni approcci di programmazione in LabVIEW, il richiamo di modelli di calcolo più familiari come la programmazione in linguaggio C, la matematica testuale .m, VHDL e i modelli di simulazione utilizzabili con i diversi target di acquisizione dati e controllo di NI.
La sessione del pomeriggio è invece dedicata a chi già usa LabVIEW; in essa verranno presentati strumenti, trucchi e funzioni di LabVIEW che consentono di ridurre i tempi di sviluppo del codice.
La sessione fornirà una panoramica delle principali tecniche di comunicazione utilizzabili in applicazioni multitask; inoltre sarà mostrato come arrestare cicli multipli paralleli, in che modo configurare una comunicazione bidirezionale in sistemi embedded distribuiti, ma anche i vantaggi nell'utilizzare i nuovi template e progetti di esempio di LabVIEW 2012, come punto di partenza per creare nuove applicazioni. Infine verrà spiegato quali sono gli accorgimenti da adottare quando è necessario passare da programmazione LabVIEW tradizionale a programmazione di sistemi Real-Time.
NI LabVIEW Days 2012 si svolgerà in Italia secondo il seguente calendario:

- 6 novembre, Milano;
- 8 novembre, Torino;
- 13 novembre, Padova;
- 15 novembre, Parma;
- 20 novembre, Sesto Fiorentino (FI);
- 22 novembre, Roma;
- 27 novembre, Napoli;
- 29 novembre, Bari.

www.ni.com

Festival della Scienza

Giusto il tempo di tracciare un bilancio sull'edizione 2011, che il Festival della Scienza già si prepara alla sua decima edizione, prevista nella città di Genova dal 25 ottobre al 4 novembre 2012. La parola chiave dell'edizione 2012 sarà *Immaginazione* e grande spazio verrà dato al coinvolgimento dei Paesi di tutta l'Europa, con l'intento di ripetere il successo dello scorso anno con le grandi mostre che da cinque città della Penisola sono confluite nei luoghi più suggestivi della città, con lo sbarco dei "mille" studenti che dalla Sicilia, da tutta Italia e dall'estero hanno invaso Genova, accompagnati dai progetti Galileo, Portami al Festival!, Alcamo, Niaf ed EASE. Con i tanti eventi di piazza, che hanno condito la scienza con il divertimento: dalle bombe nel sacco al Porto Antico fino al collegamento coast-to-coast tra Palazzo Ducale e il San Francisco Bay Area Science Festival, dove si



GEWISS presenta un Progetto di … Classe!

GEWISS Professional (divisione di GEWISS nata per formare i professionisti dell'elettrotecnica attraverso corsi, manuali e attrezzature per l'insegnamento) ha indetto un concorso dedicato a tutti gli Istituti di istruzione secondaria ad indirizzo elettrotecnico ed elettronico. Convinta che per un apprendimento che duri nel tempo è necessario coniugare la teoria alla pratica e offrire soluzioni che permettono di mettere in azione ciò che si è appreso, attraverso esercitazioni guidate, studio di casi reali e l'uso delle più recenti metodologie didattiche, GEWISS Professional ha ideato il concorso "Un progetto di classe".
Questa interessante iniziativa rivolta a studenti e insegnanti propone di effettuare la progettazione elettrica ed illuminotecnica di un capannone industriale atto alla lavorazione di metalli e delle relative pertinenze. Agli Istituti partecipanti viene richiesto di realizzare schemi elettrici, re-

sono sfidati, la sera di Halloween, ragazzi italiani e americani. Quale miglior omaggio agli Stati Uniti, Paese ospite di questa edizione del Festival -che ha festeggiato i 150 anni del MIT, il Massachussets Institute of Technology-, di giocare a fare i mimi (in chiave scientifica, s'intende...) divisi da 9.683 chilometri? Perché in fondo è proprio questo lo spirito di un evento che si conferma sempre di più un punto di riferimento nella divulgazione scientifica, a livello internazionale: accorciare le distanze.
Si ripete anche quest'anno il progetto Portami al Festival, ideato dall'Associazione Festival della Scienza per supportare le scuole interessate alla partecipazione al Festival della Scienza e agevolarle dal punto di vista sia economico che organizzativo.
Le scuole coinvolte, grazie al contributo di enti/aziende che operano nei loro territori, potranno usufruire di un pacchetto di visita al Festival della Scienza comprensivo di trasporti, pranzo, titoli di accesso alla manifestazione, supporto organizzativo nella pianificazione degli eventi. Tra le aziende impegnate nell'iniziativa, Fip, che consentirà a sei classi di tre istituti con sede nelle territorio di Casella di partecipare alla manifestazione. ma anche la Fondazione Carige, che nell'ambito del Progetto Giovani, in collaborazione con l'Ufficio Scolastico Regionale della Liguria, supporterà la partecipazione al Festival della Scienza delle classi degli istituti provenienti dalla Liguria attraverso l'offerta di autobus privati a costo ridotto. La partecipazione del mondo aziendale al progetto dimostra la consapevolezza che la crescita e lo sviluppo del territorio passano dai giovani e dalla scuola.
www.festivalscienza.it

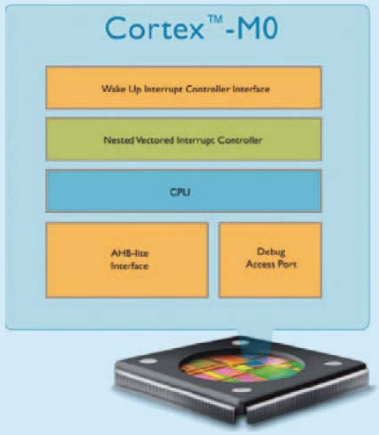


ST Microelectronics Day 2012

Silica, uno dei più importanti partner europei di STMicroelectronics, organizza nel mese di ottobre quattro seminari tecnici in altrettante città italiane, durante i quali verranno illustrati i più recenti aggiornamenti sui dispositivi Cortex M0 e M4, nonché sulle tecnologie di comunicazione wireless Bluetooth, 802.15.4 e Sub GHz. Oltre a ciò, verranno proposti aggiornamenti sulle tecnologie MEMS, Stepper motor driver, LED driver, DC/DC e AC/DC converter di STMicroelectronics. Durante ciascuna giornata, verranno svolti due hands-on basati su Cortex, con l'utilizzo di STM discovery, che mostreranno l'utilizzo delle librerie STM e degli evaluation kit relativi all' 802.15.4. A tutti i partecipanti verrà consegnato un STM32 discovery kit per Cortex M0. La partecipazione è gratuita previa registrazione on-line dalla pagina web *www.silica.com/events/seminar/silica/view/silica-st-day-2012.html*.
I seminari si svolgeranno secondo il seguente calendario:

- 9 ottobre, Torino;
- 10 ottobre, Modena;
- 11 ottobre, Padova;
- 12 ottobre, Milano.

www.silica.com



digere preventivi, dimensionare impianti di illuminazione, configurare quadri elettrici, compilare dichiarazioni di conformità e definire la documentazione completa da allegare al progetto proposto.
Per le sue peculiarità, il concorso indetto da Gewiss fornisce ai docenti lo spunto per un'attività didattica approfondita e stimolante, finalizzata alla valorizzazione e alla divulgazione delle buone pratiche della progettazione elettrica. Per gli studenti, rappresenta un'esperienza che permette ad ognuno di entrare in contatto con un caso reale e imparare così i principali ruoli tipici di un team di lavoro.
La partecipazione è completamente gratuita: è sufficiente inviare il modulo di iscrizione, scaricabile dal sito *www.gewissprofessional.com*, entro e non oltre venerdì 16 novembre 2012.
Il concorso prevede la premiazione dei tre progetti ritenuti i migliori per varietà di software utilizzati, utilizzo di soluzioni adatte al luogo e allo scopo, completezza e chiarezza della documentazione fornita, semplicità ed economicità delle soluzioni adottate ed assenza di errori formali. La Giuria, composta da 3 esperti di GEWISS, può inoltre decidere di attribuire degli ulteriori riconoscimenti a quei progetti ritenuti meritevoli per aspetti particolari.
La cerimonia di consegna dei premi si terrà venerdì 10 maggio presso la sede centrale di GEWISS; per l'occasione, ciascuna classe vincitrice sarà chiamata a presentare brevemente il proprio progetto, illustrando le scelte progettuali effettuate e le soluzioni tecniche adottate.
www.gewissprofessional.com

ALIMENTATORI DA LABORATORIO

Da noi trovi le soluzioni che cerchi.

BEST OF BEST by FUTURA ELETTRONICA

ALIMENTATORI LINEARI SINGOLI E DUALI
con tensioni regolabili e correnti fino a un massimo di 20A



A partire da € 84,00

ALIMENTATORI CON STRUMENTI A LANCETTA



A partire da € 64,00

ALIMENTATORI A TENSIONE FISSA
da 13,8V e 24V con correnti fino a un massimo di 30A



A partire da € 42,00

MODULI DI ALIMENTAZIONE
da 5-12-24V e potenza da 25W a 300W



A partire da € 21,00



cod. AL3003
€ 65,00

Prezzi IVA inclusa.

NUOVO ALIMENTATORE SWITCHING

- ✓ Tensione d'uscita: da 0 a 30 Vdc regolabile
- ✓ Corrente d'uscita: da 0 a 3 A regolabile
- ✓ Regolazione alimentazione: CV=1%+10mV
- ✓ Regolazione del carico: CV=1%+5mV
- ✓ Ripple: 200mVp-p
- ✓ Protezione: limitazione in corrente
- ✓ Protezione di rete: fusibile 3A
- ✓ Dimensioni: 160 x 205 x 85 mm

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

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

Fairchild amplia la famiglia di MOSFET PowerTrench

Migliorare la densità di potenza e l'efficienza in condizioni di carico leggero è un nodo essenziale per i progettisti di server, sistemi di telecomunicazione e di alimentazione AC-DC; inoltre il raddrizzamento sincrono richiesto negli SMPS (Switch-Mode Power Supply) richiede soluzioni economiche capaci di minimizzare lo spazio occupato su scheda, aumentando nel contempo l'efficienza e riducendo la dissipazione di energia.
Fairchild Semiconductor aiuta a vincere queste sfide progettuali con nuovi MOSFET di potenza a bassa tensione della famiglia PowerTrench, veri e propri commutatori solid-state che combinano una piccola carica



di gate (QG), una ridotta carica di recovery inverso (Qrr) e un diodo soft-recovery incorporato di reverse-recovery, che permette di raggiungere velocità di commutazione elevate. Disponibili nelle versioni da 40V, 60V e 80V, questi dispositivi richiedono una minore dissipazione di potenza nei circuiti di soppressione, resi più semplici dal diodo soft incorporato che riduce gli spike di tensione fino al 15% rispetto alle soluzioni dei concorrenti.
Basati sulla tecnologia shielded-gate, che assicura il bilanciamento di carica, i nuovi dispositivi sono disponibili in versione con Vds di 40V (FDMS015N04B) e da 80V (FDMS039N08B) entrambe proposte in package Power56; completano la nuova serie i modelli da 60V (FDP020N06B) e da 80V (FDP027N08B) forniti in un package TO-220 a tre terminali.
www.fairchildsemi.com

L'analizzatore MT8820C di Anritsu opera anche nelle bande LTE 22/42/43



Anritsu ha aggiunto una nuova funzione al proprio analizzatore di comunicazioni radio MT8820C, che ora supporta il collaudo di terminali mobili e smartphone LTE compatibili con la banda 22 (in modalità FDD –Frequency Division Duplexing) e le bande 42/43 (in modalità TDD – Time Division Duplexing) sui 3 GHz. La banda a 3 GHz ,che è stata allocata alla banda 22 LTE FDD e alle bande 42/43 LTE TTD, mette a disposizione un range di frequenza più ampio rispetto alla banda compresa tra 700 MHz e 2,7 GHz attualmente utilizzata dai servizi LTE. Questa ampiezza di banda aggiuntiva è stata presa in considerazione dai principali carrier che operano su scala internazionale, in quanto può contribuire a risolvere i problemi di capacità e di congestione della rete. L'MT8820C supporta tutte le tecnologie di comunicazione mobili cellulari, tra cui LTE, W-CDMA/HSPA, CDMA2000, TD-SCDMA, GSM.
Con questa nuova versione, l'analizzatore MT8820C è ora in grado di supportare tutte le precedenti tecnologie mobili, oltre alle nuove frequenze LTE FDD nella banda 22 (da 3,4 a 3,6 GHz) e LTE TDD nelle bande 42/43 (da 3,4 a 3,8 GHz) usate dai terminali mobili e dagli smartphone LTE.
www.anritsu.com

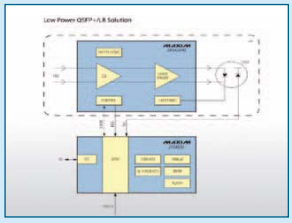
Nuovi sensori d'immagine Toshiba da 720 e 1.080p

Toshiba estende l'offerta di sensori ottici CMOS con due nuovi dispositivi low-power che permettono di aggiungere funzioni avanzate alle fotocamere di telefonini, tablet e computer portatili: si tratta dei sensori FSI HD CMOS, a 720 e 1.080p. Il T4K08 è un sensore in formato ad alta definizione (720p) che combina la tecnologia dell'illuminazione frontale FSI (Front Side Illumination) con pixel da 1,75 μm e l'elaborazione elettronica delle immagini tramite un integrato SoC (System-on-Chip), mentre il T4K24 è un sensore ottico anch'esso la tecnologia FSI da 1,75 μm con una risoluzione di 1.080p. Entrambi offrono elevate prestazioni e bassi consumi in un ingombro ridotto, adatto alle fotocamere dei moderni telefonini, tablet e computer portatili.
Il T4K08 supporta video ad alta definizione a 30 fotogrammi per secondo (fps) con un formato ottico di 1/1,7 pollici; garantisce un'eccellente riproduzione del colore grazie al suo compatto filtro a colori primari. Il T4K24 supporta video HD e full-HD a 30 fps con un formato ottico di 1/4,4 un filtro a colori primari che permette un'eccellente riproduzione delle sfumature cromatiche.
www.toshiba-components.com



Chipset 40G di Maxim per reti dati

I data center e le reti di trasmissione dati richiedono un incremento significativo della densità dei dati, rimanendo tuttavia negli stretti limiti dei budget energetici. Il trasmettitore QSFP+ di Maxim risolve entrambe queste esigenze; si tratta di un TX 40G in grado di fornire ai data center throughput dei dati 4 volte superiori, a potenza ultrabassa, e in uno spazio solo di poco maggiore rispetto alle alternative convenzionali a singolo canale. Il nuovo chipset 40GBASE-LR4 QSFP+ a 4 canali include il driver laser MAX3948 con accoppiamento DC e il microcontroller ottico DS4830; inoltre, consente ai 4



moduli 10Gbps QSFP+ di consumare meno potenza per canale rispetto ai singoli moduli SFP+. Il MAX3948 presenta un consumo inferiore di 2 W per 4 canali di trasmissione, consentendo un consumo per modulo QSFP+ di 3,5 W.
Il DS4830 integra un ADC a 13 bit on-chip con round-robin dedicato, che alleggerisce il compito del microcontrollore a 16 bit permettendone la riduzione del clock; inoltre fa risparmiare da 75 mW a 100 mW rispetto alle soluzioni della concorrenza. Integra anche un MAC (multiply accumulator) a singolo ciclo che gli consente di velocizzare i calcoli di filtro e gestisce agevolmente quattro cicli APC (average power control). Il MAX3948 è disponibile in case TQFN a 16 pin da 3x3 mm e supporta un range di temperature compreso tra -40°C e +95°C. Il DS4830 è disponibile in package TQFN a 40 pin da 5x5 mm.
www.maxim-ic.com

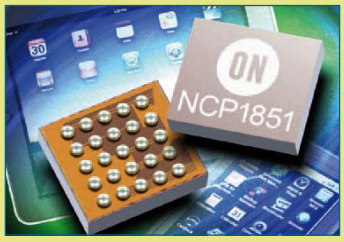
Modulo HE910 su scheda Mini PCIe da Telit



Telit Wireless Solutions presenta la scheda Mini PCI Express dotata di un modulo M2M integrato progettato per applicazioni industriali: si chiama HE910 e consente il trasferimento sicuro su reti cellulari 3G di dati, voce e comunicazione video per PC integrati in applicazioni commerciali e industriali, come bancomat, segnaletica digitale, sorveglianza, gestione delle flotte aziendali e altre soluzioni wireless che traggano vantaggio dalla connessione e dal monitoraggio e controllo always-on.
La scheda "plug-and-play" Mini PCI Express e il collegamento a 52 pin permettono agli sviluppatori di integrare facilmente le funzionalità M2M nelle loro applicazioni.
Il modulo HE910 su scheda Mini PCIe combina la tecnologia di accesso radio UMTS/HSPA+ con la retrocompatibilità con le reti GSM, GPRS e EDGE. Include funzionalità di HSDPA a 21.0 Mbps (Cat 14), HSUPA a 5.7 Mbps (Cat 6), protocollo integrato TCP/IP e comandi AT personalizzati Telit. Per essa è inoltre disponibile il supporto per USB e RIL per Windows e Linux; ad essa è anche possibile aggiungere la funzionalità integrata A-GPS ad alta sensibilità.
www.telit.com

NCP1851, ricaricatore miniatura per batterie Lithium-Ion

ON Semiconductor ha introdotto un ricaricatore switching per batterie Li-Ion completamente programmabile, ottimizzato per l'impiego in smartphone, tablet e altri dispositivi palmari; si chiama NCP1851 e riduce in maniera significativa il tempo di carica, incrementa la durata delle batteria e introduce nuove funzionalità.
Con una corrente massima di 1,6 A e dimensioni di appena 2,2x2,55 mm, è particolarmente adatto a realizzare ricaricatori di potenza con uscita USB di ultima generazione; grazie alle sue performance, il chip riesce ad ultimare un ciclo di ricarica di una batteria da 1.600 mAh e 4,2 V in appena 90 minuti.
L'NCP1851 integra un sistema dinamico di gestione della potenza che evita la ricarica di batterie completamente cariche e che consente di ricaricare nel modo ottimale le batterie completamente scariche. Il dispositivo gestisce sia il sensore



di temperatura interno che l'NTC esterno, garantendo una ricarica particolarmente sicura; inoltre fornisce informazioni sul funzionamento del sistema tramite un bus di comunicazione di tipo I^2C. In più, implementa la modalità USB On-the-Go (OTG) che aumenta la tensione della batteria per alimentare accessori inseriti nella porta USB, eliminando la necessità di un convertitore step-up.
L'NCP1851 viene fornito in package Flip-Chip CSP con 25 terminali BGA, misura appena 2,2x2,55x0,6 mm.
www.onsemi.com

Il primo modulo GPS/GLONASS di Quectel

Sviluppato principalmente per il mercato russo e dell'Europa dell'Est, il Quectel L16 può ricevere simultaneamente i segnali L1 delle costellazioni GPS e GLONASS. Il modulo si basa sulla piattaforma Teseo II single-chip di STMicroelectronics e dispone di 2 canali per l'acquisizione rapida e 32 per il tracking di qualsiasi segnale proveniente dalla rete americana GPS o da quella russa GLONASS. Inoltre, supporta la tecnologia ST AGPS (Self Trained Assisted GPS). Grazie all'impiego simultaneo dei segnali GPS e GLONASS, non solo si riduce il Time To First Fix (TTFF) ma, grazie al maggiore numero di satelliti, la precisione aumenta fino a 1,5 metri.



Con un consumo di corrente di 110 mA in acquisizione e 95 mA in tracking, nonché con una temperatura operativa particolarmente estesa (da -40°C a +85°C), il modulo L16 risulta particolarmente adatto all'uso in una vasta gamma di applicazioni, da quelle consumer a quelle automotive e industriali.
Due interfacce UART e la possibilità di utilizzare antenne attive e passive, rendono questo modulo facilmente implementare in qualsiasi apparecchiatura; a ciò contribuiscono anche le ridotte dimensioni di appena 22,4x17x3 mm. Per l'L16 è anche disponibile un completo sistema di sviluppo hardware e software.
www.quectel.com

Nuovo sistema stand-alone NI CompactDAQ

National Instruments ha presentato il nuovo sistema stand-alone NI CompactDAQ, una piattaforma a prestazioni avanzate per data-logging e misure embedded che integra un processore dual-core Intel cui fanno capo l'acquisizione dei dati, l'elaborazione ed il software di registrazione e che consente la distribuzione di NI CompactDAQ su target senza l'utilizzo di un computer esterno. Con la piattaforma e con le risorse offerte da LabVIEW, è possibile realizzare un completo sistema personalizzato di misura che può anche essere fornito chiavi in mano da una delle oltre 600 aziende che fanno parte del Network Alliance Partner NI.
Caratteristiche del sistema Stand-Alone NI CompactDAQ sono:
• processore Intel i7 dual-core, 2 GB di RAM e 32 GB di memoria non volatile, che consente la misura e la registrazione dei dati in simultanea, senza bisogno di interfacciamento al PC;
• compatibilità con LabVIEW 2012;
• chassis a 8 slot con più di 50 differenti moduli I/O e sensori Serie C hot-swap con condizionamento del segnale integrato che possono essere combinati tra loro e che includono AI, AO, DIO e CAN, per creare dispositivi di misura e sistemi di registrazione;
• connettività USB, ethernet e seriale;
• flusso di dati su disco fino a



30 MB/s con trasferimento simultaneo di misure continue con frequenza di campionamento fino a 1 MS/s/ch.
www.ni.com

TC78S600: driver per stepper motor bipolari bifase basato su segnale di clock

Un nuovo integrato di Toshiba è in grado di controllare entrambi i sensi di rotazione di un motore passo-passo bipolare bifase utilizzando un semplice segnale di clock. Combinando gli elevati livelli di integrazione con il bassissimo consumo in standby, il TC78S600 è ideale per apparecchiature portatili a batteria in cui lo spazio a disposizione è limitato. Il circuito di pilotaggio PWM a canale singolo per motori passo-passo a corrente costante offre una regolazione con risoluzione pari a 1/16 di passo e la possibilità di scegliere la modalità di eccitazione (1-2-phase, W1-2-phase, 2W1-2-phase e 4W1-2-phase). Il chip genera un segnale sinusoidale che permette al motore di funzionare con poche vibrazioni, basso rumore ed elevato rendimento. Un decoder interno permette il controllo totale del motore tramite un semplice segnale di clock, mentre il piedino di riferimento Vref semplifica l'impostazione della corrente. Il TC78S600 ha una resistenza di conduzione (Rdson) di soli 1,2 ohm e una corrente di standby di 1 µA. La tensione massima di alimentazione del motore è pari a 15 V, mentre la tensione di ingresso per il controllo della potenza può variare da 2,7 a 5,5 V. La corrente massima in uscita è 0,8 A. Il TC78S600 funziona tra -20 e +85 °C ed offre una modalità di decadimento misto della corrente negli avvolgimenti del 12,5%. Il chip è completato da protezioni da sovracorrente, sovratemperatura, bassa tensione d'ingresso e fenomeni di conduzione incrociata. È disponibile in case SSOP20 (TC78S600FNG) e WQFN24 (TC78S600FTG), rispettivamente da 7x4,4x1,6 mm e 4x4x0,75 mm.



www.toshiba-components.com

MCP47A1, un DAC volatile a 6 bit low-cost da Microchip

Microchip presenta il convertitore digitale-analogico (DAC) volatile MCP47A1 a basso consumo e basso costo, capace di funzionare con tensioni da 1,8 a 5,5 V e indicato per applicazioni nei settori automotive, audio e industriale, in particolare nei dispositivi portatili e in quelli alimentati a batteria dove può rimpiazzare facilmente trimmer e potenziometri meccanici.



L'esteso campo di temperatura di funzionamento (da -40 a +125°C) consente l'impiego in applicazioni automotive e industriali particolarmente critiche per quanto riguarda la temperatura; inoltre le dimensioni estremamente contenute ne consentono l'impiego in dispositivi consumer portatili con limitato spazio interno.

Il DAC MCP47A1 lavora in 65 passi controllati mediante un'interfaccia I^2C, per una tensione di uscita da zero volt a fondo scala. Il ridotto consumo consente di aumentare l'autonomia nei dispositivi alimentati a batteria, mentre il basso costo ne consente l'impiego in apparati consumer.

Il DAC MCP47A1 è sul mercato in volumi con un prezzo di riferimento di 0,42 dollari per lotti di 5.000 unità. Il chip è disponibile in contenitore SC70 a 6 pin, estremamente compatto.

www.microchip.com

LT3959, regolatore DC/DC per tensioni positive o negative

Linear Technology presenta l'LT3959, un convertitore DC/DC per applicazioni di alimentazione in modalità boost, SEPIC e di inversione; l'integrato accetta tensioni di ingresso comprese tra 2,5V e 40V, integra uno switch di potenza da 6A/40V e offre livelli di rendimento fino al 96%. L'LT3959 può generare tensioni di uscita sia positive che negative, grazie ai due amplificatori interni dell'errore di feedback della tensione e alle tensioni di riferimento. La frequenza di lavoro tra 100 kHz e 1 MHz, permette di scegliere tra un'ampia gamma di induttori e condensatori. L'architettura in current mode assicura il funzionamento stabile in un ampio range di tensioni di alimentazione e uscita. Ulteriori funzionalità includono il soft-start programmabile, il blocco in caso di bassa tensione di ingresso e il pin "power good". L'integrato funziona in un range di temperature compreso tra -40°C e 125°C ed è disponibile in un package QFN-36 di 5x6 mm.



www.linear.com

L3GD20H, giroscopio a 3 assi ad alte prestazioni



Da STMicroelectronics, un nuovo giroscopio MEMS per applicazioni avanzate di rilevazione del movimento, che, con le dimensioni di solo 3×3 mm per 1 mm di altezza, è il più piccolo oggi disponibile. Questo componente è il sensore ideale per la rilevazione del movimento negli smart gadget e in altri dispositivi di elettronica di consumo, tra cui cellulari, tablet, console di gioco, fotocamere digitali e strumenti industriali. Le dimensioni ultracompatte rendono inoltre più vicini alla realizzazione alcuni progetti sperimentali, ad esempio nel campo dei dispositivi elettronici indossabili; uno di questi è il prototipo di tuta intelligente con cui ST ha presentato la ricostruzione inerziale dei movimenti del corpo, una tecnologia che permette di potenziare le applicazioni di realtà aumentata, le attrezzature di allenamento sportivo e le terapie mediche. I giroscopi MEMS della ST, così come gli accelerometri, i magnetometri e i moduli inerziali iNEMO™, consentono di realizzare prodotti e applicazioni innovative come le interfacce utente sensibili al contesto, i giochi cinetici e una serie di soluzioni industriali, tra cui le tecnologie di tracciamento dei container o i meccanismi di arresto di emergenza. Oltre a consentire la miniaturizzazione avanzata dei prodotti, l'L3GD20H della ST permette di conservare più a lungo la carica delle batterie, in quanto assorbe il 25% di corrente in meno rispetto alla generazione di dispositivi precedente. Il giroscopio L3GD20H ha inoltre un tempo di operatività di appena un quinto di quello dei modelli precedenti. Infine, il rumore generato dal giroscopio è inferiore del 60%, una caratteristica che semplifica la progettazione hardware e software e velocizza le comunicazioni con il sistema host, con conseguenti vantaggi per le prestazioni delle applicazioni.

www.st.com

PROIETTORE LASER "KRISTAL"

230mW RGV



Immagini in movimento...

...grazie allo scanner ottico
ad alta velocità

cod. VDP2301RGVLD10

€ 499,00

Caratteristiche tecniche:

- 10 canali DMX.
- Microfono con regolazione della sensibilità per l'attivazione audio.
- Software che permette di creare e modificare il file di configurazione del proiettore.

Modalità di funzionamento:

- Attivazione musicale/DMX512.
- SD card.
- PC attraverso lo standard ILDA.



Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

www.futurashop.it

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

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

UN CAPACIMETRO DIGITALE "VINTAGE"

del Prof. MICHELE MENNITI



Realizziamo un capacimetro "didattico", senza microcontrollori, ma utilizzando unicamente integrati TTL, con l'obiettivo di approfondire la teoria, e la pratica di funzionamento, delle logiche digitali e farle conoscere a coloro che non le hanno mai usate. Prima puntata.

Indubbiamente l'avvento dei microcontrollori ha provocato uno stravolgimento nel mondo dell'Elettronica Digitale: componenti di dimensioni a volte ridottissime sono oggi in grado di compiere funzioni che qualche decennio fa avrebbero richiesto una progettazione estremamente impegnativa e la realizzazione di circuiti con PCB di grandi dimensioni. Per non parlare dei consumi, della necessità di gestire la dissipazione del notevole calore generato da ogni singolo componente utilizzato e dei costi di realizzazione.
Per meglio comprendere tali problematiche facciamo un banale esempio con l'ormai arcinoto "blink", il semplice lampeggio di un LED ad intervalli precisi di due secondi (un secondo acceso, un secondo spento), che un piccolissimo microcontrollore come l'ATMEL ATtiny25 è in grado di controllare con meno di dieci righe di codice. Bastano quindi una MCU, una resistenza di limitazione ed un LED, una batteria da 3V, visto che il consumo dell'intero circuito sarà poco più di quello del solo LED.
Se negli anni '70 avessimo voluto realizzare qualcosa di simile con la stessa precisione operativa, avremmo dovuto pensare ad un circuito integrato oscillatore, con tanto di quarzo, per generare la frequenza di 1Hz, per scandire il

tempo, ed almeno un altro circuito integrato per dimezzare tale frequenza e usarne la semionda positiva per l'accensione e quella negativa per lo spegnimento del LED, ma la batteria da 3V ce la saremmo potuta scordare, visto che gli integrati della famiglia TTL standard richiedevano una tensione di alimentazione di 5V.
La cosa sarebbe potuta risultare fattibile solo con l'avvento degli integrati della famiglia CMOS, alimentabili da 3V a 15V, ma senza risparmiare nulla sulla complessità circuitale, e comunque con consumi che, seppur inferiori, sarebbero stati decisamente più elevati del nostro moderno circuito a microcontrollore.
E se invece avessimo voluto far lampeggiare due LED a frequenze differenti e non multiple tra loro, allora la problematica sarebbe aumentata in maniera esponenziale, mentre oggi ci basterebbe aggiungere un'altra resistenza ed un altro LED e qualche altra riga di codice!
Ma come in ogni evoluzione storica (sì, perché questa è la Storia dell'Elettronica) resta sempre il fascino per quello che oggi si definisce col termine "vintage" (identico in inglese e francese), cioè qualcosa risalente ad almeno un ventennio precedente, e che ha ancora un suo valore o pregio, o comunque un suo fascino.
Moltissimi tra quelli che si occupano di Elettronica sin dagli anni '70-'80, pur riconoscendo gli indubbi vantaggi dei microcontrollori, non disdegnano di continuare, laddove ce ne siano le condizioni, a realizzare circuiti con logiche TTL/CMOS, magari appartenenti alle famiglie di ultima generazione, realizzate in modo da occupare sempre meno spazio (oggi esistono anche in versione SMD) e consumare sempre meno corrente.
Inoltre tali integrati sono ancora molto utilizzati in circuiti gestiti da microcontrollori, per svolgere funzioni accessorie, inutilmente impegnative per un microcontrollore; basti pensare per esempio agli SHIFT REGISTER, integrati che riescono a gestire segnali da 8 bit usando solo tre pin di una MCU.
Questo articolo, collocato nell'ambito della linea didattica della nostra Rivista, si pone l'obiettivo di far conoscere l'affascinante mondo delle logiche digitali a coloro che non le hanno mai usate o lo hanno fatto in modo estemporaneo. Poiché il solo articolo teorico sarebbe potuto risultare poco "attraente", abbiamo pensato di progettare e presentarvi contestualmente uno strumento professionale: un Capacimetro Digitale a display, con range di misura da 10pF a ben 10.000µF. Quindi uno strumento estremamente utile in laboratorio, soprattutto a motivo dell'avvento della componentistica SMD; infatti chiunque abbia usato tali componenti sa che i condensatori non polarizzati, salvo alcuni casi, non riportano sul corpo la loro capacità e quindi sono impossibili da identificare.
Ovviamente ben sappiamo che col solito microcontrollore ed una minima circuiteria esterna avremmo potuto realizzare uno strumento simile, ma possiamo garantirvi che questo non ha niente da invidiargli, inoltre avrà l'indubbio vantaggio di permettervi di comprendere appieno il funzionamento di una decina di circuiti integrati logici. Iniziamo con un po' di storia e teoria.

LE FAMIGLIE LOGICHE E LA LORO EVOLUZIONE TECNOLOGICA

Le famiglie logiche, nel tempo, sono state costruite in numerose varianti, ognuna caratterizzata da particolari specifiche e questa cosa ha creato molta confusione, aggravata dal fatto che, negli anni '70-'80, reperire i data-sheet di un qualsiasi componente risultava, oltre che molto difficile, estremamente costoso. Oggi basta fare una ricerca con Google ed in pochi secondi si trova un bel file in formato pdf con tutte le specifiche di un determinato componente, ma allora bisognava comprare volumi cartacei che costavano cifre non trascurabili, per non pensare ai tempi di approvvigionamento, visto che praticamente tutta la produzione cartacea proveniva da oltreoceano!
Ancora oggi risulta difficile comprendere tutte le sigle; ciò nonostante proveremo almeno a darvi qualche indicazione, visto che queste informazioni risulteranno molto utili qualora decidiate di cimentarvi nella realizzazione del progetto che vi presenteremo su queste pagine, o anche più semplicemente, nell'uso di un qualsiasi componente appartenente a queste famiglie.
La caratteristica elettronica degli integrati appartenenti a queste famiglie consiste nel fatto che essi operano mediante trasmissione e riconoscimento di segnali caratterizzati da due livelli logici: H (valore prossimo al positivo di alimentazione) e L (valore prossimo a 0V).
La famiglia che possiamo definire capostipite TTL (Transitor-Transitor Logic) era siglata 74NNN, in cui "NNN" rappresenta un numero indicante la funzione dell'integrato (p.es. 00 = quattro porte NAND a due ingressi); ebbe origine nella seconda metà degli anni '60 e gli integrati ad essa appartenenti erano basati su transistor BJT che venivano fatti lavorare in commutazione fra lo stato di interdizione e quello di

SIGLA	Significato	Livelli Logici	Descrizione	Vcc	V_{IL}	V_{IH}	V_{OL}	I_{OL}	V_{OH}	I_{OH}	Fmax (MHz)
TTL	Transistor-Transistor Logic		Transistor in ingresso ed in uscita								
54	standard (militare)	TTL	-55 ÷ +125°C	5V	0.8V	2V	0.4V	16mA	2.4V	400µA	35
74	standard (commerciale)	TTL	0 ÷ 70°C	5V	0.8V	2V	0.4V	16mA	2.4V	400µA	35
L	Low power	TTL	basso consumo	5V	0.8V	2V	0.5V	3.6mA	2.7V	200µA	3
S	Schottky	TTL	veloce (TR schottky)	5V	0.8V	2V	0.5V	20	2.7V	1mA	125
F	Fast	TTL	alta velocità e alta impedenza (sostituisce la S)	5V	0.8V	2V	0.5V	20mA	2.7V	1mA	125
LS	Low Power Schottky	TTL	serie S a basso consumo (un po' più lenta)	5V	0.8V	2V	0.5V	8	2.7V	400µA	45
AS	Advanced Schottky	TTL	serie S advanced	5V	0.8V	2V	0.5V	20	2.7V	2mA	200
ALS	Advanced Low Power Schottky	TTL	serie LS advanced	5V	0.8V	2V	0.5V	8	2.7V	400µA	50
CMOS	Complementary MOS		Mosfet								
40/45xxx	Cmos	CMOS	piedinatura diversa dai corrispondenti TTL	3÷15V	1.5V	3.5V	0V	1mA	5V	1mA	4
74C	Cmos	CMOS	compatibile pin-to-pin con TTL ma livelli CMOS	3÷15V	0.7V	3.15V	0.5V	3.3mA	5V	3.6mA	4
74AC	Advanced Cmos	CMOS	serie C advanced	2÷6V	1.5V	3.15V	0.1V	24mA	5V	24mA	160
74ACT	Advanced Cmos TTL	TTL	serie C advanced con livelli TTL	5V	0.8V	2V	0.1V	24mA	5V	24mA	160
74HC	High Cmos	CMOS	serie C con tempi di propag.ridotti (liv. CMOS)	2÷6V	1.35V	3.15V	0.4V	4mA	3.7V	7.5mA	80
74HCT	High Cmos TTL	TTL	serie C con tempi di propag.ridotti (liv. TTL-LS)	5V	0.8V	2V	0.4V	4mA	3.7V	4mA	80
74AHC	Advanced High Cmos	CMOS	serie HC advanced (liv. CMOS)	2÷5,5V	1.5V	3.5V	0V	8mA	5V	8mA	160
74AHCT	Advanced High Cmos TTL	TTL	serie HCT advanced (liv. TTL-LS)	5V	0.8V	2V	0.8V	8mA	5V	8mA	160
74LV	Low Voltage	CMOS	bassa tensione	1÷5.5V	1.5V	3.5V	0.35V	35mA	2.2V	35mA	60
74LVC	Low Voltage CMOS	CMOS	bassa tensione (liv. CMOS)	1.2÷3.6V	0.8V	2V	0V	24mA	2.2V	24mA	500
74LVT	Low Voltage TTL	TTL	logica BICMOS a bassa tensione (liv. TTL)	2.7÷3.6V	0.8V	2V	0.5V	64mA	2V	32mA	500
74ALVC	Advanced Low Voltage CMOS	CMOS	serie LVC advanced (liv. CMOS)	1.65÷3.6V	0.8V	2V	0.5V	24mA	2V	24mA	300
74ALVT	Advanced Low Voltage TTL	TTL	serie LVT advanced (liv. TTL)	2.5÷3.3V	0.7V	2V	0.8V	12mA	2V	8mA	300

Tabella 1 *Le caratteristiche tecniche delle famiglie TTL e CMOS.*

saturazione. Successivamente venne realizzata la famiglia capostipite CMOS (Complementary MOS), che era siglata 40NNN, anche qui "NNN" rappresenta un numero indicante la funzione dell'integrato (p.es. 01 = quattro porte NOR a due ingressi); in questo caso la struttura base era costituita da due MOSFET complementari, uno a canale P ed uno a canale N, posti in serie con i drain connessi insieme. Questa seconda famiglia era caratterizzata da minori consumi e dalla possibilità di essere alimentata con una tensione variabile da 3 a 15V, la qual cosa permise di implementare le logiche digitali nei circuiti analogici, tipicamente alimentati a 12V. Invece non era possibile far dialogare tra loro le due famiglie TTL e CMOS, nemmeno alimentandole entrambe a 5V, senza ricorrere a opportune tecniche di adattamento dei livelli logici. A suo tempo, al fine di evitare che venissero erroneamente intercambiati integrati TTL e CMOS, questi ultimi, a pari caratteristiche logiche, venivano chiamati con numeri diversi e perfino la piedinatura interna era differente. P.es. lo "00" della famiglia 74 corrisponde ad un integrato con quattro porte NAND, mentre lo "00" della famiglia 40 contiene due porte NOR a tre ingressi ed una porta NOT. L'equivalente CMOS del 7400 è il 4011, ma la piedinatura è diversa.

Nella **Tabella 1** abbiamo riepilogato le caratteristiche generali delle famiglie standard TTL e CMOS e delle principali famiglie derivate nel tempo, alcune sono recentissime.

Descriviamo le sigle usate nella Tabella:

- $\mathbf{V_{CC}}$: tensione di alimentazione;
- $\mathbf{V_{IL}}$: Livello di tensione massimo richiesto in ingresso per essere riconosciuto come segnale LOW;
- $\mathbf{V_{IH}}$: Livello di tensione minimo richiesto in ingresso per essere riconosciuto come segnale HIGH;
- $\mathbf{V_{OL}}$: Livello di tensione massimo presente in uscita per un segnale LOW;
- $\mathbf{I_{OL}}$: Corrente massima che scorre nell'uscita in condizione LOW;
- $\mathbf{V_{OH}}$: Livello di tensione minimo presente in uscita per un segnale HIGH;
- $\mathbf{I_{OH}}$: Corrente massima erogabile in uscita in condizione HIGH;
- $\mathbf{F_{max}}$: Frequenza operativa massima della famiglia (valore estremamente variabile da modello a modello, anche nella stessa famiglia).

Per semplificare la Tabella riassuntiva abbiamo indicato per $\mathbf{V_{IH}}$ e $\mathbf{V_{OH}}$ i valori minimi, e per $\mathbf{V_{IL}}$ e $\mathbf{V_{OL}}$ i valori massimi; tali valori sono riferiti sempre a 5V. Nei casi in cui la Vcc sia inferiore a 5V (tipicamente 3,3÷3,6V) il riferimento è alla Vcc.

Si può notare che, a prescindere dalla famiglia, tra il massimo livello riconosciuto come LOW ed il minimo livello riconosciuto come HIGH (sia in INPUT che in OUTPUT) c'è una fascia di separazione, definita "**zona indeterminata**"; i valori di tensione rientranti in tale fascia non vengono riconosciuti come validi, e sono quindi ignorati. Ciò garantisce che il riconoscimento del livello logico sia certo ma, al contempo, implica che gli integrati debbano essere messi nelle condizioni operative corrette per generare tensioni valide, cioè con valori che stiano al di sotto o al di sopra

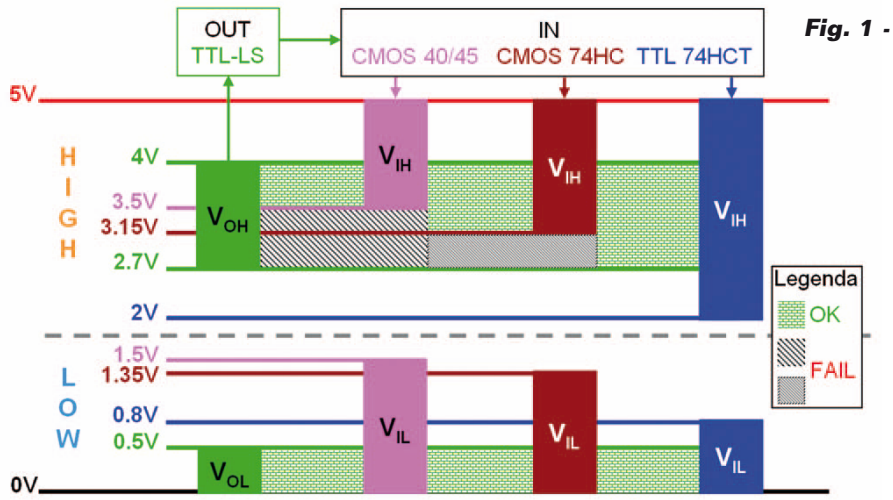


***Fig. 1** - Livelli logici delle famiglia TTL e CMOS.*

della zona indeterminata. Questa Tabella ha valore puramente indicativo, soprattutto per le correnti erogabili e le frequenze di lavoro, considerando che per ogni integrato esiste l'**absolute maximum rating**, che è rappresentato da valori decisamente diversi da quelli standard, ma che comunque non è consigliabile prendere come riferimento. Le correnti erogabili sono riportate sempre in positivo ma, ovviamente nello stato HIGH la corrente esce dal pin del chip, in quello LOW vi entra.

La siglatura tipica delle famiglie logiche si presenta in genere del tipo AAYYBBBXXXXC (p.es. SN74LS00N), in cui:

- AA: prefisso che indica il Costruttore del chip (p.es. SN = Texas, DM = National, CD = RCA);
- YY: sigla fissa per la famiglia logica; per le TTL e nuove CMOS è 74 (uso commerciale) o 54 (uso militare), per le vecchie CMOS è 40 o 45;
- BBBB: sigla che nella famiglia "capostipite" era assente o rappresentata da "N" (Normal), serve per identificare la sottofamiglia e la relativa tecnologia costruttiva (p.es. LS = Low Power Schottky, HC = High Cmos, AHCT = Advanced High Cmos TTL);
- XXXX: numero che identifica il tipo di circuito logico contenuto nell'integrato (p.es., in caso di famiglia 74: 00 = 4 porte NAND, 629 = Voltage-Controlled Oscillators);
- C: lettera indicante il tipo di package che, per i modelli in formato DIP, può essere ceramico (D, F, J, L) o plastico (N, P).

Vogliamo parlarvi di una sola particolarità, in merito alla siglatura. Le nuove famiglie CMOS, nella stragrande maggioranza dei casi, sono rappresentate dagli integrati della famiglia TTL "Standard" costruiti con le nuove tecnologie ma nel rispetto delle piedinature originali, tant'è che, in molti casi, un "vecchio" integrato TTL standard può essere sostituto, senza alcuna modifica circuitale, da uno di questi più recenti, purché avente livelli logici TTL. Come visibile in **Tabella 1** le nuove famiglie CMOS si dividono tra quelle che hanno mantenuto i livelli logici originali e quelle che invece sono state adattate ai livelli TTL, ma nell'ambito di una stessa famiglia si trovano integrati come, p.es., SN74HCT90 e SN74HCT4511, che replicano circuitalmente gli originari SN7490 (TTL standard) e CD4511 (CMOS standard) ma che sono perfettamente interfacciabili, avendo ora gli stessi livelli logici TTL; lo stesso discorso vale per 74HC90 e 74HC4511 che hanno gli stessi livelli logici CMOS. Tuttavia resta in piedi la possibile problematica dell'interfacciamento tra livelli TTL e CMOS e quindi è giusto trattarla in modo esaustivo.

L'INTERFACCIAMENTO TRA FAMIGLIE LOGICHE DIVERSE

Il problema di interfacciamento tra le famiglie CMOS e TTL è legato, come detto, ai differenti livelli logici di ingresso ed uscita. È ovvio che affinché due integrati logici possano dialogare correttamente si debba avere la totale compatibilità tra i $\mathbf{V_O}$ ed i $\mathbf{V_I}$ dei rispettivi segnali. Vediamo le due diverse problematiche e poi le relative soluzioni.

Interfacciamento tra l'uscita di un CMOS e l'ingresso di un TTL: in linea teorica non dovrebbero esserci problemi in quanto i valori $\mathbf{V_{OL}}$ = 0V e $\mathbf{V_{OH}}$ = 5V del CMOS rientrano abbondantemente nel range dei valori TTL $\mathbf{V_{IL}}$ (max 0,8V) e $\mathbf{V_{IH}}$ (min 2V). Di fatto però possono verificarsi problemi sul riconoscimento del segnale LOW; infatti quando l'uscita CMOS è a questo livello può avvenire un passaggio di corrente, proveniente dall'ingresso del TTL, attraverso il mosfet N di uscita del CMOS; in questo caso è possibile che si verifichi un innalzamento della tensione del livello LOW ad un valore maggiore di 0,8V che, quindi, verrebbe a trovarsi nella zona indeterminata, cioè quella fascia tra 0,8V e 2V che il TTL non riconosce né come LOW né come HIGH. Quando il segnale in uscita dal CMOS è HIGH la corrente del TTL fluisce attraverso il mosfet P di uscita del CMOS, ma in questo caso la variazione di livello non è mai tale da richiedere interventi correttivi. Più avanti vedremo

come interfacciare un'uscita CMOS con un ingresso TTL, per superare il problema del segnale LOW.

Interfacciamento tra l'uscita di un TTL e l'ingresso di un CMOS: in questa situazione, in caso di segnale LOW in uscita dal TTL, il valore $\mathbf{V_{OL}}$ TTL (max 0,4V) rientra abbondantemente nel range $\mathbf{V_{IL}}$ CMOS (max 1,5V); il problema invece si manifesta per il riconoscimento di un segnale HIGH; infatti una $\mathbf{V_{OH}}$ TTL può partire da un minimo di 2,7V (addirittura 2,4V nelle versioni base), mentre la $\mathbf{V_{IH}}$ CMOS è riconosciuta come tale solo a partire da 3,15V. Quindi collegando direttamente segnali di livello TTL a ingressi di tipo CMOS, il LOW viene regolarmente riconosciuto, mentre l'HIGH può non essere riconosciuto, soprattutto in situazioni di elevata erogazione di corrente, che tende a mantenere bassa la tensione dei livelli HIGH degli integrati TTL.

Per meglio comprendere quanto appena spiegato osservate attentamente la **Fig. 1**.

Essa è costituita da due riquadri separati da una linea tratteggiata di colore grigio, nella parte sottostante sono rappresentati il livello $\mathbf{V_{OL}}$ TTL della famiglia "LS" (verde) e i livelli $\mathbf{V_{IL}}$ CMOS delle famiglie 40/45 (fucsia), 74HC (marrone) e 74HCT (blu, quest'ultima famiglia ha livelli compatibili TTL, come visibile in **Tabella 1**); nel riquadro soprastante sono rappresentati il livello $\mathbf{V_{OH}}$ TTL e i livelli $\mathbf{V_{IH}}$ CMOS/TTL delle stesse famiglie.

Iniziamo dallo studio del livello LOW: il segnale LOW TTL in uscita da un "LS" ha un livello di 0,5V; gli ingressi delle tre famiglie CMOS accettano come LOW segnali da 0V a 1,5V (40/45), 1,35V (74HC) e 0,8V (74HCT), quindi il valore di 0,5V rientra tranquillamente in questi range e, come affermato in precedenza, viene sempre riconosciuto; ciò è chiaramente intuibile dalla proiezione dell'area di livello del segnale TTL LS, colorata in verde, che è sempre contenuta nelle aree degli altri livelli.

Vediamo invece cosa accade nel riquadro HIGH. Il segnale in uscita da un "LS" ha un livello che può variare nel range tra 2,7V e 4V, ma tale range non è interamente compreso nei livelli delle due famiglie 40/45 e 74HC, mentre è abbondantemente compreso nei livelli della famiglia 74HCT che, come già detto, sono compatibili TTL. Osservando la grafica è facile notare come un segnale variabile da 2,7V a 3,15 venga riconosciuto come HIGH solo dall'ingresso del 74HCT; un segnale tra 3,15V e 3,5V verrebbe riconosciuto anche dall'ingresso del 74HC e solo a partire da 3,5V e fino ai 4V massimi previsti, il segnale verrebbe riconosciuto anche dal 40/45. Le due fasce grigie a linee diagonali rappresentano appunto le zone critiche di dialogo tra un'uscita TTL LS ed un ingresso CMOS.

È necessario però chiarire che, seppur i problemi siano reali e riscontrabili, i numeri che vi abbiamo fornito sono puramente teorici. Bisogna infatti considerare che la tensione $\mathbf{V_{OH}}$ di un TTL "LS" (ma in genere di tutti i TTL) tende a diminuire solo con l'aumentare della corrente erogata, quindi in condizioni di basso consumo i livelli potrebbero essere abbastanza elevati da rientrare nella fascia di funzionamento del CMOS. Nel nostro progetto abbiamo provato ad usare alcuni integrati CMOS HC (invece degli HCT correttamente previsti) e non abbiamo riscontrato alcun problema di funziona-

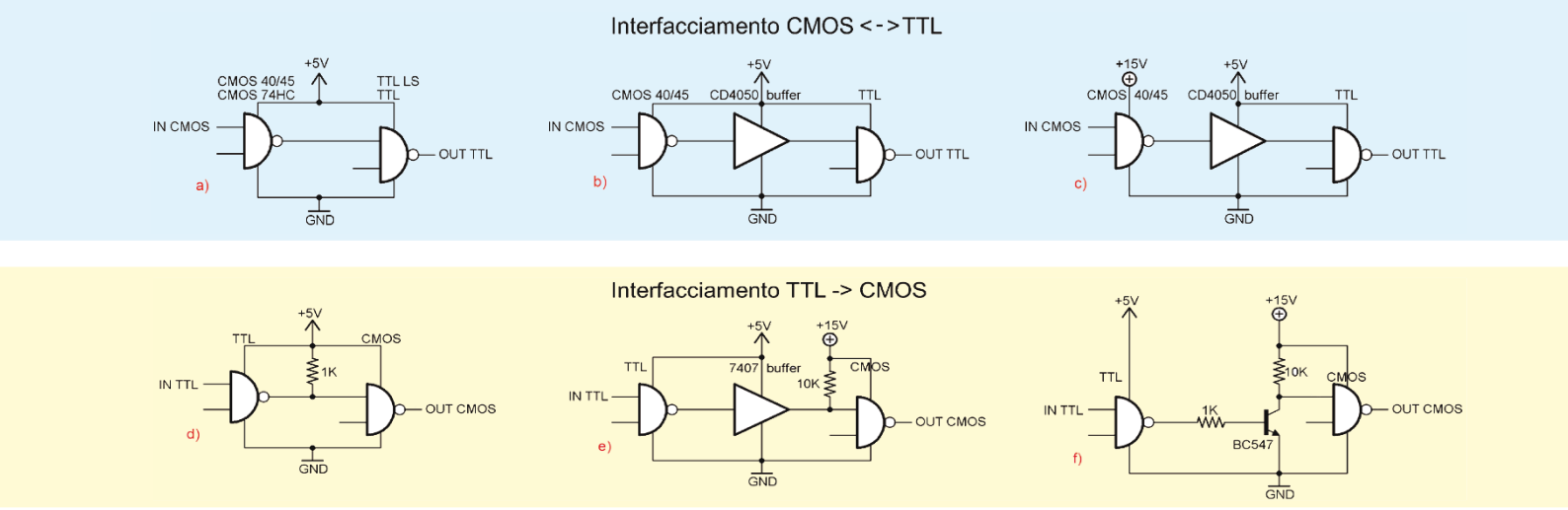


***Fig. 2** - Soluzioni per interfacciamento tra TTL e CMOS.*

Il Debounce

Una delle problematiche più gravose delle logiche digitali è sempre stata quella del debounce (antirimbalzo), cioè l'annullamento di quella serie di impulsi spuri che si verificavano ogni volta che si usava un pulsante o un qualsiasi interruttore o deviatore meccanico. Il problema era aggravato dal fatto che allora i pulsanti erano esclusivamente metallici ed i cosiddetti contatti striscianti provocavano dei veri e propri fuochi d'artificio, altro che rimbalzi!!! Negli strumenti professionali infatti si ricorreva spessissimo a catene di commutatori a slitta o rotativi per i cambi portata o altro.
Oggi è facile implementare integrati specifici, come quelli della Maxim (MAX6816-7-8 rispettivamente 1-2-8 switch) o l'esa-switch MC14490, oppure ricorrere direttamente al software, "tarabile" con grande facilità, un banale delay(100) ed ecco il sospirato ritardo di 100ms per ignorare i rimbalzi.

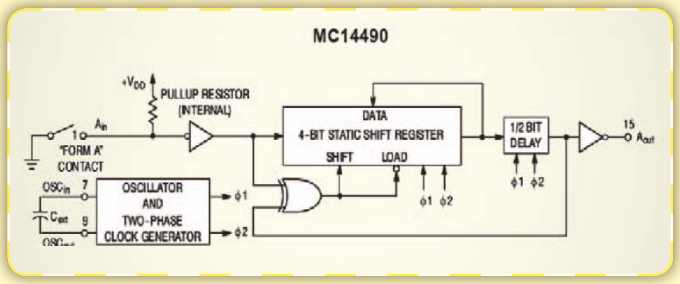


***Fig. A** - Il circuito interno di uno switch debounce.*

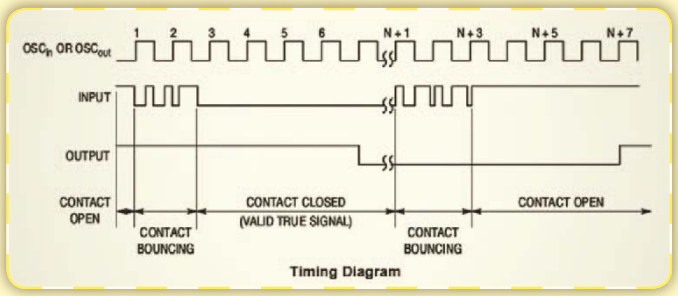


***Fig. B** - Il comportamento dello switch debounce.*

Per capire la "mole" di lavoro che deve compiere uno di questi specifici integrati basta guardare la **Fig. A** che rappresenta la struttura hardware di uno dei sei debounce switch dell'MC14490, davvero qualcosa di impressionante!
Nella **Fig. B**, invece, riportiamo il comportamento di tale unità: nella parte superiore l'oscillatore interno dell'integrato, nella parte centrale l'ingresso, nella parte inferiore l'uscita controllata.
Inizialmente, a pulsante non premuto, sia INPUT che OUTPUT sono su H. Appena si preme il pulsante (collegamento a LOW) iniziano i rimbalzi, schematizzati sull'INPUT con un'irregolare sequenza di segnali HIGH e LOW. In questa fase ed anche per un periodo di tempo successivo, a rimbalzi finiti, l'OUTPUT resta insensibile e resta su H. Solo dopo un tempo prefissato il LOW dell'INPUT viene interpretato come valido e l'OUTPUT si porta su LOW. Nel momento in cui il pulsante viene rilasciato ricominciano i rimbalzi, ma anche questi sono ignorati e l'OUTPUT resta su LOW. Solo quando l'INPUT assume uno stato HIGH

mento. Tuttavia in fase di progettazione non ci si può affidare al caso, quindi le regole vanno rispettate. C'è ancora da dire che non si può non tener conto del fatto che le famiglie CMOS (in particolare le prime: 40/45 e 74C) possano essere alimentate a tensioni maggiori dei 5V con cui si alimentano i TTL, e non è affatto raro che si debba interfacciare un TTL alimentato a 5V con un CMOS alimentato con una tensione decisamente maggiore (p.es. 10-12V).
In **Fig. 2** abbiamo esposto una serie di soluzioni per l'interfacciamento tra famiglie CMOS e TTL (e viceversa). Dobbiamo chiarire che, in questo caso, quando parliamo di famiglie CMOS e TTL ci riferiamo alla tipologia di livello logico; infatti nella **Tabella 1** avrete certamente notato che mentre tutte le famiglie TTL hanno livelli logici TTL, diverse famiglie CMOS hanno livelli logici compatibili TTL (in genere ciò è rappresentato dalle sigle che hanno la lettera "T" finale: ACT, HCT, ecc) quindi non ci sono problemi di interfacciamento.
Passiamo a descrivere queste soluzioni specificando che abbiamo usato delle porte NAND solo per comodità grafica:

a) In questo schema vedete (leggendo le coppie di sigle superiori ed inferiori) che l'uscita di un CMOS è perfettamente compatibile con un TTL "LS"; per la compatibilità con un TTL Standard è necessario che il CMOS sia del tipo "HC" o "AHC";
b) In caso di passaggio di corrente, proveniente dall'ingresso del TTL, attraverso il mosfet N di uscita del CMOS, è possibile che si verifichi un innalzamento della tensione del livello LOW ad un valore maggiore di 0,8V. In questo caso è possibile applicare questo schema che consiste nell'inserire, tra l'uscita CMOS e l'ingresso TTL, un buffer non invertente contenuto nell'integrato CMOS siglato CD4050; infatti nelle specifiche del data-sheet di tale integrato si legge "CMOS to DTL/TTL hex converter", cioè sei (tanti sono i buffer contenuti nell'integrato) convertitori da CMOS a TTL. Con questo tipo di soluzione naturalmente qualsiasi famiglia CMOS può essere interfacciata con qualsiasi famiglia TTL;
c) Se si avesse la necessità di interfacciare l'uscita di un CMOS alimentato a tensioni maggiori di 5V (tipicamente 10-15V) con l'ingresso di un

stabile per un periodo di tempo prefissato, l'uscita assume lo stato HIGH e termina il ciclo di lettura del pulsante, gestito, come avete visto, con grande efficacia.
Però negli anni '70-'80 non c'erano gli IC debounce e nemmeno si lavorava col software allora ecco le tecniche più disparate per risolvere il problema in modo accettabile, perché la perfezione si raggiungeva molto raramente e comunque con l'invecchiamento e la progressiva ossidazione dei contatti del pulsante i problemi aumentavano e non di poco. Vediamo alcune possibili soluzioni (**Fig. C**):
Una delle più usate (v. **Fig. C_a**) si basa su un latch asincrono S-R (realizzato in genere con due porte NAND) che è una configurazione che cambia stato in uscita al primo LOW che arriva sul SET, ignorando tutti gli altri, e per cambiare nuovamente stato necessita di un LOW sul RESET. Ma ciò significa dover pilotare due pin diversi e quindi bisogna ricorrere ad un deviatore a due posizioni a molla, che nella posizione a riposo mantiene il RESET su LOW, e quando lo si preme porta il SET a LOW, provocando il cambio di stato in uscita. Rilasciandolo torna in automatico sul RESET e così via.
È piuttosto affidabile come metodo ma non sempre è possibile usare un deviatore al posto di un pulsante.
Una variante, forse la più efficace in assoluto (v. **Fig. C_b**), consiste nel collegare un pulsante al SET e contemporaneamente ad un multivibratore astabile (p.es. l'SN74121 o un NE555) usato in funzione di temporizzatore, la cui uscita si collega al RESET del latch. In pratica premendo il pulsante viene settata l'uscita e contemporaneamente inizia il conteggio di un periodo di tempo sufficiente a superare la fase di rimbalzo (in genere circa 100ms) al termine del quale il multivibratore da l'impulso al RESET.
Una soluzione semplice ed abbastanza efficace consiste nell'usare due porte NOT di tipo Schmitt-Trigger, con una resistenza di pull-up, un condensatore verso massa ed il pulsante in parallelo al condensatore. Il circuito RC stabilisce la durata del periodo durante il quale vengono ignorati gli impulsi spuri; la formula per calcolare tale periodo è T(msec)=R(kohm)*C(μF)*0,9 (**Fig. C_c**).

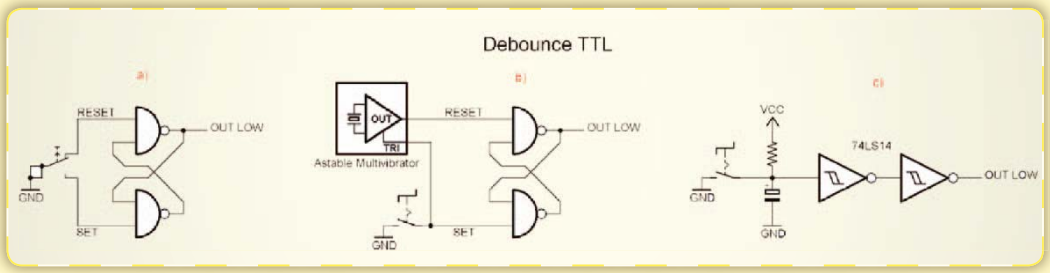


***Fig. C** - Soluzioni debounce TTL.*

TTL (la cui alimentazione, ricordiamo, è fissa a 5V), è possibile ricorrere ancora al CD4050. Da notare che tale integrato dovrà essere alimentato a 5V; essendo in grado di tollerare in ingresso un segnale di tensione più elevata rispetto alla sua alimentazione, esso presenterà in uscita segnali di livello logico TTL. Infatti, sempre nelle specifiche del data-sheet, si legge "CMOS high-to-low logic level converter", che indica appunto la possibilità di diminuire il livello di tensione presente in ingresso;

d) E vediamo ora la situazione inversa, cioè l'interfacciamento di un'uscita TTL con un ingresso CMOS. Abbiamo visto che il problema può verificarsi quando il livello è HIGH, in quanto un'elevata erogazione di corrente può abbassare la tensione fino a 2,7-2,4V, valori che l'ingresso CMOS non riconosce più come livello HIGH. In questo caso la semplice soluzione consiste nell'aggiungere una resistenza di pull-up da 1kohm, che permette di innalzare il livello ad un valore maggiore di 3,5V, che il CMOS riconosce regolarmente. Questa aggiunta è evitabile quando sia certo che l'interfacciamento non richieda erogazione elevata di corrente da parte del TTL, in quanto i livelli HIGH in uscita restano assestati attorno ai 4V e quindi sono riconosciuti senza problemi;

e) Questo schema invece rappresenta l'equivalente, ma a posizioni invertite, di quello illustrato nell'immagine "**c**"; anche in questo caso ricorriamo ad un integrato buffer, questa volta di tipo TTL, siglato SN7407 che, nelle specifiche del data-sheet, è indicato come "TTL Voltage Levels to MOS Levels Converter", quindi un convertitore da livelli TTL a livelli CMOS. Il buffer va alimentato obbligatoriamente a 5V, essendo un TTL, ma, avendo questo integrato uscite di tipo open-collector, sopporta tranquillamente il riferimento di tensione più elevata proveniente dalla resistenza di pull-up da 10kohm;

f) Questo schema si può usare alternativamente al precedente; infatti il buffer viene egregiamente sostituito da un normale transistor NPN in configurazione a emettitore comune; tale transistor viene fatto lavorare in regime di saturazione/interdizione; nel

primo caso si ha un livello di tensione prossimo a 0V (LOW), nel secondo caso invece è prossimo alla tensione di alimentazione del CMOS (HIGH), in virtù della resistenza di pull-up da 10kohm. In questo caso però i segnali sono invertiti rispetto all'ingresso.

LE CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI INTEGRATI USATI NEL PROGETTO

Giunti a questo punto possiamo dire di aver illustrato un quadro sufficientemente ampio, dal punto di vista teorico-pratico, sul mondo delle famiglie logiche TTL e CMOS. Poiché lo scopo di questo articolo e del progetto in esso presentato vuol essere anche didattico, naturalmente dobbiamo mettervi nelle condizioni di poter comprendere appieno il complesso schema elettrico che vi presenteremo. Quindi abbiamo pensato che il metodo migliore fosse quello di spiegarvi le funzionalità di ogni integrato da noi utilizzato per il progetto, per poi vederle applicate nello schema elettrico. È per tale ragione che abbiamo approntato due immagini riepilogative delle caratteristiche essenziali di tali integrati. Come vedrete, per ogni integrato abbiamo riportato la piedinatura col simbolo logico e la Tavola della verità, si tratta ora di imparare a "leggere" queste immagini e questi dati. Iniziamo dalla **Fig. 3**, in cui abbiamo rappresentato i dati di quattro integrati TTL "LS".

- **SN74LS00**: il simbolo mostra che questo integrato contiene al suo interno quattro porte **NAND a due ingressi**; p.es. la prima porta ha gli ingressi (uguali) sui pin 1 e 2 e l'uscita sul pin 3. La caratteristica peculiare della porta NAND è quella di mantenere l'uscita allo stato HIGH quando almeno uno dei due ingressi sia su LOW, indipendentemente dallo stato dell'altro ingresso. Questo aspetto si comprende facilmente leggendo la formula della porta: **Y = (A*B)'**. Da notare che nell'immagine si vede la formula con una barra orizzontale che sovrasta A*B, è il simbolo "negato": significa che il risultato della moltiplicazione deve essere invertito. Nel nostro caso rappresentiamo la stessa cosa col simbolo "'" che viene messo all'esterno delle parentesi ad indicare appunto l'applicazione all'intero risultato. Per fare un esempio, se all'ingresso A applichiamo un segnale LOW (0) ed all'ingresso B applichiamo un segnale HIGH (1) avremo che Y = 0*1 = 0, che però va invertito e quindi diventa Y = 1. Questa cosa è molto ben rappresentata nella cosiddetta "**Tavola della verità**" (nei data-sheet viene chiamata indifferentemente "Function Table" o "Truth Table"). In questa Tavola il simbolo "**H**" rappresenta lo stato HIGH o 1, il simbolo "**L**" rappresenta lo stato LOW o 0, il simbolo "**X**" rappresenta lo stato "**Don't care**", che significa che lo stato di questo ingresso può essere indifferentemente L o H, senza che esso influenzi in alcun modo l'uscita. Infatti, partendo da quella che abbiamo definito caratteristica peculiare, e cioè che basta un solo ingresso su L per avere sempre l'uscita su H, è ovvio che lo stato dell'altro ingresso non può avere alcuna influenza; questo è il significato della seconda e terza riga della tabella. Vediamo invece la prima riga: in questo caso entrambi gli ingressi sono su H e l'uscita è L, infatti Y = 1*1 = 1 che va invertito e diventa 0. Da tutto questo possiamo dedurre l'interessante comportamento della porta NAND: se uno degli ingressi è su L certamente l'uscita è fissa su H, ma se uno degli ingressi è su H, l'uscita diventa l'opposto dell'altro ingresso, a prescindere dal suo stato. P.es. un eventuale segnale ad una certa frequenza posto su un ingresso, mentre l'altro è fisso su H, si verrà a trovare sull'uscita ma a stati logici invertiti; comunque questo aspetto sarà approfondito quando studieremo lo schema elettrico.
- **SN74LS14**: è costituito da sei porte **NOT** (dette anche INVERTER) di tipo "**Schmitt-Trigger**". La porta NOT inverte lo stato logico del segnale in ingresso; quindi se in ingresso applichiamo L, in uscita troveremo H e viceversa. La tipologia di porta "Schmitt-Trigger" ha la caratteristica di essere insensibile ai disturbi; infatti mentre una porta normale riconosce come HIGH ogni segnale che supera la soglia $\mathbf{V_{IH}}$, questo tipo di porta lo riconosce come tale solo dopo una transizione del segnale al di sotto della soglia $\mathbf{V_{IL}}$. Un esempio vi aiuterà a comprendere questo meccanismo: immaginiamo che su una normale porta TTL di tipo "LS" (ricordiamo che i valori di soglia sono LOW<=0,8V e HIGH>=2,0V) arrivino in sequenza le tensioni: 3V - 0,5V - 3V - 1,5V - 3V. Tali tensioni saranno tradotte nella sequenza H, L, H, zi, H; in pratica si avranno tre segnali H ed un segnale L (**zi** sta per zona indeterminata), la tensione "zi" farà da separatore tra le due tensioni a 3V che, quindi, saranno viste e conteggiate

come due impulsi H separati. Nel caso della porta tipo "Schmitt-Trigger" le stesse tensioni saranno tradotte nella sequenza: H, L, H; la tensione "zi", poiché non è inferiore alla soglia V_{IL}, viene ignorata e quindi il gruppo 3V - 1,5V - 3V sarà visto e conteggiato come un unico impulso H. Questo tipo di problematica si può presentare quando si interfaccia l'ingresso di una porta logica con componenti discreti. Nel nostro progetto abbiamo usato un pulsante che, come ogni elemento meccanico, tende a provocare i cosiddetti "rimbalzi" (bounce in inglese): se guardate all'oscilloscopio l'ingresso della porta a cui è collegato il pulsante, al momento della chiusura del contatto vedrete una serie di picchi spuri che le porte logiche interpretano come una serie di segnali H-L, invece di uno solo. Anche questo aspetto sarà approfondito nello studio dello schema elettrico.

- **SN74LS42**: è un **decoder BCD** (**Binary-Coded Decimal**, rappresentazione di cifre decimali mediante l'uso di 4 bit) che accetta sui quattro ingressi una combinazione di altrettanti bit ed in base ad essa attiva una sola delle sue dieci uscite, ponendola su LOW. Gli ingressi sono siglati da **A0** ad **A3,** mentre le uscite sono indicate da 0' a 9', il simbolo "'" al solito indica lo stato negato dell'uscita, cioè che quando è attiva è sullo stato LOW, quindi tutte le uscite, ad eccezione di quella attiva, sono su HIGH. Osservando attentamente la Tavola della verità si può facilmente comprendere che essa rappresenta in realtà una conversione binario → decimale. Considerando A0 il bit meno significativo e A3 il bit più significativo si vede subito che ogni riga, in base al valore binario, attiva la corrispondente uscita decimale. P.es. la terza riga presenta un solo H in posizione A1, considerandolo come secondo bit a partire dal meno significativo, questo bit vale "2" ed infatti l'unica uscita attiva LOW sulla stessa riga è quella corrispondente al **2'**. Ancora, prendiamo l'ottava riga e vediamo che i primi tre bit, sempre a partire dal meno significativo, sono tutti su H, il quarto è su L; questo in binario significa 1+2+4=7 ed infatti si può osservare che l'uscita attiva LOW è proprio la 7'. Da notare che per poter gestire dieci uscite si è dovuti ricorrere a quattro bit con cui, è noto, si possono ottenere sedici combinazioni. Le combinazioni da 10 a 15 non attivano alcuna uscita, quindi vengono ignorate.
- **SN74LS74**: è un **Flip-Flop con due elementi di tipo D, con Preset e Clear**. Trattare la teoria dei Latch asincroni e sincroni e dei Flip-Flop sarebbe estremamente interessante, ma richiederebbe troppo spazio e ci porterebbe fuori

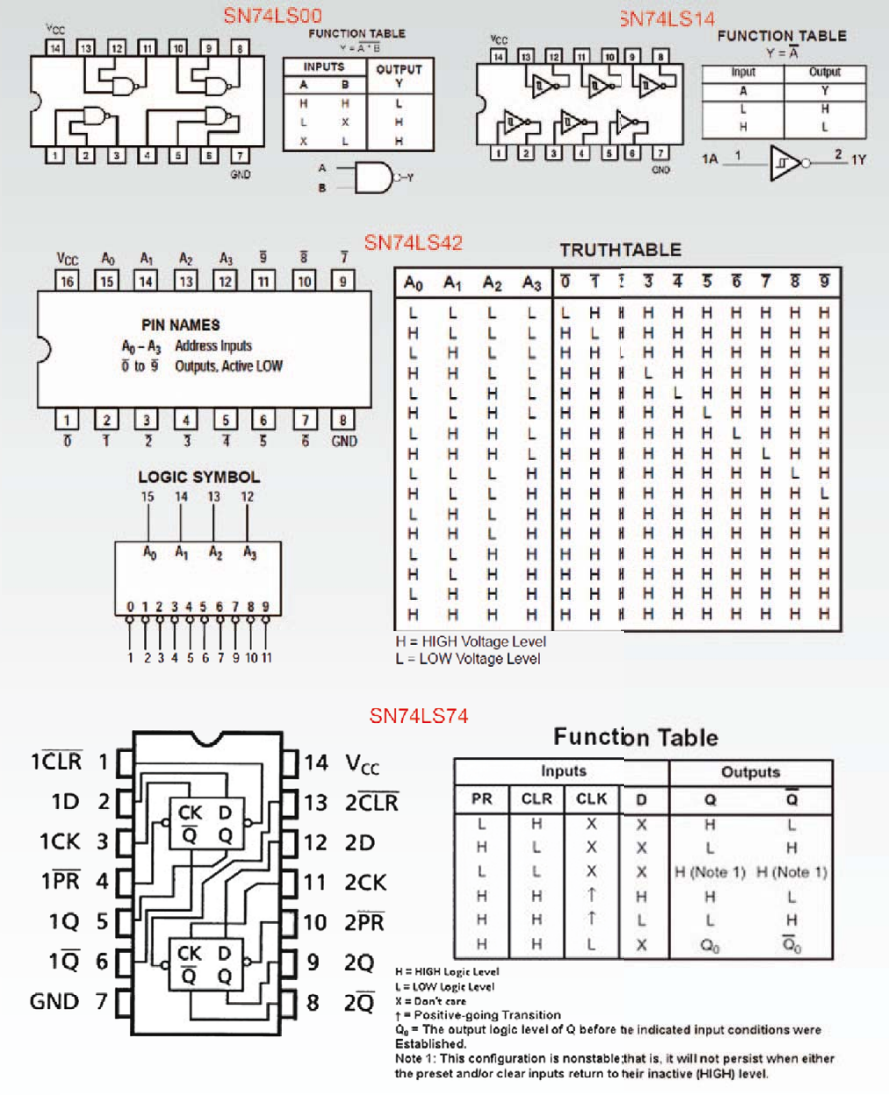


Fig. 3 *- Rappresentazione di alcuni integrati TTL_1.*

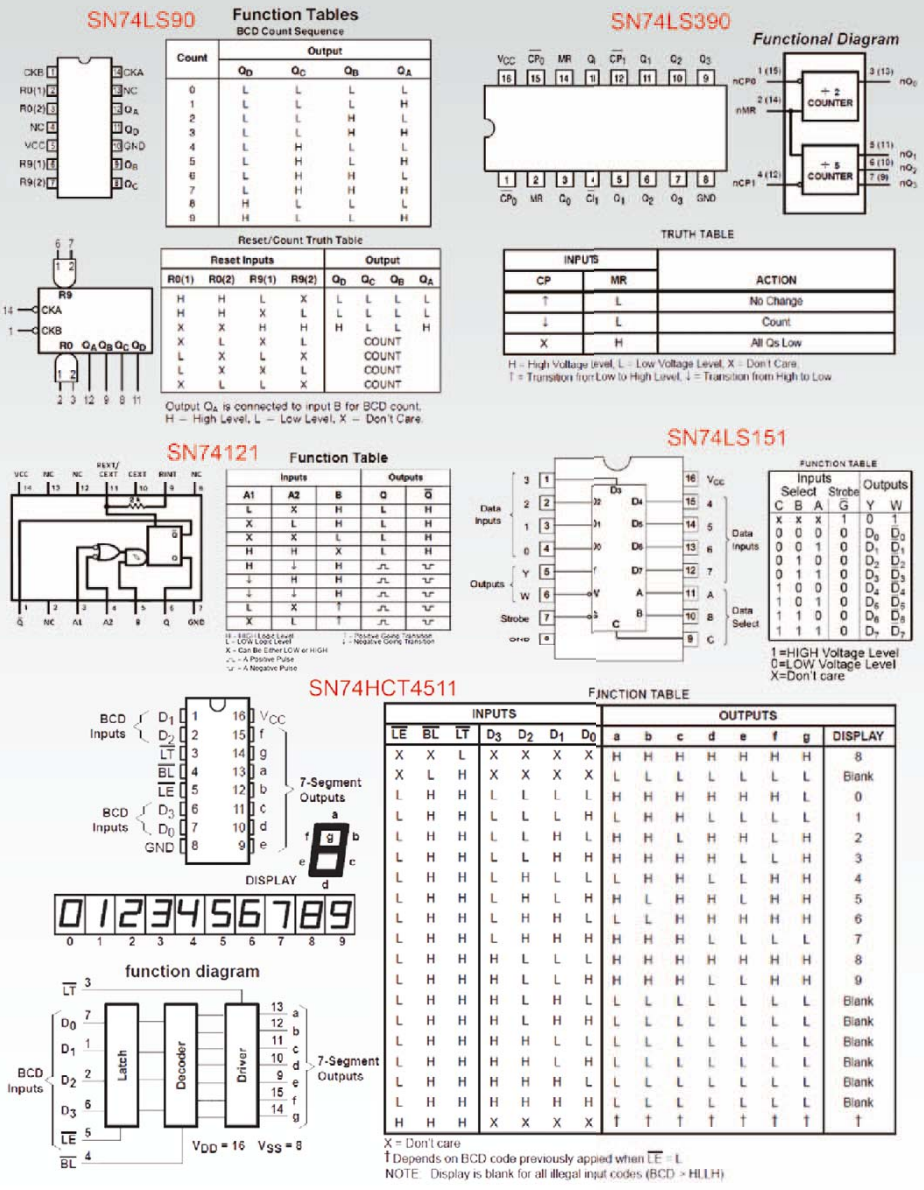


Fig. 4 *- Rappresentazione di alcuni integrati TTL_2.*

tema, per così dire, quindi qui ci limiteremo a spiegarvi i due usi dei due elementi di questo integrato, ai fini del nostro progetto. Ogni elemento presenta quattro ingressi (**PR**, **CLR**, **CLK**, **D**) e due uscite (**Q**, **Q'**) e, preso singolarmente, può lavorare come "**Latch sincrono D**" oppure come "**Latch asincrono Set-Reset**". Per comprendere bene queste due modalità bisogna osservare attentamente la Tavola della verità di questo integrato.

- **Modalità "Latch sincrono D"**: per impostarla bisogna settare i pin d'ingresso **PR** (**Preset**) e **CLR** (**Clear**) sullo stato H, quindi la parte della Tavola che ci interessa in questo caso è costituita dalle ultime tre righe; i segnali variabili sono allora gli altri due pin d'ingresso **CLK** (**Clock**) e **D**. Nella quarta riga appare il simbolo "↑" che rappresenta un "**fronte di salita**", cioè il momento in cui sul pin **CLK** avviene il passaggio tra lo stato LOW e lo stato HIGH. In questo istante, se sul pin **D** c'è uno stato H, tale stato sarà riportato sull'uscita **Q**, contestualmente l'uscita **Q'** presenterà lo stato logico opposto, cioè L. Se invece (riga 5), nell'istante "↑", sul pin **D** c'è uno stato logico L, tale stato sarà riportato anche sull'uscita **Q**, mentre la **Q'** avrà lo stato H. Nel momento in cui lo stato logico del pin **CLK** torna su L (riga 6), gli stati di **Q** e **Q'** non cambiano e restano fissi rispetto all'istante precedente. Quindi, riepilogando, nel momento in cui sull'ingresso **CLK** avviene una transizione dallo stato L allo stato H, lo stato logico che si trova sull'ingresso **D** viene istantaneamente riportato identico sull'uscita **Q** e invertito sull'uscita **Q'**.
- **Modalità "Latch asincrono Set-Reset"**: in questo caso lo stato dei due ingressi **CLK** e **D** è ininfluente (X = Don't care), e le righe che ci interessano sono le prime tre. Nella prima riga si vede che se l'ingresso **PR** è sullo stato L e l'ingresso **CLR** sullo stato H, in uscita avremo **Q** = H e **Q'** = L. Viceversa, se l'ingresso **PR** è sullo stato H e l'ingresso **CLR** sullo stato L, in uscita avremo **Q** = L e **Q'** = H. Ma cosa succede se **PR** e **CLR** si vengono a trovare sullo stesso stato logico? Il caso in cui entrambi si trovano su H l'abbiamo già visto, l'elemento va in modalità "Latch sincrono D", quindi il comportamento del Latch dipende dai due ingressi **CLK** e **D**; invece se entrambi si vengono a trovare su L, il datasheet parla di configurazione instabile, quindi da evitare.

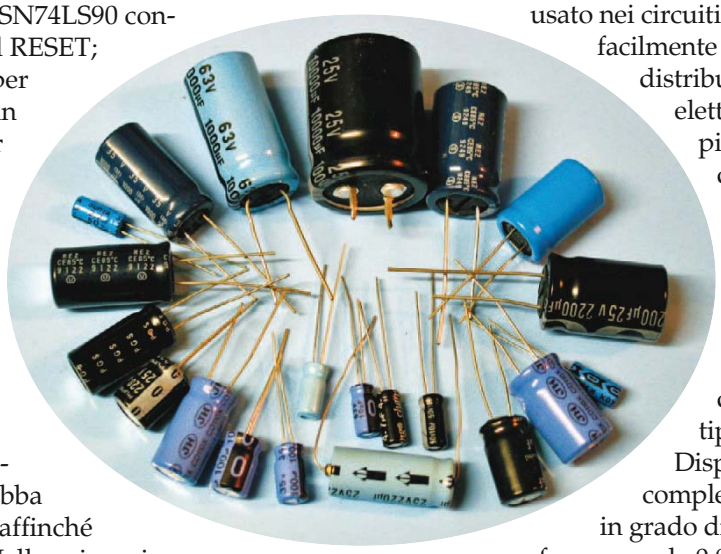
E passiamo ora alla **Fig. 4**, nella quale abbiamo descritto cinque integrati TTL: tre "LS", uno "Standard" ed un "HCT".

- **SN74LS90**: è definito **decade counter**, cioè un contatore per 10; strutturalmente è costituito da uno stadio divisore di frequenza per 2 (ingresso **CKA** sul pin 14 ed uscita **QA** sul pin 12) e tre stadi che dividono la frequenza per 5 (ingresso **CKB** sul pin 1 ed uscite **QB, QC, QD** sui pin 9, 8, 11). Questi stadi possono essere utilizzati separatamente per ottenere una divisione della frequenza di ingresso per 2 o per 5 oppure vengono collegati in cascata (uscita **QA** collegata all'ingresso **CKB**) per ottenere sull'uscita **QD** la frequenza in ingresso su **CKA** divisa per 10; in pratica, applicando un segnale di 10MHz all'ingresso **CKA** di questo integrato, con gli stadi collegati in cascata, sull'uscita QD si ottiene una frequenza di 1MHz. Inoltre questo integrato effettua anche una codifica in binario degli impulsi conteggiati in entrata; come ben visibile nella Tavola della verità chiamata "**BCD count sequence**", ad ogni impulso in entrata cambia lo stato delle quattro uscite, da "LLLL" (0) a "HLLH" (9), con **QA** che rappresenta il bit meno significativo e **QD** quello più significativo. In questo caso, all'inizio le uscite sono su "LLLL", al primo impulso passano su "LLLH", al secondo su "LLHL" e così via; quando in ingresso arriva il decimo impulso le uscite ritornano su "LLLL". È da specificare che il tondino visibile nello schema logico, sui pin 14 e 1, significa che si tratta di ingressi "attivi LOW", cioè il conteggio viene effettuato nel momento in cui il segnale passa dallo stato H allo stato L. Un ruolo fondamentale, nell'uso di questo integrato, è svolto dalle unità di controllo **R0** e **R9**: si tratta di due porte NAND che controllano il RESET dei due stadi divisori (v. Tavola della verità chiamata "**Reset/Count**"). In particolare la porta NAND **R0**, i cui ingressi sono i pin 2 e 3, controlla il RESET dello stadio divisore per 5; se entrambi questi ingressi sono posti su H, le uscite dell'integrato vengono impostate sul valore 0 (LLLL), da qui il nome del NAND (R0 = Reset 0); ciò però richiede che il NAND R9 sia disattivato (uscita su H), e per ottenere questo stato almeno uno dei pin 6 e 7 deve essere impostato sul L. Invece il NAND **R9** controlla il RESET dello stadio divisore per 2; quando i suoi due pin d'ingresso (6 e 7) sono impostati su H il relativo NAND porta l'uscita su L e ciò attiva il RESET dello stadio divisore fissando le uscite dell'integrato sul valore 9 (HLLH); in questo caso lo stato dei pin di ingresso del NAND **R0** è ininfluente. Questi due controlli di RESET vengono utilizzati quando l'integrato è sfruttato come codificatore binario; in genere si usa solo uno dei due controlli di RESET, in base a come si vuole impostare lo stato di partenza (LLLL o HLLH), attivandolo nel solo istante in cui si vuole resettare il conteggio.
- **SN74LS390**: su questo integrato dobbiamo dire solo poche cose aggiuntive in quanto in realtà si tratta semplicemente di un doppio SN74LS90; infatti esso integra due coppie di stadi divisori x2 e x5 utilizzabili come abbiamo già descritto per l'SN74LS90. I pin sono siglati in maniera differente ma il significato è lo stesso: **CP0'**=CKA, **CP1'**=CKB,

Foto dell'interno e del pannello frontale del capacimetro che realizzeremo con gli integrati descritti in questo articolo.



Q0÷Q3=QA÷QD. Il simbolo "’" applicato a **CP0** e **CP1** ha lo stesso significato del tondino visto in precedenza su CKA e CKB, cioè questi ingressi vengono attivati dal "**fronte di discesa**" del segnale (momento di passaggio da H a L). Per identificare le piedinature delle due coppie di stadi basta dare un'occhiata al diagramma funzionale: la prima coppia è collegata ai pin 1÷7 e la seconda (numeri tra parentesi) ai pin 9÷15. L'unica differenza rispetto all'SN74LS90 consiste nella gestione del RESET; in questo caso esiste, per ogni coppia di stadi, un solo pin (MR = Master Reset) che va su una porta NOT. Quando il pin è posto su H gli stadi vengono resettati e le relative uscite bloccate su LLLL. La semplice Tavola della verità che abbiamo riportato mostra come sia necessario che il pin **MR** debba essere impostato su L affinché gli stadi funzionino. Nella prima riga si vede che il fronte di salita (↑) non ha alcuna influenza sul contatore, mentre la seconda riga mostra che il fronte di discesa (↓) viene conteggiato; infine la terza riga conferma che quando il pin MR è su H (condizione di RESET generale degli stadi) lo stato degli ingressi sia ininfluente (X = Don't care).



- **SN74LS151**: è un selettore 8:1 comandato in logica binaria. Questo integrato dispone di 8 ingressi numerati da **D0** a **D7** (pin 4, 3, 2, 1, 15, 14, 13, 12), due uscite complementari (una diretta e l'altra negata) denominate **Y** e **W'** (pin 5 e 6), tre pin di selezione denominati **A, B, C** (pin 11, 10, 9) ed un pin di attivazione denominato Strobe G (pin 7). Il funzionamento è molto semplice e ben illustrato nella Tavola della verità. Quando lo **Strobe G'** (attivo L) è su H (1) sull'uscita **Y** viene a trovarsi uno stato logico L e sull'uscita **W'** lo stato logico opposto (H), mentre lo stato degli ingressi **A, B, C** è ininfluente. Se invece lo **Strobe G'** è impostato su L (0), allora il selettore funziona in base alla combinazione dei pin **C, B, A** (A è il bit meno significativo). P.es. se la combinazione logica su tali pin è HLH (=5 decimale) il segnale presente sull'ingresso **D5** viene riportato identico sull'uscita **Y** ed invertito sull'uscita **W'**.
- **SN74121**: è un **multivibratore monostabile** ed appartiene alla originale famiglia TTL "Standard"; non esiste nella versione "LS", o meglio esiste sotto forma del modello SN74LS122, con differenze minime rispetto al 121, quindi avremmo potuto usare tranquillamente quest'ultimo, ma abbiamo preferito mostrare come si possano interfacciare senza problemi integrati di sottofamiglie differenti; oltretutto questo integrato, essendo stato molto usato nei circuiti TTL, è ancora oggi facilmente reperibile presso i distributori di componenti elettronici. Può essere pilotato sia con fronti di salita che con fronti di discesa, in base alla configurazione degli ingressi **A1, A2, B** (pin 3, 4, 5), che hanno un'ottima insensibilità ai disturbi, essendo di tipo "Schmitt-Trigger". Dispone di due uscite complementari: **Q** e **Q'**. È in grado di generare in uscita frequenze da 0,035Hz a 35MHz circa, quindi un impulso di durata da 28sec a 28nsec. La frequenza generata, e quindi la durata dell'impulso in uscita, dipendono dai valori R-C applicati al gruppo di pin di riferimento denominati **Rext/Cext, Cext, Rint** (pin 11, 10, 9). In pratica è possibile scegliere di usare la **Rint** da 2K (interna al chip) oppure una **Rext** di valore da calcolare in base alla capacità del condensatore che si applica ai pin **Cext** (10 e 11). La larghezza dell'impulso generato in uscita è calcolabile mediante la formula: **Tw = K * R * C**, in cui K è una costante pari a 0,7, R è espresso in ohm e C in farad, Tw è il risultato espresso in secondi. Il funzionamento di principio è molto semplice: in assenza di circuito RC le uscite sono stabilmente bloccate su **Q=L** e **Q'=H**; in presenza del circuito RC, e con gli ingressi **A1, A2, B** posti in una delle combinazioni previste, l'uscita **Q** presenta un impulso positivo di durata pari al periodo di carica del condensatore, mentre l'uscita **Q'** presenta un impulso negativo di pari durata;
- **SN74HCT4511**: questo integrato è l'unico CMOS usato nel nostro progetto, ma nella versione "HCT" che, come visibile in **Tabella 1**, ha livelli logici TTL, quindi è perfettamente interfacciabile con i TTL "LS". È un **decoder da BCD a 7 seg-**

menti con ingressi **latch** per la memorizzazione delle cifre e circuiti **driver** per il pilotaggio dei LED dei segmenti dei display. In pratica, in base alla combinazione binaria sugli ingressi, vengono attivate le uscite per rappresentare sul display il corrispondente numero decimale. P.es., se sui quattro ingressi si ha la combinazione "LLHL" che corrisponde al numero decimale "2", questo integrato accende le uscite "a-b-d-e-g" che mostreranno sul display il numero "2". Poiché le sette uscite di questo integrato sono attive HIGH, esse possono pilotare display del tipo a catodo comune. Oltre ai quattro ingressi **D3÷D0** (pin 6, 2, 1, 7) in cui **D0** è il bit meno significativo, ed alle sette uscite **a÷f** (pin da 9 a 15), questo integrato è dotato di tre pin di controllo: **LT'** (Lamp Test, pin 3), **BL'** (Blank, pin 4), **LE'** (Latch Enable, pin 5). Il **Lamp Test** si usa estemporaneamente, per verifica; collegandolo al negativo (GND) dell'alimentazione o ponendolo su uno stato logico L, istantaneamente tutte le uscite dell'integrato si attivano provocando l'accensione dei sette segmenti del display (in pratica viene mostrato il numero "8"); in condizioni di uso normale il pin va stabilmente collegato al positivo dell'alimentazione. Il **Blank**, viceversa, se posto ad uno stato logico L, disattiva tutte le uscite dell'integrato spegnendo i sette segmenti del display. Per il normale funzionamento dell'integrato anche questo pin va collegato al positivo dell'alimentazione ma, come vedremo, nel nostro progetto abbiamo previsto anche la possibilità di pilotarlo per via logica. Il **Latch Enable**, se posto su L è disattivo e non ha alcun effetto sul controllo del display, se invece viene posto su H blocca il display sulla cifra mostrata in quel momento; il controllo di questo pin mediante logica sarà indispensabile ai fini del corretto funzionamento del nostro circuito.

Per concludere la parte teorica dobbiamo necessariamente spiegarvi il cosiddetto "**Debounce**". Vi consigliamo quindi di approfondire il tema con una lettura approfondita del relativo **BOX**, in quanto questa problematica sarà fondamentale ai fini della comprensione del circuito di cambio portata del nostro Capacimetro Digitale, che descriveremo nella prossima puntata. Bene, la nostra trattazione teorica basilare sulle logiche digitali TTL e CMOS è terminata, abbiamo anche visto il funzionamento degli integrati che ci serviranno per realizzare il nostro Capacimetro Digitale, nella prossima puntata studieremo lo schema elettrico e la realizzazione pratica di questo prezioso e potente strumento.



IL LABORATORIO NELLE TUE MANI

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

cod. **HPS140**

€139,00



OSCILLOSCOPIO PALMARE

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

Fornito con caricabatterie USB



cod. **HPG1**

€139,00

GENERATORE DI FUNZIONI

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

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

ACCESSORI OPZIONALI:



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



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

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

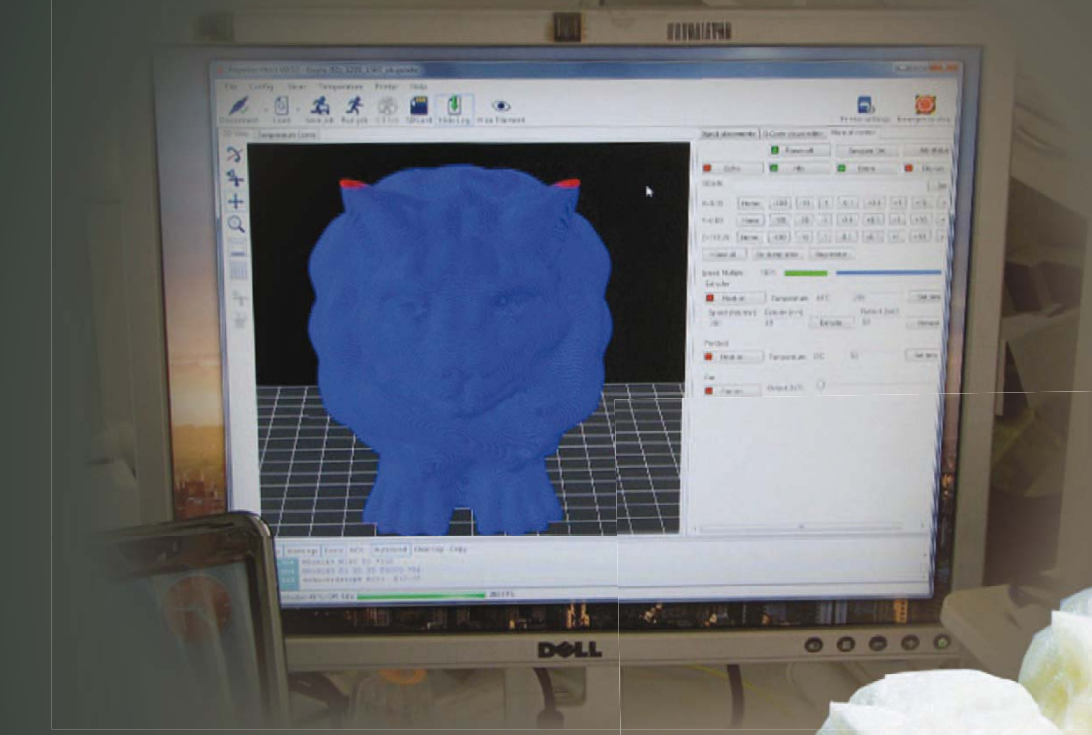


Prezzi IVA inclusa.

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

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

3D: DALL'IDEA ALL'OGGETTO



Il terzo episodio della nostra serie di articoli sulle stampanti 3D si concentra sul processo che permette di partire da un'idea per arrivare all'oggetto finito, analizzando per ciascun passaggio le soluzioni più recenti e tecnologicamente avanzate.



di SIMONE MAJOCCHI

Nel nostro viaggio nel mondo della stampa tridimensionale abbiamo raccontato come si sia arrivati fino al progetto RepRap e come questo abbia trasformato un'applicazione professionale, costosa e di nicchia in un fenomeno che sta conquistando l'attenzione dei media e si sta facendo strada su un numero crescente di scrivanie di professionisti e hobbysti. Siamo ancora all'inizio di un cammino lungo e che – salvo sconvolgimenti globali – potrà essere considerato da molti come il primo passo della nuova rivoluzione industriale. Dalle grandi fabbriche a una miriade di micro fabbriche; da pochi "capitani d'industria" a tantissimi creativi, artigiani e inventori; che sia la Long Tail di Chris Anderson o più semplicemente l'inevitabile evoluzione del mercato, non importa. Quello che importa è prendere un posto in prima fila, magari non da spettatori.

I CINQUE PASSI DELLA STAMPA 3D

Senza voler schematizzare o semplificare troppo, possiamo riassumere l'intero processo in cinque fasi:

- Ideazione
- Modellazione
- Slicing
- Stampa
- Finitura

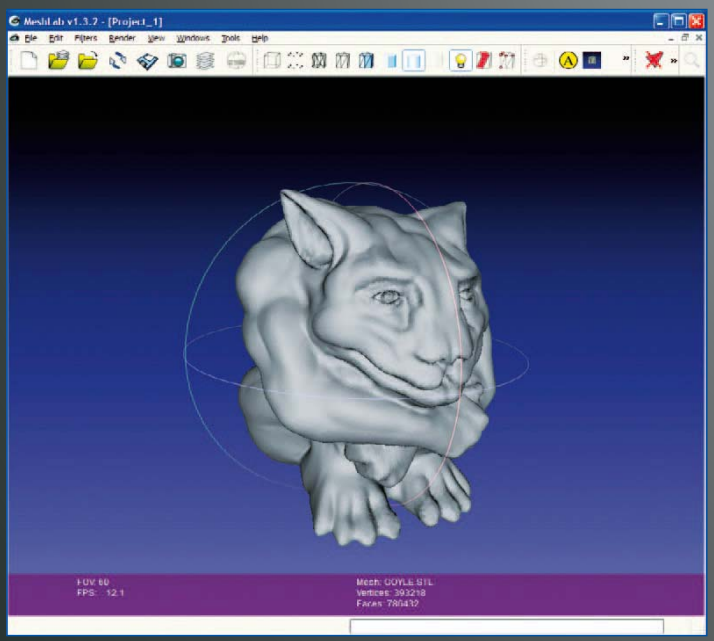
Ovviamente ciascuna fase porta alla successiva, ma all'interno della fase è possibile scegliere varianti e alternative, soprattutto in termini di approccio. Dal punto di vista pratico, le prime tre fasi si basano sul software che può essere scelto fra una serie di alternative, mentre la quarta e la quinta sono sostanzialmente legate al processo di fabbricazione del pezzo da parte della vostra stampante e alla sua pulizia con qualche attrezzo specifico. Non è "obbligatorio" iniziare sempre dal primo passo per terminare con il quinto: potete infatti stampare un file G-Code preparato in precedenza, come potete passare del tempo a modellare senza preoccuparvi della stampa, oppure prendere in mano dei pezzi già stampati per rifinirli con taglierino e lima. Quello che invece vi consigliamo è il prendere piena padronanza delle varie fasi, almeno sotto il profilo teorico, così da acquisire quella sensibilità e conoscenza sulla materia che vi permetterà di capire quando una stampa 3D è possibile ed è alla portata della vostra attrezzatura.

L'IDEAZIONE

La prima fase nella realizzazione di un oggetto è la sua ideazione, ovvero quella fase progettuale in cui aiutandosi con strumenti semplici – magari una matita e un foglio di carta – si passa dall'idea a uno schizzo che delinea la forma e gli ingombri. Questa fase può essere difficoltosa per chi non è abituato a realizzare degli schizzi su carta, ma partire in questo modo può aiutare ad affrontare la fase successiva – di modellazione – con le idee molto più chiare. Se si tratta di parti meccaniche, avere degli esempi può essere di grande aiuto, mentre se dovete realizzare delle parti che si inseriscono in strutture esistenti, un calibro per le misure è quasi indispensabile. Anche una ricerca sui vari siti di modelli 3D può essere d'ispirazione per realizzare quello che avete in mente. Quando avete chiarito bene quello che intendete realizzare potete passare alla fase successiva, di modellazione.

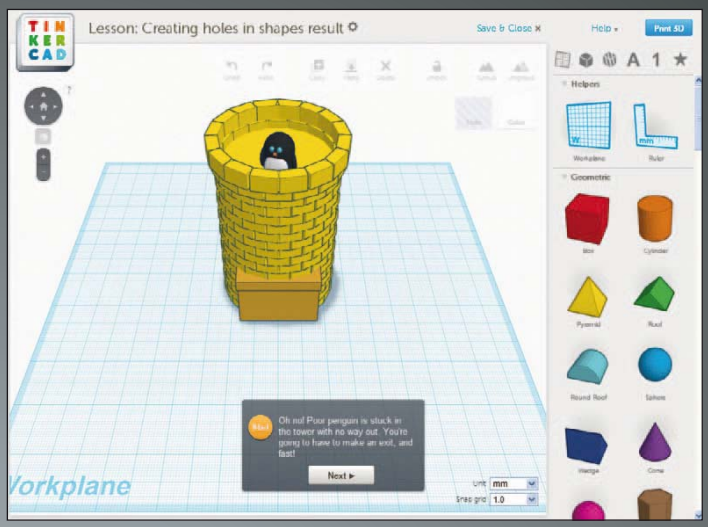
LA MODELLAZIONE

Questo step serve a trasformare il vostro bozzetto in un modello 3D composto da primitive geometriche o da una superficie modellata con strumenti più manuali. Indispensabile in questa fase è un buon programma di modellazione tridimensionale: su Internet se ne trovano diversi in forma gratuita o beta e ciascuno di essi ha i propri vantaggi e svantaggi. Il più noto è SketchUp, sviluppato da Google, segue 123D beta di Autodesk, quindi Sculptris, Blender, Meshlab e altri ancora. Ricordate comunque che vanno bene solo i programmi in grado di generare file OBJ, AMF o STL dato che solo questi tre formati sono gestiti dal software di slicing. Se siete abituati ad un altro programma di modellazione che non dispone dei formati citati, potete sempre optare per un passaggio intermedio di conversione tramite Meshlab (meshlab.sourceforge.net) che accetta PLY, STL, OFF, OBJ, 3DS, COLLADA, PTX, V3D, PTS, APTS, XYZ, GTS, TRI, ASC, X3D, X3DV, VRML e ALN per esportare in PLY, STL, OFF, OBJ, 3DS, COLLADA, VRML, DXF, GTS, U3D, IDTF, X3D.
Questo programma è anche utile per partire da un STL o da un OBJ, convertirlo e importarlo con un formato accettato dal vostro programma di modellazione preferito per la modifica.

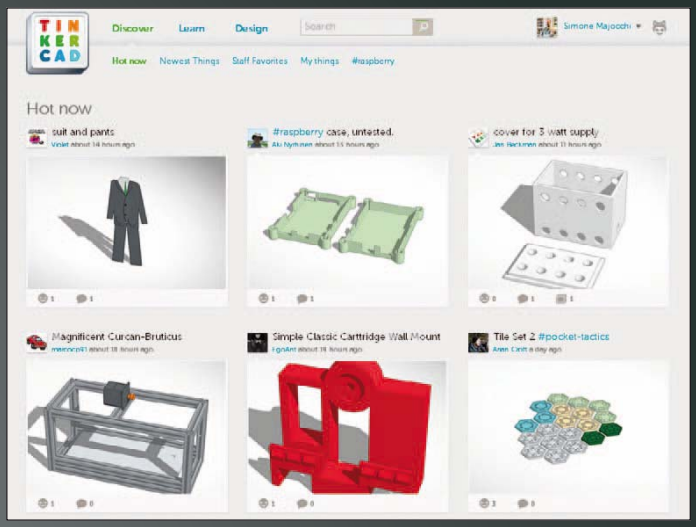


L'interfaccia di Meshlab è semplice e lineare. Una volta che avete caricato un file in uno dei numerosi formati 3D accettato dal programma, potete ruotare, ingrandire o spostare la vista sull'oggetto con il mouse. Il programma poi esporta anche in STL.

Tinkercad (www.tinkercad.com)
Tornando alla modellazio-



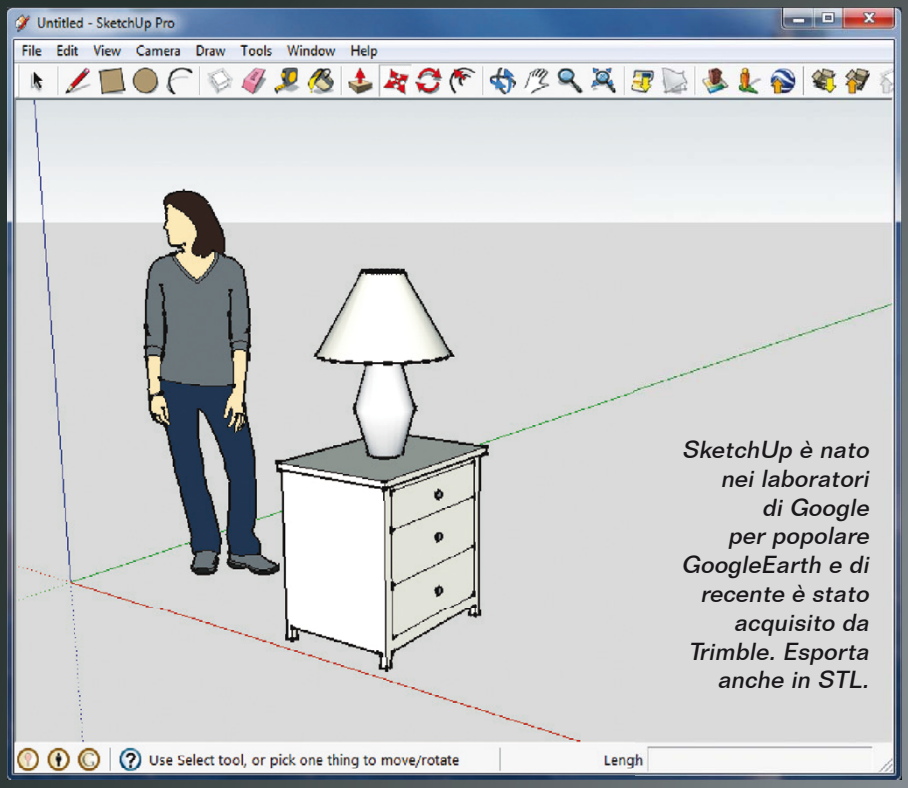
Sul web trovate Tinkercad: un'applicazione WebGL per creare oggetti tridimensionali partendo da una serie di primitive grafiche. Un pratico corso interattivo vi insegna anche a usare l'interfaccia.



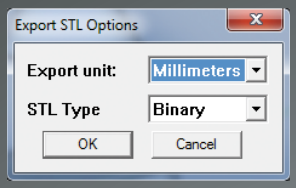
Anche se inizialmente le potenzialità di Tinkercad possono sembrare ridotte, sfogliando la libreria dei lavori degli utenti ci si accorge che si possono creare modelli anche di una discreta complessità.

ne, potete iniziare a prendere confidenza con questo mondo approfittando delle funzionalità del sito Tinkercad: grazie a WebGL il sito riesce a offrire le funzionalità di un'applicazione, ma senza che sia installato nulla localmente. Tinkercad dispone di una serie di tutorial che vi permettono non solo di familiarizzare con le funzioni specifiche, ma anche di apprendere le basi della modellazione e per questo ci sentiamo di consigliarlo a chi non ha mai usato questo genere di applicazioni.
La parte principale dello schermo, a sinistra - è occupata dal piano su cui vengono disposti gli oggetti, mentre a destra si trova un'area a scorrimento dove sono raccolte e ordinate tutte le forme a disposizione. Con il mouse e delle icone di navigazione abbastanza intuitive è possibile selezionare uno o più oggetti per raggrupparli e ridimensionarli. In breve tempo si imparano le varie modalità di spostamento e ridimensionamento offerte dall'interfaccia che, pur nella sua semplicità, si rivela abbastanza produttiva. Alla fine di ogni sessione di lavoro, potrete salvare quanto fatto in modo permanente - creando il vostro account - per poi proseguire in un secondo momento su una copia. Una serie di forme predefinite assieme alle funzioni di raggruppamento, copia e sottrazione sono gli strumenti con i quali potrete realizzare delle composizioni anche complesse, pronte per essere visualizzate in modo interattivo o per essere salvate sul computer in un formato adatto allo slicing e all'editing con altri programmi. In generale, questa soluzione è adatta a chi non ha grandi esigenze e vuole realizzare degli oggetti semplici in poco tempo. L'interfaccia è anche molto "leggera" e divertente, pur offrendo quanto serve per fare lavori tutto sommato complessi.
Un "difetto" che a nostro avviso trae in inganno è l'approccio molto colorato e che spesso porta a vedere nell'oggetto composito che si sta creando delle forme indipendenti: in una stampa 3D queste vengono realizzate come pezzo unico e quindi non più separate, sia come volumi, sia come colori.

Sketchup (http://sketchup.google.com/intl/it/)
Chi desidera un approccio più strutturato e con una maggiore scalabilità in termini di complessità dei modelli e ricchezza funzionale, può scaricare Trimble SketchUp: uno dei software più diffusi nel mondo della modellazione e progettazione grazie all'enorme numero di utenti che grazie a Google ne hanno fatto la conoscenza. Di recente SketchUp è stato ceduto da Google a Trimble per evitare che questo progetto – passato da una fase quasi sperimentale e molto legata alle esigenze di arricchimento dei dati di Google Earth – non fosse più seguito e sviluppato come merita.
SketchUp esiste sia in versione free, sia in versione Pro a pagamento, ma per le esigenze di modellazione 3D di oggetti da stampare, la versione free è più che sufficiente, anche se alcuni strumenti solidi di modellazione sono riservati alla versione pro. Trattandosi di un'applicazione pensata per la gestione di modelli di palazzi e monumenti, inizialmente ci potrebbe essere qualche problema ad azzeccare la scala giusta di lavoro: partire da un preset pensato per oggetti grandi centinaia di metri porterebbe infatti ad avere sulla scala dei millimetri uno snap



SketchUp è nato nei laboratori di Google per popolare GoogleEarth e di recente è stato acquisito da Trimble. Esporta anche in STL.



scala e un sistema di misurazione di riferimento; data la natura globale dell'applicazione, trovate sia il sistema metrico, sia quello imperiale (pollici, miglia ecc.). È anche possibile creare un preset personalizzato con scala e misura appropriati e questa è la soluzione migliore per non avere poi un modello che all'apparenza è giusto, mentre poi nelle fasi successive si rivela grande qualche metro.
I file creati con i programmi di modellazione sono caratterizzati dalla presenza al loro interno dei dati necessari e sufficienti a definire il contenuto non solo come forme nello spazio, ma anche come dimensioni e quindi quando un oggetto viene gestito per la stampa 3D dai programmi che vedremo in seguito, questo avrà delle proprie dimensioni precise che derivano, appunto, da quanto definito nel programma di modellazione. In altre parole, il fatto che un oggetto sia visivamente corretto, non significa che sia anche alto, lungo e largo quanto ci aspettiamo.
Il sistema migliore per non avere sorprese è tenere sempre un occhio sull'area di Sketchup in basso a destra dove vengono visualizzate le misure dell'oggetto o della deformazione applicata. Lo strumento "Metro" permette poi di misurare da un vertice o un lato a un altro punto dell'oggetto o dell'area visualizzata.
Al termine della lavorazione, conviene esportare un OBJ o un file in formato Collada per la sua successiva importazione in Meshlab dove potremo controllare tutta la serie di dati caratteristici dell'oggetto (dimensioni, vertici e presenza di eventuali problemi) per poi procedere con la sua esportazione in STL.
Con Sketchup si ha anche accesso a una vasta, per non dire enorme, libreria di oggetti e strutture realizzati negli anni dagli utenti. Si tratta di una collezione ricercabile a cui si accede scegliendo la voce File -> 3D Warehouse -> Get models. Una finestra del browser aprirà un collegamento Internet verso i server di Trimble e tramite parole chiave, autori e altre ricerche potrete navigare fra decine e decine di modelli pronti per essere inseriti nel vostro progetto.
Al momento la maggior parte dei modelli è di tipo architetturale e ambientale: tavoli, mobili, palazzi, strutture architettoniche e così via, con solo una piccola parte che è direttamente utilizzabile per realizzare oggetti adatti alla stampa 3D, ma partire da questa libreria in cerca di ispirazione è comunque una buona idea. Per accedere allo stesso archivio potete usare l'icona "Components" che apre una finestra con un elenco più ridotto e legato allo storico delle vostre attività con l'applicazione.

Sculptris
(http://www.pixologic.com/sculptris/)
Questa applicazione è radicalmente diversa dalle altre di modellazione e per questo la portiamo alla vostra attenzione.
Al posto della costruzione di un modello partendo da primitive geometriche, Sculptris vi permette di interagire con una sfera o delle forme con le modalità che avreste nel mondo reale lavorando la plastilina: la potete sagomare, tirare, incidere, pizzicare e plasmare con il mouse in modo veramente interattivo e il risultato è molto interessante.
Ad essere sinceri, lavorare con Sculptris è divertente già di per sé in quanto offre una manualità molto spinta con risultati rapidi e visivamente piacevoli; se a questo aggiungete la possibilità di creare modelli stampabili in 3D con la vostra stampante, il divertimento aumenta ancora.
Il gusto delle creazioni fatte con questo programma è – per



Sculptris è un programma gratuito per modellare in 3D come se si interagisse con della plastilina. Il risultato ha un aspetto "organico" molto interessante.

quello che abbiamo visto fino ad ora – sostanzialmente diverso da tutto il resto. Se qualcuno conosce le "metaball" - usate in vari programmi di animazione 3D per le strutture organiche -, riconoscerà in Sculptris molte similitudini tecnologiche. Si tratta ad oggi di una versione denominata come *Alpha6*, ma dalle nostre prove possiamo confermare che si possono già realizzare modelli perfettamente stampabili, purché si abbia l'accortezza di passare da un programma intermedio di conversione da OBJ (supportato per l'esportazione) a STL.
Nel nostro caso abbiamo utilizzato Netfabb (http://www.netfabb.com/download.php) e non Meshlab solo perché con Netfabb abbiamo potuto gestire il taglio del modello per creare una base di stampa che fosse realmente piatta e correttamente allineata sul piano XY.
Con le sfere e gli spostamenti "morbidi" – senza alcuno snap - su tutti gli assi, definire quale sia il piano di riferimento XY su cui appoggiare tutto il resto è infatti molto difficile; con un po' di pratica, però, si riesce quantomeno a spianare l'oggetto nella parte inferiore per creare una base potenziale, da rifinire con un taglio preciso di Netfabb.
Dato che il programma consente di comporre il modello aggiungendo più sfere, con materiali anche diversi fra loro, si ha una visualizzazione accattivante, ma come nel caso di Tinkercad, ci si deve ricordare che la stampa sarà poi effettuata in modalità

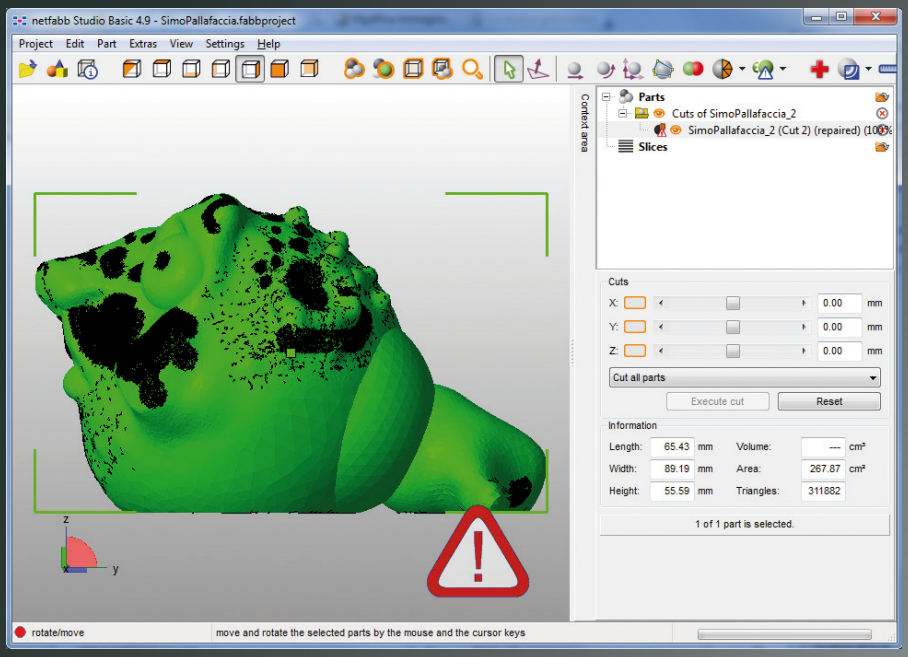


La modellazione in Sculptris di questa fantasiosa "pallafaccia" ha richiesto poco più di 5 minuti, ma una volta stampata si è rivelata divertente e interessante meritando ripetute stampe.



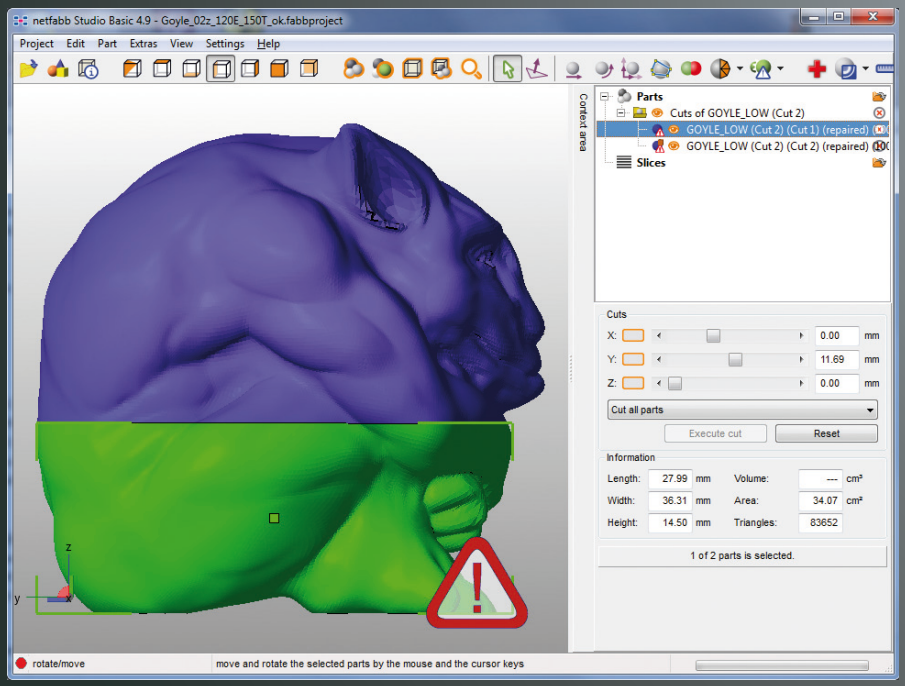


Con Sculptris molti utenti hanno realizzato modelli di elevatissima qualità e con grande dettaglio. Creazioni che con altri programmi sarebbero state molto difficili.



Netfabb è un programma che permette non solo di verificare e visualizzare i file STL, ma anche di ripararne i difetti che potrebbero rendere lo slicing e la stampa problematici.

monocromatica, a meno che non teniate gli elementi separati e prevediate un sistema di incastro delle varie parti.
La versione che abbiamo scaricato conteneva tre modelli da cui partire, ma le dimensioni dell'oggetto finito si sono rivelate minuscole (circa mezzo centimetro) e per questo abbiamo dovuto ridimensionare il pezzo prima della successiva lavorazione: anche qui Netfabb si è rivelato utile e con le funzioni necessarie a raggiungere lo scopo. Da quando Sculptris è uscito, molti utenti e artisti si sono dedicati alla realizzazione di modelli e immagini, raggiungendo livelli qualitativi veramente notevoli. Il forum specifico di Sculptris lo trovate all'indirizzo http://www.zbrushcentral.com/forumdisplay.php?110-Sculptris-Main-Forum e merita una visita anche solo per vedere cosa è stato fatto con questo programma.



Una caratteristica di Netfabb è la funzione CUT, che consente di tagliare con piani perpendicolari a ciascuno dei tre assi gli oggetti. Questo è utile per suddividere oggetti grandi o privi di una base piatta, adatta alla stampa.

Netfabb

Prima di passare allo slicing, vogliamo attirare la vostra attenzione su questo programma, scaricabile in versione free con le sole funzionalità di base, oppure acquistabile in una delle versioni professionali.
Rispetto agli altri software, Netfabb Studio Basic e Professional nascono proprio per risolvere le problematiche di chi vuole creare o usare dei modelli 3D per la loro successiva stampa su una 3D printer. La stampa può avvenire o attraverso un software di stampa che richiede un formato adatto allo slicing - come STL - o producendo direttamente il G-code già "sliced". Una caratteristica non da poco del programma è la sua capacità di analizzare gli oggetti per individuare i problemi che potrebbero compromettere la stampa. Quando si costruisce un modello, infatti, questo dovrebbe essere ipoteticamente a "tenuta stagna", ovvero la sua superficie - composta da una serie di triangoli affiancati (mesh) - dovrebbe risultare chiusa. Capita invece che per qualche motivo, si perda la tenuta stagna e ci siano dei buchi nel modello, buchi che rendono problematico lo slicing che, dal punto di vista matematico, cerca di creare le



In rete si trovano molti siti che offrono modelli 3D pronti per essere trattati con lo slicer e quindi stampati. Alcuni sono dei veri e propri benchmark con cui verificare le capacità della propria stampante.

fette proprio "riempiendo" il modello 3D. Netfabb riesce ad analizzare i dati individuando tutte le situazioni problematiche ed è anche in grado di provare a risolvere i problemi con una procedura di "riparazione". Chi segue i siti che offrono modelli pronti per lo slicing, come Thingiverse, avrà anche notato che il termine "netfabbed" è entrato nella descrizione di numerosi oggetti proprio per indicare il fatto che il modello è stato sottoposto ad un processo di "riparazione" ed è quindi già nelle condizioni ottimali per la stampa.

Oltre alla riparazione, però, Netfabb dispone di una funzione ancora più interessante che è quella di taglio secondo un piano orientato su una qualsiasi coppia dei tre assi, per trasformare un oggetto in più oggetti di dimensioni minori, facilmente ricomponibili grazie al taglio netto e preciso. Si può sezionare un OBJ o un STL e questo permette anche di risolvere problemi di alcuni oggetti che hanno – per vari motivi – un piano di appoggio non perfetto, ma rovinato da qualche "spuntone" che ne impedisce un corretto ancoraggio al piano di stampa. In pratica con Netfabb si carica il modello, quindi si sposta il piano che interessa fino a creare due parti distinte dell'oggetto e si sceglie l'opzione di taglio e sigillatura. Le due parti figureranno nell'elenco degli oggetti ed è quindi possibile procedere con il salvataggio e l'esportazione.

LE AFFETTATRICI SOFTWARE

La stampante è in grado di eseguire una serie di istruzioni in un linguaggio specifico, definito come G-Code e del quale abbiamo presentato i vari comandi nella scorsa puntata di questa serie di articoli. Per passare da un modello in formato OBJ o STL in G-Code si deve effettuare un processo, molto oneroso in termini matematici e di elaborazione, che passa dal 3D a una serie di sezioni bidimensionali X/Y che opportunamente impilate sull'asse Z realizzano l'oggetto solido.

Il processo di slicing (to slice = affettare) è quello che precede la stampa vera e propria e per questo gestisce una serie abbastanza corposa di parametri operativi e strutturali della stampa stessa. È infatti il software di slicing che risolve i dettagli dell'oggetto, ne riconosce le forme, le pareti, i pieni e i vuoti, valuta le inclinazioni delle pareti verticali e definisce le velocità di tracciamento in fase di estrusione, di riempimento, di spostamento e con i filamenti sospesi. Insomma, fa tutta una serie di "considerazioni" che determinano degli effetti pratici sulle modalità di costruzione di ciascuna fetta.

I supporti

Allo slicer è anche affidato il compito di creare le strutture di supporto nel caso in cui il modello abbia delle pareti troppo inclinate – meno di 45 gradi rispetto al piano XY - o delle parti sporgenti sotto alle quali non c'è nulla e quindi il filo dell'estrusore sarebbe destinato a cadere nel vuoto senza riuscire a creare la struttura. Un classico esempio di oggetto che ha bisogno di un supporto è un busto dove il mento è correttamente sporgente rispetto al collo.



In questo dettaglio si vede come il software di slicing abbia creato e aggiunto alla stampa dei supporti per consentire la corretta deposizione delle parti orizzontali, altrimenti sospese nel nulla.

Se osservate il modello di Pixobox che abbiamo scelto come esempio, noterete che c'è un mento decisamente sospeso nel nulla, come anche i due lobi delle orecchie partono nel vuoto e poi si collegano alla testa. Per stampare correttamente questo modello, è necessario attivare la generazione dei supporti nelle impostazioni dello slicer ottenendo come risultato l'immagine che vedete.

L'abilità dello slicer sta nel creare un supporto che da un lato sia sufficientemente robusto da sostenere il filo una volta



Questa versione tecno gotica della Venere di Milo è stata stampata sulla nostra 3Drag a 120 mm/sec e con una base d'appoggio veramente ridotta. La tenuta al piatto di stampa è stata migliorata notevolmente usando la funzione BRIM presente in Slic3r.

che viene raggiunto il livello richiesto, e dall'altro possa essere facilmente rimosso senza compromettere le parti del modello appoggiate su di esso. La generazione dei supporti è particolarmente onerosa dal punto di vista della memoria e dell'elaborazione e alcuni modelli possono causare errori e blocchi dello slicing quando viene attivata l'opzione.

Combattere il distacco

Un'altra responsabilità dello slicer è quella della "tenuta" dell'oggetto sul piatto di stampa, ovvero la sua capacità di creare una struttura in grado di resistere alla contrazione del materiale di stampa durante il suo raffreddamento, contrazione che porterebbe al distacco per "inarcamento" del soggetto se non ci fosse qualcosa in grado di opporsi a questo fenomeno fisico. Più il modello è esteso e maggiore è il rischio di distacco, partendo dai bordi e poi procedendo verso il centro, con un andamento lento, ma inesorabile. Le stampanti 3D più "lussuose" dispongono di un piatto di stampa riscaldato e controllato via software. Mantenendo il piatto ad una temperatura opportuna, il materiale non si raffredda abbastanza da contrarsi e la stampa procede senza distacchi.

Questa soluzione consuma molta energia e rende anche la stampante potenzialmente pericolosa in quanto l'intera superficie di stampa viene portata anche a 70/90 gradi: abbastanza per una bella ustione se inavvertitamente si appoggia la mano sul piatto a fine stampa. Le soluzioni alternative al piatto riscaldato sono varie e noi abbiamo elaborato versioni di piatti di stampa basati su mattonelle in vetro trattate con vinavil o basette di vetronite opportunamente carteggiate. Una differenza significativa la fa il materiale di stampa: il PLA tende a ritirarsi di meno con il cambio di temperatura, mentre l'ABS è decisamente più soggetto al fenomeno dell'inarcamento e distacco, soprattutto a causa della più alta temperatura di fusione e un coefficiente di dilatazione termica più elevato.

Se la stampante ha il piatto riscaldato, va gestito con gli opportuni parametri dello slicer, assieme alle temperature di stampa a regime e stampa dei primi strati. Proseguendo sul tema delle temperature, lo slicer si occupa anche della gestione di una eventuale ventola di raffreddamento della stampa. Se usate PLA, la ventola di raffreddamento è quasi indispensabile per avere la stabilità dimensionale nei dettagli e nelle parti di riempimento estese, ma a bassa densità.

Dato che l'effetto della ventola è diverso in base alla distanza dal piatto di stampa, è previsto che questa si attivi solo da una certa altezza e con una velocità specifica, proporzionata anche alle dimensioni della "fetta" in stampa. In pratica lo slicer calcola il tempo di stampa della fetta e in base a questo decide se attivare o meno la ventola: se una fetta richiede molto tempo, il materiale avrà un po' di tempo per raffreddarsi da solo e il passaggio successivo avverrà con il materiale solidificato. Se invece uno strato viene stampato rapidamente, quando viene deposto il materiale per lo strato successivo, potrebbe trovare una base morbida e deformabile. Per questo gli strati piccoli e stampati in fretta richiedono una ventola ad alta velocità, mentre più la fetta si ingrandisce e meno ventola è richiesta per raffreddarla.

Zattera o perimetro?

Tornando al tema del distacco, ci sono due scuole di pensiero che nel tempo si sono avvicendate. Inizialmente il software di slicing più gettonato era Skeinforge, sviluppato da uno sviluppatore che si firma Enrique, composto da una cosiddetta tool chain composta da una serie di script in Python. Questo offriva fra le sue numerose opzioni quella per realizzare una zattera – o RAFT – su cui l'oggetto veniva successivamente realizzato. La struttura a rete della "zattera" riusciva a scaricare parte delle tensioni dovute al ritiro del materiale,

mantenendo l'aderenza al piano di stampa. La zattera andava poi "grattata" via dall'oggetto e non sempre la base aveva una finitura piacevole.
Sfavorevole alla zattera è stato il programmatore di Slic3r che non l'ha inserita fra le funzionalità del suo programma di slicing, ma a seguito di numerose richieste per una soluzione al distacco delle parti più larghe, Alessandro Ranellucci ha deciso di aggiungere la funzione BRIM che genera una serie di perimetri attaccati al bordo del primo strato, di fatto estendendo la base che aderisce al piano di stampa.
La modalità di creazione di questi perimetri è particolare e determina una superficie che difficilmente si scollerà per trazione o ritiro.
Nelle nostre prove, questo metodo si è rivelato efficace.

Il mondo di Skeinforge

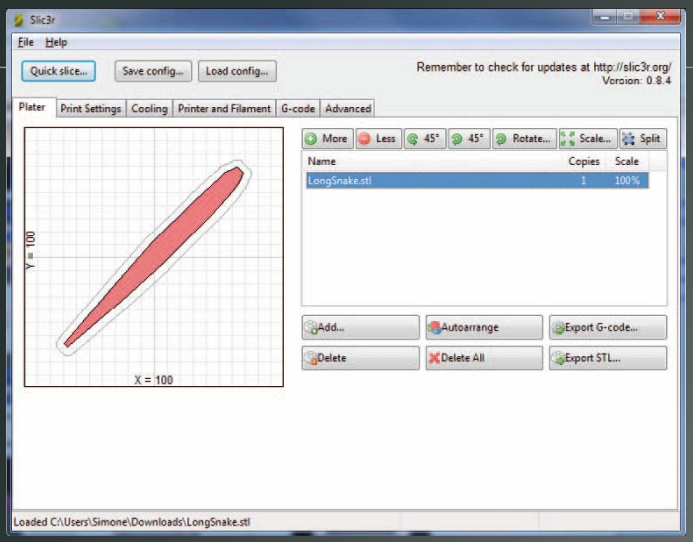
Questo sistema di slicing non brilla per la sua semplicità d'uso, ma è stato quello che dall'inizio ha offerto l'accesso diretto a una serie di parametri di stampa e per questo si è rivelato decisamente adatto a qualsiasi esigenza di sperimentazione e stampa. Se una funzionalità non era disponibile in Skeinforge, probabilmente non era implementabile. Di fronte alla sua ricchezza, non sono stati però in pochi a rimanere spiazzati, trovandolo forse troppo complesso per una operazione "banale" come lo slicing. Certo Skeinforge ha permesso di produrre stampe di significativa complessità e di ripeterle agendo sulle impostazioni fino ad ottenere il miglior risultato possibile per la propria stampante, ma via via che le stampanti 3D prendevano piede anche al di fuori della comunità degli sperimentatori più tecnici e preparati, questa soluzione ha iniziato ad essere fonte di problemi, anche per colpa di un'installazione che richiede una procedura non banale con dipendenze da altri pacchetti (Python).

Il testimone passa a Slic3r

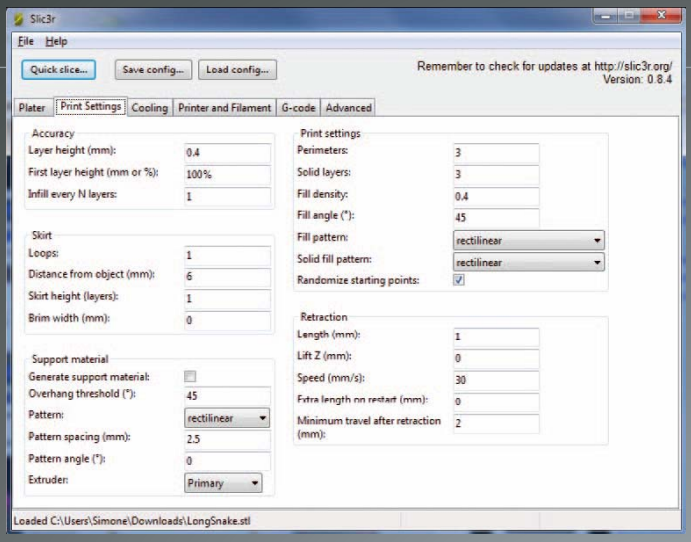
Nel mondo dell'Open Source, se qualcosa non è ottimale, c'è sempre qualche buon'anima che si prende carico del problema e cerca di trovare una soluzione alternativa. È il caso di Alessandro Ranellucci che con Slic3r ha voluto rendere meno complesso il processo di slicing attraverso una diversa interfaccia utente, con meno parametri, e un software non più basato su tool chain e python, ma di facile installazione grazie all'assenza di dipendenze.
Slic3r può funzionare tramite riga di comando e tramite interfaccia grafica, per soddisfare sia le esigenze di integrazione in un software di stampa, sia



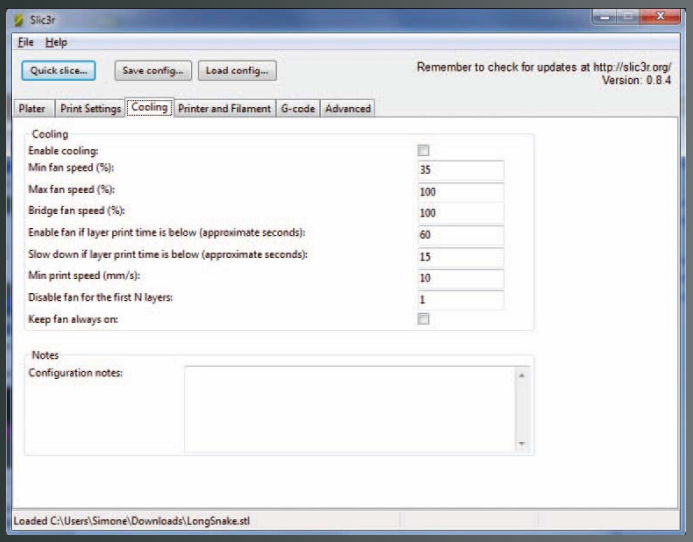
In questa immagine di dettaglio vediamo i piedi del modello della pagina precedente. Si possono notare i vari contorni da un solo strato che partono dall'oggetto e allargano la base di appoggio. Grazie ad essi viene ridotto il rischio di distacco dovuto alla contrazione termica e alle sollecitazioni meccaniche.



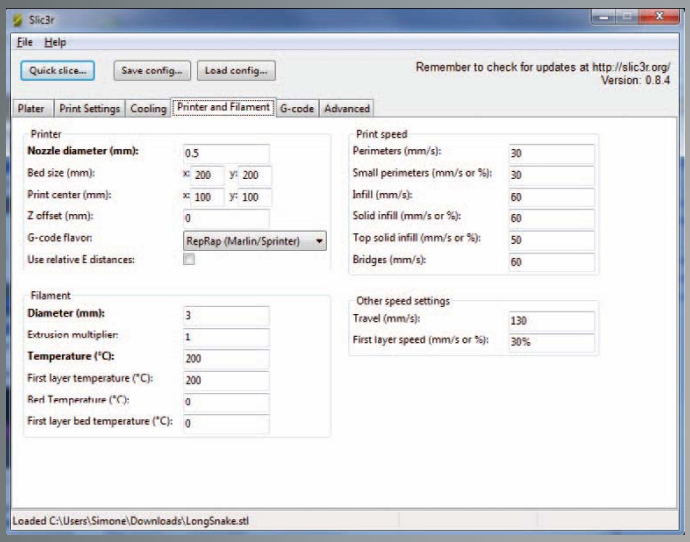
L'interfaccia di Slicer 0.8.4 ha sei pannelli. Il primo permette di caricare file STL o OBJ gestendo la sistemazione sul piatto di stampa.



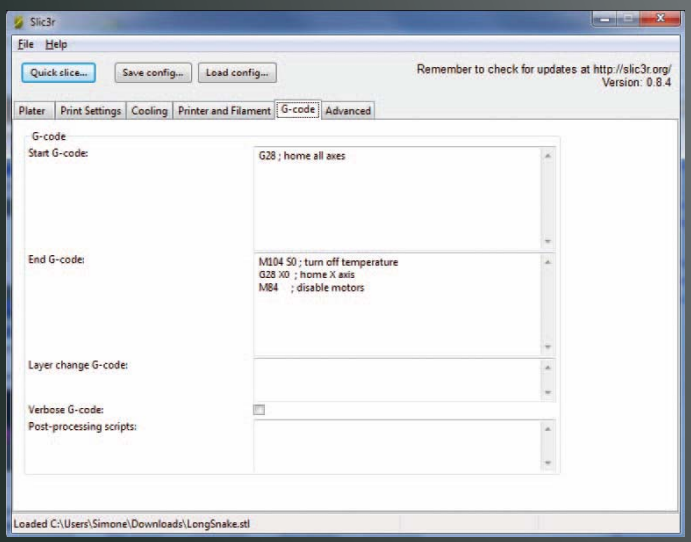
In questo pannello lo spessore degli strati, il numero di perimetri e gli altri parametri relativi alla creazione fisica dell'oggetto 3D.



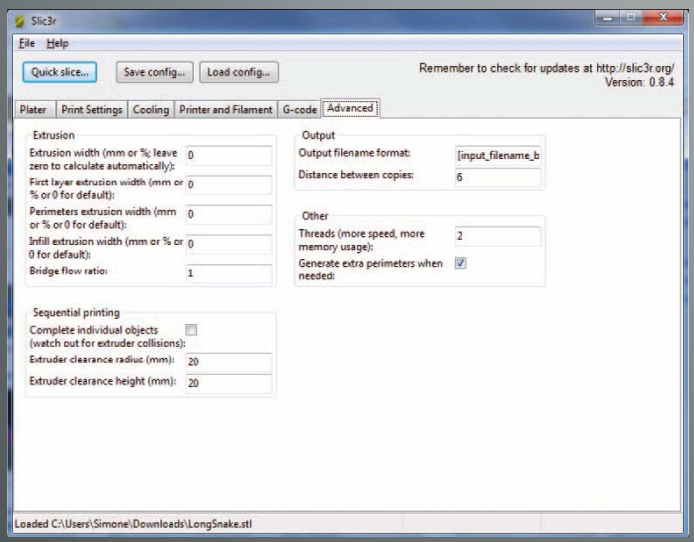
Se la stampante dispone di una ventola, con le opzioni di raffreddamento se ne gestisce il funzionamento in base a vari parametri.



Le dimensioni del piatto di stampa e le velocità di estrusione, spostamento e stampa sono definite come parametri della stampante.



Speciali istruzioni a inizio e fine stampa possono essere aggiunte al G-Code tramite i campi presenti in questo pannello.

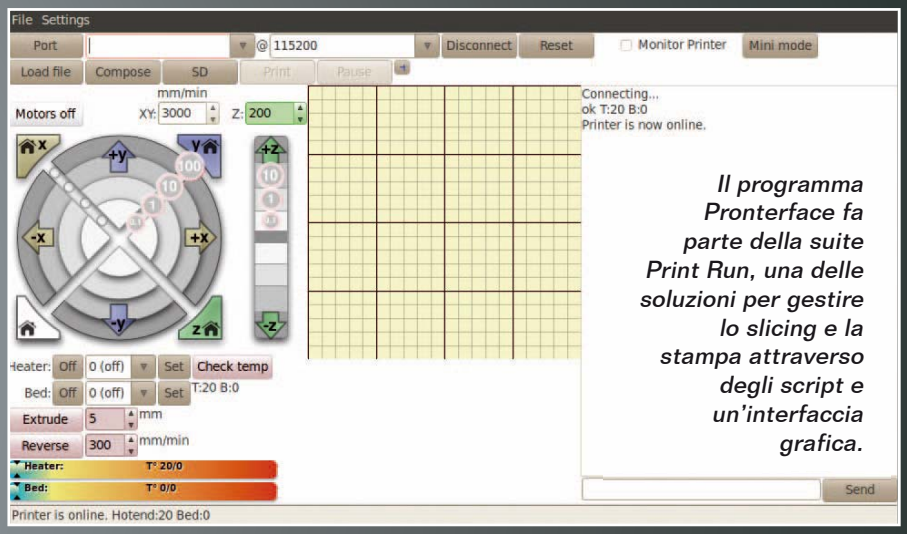


I parametri per i più esperti sono raccolti nel pannello delle impostazioni avanzate e possono essere di fatto lasciati intatti.

le necessità di preparazione di file in g-code per una stampa successiva, magari tramite scheda di memoria SD e sistema di stampa autonoma.
Nel caso di utilizzo come soluzione stand alone tramite l'interfaccia grafica, slic3r permette di creare una composizione di più oggetti sul piano di stampa, anche scalando e ruotando ciascuno di essi per il risultato desiderato. La composizione finale può anche essere salvata come STL e non solo come g-code, per consentire successive elaborazioni. Le funzionalità di visualizzazione sono abbastanza limitate, mentre quelle di manipolazione degli oggetti possono risolvere numerosi problemi relativi a errate dimensioni, piano di appoggio non perfetto o stampa combinata.
Tecnicamente i risultati che si ottengono con l'uso in versione "embedded" rispetto a quella indipendente sono identici, ma ci possono essere dei ritardi nell'inserimento dell'ultima versione nel software ospite e quindi imparare ad usare anche lo slic3r stand alone è una buona idea. A livello di parametri e di organizzazione delle voci, la versione embedded può avere un numero inferiore di schede, mentre i parametri dovrebbero essere tutti ugualmente accessibili. Guardare e studiare entrambe le versioni vi può mettere in condizione di conoscere in profondità i meccanismi di slicing e i parametri con i quali gestire la vostra stampante. Ricordate che in molti casi basta un parametro impostato male per trasformare una stampa riuscita in una non soddisfacente.

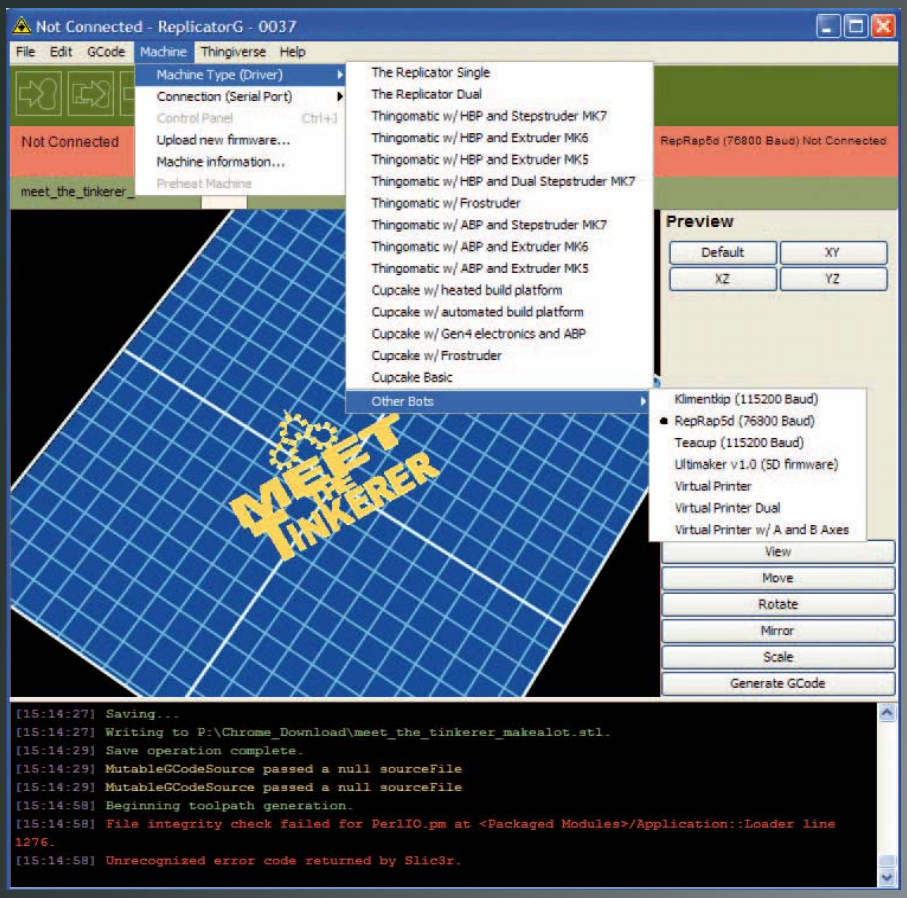
E ADESSO STAMPA!

Quando il G-Code è pronto, si può finalmente passare alla sua trasmissione alla stampante 3D. Questo processo si appoggia a vari software che, anche in questo caso, si sono sviluppati per iniziativa di vari utenti.
I programmi sono solitamente disponibili per Windows, MacOS e Linux, ma non è sempre così. Dato che lo slicing è un passaggio indispensabile per la stampa, qualche programma prevede l'integrazione diretta di questo al suo interno, incapsulando Skeinforge, Slic3r o altro. Anche in questo caso, si è partiti con una situazione abbastanza da addetti ai lavori e poi c'è stata l'evoluzione verso la semplificazione dell'interfaccia e dell'installazione.
Attualmente i software più diffusi per la stampa su RepRap sono PrintRun, ReplicatorG e Repetier-Host.



Il programma Pronterface fa parte della suite Print Run, una delle soluzioni per gestire lo slicing e la stampa attraverso degli script e un'interfaccia grafica.

PrintRun
Nello stile di Skeinforge, Printrun è una collezione di strumenti che permettono di inviare il G-code generato con lo slicer a una stampante 3D compatibile sia con questo linguaggio, sia con la comunicazione seriale. Il pacchetto nasce per un utilizzo principalmente sotto Linux, ma è stato portato anche su Windows e OSx. Le sue tre componenti sono una parte che invia in modo "stupido" il G-code alla stampante, un'interfaccia a riga di comando con cui mandare i file alla stampante e un'interfaccia grafica con cui mandare i file alla stampante e controllare alcune delle sue funzionalità.
Nella versione rilasciata a Marzo 2012 – l'ultima al momento in cui scriviamo – anche PrintRun ha sostituito Skeinforge con Slic3r. La versione incorporata è la 7.1 ed il programma gestisce lo slicing in base alle impostazioni definite con i valori inseriti nel profilo di slic3r.
Quando si carica un STL, Parte in automatico la procedura di slicing e nella finestra di consolle dell'interfaccia si può seguire il processo.
PrintRun dispone anche di un sistema per combinare fra loro più file STL prima di avviare lo slicing, ma non con presenti le funzionalità più avanzate di ridimensionamento e posizionamento presenti in altri software.
È stato il primo, ha aperto la strada ed è stato di ispirazione a molti, ma probabilmente si sta avviando sulla strada dell'oblio.



ReplicatorG è il pacchetto che gli utenti di prodotti MakerBot utilizzano preferenzialmente per gestire la propria stampante, ma il software supporta anche le RepRap.

ReplicatorG

Questo è il software che gli utenti di stampanti della Makerbot Industries utilizzano per pilotare la propria stampante 3D, ma nel solito spirito "open", ReplicatorG è capace di lavorare anche con le stampanti di altro tipo, come Ultimaker e RepRap. Il look di questo software ricorda l'IDE di Arduino e in effetti direttamente da questo ambiente è possibile riprogrammare il firmware della scheda della stampante, prerogativa proprio dell'IDE di Arduino.
Come software di stampa, ReplicatorG cerca di supportare l'intero processo con particolare attenzione alle funzionalità specifiche dei prodotti Makerbot, come la scheda di memoria SD o il doppio estrusore dell'ultimo modello immesso sul mercato.

Ovviamente anche questo pacchetto supporta lo slicing in vari "gusti". Le opzioni disponibili sono diverse e prevedono tre versioni di Skeinforge (utilizzabile solo se python è correttamente installato), oppure Slic3r e Miracle-Grue. Una volta creato il G-code con i parametri specificati tramite profilo (modificabile dall'utente utilizzando le interfacce proprie dello slicer), si aggiunge all'interfaccia la scheda del G-Code, dove è possibile visualizzare quanto generato e, volendo, è possibile fare modifiche.

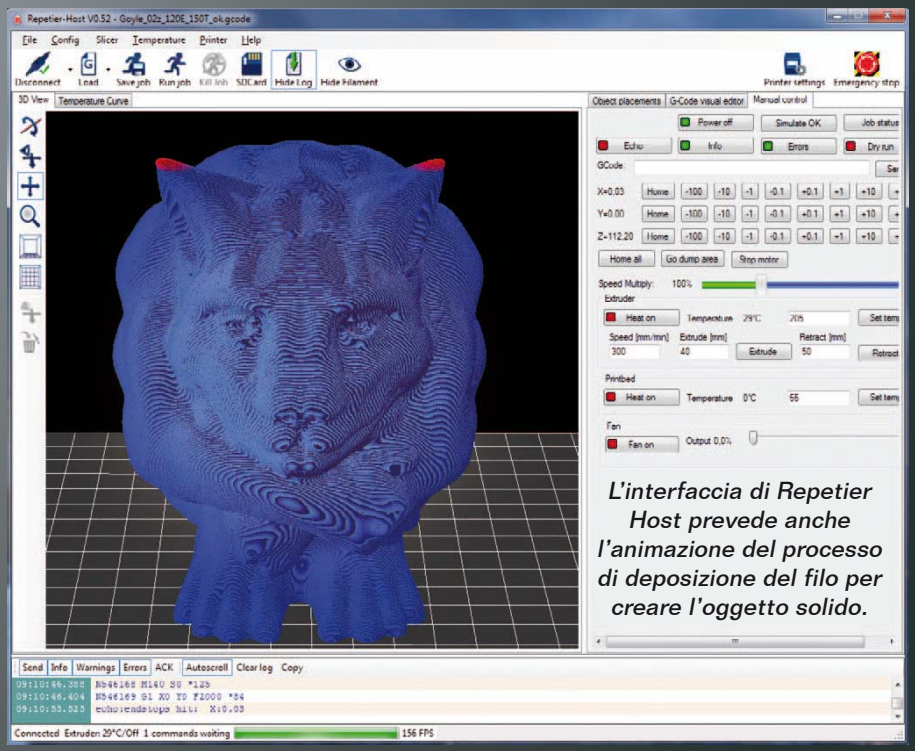
Repetier-Host

Al momento questo è il nostro software di stampa preferito. Si tratta di un host che privilegia Slic3r, ma è compatibile anche con Skeinforge. Di particolare ha un'interfaccia grafica in cui è possibile gestire lo spazio di stampa posizionando, scalando e ruotando ciascun oggetto indipendentemente. Una volta sistemati tutti i modelli, si può scegliere quale slicer utilizzare e con quale profilo; a questo proposito, Repetier utilizza il registro di Windows per memorizzare i parametri e grazie a questo si possono creare più configurazioni richiamabili a piacimento in modo molto rapido.
Il G-code, una volta generato dallo slicer, viene caricato nella seconda scheda del programma. Selezionandolo si accede alla sua visualizzazione in 3D, sia come singolo strato, sia come insieme di tutti gli strati. Il G-Code viene rappresentato come singolo segmento di "filo" e per questo può essere ispezionato, ruotato, zoomato e controllato prima di avviare la stampa. Si tratta di una caratteristica molto utile e interessante del programma grazie alla quale si possono ispezionare i file G-code per scoprire eventuali problemi, difetti o punti critici. Alcuni parametri del programma permettono anche di modificare la visualizzazione per ridurre il peso dell'elaborazione in 3D o per migliorarne la qualità.
Il G-code generato tramite lo slicer viene salvato in un file temporaneo, ma Repetier permette di salvarlo con nome per un utilizzo successivo, risparmiando sul tempo di slicing.
Se la situazione è soddisfacente, si può passare al terzo pannello che è quello dedicato al controllo manuale della stampante, ovvero dello spostamento dell'ugello, l'impostazione della temperatura, l'invio di comandi direttamente alla stampante e il controllo della velocità effettiva

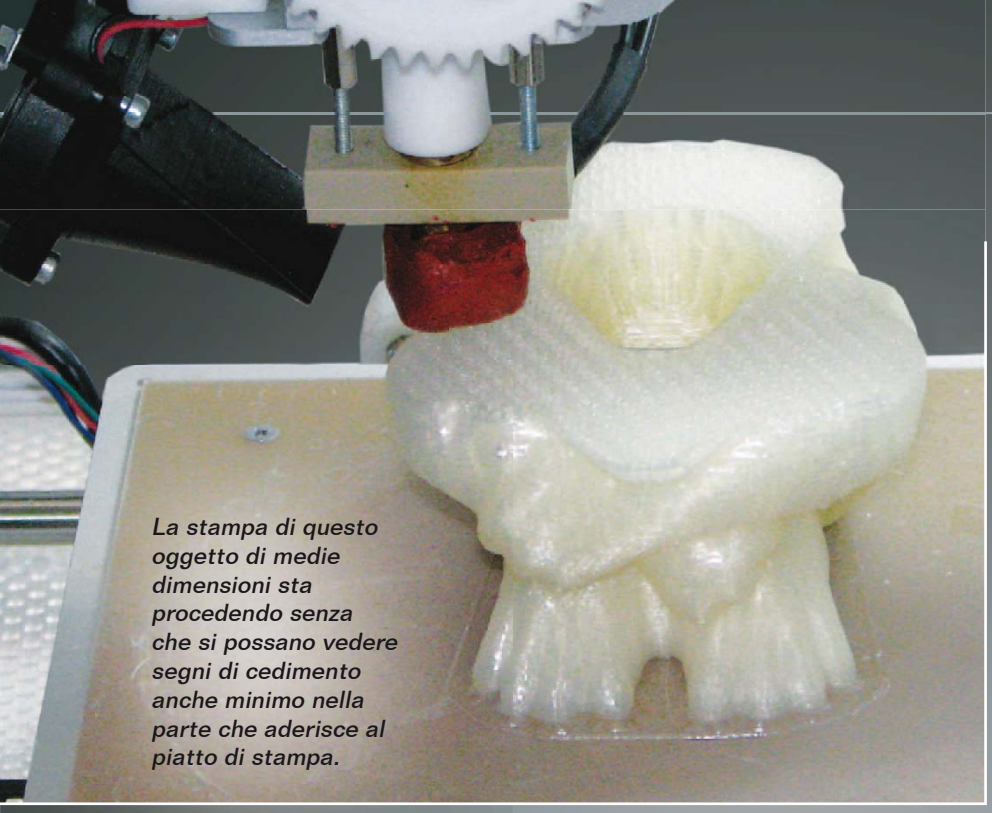
di stampa, in percentuale rispetto a quanto definito nel G-code. Un pannello alternativo alla visualizzazione 3D permette di avere un grafico della temperatura, rilevata con frequenza definibile nelle preferenze. È anche interessante notare come a seconda del pannello selezionato sulla destra, la finestra 3D abbia una diversa visualizzazione: Object Placements visualizza gli STL caricati nello spazio di stampa, G-Code Visual Editor mostra l'oggetto come costruzione fatta dal filo estruso sia strato per strato, sia come risultato finale, Manual Control anima la visualizzazione 3D replicando visivamente l'avanzamento della stampa 3D con tanto di colore rosso per il filo appena estruso che sfuma lentamente al blu per indicare che si è raffreddato. Repetier permette anche di fare una stampa senza estrusione per verificare se la stampante è in grado di eseguire i movimenti. Utile per provare velocità diverse.
Nel complesso, grazie anche ai frequenti aggiornamenti e alla buona integrazione con Slic3r, questo è a nostro avviso il software al momento più produttivo e pratico.

VERSO LA FINITURA

Il processo di stampa di un oggetto 3D può andare dai pochi minuti alle decine di ore, a seconda della qualità, delle dimensioni, del riempimento e del numero di strati. Il medesimo oggetto può essere infatti stampato con risultati diversi in tempi molto diversi: veloce e a bassa qualità con due perimetri, un passo sull'asse Z di 0,3mm o più e un riempimento inferiore a 0.3 oppure lento con ugello forzato a meno di 0,5 mm, Z a 0,2mm e tre o quattro perimetri riempiti con densità 0,5. A tutto questo si aggiunge ovviamente la velocità di stampa e di spostamento che sulle Prusa e sulla nostra Galileo modificata era da 30 a 90 mm/s in stampa e 100 o 120 mm/s per lo spostamento, prima di iniziare a perdere di qualità. Con 3Drag, i valori balzano da 90 a 120 mm/s in stampa e da 120 a 160 in spostamento.
In tutti i casi, c'è da aspettare anche perché più la stampante è prestante e ha un ampio volume di stampa e maggiore è la tentazione di creare oggetti di grandi dimensioni ed elevata definizione.
Ricordate di seguire sempre la realizzazione dei primi due o tre strati, con particolare attenzione per l'omogeneità e la buona adesione al piano del primo strato. Eventualmente rimediate a una regolazione imprecisa dello 0 sulla Z ruotando manualmente la barra filettata della Z proprio per alzare o abbassare di quanto serve l'estrusore. I perimetri impostati via software nello slicer servono a nostro avviso proprio a questo, o meglio permettono all'estrusore di arrivare ad un flusso regolare, ma consentono anche di valutare bene come il primo strato viene deposto sul piano di stampa.
Dopo la prima ventina di strati potrebbe essere il caso di attivare la ventola di raffreddamento se usate il PLA e non avete una stampante che gestisce la ventola tramite pilotaggio in PWM e circuito dedicato.
Al termine della stampa si può procedere con il distacco del modello dal piano di stampa: è meglio sempre lasciare che anche le ultime parti stampate si siano solidificate e abbiano raggiunto la temperatura ambiente, altrimenti potrebbero deformarsi.
A seconda delle dimensioni e della forma del modello, il suo distacco potrebbe richiedere un certo sforzo. Uno degli elementi che condiziona questo passo è il trattamento superficiale del



L'interfaccia di Repetier Host prevede anche l'animazione del processo di deposizione del filo per creare l'oggetto solido.



La stampa di questo oggetto di medie dimensioni sta procedendo senza che si possano vedere segni di cedimento anche minimo nella parte che aderisce al piatto di stampa.

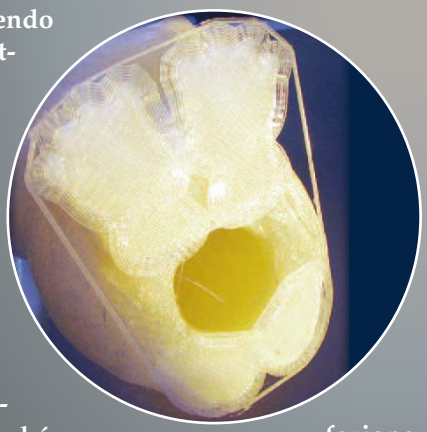
piano: se avete la vetronite come 3Drag, non dovrebbe essere molto difficile, mentre se avete la mattonella di vetro trattata con colla vinilica, potreste dover fare una maggiore fatica. In tutti i casi serve un taglierino di quelli a lama larga con cui cercare di staccare partendo da un lato del soggetto. Se avete usato il parametro BRIM, dovete sollevare questi strati esterni e cercare piano piano di far scivolare la lama nella parte sottostante al modello. Purtroppo è una procedura potenzialmente pericolosa perché un distacco improvviso potrebbe farvi spingere la lama su una gamba o una mano. La direzione della spinta è quindi sempre verso l'esterno e non va tenuta assolutamente una mano o una gamba in fondo al piano, dove potrebbe facilmente arrivare la lama del taglierino in caso di distacco inatteso del soggetto. Fate pratica con oggetti piccoli e con una base di contatto limitata e soprattutto cercate di imparare a manovrare la lama per far "staccare" il soggetto in modo progressivo.

Se stampate su vetro senza alcun trattamento perché siete riusciti a tarare l'asse Z alla perfezione e riuscite a tener pulita la superficie della mattonella, avrete pochi problemi di distacco del soggetto a fine stampa e il sistema del colpetto deciso su un lato potrebbe essere per voi la soluzione migliore.

Questa fase richiederà inevitabilmente un po' di pratica e ricordate che la violenza non è la soluzione giusta.

Con l'oggetto finalmente libero vi aspetta un po' di lavoro di rifinitura con un taglierino: il BRIM e i supporti vanno infatti rimossi, cercando di non danneggiare le parti che invece fanno parte del modello. Ci possono anche essere dei fili e delle piccole goccioline nel caso in cui il modello abbia colonne, spigoli e pareti fra loro distanti. L'effetto a ragnatela che potete trovare in alcuni punti può essere facilmente risolto con un taglierino o, se ve la sentite, con un accendino (solo per il PLA). Una limetta per le unghie, di quelle con polvere di diamante, sono ideali per gli ultimi ritocchi.

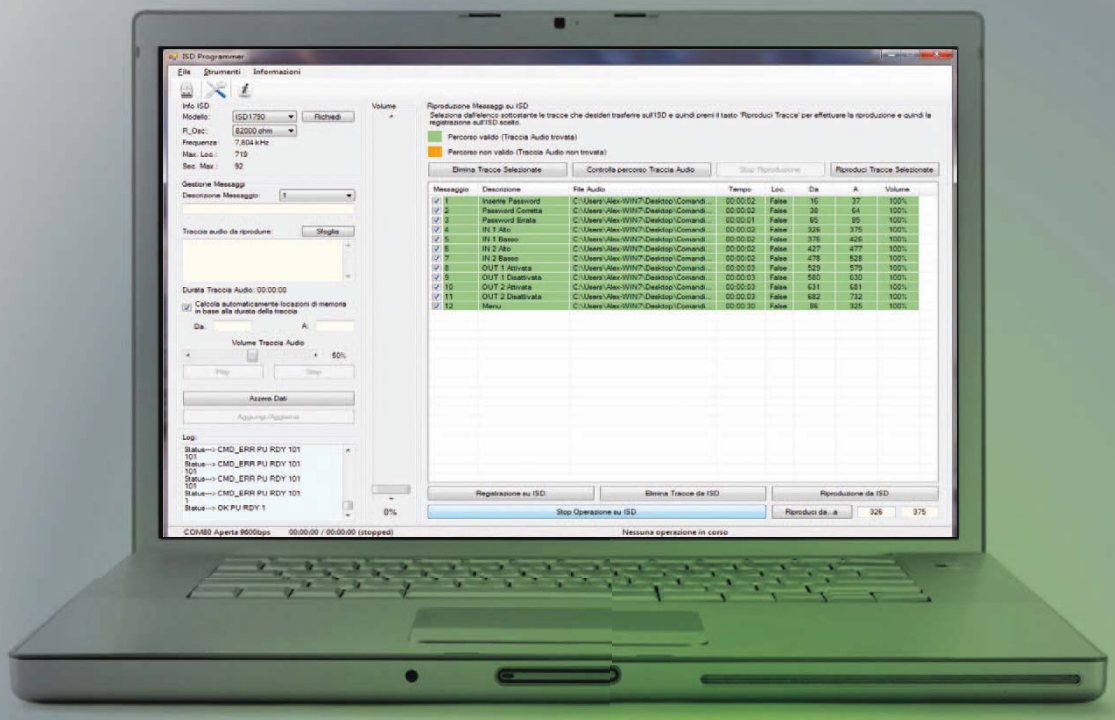
In generale, salvo i supporti da rimuovere, il vostro oggetto 3D dovrebbe essere già "finito" così come esce dal processo di stampa; se avete una superficie non omogenea, con degli strappi nella filatura o delle cicatrici, dovete rivedere i parametri di flusso e di ritrazione del filo. Anche lo spessore degli strati comporta degli effetti visibili sulla qualità della superficie, ma solo sperimentando con varie impostazioni potrete trovare i valori ottimali per la vostra velocità di stampa e configurazione meccanica dell'estrusore.



Per ottenere una buona base di appoggio, abbiamo tagliato qualche millimetro alla parte bassa del modello usando Netfabb.



Tre soggetti identici stampati perfettamente con 3Drag.



Concludiamo la descrizione dello shield per Arduino basato su ISD1790PY, descrivendo l'utility che permette di configurarlo e gestire i messaggi vocali da computer.

di DAVIDE SCULLINO

SHIELD ISD1700: IL SOFTWARE



Nel descrivere lo shield con sintesi vocale per Arduino basato sull'integrato ISD1790PY, abbiamo accennato al fatto che a breve avremmo reso disponibile un software, per ambiente Windows, con il quale gestire tutte le funzionalità della scheda, ed anche registrare più messaggi in precise zone della memoria; ebbene, lo descriviamo in questo breve articolo, con la premessa che i file del programma vero e proprio potete scaricarli dal nostro sito web *www.elettronicain.it* insieme a quelli del progetto dello shield. Il software è un semplice applicativo da utilizzare quando si intende comandare la registrazione di più messaggi nella memoria dell'ISD1790PY e si desidera farlo con estrema precisione, senza i limiti imposti dal comando manuale a pulsanti; inoltre è utile per caricare nel chip vocale brani musicali o di sola voce che si trovano in una delle unità di memoria di massa del Personal Computer sul quale sta girando (in questo caso deve trattarsi di file MP3 o WAV). Per la possibilità di memorizzare nell'ISD1790PY file presenti nel computer e di controllare precisamente le regioni di memoria dove andranno scritti, il software si presta particolarmente ad usare lo shield come programmatore di integrati destinati ad equipaggiare apparati elettronici che necessitino di riprodurre messaggi audio, quindi, ad esempio, interfacce uomo-macchina, erogatori e sportelli elettronici automatici ecc. In tal caso basta prendere di volta in volta gli integrati vergini (oppure contenenti altri

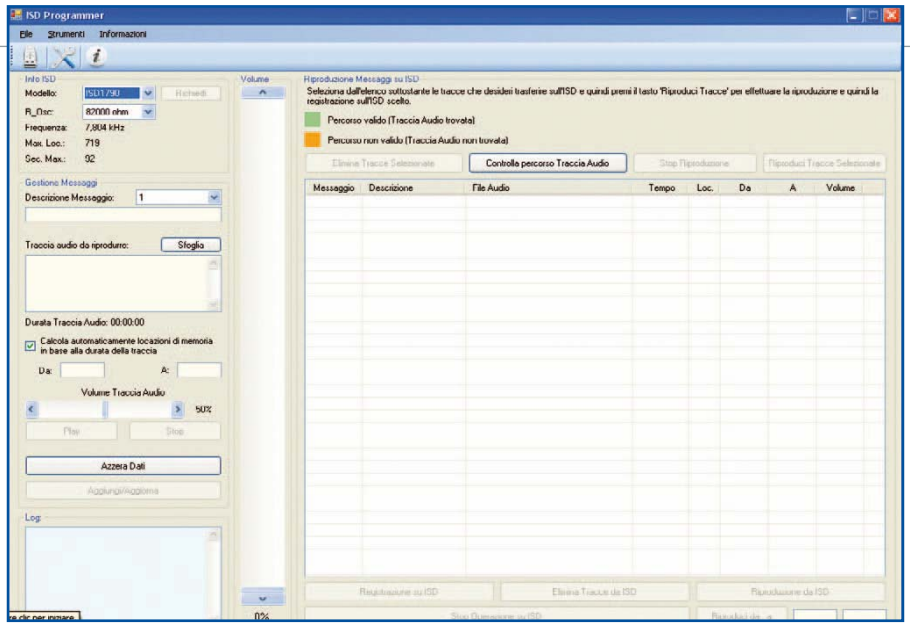


Fig. 1

brani, che in tal caso verranno rimossi e sostituiti con quelli nuovi) e inserirli nello zoccolo dello shield per caricarvi i brani, quindi, a programmazione ultimata, rimuoverli e montarli nei rispettivi lettori.
La possibilità di ripetere la configurazione con diversi integrati permette di programmare velocemente molti ISD1790PY in breve tempo.
Prima di passare alla descrizione del programma è utile riepilogare le funzioni dell'integrato ISD, ovvero il comando diretto mediante le apposite linee; ciò vi permetterà di comprendere quali vantaggi offra la gestione da PC. Vediamo prima di tutto la registrazione, che si opera comandando la linea REC: portando questa a zero logico la registrazione si avvia e termina al rilascio, ovvero se prima si esaurisce il tempo a disposizione. Ogni volta che si rilascia REC, nella memoria dell'ISD1790PYviene inserito automaticamente un marcatore di fine messaggio (EOM) cosicché in riproduzione la logica sa identificare i brani e riprodurli correttamente. Se dopo aver registrato un messaggio si attiva ancora REC, il chip vocale registra nello spazio che segue il primo EOM e smette al termine del nuovo messaggio, ovvero a fine memoria.
In riproduzione (che si comanda ponendo la linea PLAY ad 1 logico) la logica parte dall'inizio della memoria (o dall'ultimo EOM, a seconda che sia stata attivata o meno la linea FWD) e termina al successivo EOM. Dunque, il comando diretto non permette di definire esattamente la locazione di fine registrazione e di ripartire la memoria in porzioni uguali; il nostro software, invece, lo fa.

INSTALLAZIONE E USO

Il programma si scarica sotto forma di file compresso che richiede circa 600 kB di spazio su disco rigido; una volta scompattato, crea una cartella chiamata *Software* contenente un file di Setup (richiede circa 2 MB di spazio libero sull'HD). Per l'installazione è richiesto che nel sistema operativo sia installato Microsoft .NET Framework 4.
Una volta completata l'installazione, viene creata nel menu *Start* la voce *Futura Elettronica*, facendo clic sulla quale si apre un sottomenu chiamo *ISD Programmer*, dal quale per lanciare il software si deve semplicemente fare clic sull'omonima voce. Lanciando il programma, appare la finestra di lavoro mostrata nella **Fig. 1**.
L'uso del software è abbastanza intuitivo: per prima cosa bisogna scegliere la porta COM cui fa capo l'Arduino, impartendo, dal menu *Strumenti*, il comando *Impostazioni*, che fa aprire l'omonima finestra di dialogo (*Impostazioni*) visibile **Fig. 2**; da essa si può definire la porta seriale e configurarne i parametri operativi, come il data-rate, la parità ecc. Dalla stessa finestra di dialogo, selezionando la scheda *Lingua*, si può impostare la lingua dell'interfaccia utente del programma. Fatto ciò, con il pulsante *Salva* si rendono effettive le impostazioni e con *Esci* si abbandona la finestra di dialogo per tornare alla finestra principale di **Fig. 1**.
Altra impostazione fondamentale è la definizione, tramite il riquadro in alto a sinistra, del tipo di integrato montato nello shield: dal menu a tendina scegliete la sigla, oppure, mediante il pulsante *Richiedi*, interrogate lo shield affinché Arduino vi dica che tipo di integrato monta in quel momento. Stabilito il componente, dovete definire la frequenza di lavoro dell'oscillatore e quindi il tempo massimo a disposizione per la registrazione: dal menu a tendina scegliete il valore della R_Osc montata sullo shield (quella predefinita è 82 kohm).
In base al tipo di integrato ed al valore definito per la R-Osc, la schermata mostra in automatico alcune informazioni, come la durata massima in secondi dei messaggi registrabili e il numero di locazioni a disposizione per la registrazione del messaggio.
Fatto questo, nella zona immedia-

Fig. 2



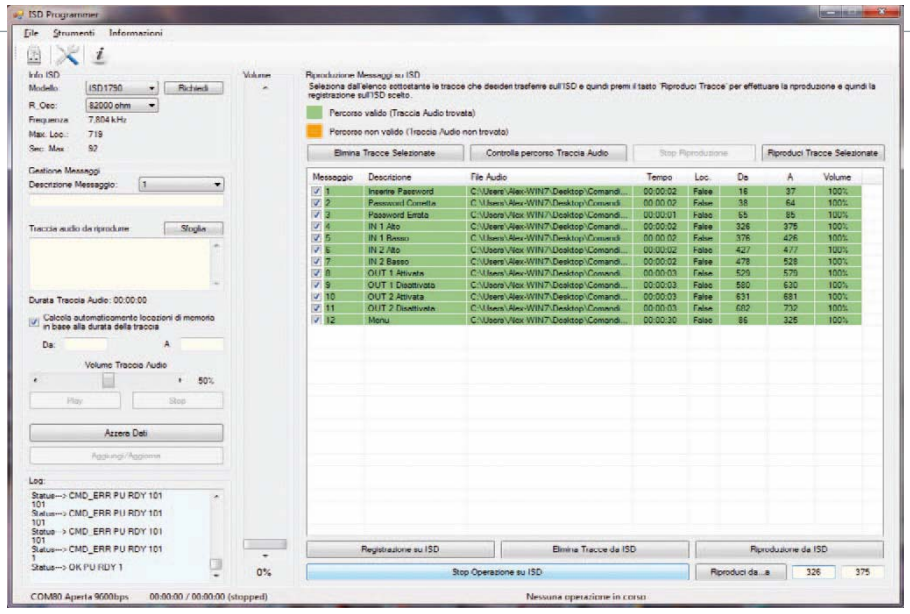
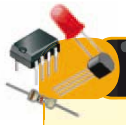


Fig. 3

tamente sotto queste informazioni, troviamo un riquadro dove scegliere l'ID della traccia che si vuole andare a registrare, importare il file .mp3 o .wav ed eventualmente ascoltarlo prima di trasferirlo nell'integrato ISD.
Spuntando la casella d'opzione *Calcola automaticamente locazioni di memoria in base alla durata della traccia*, il programma determina automaticamente la quantità di memoria occorrente e quindi la cella di partenza e di fine in fase registrazione; in tal caso la memorizzazione avverrà consecutiva alla traccia precedente o se è la prima traccia, dalla prima locazione disponibile. Togliendo il segno di spunta, nelle caselle sottostanti potete definire a piacimento le locazioni di inizio e fine della registrazione occupata dal brano, ma in questo caso se la traccia è più corta rispetto all'area in cui si vuole memorizzarla, al termine verrà registrato del silenzio, mentre se la traccia è più lunga, verrà troncata.
Se volete rettificare tutte le impostazioni di registrazione, fate clic su *Azzera Dati* e ricominciate, mentre con il pulsante *Aggiungi/Aggiorna* aggiungete il brano e le impostazioni corrispondenti alla "playlist", mostrata nella sezione a destra della schermata principale.
Ripetete le impostazioni per ognuno dei brani da registrare; ogni volta che ne aggiungete uno, apparirà nel riquadro a destra (**Fig. 3**).
La parte di destra della schermata riguarda la registrazione e la riproduzione comandate dal software; il riquadro in alto riepiloga i brani: dalla lista che vi trovate potete potete ascoltare i brani oppure registrarli su ISD. Per registrare o riprodurre dovete fare clic e apporre il segno di spunta ai nomi delle tracce che desiderate. Notate che in fase di apertura dei file audio prima della riproduzione di prova (preascolto) il software verifica se il file è realmente presente nel percorso impostato: in caso affermativo il nome del brano verrà evidenziato in verde, mentre se non presente, sarà evidenziato con il rosso. La prima fila di pulsanti in alto, sopra il riquadro con la playlist, permette di eliminare le tracce selezionate, verificare la correttezza del percorso su disco rigido del computer, arrestare la riproduzione o riprodurre; per l'esattezza, la riproduzione si avvia con *Riproduci tracce selezionate*, mentre *Stop riproduzione* arresta la riproduzione (preascolto).
Durante la fase di inserimento alla playlist si può impostare il volume di riproduzione, in cui il massimo (100%) rappresenta il volume più alto impostato nelle proprietà audio del computer e il minimo volume corrisponde al mute.
I pulsanti sotto il riquadro riguardano la gestione del chip ISD: *Registrazione su ISD* avvia la registrazione nell'integrato dei brani selezionati. Se avete impostato il calcolo automatico dell'area di memoria occupata, nel momento in cui verrà fatto il play della traccia per la memorizzazione su ISD, verranno calcolate automaticamente la locazione iniziale e quella finale in base alla durata e si vedrà questo dato nella lista delle tracce.
Il pulsante *Riproduzione da ISD* consente di ascoltare mediante la scheda sonora del computer il contenuto dell'integrato ISD, che verrà mostrato nel riquadro bianco.
Se desiderate cancellare dei brani dall'integrato, apponete ai loro nomi il segno di spunta e fate clic su *Elimina tracce da ISD*. Potete anche comandare la riproduzione in un determinato intervallo di locazioni, ad esempio perché intendete scrivervi un nuovo messaggio e volete sapere se in quello spazio esiste già qualcosa; in questo caso definite le locazioni di avvio e di fine nelle apposite caselle in basso a destra della finestra principale, quindi fate clic su *Riproduzione da ISD*.
Infine, per terminare la sessione di lavoro con lo shield potete fare clic sul pulsante *Stop operazione su ISD*.



per il MATERIALE

Lo shield audio descritto in questo articolo e nel fascicolo precedente è disponibile in scatola di montaggio (cod. AUDIO_SHIELD) al prezzo di 19,50 Euro, IVA compresa. La board Arduino UNO costa invece 24,50 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

Per Arduino è ora di andare

Impara a programmare con Arduino e i nostri

Per chi parte da zero...



cod. ARDUBOOK1
€ 9,90

Libro "Primi passi con Arduino"

Pensato per i principianti che si avvicinano all'elettronica per la prima volta e per gli hobbisti che non hanno mai affrontato la programmazione. Comprende sei esercitazioni didattiche che consentono di mettere in pratica le nozioni acquisite e, nello spirito che contraddistingue Arduino, rappresentano punti di partenza dai quali trarre ispirazione per arrivare a un buon livello di conoscenza della piattaforma, delle sue possibilità e delle tecniche di programmazione. Pagine: 96.

Sommario:

Capitolo 1: Perché Arduino UNO fa per te
Capitolo 2: Il poker tecnologico vincente
Capitolo 3: Dalle idee al programma
Capitolo 4: Pensato per essere collegato a qualcosa
Capitolo 5: É ora di preparare la nostra cucina tecnologica
Capitolo 6: La nostra prima realizzazione pratica: contiamo fino a tre
Capitolo 7: Basta poco per migliorare le cose
Capitolo 8: Dopo le luci, i suoni
Capitolo 9: Il mondo è a colori
Capitolo 10: Tutti i colori dell'arcobaleno
Capitolo 11: Verso la robotica



Libro "Primi passi con ARDUINO " + scheda Arduino UNO Rev3

cod. ARDUKITBOOK1
€ 29,90

Per chi ha già sperimentato con Arduino...



cod. ARDUADVANCED
€ 22,00

Libro "ARDUINO UNO Programmazione avanzata e Librerie di sistema"

Chi si è avvicinato al mondo di Arduino con il libro "Primi passi con Arduino" ha ora la possibilità di proseguire nell'apprendimento della programmazione e degli aspetti di interfacciamento di questa piattaforma attraverso la presentazione delle dieci librerie standard incluse nel sistema di sviluppo. Con queste dieci librerie abbiamo immaginato altrettante applicazioni di complessità relativa, ma comunque interessanti e anche di qualche utilità. Pagine: 224.

Sommario:

Capitolo 1: Un po' di teoria
Capitolo 2: Preparazione all'ambiente di lavoro
Capitolo 3: EEPROM – Lettura e scrittura nella memoria permanente del microcontrollore. Il progetto proposto (Sequencer con uscite di potenza) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché lo shield I/O FT919K e la board Arduino Uno.
Capitolo 4: La libreria Ethernet. Il progetto proposto (Sensori ambientali accessibili da rete) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché l'Ethernet Shield e la board Arduino Uno.
Capitolo 5: La libreria firmata. Il progetto proposto (Luci psichedeliche a LED) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché l'RGB Shield e la board Arduino Uno.
Capitolo 6: La libreria LiquidCrystal. Il progetto proposto (Termometro digitale con memorizzazione dei valori di minima e massima) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché la board Arduino Uno.
Capitolo 7: La libreria SD. Il progetto proposto (Data logging ambientale) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché l'RTCShieldKit, l'SDCardShield e la board Arduino Uno.
Capitolo 8: La libreria Servo. Il progetto proposto (Tombola con indicatore laser) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché la board Arduino Uno.
Capitolo 9: La libreria SPI. Il progetto proposto (Morra cinese vocale) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché l'Audio Shield e la board Arduino Uno.
Capitolo 10: La libreria Software Serial. Il progetto proposto (controllo accessi con RFiD) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché l'RFiD Shield e la board Arduino Uno.
Capitolo 11: La libreria Stepper. Il progetto proposto (Generatore di disegni laser) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT nonché due schede MotorShield e la board Arduino Uno.
Capitolo 12: La libreria Wire. Il progetto proposto (Accelerometro a tre assi) utilizza i componenti del set ARDUBOOK2KIT e la board Arduino Uno.

ARDUINO UNO Rev3 con ATMEGA328



Arduino UNO R3 è la più recente versione della scheda di sperimentazione basata su ATmega328.

cod. ARDUINOUNOREV3
€ 24,50

a scuola...
strumenti didattici!

Una vasta gamma di risorse che, sfruttando la piattaforma Arduino, ti consentiranno di imparare a programmare facilmente. La nostra offerta didattica è dedicata sia a quanti partono da zero che a coloro che hanno già un'esperienza di base. Ideale per corsi scolastici e per quanti affrontano per la prima volta la programmazione di microcontrollori.



Libro "Primi passi con Arduino" + Starter Kit con Arduino UNO Rev3



cod. ARDUKITBOOK2
€ 56,90

Set composto dal libro "Primi passi con Arduino" e dallo starter kit cod. ARDUKITBOOK comprendente la scheda Arduino UNO Rev3 e tutto il materiale necessario per realizzare gli esperimenti didattici descritti nel libro.

Starter kit con Arduino UNO Rev3



cod. ARDUKITBOOK
€ 52,00

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



Starter kit per esercitazioni del libro ARDUADVANCED

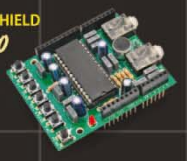
Contiene tutto il materiale necessario per le esercitazioni descritte nel libro "ARDUINO UNO Programmazione avanzata e Librerie di sistema"ad eccezione degli shield e della board Arduino Uno disponibili separatamente.

cod. ARDUBOOK2KIT
€ 134,00

Gli shield impiegati...

Audio shield (kit)

cod. AUDIO_SHIELD
€ 19,50



RGB shield (kit)

cod. RGB_SHIELD
€ 12,00



IN/OUT shield (kit)

cod. FT919K
€ 22,00



Motor shield (kit)

cod. MOTORSHIELD_FE
€ 18,00



Ethernet shield

cod. SHIELDETHERNET
€ 42,00



RFID shield (kit)

cod. RFID_SHIELD
€ 46,00



RTC shield (kit)

cod. RTCSHIELDKIT
€ 11,00



Micro SD Card shield (kit)

cod. SDCARDSHIELD
€ 12,00



Prezzi IVA inclusa.

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

FUTURA ELETTRONICA

32° MARC

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

Fiera di Genova
15 - 16 Dicembre 2012

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

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

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

Radio Scambio Genovese 10°





Stampare con 3Drag è semplice, ma sono necessari una serie di passaggi per avere tutto pronto e correttamente configurato. Vediamo cosa fare e cosa non dimenticare per arrivare alla nostra prima stampa senza problemi.

di GABRIELE DAGHETTA
testo di SIMONE MAJOCCHI

LA NOSTRA PRIMA STAMPA

Avete deciso di dotarvi di una stampante 3D? È la nostra 3Drag? Bene! In queste pagine vi guideremo passo a passo nella preparazione del computer e nella taratura della stampante stessa, per poi farvi dare la vostra prima stampa in PLA a conferma della perfetta configurazione di tutto l'insieme.

LA CHECKLIST INIZIALE

Per poter utilizzare la vostra stampante 3Drag avete bisogno di una serie di elementi:

1) la stampante 3Drag (montata da voi o

acquistata già montata)
2) un alimentatore da 12V e almeno 4 ampere, possibilmente switching
3) un computer con sistema operativo Windows (anche Linux va bene)
4) un collegamento a Internet per scaricare il software
5) un cavo di collegamento USB di tipo B/A (come quello che serve per Arduino)
6) almeno 100 grammi di filo in PLA da 3mm
7) un taglierino a lama larga
8) un tappeto in gomma per preservare la scrivania (va bene ad esempio il Rationell Variera di Ikea che costa 3 euro e ha dimensioni di 150 x 50 cm)
9) cacciaviti, pinze piccole, taglierino piccolo e limetta per le unghie diamantata

Il tutto deve poter stare su una scrivania che abbia le dimensioni giuste per ospitare sia la stampante, sia il computer, sia il materiale e gli strumenti da usare per portare a termine le stampe. Vediamo ora nel dettaglio ciascuna voce della checklist e prendiamo in considerazione i primi accorgimenti di installazione.

1) La stampante 3Drag
Partendo dal presupposto che la vostra 3Drag è stata assemblata correttamente, o seguendo le indicazioni online di montaggio, o perché l'avete acquistata montata, in questa fase dovete posizionarla su un tavolo e regolare i piedini in modo tale che sia ragionevolmente in piano e orizzontale, ovvero non balli come certi tavolini dei bar. Se avete a disposizione una livella, appoggiatela su ciascuno dei quattro bordi della struttura rettangolare di base e regolate i piedini fino ad avere un livellamento omogeneo.

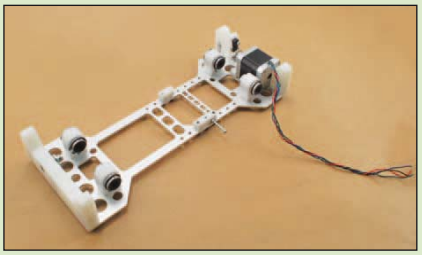
Sul sito appositamente realizzato per questa stampante (**http://3dprint.elettronicain.it)** è disponibile, tra tantissime altre informazioni, la sequenza di montaggio dettagliata della stampante che, per ragioni di spazio, non possiamo pubblicare sulla rivista (occuperebbe oltre 200 pagine!). Quanti si accingono a montare la stampante debbono dunque fare riferimento al nostro sito. In questo riquadro forniamo una sequenza di montaggio semplificata per fare capire a quanti intendono acquistare questo prodotto come è realizzata la struttura, da quali elementi è composta ma anche per farsi un'idea delle competenze necessarie e delle difficoltà.
Diciamo subito che tutti i materiali che vengono forniti per montare la stampante non sono presenti nello scatolone alla rinfusa, bensì sono suddivisi in numerose confezioni contenenti tutti gli elementi necessari per realizzare una specifica parte della printer.
Ad esempio, se prendiamo in considerazione il primo elemento che consigliamo di montare (ovvero il **supporto per la bobina**, montaggio molto semplice che proprio per questo motivo ci consente di prendere la mano con i nuovi ... ferri del mestiere), possiamo osservare che tutto il materiale relativo è inserito in un sacchetto e che foto ed elenco completo degli elementi presenti all'interno sono documentati sul nostro sito internet. La prima foto che troverete sarà dunque questa:



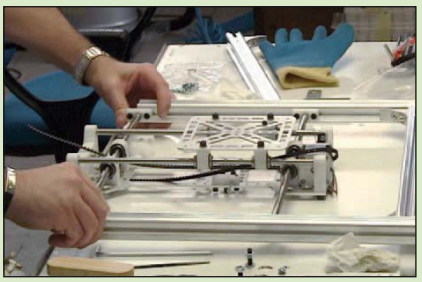
mentre di seguito troverete l'elenco del materiale presente all'interno della confezione che consentirà - tra l'altro - di verificare che tutto quanto necessario sia presente. Nel caso specifico la confezione comprende:
1x barra filettata da 19 cm M8;
4x rondelle M8 x 30;
6x dadi classici M8;
2x dadi autobloccanti M8;
6x rondelle M8 x 16;
1x staffa in alluminio Alfer per cerniere, completa di 2 viti e 2 dadi di fissaggio;
4x cuscinetti 8 x 22 x 7 mm con protezione antipolvere.
La sequenza di montaggio che segue vi consentirà, passo dopo passo, di completare il montaggio del supporto per bobina, facilmente e senza errori, realizzando questa prima parte della macchina.



2 Carrello asse X. È sicuramente la piastra metallica più grande, opportunamente forata per mantenere la necessaria robustezza ma per contenere quanto più possibile il peso. Quanto più leggero sarà il carrello nel suo complesso, tanto più veloci potranno essere i movimenti e di conseguenza la velocità di stampa.



3. Montaggio base telaio con piedini. Da questo momento la nostra struttura prende forma con il montaggio dei quattro profilati d'alluminio che rappresentano la base della stampante e con l'inserimento dei quattro piedini che garantiscono una buona stabilità. Le barre di alluminio sono fissate tra di loro mediante angolari che si adattano perfettamente alla forma delle barre.



4. Montaggio spalla laterale sinistra del telaio. È il profilato laterale sinistro che dovrà garantire lo scorrimento del carrello Z e che proprio per questo motivo utilizza anche due barre cilindriche lisce fissate ai lati.



5. Montaggio carrello Z e applicazione sulla spalla laterale sinistra. Questo carrello, sul quale andrà fissato il braccio che sostiene l'estrusore, si muove verticalmente azionato da una barra filettata controllata da un motore stepper. È sicuramente una delle parti più importanti (e critiche) della nostra 3D.



6. Montaggio spalla laterale destra con guida. Fornisce robustezza alla struttura e consente al braccio a cui è fissato l'estrusore di muoversi correttamente.

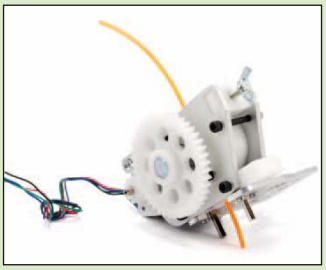
7. Montaggio braccio con predisposizione estrusore. È il braccio che scorre verticalmente ed al centro del quale è montato l'estrusore. Da una parte questo braccio è fissato in maniera solidale al carrello Z mentre dal lato opposto è libero di scorrere su una barra liscia.

8. Montaggio traversa superiore del telaio. Consente di dare rigidità alla struttura e rappresenta anche una comoda impugnatura per la nostra 3D.

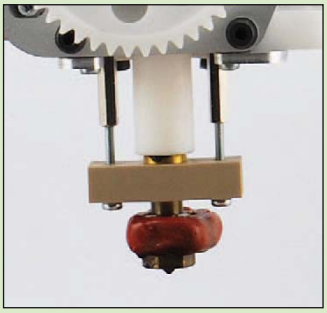
9. Montaggio motore e barra filettata Z. Garantisce il movimento verticale dell'estrusore agendo sul carrello verticale e sul braccio sul quale è fissato l'estrusore.

10. Montaggio motore e puleggia asse X. È uno dei motori che garantisce il movimento del carrello lungo gli assi X-Y.

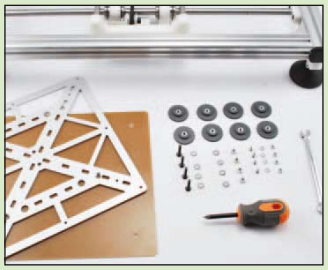
11. Montaggio estrusore e applicazione al braccio. È uno dei meccanismi più complessi in quanto deve spingere il filo da fondere verso la parte calda dell'estrusore. Viene azionato con un motore stepper che ne è parte integrante.



12. Montaggio riscaldatore estrusore. Va montato sotto la meccanica vera e propria ed ha lo scopo di riscaldare il filo plastico fino a portarlo alla temperatura di fusione e farlo uscire dall'ugello da 0,5 mm.



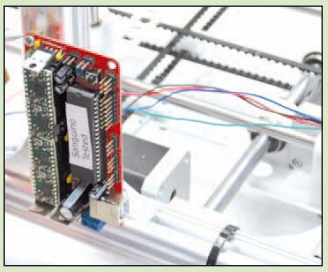
13. Applicazione piatto stampa. Il piatto stampa va montato sul relativo supporto utilizzando quattro rondelle di regolazione che, in fase di taratura, consentono di ottenere un piano perfetto.



14. Montaggio supporto bobina al telaio. Il braccio che accoglie la bobina di materiale plastico è fissato sul lato alto, a destra, della struttura della macchina.

15. Montaggio ventola. La ventola viene fissata nelle vicinanze del riscaldatore mediante un supporto metallico sul quale è anche fissato l'interruttore di accensione e spegnimento.

16. Fissaggio al telaio scheda elettronica e microinterruttori. Il circuito di controllo è fissato al braccio verticale destro della struttura mentre i tre microswitch sono montati in modo da garantire un segnale di "fine corsa" per gli assi X, Y e Z.



17. Cablaggio elettrico. Il kit comprende tutti i cavi e gli accessori per connettere alla scheda di controllo i quattro motori, i tre microswitch, la ventola, il sistema riscaldante dell'estrusore con il sensore di temperatura nonché l'alimentatore da 15V 4A.

18. Collegamento al PC. Si effettua con un cavo USB e consente di pilotare il sistema con il software caricato sul Personal Computer, ma anche di aggiornare il firmware della scheda.

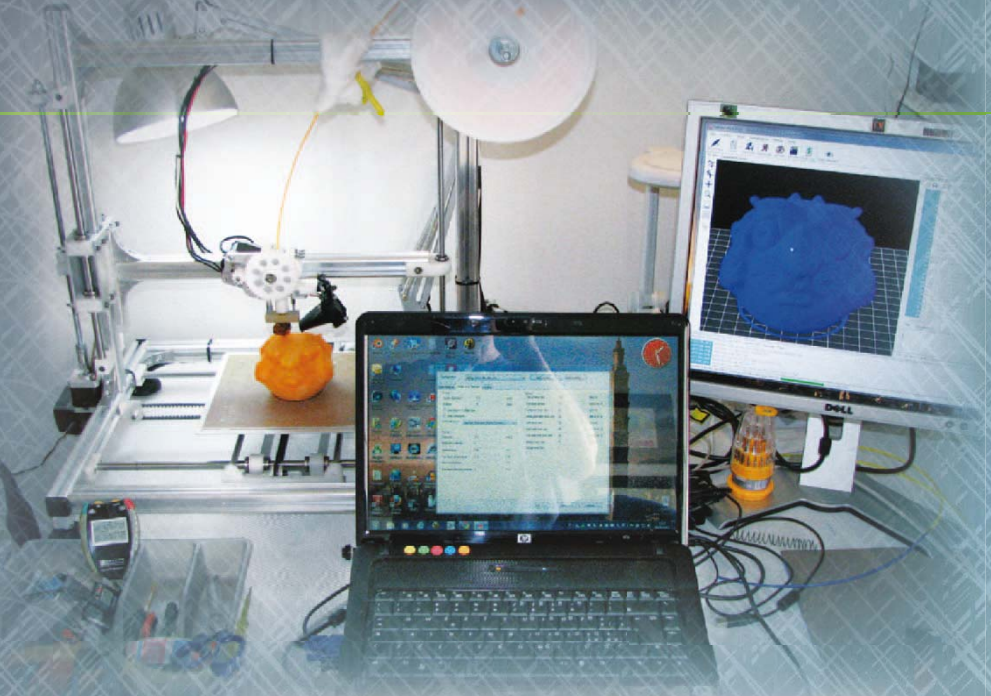
19. Calibrazione fine corsa X-Y. Gli assi X e Y vanno tarati per la posizione 0 agendo su apposite viti che agiscono su due microswith.



20. Regolazione fine corsa Z e relativo braccio. La regolazione del fine corsa dell'asse Z richiede una cura particolare, unitamente alla perfetta planarietà del piatto di stampa; lo "0" dell'asse Z va regolato in modo che si trovi a 2 o 3 decimi di millimetro dal piano, qualsiasi sia la posizione X e Y del piano stesso.

21. Regolazione piatto stampa. Per ottenere questo risultato dobbiamo regolare le quattro viti presenti nella parte inferiore del piatto di stampa in modo da ottenere una perfetta planarietà del piatto.

Nel sito **http://3dprint.elettronicain.it** vengono anche specificati tutti gli attrezzi necessari al montaggio meccanico ed elettrico delle varie parti che compongono la nostra 3D printer.



La nostra printer ha dimensioni contenute, compatibili con quelle di una normale scrivania.

neo e stabile.
Questo primo passo è indispensabile per non compromettere tutte le successive regolazioni e pensiamo che sia tutto sommato facile arrivare ad un posizionamento stabile e saldo.
Ovviamente anche il tavolo o la scrivania utilizzati devono essere ben appoggiati a terra e possibilmente devono essere in grado di sopportare sollecitazioni senza entrare in risonanza o traballare; provate con una mano a imprimere un tremolio al piano: solo se il piano resta sostanzialmente fermo avete il tavolo giusto, altrimenti se traballa o oscilla, è meglio cercare qualcosa d'altro.
La stampa a velocità elevate, sopra i 90 mm/sec per intenderci, creano tutta una serie di sollecitazioni sugli assi X e Y tali da trasmettere queste sollecitazioni alla superficie sottostante. Se inizia a traballare il tutto, è quasi certo che il posizionamento dell'ugello sull'asse Z ne risenta, compromettendo il risultato finale. La struttura della 3Drag è tale da ridurre al minimo i giochi e le vibrazioni, ma se la stampante è appoggiata su qualcosa di instabile, nascono degli inevitabili giochi. Su questo tema ci sentiamo di insistere perché abbiamo potuto notare come basti una sciocchezza come questa per compromettere qualsiasi tipo di stampante 3D di tipo RepRap.

2) un alimentatore a 12-15V

Se date uno sguardo alla 3Drag, noterete che ha 3 motori dedicati ai corrispondenti assi X, Y e Z, un motore per l'estrusore e la parte di riscaldamento della plastica. Ciascuno di questi componenti ha un significativo assorbimento e il solo estrusore può arrivare a dissipare 20 watt con 1,7 ampere sui 6,8 ohm della resistenza usata come riscaldatore. I motori vengono fatti funzionare ciascuno a circa 1,25 ampere e anche se non sono sempre nella situazione di massimo assorbimento, si fa presto ad arrivare a circa 3 ampere complessivi, con picchi di 4.
Se l'alimentatore utilizzato non ha abbastanza potenza reale la stampante può avere comportamenti insoddisfacenti perdendo qualche step o microstep negli spostamenti, oppure non mantenendo correttamente la temperatura. Nelle nostre prove, abbiamo trovato alimentatori multi tensione, del tipo utilizzato per i computer portatili, che erogavano la corrente richiesta senza fluttuazioni apprezzabili sul voltaggio, mentre qualche prodotto di fattura cinese acquistato sulle bancarelle ci ha fatto capire che il wattaggio dichiarato sulle confezioni è purtroppo non sempre corrispondente alla realtà. Dato che la vostra 3Drag ha un certo costo, stare a risparmiare sull'alimentatore potrebbe essere una cattiva scelta, quindi controllate che l'etichetta dichiari 12 o 15 V e almeno 4 ampere, mentre i watt dichiarati devono essere almeno 50, ma potrebbero essere riferiti non tanto alla potenza erogata, quanto a quella assorbita.

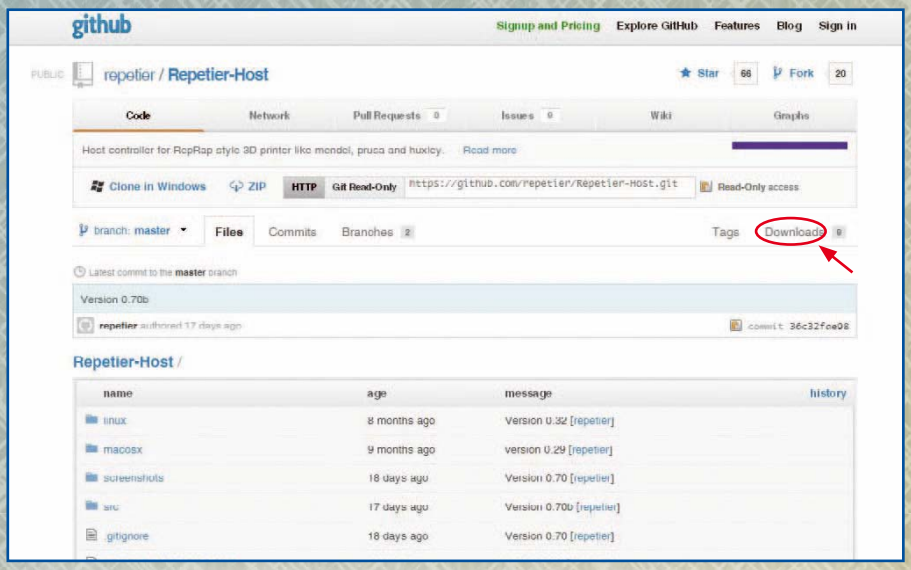


L'alimentatore switching utilizzato nella 3Drag è in grado di erogare 15V e 4 ampere.

3) Un computer

Chi ha letto gli articoli dedicati al mondo delle stampanti 3D pubblicati negli ultimi tre mesi, sa già che la stampante non fa che ricevere dei comandi su una porta (USB con convertitore seriale); si tratta di comandi testuali in formato G-Code che il firmware del controller trasforma in spostamento dei vari motori ed estrusione del filo di materiale plastico fuso. Il G-Code sostanzialmente rappresenta l'oggetto sotto forma di strati bidimensionali, ma la stampan-

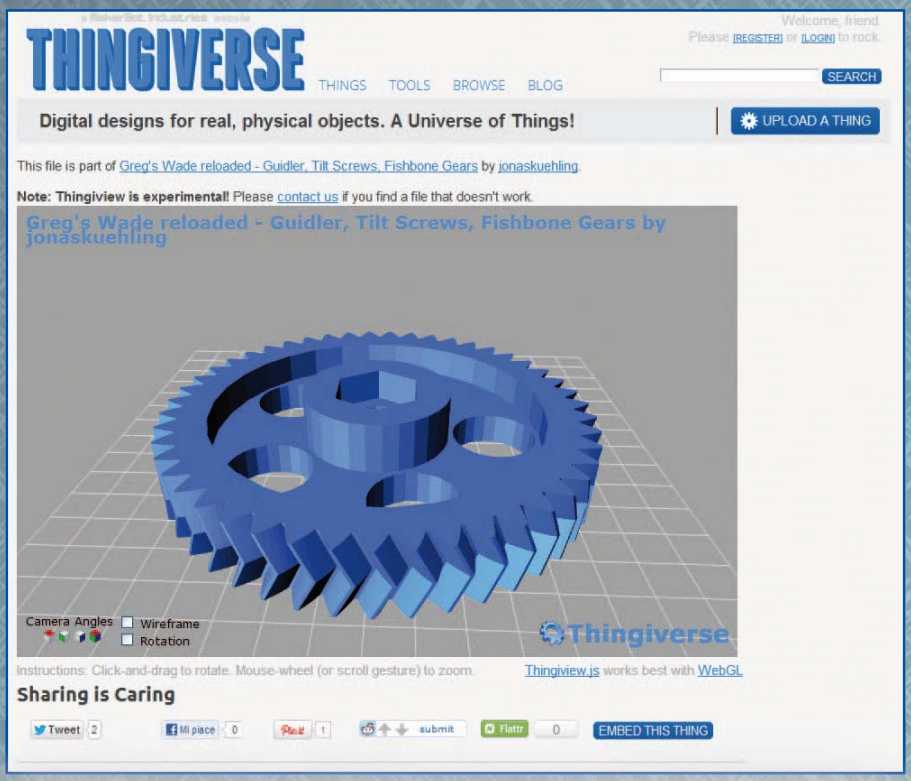
te di per sé non fa particolari elaborazioni, ma si limita alla gestione dei parametri funzionali quali le accelerazioni, la continua correzione della temperatura dell'estrusore e poco altro.
Il computer è quindi essenziale per svolgere tutta una serie di funzioni che permettono di passare dal modello in formato STL o OBJ (sereolitografia o mesh 3D) alla trasmissione del G-Code alla stampante.
Alcune operazioni, come lo slicing, richiedono significative quantità di memoria RAM, mentre la potenza di elaborazione di un dual core è più che sufficiente. Un netbook potrebbe essere sufficiente all'invio del G-code alla stampante, ma non lo è se pensate di effettuare anche lo slicing su di esso.
Dal punto di vista dello spazio su disco, i modelli 3D non sono particolarmente ingombranti e già un MB rappresenta una dimensione significativa per il modello.
Il software è ugualmente abbastanza contenuto, anche se una postazione completa dovrebbe prevedere anche un IDE di Arduino per la riprogrammazione del firmware.
A livello pratico, consigliamo anche di memorizzare i file G-Code una volta generati con lo slicer, per risparmiare tempo ogni volta che si desidera ristampare un oggetto.
Il sistema operativo che abbiamo utilizzato per le nostre prove è Windows 7, ma anche Linux e OSx possono essere utilizzati: Repetier Host, Skeinforge e Slicer esistono infatti per Linux, Windows a 32 e 64 bit e OSx. Più avanti vedremo dove scaricarli.
Per gli scopi di questo articolo non prenderemo in considerazione l'aspetto della modellazione 3D in quanto sono numerosi i programmi disponibili e ciascuno di essi richiederebbe un articolo specifico per farne solo una presentazione, inoltre non è il nostro scopo quello di insegnarvi a modellare, mentre vogliamo guidarvi nel processo di prima messa a punto e stampa di un oggetto già pronto in formato STL.



Per le operazioni relative allo slicing e alla stampa, vi consigliamo di utilizzare Repetier-Host scaricabile all'indirizzo https://github.com/repetier/Repetier-Host.

4) il collegamento a Internet
Questo è indispensabile sia nella prima fase per il download del software iniziale, sia nel tempo per scaricare aggiornamenti e modelli 3D.
Per tutte le operazioni relative allo slicing e alla stampa, vi consigliamo di utilizzare Repetier-Host, mentre il firmware consigliato per la 3Drag è Marlin.
Il primo lo trovate all'indirizzo https://github.com/repetier/Repetier-Host e lo potete scaricare premendo sul pulsante "Download" che si trova nella parte alta della pagina, vicino a Tags e Branches (ve lo segnaliamo in quanto non è affatto ovvio cosa e come si possa scaricare). Nella pagina troverete anche le indicazioni relative ai giorni trascorsi dalle ultime modifiche e questo vi permette di capire se ci sono state evoluzioni. Dalla pagina indicata potete accedere al file "changelog.txt" che contiene anche le indicazioni di cosa è stato modificato.

Repetier-Host è un pacchetto che contiene al suo interno tutto il necessario per essere operativi e infatti include anche il software di slicing che al momento è rappresentato da Slic3r e Skeinforge. Difficile dire quale sia il migliore fra i due, mentre ad usabilità Slic3r è molto più avanti di Skeinforge. Scaricando Repetier-Host, avrete il pacchetto di installazione che provvederà a sistemare tutto il software necessario nelle rispettive directory.
A titolo informativo, la pagina di Slic3r, in cui trovate le informazioni sulle modifiche e sugli aggiornamenti, è http://slic3r.org/, mentre per Skeinforge l'indirizzo è http://fabmetheus.crsndoo.com.
Il firmware Marlin per la scheda è reperibile ancora sul sito github alla pagina https://github.com/ErikZalm/Marlin, ma trattandosi di codice da compilare con l'IDE di Arduino, va scaricato come ZIP e scompattato sul proprio PC, per poi aprire il file "Marlin.pde" con un IDE 0022 o 0023 (le ver-



Il file dell'oggetto di prova della prima stampa va scaricato dal sito thingiverse, precisamente http://www.thingiverse.com/thing:18379.

sioni successive non sono compatibili con il firmware a causa di cambi nei nomi delle librerie e altre modifiche). La scheda della stampante può essere programmata anche con firmware diversi da Marlin – e ne esistono diversi altri – ma è importante che vengano impostati i valori corretti nel file di configurazione per far sì che qualsiasi sia il firmware utilizzato, la meccanica e i motori siano gestiti correttamente. Sul sito di ElettronicaIn trovate - nell'area dedicata a 3Drag - il file "Confguration.h" di Marlin ottimizzato per le caratteristiche meccaniche ed elettriche della nostra stampante, ma fate attenzione alla versione per non utilizzare una configurazione su una versione diversa da quella per la quale è stata predisposta. Sempre tramite internet potrete scaricare centinaia di oggetti pronti alla stampa, in formato STL. Il sito che vi consigliamo è www.thingiverse.com e da questo vi invitiamo a scaricare subito il file "biggearmod_fixed.stl" che trovate nella pagina http://www.thingiverse.com/thing:18379 scorrendo l'elenco delle parti, nella colonna di sinistra. Il file sarà l'oggetto che stamperemo come prova della corretta messa a punto della stampante.

5) un cavo USB

Il collegamento fra computer e stampante richiede un cavo di tipo USB con il connettore di tipo B, usato su qualche stampante e sulla scheda Arduino UNO. Anni fa si trattava del tipo di cavo USB più diffuso, mentre oggi i cavi sono quasi sempre con il connettore A da un lato (quello piatto) e mini o micro USB dall'altro per il collegamento a hub, lettori di schede di memoria, smartphone e tablet.
Il cavo non deve essere troppo lungo, ma va scelto per poter collegare direttamente la stampante al computer, senza frapporre un hub. Le specifiche indicano chiaramente 5 metri come lunghezza massima, oltre i quali vanno usati dei repeater.

6) almeno 500 grammi di filo in PLA da 3mm

I materiali possibili per stampare con la tecnologia FFF (Fused Filament Fabrication) sono principalmente due: ABS e PLA. Il primo è una termoplastica che si ottiene mescolando i tre componenti Acrylonitrile, Butadiene e Styrene. Le caratteristiche dell'ABS possono essere variate modificando i rapporti fra i tre componenti e i

Per effettuare le prime prove di stampa con la 3Drag è necessario procurarsi del filo di PLA o ABS del diametro di 3 millimetri.



Il cavo USB necessario per connettere il PC alla stampante 3Drag.



cambiamenti riguardano la temperatura di fusione, la plasticità e la resistenza. L'ABS utilizzato per le stampanti 3D ha una temperatura di fusione fra i 230 e i 260 gradi centigradi e proprio a causa di queste temperature, mette sotto stress il sistema di estrusione e soffre del fenomeno del distacco dovuto alla dilatazione e contrazione del materiale a causa della significativa escursione termica.
Il PLA è un materiale di recente produzione, basato su materie prime organiche, biodegradabile ed ecologico. Il nome per esteso è Polilattato (o poli acido lattico). Si tratta di un polimero che nella sua forma nativa si presenta come una sostanza di colore neutro e leggermente lattiginoso. Senza alcun additivo, quando è solido si presenta con una certa fragilità e una consistenza vetrosa. Con l'aggiunta di opportuni additivi ne viene aumentata la plasticità e cambiato il colore. Rispetto all'ABS che è sempre opaco, in alcune colorazioni il PLA risulta traslucido o semitrasparente.
Anche con il PLA la temperatura di fusione varia a seconda degli additivi e l'intervallo di lavoro sulle 3D va da 190 a 220 gradi circa; una temperatura più bassa, meno problematica e anche con una ridotta emissione di fumi.
Per poter realizzare la vostra prima stampa, dovete dotarvi di almeno un rocchetto da 500 grammi di filo in PLA con diametro 3mm. In commercio esistono due diametri – 3 e 1,75 millimetri – e 3Drag utilizza quello con 3mm di diametro.
Futura Shop offre PLA in vari colori e in rocchetti da 2,3, 1 o 0,5 chilogrammi; il materiale e la qualità del filo sono stati oggetto di numerose prove e tutti gli esempi che avete visto pubblicati negli articoli dedicati alle stampe 3D sono stati fatti con questi PLA.



Per staccare l'oggetto stampato dal piano di vetronite possiamo fare uso di un taglierino a lama larga.

7) un taglierino a lama larga
Il distacco dell'oggetto stampato dal piano in vetronite richiede una certa cautela e un taglierino a lama larga, come quello riprodotto nella fotografia.
Se stamperete con l'opzione "brim" attivata in slic3r, tutti i vostri oggetti saranno saldamente ancorati alla vetronite, ma basterà sollevarne un lembo con la lama del taglierino, spingendo poi la lama sotto il pezzo per ottenerne un agevole distacco. Non usate i taglierini con le lame più sottili perché si spezzerebbero con facilità quando fate un po' leva per sollevare l'oggetto.

8) un tappeto in gomma per preservare la scrivania
L'estrusore della vostra 3Drag fonde il PLA o l'ABS ad alta temperatura ed è abbastanza normale che ci sia un po' di sgocciolamento di materiale fuso dall'ugello quando questo non sta stampando, ma è in temperatura. A seconda della posizione del piatto di stampa, il materiale potrebbe arrivare fino alla superficie sottostante rovinandola. Oltre a questo, la stampante deve essere appoggiata in modo stabile e quindi vi suggeriamo l'uso di un tappetino in gomma, capace di proteggere la superficie sottostante dalle goccioline di plastica fusa e allo stesso tempo di impedire che la stampante perda di aderenza e si sposti sul tavolo. Va bene, ad esempio, il tappeto Rationell Variera di Ikea che costa 3 euro e ha dimensioni di 150 x 50 cm; la sua struttura a bolle da un lato e liscia dall'altro garantisce una ottima tenuta e semplifica la pulizia.

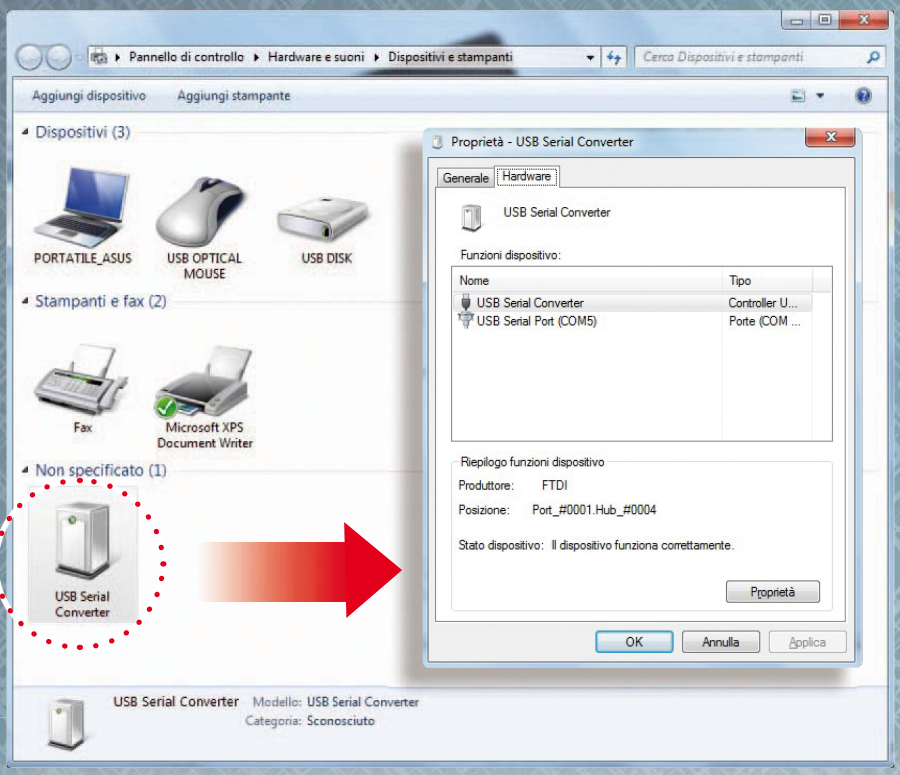


Per preservare la scrivania è consigliabile montare la 3Drag su un tappetino in gomma.

9) cacciaviti, pinze piccole, taglierino piccolo e limetta per le unghie diamantata
Durante la prima fase della messa in opera avrete bisogno di qualche attrezzo per operare su viti e bulloni sottostanti al piatto di stampa, mentre con una pinza a becco potrete togliere il filo che cola dall'estrusore senza scottarvi. Il taglierino piccolo e la lima diamantata sono due strumenti indispensabili per rifinire i modelli appena stampati. Se la 3Drag è tarata correttamente avrete molto poco da rifinire, ma anche il solo strato di ancoraggio al piatto di stampa (brim) richiede la rimozione con un bisturi o taglierino e qualche colpo di lima per le imperfezioni.
Ci possono anche essere stampe che creano dei sottili fili fra punti distanti dell'oggetto, ma appartenenti alla stessa fetta orizzontale. Questi fili possono essere eliminati con un semplice accendino, senza però soffermarsi troppo altrimenti potrebbero prendere fuoco o l'oggetto potrebbe ammorbidirsi e deformarsi.

LA MESSA IN OPERA

Con tutto il materiale elencato disponibile e il software scaricato sul vostro computer, potete procedere alla messa in opera della stampante. Collegate il cavo USB alla stampante, l'alimentatore



Dopo aver collegato il cavo USB alla stampante e al PC controllate che venga istallato il driver per il chip FTDI, creando una nuova porta seriale.

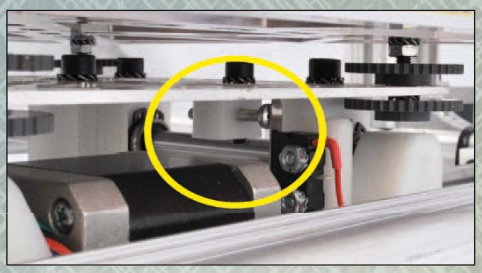
alla rete e alla stampante, quindi collegate il cavo USB al PC e controllate che venga istallato il driver per il chip FTDI, creando una nuova porta seriale. Se non appare la porta perché non è stato trovato il driver, lo trovate nell'IDE di Arduino, nella cartella Drivers. C'è la possibilità che il driver sia in uno ZIP "FTDI USB Drivers.zip" a seconda della versione che avete scelto di scaricare, ma l'importante è usare il driver fornito con le distribuzioni Arduino.
La porta COM potrebbe avere un numero anche molto elevato e questo dipende da quanti altri dispositivi con porte seriali – anche virtuali – sono stati collegati prima della stampante. Una chiavetta UMTS o un dongle Bluetooth, ad esempio, creano varie porte seriali e se ne avete usati in passato non stupitevi se avrete per la stampante una COM20 o superiore. Se avete altri dispositivi con porte seriali assicuratevi di individuare quella della stampante correttamente, magari controllando nel pannello delle proprietà hardware.

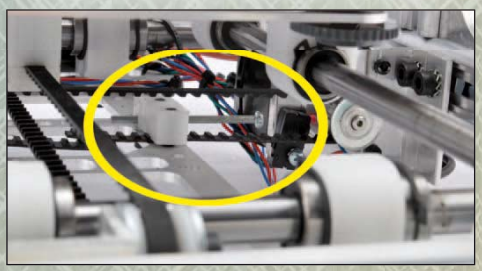
IL COLLEGAMENTO CON REPETIER HOST

Avviate Repetier Host e cliccate sull'icona per la configurazione della stampante (in alto a destra con l'etichetta "Printer Settings") e create il profilo della 3Drag. Dei quattro pannelli disponibili, vanno sostanzialmente modificati solo il campo con la porta COM utilizzata e le dimensioni dell'area di stampa (200 x 200 x 200). Potete anche scegliere la frequenza di aggiornamento della temperatura: di default è a 3 secondi, mentre il minimo è 1 secondo.
Anche il punto in cui si posiziona la stampante a fine stampa può essere modificata e noi abbiamo l'abitudine di metterla a 0,0 (x,y). 3Drag non ha un'area per lo "scarico" del filamento fuso che sgocciola in attesa di avviare la stampa, mentre lo spegnimento dell'estrusore a fine stampa è ideale per le stampe notturne. Guardate pure i quattro pannelli e ricordatevi di dare al profilo il nome 3Drag (scrivendolo nel campo in alto) prima di cliccare sul pulsante "Apply". In questo modo avrete preservato i valori di default e avrete il vostro profilo 3Drag.
Il passo successivo dopo questa procedura è il collegamento fra software e stampante: premete il pulsante "connect" in alto a sinistra e osservate cosa succede nella parte di visualizzazione dei comandi, nella parte bassa dell'interfaccia. Dovreste vedere apparire una serie di scritte fra cui quella che dichiara che è stata collegata una 3Drag con firmware Marlin.

REGOLIAMO I FINE CORSA

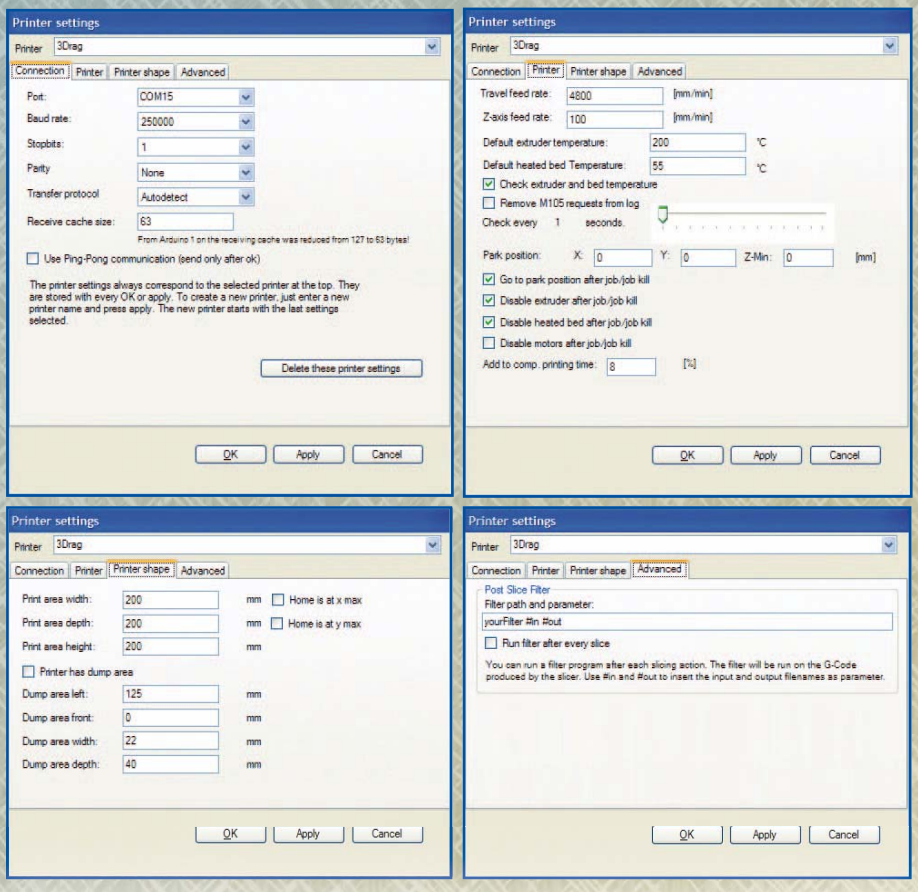
Quando il collegamento è stabilito l'interfaccia si attiva nella scheda di controllo manuale ed è proprio su questa che dovremo agire per effettuare le varie tarature dei fine corsa.
Ciascuno dei tre assi va infatti



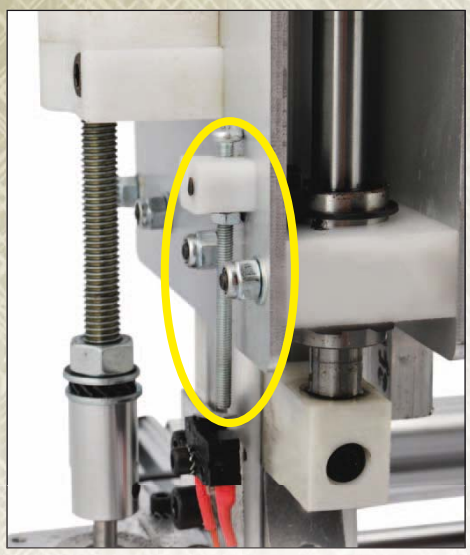


I fine corsa degli assi Y (sopra) e X (sotto) da regolare con un cacciavite.

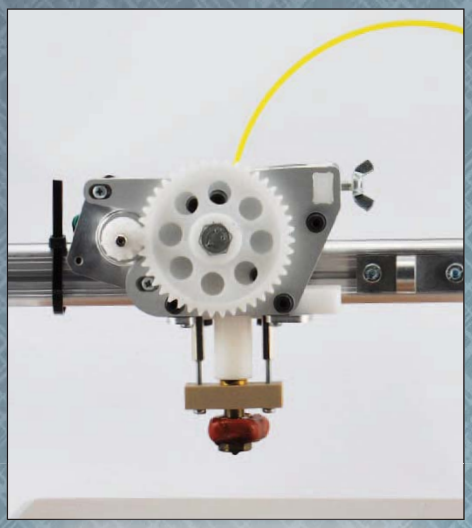
tarato per la posizione 0, rilevata da un microswitch normalmente chiuso su cui va a premere una vite fissata al relativo movimento. La vite va regolata per ottenere un posizionamento soddisfacente e che permetta di usufruire dell'intero piano di stampa previsto.
Mentre X e Y sono tutto sommato poco critici e possono essere verificati cliccando sul simbolo della casetta con accanto X e Y, la regolazione di Z richiede una cura particolare.
Dato che 3Drag è in grado di stampare strati anche da 0,1 mm è chiaro che la perfetta planarietà del piatto di stampa rispetto all'estrusore sia indispensabile, poi è necessario regolare lo "0" dell'asse Z così che all'inizio delle stampe l'ugello sia a 2 o 3 decimi di millimetro dal piano, qualsiasi sia la posizione X e Y del piano stesso.
Per ottenere questo risultato dobbiamo operare delle regolazioni di fino: nella parte inferiore del piatto di stampa si trovano quattro viti di regolazione, composte da una coppia di rotelle con un bullone all'interno e la vite fissata al piatto di stampa. Ciascuna delle coppie di rotelle permette di alzare ed abbassare il piatto di stampa relativamente al proprio angolo, con estrema precisione. La taratura va quindi effettuata per mantenere l'estrusore e il piatto alla medesima distanza in ogni punto.
Fate un "home" dell'asse Z così da portare l'estrusore quasi a contatto del piatto di stampa (avrete già effettuato in precedenza la taratura della vite di fine corsa anche di questo asse). Potete usare un foglio di carta per controllare che l'estrusore non tocchi il piano di stampa, ma non sia neanche troppo sollevato: in pratica dovete poter far scorrere il foglio fra piatto ed estrusore senza che resti dello spazio. Già lo spessore di un biglietto da visita è troppo rispetto a quello che ci serve.
Spostate il piatto di stampa in un altro angolo e ripetete la procedura con il foglio di carta per regolare le rotelle sottostanti a quell'angolo e così via. Al termine ricontrollate ciascuno dei quattro angoli in quanto ogni regolazione influisce – anche se di poco – sulle altre tre. Spostate il piano di stampa allineando l'estrusore al centro e verificate che anche in quel punto la distanza sia pari al foglio di carta.
Date uno spostamento verticale sulla Z di un paio di centimetri verso l'alto (+10 +10) e poi un "home", per controllare che sia stata mantenuta la distanza esatta anche dopo questo movimento in alto e in basso. Se lo spazio fra piatto ed estrusore è cambiato, agite sulla vite di regolazione abbinata al microswitch dell'asse Z senza tornare ad agire sulle rotelle di allineamento. Ripetete



Con Repetier Host la prima cosa da fare è creare il profilo per la configurazione della stampante salvandone il nome cliccando sul pulsante "Apply".



La vite di regolazione del fine corsa dell'asse Z col relativo microswitch.



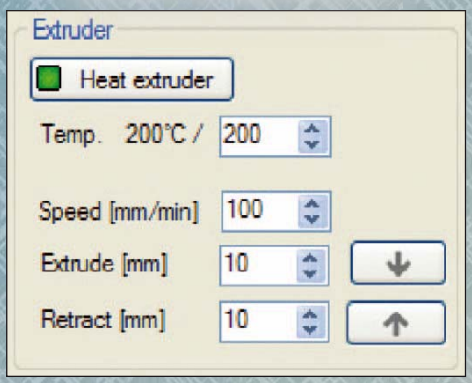
L'estrusore con il motore e il meccanismo che spinge il filo dentro l'ugello in ottone riscaldato del diametro interno di 0,5 mm.

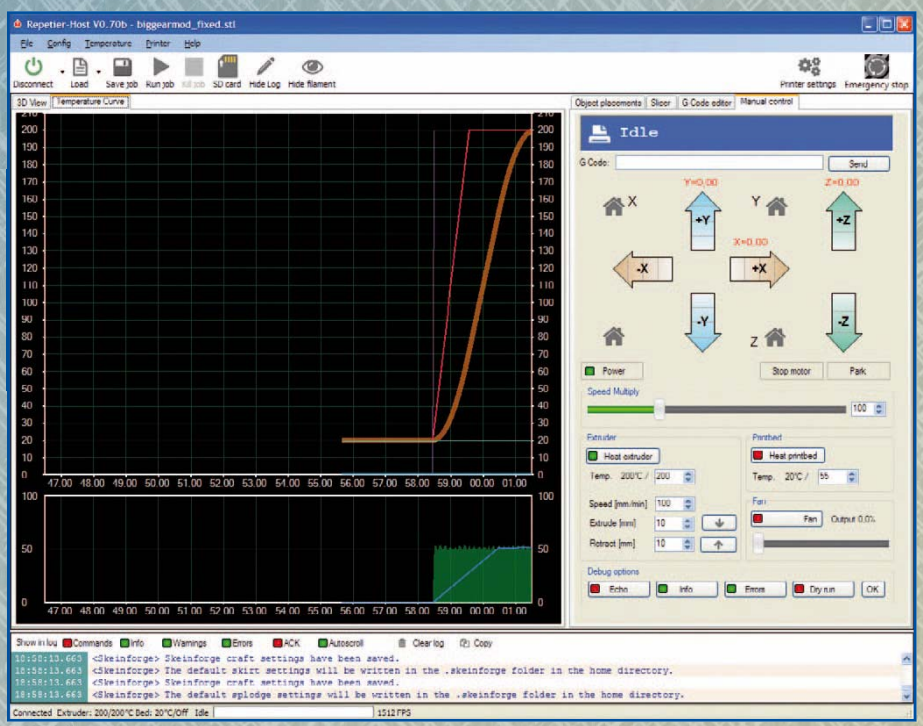
questa manovra finché l'allineamento fra piatto ed estrusore è sempre il medesimo in ogni punto e la distanza è quella di un foglio di carta.

VERIFICHIAMO L'ESTRUSORE

Ora dobbiamo dedicare la nostra attenzione all'estrusore. Per poter usare correttamente la stampante è importante capire come questo funzioni e come il filo passi dalla sua forma solida a quella liquida. Il percorso del filo di materiale plastico inizia dal rocchetto, sistemato sulla barra di sostegno a cuscinetti posta in alto a destra nella stampante, quindi attraverso il feltro di pulizia scende verso la parte superiore dell'estrusore, dove entra nella guida e avanza verso la vite dentata. I dentini riescono ad effettuare una buona presa sul filo grazie anche al cuscinetto di spinta, tenuto in pressione dalla molla. Se la molla non spinge abbastanza, il filo non verrà trascinato in modo uniforme, ma potrà perdere qualche movimento, mentre se il cuscinetto spinge troppo, c'è il rischio di deformare il filo con problemi in fase di estrusione.
Proseguendo, appena dopo la ruota dentata c'è il foro che guida il filo verso il cilindro in teflon con un foro interno di 3 millimetri. Al termine di questo cilindro si trova l'ugello calibrato in ottone, riscaldato dal blocchetto con la resistenza di potenza e con un foro in punta da 0,5 mm. La vite dentata, mossa dal sistema a due ingranaggi dell'estrusore, spinge il filo nel tubo di teflon e in quello di ottone; con il calore, il filo via via che scende verso la punta prima si ammorbidisce e poi si fonde; quando è morbido, la spinta della vite dentata lo fa espandere fino a toccare le pareti, creando un tappo di tenuta nella parte fra teflon e ugello in ottone. Questo è anche il motivo per cui quando si ritira il filo, si crea un risucchio sulla punta che blocca l'uscita del materiale fuso. Se l'ugello si è raffreddato, il "tappo" fa presa sui bordi ed impedisce di estrarre il filo.
La prima volta che inserite il filo può essere un po' complicato, vi consigliamo di tagliarlo trasversalmente e inclinato, come si fa con il salame per avere fettine più lunghe; la punta va verso la ruota dentata. Questo aiuterà a infilare il filo nel foro sottostante alla vite dentata. Potete sia scegliere di infilare il filo manualmente nel forellino con l'estrusore aperto – ovvero con la parte che spinge il filo tramite il cuscinetto allentata, oppure con il sistema della rotazione della vite dentata. In questo secondo caso dovete sagomare a mano il filo in modo che sia o dritto o ricurvo

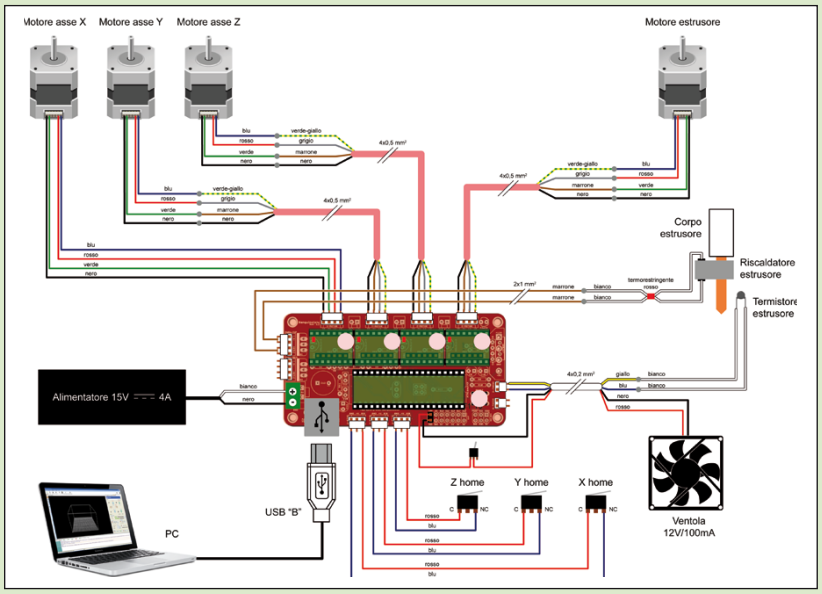
È possibile seguire l'andamento della temperatura dell'estrusore tramite il grafico visualizzato dal PC.



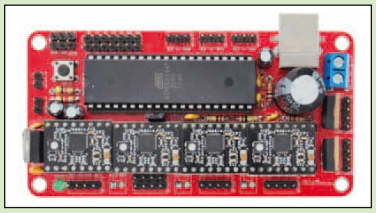


con la punta verso sinistra. Premete sull'interfaccia di Repetier Host, nella sezione "manual control", il pulsante "Stop Motor" per rilasciare i motori, quindi a mano ruotate in senso orario la grande ruota dentata dell'estrusore. Il filo verrà trascinato verso l'interno dell'estrusore e con un po' di attenzione riuscirete a farlo entrare nel foro sottostante.
A questo punto potete serrare la molla che preme il cuscinetto, cercando di avere una buona presa e non una pressione eccessiva. La vite ha dei dentini che fanno una buona presa e quindi non dovrebbe essere necessario schiacciare troppo il filo su di essa.
Ora attivate il riscaldamento dell'estrusore, con il pulsante "heat extruder" e impostate la temperatura a 200. Potete seguire l'andamento del riscaldamento selezionando la scheda "temperature curve" che è alternativa a "3dView". La riga spessa è la temperatura media, mentre quella rossa sottile è la temperatura rilevata. Nella parte bassa della schermata avete il grafico della potenza con cui viene pilotata la resistenza di riscaldamento.
Quando la temperatura è giunta ai 200 gradi impostati potete alzare l'estrusore a cinque o sei centimetri dal piano (cliccate sulla freccia della Z verso l'alto) e iniziare a estrudere la plastica cliccando sul pulsante che ha una freccia verso il basso ed è accanto al campo con etichetta "Extrude". Il valore che vi suggeriamo è fra i 30 e i 40 millimetri di filo per ogni pressione del tasto.
Si attiva il motore dell'estrusore e il filo inizia a scendere, finché si riempie l'ugello e inizia l'estrusione del filo fuso. Questo deve scendere in modo uniforme e formare un anello sul piatto di stampa, sovrapponendo anello

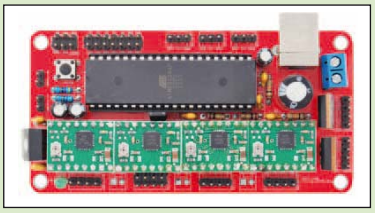
Tarare i **driver di potenza**



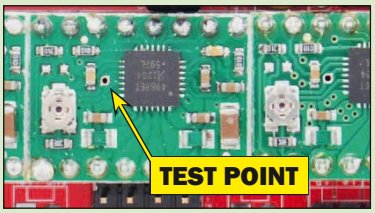
La scheda di controllo utilizzata nella nostra printer è una Sanguinololu che monta quattro driver di potenza che pilotano altrettanti motori stepper (estrusore e assi X, Y, Z).
I moduli di potenza disponibili sul mercato sono essenzialmente due e sono facilmente identificabili dal colore del PCB. Quelli prodotti dalla Pololu sono di colore verde mentre quelli prodotti da altre Case sono di



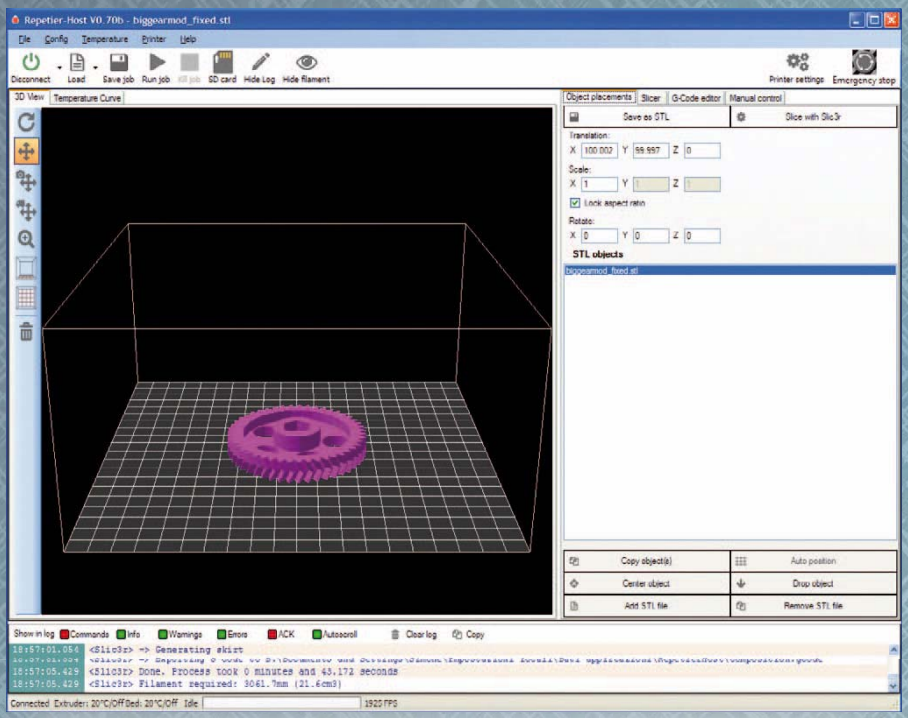
colore nero. Entrambi i moduli utilizzano un trimmer per la limitazione della massima corrente di uscita nonché una serie di resistenze fisse che fanno parte della stessa rete di limitazione. Nella nostra 3Drag i driver vengono forniti già tarati per cui non vanno assolutamente toccati, pena la possibile distruzione del chip utilizzato. Ciò vale in particolare per i moduli della Pololu (quelli verdi) che utilizzano una rete resistiva fissa che consente al driver di erogare molta più corrente del necessario, col pericolo di distruggere immediatamente il modulo.
Se vi capitasse di dover sostituire e regolare nuovamente uno di questi moduli per impiegarlo nella nostra 3Drag, procedete come segue:
scollegate tutti i motori e alimentate la scheda Sanguinololu completa di driver esclusivamente tramite la USB del PC. Con un tester misurate la tensione presente tra il test point del driver e massa e regolate il trimmer sino a leggere 0,4 volt sullo



strumento. Tutto qui. Questa tensione corrisponde ad una corrente massima di 1A, compatibile con i nostri motori. Nel caso dei driver di colore nero è sufficiente ruotare completamente il trimmer per



ottenere la corrente di 1A; in questo caso, infatti, la rete resistiva fissa utilizzata non consente di superare questo valore. In altre parole, i moduli di potenza di questo tipo, pur utilizzando lo stesso chip del modello Pololu che è in grado di erogare 2,5A, vengono limitati con la rete fissa ad 1 A, corrente più che sufficiente per la nostra 3Drag.



Ecco come si presenta nella schermata di Repetier il file STL scaricato da Thingiverse prima di procedere al suo slicing.

su anello via via che prosegue l'estrusione. Se notate che il flusso non è continuo o la ruota dentata ha degli scatti, va rivista la pressione della molla che spinge il cuscinetto e la regolazione del piccolo potenziometro sul driver dello stepper. Tenete comunque presente che se fate estrudere materiale con il tasto che vi abbiamo indicato, state facendo fondere la plastica ad una velocità superiore al normale e se schiacciate tre o quattro volte di fila, la plastica potrebbe non avere il tempo di riscaldarsi correttamente, facendo quindi fatica a uscire dall'ugello.
La pinza a becco vi servirà a togliere i rotolini di filo estruso dal piano di stampa in vetronite. Ricordate che la plastica è fusa a 200 gradi e anche se sembra solida può essere ancora molto calda. L'estrusore invece è certamente bollente e non va toccato per nessun motivo. Il software visualizza la temperatura misurata e solo quando questa è sotto i 45 gradi è possibile toccare la punta e la copertura in silicone dell'estrusore.

VERSO LA STAMPA!

È arrivato il momento di caricare in Repetier il vostro primo file STL e procedere al suo slicing. Qualche pagina fa vi avevamo detto di scaricare "biggearmod_fixed.stl" da Thingiverse ed ora potete caricarlo cliccando sull'icona LOAD e selezionando il file. Spostatevi nella scheda "Object Placement" e osservate come la ruota dentata sia stata posizionata a contatto del piano a quadretti (che rappresenta il vostro piano di stampa con un quadretto pari a un centimetro reale). Familiarizzate con le varie icone sulla colonna a sinistra per zoomare, spostare e ruotare la vista, ma anche spostare l'oggetto sul piano. Nel lato destro dell'interfaccia trovate le caselle per gestire il caricamento e il posizionamento di più oggetti e anche in questo caso vi invitiamo a soffermarvi sulle varie voci e opzioni per comprenderne il funzionamento. Repetier Host è un buon programma e offre parecchie funzioni anche per la gestione degli oggetti prima della stampa, quindi imparare ad usarlo può permettervi, ad esempio, di scalare modelli per farli più grandi o più piccoli (magari facendoli rientrare nel vostro volume di stampa disponibile). Passate alla scheda "Slicer" e selezionate il pulsante "Active" nel riquadro Slic3r, quindi premete sul pulsante "Configure" all'interno del riquadro stesso. Apparirà il "wizard" di configurazione di Slic3r che con una serie di pannelli vi farà definire i parametri principali della stampante sulla quale andrete a stampare.
Nella versione 9.1 disponibile nel momento in cui scriviamo questo articolo, l'interfaccia prevede la creazione di profili indipendenti per Print Settings, Filament Settings e Printer Settings. Ciascuno di essi comprende una serie di parametri e anche in questo caso vi consigliamo di dedicare del tempo all'esplorazione dei vari pannelli e delle opzioni disponibili.
Per poter effettuare lo slicing, dovremo comunque creare almeno un profilo per ciascun gruppo di settings. Per la 3Drag, la configurazione ottimale è disponibile online e vi invitiamo a consultare il box dedicato per importare i dati sul vostro computer. Selezionate i profili appena creati e salvati nella schermata Slicer di Repetier e poi premete sul pulsante "Slice with Slic3r". Attendete che il processo arrivi al termine, quindi vi troverete nella scheda G-Code Editor, con il codice generato da Slic3r leggibile nella finestra sulla destra.
Da notare che all'inizio del codice si trova un riassunto di tutti i parametri principali usati per la generazione del file di stampa;

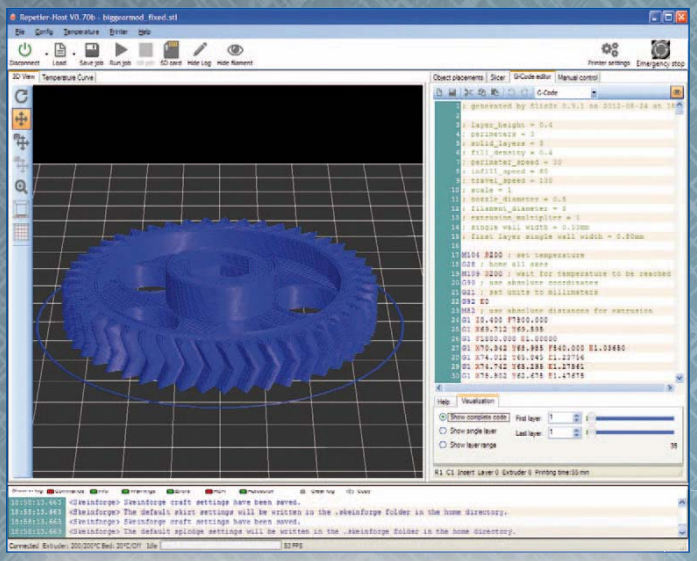
si tratta di una soluzione molto utile nel caso salviate i file G-Code di ciascun oggetto per una ristampa successiva: caricando il file saprete immediatamente come è stato preparato.
Potete ispezionare le singole "fette" che saranno stampate scegliendo in basso a sinistra la scheda "visualization", quindi attivando "show single layer"; il cursore vi permetterà di spostarvi fra i layer. I comandi a sinistra vi permettono di ruotare, scalare e spostare il contenuto della finestra di visualizzazione.
Se volete salvare il G-code, usate l'icona a forma di dischetto sopra la finestra testuale in cui è visualizzato il codice. Questo potrà essere ricaricato con l'icona LOAD che permette di aprire sia file STL, sia G-code, mettendo le informazioni nella scheda corrispondente.



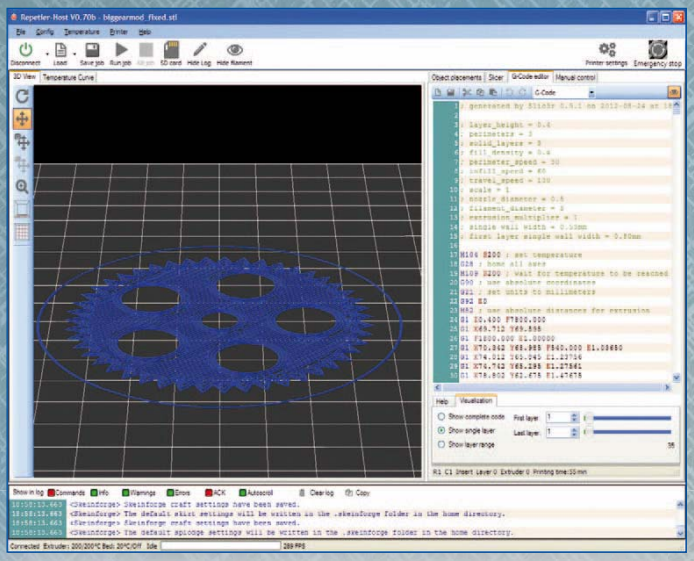
Pannelli di configurazione del wizard di Slic3r dove andranno inseriti i principali parametri della stampante. L'interfaccia prevede profili indipendenti per Print Settings, Filament Settings e Printer Settings.

PRONTI? VIA!

Con il modello caricato e "affettato", con l'estrusore caldo e la stampante allineata e messa in piano, potete finalmente premere sull'icona "Run Job" e assistere alla creazione del vostro primo oggetto 3D. Il piano di stampa si posizionerà su 0,0 e l'estrusore a 0, quindi la temperatura passerà da quella corrente a quella impostata per il primo strato (solitamente 5 gradi in più). Quando la temperatura sarà stata raggiunta, passeranno ancora 3 secondi e poi tutto si metterà in movimento. La prima cosa che verrà tracciata è il perimetro: serve a delimitare l'area in cui l'oggetto sarà stampato e permette anche di far lavorare l'estrusore fino ad un flusso costante prima di passare all'oggetto vero e proprio. Se avete fatto tutto con cura, vedrete una traccia ben schiacciata sul piano di stampa, larga circa 0,5 mm e spessa come un foglio di carta, ma soprattutto omogenea in tutta la sua stesura. Se il perimetro risultasse più schiacciato o più sottile da una parte rispetto all'altra, allora il piatto non è perfettamente allineato rispetto all'asse Z. Se il difetto è lieve, potete lasciar proseguire la stampa, mentre se il materiale estruso da una parte aderisce e dall'altra no, dovete fermare tutto e rifare la taratura con le rotelle sottostanti al piatto di stampa.
Il primo strato è molto importante in quanto deve restare attaccato al piatto di stampa per tutta la durata della stampa stessa, quindi se non è stato steso bene rischierete il distacco del pezzo nel corso della stampa. Se invece è troppo "schiacciato" avrete una deformazione dei primi strati di stampa, con un effetto a zampa d'elefante.
Proprio perché ci sia una migliore adesione, la velocità di tracciamento di questo strato e la temperatura della plastica sono diverse: velocità più bassa e temperatura più alta.
Come avrete notato, nella finestra 3D di Repetier Host viene visualizzata la deposizione del filo, con tanto di rosso per quello



Al termine del processo di slicing, nella scheda G-Code Editor, troverete il codice generato da Slic3r.

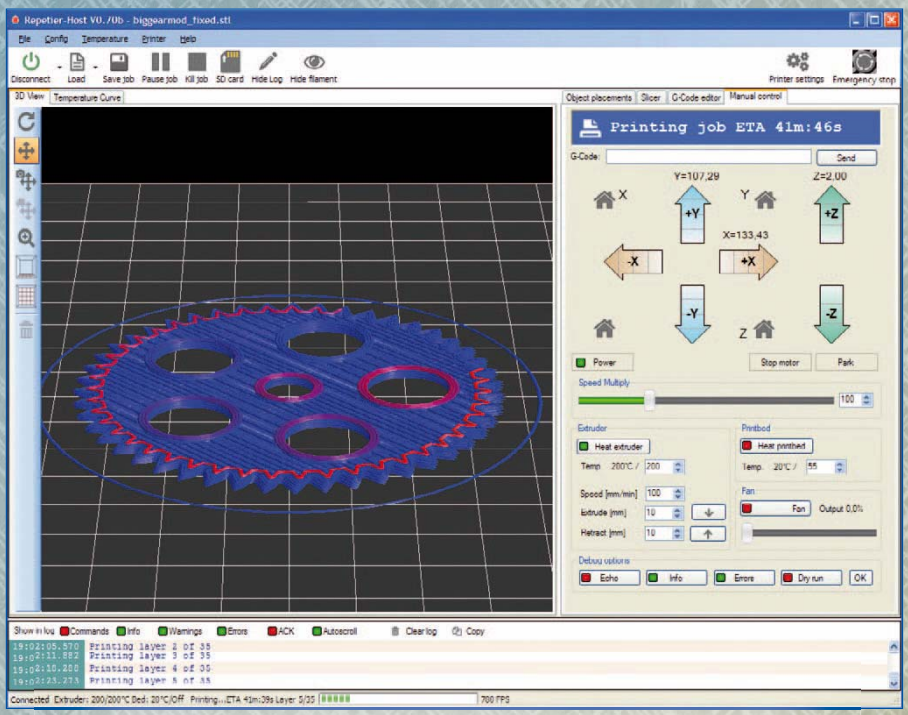


Tramite il cursore è possibile spostarsi tra le singole "fette" scegliendo"visualization", quindi "show single layer".

appena deposto e blu per quello già freddo.
Terminato il primo strato, vedrete muoversi la vite dell'asse Z e il movimento diventerà più veloce su X e Y.
Prima vengono sempre tracciati i perimetri e poi il riempimento.
Trattandosi di un ingranaggio, potrete provare a ristamparlo impostando il parametro di fill a 1: impiegherà più tempo, ma il pezzo finito sarà molto più "solido" e robusto.
Guardare il pezzo crescere sul piatto di stampa è – come amiamo dire – un po' come guardare crescere l'erba: all'inizio si è affascinati, ma poi per fortuna si riesce anche a lasciare che la 3Drag faccia il suo lavoro mentre noi facciamo altro in quanto la stampa è un processo abbastanza noioso.
Nell'interfaccia di Repetier Host, in alto a destra avete una stima del tempo rimanente al termine della stampa, mentre nella riga in basso avete il conteggio relativo allo strato in stampa e al totale degli strati dell'oggetto.

SIAMO ALLA FINE

Quando anche l'ultimo strato è terminato, il piatto di stampa si riposiziona a 0,0, l'estrusore resta all'altezza in cui era e viene tolta alimentazione al riscaldatore.
Dopo qualche minuto di attività vengono anche disattivati i motori.
Se le tarature erano corrette, avrete un ingranaggio saldamente ancorato al piatto di stampa e ora potete far pratica per staccarlo senza rovinare nulla. Qui entra in gioco il taglierino grande: estraete la lama per almeno sei o sette centimetri, così da poterla appoggiare bene sul piatto di stampa. Il lato tagliente deve essere spinto sotto l'oggetto facendo un po' di pressione, ma senza



Nella finestra 3D di Repetier Host il filo appena deposto viene visualizzato in rosso, quello già freddo in blu.

forzare troppo. Se la lama riesce a infilarsi sotto la plastica anche di poco, via via che fate pressione sentirete dei piccoli scricchiolii che indicano il distacco della plastica dalla vetronite. Non abbiate fretta e soprattutto non spingete troppo perché potreste danneggiare la struttura della stampante o – peggio – far partire un colpo di lama. OVVIAMENTE non va mai tirata la lama verso di sé, ma va sempre spinta verso l'esterno e NON va messa la mano dal lato opposto dell'oggetto rispetto alla lama per far più forza. Se avete stampato con il "brim" attivo, sarà un po' più facile insinuare la lama sotto l'oggetto, altrimenti dovrete usare pazienza. Non insistete su un unico punto, ma lavorate il pezzo infilando anche di pochissimo la lama in vari punti dei bordi, così da indebolire la presa. Se invece il pezzo si stacca quasi immediatamente, probabilmente la vetronite non è stata trattata con la carta vetrata a sufficienza o il primo strato è stato deposto troppo sollevato dal piatto di stampa. Potete capire come è regolata la distanza per il primo strato osservando il vostro ingranaggio nella parte attaccata al piatto: se vedete delle strisce separate fra loro avete l'estrusore troppo distante, se vedete delle strisce ben affiancate e compatte ma ancora distinte, la distanza è corretta, se vedete delle strisce molto allargate e completamente fuse siete troppo vicini al piatto di stampa. Allo stesso modo controllate che l'oggetto sia con i primi strati larghi quanto gli ultimi, ovvero che non ci sia un effetto di schiacciamento a zampa d'elefante dovuto appunto a una compressione dei primissimi strati.
Se avete creato il pezzo con un bordo (brim) attivo, è ora di mettere mano al taglierino più piccolo per rimuovere il bordo, mentre con la limetta diamantata potrete eliminare eventuali piccole imperfezioni.
Noi solitamente lavoriamo i pezzi prodotti molto poco ed è solo il primo strato a richiedere un po' di pulizia per staccare l'utilissimo bordino di tenuta.

Ed ecco finalmente il risultato della stampa una volta pulito il pezzo da eventuali piccole imperfezioni mediante una limetta diamantata.



VARIAZIONI SUL TEMA

Ora che avete stampato l'ingranaggio con le impostazioni standard, vi consigliamo di rifare lo slicing con un set di valori diversi e nello specifico potete agire sul numero di perimetri e sulla densità del riempimento. Potete anche provare a ritoccare le velocità per vedere l'effetto che fa. Ricordate che la velocità esprime quanti millimetri vengono fatti ogni secondo e quindi se aumentate la densità del riempimento il medesimo strato richiederà più filo e quindi anche più tempo. Allo stesso modo un perimetro in più richiederà altro tempo.
Cercate quindi di crearvi una serie di profili di stampa e di gestione dell'estrusione che siano adatti a oggetti diversi, passando dal completamente pieno degli oggetti che devono essere più robusti a un 30% per statuine e modellini, fino al 15% per modelli molto grandi e non complicati.
Con la prima stampa avete solo scalfito la superficie di questo mondo e ora dovete avere un po' di pazienza per studiare gli effetti di ciascun parametro. Non vi preoccupate se qualche stampa va male, è capitato anche a noi e basta capire che è il caso di interrompere il tutto rapidamente per non sprecare materiale.
Ricordiamo infine che sul mini sito dedicato a questa stampante (http://3dprint.elettronicain.it) sono disponibili, oltre alla sequenza del montaggio ed alle informazioni sul software, anche una serie di commenti e suggerimenti specifici nonché tutti gli aggiornamenti hardware e software.



per il MATERIALE

La nostra stampante 3D, la cui descrizione è iniziata col fascicolo di settembre, è disponibile in scatola di montaggio al prezzo di 720,00 Euro + IVA. Il kit comprende tutti i componenti meccanici, elettrici ed elettronici (alimentatore compreso) necessari per realizzare la printer. Sono esclusi i fili di PLA e ABS, ordinabili a parte. La stampante 3D è anche disponibile montata e collaudata al prezzo di 910,00 + IVA.

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

Telecamere IP

La soluzione ideale per il controllo da remoto tramite LAN o Internet.

Telecamera dome IP

Sensore d'immagine CMOS 1/4" a colori • Risoluzione 640x480 (VGA) • Ottica fissa • Velocità di trasferimento immagine 30fps (QVGA) • Motion Detection • Ingresso e uscita d'allarme • Invio di email con fotogrammi su allarme • Illuminatore a 22 LED IR • Alimentazione 5Vdc (adattatore incluso) • Dimensioni Ø 128 x 96mm.

Versione con interfaccia Wi-Fi / RJ-45 (cod. CP449 • € 89,00)



cod. CP479
€ 74,00
(con interfaccia RJ-45)

Telecamera IP da esterno con Wi-Fi e IR

Sensore d'immagine CMOS 1/4" a colori • Motion Detection • Ingresso d'allarme • Invio di email con fotogrammi su allarme • Formato compressione M-JPEG • Velocità di trasferimento immagine 25fps (VGA) • Illuminatore a 30 LED IR • Alimentazione tramite adattatore da rete (incluso) • IP66 • Dimensioni 146 x 83 x 80mm.



cod. CP391W
€ 139,00
(con interfaccia Wi-Fi / RJ-45)

Versione con interfaccia RJ-45 (cod. CP391 • € 109,00)



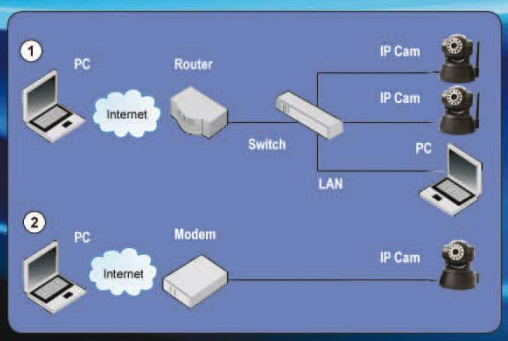
cod. CP439
€ 98,00
(con interfaccia RJ-45)

Telecamera IP motorizzata a colori PAN (270°) / TILT (120°)

Sensore d'immagine CMOS 1/4" a colori • Risoluzione 640x480 pixel (VGA) • Ottica fissa • Brandeggio PAN (270°) / TILT (120°) • Illuminatore a 10 LED IR • Formato compressione M-JPEG • Velocità di trasferimento immagine 25fps (VGA) • Formato video AVI • Alimentazione 5Vdc (adattatore incluso) • Dimensioni 120 x 100 x 135mm



cod. CP439W
€ 118,00
(con interfaccia Wi-Fi / RJ-45)



Telecamera IP da esterno con IR e sensore CCD SONY SUPER HAD

Sensore d'immagine CCD 1/3" Sony Super HAD a colori • Risoluzione 512x582 pixel • Sensibilità 0,5 lux - F1.4 • Ottica f=4mm • Illuminatore a 21 LED IR • Interfaccia Ethernet 10BaseT / 100Base TX • Possibilità di visione da remoto anche tramite telefonino • Formato di compressione MPEG4 (25fps) • Motion Detection • Invio di email con fotogrammi su allarme movimento • Alimentazione 12Vdc • Grado di protezione IP66 • Dimensioni Ø73 x 85mm.



cod. CAMIP4N
€ 290,00



cod. CP360
€ 98,00
(con interfaccia RJ-45)



cod. CP360W
€ 115,00
(con interfaccia Wi-Fi / RJ-45)

Telecamera IP motorizzata a colori PAN (90°) / TILT (90°)

Sensore d'immagine CMOS 1/4" a colori • Risoluzione 640x480 pixel (VGA) • Ottica fissa • Brandeggio PAN (90°) / TILT (90°) • Illuminatore a 4 LED IR • Formato di compressione M-JPEG • Velocità di trasferimento immagine 30fps (VGA) • Formato video AVI • Alimentazione 5Vdc (adattatore incluso) • Dimensioni 105 x 115 x 100mm.

Prezzi IVA inclusa.

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.





Una pesapersone molto speciale, che legge il vostro peso e può comunicarlo, via rete wireless ed Internet, ad un documento di Google Documents, dove potrete tracciare grafici o semplicemente, se state lottando con il sovrappeso, rendere noti ad amici e conoscenti i vostri progressi.

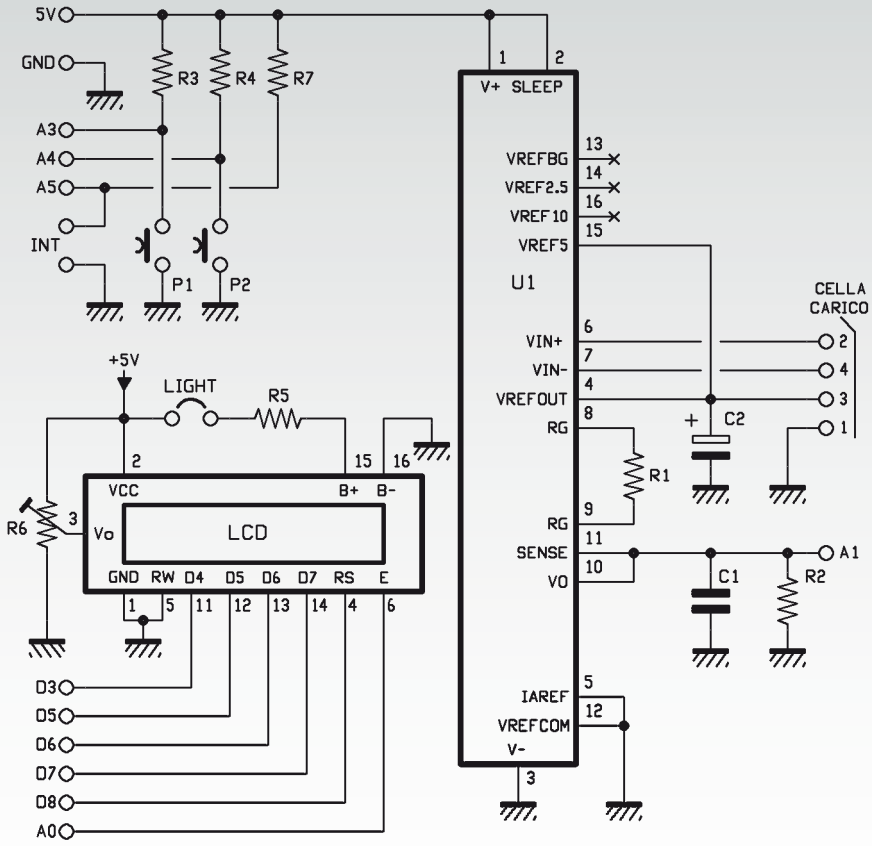


BILANCIA WI-FI BASATA SU ARDUINO

degli ingg. TOMMASO e ALESSANDRO GIUSTO

Il periodo estivo appena trascorso, così come tutte le altre festività (Natale, Pasqua, ecc.), sono occasione per riposare e fare un po' di vacanza, però quando passano, ci lasciano, oltre alla nostalgia, qualche chilo di troppo; ammesso di non essere assidui sportivi, se facciamo un lavoro d'ufficio o comunque sedentario, ci portiamo dietro questo "bagaglio" fino all'estate, dove per forza, se andiamo al mare, dobbiamo tornire un po' il nostro fisico e quindi darci dentro con la dieta e la ginnastica o la corsa. Come però ben sanno quei pochi fortunati che riescono a seguire (senza trasgredire e concedersi alcun peccato di gola) una dieta e a perdere anche solo un paio di chili di troppo, una delle maggiori soddisfazioni è mostrare a più persone possibile i risultati ottenuti; inoltre ottenere incoraggiamento da amici e conoscenti gioca un ruolo rilevante nel raggiungimento del risultato. E nell'era attuale di internet e relativa connessione globale del nostro pianeta, si ha davvero la possibilità di

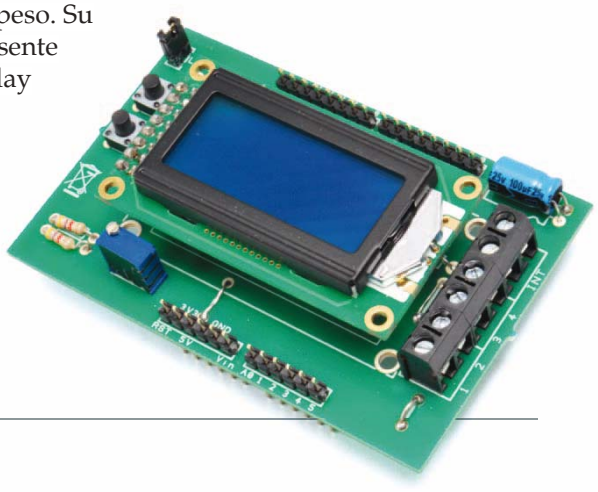
[schema **ELETTRICO**]



pubblicare dei dati in modo che siano accessibili e visualizzabili dal mondo intero.
Dalle ultime statistiche effettuate risulta che uno dei siti con più visualizzazioni al mondo è sicuramente Google; quello che però forse non tutti sanno, è che Google mette a disposizione degli utenti registrati degli strumenti (documenti, fogli di calcolo, foto, ecc…) per ospitare e pubblicare delle informazioni. Cosa c'è allora di meglio che unire le due possibilità e pubblicare proprio sul server di Google Documents i nostri progressi in termini di peso?
In questo articolo vi presentiamo il progetto di una bilancia per persone che si distingue da tutte le altre reperibili in commercio per la possibilità di collegarsi a Internet e pubblicare in automatico su Google Documents le misurazioni rilevate.
Il progetto si basa sulla conosciuta e diffusissima piattaforma Arduino: è infatti composto da una scheda Arduino Uno e da uno shield Wi-Fi, (prodotto dall'azienda Futura Elettronica e presentato nel fascicolo n° 160), che permette di collegarsi via rete wireless (cui viene aggiunto un ulteriore shield sviluppato ad-hoc sempre da Futura Elettronica) per la gestione degli strumenti di rilevazione peso. Su quest'ultimo shield è presente un comodo e chiaro display LCD da 8 caratteri per 2 righe, utilizzato per visualizzare il peso e altre informazioni.
La bilancia è predisposta per l'utilizzo da parte di più utenti (fino ad un massimo di 10); il software identifica ciascun utente tramite un nome che, insieme all'ultimo peso rilevato, viene memorizzato in EEPROM, quindi anche in caso di spegnimento del sistema le informazioni non vengono perse. Per dire al sistema qual è l'utente che si sta pesando, è previsto l'uso di uno dei due pulsanti presenti sulla scheda, mentre la configurazione dei nomi degli utenti deve essere effettuata da un Personal Computer mediante la connessione seriale di Arduino (si può usare Serial Monitor dell'IDE di Arduino).
All'hardware appena elencato manca una cosa fondamentale: il sensore di peso. Ebbene, per semplificare le cose abbiamo modificato una pesapersone della Velleman (acquistabile da Futura Elettronica) in modo da prendere direttamente i segnali delle celle di carico (trasduttori di pressione).

ANALISI HARDWARE

Passiamo ad analizzare lo schema hardware del progetto, con la premessa che ci occuperemo unicamente dello shield di gestione della bilancia; per quello Wi-Fi, rimandiamo all'articolo pubblicato nel fascicolo n° 160.
Dando uno sguardo allo schema elettrico, possiamo distinguere tre sezioni: una di gestione degli ingressi digitali (i due pulsanti e

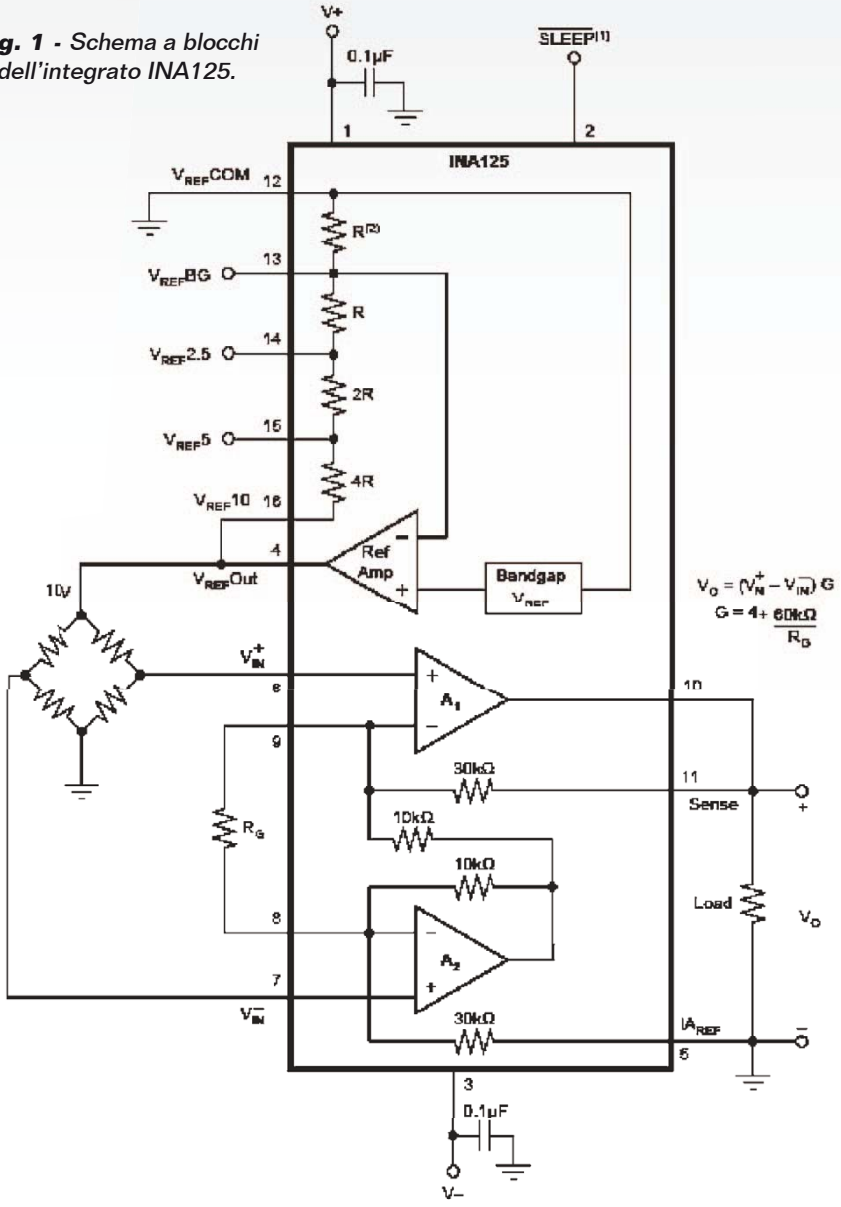


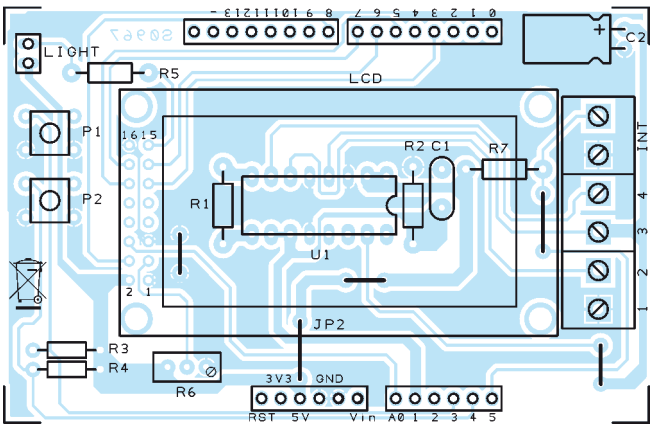
DESIRED GAIN (V/V)	R_G (Ω)	NEAREST 1% R_G VALUE (Ω)
4	NC	NC
5	60k	60.4k
10	10k	10k
20	3750	3740
50	1304	1300
100	625	619
200	306	309
500	121	121
1000	60	60.4
2000	30	30.1
10000	6	6.04

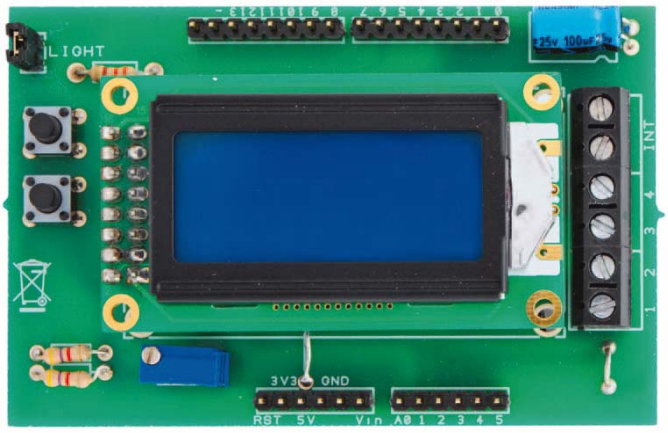
***Tabella 1** - NC = Non Collegato. Note: (1) Il pin SLEEP deve essere collegato a V+ se non si usa la funzione shutdown. (2) Il valore nominale di R è 21Ko +/- 25%.*

la gestione dell'interruttore della bilancia), una di gestione del display LCD e una per acquisire il segnale analogico proveniente dalle celle di carico.
È possibile notare che i pulsanti P1 e P2 vengono rispettivamente gestiti dagli ingressi A3 e A4 (configurati come ingressi digitali) della scheda Arduino, mentre l'interruttore INT viene letto dal segnale A5 (anch'esso configurato come digitale).
Il display LCD utilizzato nel nostro progetto appartiene alla famiglia di quelli basati sul chipset HD44780, pertanto è munito di sette pin di comando (RW, D4, D5, D6, D7, RS ed Enable). Come si vede dallo schema, RW è collegato fisso a massa pertanto si seleziona la sola modalità di funzionamento in scrittura; i pin D4, D5, D6 e D7 vengono gestiti rispettivamente dai pin digitali 3, 5, 6 e 7 della scheda Arduino Uno; RS è gestito dal pin 8 mentre il pin Enable dal pin A0 (come vedremo più avanti questa configurazione andrà specificata anche nel software).
Oltre all'alimentazione (VCC collegata a 5V) ed alla massa (GND) il display necessita di un livello di tensione (compreso tra 0 e 5 volt) per la regolazione del contrasto in ingresso nel pin VO (regolazione effettuata tramite il trimmer R6).
Infine il display dispone di 2 pin (A e K rispettivamente anodo e catodo) per l'accensione della retroilluminazione; alimentando i piedini con una tensione di 5V la retroilluminazione viene accesa; altrimenti risulta spenta. La gestione dell'accensione avviene tramite un pulsante a interruttore che alternativamente, chiudendosi o aprendosi, collega o scollega la massa dal catodo. Infine passiamo ad analizzare la sezione di gestione del segnale analogico proveniente dalle celle di carico: questa viene effettuata dall'integrato INA125, un amplificatore ad alta precisione sviluppato appositamente per la gestione degli strumenti di misura. Nella **Fig. 1** viene mostrato lo schema interno e di collegamento tratto dal data-sheet; come si vede, l'integrato è già munito di due pin (6 e 7) che rappresentano l'ingresso differenziale dello stadio

***Fig. 1** - Schema a blocchi dell'integrato INA125.*







Elenco Componenti:

R1: 39 ohm
R2: 1 kohm
R3, R4, R7: 4,7 kohm
R5: 330 ohm
R6: Trimmer multigiri 10 kohm
C1: 100 nF 63 VL poliestere
C2: 100 μF 25 VL elettrolitico
U1: INA125
P1, P2: Microswitch
LCD: Display LCD blu 8x2 retroilluminato
Varie:
- Morsetto 2 poli (3 pz.)
- Strip Maschio 2 vie (2 pz.)
- Strip Maschio 6 vie lungo (2 pz.)
- Strip Maschio 8 vie lungo (2 pz.)
- Strip Maschio 8 vie (2 pz.)
- Strip Femmina 8 vie (2 pz.)
- Jumper
- Zoccolo 8+8
- Circuito stampato

di amplificazione. A questi pin vanno collegate le due estremità del ponte di Wheatstone (che nel nostro progetto corrispondono a due pin della cella di carico). Come è facile intuire, il segnale differenziale proveniente dal ponte ha un valore assoluto di pochi millivolt; è pertanto necessario amplificarlo in modo che possa essere rilevato e discriminato dall'ADC dell'ingresso analogico della scheda Arduino.
L'integrato è già munito di due pin (8 e 9) utilizzabili per collegare una resistenza di regolazione del guadagno; da calibrazione e prove pratiche effettuate, siamo giunti alla conclusione che nel nostro progetto è necessaria un'amplificazione di circa 500 volte, ottenuta con una resistenza da 120 ohm.
L'uscita amplificata è disponibile al pin 10 e 11 dell'INA125; come si vede dal nostro schema tali pin vengono collegati al pin analogico A1 di Arduino, che pertanto sarà utilizzato per la lettura del valore ADC.

ANALISI SOFTWARE

Il firmware completo da caricare in Arduino è composto da circa 570 linee, quindi non lo analizzeremo in toto ma ci limiteremo a spiegare le funzionalità principali e a definire come viene gestito ciascun componente hardware.
Per quanto riguarda il display LCD, Arduino mette a disposizione una comoda libreria (<*LiquidCrystal.h*>) già predisposta per diversi tipi di LCD (sia 8 caratteri per 2 righe che 16 per 2) basati sul parallel interface chipset HD44780. Dopo l'inclusione della libreria, è necessario inizializzare il collegamento con il display, mediante l'istruzione **LiquidCrystal LCDDisplay** (8, A0, 3, 5, 6, 7); in questa istruzione i parametri passati alla funzione indicano rispettivamente i piedini di Arduino utilizzati per collegare i pin RS, Enable, D4, D5, D6 e D7 del display.
Nella funzione setup di Arduino è necessario eseguire l'istruzione **LCDDisplay.begin** (width, height) in cui i parametri indicano le dimensioni fisiche del display: nel nostro caso **LCDDisplay.begin** (8, 2); nella libreria è disponibile la funzione **LCDDisplay.setCursor** (x, y) per posizionare il cursore in una determinata posizione mentre l'istruzione **LCDDisplay.print** (Stringa) visualizza sul display la stringa passata come parametro.
La gestione della EEPROM di Arduino è gestita dalla libreria <**EEPROM.h**> che, una volta inclusa, mette a disposizione la funzione **EEPROM.write** (add, data) per scrivere un byte in una determinata cella e la funzione **EEPROM.read** (add) che al contrario legge un byte da una cella (il parametro add specifica l'indirizzo della cella di EEPROM).
La gestione della rete Wi-Fi e del collegamento ad internet viene affidata alla libreria <**WiServer.h**> presente nel set WiShield fornito da Asynclabs; è necessario definire alcune variabili per configurare la rete (variabile *local_ip[]* per l'indirizzo IP, gateway_ip[] per l'indirizzo IP

Modificare la **bilancia Velleman**

Il nostro sistema è stato sviluppato per essere abbinato alla bilancia ad alta capacità prodotta dalla Velleman. La bilancia originale viene fornita con elettronica e display Velleman; questi andranno eliminati e sostituiti dal nostro progetto.
La struttura della bilancia è costituita da 4 celle di carico (disposte sui 4 angoli) che, se si analizza lo schema elettrico e il tipo di collegamento, sono configurate tra loro in modo da realizzare un unico ponte di Wheatstone. Per poter eseguire il collegamento alla nostra scheda è necessario smontare la sezione inferiore della bilancia in modo da accedere all'elettronica di gestione (**Fig. B**).
Come si noterà alla scheda sono saldati diversi fili di colore blu, rosso, giallo e bianco che provengono dalle 4 celle disposte sui 4 angoli (ogni angolo è identificato da un numero compreso tra 1 e 4; riferirsi alla **Fig. A**, che indica la struttura della bilancia vista da sotto); con una breve analisi visiva è facile intuire che alcuni fili blu e rossi sono collegati tra loro mentre i fili gialli sono collegati agli interruttori posizionati sulle 2 celle anteriori che identificano la presenza di una persona sulla bilancia.
Per modificare la bilancia seguire la seguente procedura:

1) dissaldare o tagliare tutti i fili blu e rossi e mettere in corto quelli che, come da elettronica Velleman, lo erano già in precedenza;
2) dissaldare o tagliare i fili gialli che arrivano dalle celle 1 e 3, metterli in parallelo (possibilmente tramite saldatura), eseguire una prolunga della lunghezza desiderata e portarli ai 2 morsetti INT presenti sul nuovo stampato;
3) dissaldare o tagliare il filo bianco che sullo stampato originale è indicato come G3 (massa ponte di Wheatstone), eseguire una prolunga della lunghezza desiderata e portarlo al morsetto 1 presente sul nuovo stampato;
4) dissaldare o tagliare il filo bianco che sullo stampato originale è indicato come G2 (positivo ponte di Wheatstone), eseguire una prolunga della lunghezza desiderata e portarlo al morsetto 3 presente sul nuovo stampato;
5) dissaldare o tagliare i fili bianchi che sullo stampato originale sono indicati come G1 e G4, eseguire una prolunga della lunghezza desiderata e rispettivamente portarli ai morsetti 4 e 2 presenti sul nuovo stampato (segnale differenziale ponte di Wheatstone).

Fig. A

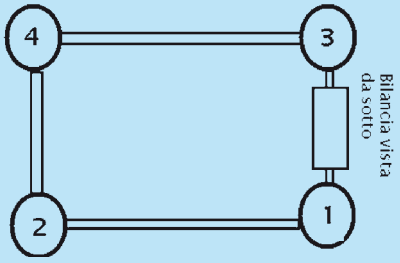
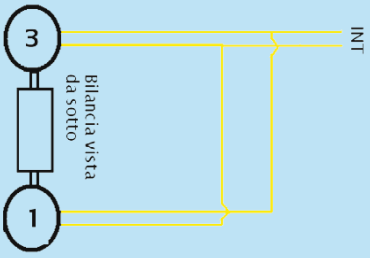
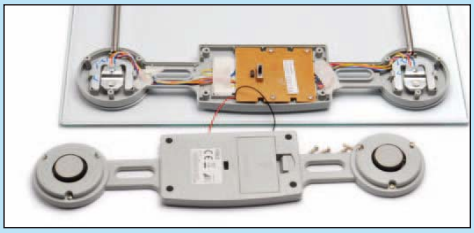
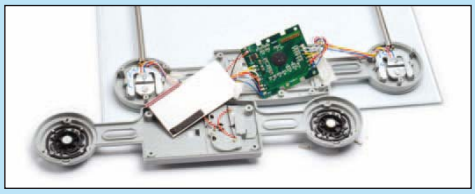
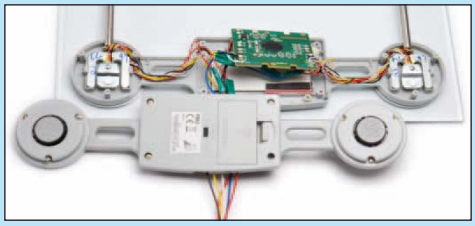


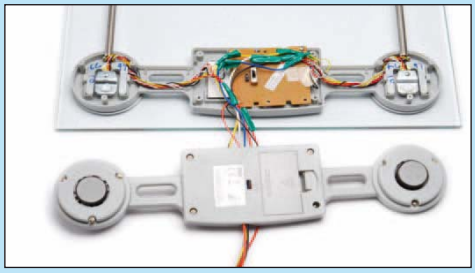
Fig. B

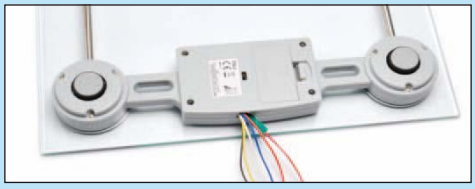



Smontare la sezione inferiore


Dissaldare i fili come nella descrizione


Saldare i fili alle prolunghe


Riposizionare il pannello inferiore


Collegare i fili al nuovo stampato

del gateway, *subnet_mask[]* per la Subnet Mask e *ssid[]* per l'SSID access point). Viene inoltre richiesto di definire la cifratura con relativa password della rete.
La scheda per collegarsi e pubblicare i dati su Google Documents deve funzionare come Web Client: tale configurazione viene realizzata nel setup dall'istruzione **WiServer.init** (NULL) in cui il parametro NULL specifica proprio la modalità client.
È necessario specificare una funzione che riceverà e gestirà la risposta ottenuta dal server; nel nostro esempio ciò viene fatto dall'istruzione **googlePublish.setReturnFunc** (Gestione_Risposte_Web). Tale funzione deve essere definita più avanti nel codice: nel nostro esempio è void **Gestione_Risposte_Web** (char* data, int len) e riceve come parametri sia un puntatore a una stringa contente la risposta ottenuta, sia la lunghezza (in numero di byte) della risposta.
Come spiegato più nel dettaglio nel box "Come configurare la pubblicazione", l'invio delle informazioni necessita di effettuare una richiesta di tipo POST al server di Google: la libreria WiServer mette a disposizione lo strumento POSTrequest utilizza-

Installare le librerie **WiShield**

Lo shield Wi-Fi, per funzionare correttamente, necessita delle librerie software WiShield di AsyncLabs che chiaramente devono essere installate nell'IDE Arduino utilizzato per compilare i sorgenti.
Come prima operazione è necessario scaricare le librerie (ultima versione: 1.3.0), estrarle nel PC locale, se necessario rinominare la directory ottenuta come "WiShiled" e copiarle all'interno della cartella "<directory di arduino>\libraries" in modo che l'IDE Arduino sia in grado di vederle ed utilizzarle.
La libreria WiShield supporta varie modalità di funzionamento (APP_WEBSERVER, APP_WEBCLIENT, APP_SOCKAPP, APP_UDPAPP e APP_WISERVER) rispettivamente come Web Server, Web Client, Socket, UDP e WiServer. Il valore di default è APP_WEBSERVER, che funziona sulla maggior parte dei sistemi Arduino ma presenta diverse limitazioni tra le quali la principale è che non è in grado di funzionare sia come client che come server simultaneamente.
Una modalità alternativa sicuramente più interessante, maggiormente diffusa, utilizzata e consigliata è la APP_WISERVER (libreria denominata "WiServer.h") che permette a un sistema Arduino equipaggiato con shield Wi-Fi di essere configurato e funzionare sia come Web Server sia come Web Client. Nel primo caso sarà possibile servire richieste di connessione provenienti da web client esterni ed inviare delle pagine HTML in risposta; nel secondo sarà invece possibile collegarsi a un web server e, tramite la modalità request GET o POST, inviare richieste di esecuzione comandi e ricevere pagine HTML di risposta. Nel nostro progetto abbiamo utilizzato proprio questa funzionalità (come Client) e la tecnologia request POST.
Per configurare la libreria WiShield scaricata come APP_WISERVER è necessario aprire il file "<directory di arduino>\libraries\WiShield\apps-conf.h", andare circa alla riga numero 39, commentare il "#define" di APP_WEBSERVER e rimuovere il commento al "#define" di APP_WISERVER.
La sezione di codice in esame deve risultare qualcosa come:

```
//#define APP_WEBSERVER
//#define APP_WEBCLIENT
//#define APP_SOCKAPP
//#define APP_UDPAPP
#define APP_WISERVER
```

bile proprio per eseguire questa operazione. È necessario definire l'indirizzo IP del server a cui collegarsi (nel nostro caso definiamo quello di Google tramite la variabile *google_ip[] = {209, 85, 229, 101}*) e definire una struttura di tipo POSTrequest (nel nostro caso la variabile è denominata *googlePublish*) a cui passiamo l'indirizzo IP del server, la porta TCP/IP a cui collegarsi (lo standard per il Web è 80), il link del server in formato stringa (spreadsheets.google.com), l'URL di esecuzione del POST (nel nostro caso stringa nulla in quanto dovremo crearlo adattato alle informazioni correnti) ed infine una funzione (searchQuery nel nostro caso) che costruisce il body della richiesta POST. Come già detto, nel nostro progetto la richiesta POST non deve essere eseguita utilizzando una stringa costante tra una pubblicazione e la successiva, ma indicando di volta in volta il nome dell'utente e il peso corrente. A questo scopo definiamo una variabile *newURL[]* di tipo array di caratteri, inizializzata con un valore standard ma aggiornata (solo nelle sezioni necessarie) di volta in volta.
Dopo che questa variabile è stata aggiornata, tramite l'istruzione *googlePublish.setURL(newURL)* la impostiamo con l'URL della richiesta POST da inviare e tramite *googlePublish.submit()* eseguiamo la pubblicazione vera e propria.

UTILIZZO DELLA BILANCIA

Diamo una breve descrizione dell'utilizzo pratico della bilancia; come già detto, il software è in grado di distinguere fino a 10 utenti (ciascuno identificato con il proprio nome) e, per ciascuno, memorizzare l'ultimo peso rilevato; dispone di un display LCD con relativo interruttore per accendere/spegnere la retroilluminazione e di 2 pulsanti di uso generale.
Nel caso in cui si desideri azzerare la memoria (operazione che consigliamo al primo utilizzo) è

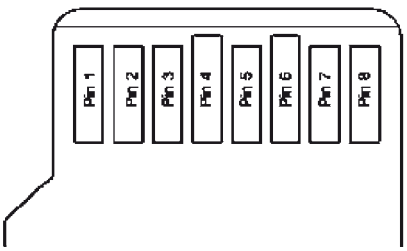
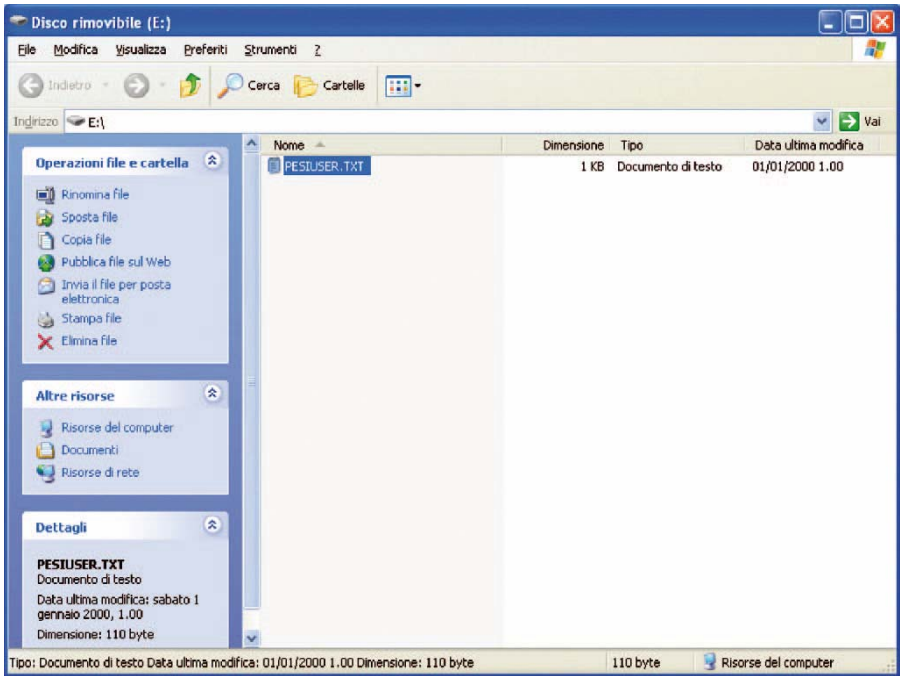


***Fig. 2** - Mappa contatti microSD.*

***Tabella 1** - Descrizione contatti microSD*

Pin#	SD Mode			SPI Mode		
	Name	Type[1]	Description	Name	Type	Description
1	DAT2	I/O/PP	Data Line [Bit 2]	RVS		Reserved
2	CD/DAT3[2]	I/O/PP[3]	Card Detect/Data Line [Bit 2]	CS	I[3]	Chip Select (neg true)
3	CMD	PP	Command/Response	DI	I	Data In
4	V_{DD}	S	Supply voltage	V_{DD}	S	Supply voltage
5	CLK	I	Clock	SCLK	I	Clock
6	V_{SS}	S	Supply voltage ground	V_{SS}	S	Supply voltage ground
7	DAT0	I/O/PP	Data Line [Bit 0]	DO	O/PP	Data Out
8	DAT1	I/O/PP	Data Line [Bit 1]	RSV		Reserved

Fig. 3



sufficiente alimentare l'elettronica mantenendo premuti entrambi i due pulsanti (il display segnala l'operazione con la scritta "Init EEP in corso"); in seguito, per configurare i nomi seguire la procedura descritta nel paragrafo "Programmare nomi utenti".
Come prossima operazione viene avviata la gestione Web (segnalata con la scritta "Avv. Web in corso"); se il tutto viene eseguito con successo, il sistema entra nel funzionamento normale.
La selezione dell'utente avviene tramite diverse pressioni del pulsante P1; se non è selezionato nessun utente il display segnala "Selezio. utente" altrimenti viene visualizzato il nome e il peso dell'utente corrente.
Salendo sulla bilancia viene avviata la procedura di pesatura (della durata di alcuni secondi), viene visualizzato e memorizzato il valore rilevato e richiesto se eseguire la pubblicazione (messaggio "Pubblic?"); premendo il pulsante P2 si conferma e l'operazione viene eseguita. A questo punto, quando l'utente scende dalla bilancia, viene ripreso il funzionamento normale.

VERSIONE SD CARD

Come descritto nell'articolo relativo allo shield Wi-Fi pubblicato nel numero di ottobre 2011 della rivista, sul circuito sviluppato e prodotto da Futura Elettronica è presente un connettore per memorie mini SD Card.
Al momento non abbiamo ancora pubblicato nessun prodotto che utilizzi tale possibilità; cogliamo pertanto l'occasione del presente progetto per mostrare come utilizzare, leggere e scrivere dei file su SD Card. In particolare modificheremo il software della versione Bilancia Wi-Fi, sostituendo la pubblicazione dei dati su Google Documents con il salvataggio delle stesse informazioni su file di tipo testo, leggibili quindi anche da PC.
Le memorie Mini SD Card utilizzano un protocollo di comunicazione basato su un'interfaccia composta da 8 pin (linee di Clock, Comandi, Data I/O e alimentazione) sviluppata per operare a livelli di tensione tra 0 e +3.3 Volt (in **Fig. 2** mostriamo il Pin Out preso direttamente dal datasheet). Come si può notare sono presenti 2 differenti modalità, denominate SD Mode e SPI Mode. Si può dire che la seconda tecnologia (SPI Mode) è una sottoclasse della prima (SD Mode), sviluppata per supportare comunicazioni tramite canale SPI. Tale classe è stata pensata per permettere di collegare le carte ai microcontrollori elettronici che, come noto, generalmente dispongono di un bus di questo tipo.
La tecnologia SPI è basata su un bus composto da 3 linee di comunicazione (Clock, Data IN e Data OUT) in cui è presente un host funzionante come Master e da una o più unità slave (nel nostro caso il microcontrollore della scheda Arduino sarà il Master mentre la SD Card si comporterà come Slave). Oltre ai 2 pin di alimentazione (Vdd, +3.3V e Vss Massa) è presente un ulteriore pin di chip select (CS, attivo basso), utilizzato per selezionare la memoria nel caso sulla linea fossero presenti più SD Card.
Facendo riferimento allo schema elettronico dello shield Wi-Fi, notiamo che il CS è collegato al pin 4 di Arduino mentre le 3 linee del bus SPI sono collegate alle rispettive linee di Arduino (pin MISO, SCK e MOSI del connettore ICSP).
Dal punto di vista software, la gestione delle SD Card viene realizzata dalla libreria <SD.h>. La libreria supporta sia file system FAT16 che FAT32 sulle standard SD card che SDHC cards; per quanto riguarda i nomi dei file viene supportato il solo standard 8.3 (8 caratteri per il nome più 3 per l'estensione). Sono presenti



Fig. 4

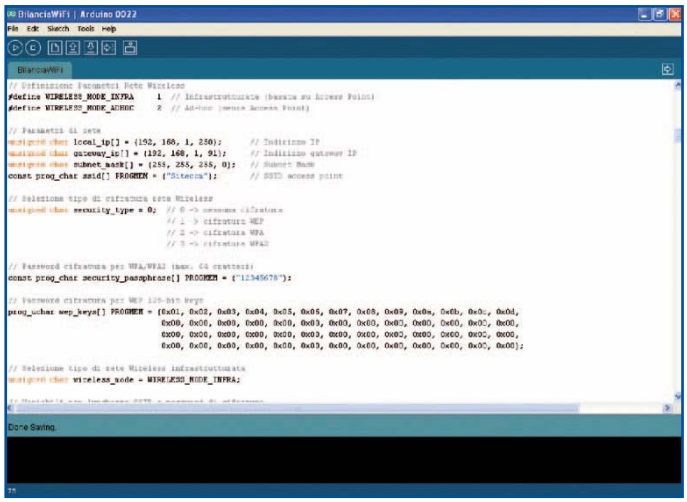


Fig. 5

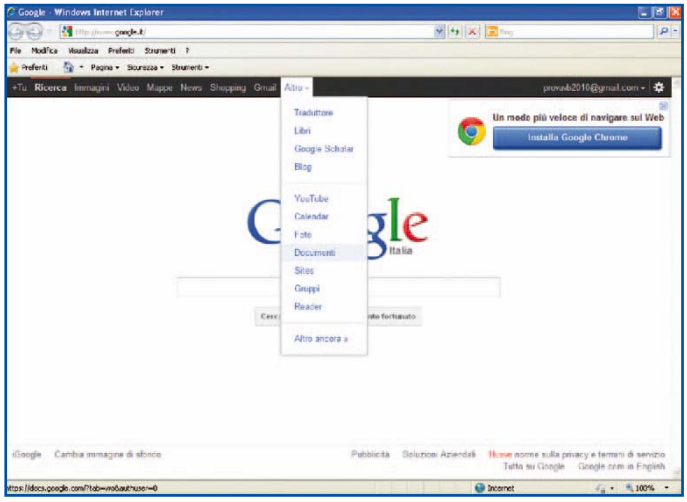
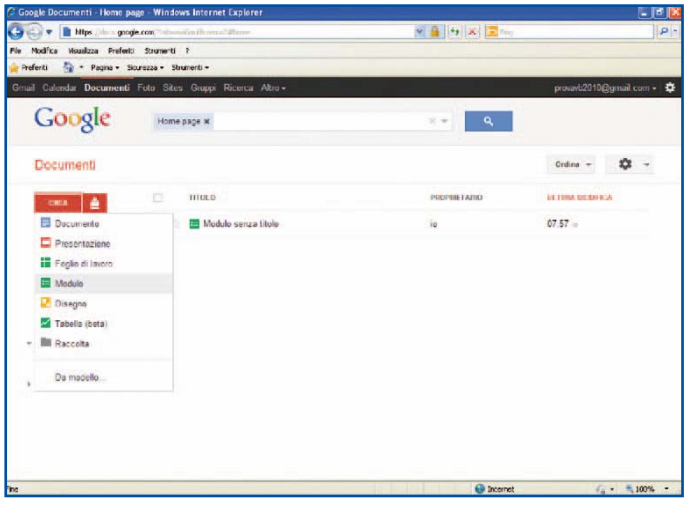


Fig. 6

diverse funzioni che oltre all'inizializzazione del file system (istruzione begin()), consentono una gestione completa di file e directory (per esempio istruzioni mkdir() e rmdir() per creare o eliminare

Fig. 7



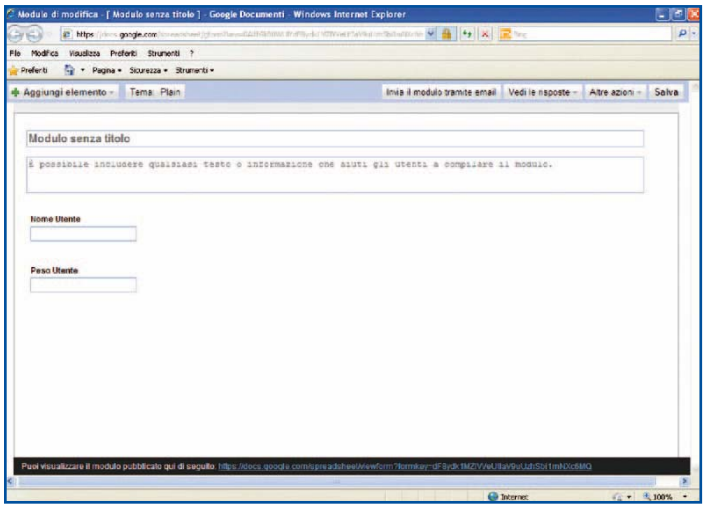


Fig. 8

directory; exists() per verificare l'esitenza di file o directory; open() per aprire o creare file e remove() per cancellare un file). In conclusione facciamo notare un piccolo vincolo della libreria, cioè che è possibile aprire un solo file alla volta.
Tornando al nostro sorgente di esempio, possiamo notare che dopo l'inclusione della libreria, nel setup() del software è necessario utilizzare l'istruzione SD.begin() per l'inizializzazione. Tale istruzione richiede come parametro di ingresso il pin hardware Arduino utilizzato per il Chip Select (nel nostro esempio il pin digitale 4); e come output ritorna un valore boolean che identifica se l'operazione è stata completata con successo (true) oppure se è fallita (false). Più avanti utilizziamo l'istruzione SD.open() per creare/aprire i file in cui memorizzare le informazioni dei pesi (come nome file utilizziamo "PesiUser.txt"; il secondo parametro "FILE_WRITE" indica che vogliamo aprire il file in scrittura); println() per la scrittura nel file ed infine close() per chiudere il file (nelle **Fig. 3** e **Fig. 4** mostriamo come appare, tramite esplora risorse, la directory root della memoria SD e un file di testo di esempio).

CONFIGURARE LA PUBBLICAZIONE

Per eseguire la pubblicazione dei dati su Google Documents sono necessarie tre distinte operazioni:

1) Configurare i parametri di rete del sistema in modo che possa accedere alla propria rete Wi-Fi con collegamento a internet;
2) Creare un opportuno modulo dalla pagina di Google Documenti (è necessario essere registrati). Su Google ogni modulo è caratterizzato da una stringa identificativa (denominata FormKey) della lunghezza di 34 caratteri. Ogni modulo può contenere più campi (nel nostro caso ne servono due: nome e peso); ogni campo è caratterizzato da un numero identificativo

Le **librerie software** utilizzate

Nei nostri sorgenti abbiamo utilizzato alcune librerie fornite dal compilatore Arduino. In questo spazio brevemente le analizziamo spiegandone le relative potenzialità.

LIQUIDCRYSTAL.H



La libreria "LiquidCrystal" permette il controllo dei display LCD compatibili con il driver HD44780. In commercio ne esistono di vari tipi e solitamente dispongono di un'interfaccia hardware composta da 16 pin. La libreria funziona sia in modalità 4 che 8 bit (nel primo caso, oltre alle linee hardware RS, Enable, e RW, sono necessari ulteriori 4 pin di controllo mentre nel secondo caso 8 pin).
La libreria fornisce le funzioni:

- LiquidCrystal() per creare una variabile di tipo "LiquidCrystal" necessaria per la gestione;
- begin() per inizializzare il display e per specificarne le dimensioni;
- clear() per pulire il display e posizionare il cursore in alto a sinistra;
- home() per posizionare il cursore in alto a sinistra;
- setCursor() per posizionare il cursore in una specifica posizione;
- write() per scrivere un carattere;
- print() per scrivere stringhe di testo;
- cursor() per mostrare un carattere di sottolineatura nella posizione del cursore;
- noCursor() per non mostrare il carattere di sottolineatura;
- blink() per mostrare un cursore lampeggiante nella posizione del cursore;
- noBlink() per non mostrare il cursore lampeggiante;
- display() per "accendere" il display;
- noDisplay() per "spegnere" il display (il testo visualizzato non viene perso);
- scrollDisplayLeft() per "shiftare" il testo del display di un posto a sinistra;
- scrollDisplayRight() per "shiftare" il testo del display di un posto a destra;
- autoscroll() per attivare lo scroll automatico del display;
- noAutoscroll() per disattivare lo scroll automatico del display;
- leftToRight() per impostare che il testo viene visualizzato da sinistra a destra (default);
- rightToLeft() per impostare che il testo viene visualizzato da destra a sinistra;
- createChar() per creare un proprio carattere grafico.

EEPROM.H



La libreria "EEPROM" permette la gestione della EEPROM (memoria non volatile) del microcontrollore che costituisce l'hardware Arduino.
La libreria fornisce le funzioni:

- read() per leggere una cella di memoria;
- write() per scrivere una cella di memoria.

SD.H

La libreria "SD" permette la gestione (lettura e scrittura) delle SD Card mantenendo la compatibilità con i file system FAT (sono supportate sia il FAT16 che FAT32). Per i file viene utilizzata la nomenclatura 8.3; i nomi dei file possono includere anche i paths di eventuali sottodirectory (per la separazione utilizzare il carattere '/').
La libreria fornisce sia le funzioni di accesso alla SD che le funzioni di gestione dei file:

- begin() per inizializzare la libreria SD;
- exists() per verificare se un file o directory esiste sulla SD card;
- mkdir() per creare una directory sulla SD card;
- open() per aprire (in scrittura o lettura) un file sulla SD card (può essere aperto un solo file alla volta);
- remove() per cancellare un file dalla SD card;
- rmdir() per cancellare una directory necessariamente vuota dalla SD card;
- available() per verificare se sono disponibili dei byte da leggere da un file;
- close() per chiudere un file;
- flush() per svuotare il buffer di scrittura della SD card;
- peek() per leggere un byte dal file senza puntare al prossimo;
- position() per ottenere la posizione corrente del puntatore ai byte del file aperto;
- print() per scrivere dei dati nel file;
- println() per scrivere dei dati nel file, aggiungendo alla fine i caratteri di a capo e nuova liena;
- seek() per posizionarsi su un determinato byte all'interno del file;
- size() per ottenere la dimensione di un file;
- read() per leggere un byte da un file;
- write() per scrivere un byte in un file;
- isDirectory() per verificare se un elemento è un file o directory;
- openNextFile() per selezionare il prossimo file di una cartella;
- rewindDirectory() per selezionare il primo file di una cartella.

(denominato Entry). La combinazione FormKey/Entry identifica l'informazione desiderata;
3) Configurare il sorgente della scheda Arduino a seconda del modulo creato (in pratica inserire la FormKey/Entry del modulo generato).

CONFIGURAZIONE PARAMETRI RETE

I parametri di rete andranno configurati modificando il sorgente Arduino; identificate le prime righe del codice e trovate la sezione di definizione dei parametri di rete (**Fig. 5**). È necessario aggiornare l'indirizzo IP, Subnet Mask, Gateway IP e SSID rete, selezionare la cifratura e modificare le relative password con le informazioni della propria struttura di rete Wi-Fi. Salvate il tutto, compilate e eseguite l'upload del software nella scheda.

CREAZIONE MODULO GOOGLE

Come già anticipato, il modulo creato su Google deve essere composto da due campi: nome utente (tipo stringa) e peso (tipo stringa).
Le operazioni da eseguire sono le seguenti:
1) andare sulla pagina di Google; dalla sezione "Altro" selezionare "Documenti" (riferirsi alla **Fig. 6**);
2) cliccando su "Crea" selezionare "Modulo" (**Fig. 7**);
3) modificare il modulo inserendo i due campi

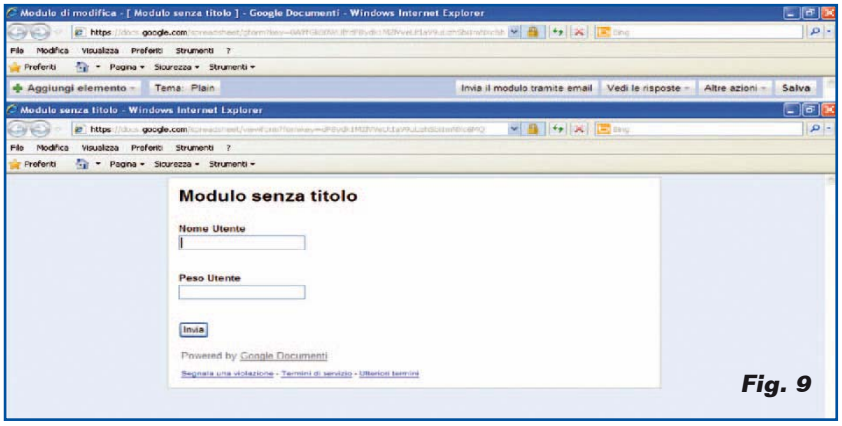


Fig. 9

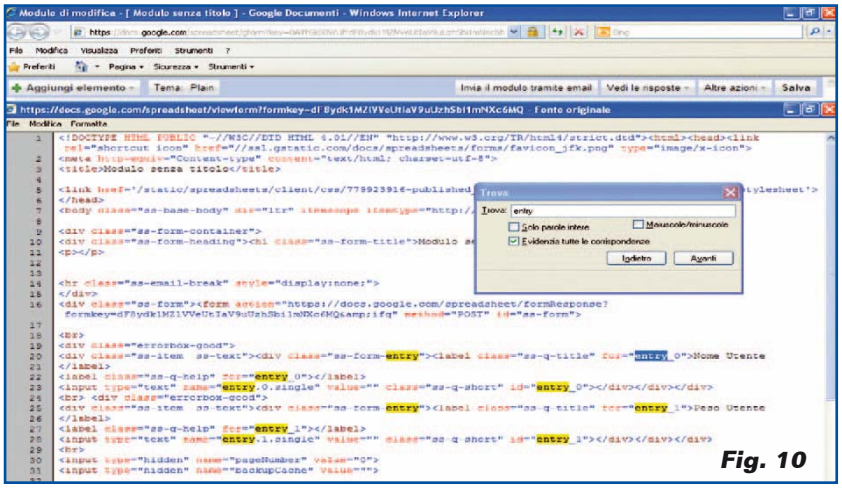


Fig. 10

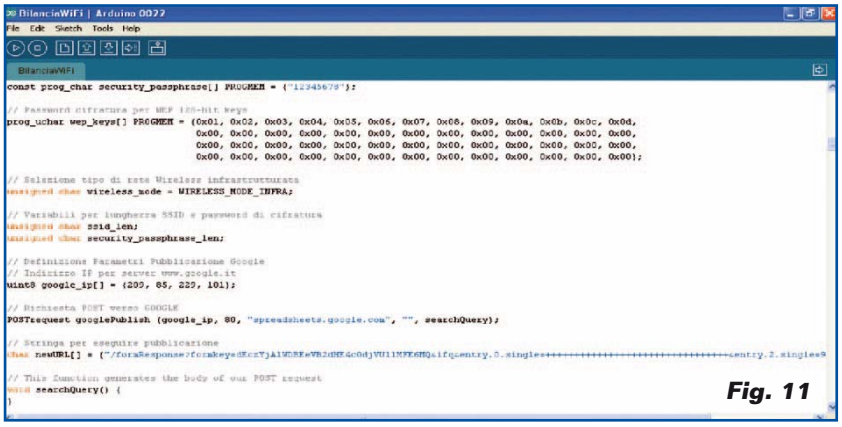


Fig. 11

(nome utente e peso entrambi di tipo stringa) e terminare il lavoro cliccando su "Fine" (il risultato è qualcosa di simile a quello visualizzato nella **Fig. 8**); è possibile dare un nome al modulo e ai due campi (nel nostro caso abbiamo lasciato il nome standard al modulo ed assegnato "Nome utente" e "Peso utente" ai due campi);

4) come si vede dall'immagine, in basso è presente un link in cui viene indicata la form key assegnata al modulo (nel nostro esempio il link è pari a: "*https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dF8ydk1MZlVVeUtIaV9uUzhSbi1mNXc6MQ*" da cui si deduce che la form key assegnata è pari a "dF8ydk1MZlVVeUtIaV9uUzhSbi1mNXc6MQ"); prendete nota

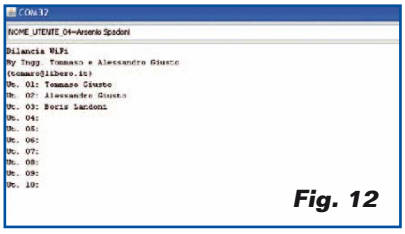


Fig. 12

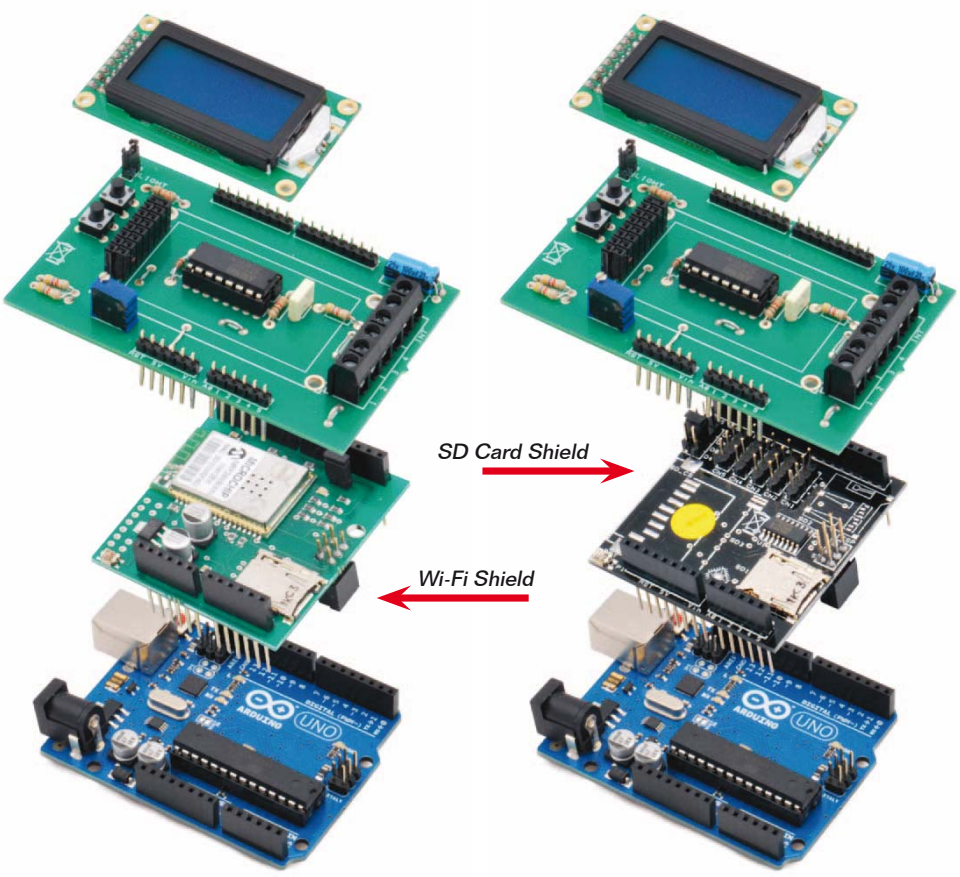
di questa stringa perché poi andrà inserita nel sorgente del software Arduino.

Cliccando sul link ottenuto si aprirà una nuova pagina che mostra il form di inserimento dati (**Fig. 9**). All'interno del modulo i campi di testo sono identificati con "entry.0.single", "entry.1.single", ecc… (in pratica con un numero intero identificativo). Per vedere quale numero è stato assegnato ai nostri campi è necessario visualizzare il sorgente HTML del modulo (il risultato è qualcosa di simile a quello visualizzato nella **Fig. 10**). Eseguendo una ricerca, all'interno del sorgente HTML, della parola "entry" è possibile trovare i numeri identificativi assegnati ai diversi campi (nell'immagine sono evidenziati in giallo; è possibile identificare che nel nostro esempio è stato assegnato "entry.0.single" al campo "Nome" ed "entry.1.single" al campo "Peso"). Prendere nota anche di queste informazioni perché andranno inserite nel sorgente Arduino.

A questo punto il modulo è stato generato su Google Documents; come test è possibile provare ad inviare i dati collegandosi, tramite un normale web browser, al link (per il nostro esempio): "*spreadsheets.google.com/formResponse?formkey= dF8ydk1MZlVVeUtIaV9uUzhSbi1mNXc6MQ&ifq&entry.0.single=Nome&entry.1.single=Peso&submit=Submit*".

CONFIGURAZIONE FORMKEY/ENTRY

Una volta creato il modulo di Google, il sorgente di Arduino andrà configurato in modo che



Guarda la bilancia Wi-Fi

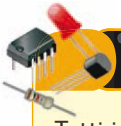


All'indirizzo *http://www.youtu.be/a5I38Mzo-aM* è disponibile un video che illustra come realizzare le modifiche alla bilancia pesapersone della Velleman per adattarla a questa applicazione.

sia compatibile con il form creato. Nel sorgente è definita una variabile denominata newURL[] utilizzata per la pubblicazione. La variabile è inizializzata con un formato standard, in seguito opportunamente modificato per eseguire ogni pubblicazione (riferirsi alla **Fig. 11** per identificarla nel codice). Sostituire la form key e i valori di entry di default con quelli ottenuti al momento della creazione del modulo facendo attenzione a non modificare o eliminare nessun altro carattere che non quelli strettamente necessari; salvare il sorgente, compilare e scaricarlo nella scheda Arduino. A questo punto l'operazione risulta essere conclusa.

PROGRAMMARE I NOMI DEGLI UTENTI

Il software della bilancia è in grado di memorizzare fino a 10 nomi utenti. Ciascun nome può avere una lunghezza massima di 32 caratteri e viene memorizzato all'interno della EEPROM della scheda; pertanto anche spegnendo e riaccendendo la bilancia, le informazioni non vengono perse. La configurazione dei nomi utenti può essere realizzata tramite porta seriale e Serial Monitor. Per effettuare la programmazione collegarsi alla scheda (tramite cavo USB) ed aprire il software Serial Monitor del sistema di sviluppo di Arduino. Come prima operazione la scheda invia un riassuntivo della configurazione corrente (**Fig. 12**). Per programmare un nome è necessario inviare una stringa nel formato "NOME_UTENTE_xx=Nome Utente" con xx compreso tra 01 e 10 identificativo del numero utente e Nome Utente identificativo del nome relativo all'utente selezionato (mettere stringa vuota per cancellare l'utente selezionato). Se tutte le informazioni inviate sono corrette, come conferma viene inviato il messaggio "Ok" altrimenti se l'operazione fallisce "Fault".
Infine segnaliamo che, nel caso fosse necessario, è possibile azzerare la EEPROM semplicemente mantenendo premuti entrambi i due pulsanti P1 e P2 al momento dell'accensione della scheda. ■



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili in commercio. Lo shield descritto è anche disponibile in scatola di montaggio (cod. WEIGHT_SHIELD, Euro 23,00). Lo shield comprende tutti i componenti, il display, la basetta forata e serigrafata e l'integrato INA125. Quest'ultimo chip è disponibile anche separatamente al prezzo di 9,00 Euro. Questi i prezzi degli shield: Wi-Fi Shield (cod. WIFI_SHIELD) 56,00 Euro, SD Card Shield (cod. SDCARDSHIELD) 12,00 Euro, Arduino Uno (cod. ARDUINOUNOREV3) 24,50 Euro. La bilancia Velleman cod. VTBAL8 costa 14,90 Euro. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

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

Pantografi CNC

Piccoli o grandi che siano, i tuoi progetti sono sempre importanti ...
... da noi trovi la soluzione più adatta per realizzarli!



Chiocciola in bronzo



Chiocciola in Delrin®

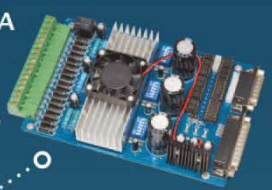
- Rigida struttura in alluminio
- Possibilità di lavorare legno, plastica, rame, leghe d'alluminio e ottone

Prezzi IVA inclusa.

cod. MECCANICACNC
€ 720,00
Dimensioni utili di lavoro
300 x 155 x 83 mm

cod. CNC3025
€ 1.200,00
Dimensioni utili di lavoro
300 x 250 x 100 mm

Schede driver 3 A



cod. 3ASSITB6560
€ 95,00

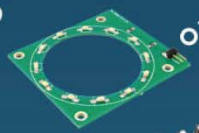
cod. 4ASSITB6560
€ 120,00



cod. PSIN30024
€ 59,00

Alimentatore switching 24 Vdc / 300 W

Illuminatore a LED



cod. FT981K
€ 14,00



Disponibile anche vasta gamma di frese e bulini

Kit catene portacavo per CNC3025



cod. KITPORTACAVO
€ 114,00

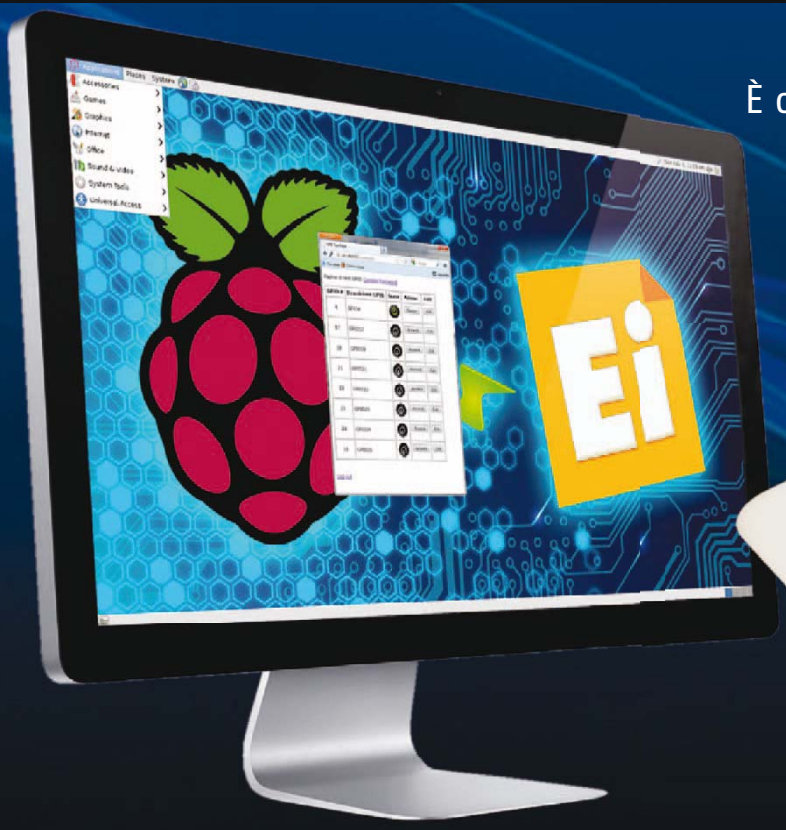
Motore passo-passo bipolare 2,5 A



cod. STEPMOT02
€ 44,00

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

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



È ora di fare il salto di qualità, trasformando la RaspberryPi, in un sistema completo di gestione del GPIO, sia da remoto, che a fronte di eventi. In altre parole, controlliamo il nostro LED dalla rete.



DOTIAMO RASPBERRYPI DI DATABASE E SERVER WEB

di MARCO MAGAGNIN

Nel numero 168 di Luglio/Agosto, nel box di approfondimento abbiamo descritto brevemente il significato dei pacchetti in Linux e la loro modalità di gestione. Questo articolo può essere visto come una "palestra" per allenarvi sulla tecnica di installazione e gestione dei pacchetti.
Fin dal primo appuntamento ci siamo ripromessi di costruire assieme a voi un'architettura in grado di sfruttare molte delle possibilità del mondo embedded, utilizzando come filo conduttore la gestione di un LED.
Abbiamo visto la possibilità di interfacciare il GPIO dapprima dalla linea di comando e poi con un piccolo programma in Python; ora è il momento di andare avanti ed estendere questa architettura per gestire il nostro LED via WEB, utilizzando un comune browser su un qualunque PC in Rete.
Con questo approccio graduale stiamo costruendo un template, ovvero un progetto di esempio, che contiene tutti i mattoni necessari a realizzare gli obiettivi inizialmente dichiarati e che potrà essere esteso in modo da adattarsi ad una vasta serie di esigenze del mondo embedded reale. L'abbiamo più volte sottolineato, ma ci permettiamo di ripeterlo ancora: tutto ciò che stiamo sperimentando e realizzando non si applica solo a RaspberryPi, ma

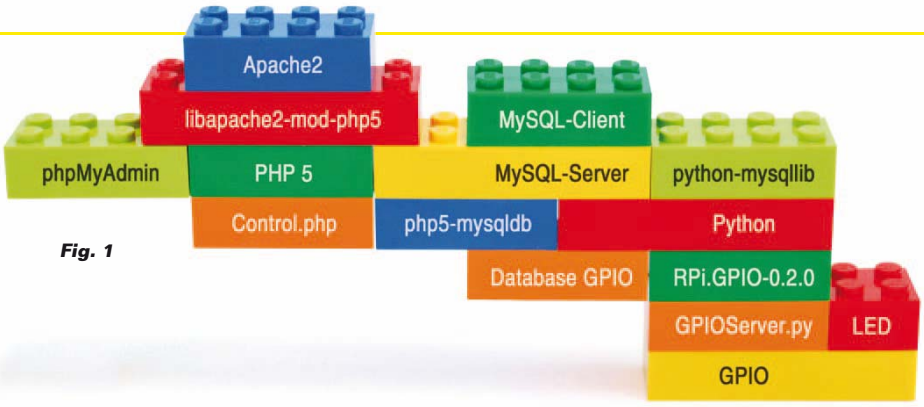


Fig. 1

si può utilizzare su piattaforme Linux embedded differenti, ed in alcuni casi anche su Windows, come vedremo già nel prossimo appuntamento.
In perfetto stile Linux,vediamo di compilare la "lista della spesa" con ciò che ci occorre per realizzare la nostra idea. In un progetto Linux embedded questa è la parte più difficile ed è anche dove si esprimono la bravura e l'esperienza dei progettisti Linux; in questa fase si deve conoscere l'esistenza dei pacchetti Linux che offrono determinate funzionalità, le loro dipendenze e la compatibilità con altri pacchetti che vorremmo includere nella nostra architettura. Per questo progetto abbiamo fatto una scelta - fra le molte possibili - tenendo conto dell'intento didattico di questi articoli e privilegiando questo aspetto rispetto, ad esempio, alle prestazioni. Dedicheremo spazio anche a questo più avanti.
Torniamo ora alla "lista della spesa", che passa per quella che viene definita l'analisi del problema. Questo è il percorso che, a partire dalle funzionalità che si vogliono realizzare, porta ad anticipare le problematiche da risolvere, a trovare le soluzioni adatte a tutte le casistiche che si possono verificare ed infine a tracciare il disegno finale che verrà realizzato. Al posto di un'arida serie di schemi, vi proponiamo un approccio discorsivo, un po' come avviene nelle riunioni preliminari di progetto definite con il termine "brainstorming".
Innanzitutto, visto che vogliamo avere la gestione del nostro LED via web ci serve un web-server, cioè un'applicazione che resti costantemente in esecuzione sul nostro sistema in attesa di chiamate dall'esterno e sia in grado di rispondere con pagine web; in queste pagine possono essere contenute richieste di azioni che il nostro web server deve essere in grado di recepire ed eseguire direttamente o passando l'incarico a qualche altra applicazione.
Per il web-server abbiamo scelto Apache2: un web server professionale utilizzato da moltissime imprese per siti di grandi dimensioni; imparare a conoscerlo sarà tempo ben speso. Ma gira sulla RaspberryPi? La risposta è sì. Una volta scelto il web server, dobbiamo scegliere qualcosa che ci permetta di scrivere e gestire le pagine web in modo tale da non gestire unicamente una struttura di pagine grafiche HTML, ma che dia la possibilità di intercettare e gestire le richieste di azioni. Si tratta quindi di qualcosa di programmabile, ovvero un linguaggio di programmazione adatto ad essere integrato in una struttura di pagine web. Abbiamo scelto il PHP, un linguaggio di scripting professionale che è particolarmente indicato per lo sviluppo web e può essere incorporato nell'HTML. Il significato iniziale di PHP è "Personal Home Page", poi trasformato in "PHP: Hypertext Preprocessor" (Preprocessore di Ipertesti). PHP è un linguaggio di scripting interpretato, ovvero che non necessita di compilazione, che viene utilizzato principalmente per sviluppare applicazioni web lato server, ma che può anche essere usato anche per scrivere script a riga di comando o applicazioni stand-alone con interfaccia grafica. Lo scopo di questo linguaggio è di permettere agli sviluppatori web di scrivere velocemente pagine generate dinamicamente ed è utilizzato dai giganti del web come Facebook: sicuramente un'altra buona esperienza da citare nel nostro curriculum. Gira anche PHP su RasperryPi? Ancora Sì. È difficile da imparare? Secondo noi meno di quanto possa sembrare, ma dipende comunque dalle capacità di ciascuno. Noi proporremo degli esempi che potrete modificare per aggiungere o cambiare delle funzionalità, per non farvi partire da zero.
Ora è necessario ragionare sulle funzionalità che vogliamo implementare e qui incontriamo un primo problema. Ammettiamo di avere realizzato già tutto e di potere fare accendere il nostro LED per mezzo di un pulsante su una pagina web. Chiamiamo la pagina e premiamo l'apposito bottone: il LED si accende e rimane in questo stato fino a quando decideremo di spegnerlo. Giusto? Purtroppo no, o meglio, dipende. Finché RaspberryPi rimane acceso e in funzione, il LED rimane acceso, ma se per un motivo qualsiasi la scheda viene spenta o riavviata, il LED si spegne. Abbiamo infatti visto che i pin del GPIO, alla partenza di RaspberryPi vengono inizializzati come "out", con livello impostato a LOW, lasciando spento il nostro LED. Questo è il problema da risolvere, anche perché noi siamo ancora convinti che sia rimasto

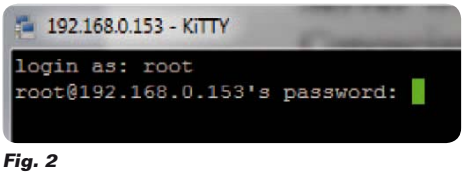


Fig. 2

```
login as: root
root@192.168.0.153's password:
Linux raspberrypi 3.1.9+ #168 PREEMPT Sat Jul 14 18:56:31 BST 2012 armv61

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

Type 'startx' to launch a graphical session

Last login: Mon Jul 30 14:37:52 2012 from 192.168.0.166
root@raspberrypi:~# apt-get update
```

Fig. 3

acceso non avendo informazione sul fatto che la scheda è stata riavviata. Per mantenerlo acceso dovremmo utilizzare la pagina web di comando ripetutamente nel tempo, metodo molto poco deterministico, oppure ... trovare un'altra soluzione.
In un microcontrollore avremmo adottato la soluzione di scrivere lo stato del LED in EEPROM; in caso di reset il programma sarebbe andato a leggere i valori in EEPROM per ripristinarli alla condizione antecedente il reset.
In un sistema embedded generalmente non abbiamo una EEPROM; al suo posto potremmo usare uno o più file - ad esempio uno per ogni pin di I/O - da scrivere ogni volta che da una pagina web arriva un comando e da leggere in caso di reboot per ripristinare le condizioni di pre-riavvio. Il problema con i file è l'impossibilità di accesso multiplo in scrittura: se due utilizzatori, ciascuno dalla pagina di comando, volessero modificare più o meno contemporaneamente lo stato del LED, uno dei due causerebbe un errore. Abbiamo bisogno di una soluzione più robusta e in casi come questi la soluzione robusta, tipicamente, passa per l'utilizzo di un database. Anche noi, quindi, utilizzeremo un database. Sceglieremo quello professionale e di fatto quasi standard, naturalmente, e cioè MySQL: il database relazionale principe in Linux, utilizzato dalle principale aziende, ricco di funzionalità e dalle prestazioni eccezionali. Gira su RaspberryPi?
La risposta è ancora sì. É compatibile con il web server Apache2? sì. E con il linguaggio PHP? Anche, ma con un'apposita libreria di estensione, ricordiamocene! È difficile da usare? Anche questa volta dipende; secondo noi meno di quello che sembra e lo affronteremo un passo alla volta, con degli esempi già preconfezionati. Chi usa ad esempio Access per Windows si troverà molto avvantaggiato.
Adesso dobbiamo immaginare il programma che dovrebbe partire al riavvio per ripristinare lo stato dei pin alla situazione precedente allo spegnimento. Nel nostro caso, visto che vogliamo realizzare un progetto che sia un modello per applicazioni future reali, adotteremo una soluzione più sofisticata, ovvero un vero e proprio programma sempre funzionante che faccia da ponte tra le richieste web e la gestione fisica del GPIO.

```
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main armhf Packages
Hit http://archive.raspberrypi.org wheezy InRelease
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi armhf Packages
Hit http://archive.raspberrypi.org wheezy/main armhf Packages
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib Translation-en_GB
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib Translation-en
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main Translation-en_GB
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main Translation-en
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free Translation-en_GB
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free Translation-en
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi Translation-en_GB
Ign http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi Translation-en
Ign http://archive.raspberrypi.org wheezy/main Translation-en_GB
Ign http://archive.raspberrypi.org wheezy/main Translation-en
Reading package lists... Done
root@raspberrypi:~#
root@raspberrypi:~#
root@raspberrypi:~#
root@raspberrypi:~#
root@raspberrypi:~#
root@raspberrypi:~#
root@raspberrypi:~# apt-get install apache2 php5 libapache2-mod-php5
```

Fig. 4

Questa soluzione penalizza un po' le prestazione ma offre diversi vantaggi: permette di centralizzare la gestione del GPIO, includendo anche il trattamento di funzioni collegate ad eventi, come ad esempio la pressione di un pulsante per attivare una sequenza di LED stile semaforo, che non potrebbe essere intercettata da una struttura solamente basata sul web. Accentrando la funzione in un programma permanentemente in esecuzione, invece, potremo attivare l'evento sia da pulsante fisico che da web. Questa soluzione, che disaccoppia i moduli web, il database e il programma di gestione permette infine di rendere l'intera architettura scalabile. Architettura scalabile significa che quando un contenitore hardware non è più in grado di reggere il carico di una applicazione, i moduli che costituiscono l'architettura stessa possono essere distribuiti su hardware dedicati, agendo unicamente su parametri di configurazione. Ad esempio, nel nostro progetto potremmo spostare il database su un altro computer, lasciando il web server ed il programma di gestione del GPIO su RaspberryPi e tutto continuerà a funzionare tranquillamente, come vi dimo-

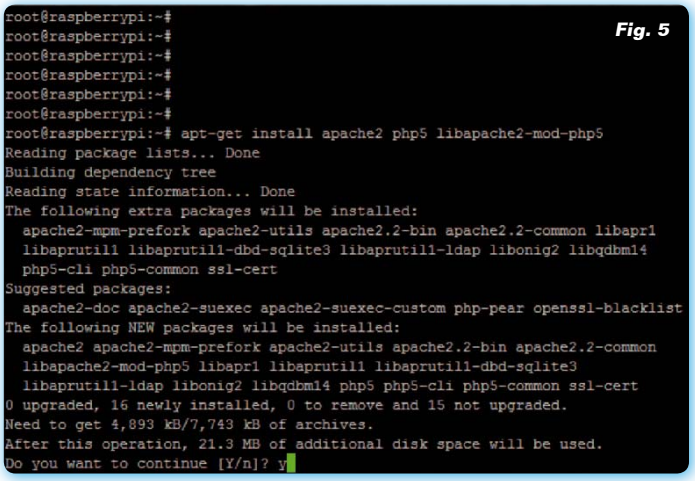


Fig. 5

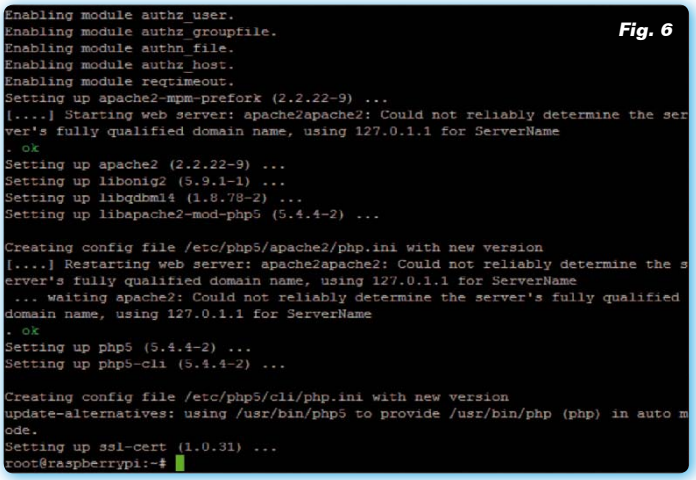


Fig. 6

streremo in pratica. Magia? No, solo una combinazione di LINUX, mondo embedded e buona pratica di progettazione.

INSTALLIAMO I PACCHETTI PRESCELTI

Server WEB. Conosciamo già l'applicazione APT e la sua funzionalità apt-get, ed è ciò che utilizzeremo per la installazione della nostra architettura applicativa. Alla lista precedente, dopo avere verificato le dipendenze tra pacchetti, dobbiamo aggiungere un paio di pacchetti di raccordo. Il primo crea il ponte tra il server web Apache2 e l'interprete del linguaggio PHP5; si chiama *libapache2-mod-php5*.
Per utilizzare il database MySQL con il linguaggio PHP à necessario un secondo pacchetto aggiuntivo, php5-mysql, che fornisce un

Database relazionali

La storia dei database comincia da lontano, da prima degli anni '60, con la ricerca di un modello di rappresentazione dei dati che fosse standard e, per quanto possibile, indipendente dai linguaggi di programmazione. In realtà si assistette alla proliferazione di prodotti proprietari ed eterogenei. Verso la fine degli anni '60 si tentò una standardizzazione tramite il consorzio Codasyl, che in diverse riprese propose un modello di rappresentazione dati al quale aderirono alcuni produttori, più o meno rigorosamente. Edgar F. Codd lavorava alla sede californiana di IBM come ricercatore sulla nascente tecnologia degli hard disk quando osservò l'inefficienza dell'approccio Codasyl con la nuova modalità di memorizzazione dei dati, inefficienza principalmente dovuta all'assenza di una efficace e veloce funzione di ricerca. Nel 1970 cominciò a produrre diversi documenti che schematizzavano un nuovo approccio alla costruzione delle basi di dati, culminati nel "Modello relazionale per Basi di dati condivise" ("A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks").
In questo articolo Codd descrisse un nuovo sistema per archiviare e modificare grandi quantità di dati. Invece di utilizzare delle "righe" ("record", in informatica) collegate tra di loro attraverso un qualche tipo di struttura "ad albero", come in Codasyl, ritenne di utilizzare una "tabella" di righe a lunghezza fissa. Questo metodo sarebbe stato molto inefficiente nell'archiviazione di dati "sparsi", in cui la tabella avrebbe potuto avere diverse "celle" vuote; tale errore di impostazione fu corretto suddividendo i dati in diverse tabelle, in cui gli elementi opzionali venivano spostati, anziché sprecare spazio nella tabella principale. Ad oggi i database relazionali sono il tipo di database attualmente piu' diffuso. I motivi di questo successo sono fondamentalmente due:

1. forniscono sistemi semplici ed efficienti per rappresentare e manipolare i dati
2. si basano su un modello, quello relazionale, con solide basi teoriche

La struttura fondamentale del modello relazionale è appunto la "relazione", cioè una tabella bidimensionale costituita da righe (tuple) e colonne (attributi). Le relazioni rappresentano le entità che si ritiene essere interessanti nel database. Ogni istanza dell'entità troverà posto in una tupla della relazione, mentre gli attributi della relazione rappresenteranno le proprietà dell'entità. Ad esempio, se nel database si dovranno rappresentare delle persone, si potrà definire una relazione chiamata "Persone", i cui attributi descrivono le caratteristiche delle persone (Figura A). Ciascuna tupla della relazione "Persone" rappresenterà una particolare persona.
Una rappresentazione della definizione di tale relazione potrebbe essere la seguente:
Persone (nome, cognome, data_nascita, sesso, stato_civile)
Le tuple in una relazione sono un insieme nel senso matematico del termine, cioè una collezione non ordinata di elementi differenti. Per distinguere una tupla da un'altra si ricorre al concetto di "chiave primaria", cioè ad un insieme di attributi che permettono di identificare univocamente una tupla in una relazione. Naturalmente in una relazione possono esserci più combinazioni di attributi che permettono di identificare univocamente una tupla, ma fra queste ne verrà scelta una sola da uti-

Fig. 7

```
root@raspberrypi:~# service apache2 status
Apache2 is running (pid 2918).
root@raspberrypi:~#
```

modulo per le connessioni ad un database MySQL direttamente da script PHP.
Alla fine della lunga introduzione e delle ulteriori specifiche appena descritte andremo a configurare una architettura strutturata come quella rappresentata nella **Fig. 1**, utilizzando la metafora dei mattoncini.
Accendiamo RasperryPi come di consueto, e colleghiamoci in remoto utilizzando Kitty. Al login entriamo come utente root con relativa password e poi iniziamo l'installazione di tutti i pacchetti che abbiamo elencato con le tre sole righe di comando che vi indichiamo qui di seguito. Diamo prima un comando di refresh del catalogo dei pacchetti (**Fig. 2**):

```
apt-get update
```

Poi, con un unico comando, istalliamo il server web, il linguaggio PHP5 e il modulo di raccordo (**Fig. 3**):

```
apt-get install apache2 php5 libapache2-mod-php5
```

Diamo "Y" alla richiesta di conferma della quantità di spazio che verrà utilizzato (**Fig. 4**).
Dopo una lunga sequenza di comunicazioni di log, l'installazione termina. Possiamo scorrere il log e, ad esempio, verificare che sono stati installati molti più pacchetti di quelli da noi richiesti, come visibile nel frammento di log della **Fig. 6**; l'applicazione apt infatti ricerca ed installa automaticamente tutte le dipendenze richieste dai pacchetti principali per poter funzionare.
Alla fine di questo processo il server web è stato installato e potete verificare la cosa con il comando (**Fig.7**):

```
service apache2 status
```

Ovviamente, visto che Apache viene installato con una pagina HTML di test predefinita, per verificare il buon funzionamento del server potremmo anche aprire un browser e puntare l'indirizzo di RaspberryPi.
Proviamo e otteniamo il risultato visibile nella **Fig. 8**. Siamo a buon punto. Ora, per i nostri scopi futuri, dobbiamo modificare una

lizzare come chiave primaria. Gli attributi della chiave primaria non possono assumere il valore null (che significa un valore non determinato), in quanto non permetterebbero più di identificare una particolare tupla in una relazione. Questa proprietà delle relazioni e delle loro chiavi primarie va sotto il nome di integrità delle entità.
Spesso per ottenere una chiave primaria "economica", cioè composta da pochi attributi facilmente manipolabili, si introducono uno o più attributi fittizi, che conterranno dei codici identificativi univoci per ogni tupla della relazione, in genere un campo ad incremento automatico. Ogni attributo di una relazione è caratterizzato da un nome e da un dominio. Il dominio indica quali valori possono essere assunti da una colonna della relazione. Spesso un dominio viene definito attraverso la dichiarazione di un tipo per l'attributo (ad esempio dicendo che è una stringa di dieci caratteri), ma è anche possibile definire domini più complessi e precisi. Ad esempio per l'attributo "sesso" della nostra relazione "Persone" possiamo definire un dominio per cui gli unici valori validi sono 'M' e 'F'; oppure per l'attributo "data_nascita" potremmo definire un dominio per cui vengono considerate valide solo le date di nascita dopo il primo gennaio del 1960, se nel nostro database non è previsto che ci siano persone con data di nascita antecedente a quella. Il DBMS si occuperà di controllare che negli attributi delle relazioni vengano inseriti solo i valori permessi dai loro domini. Caratteristica fondamentale dei domini di un database relazionale è che siano "atomici", cioè che i valori contenuti nelle colonne non possano essere separati in valori di domini più semplici. Più formalmente si dice che non è possibile avere attributi multivalore.

Nome	Cognome	Data_nascita	Sesso	Stato_civile
Emiliano	Pandolfi	03/06/1973	M	Celibe
Alessio	Borgogni	29/12/1974	M	Coniugato
Claudia	Ciolli	12/08/1989	F	Nubile

Ad esempio, se una caratteristica delle persone nel nostro database fosse anche quella di avere uno o più figli, non sarebbe possibile scrivere la relazione Persone nel seguente modo: Persone (nome, cognome, data_nascita, sesso, stato_civile, figli), in quanto non sarebbe possibile determinare a priori quanti "campi" riservare ai figli, oltre a perdere la caratteristica della atomicità degli attributi. In pratica non sono ammessi array nelle tuple.
Ciascuna relazione trova corrispondenza fisica in una "tabella" di database, alla quale può essere associati tutta una serie di elementi accessori, come indici di ricerca e collegamenti tra tabelle, per mezzo delle chiavi, per ottimizzarne l'integrità e l'efficienza di accesso ai dati. Per integrità si intende la capacità della base di dati di contenere unicamente dati formalmente corretti e congruenti con tutti gli altri dati contenuti nelle diverse tabelle. L'insieme di tutte le tabelle, gli elementi accessori, i privilegi di accesso degli utenti ed ora anche moduli software di stretta gestione dei dati va sotto il nome di database. Per la creazione, l'amministrazione, l'accesso ed in genere l'utilizzo dei database relazionali è comunemente usato il linguaggio SQL (Structured Query Language) disponibile sia come linguaggio di scripting da terminale, sia integrato in pressoché tutti i linguaggi di programmazione che permette la tanto ricercata indipendenza delle strutture dati dai linguaggi di programmazione.

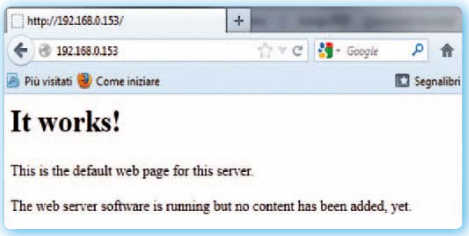


Fig. 8

indicato fino al file 000-default (**Fig. 9**) ed apriamolo con un click del mouse. Modifichiamo la riga contrassegna in blu nella **Fig. 10** cambiandone il contenuto da:

Fig. 9

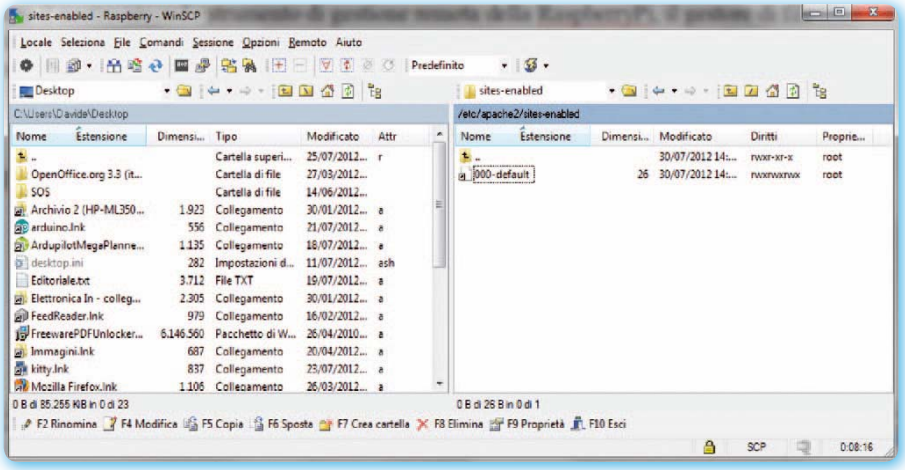
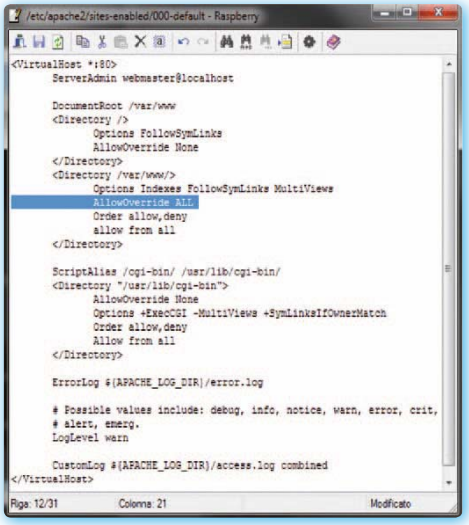


Fig. 10



configurazione, lo facciamo subito, così non dovremo ricordarcene più avanti. Dobbiamo editare e modificare il file */etc/apache2/sites-enabled/000-default e* per farlo usiamo il nostro secondo strumento di gestione remota di RaspberryPi, il gestore di file WinScp. Apriamolo e colleghiamoci anche qui come utente "root" e relativa password, i file di configurazione di Apache e degli altri pacchetti richiedono i privilegi di root. Seguiamo il percorso

```
AllowOverride None
```

a:

```
AllowOverride ALL
```

Salviamo il file e chiudiamo.

Riavviamo il server Apache 2 con il comando

```
service apache2 restart
```

Ora passiamo ad installare il database MySQL sia server che client e il modulo di connessione con il linguaggio PHP, il tutto con il comando (**Fig. 12**):

apt-get install mysql-server mysql-client php5-mysql

Ed anche qui rispondiamo "y" alla richiesta di conferma dell'installazione con relativa comunicazione dello spazio che verrà occupato (**Fig. 13**).
Dopo la solita ricerca e recupero delle dipendenze ed un tempo abbastanza lungo, inizia l'installazione vera e propria che si interromperà ad un certo punto con la richiesta della password di amministrazione per l'ambiente di database in installazione (**Fig. 14**).

Fig. 11

```
root@raspberrypi:~# service apache2 restart
[....] Restarting web server: apache2apache2: Could not reliably determine the s
erver's fully qualified domain name, using 127.0.1.1 for ServerName
 ... waiting apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified
domain name, using 127.0.1.1 for ServerName
. ok
root@raspberrypi:~#
```

Fig. 12

```
root@raspberrypi:~# apt-get install mysql-server mysql-client php5-mysql
```

Fig. 13

```
root@raspberrypi:~# apt-get install mysql-server mysql-client php5-mysql
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  heirloom-mailx libaio1 libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libmysql
  libnet-daemon-perl libplrpc-perl mysql-client-5.5 mysql-common mysql-server-5.5 mys
Suggested packages:
  exim4 mail-transport-agent libipc-sharedcache-perl libterm-readkey-perl tinyca
Recommended packages:
  mailx
The following NEW packages will be installed:
  heirloom-mailx libaio1 libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libmysql
  libnet-daemon-perl libplrpc-perl mysql-client mysql-client-5.5 mysql-common mysql-s
  mysql-server-core-5.5 php5-mysql
0 upgraded, 16 newly installed, 0 to remove and 15 not upgraded.
Need to get 29.1 MB of archives.
After this operation, 95.2 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? y
```

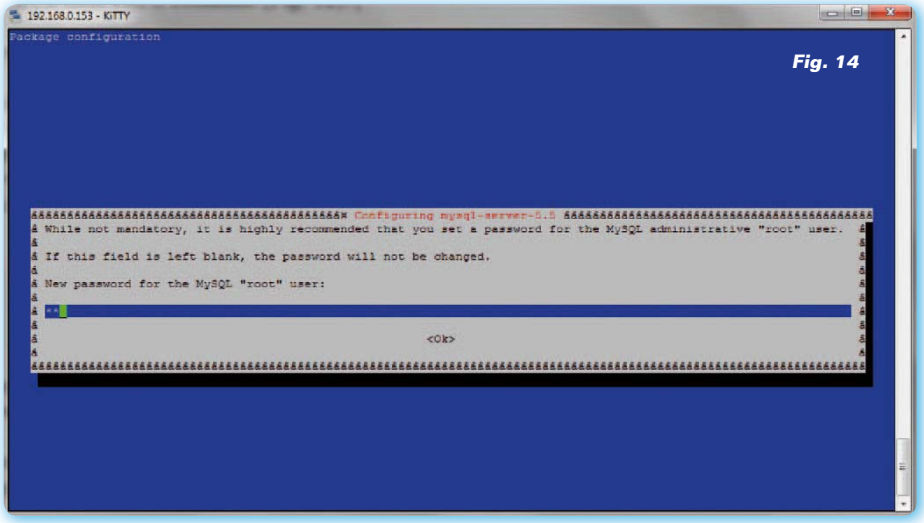


Fig. 14

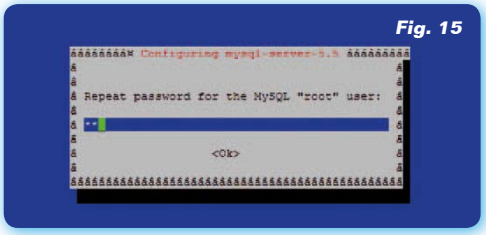


Fig. 15

Impostiamo la password, selezioniamo "OK" col tasto "Tab" e diamo "Invio". Alla richiesta di riconferma della password la digiteremo nuovamente, ci posizioneremo su "OK" e daremo invio (**Fig. 15**). Non verremo più disturbati fino al termine dell'installazione.
Anche qui possiamo sincerarci del buon esito dell'installazione con il comando (**Fig. 16**):

```
service mysql status
```

se otteniamo una pagina come quella della **Fig. 16** significa che il server database è attivo e funzionante e che noi, passo dopo passo stiamo trasformando RasperryPi in una vera e propria installazione server aziendale, conosciuta anche con il nome di LAMPP dalle iniziali di Linux Apache MySQL PHP Perl; in effetti ci mancherebbe il Perl, altro linguaggio di programmazione, ma per ora possiamo accontentarci.
Per amministrare, gestire e, nel nostro caso, anche imparare a conoscere il mondo dei database con una interfaccia grafica adatta allo scopo, aggiungiamo alla nostra lista anche il pacchetto phpMyAdmin, un add on in PHP, scritto appositamente per facilitare l'amministrazione e la manutenzione del gestore di database MySQL.
Anche in questo caso l'installazione è molto semplice: scarichiamo il pacchetto, salvandolo per esempio nel desktop di Windows, dal sito *http://www.phpmyadmin.net*.
In WinSCP andiamo alla cartella /var/www di RaspberryPi e creiamo una nuova cartella (**Fig. 17**) "phpmyadmin", facendo attenzione a scrivere tutto minuscolo (**Fig. 18**).

```
root@raspberrypi:~# service mysql status
[info] /usr/bin/mysqladmin  Ver 8.42 Distrib 5.5.24, for debian-linux-gnu on armv7l
Copyright (c) 2000, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Server version          5.5.24-5
Protocol version        10
Connection              Localhost via UNIX socket
UNIX socket             /var/run/mysqld/mysqld.sock
Uptime:                 4 min 27 sec

Threads: 1  Questions: 574  Slow queries: 0  Opens: 421  Flush tables: 2  Open tables: 0  Queries pe
49.
root@raspberrypi:~#
```
Fig. 16

Adesso apriamo il file compresso che abbiamo appena scaricato, entriamo nella cartella principale "phpMyAdmin-3.5.2-all-languages", selezioniamo tutti i contenuti e spostiamoli nella cartella di "phpmyadmin" di RaspberryPi (**Fig. 20**).
Il risultato è visibile nella **Fig. 21**).
Per verificare immediatamente il funzionamento di PhpMyAdmin, apriamo il browser e digitiamo l'Url:

```
<indirizzo-IP-della-RasperryPi>/
phpmyadmin
```

Se otteniamo la videata visibile in **Fig. 22** siamo a un buon punto; inseriamo l'utente root e la password che abbiamo scelto in fase di installazione di MySQL e premiamo "Esegui" (**Fig. 23**)
Dopo qualche secondo, se otteniamo la videata visibile in **Fig. 24** abbiamo la conferma che tutto il processo di installazione eseguito fino a questo punto è andato a buon fine, e che la nostra scheda RaspberryPi non ha niente da invidiare ai servizi di un vero provider, prestazioni a parte, ovviamente.
Fin qui, abbiamo costruito l'ossatura del nostro progetto installando e configurando in modo opportuno i pacchetti standard disponibili per l'ambiente Linux.
Ora dobbiamo personalizzare la struttura realizzata con l'applicazione che ci permetterà di accendere il nostro LED da remoto, via WEB. Per questa applicazione abbiamo modificato, personalizzandoli, i componenti del progetto Open Source "raspberrypi-gpio" che, se volete, potete scaricare dal sito: *https://code.google.com/p/raspberrypi-gpio/downloads/list*.
I codici di esempio che abbiamo modificato li trovate come sempre all'indirizzo della rivista *www.elettronicain.it*.

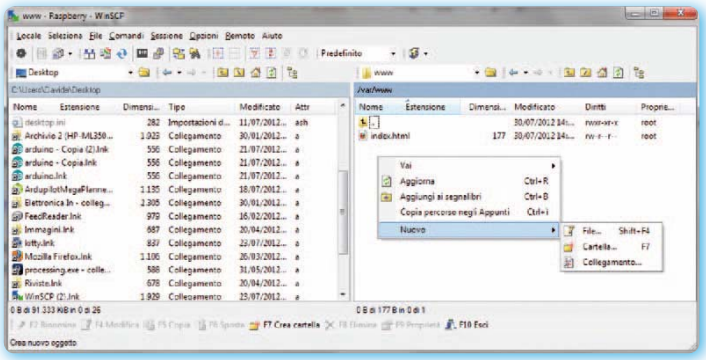


Fig. 17

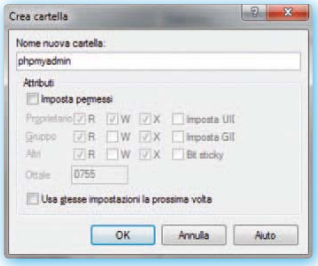


Fig. 18

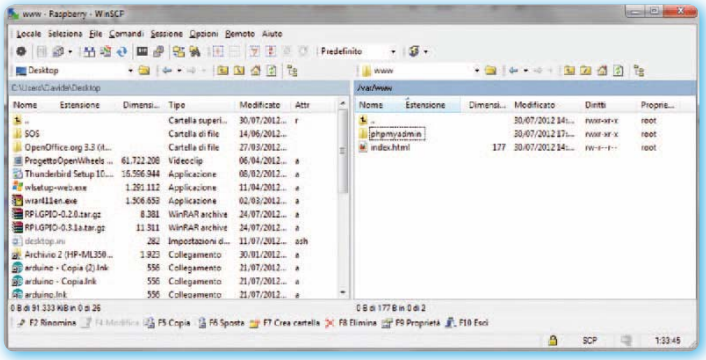


Fig. 19

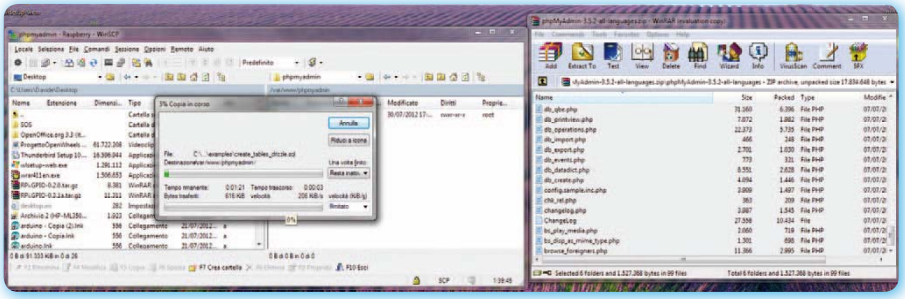


Fig. 20

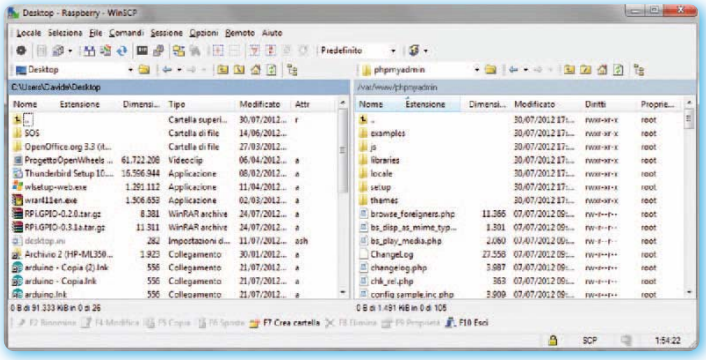


Fig. 21

Il progetto si compone di tre moduli:

- Il primo "gpio.sql" è un file di testo che contiene le istruzioni per generare il database di supporto in ambiente MySQL, con tutte le tabelle ed i dati necessari per la nostra applicazione. Dovrà essere utilizzato una volta sola in fase di configurazione per generare il database;
- Il secondo "control.php" è sempre un file di testo che contiene le istruzioni in linguaggio PHP per gestire le pagine WEB della nostra applicazione con tutte le azioni previste che dettaglieremo in seguito; è il programma che verrà richiamato all'interno del server Web quando digiteremo l'Url della nostra applicazione;
- Il terzo programma del progetto originale è GPIOServer.sh, il programma sempre funzionante in memoria che mantiene la corrispondenza tra lo stato elettrico dei pin del GPIO e la loro rappresentazione nelle tabelle del database. Questo programma è uno "Shell script", ovvero un file di testo che contiene un elenco di comandi come quelli che si utilizzano a linea di comando. Nel nostro caso abbiamo preferito sostituirlo con un programma Python - più significativo dal punto di vista didattico - che ci farà da base per tutti gli esempi che proporremo in futuro e che potrà essere "portato" anche su piattaforme Linux embedded diverse da RaspberryPi. Cosa che speriamo di proporvi molto presto;
- Gli altri due file che trovate sia nel sito originale che nel nostro sono due immagini Jpeg che indicano i pin in stato ON e OFF e che verranno visualizzate nelle pagine Web della nostra applicazione.

Con le nostre modifiche abbiamo comunque fatto in modo che GPIOServer.sh possa continuare a funzionare nella nostra applicazione, così avete la possibilità di sperimentare le diverse versioni. Scaricate e scompattate il file con i moduli della nostra applicazione in una cartella sul vostro PC. Cominciamo con il creare il database per la nostra applicazione in ambiente MySQL.
Torniamo al browser, che abbiamo lasciato con aperta la videata visibile in **Fig. 24** e selezioniamo la funzione "Importa" dalla fascia orizzontale in alto della finestra di MySQL (**Fig. 25**). Selezioniamo "Sfoglia" e nella finestra di dialogo ci portiamo nella cartella con i file scaricati, quindi

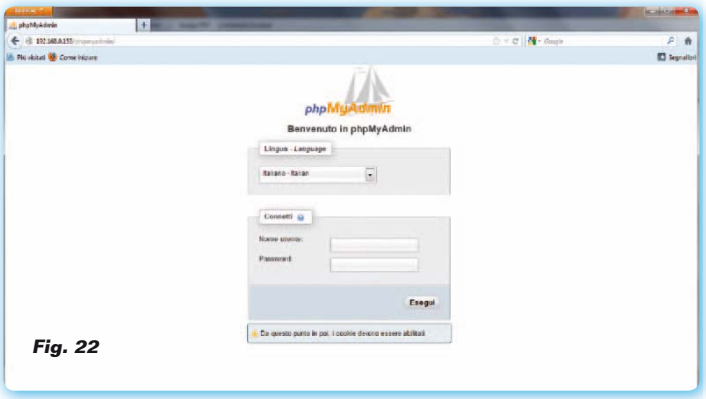


Fig. 22

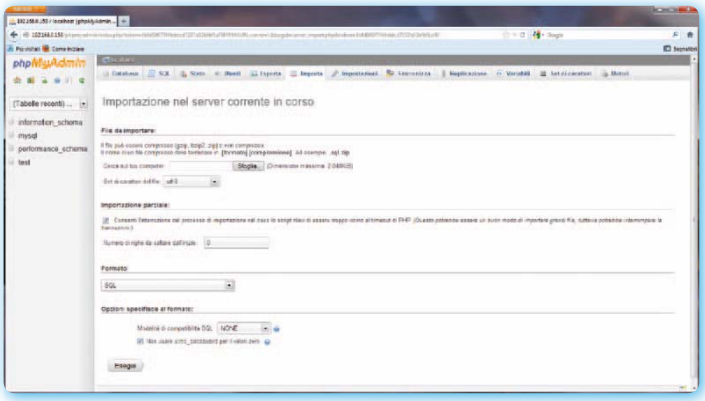


Fig. 25

Fig. 23



scegliamo "gpio.sql" (**Fig. 26**) e poi "Apri".
Premiamo il tasto "Esegui" per fare eseguire il file di istruzioni SQL che creerà il database, tutte le tabelle e le popolerà con i dati che ci serviranno di esempio (**Fig. 27**).
Se tutto ha funzionato correttamente ci troveremo come risultato il messaggio di **Fig. 28** che ci conferma che il nostro database "gpio" è stato creato correttamente. Per poter eseguire la connessione e poter utilizzare il database "gpio" da parte di programmi applicativi è necessario definire uno o più utenti che abbiano i privilegi necessari per eseguire tutte le operazioni richieste dalle applicazioni.
É buona pratica per la sicurezza e per evitare il rischio di operazioni indesiderate su database differenti, definire un utente specifico per ciascun database, cosa che faremo anche nel nostro caso.
Selezioniamo la funzione "Utenti" - sempre dalla fascia orizzontale - e nella scheda che si apre (**Fig. 29**) scegliamo, in basso "Aggiungi utente" e compiliamo la videata che appare com nella **Fig. 30**: come Nome utente abbiamo usato "gpio", come Host "localhost" e password "pi", da inserire

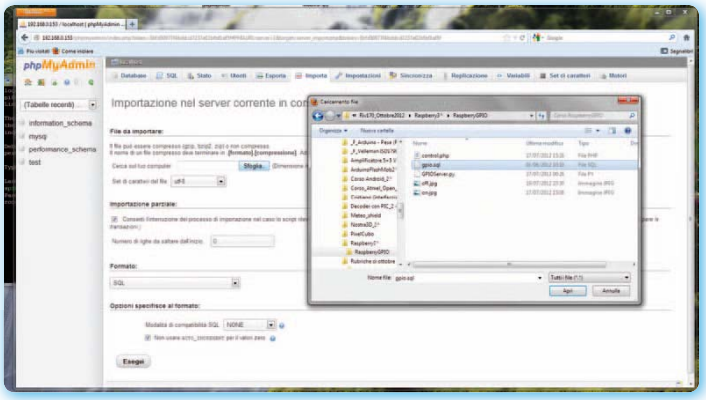


Fig. 26

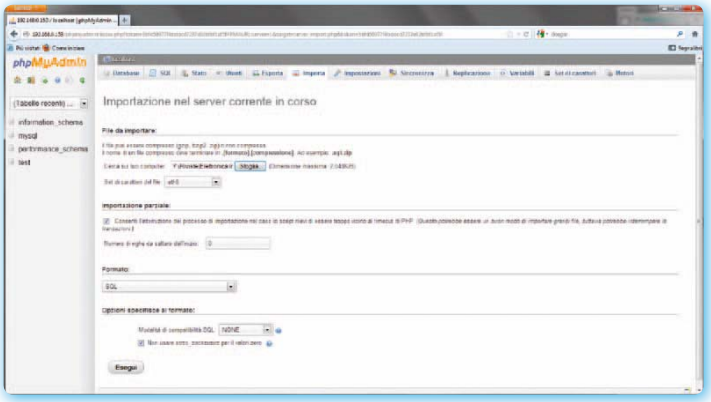
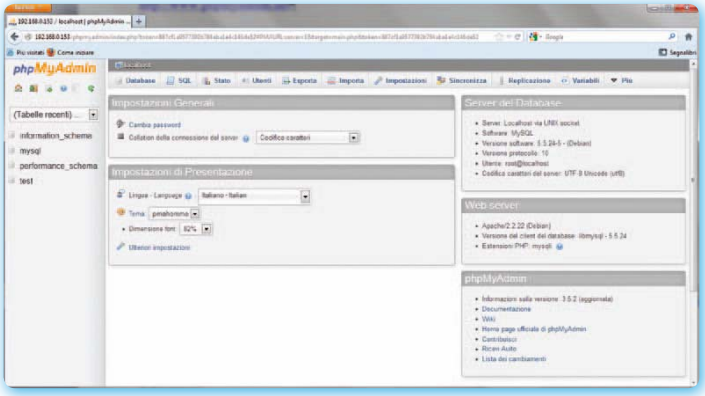


Fig. 27

Fig. 24



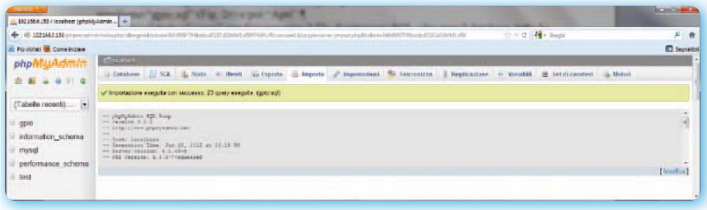


Fig. 28

due volte. Confermiamo il tutto premendo il tasto in basso "Aggiungi utente". Ci si ripresenterà la pagina con l'elenco degli utenti, questa volta con l'utente "gpio" che è entrato nella lista (**Fig. 31**).
Ora dobbiamo dargli i privilegi sul nostro databa-

Fig. 29

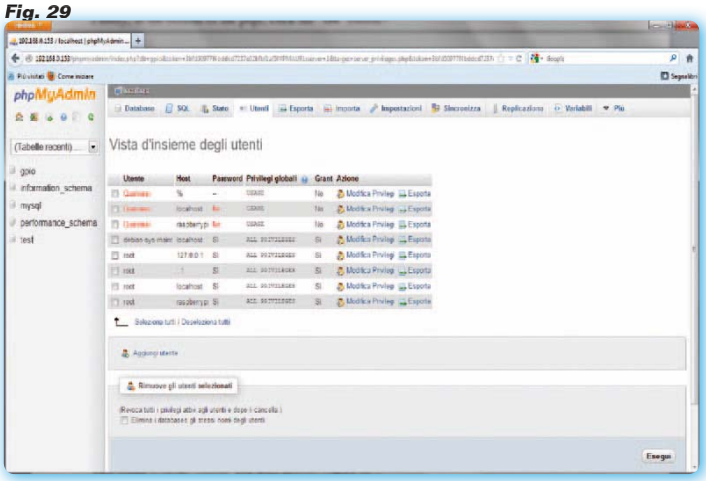


Fig. 30

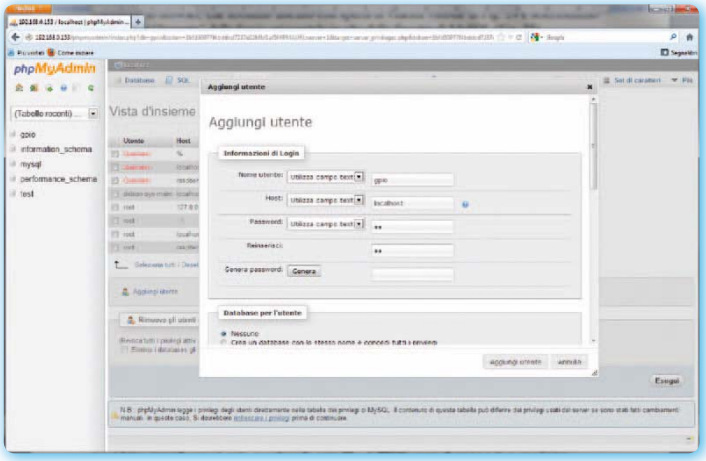


Fig. 31

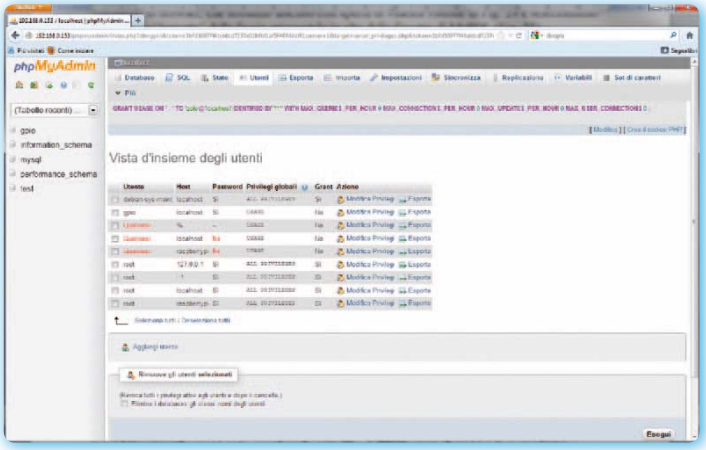


Fig. 32

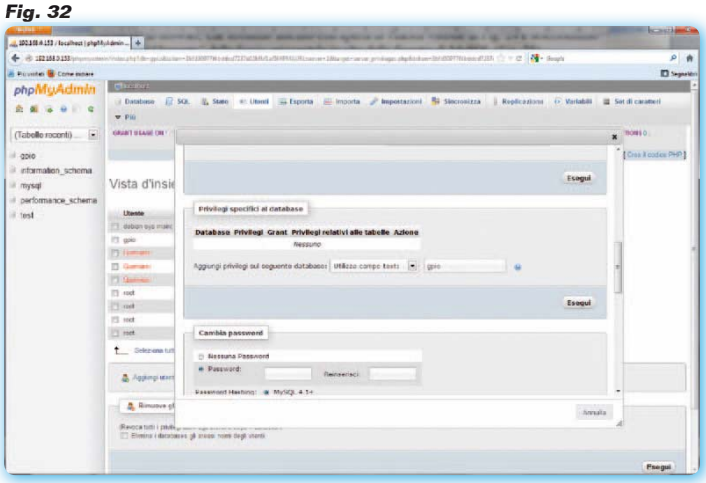


Fig. 33

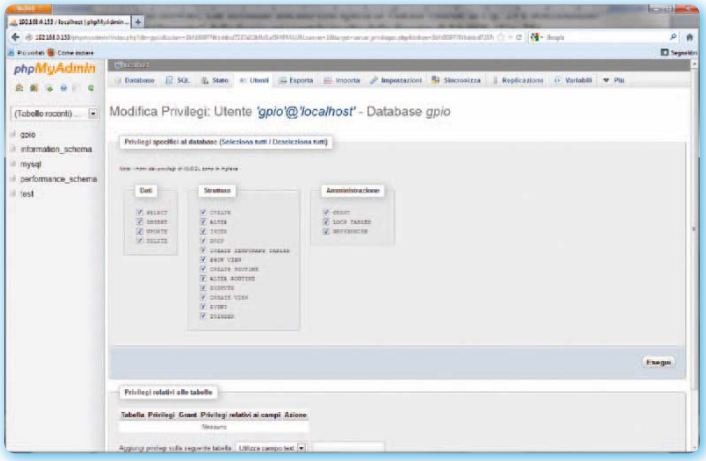
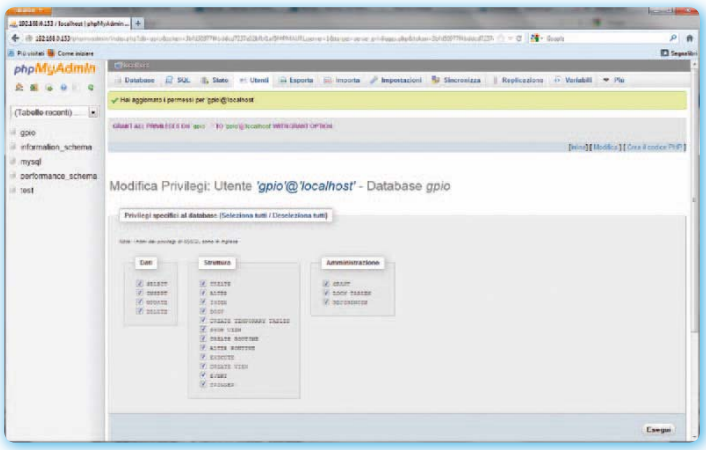


Fig. 34



se. Sulla riga in corrispondenza dell'utente "gpio" selezioniamo "Modifica Privilegi" e alla pagina successiva, nella sezione "Privilegi specifici al database", nel campo "Aggiungi privilegi sul seguente database" inseriamo "gpio" come in **Fig. 32**. Premiamo il pulsante "Esegui" nella stessa sezione (attenzione!) e nella pagina successiva (**Fig. 33**) selezioniamo tutti i privilegi con "Seleziona tutti", lasciamo invariato tutto il resto e premiano ancora una volta "Esegui", nella stessa sezione. Otterremo la pagina visibile in **Fig. 34**, a conferma di tutto il nostro lavoro. Complimenti per essere arrivati fino a questo punto: avete creato e amministrato un database MySQL completo. Per uscire (logout) da phpMyAdmin, dovete selezionare l'icona in alto a sinistra di fianco alla casetta, che rappresenta una porta con una freccia verde di uscita,

Fig. 35

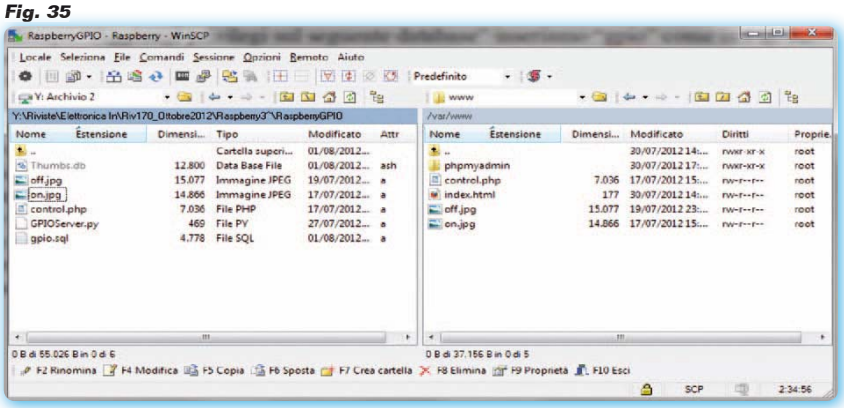


Fig. 36

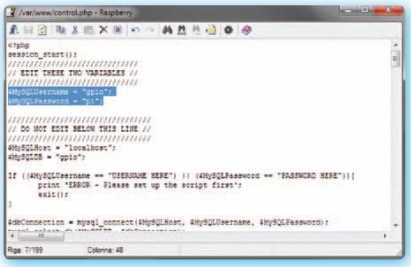


Fig. 37

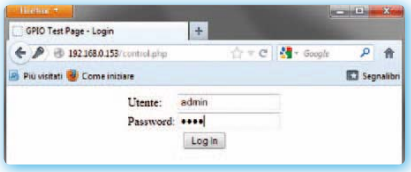
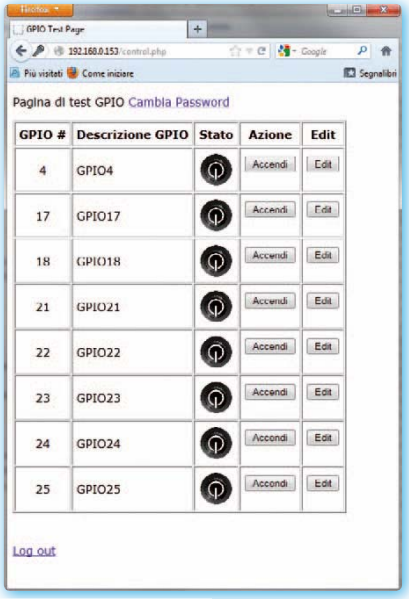


Fig. 38




```
root@raspberrypi:/home# apt-get install python-mysqldb
```

Fig. 39

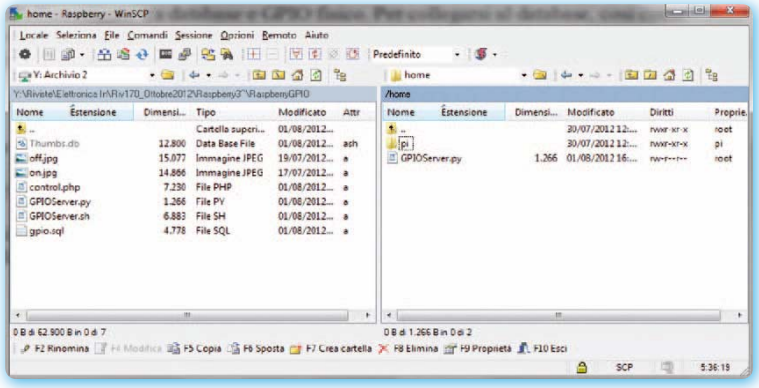


Fig. 40

Disconnetti, appunto. è l'unica via di uscita, non propriamente semplice da trovare.
Ora passiamo alle impostazioni del Web server e spostiamo il programma PHP di gestione delle nostre pagine nella apposita cartella di RaspberryPi. La cartella è /var/www, la stessa dove abbiamo installato precedentemente phpMyAdmin. Sempre da WinSCP, controllando di essere connessi con l'utente root, spostiamo il file control.php e le due immagini jpg nella cartella www, come in **Fig. 35**. Ora apriamo il file control.ph con un click e modifichiamo le due righe in blu della **Fig. 36**, per configurare l'utente e la password che dovranno essere utilizzati dal programma per accedere al database "gpio", inseriremo utente e password che abbiamo appena configurato.

```
$MySQLUsername = "gpio";
$MySQLPassword = "pi";
```

Salviamo e chiudiamo. Possiamo già fare un primo test delle pagine di gestione del GPIO aprendo il browser e digitando l'indirizzo

```
<indirizzo-IP-della-RasperryPi>/control.ph
```

Ci apparirà la prima pagina della nostra applicazione con la richiesta di un Utente e una Password, digitiamo rispettivamente "admin" e "gpio" come in **Fig. 37** e poi premiamo "Login", otterremo la pagina visibile in **Fig. 38**. Chiaramente se utilizziamo la funzione accendi sul nostro LED non succederà nulla perché manca ancora l'ultimo mattoncino alla nostra struttura.
Ora vediamo di aggiungere quest'ultimo mattoncino: il programma Python di gestione dell'allineamento tra database e GPIO fisico. Per collegarsi al database, così come abbiamo fatto nel numero scorso per il collegamento al GPIO, Python richiede un modulo aggiuntivo, di raccordo tra Python e MySQL. Il suo nome è

```
python-mysqldb
```

ed essendo un pacchetto autoinstallante utilizzeremo il comando consueto (**Fig. 39**):

```
apt-get install python-mysqldb
```

ora portiamo il programma Python di raccordo tra database e hardware GPIO dalla cartella

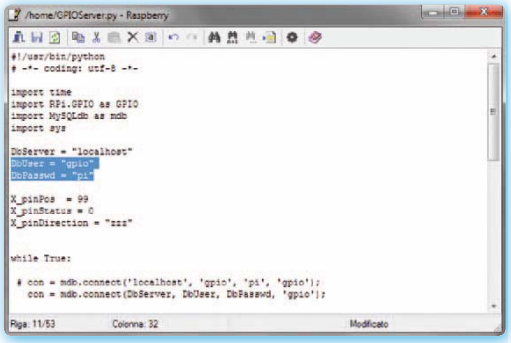


Fig. 41

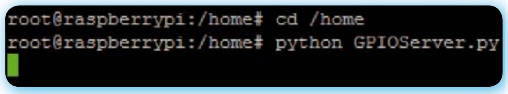


Fig. 42

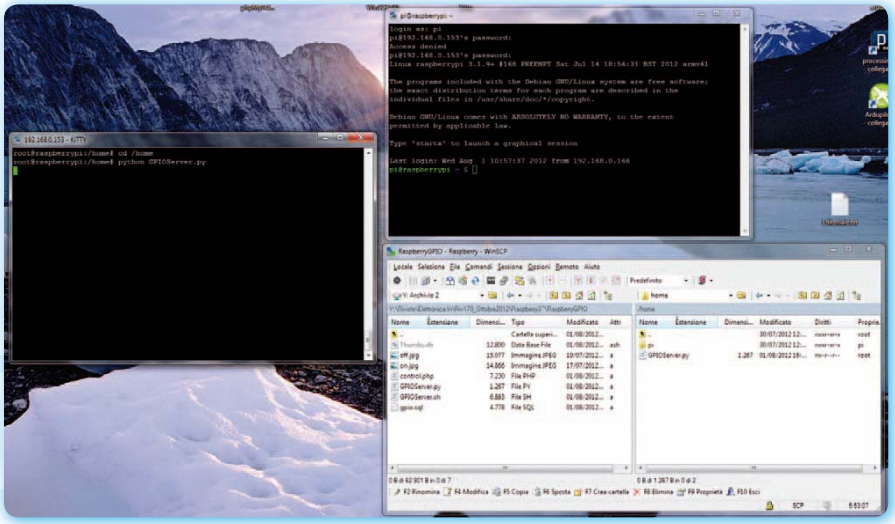


Fig. 43

nel nostro PC nella cartella di RaspberryPi /home/, come visibile in **Fig. 40**, apriamolo e modifichiamo i due campi in blu nella **Fig. 35**, per configurare correttamente l'utente e la password necessari a connettersi al database "gpio", quindi salviamo e chiudiamo.
Questo tipo di programmi, che vengono lanciati e fatti funzionare permanentemente in memoria, richiedono una "shell" dedicata: in pratica richiedono una finestra terminale a loro dedicata. Possiamo tranquillamente usare la nostra finestra di terminale sul PC, assicuriamoci di esserci autenticati come utente "root", perché l'accesso al GPIO richiede questi privilegi, quindi posizioniamoci nella cartella "home" con l'eventuale comando

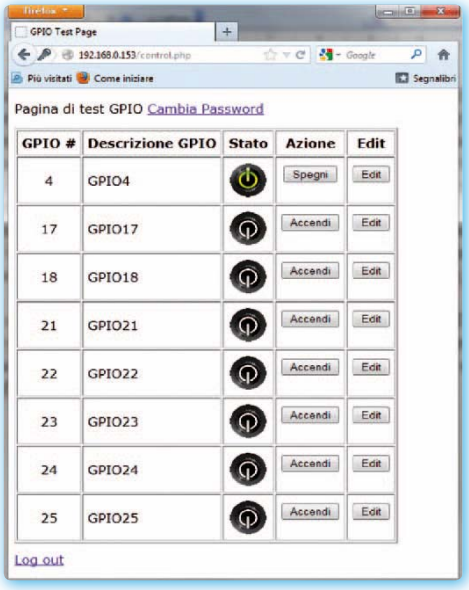
cd /home

e diamo il comando (**Fig. 41**):

python GPIOServer.py

Il programma GPIOServer,py entrerà in esecuzione tenendo la finestra di terminale impegnata; in questa finestra non sarà più possibile impartire comandi finché lo stesso è in esecuzione. Se vogliamo, possiamo comunque aprire ulteriori finestre come in **Fig. 42** per eseguire altre operazioni, in concomitanza con i programmi già in esecuzione.
Questo a riprova, se ne fosse necessario, che Linux è un vero sistema operativo multiprocesso e che in Linux, "tutto è un file".
In questo momento, a parte i processi di servizio del sistema operativo, su RaspberryPi stanno "girando" il server SSH con tre sessioni aperte, quelle sul terminale del PC, il server web Apache, il server database MySQL, e il nostro programma GPIOServer.py. Scusate se è poco, e c'è spazio per altro ancora. Proviamo a verificare il funzionamento di tutta l'architettura. Torniamo al browser con la pagina di test GPIO della **Fig. 38** e premiamo il pulsante "Accendi" in corrispondenza della riga "GPIO4". Dovremmo trovarci con la pagina di risposta visibile in **Fig. 44** e con il LED sul GPIO di RaspberryPi acceso. Il pulsante cambia di stato e diventa "Spegni" e l'immagine cambia a rappresentare una condizione di "Acceso".
Per interrompere l'esecuzione di quello che ormai possiamo chiamare il nostro "Server GPIO" basta posizionarsi sulla finestra terminale e premere contemporaneamente il tasto "Ctrl" e "c", per tornare al prompt della linea di comando.
Nei prossimi appuntamenti, oltre a qualche accattivante estensione all'architettura che abbiamo realizzato, analizzeremo più in dettaglio i listati dei programmi proposti, dando le informazioni che vi permetteranno di comprenderli e modificarli a vostro piacimento.
Inoltre approfondiremo anche le modalità di gestione diretta del database, utilizzando l'applicazione phpMyAdmin.

Fig. 44



Gestisci e controlla la tua casa di vacanze con i nostri sistemi GSM

made in Italy

Attiva e controlla da remoto qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico: dalla centralina antifurto all'impianto di irrigazione, dalle luci di casa al sistema di condizionamento e raffrescamento. Gestione tramite comandi vocali o messaggi SMS.



cod. TDG135
€ 128,00

Disponibili anche moduli con funzione di:



cod. TDG133 • € 96,00
TELECONTROLLO GSM 2 IN / 2 OUT

Combinatore telefonico GSM

- 8 numeri per l'invio degli allarmi tramite chiamata vocale, SMS o entrambi i sistemi
- 2 ingressi d'allarme con messaggi personalizzabili.
- 2 uscite a relé gestibili con toni DTMF e programmabili tramite comandi SMS.
- Possibilità di associare gli ingressi ad eventi di allarme e di controllarli da remoto.
- Alimentazione 9÷32Vdc/1A.

APRICANCELLO GSM
cod. TDG134 • € 92,00





cod. TDG138 • € 96,00
TELEALLARME GSM CON ANTI JAMMER

TERMOSTATO CON CONTROLLO GSM
cod. TDG139 • € 96,00





cod. TDG140 • € 105,00
TELECONTROLLO GSM CON COMANDI DTMF

Prezzi IVA inclusa.

Tutti i telecontrolli sono facilmente configurabili mediante SMS o in locale tramite PC (per il collegamento al PC è necessario il modulo d'interfaccia USB cod. FT782M • € 15,00 opzionale). I dispositivi vengono forniti montati e collaudati e sono certificati CE-R&TTE.

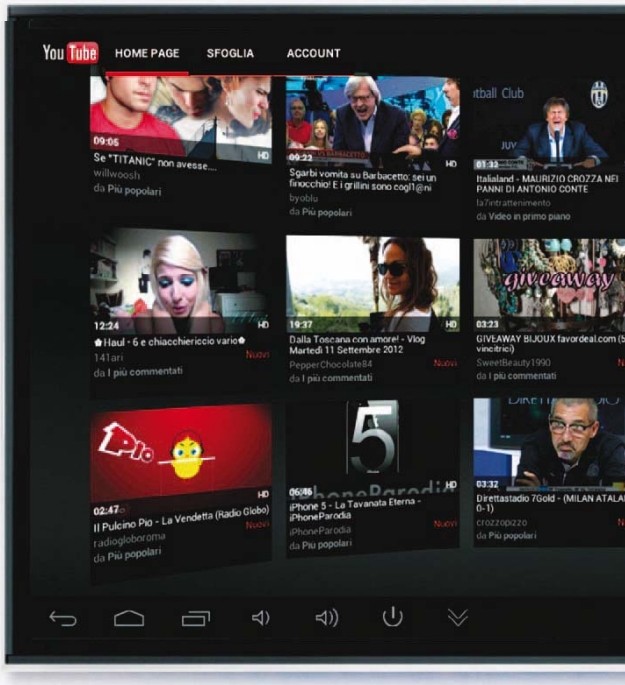
FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica
Via Adige, 11 • 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax 0331/792287
www.futurashop.it

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

MK802 II, IL MINIPC ANDROID

a cura di ARSENIO SPADONI

Trasformiamo un televisore HD in uno Smart TV basato su Android 4.0.





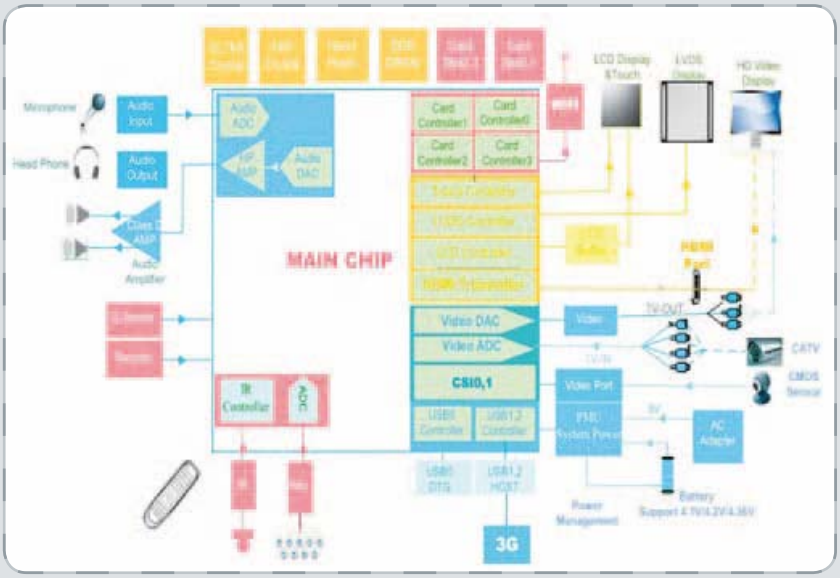
Se il vostro televisore non è come gli ultimi modelli dotati di intelligenza e connettività, ma è comunque un buon televisore HD al Plasma o LCD, potete renderlo intelligente e interattivo con una spesa contenuta. Da qualche mese sono infatti stati messi in produzione dei dispositivi tanto piccoli quanto potenti, proprio per aggiungere funzionalità ai televisori e ai monitor.
Si tratta di tecnologia molto sofisticata basata sugli integrati di tipo System on Chip dove l'integrazione di CPU, GPU e vari processori ausiliari è talmente spinta da permettere di realizzare con pochi altri componenti dei tablet, dei set top box e dei mini PC a costi veramente contenuti. Le caratteristiche sono orientate a sistemi operativi come Linux e Android, per i quali ci sono tutti i driver necessari al corretto funzionamento.



UNA CHIAVETTA O QUASI

La forma di MK802II ricorda quella di una chiavetta USB: 9,3 x 3,2 x 1,2 cm e il maschio HDMI che sporge sulla punta come, appunto, una chiavetta USB. Su un lato si trova lo slot per la microSD e una porta microUSB, dall'altro c'è la porta USB di tipo A e una microUSB dedicata all'alimentazione. Un piccolo forellino permette di vedere un minuscolo LED blu che indica il funzionamento del dispositivo, mentre un altro forellino permette di premere un pulsante di reset. All'interno si trova il processore Allwinner A10 con un core Cortex A8, fatto funzionare a 1 GHz di frequenza di clock; la memoria a disposizione della A10 è di 1 GB, mentre il sistema operativo e lo storage sono su 4 GB di memoria Flash. Le porte USB disposte sui bordi del dispositivo sono in grado di accogliere sia periferiche come mouse, tastiere e webcam, sia pen drive e dischi USB. Un minimo di attenzione va fatto – a questo proposito – sull'alimentazione: anche se compatto, MK802II ha una certa fame di corrente e se i 5V non sono con un amperaggio sufficiente, il dispositivo funziona

Il chip **Allwinner A10**



Il chip Allwinner A10 è un SoC progettato per dispositivi multimediali ad alta definizione. Il chip utilizza un Core ARM Cortex A8, mentre le funzioni multimediali sono gestite da un Display Processing Unit e da un Video Processing Unit. La grafica 3D è gestita dalla GPU MALI-400, mentre un processore audio e numerose interfacce gestiscono USB, LCD, HDMI, Ram e Flash. Con questo chip si possono realizzare tablet di buone prestazioni, set top box e, come nel nostro caso, miniPC multimediali.

Caratteristiche:

VPU (Video Processing Unit)
Decodifica HD Video (Super HD 2160P/3D Film)
Supporto dei formati video più diffusi: VP8AVS, H. 264 MVC, VC-1, MPEG-1/2/4, ...
Codifica HD Video (H.264 High Profile)
DPU (Display Processing Unit)
MULTI-CHANNEL HD display
HDMI integrato
Interfacce YPbPr, CVBS, VGA
Interfacce LCD: CPU, RGB, LVDS fino al Full HD
Connettività
USB2.0 Port
CSI, TS
SD Card3.0
10/100 Ethernet controller
CAN Bus, interfaccia SATA2.0 integrata
I2S,interface audio SPDIF e AC97
PS2 , SPI , TWI e UART
Avvio (Boot) da:
NAND FLASH
SPI NOR FLASH
SD Card
USB
Accelerazioni hardware
Grafica (2D/3D)
Video (Super HD)
Audio
E-reader

in modo molto discontinuo e tende a bloccarsi. Da quanto abbiamo riscontrato nelle nostre prove si può stare tranquilli solo con almeno 1,5A indicati sulla targhetta dell'alimentatore, altrimenti basta una chiavetta di memoria collegata o un WiFi con segnale debole per mettere in crisi l'alimentatore e mandare in crash il mini PC.
I dischi esterni, anche se in versione autoalimentata via USB, andrebbero – se possibile – alimentati con un loro alimentatore dedicato per non mettere sotto stress il sistema di gestione dell'alimentazione interno al MK802 II.
Tutto questo lo affermiamo con cognizione di causa dato che inizialmente abbiamo avuto dei problemi di instabilità e ci abbiamo messo un po' a trovare nel nostro alimentatore non sufficientemente potente la causa dei problemi. Risolto questo aspetto l'MK802 II si è messo a funzionare senza più perdere il collegamento WiFi e senza andare in misteriosi blocchi e blackout.

IL PRIMO AVVIO

Al nostro MK802 II abbiamo collegato la tastiera wireless Rii mini i8, descritta in un box specifico in queste pagine, usando un piccolo hub a 3 porte collegato alla presa USB di tipo A. Il ricevitore è stato collegato a una porta dell'hub tramite una piccola prolunga, così da allontanare il ricevitore dai campi in RF generati da WiFi e dalla circuiteria interna.
Sistemato il ricevitore per la tastiera e inserita una microSD da un paio di GB nello slot, abbiamo dato alimentazione usando il cavetto USB/microUSB fornito nella confezione. Dopo qualche istante sul video è apparsa la schermata di boot, tutta verde e con un androide in bella mostra, tanto per non lasciar dubbi. Dopo una quindicina di secondi la schermata è cambiata nella scritta www.rikomagic.com, con un androide che ha iniziato ad esibirsi in una serie di animazioni, mentre in background si sono attivati i vari servizi del sistema operativo. Dopo circa un minuto è comparsa la schermata di Ice Cream Sandwitch con tre icone posizionate centralmente e un invito a prendere confidenza con l'interfaccia attraverso delle spiegazioni posizionate in overlay sopra la schermata.
Come prima cosa abbiamo impostato la lingua su Italiano, quindi abbiamo configurato la rete WiFi per il collegamento al nostro AP dell'ufficio e nel giro di circa 5 minuti eravamo già ad aggiornare Google Play

all'ultima versione. Il sistema operativo fornito dispone solo di poche applicazioni preinstallate, fra cui il player 2160 e il file browser multimediale, mentre della suite Google c'è solo Play, con cui è però possibile scaricare tutte le app mancanti: da Maps a Youtube, a Gmail, a Traduttore, a Currents. Non essendo MK802II dotato di GSM, non dispone delle funzionalità telefoniche, anche se il sistema operativo ha nelle impostazioni dei riferimenti alla radio e alla telefonia. Anche Bluetooth e GPS mancano all'appello, ma per circa 80 euro pretenderli sarebbe stato esagerato.
La serie degli Angry Birds è stata scaricata per verificare il comportamento del dispositivo e l'accelerazione grafica ha offerto un'esperienza di gioco del tutto simile a quella di un tablet di buone prestazioni.
Riuscire a imparare la gestualità con cui interagire con l'interfaccia non è stato immediato, anche perché non potendo "toccare" lo schermo e dovendo usare un touchpad mancava l'immediatezza dell'interazione dei tablet. In altri 10 minuti è diventato normale l'uso dei due tasti del mouse: sinistro per il click e destro per tornare indietro (come se avessimo toccato l'icona back in basso a sinistra).

LE PRESTAZIONI

Dopo aver preso confidenza con l'interfaccia e il pilotaggio con la tastiera i8, abbiamo iniziato a scaricare da Play tutte le varie applicazioni classiche per un device Android, ovvero la serie di Google, gli Angry Birds, le applicazioni per le notizie (News Republic, Ansa e Pulse), qualche tool e le app per il controllo e la gestione remota (DroidMote e AirDroid).

Un disco esterno da 300 GB formattato in NTFS e contenente varie clip in HD da bluray e da altre fonti ci ha permesso di mettere subito alla prova le prestazioni della riproduzione video. Il player fornito con il sistema operativo supporta anche il 3D con una miriade di impostazioni. Nel nostro caso abbiamo provato la modalità anaglifica con occhialini rossi e blu e ne siamo rimasti soddisfatti (certo, i colori sono alterati, ma la resa è stata comunque convincente e senza effetto ghosting).
In modalità full HD i filmati in H.264 sono stati riprodotti senza perdita di frame o indecisioni, ma questo solo dopo aver impostato la modalità dello schermo a 1080p e 60Hz di rinfresco, dato che le modalità a 50Hz determinavano un salto di fotogrammi ogni secondo: un difetto riscontrato in molti player quando il frame rate del video non è riconciliabile con quello dello



Il classico Desktop di Ice Cream Sandwich (Android 4.0.4) con un bel widget per ora e meteo.



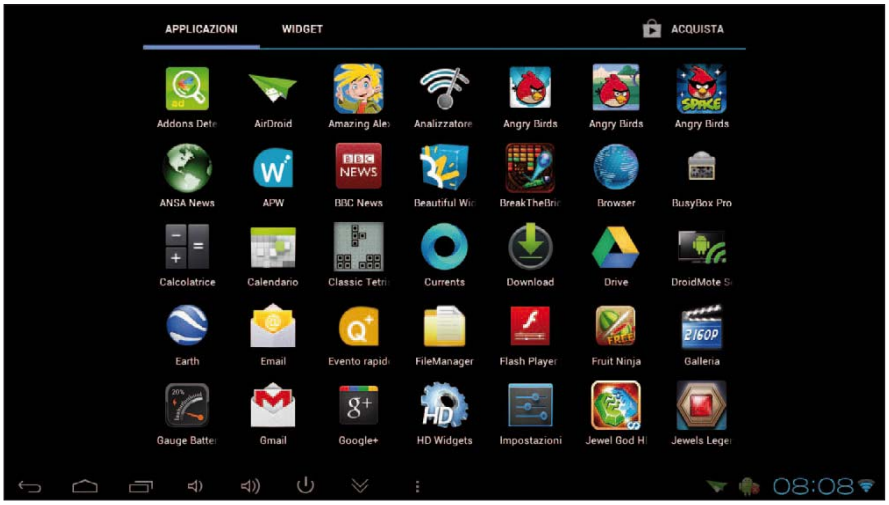
Come resistere ad Angry Birds in formato gigante? Questo e tanti altri giochi direttamente sul TV.

CARATTERISTICHE TECNICHE del Rikomagic MK802 II



- Sistema Operativo: Android 4.0.4 (Ice Cream Sandwitch)
- Processore: Allwinner A10 / 1 GHz Cortex-A8
- Memoria RAM: 1GB
- Memoria Flash (storage): 4GB
- Processore grafico: 2D, 3D, open ES 2.0, open VG1.1
- Rete: WiFi 802.11b/g/n con Ralink 8188
- Slot: microSD 2-32GB
- Porte I/O: 1 USB micro 5 pin,1 USB 2.0 tipo A, funzione OTG e host
- HDMI: Connettore maschio standard
- Risoluzioni: da PAL a 1080p e 2160P (3D)
- Software incluso: File browser, 2160 2D/3D video player
- Compatibilità: Google Play funzionante per download app compatibili ICS
- Firmware: Disponibili aggiornamenti con procedura basata su SD

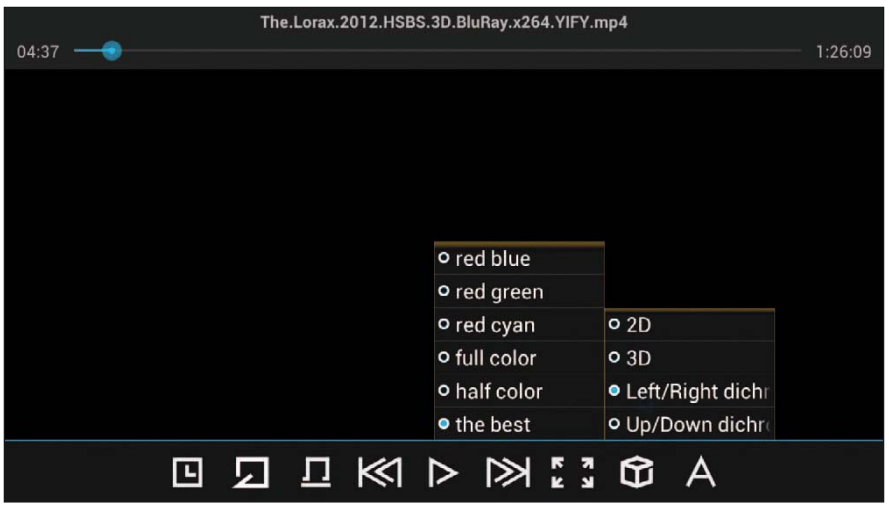
schermo. L'audio esce dagli altoparlanti del televisore e non c'è modo di collegare una cuffia, se il televisore non lo prevede.
Per effettuare tutte le varie catture e le prove, abbiamo scaricato varie soluzioni di controllo remoto, schermo remoto e gestione. AirDroid e DroidMote, assieme a VNC Server sono stati gli strumenti con cui siamo riusciti a gustare Google Earth a pieno schermo su un 38 pollici, divertirci con i giochi e trafficare con installazioni e applicazioni.



Le applicazioni da installare su MK802 II sono quelle che funzionano preferibilmente con i Tablet.



Il download delle applicazioni avviene tramite Google Play, il market predisposto da Google per Android.



Non è possibile catturare l'immagine, ma il player incorporato in MK802 II supporta anche la modalità 3D

La tastiera wireless **Rii Mini i8**

La gestione di MK802 II richiede il collegamento almeno a un mouse per poter interagire con il dispositivo. Per la nostra applicazione abbiamo però scelto una soluzione più articolata, ovvero la tastiera wireless a 2,4 GHz Rii Mini i8. In 14 x 10 x 2 cm troviamo tutti i tasti di una normale tastiera QWERTY più una serie di tasti dedicati e anche un piccolo touch pad. La scelta è ricaduta su questo dispositivo sia per il costo contenuto, sia per l'effettiva ergonomia della soluzione che con il miniPC offre varie comodità.
Con questa piccola tastiera possiamo da un lato muovere il puntatore sull'interfaccia di MK802 II, selezionando con un doppio tap sul touchpad, oppure possiamo usare i tasti scorciatoia per attivare il player multimediale, regolare il volume o tornare nella schermata principale. Tutte le volte che servirà un input da tastiera, potremo digitare direttamente, mentre durante il browsing internet, il tasto funzione permette di scorrere il dito sul touchpad simulando l'uso della rotella del mouse.

Un altro comportamento peculiare è quello del tasto sinistro del mouse, che con Android equivale a cliccare sull'icona "back" per tornare alla home o alla schermata precedente.
La compatibilità di questo dispositivo non è però limitato al solo MK802 II: è infatti fornito di ricevitore USB da collegare a qualsiasi tablet, pc o dispositivo che accetti e riconosca un HID USB.
Una batteria ricaricabile da telefonino garantisce parecchie ore di autonomia di funzionamento fra una ricarica e l'altra.
Il prezzo è di 38 Euro IVA compresa.

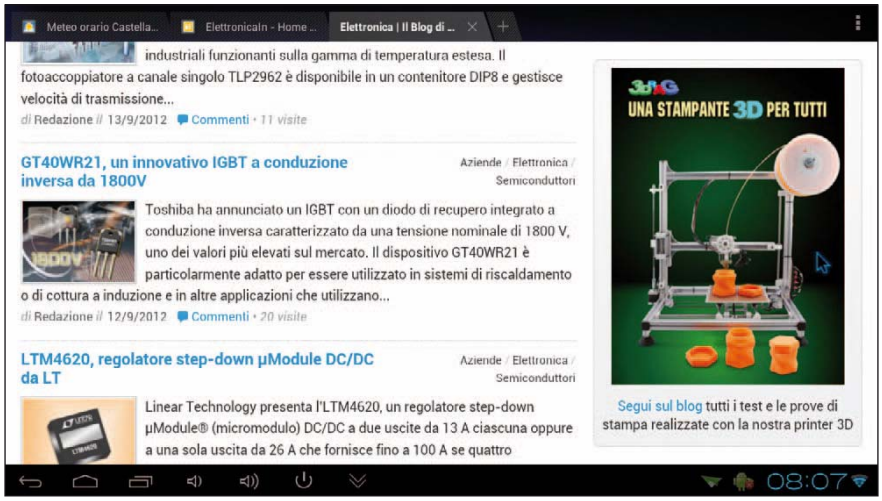


QUANDO SERVE IL MULTITOUCH

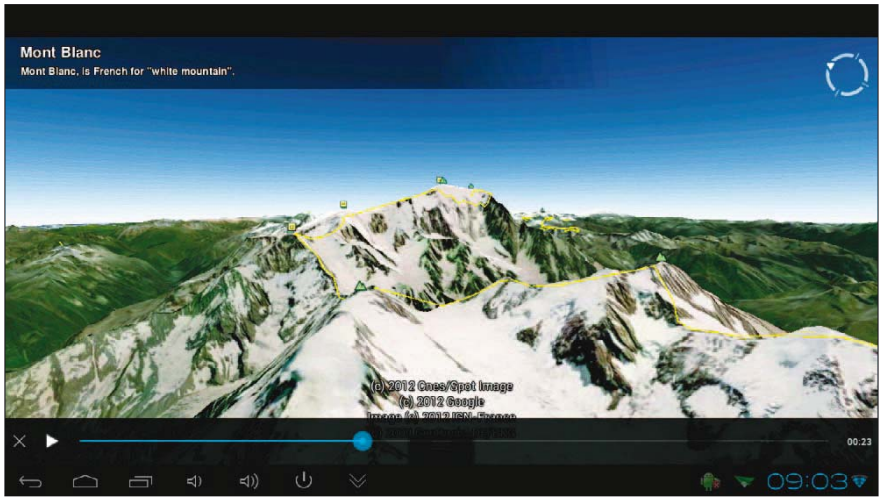
Come al solito ci si accorge di quanto servano le cose quando mancano: il piccolo touchpad della tastiera non supporta il multitouch mentre sono tante le applicazioni che fanno affidamento su questa funzionalità per essere gestite e interagire con l'utente.
Maps, Earth, ma anche il browser Internet o i flipper e altri giochi si aspettano che l'utente possa usare due dita contemporaneamente per fare quello che su un PC si può invece fare con il mouse, la rotella e altri accorgimenti.
Con MK802II e la tastiera i8 di multitouch proprio non se ne parla e quindi siamo arrivati alla conclusione che solo DroidMote poteva risolvere la cosa passando dallo schermo di un device Android multitouch (nel nostro caso un Olipad 100 tablet e un Samsung Nexus Google).
Installato il server su MK802II e il client su tablet e telefono, abbiamo lanciato Google Maps e stabilito la connessione prima con il telefono e poi con il tablet. Su Maps, le due dita sono indispensabili per lo zoom, la rotazione della mappa e il passaggio da 2D a 3D. Il tempo di risposta del sistema – basato su una connessione sulla WiFi locale – è stato più che accettabile.
Da notare che DroidMote non è un sistema di controllo remoto: sul client non si vede nulla del dispositivo controllato, ma ogni "tocco" fatto sul client viene trasferito al server tramite una speciale libreria di sistema denominata uinput.ko.
MK802II fortunatamente è dotato di questa libreria e può quindi essere controllato da DroidMote e dalle applicazioni di tipo VNC.
Come alternativa alla Rii i8, la soluzione DroidMote ha ovviamente pro e contro: da un lato supporta multitouch, ma dall'altro non essendo visibile lo schermo remoto, per digitare sulla tastiera su schermo, è praticamente inutilizzabile.
Per digitare, quindi si usa la tastiera wireless, mentre per tutto quello che richiede il multitouch si passa a DroidMote.

INSTALLAZIONE E CONTROLLO REMOTO

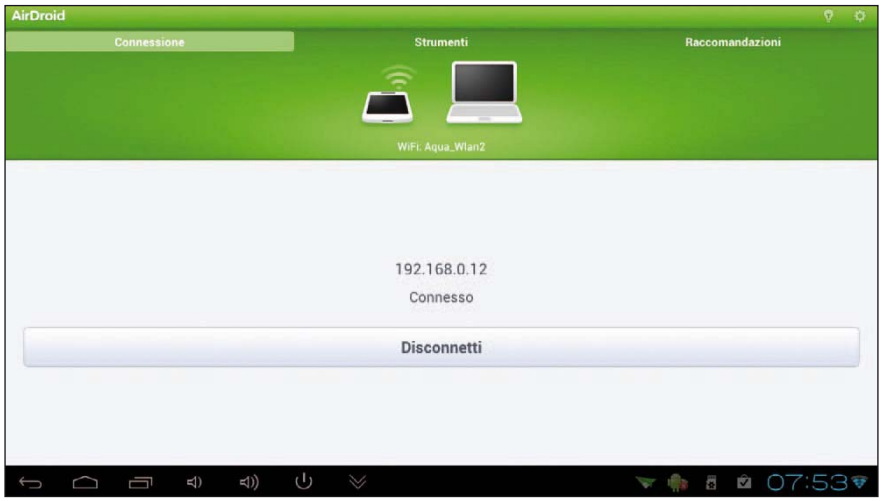
MK802II viene fornito con il root già effettuato e per questo si possono utilizzare tutte le applicazioni che richiedono i diritti di amministratore per poter essere eseguiti. Grazie a questo, è possibile far girare applicazioni come Titanium Backup o AirDroid: due applicazioni molto diverse, ma per certi versi adatte ai medesimi scopi, ovvero l'installazione e il trasferimento di file e applicazioni.
Il controllo delle applicazioni attive e la possibilità di effettuare dei backup selettivi è molto importante per dare un po' di tranquillità anche agli utenti più



La navigazione su Internet si appoggia a un ottimo browser che supporta Flash e HTML5.



Come resistere a un volo attorno al Monte Bianco con Google Earth, da usare con multitouch e DroidMote



AirDroid è un server gratuito per accedere in remoto alle risorse del dispositivo Android.

"smanettoni": il backup frequente permette infatti di "congelare" lo stato del dispositivo a una configurazione funzionante e nota, facilmente recuperabile in caso di disastro (ad esempio qualche installazione di tool troppo aggressivi che compromettono la stabilità del dispositivo o ne disabilitano qualche funzionalità). Per questo Titanium Backup è semplicemente imbattibile e anche nella versione free è già in grado di recuperare situazioni altrimenti rischiose.

Le installazioni possono essere fatte non solo tramite Play, ma anche aprendo direttamente i file di tipo APK che sono i pacchetti di installazione per le applicazioni Android. In questo caso, si possono scaricare con un PC e tutta la comodità di un browser ampio, una tastiera comoda e il mouse. Dopo aver raccolto i file APK delle app da installare, si possono scrivere su una chiavetta, da collegare fisicamente al MK802 II, oppure si può usare il sistema offerto da AirDroid che - gratuitamente - permette di accedere alle risorse del dispositivo sulla rete WiFi interna. Praticamente AirDroid permette di accedere via web alla memoria Flash e alle varie cartelle dedicate del dispositivo.

Per le applicazioni c'è una funzione specifica che da un lato elenca tutte quelle installate e dall'altro permette di scegliere gli apk in locale per trasferirli sul dispositivo. L'installazione va comunque portata a termine sul dispositivo in quanto il sistema Android chiede la conferma manuale dell'installazione (da un lato è scomodo, ma dall'altro ci permette di mantenere il controllo di quello che viene installato).

AGGIORNAMENTI

Il nostro MK802II è privo di pulsanti e quindi l'attivazione della modalità recovery non è per nulla scontata. Chi conosce Android sa che per fare l'aggiornamento del sistema operativo il passaggio dalla modalità Recovery è solitamente indispensabile, ma per questo dispositivo esiste una procedura diversa, basata su scheda microSD da formattare e predisporre in modo opportuno. Sul sito del produttore, all'indirizzo http://www.rikomagic.co.uk/forum/viewtopic.php?f=2&t=449, è stata pubblicata la procedura di aggiornamento del firmware, basata su un particolare software che si chiama Phoneixcard, grazie al quale si scrivono una serie di file e partizioni assieme all'immagine del firmware da caricare. Si inserisce la microSD, si avvia il dispositivo e questo carica il boot dalla microSD ed esegue tutti i passi necessari a riscrivere il firmware sul dispositivo. Abbiamo provato l'intera procedura e siamo arrivati in fondo senza alcun problema.
Chi vuole può invece cimentarsi nell'aggiornamento di MK802II con altre ROM non ufficiali, ma comunque ben documentate e oggetto di discussioni su Internet, nel migliore stile Android.

CONCLUSIONI

MK802II è un dispositivo che per sua natura riesce a trasformare un televisore con HDMI in un nuovo dispositivo molto interessante, adatto al multimediale, alla visione di video in streaming ad alta qualità, alla classica navigazione internet e anche al gioco. Da parte nostra, essendo già familiari con Android, ne abbiamo saputo apprezzare le caratteristiche ed esaltarne le prestazioni molto rapidamente. Stavamo cercando qualcosa per dare nuovo sprint al televisore del salotto e MK802 II ha risposto a questa esigenza con poco più di un centinaio di euro tra dispositivo e tastiera wireless: per quello che ora possiamo fare è stato sicuramente un buon investimento.

In Italia il dispositivo MK802II è disponibile presso Futura Elettronica al prezzo di 82 Euro IVA compresa, mentre la tastiera Mini8 costa 38 Euro, sempre IVA compresa.



Rendi il tuo LABORATORIO più completo!

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



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

cod. LAB2 ~~€ 290,00~~

NUOVO PREZZO € 249,00



MULTIMETRO DIGITALE PROFESSIONALE MULTI FUNZIONI

cod. DVM4000 € **67,00**



LENTE D'INGRANDIMENTO 5 DIOTTRIE CON LAMPADA DA 22W

cod. VTLAMP2WN
€ **49,00**



FREQUENZIMETRO 2,4 GHz

cod. DVM13MFC2
€ **96,00**



ANALIZZATORE DI COMPONENTI

cod. DCA55 € **79,00**



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

cod. PNP5 € **12,00**



STAZIONE SALDANTE 48 W

cod. VTSS4N € **16,90**



LAMPADE UVA da 8 e 15W

cod. UVA8 € **5,00**

cod. UVA15 € **7,00**

TRONCHESINO DI PRECISIONE



cod. VT100 € **2,80**

PINZA A BECCHI SEMITONDI RICURVI



cod. VT055 € **2,90**

SET 15 CACCIAVITI ASSORTITI



cod. VTSET15 € **12,80**

MINI TRAPANO PER LAVORI DI PRECISIONE



cod. VTHD01 € **7,00**

PINZA SPELAFILI AUTOMATICA CON TAGLIERINA



cod. VTSTRIP5 € **7,00**

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

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



cod. KRES-E3 € **7,50**

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



cod. KRES-E12 € **9,00**

SET 120 DIODI ASSORTITI



cod. KDIODE1 € **8,50**

SET 100 TRANSISTOR



cod. K/TRANS1 € **12,00**

SET CONDENSATORI CERAMICI



cod. KCAP1 € **12,00**

SET CONDENSATORI ELETTROLITICI



cod. KCAP2 € **11,00**

FUTURA ELETTRONICA idee in elettronica

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

Prezzi IVA inclusa.

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

Dopo aver analizzato il formato dei segnali dei principali telecomandi codificati realizziamo un piccolo decoder di utilizzo generico sfruttando un microcontrollore PIC.



DECODER RF CON USB

di ALESSANDRO SOTTOCORNOLA





Dopo essere riusciti ad interpretare le codifiche di alcuni tra i principali telecomandi presenti sul mercato, abbiamo pensato di applicare queste conoscenze nel realizzare un decoder, basato su PIC, in grado di decodificare tutti i segnali analizzati. Le possibili applicazioni vanno, ad esempio, dalla sfruttare il segnale identificativo del radiocomando per pilotare delle uscite, eventualmente gestite da computer, al controllo accessi per cancelli o più in generale per serrature elettroniche. Nel nostro caso abbiamo voluto presentare un progetto più semplice ma di utilizzo più didattico e generale: realizzare un visualizzatore di codice, ovvero un sistema che permette di visualizzare a computer il codice impostato sul dip-switch del radiocomando e/o sensore. Questo sistema potrebbe venire molto utile ad

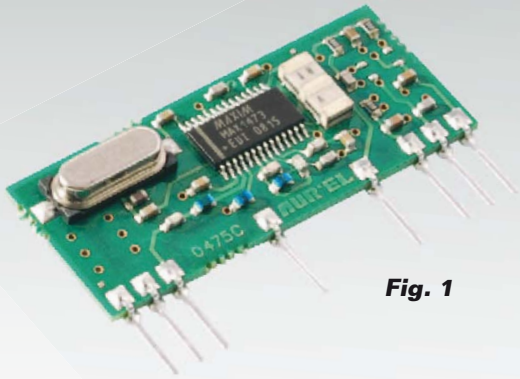
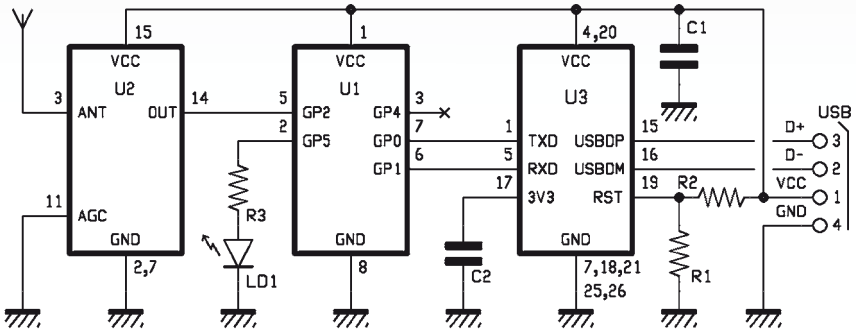


Fig. 1

Tabella 1

Pin 1	N.C.	-
Pin 2 - 7	Ground	Connessioni a GND
Pin 3	Antenna	Connessione per l'antenna, impedenza 50 ohm.
Pin 11	AGC On-Off	Abilita il controllo automatico del guadagno. Livello logico basso: controllo attivato Livello logico alto: controllo disattivato. Sempre max sensibilità
Pin 13	RSSI OUT – Test Point	Uscita RSSI proporzionale alla potenza del segnale in ingresso
Pin 14	Uscita dati	Uscita dati dal ricevitore. Normalmente basso in assenza di RF in ingresso
Pin 15	$+V_s$	Connessione all'alimentazione

[schema **ELETTRICO**]



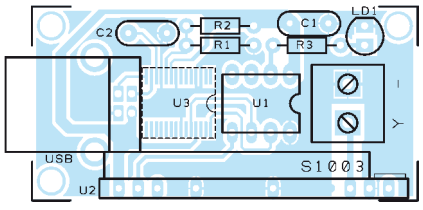
esempio ai negozi che effettuando duplicazione di radiocomandi perché permette in pochi secondi di identificare se il radiocomando originale può rientrare in una codifica conosciuta oppure no. È poi da tenere presente che il sistema presentato, funziona sulla frequenza di 433 MHz, ma nessuno vieta di sostituire il modulo RF con uno di differente frequenza, ad esempio se il proprio radiocomando o sensore utilizza la frequenza 868 MHz, è sufficiente sostituire il modulo RF con uno di pari pinout rispetto a quello utilizzato in questo progetto, in quanto la codifica è sempre la stessa pur cambiando la frequenza.

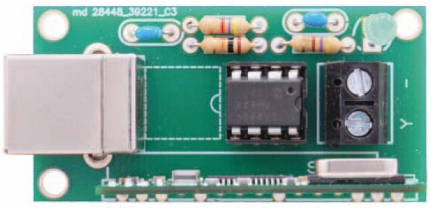
[piano di **MONTAGGIO**]

Elenco Componenti:

R1: 10 kohm
R2: 4,7 kohm
R3: 470 ohm
C1, C2: 100 nF multistrato
U1: PIC12F683-I/P (MF1003)
U2: RX-4MM5
U3: FT232RL
USB: Connettore USB-B
LD1: LED 3 mm verde

Varie:
- Morsetto 2 poli passo 5,08 mm
- Antenna stilo 433 MHz
- Circuito stampato





IL CIRCUITO

Sulla base di quanto descritto nel precedente numero riguardo la realizzazione di un circuito decoder, è stata realizzata una scheda con interfaccia USB che permette l'invio a computer del dato identificativo del radiocomando. Con l'obiettivo di realizzare un circuito interfacciabile al computer, grazie alla USB dalla quale prelevare una tensione di 5Vdc, non è stata prevista alcuna alimentazione supplementare e quindi tutto il circuito è alimentato dalla porta USB, inoltre per diminuire la componentistica, ma anche per abbassare il costo del prodotto finale, è stato utilizzato un modulo RF modello RX-4MM5 alimentato anch'esso a 5Vdc e di discreta sensibilità, il cui costo si aggira intorno alla decina di euro, ma nessuno vieta di utilizzare altri modulo RF aventi la medesima pinout (**Fig. 1 / Tabella 1**).
Per quanto riguarda la connessione USB, è stato utilizzato un integrato FTDI, ovvero il modello FT232RL che garantisce un collegamento stabile e non utilizza alcun componente esterno a parte un condensatore ceramico collegato al pin 17.
Entrando più nel dettaglio del circuito, come si vede, vi sono 3 integrati, U1 che è il nostro PIC12F683 programmato come

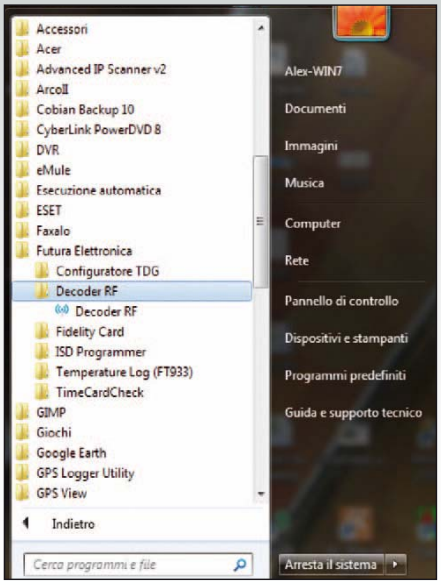


Fig. 2

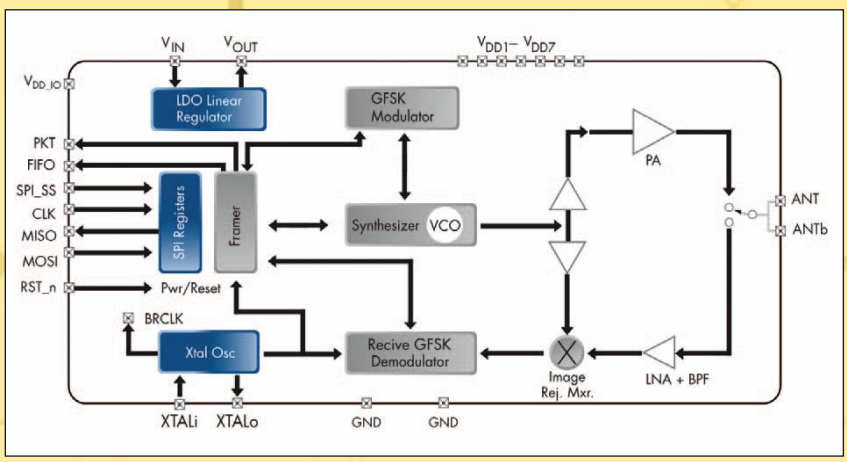
decoder, U2 che è il nostro modulo RF ed infine U3 che è il convertitore TTL/USB. Proprio su quest'ultimo è stato collegato il condensatore C2 sull'uscita 3V3 e due resistenze (R1 e R2) che permettono di effettuare un reset dell'FTDI e quindi inizializzare correttamente la porta USB nel momento in cui viene collegato il relativo cavo al computer. Queste due resistenze non sono obbligatorie, ma se utilizzate,come in questo caso, conferiscono una maggior funzionalità. Riguardo invece il LED LD1 collegato al pin 2 di U1, permette di controllare visivamente (LED acceso), anche senza avere un software avviato sul proprio computer, se vi è stata una trasmissione valida per i nostri fini, ovvero da parte di un sistema di trasmissione riconosciuto dal nostro decoder.

IL SOFTWARE E IL PROTOCOLLO

Per completare il nostro progetto abbiamo predisposto un apposito programma per visualizzare in maniera molto chiara le codifiche ricevute e interpretate dal nostro circuito.
Prima di entrare nel merito del software, è bene spiegare però come si presenta il protocollo di comunicazione, o meglio come si presenta la stringa identificativa del codice radiocomando per permettere a chiunque voglia realizzarsi un proprio software, di farlo senza grosse difficoltà. Data la semplicità della stringa e non avendo implementato alcuna funzione particolare, non è stato necessario realizzare una libreria DLL per consentire la comunicazione nei software ad hoc, questo perchè il programmatore avrà un unico compito, monitorare la seriale virtuale ed estrapolare l'unica stringa possibile che si riceverà.
La stringa informativa dell'ID del sistema di trasmissione inizia con il carattere "<" , subito di seguito vi è un numero (2 byte) che identifica il tipo di codifica, seguito a sua volta dal simbolo ":" e da tanti byte quanti sono quelli che compongono la codifica, ovvero se è una codifica a 12bit ci si dovrà aspettare 12 byte. Per concludere questa stringa, ci sarà il carattere ">". Riguardo i 2 byte rappresentanti il tipo di codifica, ci si potrà aspettare non più di tre alternative, questo perchè nel nostro PIC decoder sono state implementate solo 3 codifiche, pertanto ci si potrà aspettare i seguenti casi:
- 01: Codifica sensori Velleman

La soluzione WirelessUSB™-NL di Cypress

È quanto di più avanzato in termini di consumo, affidabilità, immunità ai disturbi e costi esista sul mercato. La soluzione radio on-chip WirelessUSB™-NL a 2.4 GHz di Cypress Semiconductor è l'ideale per la realizzazione di dispositivi HID di prossima generazione e applicazioni di controllo remoto quali mouse e tastiere wireless. I ridotti consumi dei dispositivi basati su questa tecnologia permettono, ad esempio, di alimentare mouse e tastiera wireless per un periodo fino a tre anni utilizzando solamente due batterie AA, garantendo nel contempo una portata fino a 30 metri.
La sensibilità in ricezione di -87 dBm di WirelessUSB-NL garantisce un intervallo di funzionamento ancora più ampio. Il dispositivo è caratterizzato da bassi valori di corrente sia in modalità attiva sia in standby (inferiore a 1 uA), mentre l'architettura radio ad anello chiuso minimizza la deriva in frequenza del segnale al fine di assicurare una maggiore affidabilità delle prestazioni radio. Al pari dei componenti delle altre famiglie WirelessUSB, il dispositivo WirelessUSB-NL assicura migliori prestazioni in presenza di interferenze prodotte da sorgenti a 2,4 GHz come ad esempio sistemi WiFi, Bluetooth, telefoni cordless e apparati a microonde.



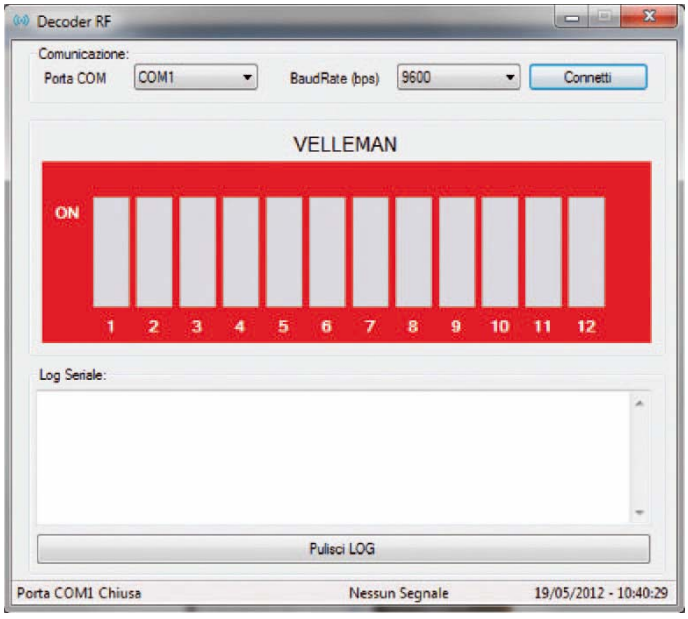


Fig. 3

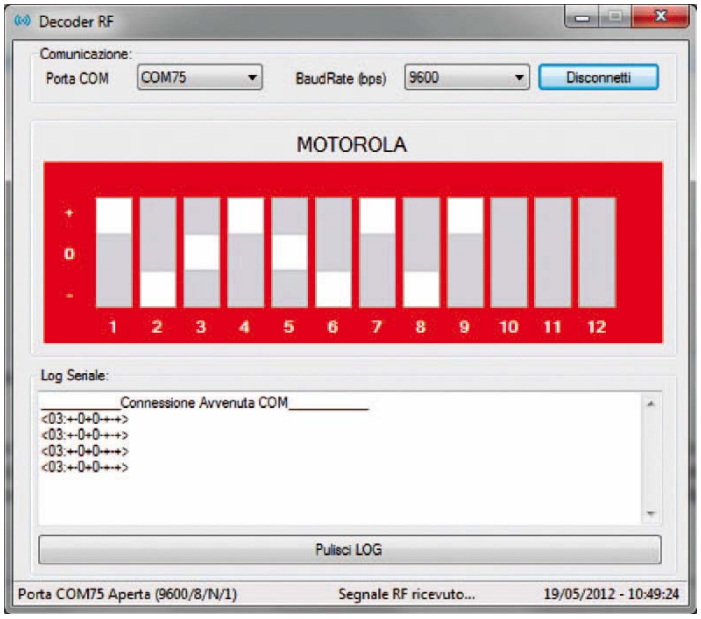


Fig. 4

- 02: Codifica MM53200/HT12
- 03: Codifica Motorola

Nel caso non vi sia alcuna trasmissione in corso, il sistema non invierà alcun dato.
Facendo qualche esempio reale, nel caso si utilizzi un sensore di allarme (quelli forniti da Velleman a corredo della centralina HAM06WS) ci possiamo aspettare una stringa tipo:

<01:111100101100>

Inutile dire che la combinazione *"111100101100"* rappresenta proprio l'ID del sensore.
Nel caso invece si abbia a disposizione un radiocomando basato sulla nota codifica MM53200 oppure HT12 ci si può aspettare una codifica del tipo:

<02:101011101011>

Anche in questo caso vi sono 12 byte rappresentanti l'ID del radiocomando utilizzato. Mentre per l'ultima codifica in esame, ovvero quella Motorola, ci si dovrà aspettare qualcosa di leggermente diverso essendoci solo 9 byte rappresentanti la codifica in questione, pertanto ci dovremo aspettare qualcosa del tipo:

<03:-+-0--+0+>

In quest'ultimo caso non si avranno più valori "1" indicanti la posizione "ON" del dip-switch del radiocomando, oppure "0" rappresentante la posizione "OFF" del disp-switch, bensì essendo una codifica three-state, gli stati logici attendibili saranno 3, ovvero "+" rappresentante la posizione "+" sul radiocomando, poi "-" per la relativa posizione "-" e infine "0" ad indicare la posizione centrale sul dip-switch.
Capita la stringa di riferimento, vediamo ora il software, che nel nostro caso non dovrà fare altro che visualizzare il codice a video, dopo avere analizzato la stringa, dovrà riconoscere e visualizzare la codifica e ovviamente il codice ad essa associato.
Il software è stato realizzato mediante l'ambiente di sviluppo VB .NET 2010, che ci ha permesso di realizzare il pacchetto di installazione compatibile anche con gli attuali sistemi operativi Microsoft, pertanto ne è garantita la compatibilità su Windows XP/Vista/7 sia per sistemi a 32 bit che 64 bit.
Per poter utilizzare il software, come prima cosa è necessario

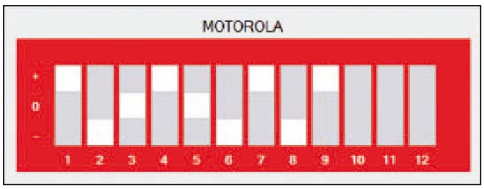
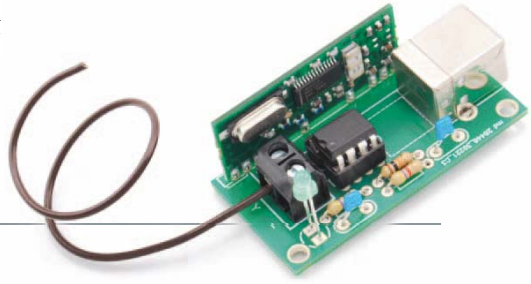


Fig. 5

installarlo sul proprio computer, eseguendo il file "setup.exe"; al termine dell'installazione nel menu di "Avvio" sarà presente una cartella dalla quale potrà essere eseguito il software, nello specifico troveremo: "Avvio>Tutti i Programmi > Futura Elettronica > Decoder RF" (**Fig. 2**).
Avviato il programma verrà mostrata una finestra dalla quale è possibile scegliere la porta COM associata al nostro ricevitore, una status bar in cui si può conoscere lo stato della periferica, ovvero se è connessa e se è in corso la ricezione di un segnale ed infine lo stato dei dip-switch e relativo log del codice (**Fig. 3**).
Dopo avere scelto la



COM corretta e aver premuto il tasto "Connetti" subito dopo avere collegato la periferica mediante cavo USB al computer, si avrà una connessione stabile, quindi supponendo di avere a disposizione un telecomando, premendo uno dei suoi pulsanti, verrà mostrato nella status bar come prima cosa il messaggio "Segnale RF ricevuto...", e nel contempo verrà mostrato il codice nel pannello rosso del software e il nome della codifica sopra tale pannello, ma è da notare che per quanto riguarda la codifica dei sensori Antifurto, MM53200 e HT12, verranno mostrati tutti e 12 i dip nella finestra software, mentre per la codifica Motorola verranno mostrati solo i primi 9, ovvero 8 identificativi del codice e uno successivo per identificare il pulsante premuto, lasciando in grigio gli ultimi 3 dip del pannello. Avremo ad esempio una videata come in **Fig. 4**. Come si può vedere viene segnalato il ricevimento di un segnale RF la cui codifica è Motorola e la stringa ricevuta su seriale <03:+-0+0-+-+>. Il codice viene quindi rappresentato come in **Fig. 5**, lasciando vuoti i dip 10, 11 e 12 poiché non presenti in tale codifica.

IL CODICE DEL RADIOCOMANDO

In commercio esistono molteplici tipologie di radiocomandi aventi forma e dimensione diversa, ognuno dei quali può avere caratteristiche diverse, ad esempio si possono trovare radiocomandi alimentati a 3V, a 12V, radiocomandi compatti come quelli delle automobili, che a volte sono integrati nella stessa chiave, oppure grandi quanto un pacchetto di sigarette, insomma radiocomandi per tutti i gusti e per tutte le tasche. Probabilmente molti di questi potrebbero avere uno dei metodi descritti per la codifica e per l'impostazione dell'ID del radiocomando.

Per l'impostazione del codice di trasmissione, di norma è possibile classificare tre soluzioni comunemente adottate, la prima in cui è presente un dip-switch dove vengono utilizzati i micro interruttori per impostare il codice, una seconda in cui vi è un pulsante per cambiare il codice; in questo caso ad ogni pressione viene generato un codice differente, ed una terza soluzione, in cui è il produttore a memorizzare direttamente all'interno del radiocomando il codice identificativo, senza dare quindi la possibilità di cambiarlo autonomamente, oppure se si tratta di radiocomandi ad auto apprendimento, in cui l'utente ha la possibilità di apprendere al suo interno il codice di un telecomando esistente purchè ovviamente funzionante, questo consente di duplicare rapidamente il proprio radiocomando. Per dirla in breve, si può affermare che ai giorni d'oggi, per ogni esigenza è possibile trovare un radiocomando adatto. Per il nostro sistema abbiamo deciso di prendere in esame tutte e tre le tipologie, pertanto una prima a dip-switch, utilizzata per la prova mostrata in **Fig. 5** dove ogni micro interruttore viene impostato a piacimento (**Fig. 6**), e una seconda in cui vi è il pulsante che permette di generare un codice differente (**Fig. 7**), in tal caso abbiamo preso in esame un sensore PIR di una centralina antifurto, dove la pressione del tasto in fase di alimentazione permette di generare un nuovo codice, che in tal caso è possibile visionare proprio dal software presentato in queste pagine. Infine la terza tipologia, per la quale, come mostrato in **Fig. 8,** non è presente alcun pulsante o altro di facilmente riconducibile ad un sistema utilizzato per impostare il codice identificativo del radiocomando.

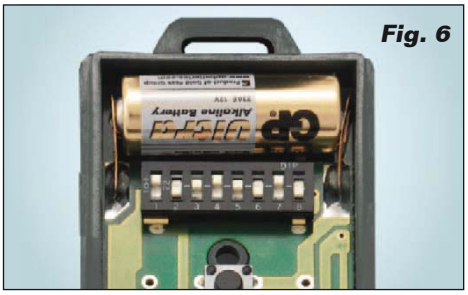
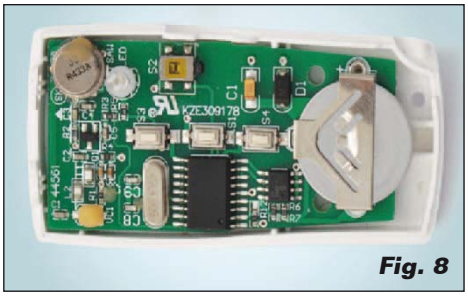
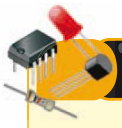

Fig. 6


Fig. 7


Fig. 8



per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono di facile reperibilità mentre il firmware del PIC ed il master del ricevitore sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicain.it). Il ricevitore è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT1003K) al prezzo di 19,50 Euro. L'antenna a stilo supplementare (cod. AG433) costa 8,00 Euro. Sono altresì disponibili separatamente il modulo Aurel (cod. RX-4MM5, Euro 9,80), l'integrato FT232RL (Euro 7,00) ed il microcontrollore già programmato (cod. MF1003, Euro 6,00).Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

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

NATIONAL INSTRUMENTS

Sei uno studente?
Vuoi programmare in modo semplice ed economico?

Scegli LabVIEW!

euro 39,95

LabVIEW 2012 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** (Win7/Vista/XP/2000) e **Macintosh** (Mac OS X 10.4.0 o successivi).

cod. LABVIEWSE*



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

NImyDAQ

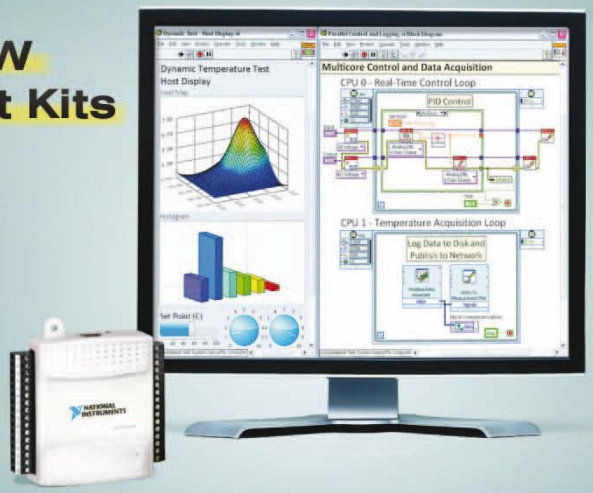
Modulo di acquisizione dati con I/O analogici e digitali.

euro 149,00



cod. NImyDAQ*

LabVIEW Student Kits



USB Student Data Acquisition Kit

- LabVIEW Student Edition & Modulo USB 6008 12bit (cod. NI6008LVSE • euro 129,00)*
- LabVIEW Student Edition & Modulo USB 6009 14bit (cod. NI6009LVSE • euro 159,00)*

Prezzi IVA inclusa.

* Versioni riservate a studenti e utenti privati.

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

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

Riprendiamo il corso di Android soffermandoci sull'ambiente di sviluppo Eclipse per emulare la nostra prima applicazione ed eseguirla su un dispositivo reale. Seconda Puntata.

di Andrea Chiappori

2

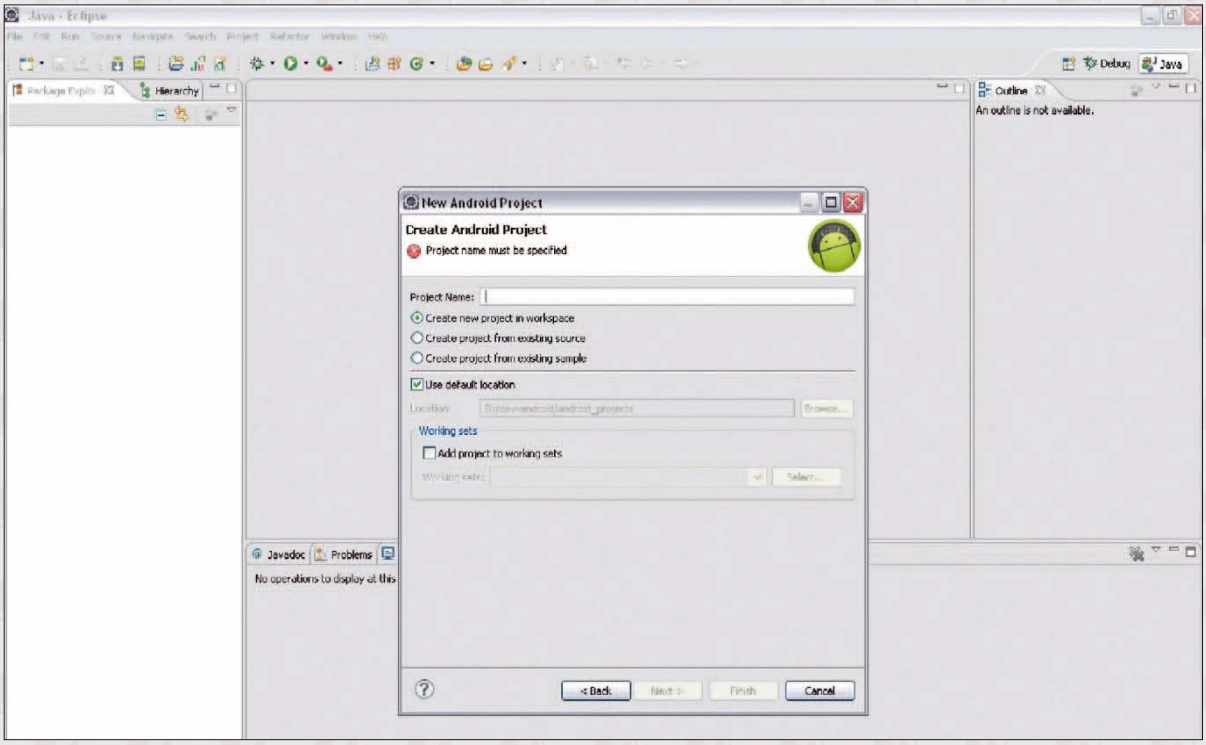
PROGRAMMIAMO CON ANDROID

Dopo l'introduzione al mondo Android della puntata precedente siamo pronti a programmare la nostra prima applicazione sfruttando l'ambiente di sviluppo Eclipse presentato in precedenza ed analizzando la struttura di un progetto nei suoi dettagli. Saremo in grado di testare il nostro prodotto sull'emulatore fornito dal plugin ADT di Android e finalmente di vederlo in azione sul nostro dispositivo. Sarà ancora un progetto senza particolari funzionalità pratiche e privo di interfaccia grafica, ma ci permetterà di comprendere il processo completo per programmare, testare e pubblicare una nostra futura applicazione sul market Android.

Eclipse

Eclipse è un ambiente di sviluppo integrato (IDE) nato da IBM e diventato successivamente Open Source, è sviluppato in Java; essendo un ambiente multi-linguaggio è possibile sviluppare applicazioni programmando anche in C/C++, a patto di installare i plugin necessari. È infatti bene ricordare che Eclipse, da solo, ci consente di sviluppare programmi in Java, ma non basta a creare un progetto Android. Nel nostro caso programmeremo in Java, ma avremo comunque bisogno del plugin ADT (Android Developers Tools) già installato nella puntata precedente, per permettere ad Eclipse di creare un nostro progetto e di fornirci strumenti specifici come l'emulatore, i driver, le librerie e un insieme di esempi.
Esistono altri ambienti di sviluppo per programmare con Android (come ad esempio IntellijIDEA e NetBeans per citarne alcuni) , ma abbiamo scelto di utilizzare Eclipse perchè è il più usato in ambito di applicazioni embedded;

Fig. 1



molti dei lettori lo avranno già utilizzato e chi si ritroverà ad utilizzarlo anche per altre piattaforme che non siano Android, avrà più dimestichezza nel navigare al suo interno.
D'altro canto questo non vuole essere un corso specializzato su Eclipse, che inizialmente potrà apparire un pò ostico, per la presenza di molte funzioni che non analizzeremo in queste pagine, ma una base dalla quale partire per avvicinarci alla programmazione di sistemi Android.
A questo punto possiamo iniziare.

Il nostro primo progetto

Una volta aperto Eclipse possiamo creare il nostro primo progetto scegliendo File-NewProject dal menu, cliccando su Android Project si aprirà una finestra come in **Fig. 1**, da dove inizierà la procedura guidata nella quale inseriremo i parametri già visti nella puntata precedente.
Ricordiamoci di scegliere, nella schermata di **Fig. 2**, le librerie opportune in base alla versione Android installata sul dispositivo finale; nel nostro esempio abbiamo scelto le 2.2 perchè utilizzeremo uno smartphone con Android Froyo (ovviamente funzionerà anche su versioni successive).
Terminata questa fase Eclipse avrà creato per noi lo scheletro di un progetto che visualizzerà il classico "Hello Word" sullo schermo in modalità console.

Struttura del progetto

Prima di iniziare a modificare ed aggiungere il nostro codice è bene dare uno sguardo alla struttura del progetto, che risulta organizzato in tante sotto-directory.
Queste sono visualizzate nella vista (o view) a sinistra dello schermo e rispecchiano le directory del file system che potrete trovare navigando con Esplora Risorse nella cartella del progetto appena creata.
Possiamo vedere come si presenta in **Fig. 3** analizzandole brevemente qui di seguito:
La directory src contiene i file sorgenti con estensione .java. Al momento della creazione

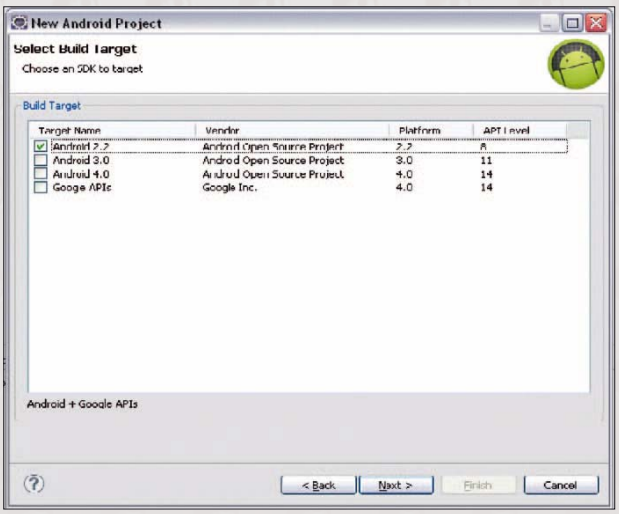


Fig. 2

Fig. 3

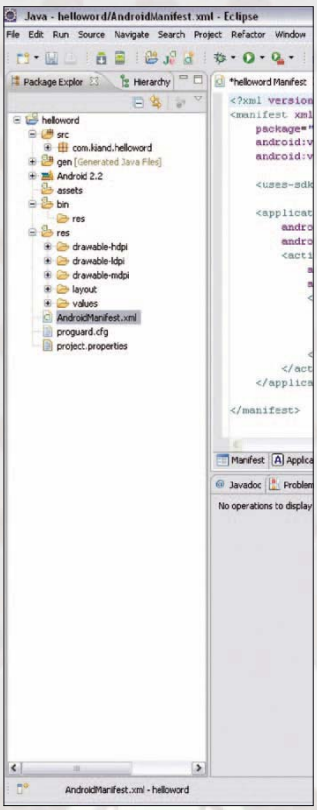
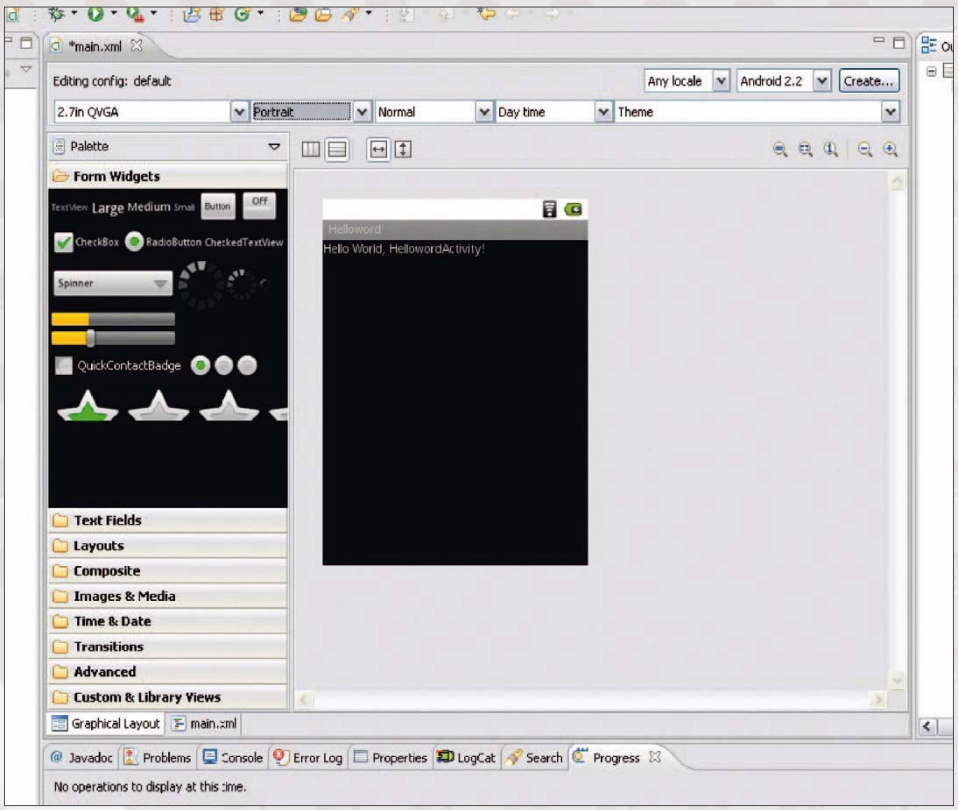


Fig. 4



del progetto conterrà un solo file con l'unica classe principale dell'applicazione.
Ogni file con estensione .java presente all'interno di questa cartella verrà compilato all' esecuzione del comando build, per cui se volessimo aggiungere le nostre classi basterà creare un file all'interno della stessa cartella ed aggiornare la vista premendo F5 o col comando Refresh. Questa cartella conterrà il codice del progetto ma, come vedremo ora, da sola non basta per generare il prodotto finale.
La directory gen conterrà invece file autogenerati dal progetto durante la compilazione; questi contengono riferimenti alle risorse del progetto come ad esempio bottoni, immagini, file audio e stringhe, ma dal momento che non dobbiamo modificarli, possiamo temporaneamente trascurarla.
La directory Android 2.2 è in realtà un collegamento ad un file precompilato .jar che non si trova all'interno della cartella del progetto, ma nelle cartelle create al momento dell'installazione del plugin ADT e contiene tutte le librerie che ci permettono di sviluppare con Android.
Eclipse ci permette di visualizzarle tutte ed elencare anche le funzioni che ognuna di esse presenta. Questa caratteristica, anche se non è indispensabile, può tornare utile soprattutto per i più curiosi, perchè fornisce informazioni su come prendere il controllo del nostro dispositivo e può suggerirci nuovi spunti per le nostre future applicazioni.
La directory bin contiene i file binari che vengono utilizzati dall'applicazione, nonchè l'applicazione stessa in formato nativo (.dex) ed il prodotto finale con estensione .apk. Ricordiamo che il risultato ultimo della nostra compilazione sarà un file .apk che è un file compresso contenente al suo interno le risorse dell'applicazione, l'eseguibile nativo per Android (.dex) e qualche altro file che sarà possibile vedere rinominando il file apk con estensione .zip. Il file con estensione .apk sarà il solo che andremo ad uploadare sul market android quando avremo terminato il nostro progetto.
La directory res contiene le risorse utilizzate dal nostro progetto; questa cartella è a sua volta suddivisa in altre sotto-directory in base al tipo della risorsa specifica. È bene analizzare meglio le cartelle ed i file contenuti in questa directory, perchè assumono un aspetto considerevole per quanto riguarda l'aspetto, lo stile e l'interfaccia grafica della nostra applicazione e che quindi non va tralasciata perchè sarà il primo diretto contatto con l'utente finale. Analizziamo perciò, di

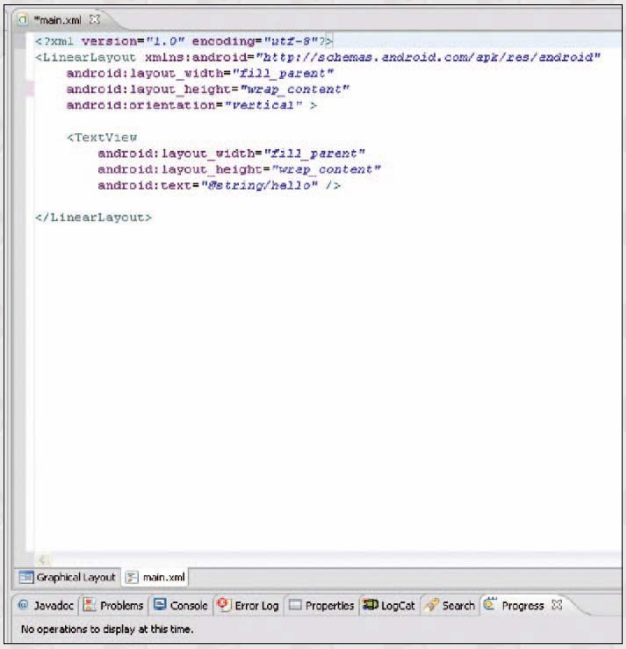


Fig. 5

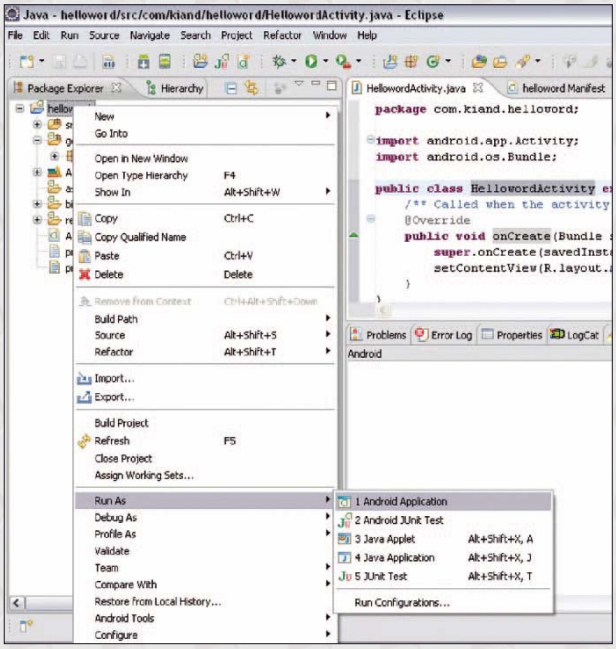
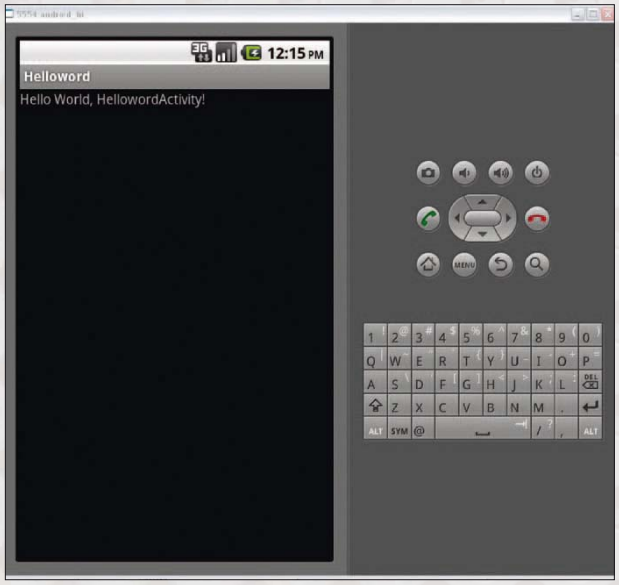


Fig. 6

seguito le sotto-directory della cartella res. La sotto-directory values presenta al suo interno un file .xml strings.xml, che contiene le stringhe utilizzate dalla nostra applicazione. Ad esempio nel progetto appena creato questo file contiene la stringa "Hello World", noi potremmo naturalmente aggiungere altre stringhe e vedremo in seguito in che modo fare riferimento ad esse per poterle usare richiamandole dal codice dell'applicazione. La directory values potrebbe contenere anche più di un file di stringhe, possiamo infatti pensare ad una applicazione che supporti più linguaggi per le diverse nazionalità.
La sotto-directory layout contiene file .xml che rappresentano l'interfaccia grafica della nostra applicazione. Al momento ne vediamo solo uno, (main.xml) ed è molto scarno, ma in seguito la completeremo a seconda delle nostre esigenze aggiungendo i bottoni ed i controlli che più ci torneranno utili. Se alla nostra applicazione servisse anche una finestra di dialogo, piuttosto che una finestra per settare le opzioni, o ancora un menu, basterà aggiungere altri file .xml, ognuno con la propria veste grafica che richiameremo direttamente dal codice come vedremo più avanti. Cliccando su questi file si aprirà sulla vista principale l'aspetto della nostra form (visibile in **Fig. 4**) in cui potremmo aggiungere tutti i controlli possibili (presenti sulla sinistra) semplicemente trascinandoli sopra. Eclipse, in base alle nostre azioni, genererà automaticamente il file xml (nel nostro esempio main.xml) che potremo visualizzare cliccando sul tab posizionato in basso alla finestra con scritto il nome del file, come in **Fig. 5**.
Nulla ci vieta, anzi la maggior parte delle volte è anche estremamente consigliabile, modificare l'aspetto della nostra applicazione inserendo controlli e settando le loro proprietà (colore, posizione, stile..) scrivendo direttamente nel file xml. Questo presuppone una maggiore conoscenza delle librerie Android, ma di sicuro permette un maggior controllo e chiarezza quando dovremo modificare o aggiungere altri elementi. Rimane comunque il vantaggio che dopo aver scritto manualmente il file .xml potremmo vederne il risultato tornando in modalità grafica, cliccando sul tab Graphical Layout. Prossimamente vedremo più in dettaglio questo aspetto.
Le sotto-directory drawable-hdpi, drawable-mdpi, drawable-ldpi contengono le immagini utilizzate dall'applicazione e sono più di una per permettere l'adattamento a dispositivi con diverse dimensioni dello schermo. Al momento della creazione del progetto queste cartelle conterranno già la classica icona Android che rappresenterà la nostra applicazione. In ognuna di queste cartelle troveremo un file immagine in formato png, chiamato con lo stesso nome, ma con risoluzione diversa in base alla densità dello schermo. In particolare nella cartella drawable-hdpi troveremo l'immagine dell'icona maggiormente definita e pensata per schermi ad alta risoluzione (solitamente 480x640), nella cartella drawable-mdpi avremo la stessa icona, ma meno

Fig. 7



definita, per schermi di media risoluzione (320x480) e nella cartella drawable-ldp l'icona sarà per schermi a bassa risoluzione come negli smartphone più piccoli (240x320).
Ovviamente quando andremo ad inserire le nostre eventuali risorse grafiche dovremo preoccuparci di generare la stessa immagine, ma con risoluzione diversa ed inserirla nella corrispondente cartella. La risoluzione deve rispettare certi canoni che non svilupperemo in questa sede, ma che si trovano dettagliatamente spiegati in un documento fornito dalla comunità di Android al seguente indirizzo: *http://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html*
La cartella assets può contenere dati e risorse di ogni genere, come immagini, audio, testo, file binari; solitamente non è molto usata, ma esiste una funzione di libreria (getAssets()) con la quale si può accedere a questi file ed utilizzarli per i propri scopi all'interno della nostra applicazione.
Infine, concludendo con la struttura dei file di progetto, troveremo, fuori da ogni directory, il file manifest.xml, anch'esso editabile sia graficamente sia manualmente e contenente informazioni specifiche riferite all'applicazione, come il nome vero e proprio, il numero di versione, la funzione di partenza, lo stile grafico, l'orientazione e l'elenco dei permessi. È infatti buona norma rendere disponibile all'utilizzatore finale le informazioni su quello che potrà utilizzare la nostra applicazione. Se ad esempio pensiamo di dover utilizzare il modulo bluetooth o accedere alla rete, piuttosto che ai file interni alla sd-card dovremo specificarlo opportunamente in modo che al momento dell'installazione venga segnalato all'utente finale che potrà, così, scegliere o meno di proseguire.

Uno sguardo al codice

Abbiamo già visto nella puntata precedente come Android fornisca insieme al plugin ADT anche l'emulatore per poter testare la propria applicazione, prima di scaricarla direttamente sul dispositivo reale.
A questo punto siamo in grado di generare la nostra prima applicazione apk e provarla prima sull'emulatore ed infine sul dispositivo Android. Prima di lanciare la compilazione dell'applicazione, possiamo dare uno sguardo al codice automaticamente generato da Eclipse e prendere confidenza con i comandi basilari dell' interfaccia Eclipse.
Come visibile in **Fig. 6**, il codice risulta piuttosto semplice e può servire per introdurre alcune nozioni che vedremo più in dettaglio nelle prossime puntate.
In questa applicazione basilare, la classe è una sola (HellowordActivity) e tramite la keyword extends deriva dalla classe base Activity (da qui il motivo dell'importazione import android.app.Activity). L'Activity in Android può essere pensata come una schermata grafica o "screen" al quale può essere associato un layout che altro non è che un file xml presente nella sotto directory layout, esaminata in precedenza e che conterrà l'interfaccia grafica vera e propria. Questa associazione avviene tramite la funzione setContentView() al quale viene passato come argomento R.layout.main che rappresenta proprio il file xml main.xml. Più in dettaglio, per entrare nella filosofia Android, R è una classe autogenerata da Eclipse e la possiamo trovare nel file R.java all'interno della directory gen; nella classe R sono contenute altre classi che corrispondono alle risorse dell'applicazione e che contengono un valore univoco (Id) dei singoli elementi (immagini, audio, stringhe, file xml). Per cui con R.layout.main viene proprio specificato di utilizzare la risorsa main.xml contenuta nella directory layout all'interno della cartella di risorse res. Da notare come occorra non specificare l'estensione xml per il file main.xml. Una applicazione Android potrà contenere più di una activity ed ognuna potrà

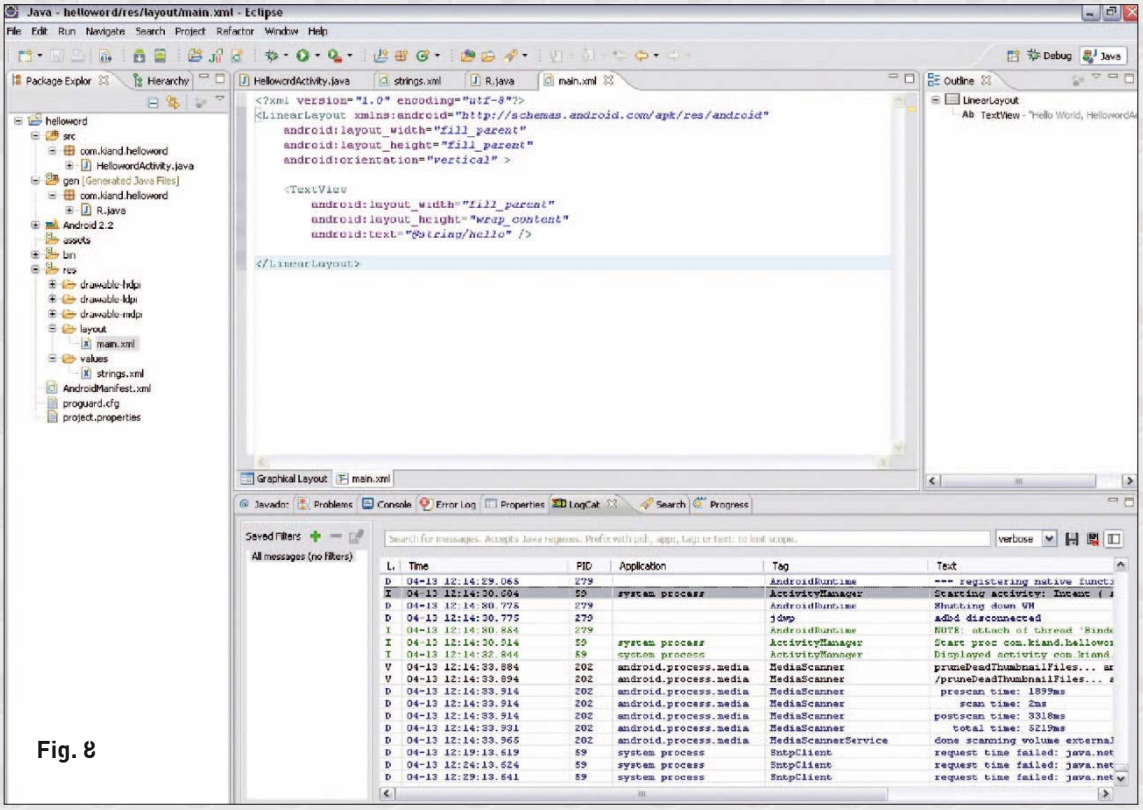


Fig. 8

essere associata ad un file di risorse diverso in modo da presentare un layout diverso e quindi una interfaccia grafica diversa.
La funzione setContentView() deve essere chiamata una volta sola ed al momento della partenza dell'applicazione, pertanto viene ridefinito, tramite override, il metodo onCreate() della classe base (Activity) al quale viene aggiunta proprio la funzione setContentView(), dopo la classica onCreate() della classe base. Con la keyword super viene, infatti, indicato che la onCreate() da utilizzare è quella della classe base Activity.

Test su emulatore

Ora, per compilare, possiamo lanciare la build cliccando col tasto destro sul progetto e poi su Build Project sul menu; all'interno della cartella bin troveremo il file helloword.apk appena generato. Nel caso la compilazione non fosse andata a buon fine potremmo leggere gli errori o i warnings nella finestra situata nella parte inferiore di Eclipse ed in particolare sulla vista chiamata Problems dove vengono indicate le righe interessate dagli errori.
A questo punto possiamo provare l'applicazione con l'emulatore, cliccando col tasto destro sul progetto e poi su Run As e Android Application come mostrato in **Fig. 6**.

La prima volta che viene avviato l'emulatore potranno trascorrere svariati secondi, ma saremo in grado di seguire i vari passi (ed eventuali errori) del processo tramite la vista Console di Eclipse, al termine dei quali otterremo una finestra come in **Fig. 7**.
L'applicazione è ovviamente molto semplice, ma può servire per comprendere meglio alcuni meccanismi di Android. Da notare come la stringa "Hello world, HelloWordActivity!" che compare nella parte alta dello schermo non sia presente nel codice del file HellowordActivity.java esaminato in precedenza. La spiegazione è che la stringa è inserita nel file di risorse strings.xml all'interno della cartella res ed è identificata con il nome hello, questo stesso nome lo ritroviamo nel file di risorse main.xml che rappresenta il nostro layout. Questo file è stato autogenerato presentando già al suo interno un primo semplice controllo, un TextView che presenta, tra le sue proprietà, la stringa iniziale che è appunto hello (**Fig. 8**).
Durante la fase di emulazione è anche possibile visualizzare i messaggi di log che vengono inviati dal sistema Android verso l'esterno, tramite la vista LogCat di Eclipse, situata nella parte inferiore della finestra. Possiamo però, come vedremo nelle puntate successive, inserire alcune righe di log personalizzato



Fig. 9

all'interno della nostra applicazione in modo da seguirne il flusso tramite questa finestra.

Test su dispositivo Android

Per completare i passaggi possiamo ora analizzare la procedura per scaricare finalmente la nostra app su un dispositivo reale.
Occorrerà prima di tutto aver installato i driver USB del dispositivo che solitamente sono forniti al momento dell'acquisto del dispositivo Android, in modo che il vostro PC lo riconosca correttamente una volta collegato con il cavetto USB.
Poi sarà necessario impostare il dispositivo in modo tale da permettere lo scarico ed il debug dell'applicazione. Per fare questo bisognerà entrare nel menu Impostazioni di Android, selezionare la voce Applicazioni, poi Sviluppo e spuntare la casella Debug USB come in **Fig. 9**. Comparirà allora il simbolino Android sulla parte alta del vostro dispositivo che sarà così in grado di colloquiare tramite Eclipse.
Al prossimo avvio di Eclipse, infatti, rilanciando l'applicazione tramite Run As e Android Application da tasto destro la vista Console vi informerà sullo scarico e in pochi secondi vedrete la vostra applicazione sul dispositivo reale.
Naturalmente anche in questa fase nella vista LogCat saranno presenti i messaggi di log del dispositivo.

Pubblicare App su Market Android

Non è di sicuro lo scopo principale di questo articolo anche perchè le applicazioni che vedremo nelle prossime puntate saranno sempre abbinate ai nostri dispositivi a microcontrollore, ma se volessimo pubblicare le nostre app sul Google Play (il market di Android) possiamo farlo in brevi passi.
Innanzi tutto occorre registrarsi al seguente url *https://market.android.com/publish* come programmatore Android e pagare 25 dollari.

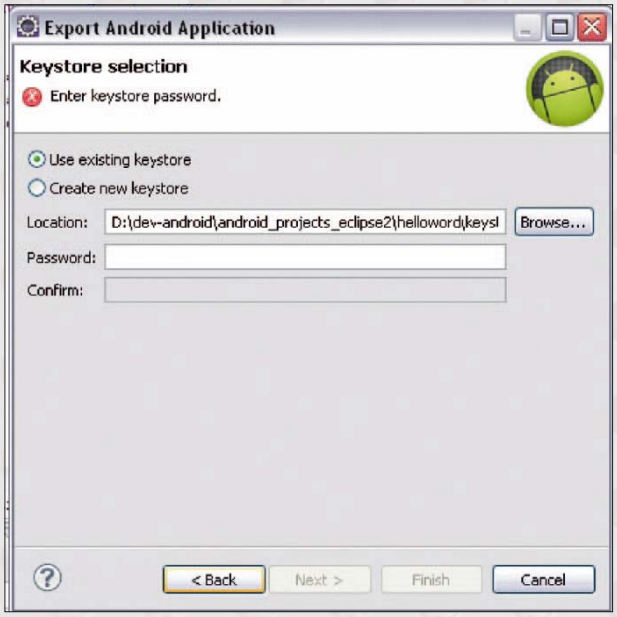
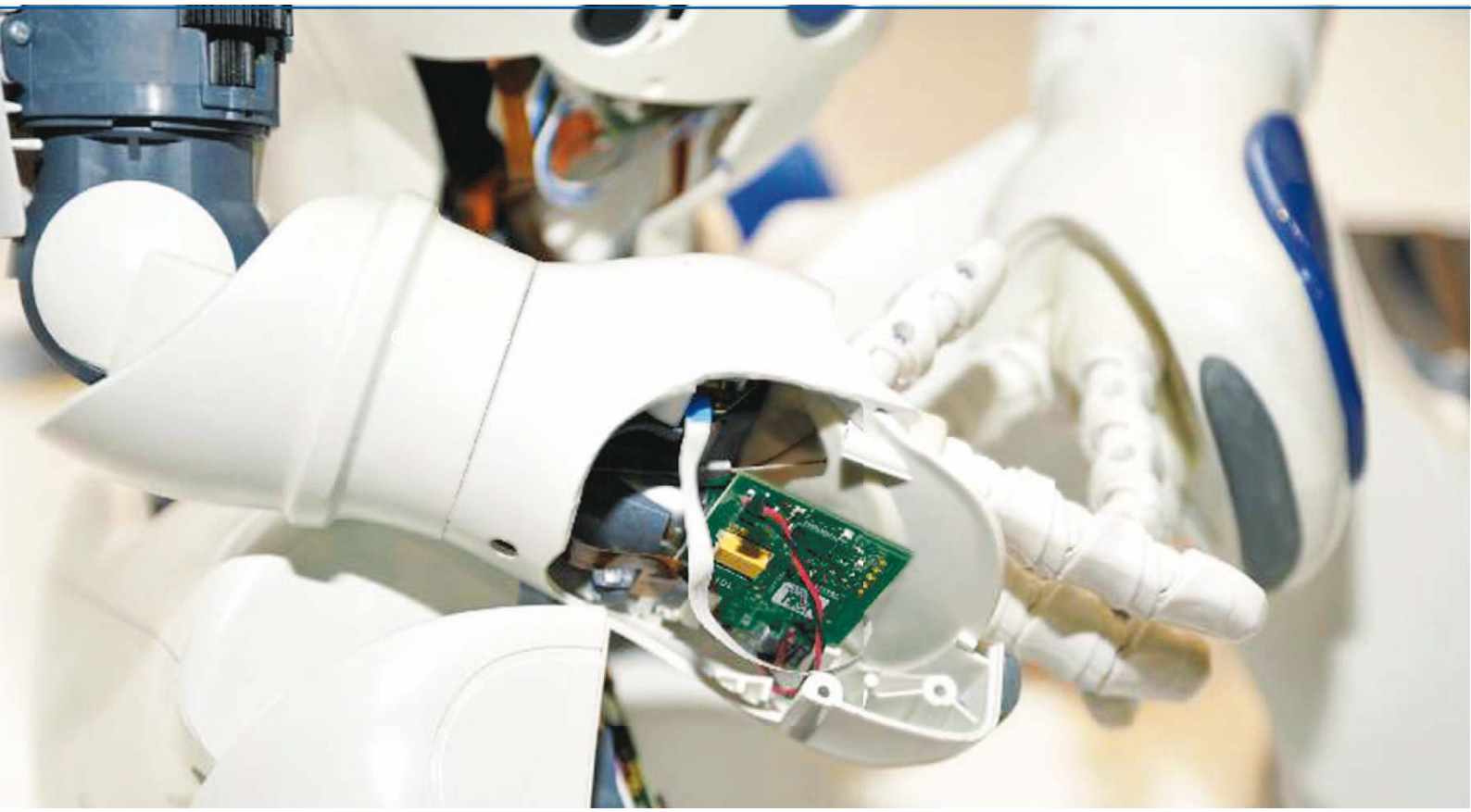


Fig. 10

Saremo cosi' forniti di una chiave che potremo utilizzare per firmare le nostre applicazioni.
Sempre da Eclipse, col tasto destro sul nome del progetto scegliamo Android Tools e poi Export Signed Application Package. Si aprirà una finestra come in **Fig. 10** in cui potremo scegliere se utilizzare una nuova chiave oppure usarne una già creata in precedenza.
Una volta completati questi passi avremo il nostro pacchetto apk firmato che potremo caricare su Google Play tramite la nostra pagina internet dell'account Google. Da questa pagina dovremo inserire almeno due screenshot della nostra applicazione, una breve descrizione e una icona ad alta risoluzione che la rappresenti. Sono inoltre disponibili a questo indirizzo *https://support.google.com/googleplay/android-developer* una serie di linee guida da seguire per rispettare lo stile Android e rivolte esplicitamente a sviluppatori Android.
Infine dopo alcune ore dal nostro upload potremo trovare la nostra applicazione direttamente sul market Android (Google Play).

Conclusioni

Abbiamo ora tutte le basi per poter iniziare a prendere confidenza col mondo Android e creare qualcosa di nuovo.
Nella prossima puntata analizzeremo il codice di una prima applicazione che si interfaccerà con dispositivi elettronici esterni, prendendo spunto per esaminare alcuni controlli grafici di Android e la loro interazione con l'utente.



Aspettando ROBOTICA 2012

Torna la fiera della robotica umanoide e di servizio, che quest'anno introdurrà Makers Italy, l'evento italiano dedicato al mondo dei makers e del DIY.

È autunno: cadono le foglie, ma la voglia di conoscere e vedere dal vivo le applicazioni di elettronica e robotica è sempre verde; ad animarla torna l'annuale appuntamento con Robotica, che quest'anno si presenta a Fiera Milano Rho nella nuova veste di Robotica Week, una settimana dove a far da contorno alla mostra ci saranno eventi legati al mondo della robotica e, nelle ultime due giornate, Makers Italy, novità assoluta ed anche primo evento italiano dedicato al mondo dei makers. Il programma di Robotica 2012 è completato da una serie di workshop e conferenze alle quali parteciperanno rappresentanti del mondo della ricerca, delle università e dell'industria, trattando temi come l'uso dei robot in ambienti ostili, la tecnoetica e la questione dei cyborg, i robot medicali e per l'assistenza alle persone meno abili, le esperienze di un esoscheletro in Italia, le Brain Computer Interface e il controllo dei meccanismi robotici.
Robotica Week si aprirà lunedì 5 novembre con una rassegna cinematografica internazionale di film ispirati al mondo della robotica e che proseguirà fino a martedì 6; Milano ospiterà inoltre iniziative a tema che coinvolgeranno anche il Museo della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci". La manifestazione proseguirà con la quarta edizione di Robotica Expo, in programma dal 7 al 9 novembre, e si concluderà dal 9 all'11 con Makers Italy, dove i creativi digitali e tecnologici potranno scambiare esperienze e conoscenze con, ad esempio, corsi di saldatura e stampa 3D e gare tra team di "creativi". Ci saremo anche noi con numerose attività che a breve troverete descritte nei nostri siti.

Quest'anno Robotica Expo avrà un testimonial d'eccezione: iCub, il robot androide realizzato dall'Istituto Italiano di Tecnologia; alto un metro, pesante 25 chili e con le dimensioni di un bambino di quattro anni, è capace di espressioni quasi umane ed ha una "pelle" che gli dà il senso del tatto. Ma, soprattutto, iCub riesce ad apprendere dal comportamento umano, grazie alle sue capacità cognitive che gli permettono di riconoscere e distinguere la forma degli oggetti, toccarli e prenderli in mano. L'automa è uno dei 20 esemplari realizzati nel mondo da una comunità di circa 400 ricercatori.

Tra le novità di Robotica 2012, la partecipazione del LabMACS (Laboratory of Modelling and Control of Dynamical Systems) dell' Università Politecnica delle Marche, attivo nello studio meccatronico di prodotti per gli ambienti marini, che collabora a progetti nazionali ed europei di ricostruzione virtuale di siti di interesse archeologico e biologico e che proporrà il suo robot sottomarino Mini Rov.

A Robotica 2012, Ekso Bionics organizzerà dimostrazioni di Ekso, l'esoscheletro per la riabilitazione di pazienti con problemi motori dotato di EksoPulse, un monitor collegato in wireless, che raccoglie dati durante l'uso, fornendo ai medici informazioni preziose. Ekso è già utilizzato in 14 dei principali centri di riabilitazione del mondo, tra cui anche l'Istituto Prosperius Tiberino di Umbertide (Perugia). L'esperienza fatta in Italia sarà presentata durante una delle sessioni congressuali di Robotica.

B.R.A.I.N., il centro per le neuroscienze del Dipartimento di Scienze dell'Università di Trieste, presenterà invece il proprio sistema per comandare i robot con la mente: Brain Computer Interface (BCI) così si chiama, rileva l'attività del cervello e può aiutare le persone con disabilità motorie perché consente di interagire con l'ambiente esterno senza coinvolgere nervi e muscoli.

Come nelle altre edizioni, non mancherà Scuola di Robotica, che, grazie alla collaborazione con il corso di Disegno Industriale della Facoltà di Architettura dell'Università di Genova, ha realizzato diversi progetti di design applicati alla robotica tra cui Roboable, una tecnologia didattica dedicata all'utenza debole (ad esempio, bambini autistici). Visto che negli ultimi tempi il mondo delle APP sta entrando sempre più nella robotica, Scuola di Robotica allestirà dei laboratori che consentiranno di provare a progettare un robot mediante un'apposita applicazione. La fase successiva sarà la progettazione delle connessioni per entrare così nel mondo delle reti, delle connessioni remote e della interconnessione

Smettetela di annoiarvi... costruite qualcosa!

Con questo motto, negli ultimi tre giorni della settimana in cui si svolgerà Robotica (venerdì 9 le due manifestazioni si sovrapporranno), si terrà l'evento italiano dedicato al mondo dei makers, dei creativi digitali e tecnologici, dei "garage innovators" e degli appassionati di DIY che, con le loro innovazioni e i loro modelli di business, stanno dando vita a una nuova rivoluzione industriale. Un fenomeno, quello dei makers, che noi di Elettronica In seguiamo con attenzione e sosterremo con la nostra presenza a Makers Italy. D'altra parte noi siamo da sempre dei ... makers! L'evento intende non solo offrire una prestigiosa vetrina a tutti gli innovatori fai-da-te e agli "smanettoni" più o meno nascosti nelle cantine e nei box, ma anche costituire un trampolino di lancio per start-up in cerca di visibilità con nuovi progetti nel cassetto. Si andrà dalla meccanica alla meccatronica, dall'automazione alla mobilità, dall'elettronica all'elettrotecnica, dalla prototipazione al modellismo avanzato e alla robotica, per citare solo le principali. Inoltre, Makers Italy unirà la parte espositiva con una vera e propria officina dove le idee si potranno anche mettere immediatamente in pratica; uno schermo gigante proporrà le varie fasi delle lavorazioni più interessanti che si succederanno dentro l'officina-laboratorio, ritrasmesse in tempo reale anche in Rete attraverso un servizio di streaming online. Non mancherà un'Area 3D dove i visitatori avranno a disposizione gratuitamente stampanti per la prototipazione tridimensionale, un'Area Corsi dove aziende ed espositori organizzeranno, per chi è alle prime armi, corsi di montaggio di kit, realizzazione di piccoli robot, saldatura di circuiti elettrici, ed elettronici, aree prova e demo dove testare prototipi e organizzare dimostrazioni e tornei fra robot. Previsti, inoltre, spazi dedicati al modding, stand destinati alla vendita di attrezzature e componenti, ed un'area dove i partecipanti potranno cimentarsi nel recupero di componenti per usarli nella costruzione di circuiti elettronici.

tra robotica e comunicazione.
Il Dipartimento di Meccanica dell'Istituto di Istruzione Superiore Vallauri di Fossano presenterà in fiera Guendavall, il robot spazzino che dopo l'intervallo ripulisce i corridoi della scuola. GuendaVall dispone di quattro ruote motrici indipendenti, tipo OmniWheels, e può essere gestito da console o muoversi autonomamente guidato dai suoi sensori. L'Istituto presenterà anche il robot di servizio OmniMec Traveler, che può sostituire carrelli a spinta lungo percorsi stretti e carrelli utilizzati per la deambulazione di persone con difficoltà motorie, ma anche operare la telesorveglianza attraverso l'acquisizione di dati ambientali rilevati da sensori.
A Robotica 2012 sarà in mostra anche Powerball, il braccio robotico leggero della Schunk tra i più potenti sul mercato: pesa 12 kg e può movimentare dinamicamente 6 kg, con un raggio di presa di oltre 700 mm. L'ottima precisione di ripetizione di 0,05 mm è ideale per svolgere compiti complessi di misurazione e collaudo. Gli elementi centrali del braccio sono costituiti da tre moduli Powerball compatti, a due assi ciascuno; l'elettronica è integrata nella struttura del braccio ed il manipolatore è completato da un comando robotizzato industriale con una PLC CoDeSys integrata. Ulteriori attrazioni di Robotica 2012 saranno i droni di Eye-Sky e Virtual Robotix/MPX Lab, di cui è prevista un'area dimostrativa all'ingresso Est di Fieramilano, e BalZoo, un simpatico robot realizzato da NuZoo Robotics progettato come supporto promozionale mobile, che rimane in equilibrio, si muove autonomamente, distribuisce brochure e riproduce messaggi pubblicitari.
A Robotica 2012 sarà presente, inoltre, il Team Leonardo, composto da studenti e tutor con in comune la passione per la robotica e la tecnologia: i primi italiani a partecipare alla First Robotics Competition. In fiera torna anche il programma imprenditoriale e formativo Seedlab, aperto a "innovatori" con buone idee ma senza esperienza di gestione aziendale (studenti, ricercatori universitari, tecnici industriali, designer); il progetto intende sostenere l'aspirante imprenditore nello sviluppo di un *business model* solido e credibile, nella costruzione del team imprenditoriale e nella creazione di un network industriale e di finanziatori che consenta la nascita dell'impresa. La parte formativa è svolta in collaborazione con prestigiose istituzioni accademiche quali l'Università degli Studi di Firenze, la MIB School of Management di Trieste, la Scuola Superiore di Studi Universitari S. Anna di Pisa e Syracuse University in Florence. La parte di sviluppo imprenditoriale è facilitata dal confronto dei nuovi imprenditori con esperti del settore di riferimento, imprenditori di successo e finanziatori internazionali che offrono il loro sostegno a nuove iniziative. Nel corso di una sessione congressuale l'8 novembre, i responsabili di Seedlab descriveranno il progetto e vaglieranno le migliori proposte giunte alla segreteria organizzativa della manifestazione.
Anche quest'anno a Robotica 2012 parteciperemo anche noi di Futura Elettronica/ ElettronicaIn, con uno stand dove potrete vedere all'opera le nostre piattaforme robotiche, tutti i prodotti e kit per la robotica didattica, l'UAV bimotore, il quadricottero con capacità di volo autonomo e i robot proposti nelle pagine di Elettronica In, comprese le evoluzioni basate su Arduino. Non mancheremo di riproporre la nostra CNC e la stampante 3Drag, dalla quale vedrete crescere sotto i vostri occhi, strato per strato, tutto quello che serve per realizzare un robot, piccolo o grande che sia, ma anche oggetti di qualsiasi altro tipo. □





SumoRobot: la costruzione







Vediamo come carrozzare il nostro robot lottatore in modo da prepararlo per le competizioni e analizziamo il firmware delle tre versioni. Seconda ed ultima puntata.

di Boris Landoni

Nella puntata precedente vi abbiamo presentato un robot su ruote adatto a molteplici applicazioni ma che, per costruzione e specifiche tecniche, soddisfa i requisiti della competizione ArduSumo, una gara fra robot che devono fronteggiarsi spingendosi in un "ring" ed eventualmente sollevandosi a vicenda; ebbene, dopo la descrizione dell'elettronica e del montaggio della scheda, è il momentpdo di approfondire il discorso riguardante la meccanica e, per l'esattezza, la veste o copertura, che vi permetterà di personalizzare il robot dandogli l'aspetto che volete. Infatti, una volta completata la parte elettronica del robot, bisogna pensare a costruirgli una veste, cioè una scocca che, in base all'uso, può essere corredata di accessori di "rinforzo" da fissare meccanicamente al circuito stampato che fa da base. Per le competizioni ArduSumo, il robot sarebbe meglio venisse dotato di spuntoni detti "rostri", in grado di incunearsi sotto il robot avversario per sollevarlo, ovvero di una sorta di spoiler o di un paraurti realizzabile con vari materiali e fissato al telaio del robot. In queste pagine vediamo sia come realizzare la carrozzeria del robot nel caso sia dedicato alla "lotta", sia in che modo rinforzarla e dotarla di mezzi di difesa e attacco. Partiamo dalla carrozzeria, che può essere comodamente realizzata seguendo i disegni in queste pagine, i quali sono tre perché altrettante sono le caratterizzazioni del SumoRobot; ognuna può essere costruita molto semplicemente utilizzando del cartoncino pesante da 100 a 200 g/m^2, quindi plastificandolo per renderlo più resistente. Basta stampare il disegno desiderato, plastificare il foglio con una plastificatrice (se ne trovano a buon mercato, ma se non ne avete una potete farvi plastificare il foglio da una copisteria o cartoleria attrezzata)

I cartamodelli delle tre calotte in scala 1:2

Stampare e plastificare la calotta che rappresenta la configurazione scelta per il proprio Ardusumo.

Tonzura

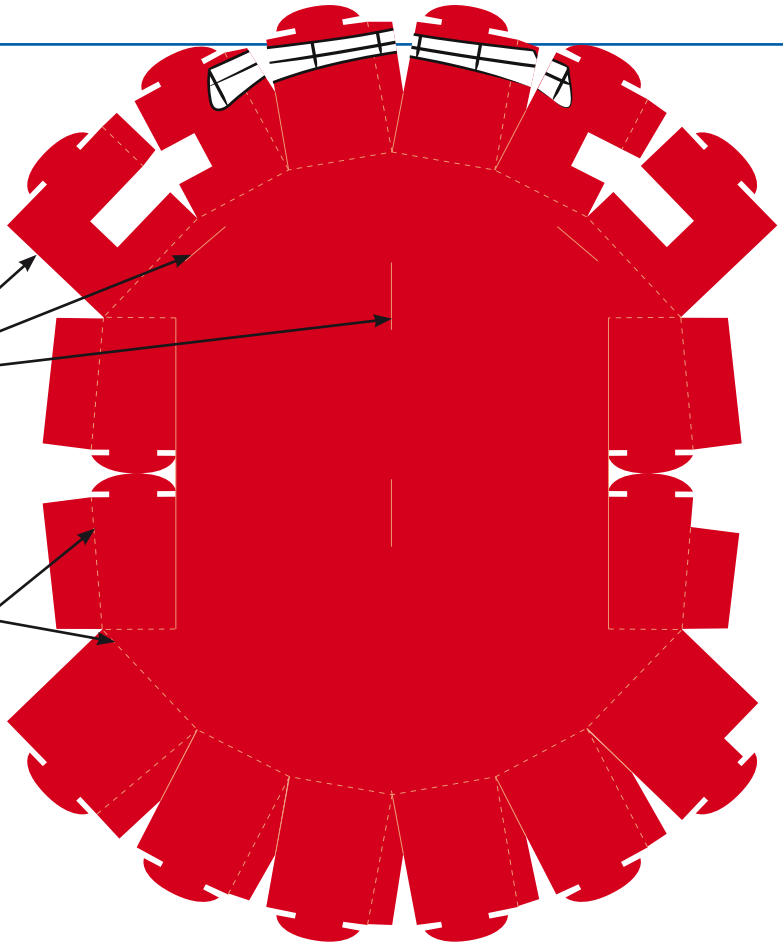
Dokurobe

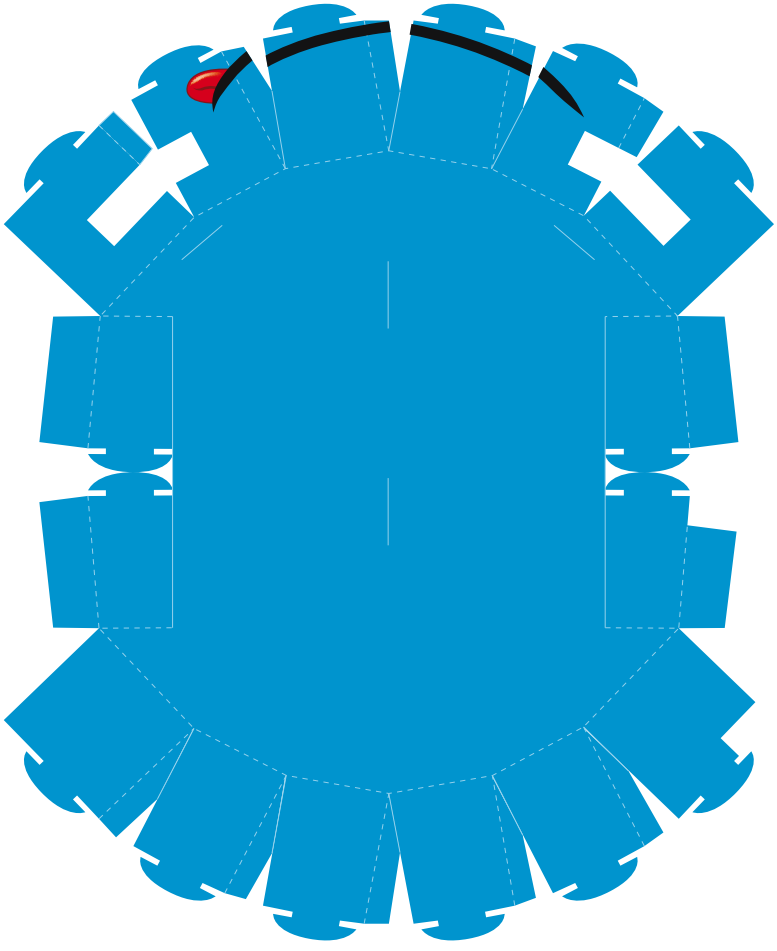
Boyacky



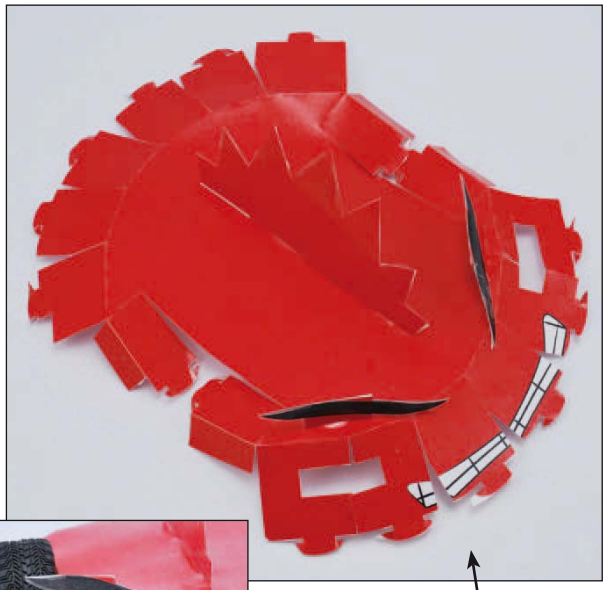
Tagliare il profilo e lungo le linee continue.

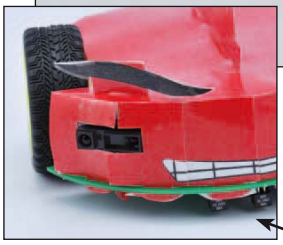
Piegare lungo le linee tratteggiate.



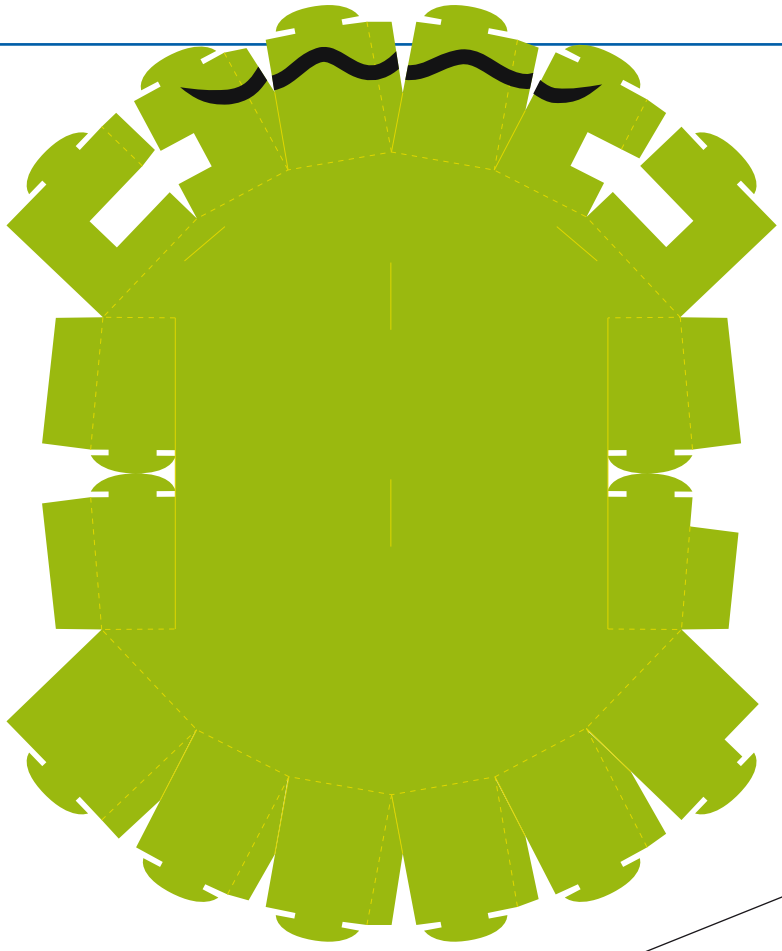


Esempio di una calotta plastificata, tagliata e piegata. Con le sopracciglia e la cresta inserite nelle asole.





In queste foto possiamo notare le alette da inserire negli appositi fori presenti sulla basetta.

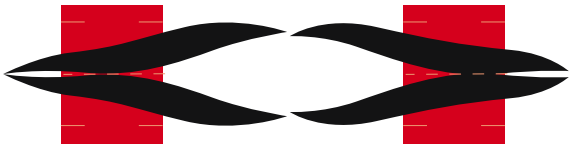


Le sopracciglia

Tagliare i profili e lungo le linee continue.

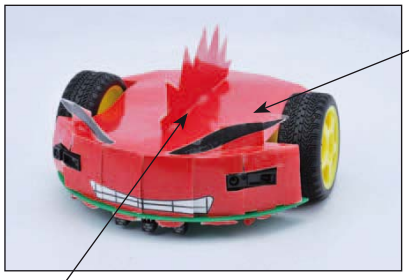


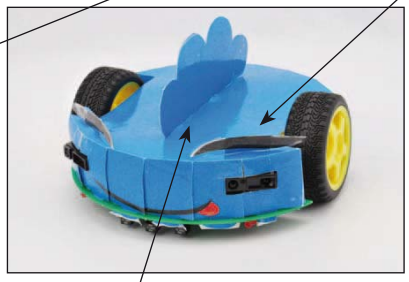
Piegatele su se stesse.

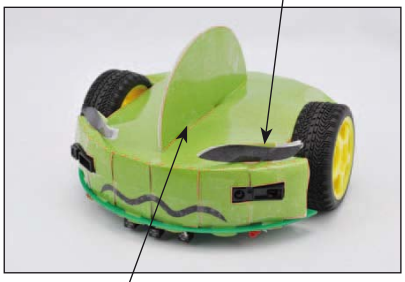


Inseritele nelle asole sopra agli occhi.



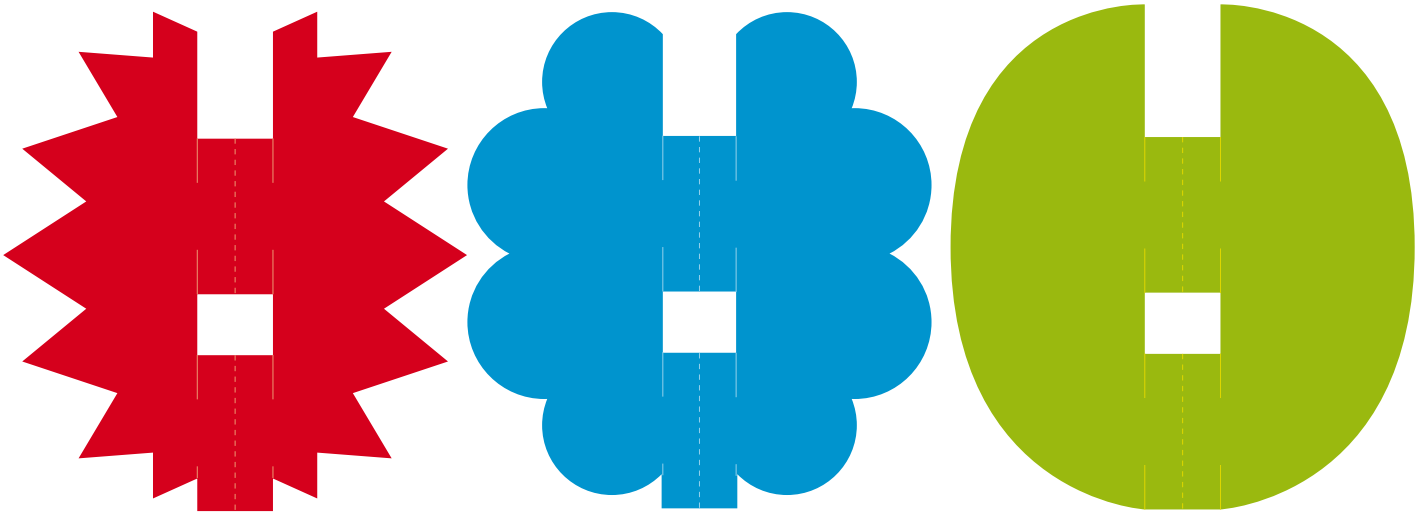






Le creste

Tagliare il profilo lungo le linee continue. Piegatelo su se stesso e inseritelo nelle asole in mezzo al dorso.



Listato 1

```
//funzione test sensori
void testsens() {
  readSir();
  readTele();

  Serial.print("linS=");Serial.print(sir_stimL);
  Serial.print("  linD=");Serial.print(sir_stimR);
  Serial.print("  lin_off=");Serial.print(sir_offset);
  Serial.print("  sir_warn=");Serial.println(sir_warn);


  Serial.print("teleS=");Serial.print(tele_stimL);
  Serial.print("  teleD=");Serial.print(tele_stimR);
  Serial.print("  tele_off=");Serial.print(tele_offset);
  Serial.print("  tele_w=");Serial.println(tele_warn);
  Serial.println("");
}

//funzione test motri
int incomingByte;

void testmot() {
  Serial.println("1 FF");
  Serial.println("2 BB");
  Serial.println("3 PL");
  Serial.println("4 PR");
  Serial.println("5 FL");
  Serial.println("6 FR");
  Serial.println("7 stop");

  while(true) {
if (Serial.available() > 0) {
  incomingByte = Serial.read();
  Serial.println(char(incomingByte));

  switch(incomingByte) {
  case '1':  Serial.println("FF");
             motorSet("FF",30);
             break;
  case '2':  Serial.println("BB");
             motorSet("BB",30);
             break;
  case '3':  Serial.println("LP");
             motorSet("LP",30);
             break;
  case '4':  Serial.println("RP");
             motorSet("RP",30);
             break;
  case '5':  Serial.println("LF");
             motorSet("LF",30);
             break;
  case '6':  Serial.println("RF");
             motorSet("RF",30);
             break;
  case '7':  Serial.println("stop");
             motorSet("XX",0);
             break;
  }
 }
}
```

quindi ritagliare la sagoma con un paio di forbici. Ciascuna delle sagome è in realtà composta da più particolari: quattro, per l'esattezza, ossia una scocca, due "sopracciglia" e una "cresta". Dopo aver ritagliato la carrozzeria, praticate i tagli per infilarvi cresta e sopracciglia, che dovrete piegare in modo da ricavare le linguette di fissaggio. Piegati i particolari, infilate le linguette nei rispettivi tagli, apritele e fissatele con della colla o del nastro adesivo, come appare nelle foto dei prototipi. A questo punto, servendovi delle linguette della scocca potete infilare quest'ultima nelle apposite cave del circuito stampato del robot; per fissare la scocca usate della colla a caldo o del comune mastice.

I rostri

In previsione delle competizioni di Sumo, abbiamo previsto la possibilità di dotare il robot di un paraurti o scudo anteriore, che può assumere varie sagome: ad esempio quella di uno spoiler tipo spazzaneve inclinato in avanti e verso il basso, in grado di incunearsi sotto l'avversario per sollevarlo. Dunque, potete dotare il vostro robot di un oggetto del genere nella parte anteriore e di un paraurti in quella posteriore.
Per il fissaggio della parte anteriore potete usare gli appositi fori (quattro coppie) in cui avvitare delle placchette fatte di plastica o vetronite non ramata; le placchette possono essere ottenute a partire dalla nuova versione della traccia lato rame che trovate nel nostro sito *www.elettronicain.it* insieme ai file del progetto. Anche i fori di ancoraggio sono visibili solo sulla nuova versione della traccia, che trovate sul sito (la traccia pubblicata nel fascicolo n° 169 non li riporta). Una volta fissate le placchette, diventa facile applicare qualsiasi oggetto simile a un paraurti, un respingente o una sorta di rostro, che può essere ottenuto con una lamina opportunamente ripiegata verso il basso ed inclinata in avanti, purché rimanga, nel punto più basso, sollevata quanto basta a non disturbare l'avanzamento del robot. Sappiate comunque che già le quattro placchette, montate all'altezza opportuna, permettono di realizzare dei rostri in grado, quando il robot incontra l'avversario, di andargli sotto e sollevarlo; quindi potete provare anche solo con questi.

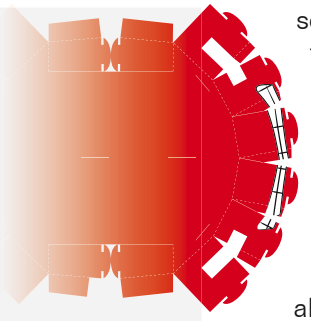
Listato 2

```
int dly_partenza = 5000; //ritardo iniziale per la partenza (in ms)

int FFvel = 60;       //velocitÃ  avanti ricerca tra 60 e 80
int XFvel = 60;       //velocitÃ  gira in ricerca tra 60 e 80
int BBvel = 80;       //velocitÃ  indietro tra 60 e 80
int FFvel_att = 210;  //velocitÃ  di attacco in avanti
int Pvel =  130;      //velocitÃ  pan usata in attacco

int dly_pan = 100;      //delay per il pan in attacco (in ms)

int tele_soglia1=60;  //soglia per passare allo stato avvicinamento avversario tra 40 e 60
int tele_soglia2=180; //soglia per passare allo stato di attacco tra 160 e 180
int sir_soglia=350;   //soglia per riconoscimento line
```



Il firmware

Come accennato nella prima puntata, abbiamo previsto tre firmware (da installare in alternativa l'uno all'altro, in Arduino) ognuno dei quali permette al robot di tenere un comportamento diverso; in realtà, il firmware è composto da una base uguale per tutti e da

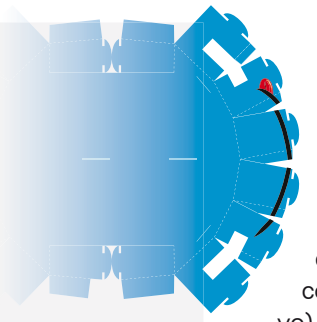
Listato 3

```
int dly_partenza = 5000; //ritardo iniziale per la partenza (in ms)

int FFvel = 100;       //velocità avanti ricerca
int XFvel = 100;       //velocità gira in ricerca
int BBvel = 100;       //velocità indietro
int FFvel_att = 200;   //velocità di attacco in avanti
int Pvel =  100;       //velocità pan usata in attacco

int dly_pan = 50;      //delay per il pan in attacco (in ms)

int tele_soglia1=40;   //soglia per passare allo stato avvicinamento avversario
int tele_soglia2=170;  //soglia per passare allo stato di attacco
int sir_soglia=350;    //soglia per riconoscimento linea
```



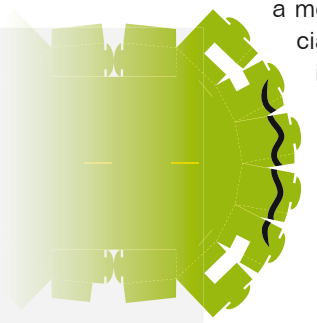
Listato 4

```
int dly_partenza = 5000; //ritardo iniziale per la partenza (in ms)

int FFvel = 120;       //velocità avanti ricerca tra 100 e 120
int XFvel = 120;       //velocità gira in ricerca tra 100 a 120
int BBvel = 130;       //velocità indietro tra 120 e 150
int FFvel_att = 200;   //velocità di attavvo in avanti tra 160 e 200
int Pvel =  110;       //velocità pan usata in attacco tra 90 e 110

int dly_pan = 50;      //delay per il pan in attacco (in ms)

int tele_soglia1=65;   //soglia per passare allo stato avvicinamento avversario tra 60 e 80
int tele_soglia2=160;  //soglia per passare allo stato di attacco tra 150 e 170
int sir_soglia=350;    //soglia per riconoscimento linea
```



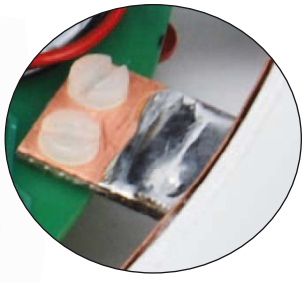
tre routine diverse da un robot all'altro, che permettono di ottenere l'attacco, l'arretramento e il comportamento intermedio. In queste pagine descriviamo il firmware e vi mostriamo le routine specifiche destinate al comportamento del SumoRobot quando incontra l'avversario; più esattamente, del programma, tra le varie funzioni disponibili, riportiamo quella che permette di verificare se l'hardware funziona correttamente: la funzione si chiama "testfun" e serve per testare tutte le diverse funzioni del robot (**Listato 1**). Per quanto riguarda il main e le altre funzioni che lo riguardano, i firmware dei 3 robot sono praticamente identici; la differenza di comportamento è data da come vengono impostati alcuni parametri definiti nel MAIN. In particolare, Tonzura (il robot dal comportamento più aggressivo) ha i parametri elencati nel **Listato 2**.

Le stesse variabili sono invece impostate per il robot Dokurobe, che sarebbe quello dal comportamento a metà tra l'aggressivo e il rinunciatario; il **Listato 3** mostra le impostazioni del caso.

Infine, per quanto il robot Boyacky (quello meno aggressivo) il comportamento è impostato dalle variabili descritte nel **Listato 4**. □



Il robot dotato di paraurti anteriore in lamina d'alluminio.



Il paraurti si può fissare applicando ai rostri fissati al c.s. delle squadrette, quindi saldandolo o avvitandolo a queste ultime.



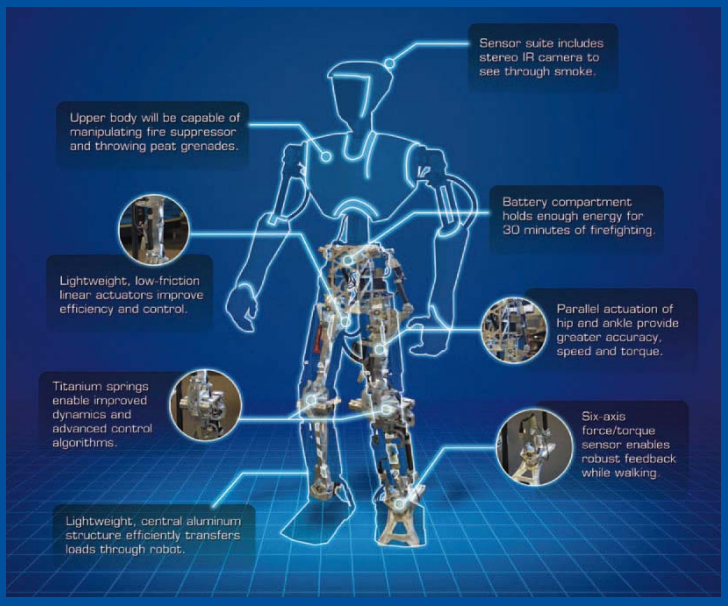
per il MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questi progetti sono facilmente reperibili in commercio mentre sia i master degli stampati che gli sketch sono scaricabili gratuitamente dal sito della rivista (www.elettronicain.it). Sullo stesso sito sono disponibili anche tutte le risorse per realizzare facilmente (come spiegato nell'articolo) le calotte per personalizzare i robot. Di questo progetto è anche disponibile la scatola di montaggio completa (Cod.7100-ARDUSUMO, Euro 149,00) comprendente tutti i componenti elettrici e meccanici, i sensori e la board Arduino UNO. Non sono comprese le batterie, il cavo USB e le calotte. La scheda Arduino UNO è anche disponibile separatamente al prezzo di 24,50 Euro. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

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

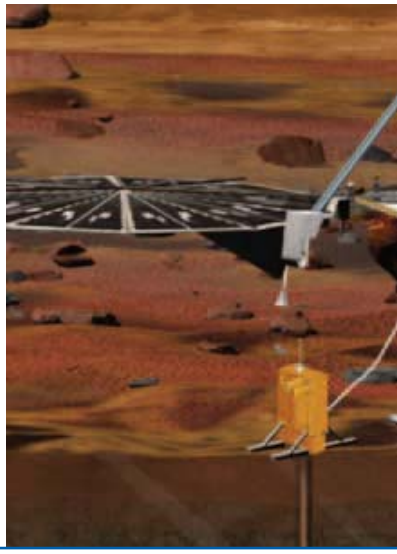
IL POMPIERE DI BORDO È CIBERNETICO

Nelle navi, siano esse civili o da guerra, l'incendio è una delle insidie maggiori, perché è difficilmente controllabile e perché non è facile, per l'equipaggio e i passeggeri, sfuggirgli. Per aiutare le squadre antincendio a bordo delle navi, gli scienziati del Naval Research Laboratory hanno progettato un robot umanoide in grado di operare in ambienti dove normalmente gli uomini non operano. L'automa pompiere è stato battezzato SAFFiR (Shipboard Autonomous FireFighting Robot) ed è stato progettato per muoversi autonomamente in tutta la nave, interagire con le persone, spegnere gli incendi e gestire molte delle attività pericolose che normalmente vengono svolte dagli esseri umani. Nato dall'esperienza fatta dal Virginia Tech sul suo predecessore CHARLI-L1, il robot SAFFiR sarà capace di spostarsi agevolmente nei passaggi stretti e nelle scale delle navi, che rappresentano ambienti molto particolari. Il robot è progettato con una tecnologia multimodale per la navigazione avanzata e una sensoristica che include una fotocamera, un sensore di gas e una telecamera stereo IR per poter vedere attraverso il fumo. La parte superiore del suo corpo sarà in grado di manipolare estintori e sparare "granate" di agenti



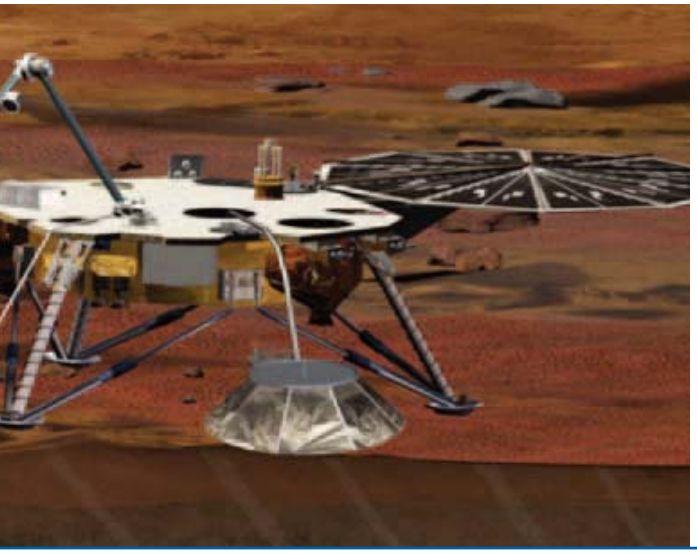
IL SOTTOSUOLO DI MARTE? CE LO SVELERÀ INSIGHT

Non facciamo a tempo a ricevere le ultime informazioni sull'attività del rover Curiosity, che già dalla NASA arriva la notizia di una nuova missione esplorativa, prevista per il 2016, che vedrà protagonista un altro robot. Insight, questo è il nome, non ruberà la scena a Curiosity, perché se questo rover è stato concepito per analizzare il suolo di Marte, Insight nasce per esplorarne il sottosuolo. Insight (acronimo di Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport), oltre alle solite telecamere, avrà a bordo una serie di sensori per determinare con precisione l'inclinazione dell'asse di rotazione del pianeta, una speciale trivella capace di arrivare a circa 500 metri di profondità e un sismografo per misurare i terremoti e capire la pericolosità del pianeta prima di pianificare un viaggio umano. Gli strumenti per lo studio del sottosuolo verranno forniti dall'agenzia spaziale francese e da quella tedesca: il SEIS (Seismic Experiment for Interior Structure) per la rilevazione di movimenti sismici, e l'HP3 (Heat Flow and Physical Properties Package) per la misura del calore del sottosuolo. Come Curiosity, InSight sarà progettato e costruito al Jet Propulsion Laboratory (JPL) di Pasadena, in California. La missione avrà un costo di "soli" 425 milioni di dollari, escludendo il veicolo di lancio ed i relativi servizi, contro i 2,5 miliardi spesi per Curiosity. Il lancio di InSight è stato programmato per la fine di marzo 2016 e le operazioni sulla superficie si protrarranno per 720 giorni e produrranno, in un anno marziano, più di 29 GB di dati.
Alla Nasa insistono con Marte (scartando due missioni verso Saturno) perché sono convinti che analizzarlo permette di com-



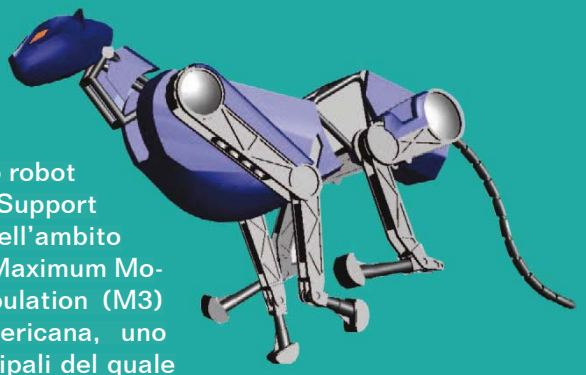
estinguenti. Il robot sarà alimentato da una batteria che garantirà energia sufficiente per 30 minuti.
Grazie ad una sensoristica ed un software che conosce i movimenti delle navi, il robot potrà camminare con passo sicuro, come un esperto marinaio, aggirando gli ostacoli e mantenendo l'equilibrio indipendentemente dalle condizioni del mare.
Per consentire al SAFFiR di lavorare in sinergia con il personale preposto al controllo dei danni, sono stati sviluppati algoritmi per consentire la mobilità autonoma e decisionale all'interno di un team ed un'interfaccia multimodale che permetterà al robot di seguire le indicazioni del caposquadra, capire i segnali e rispondere a gesti. I ricercatori del Virginia Tech e della University of Pennsylvania, che stanno collaborando con il Naval Research Laboratory al progetto, pensano di riuscire a testare SAFFiR sulla nave prova USS ex-Shadwell a fine settembre 2013.

prendere i processi evolutivi di Mercurio, Venere e della nostra Terra. L'esplorazione in profondità dovrebbe dire se il nucleo di Marte è solido oppure liquido, perché non ha un campo magnetico e come mai il pianeta è privo di tettonica. La Nasa ritiene che le caratteristiche di Marte favoriscano lo studio di quanto accaduto nel recente passato del sistema solare.



Il robot corre come un ghepardo

Dopo i già lusinghieri risultati presentati nel marzo di quest'anno, Cheetah Bot, il ghepardo cibernetico, ha battuto il suo precedente record di velocità di 18 miglia orarie stabilito in laboratorio, raggiungendo e mantenendo ben 28,3 mph per 20 metri lungo un percorso di 100. La realizzazione di questo robot è un fatto sensazionale, sia perché si tratta di un automa progettato per le missioni di soccorso, l'assistenza umanitaria e le missioni di difesa su terreni difficili, in grado di muoversi su vere e proprie gambe (e non su cingoli) sia perché le sue gambe gli permettono di muoversi aggirando ostacoli e profondi fossati, ma anche di compiere movimenti complessi. In più, malgrado la complessità del sistema che ne coordina i movimenti, riesce a correre ad una velocità ragguardevole e lo farà, già dall'anno prossimo, anche su terreni accidentati. Cheetah è stato sviluppato e testato dalla Boston Dynamics (la stessa che ha realizzato il mulo robot Legged Squad Support System -LS3-) nell'ambito del programma Maximum Mobility and Manipulation (M3) del DARPA americana, uno degli scopi principali del quale è migliorare i movimenti e l'adattamento agli ambienti accidentati in cui spesso devono muoversi i soldati. I movimenti del robot sono modellati su quelli degli animali più veloci in natura: i ghepardi. Il robot aumenta l'ampiezza dei passi e la velocità di corsa, flettendo e contraendo le spalle a ogni passo, come fa un vero ghepardo. Per il momento, al DARPA hanno effettuato solo test su nastro scorrevole in laboratorio per affinare gli algoritmi di governo del movimento. La versione attuale del Cheetah Bot è mossa da una pompa idraulica esterna ed è mantenuta in posizione rispetto al nastro da un dispositivo direzionale a forma di braccio. Con questo robot, i laboratori DARPA stanno studiando e ingegnerizzando per i robot alcune capacità di base che gli esseri viventi hanno perfezionato nel corso di millenni di evoluzione: locomozione efficiente, manipolazione di oggetti e adattabilità agli ambienti. Dopo i risultati in laboratorio, c'è in programma la sperimentazione di un prototipo libero da vincoli, cioè pronto per correre in un terreno reale; si parla della fine dell'anno o dell'inizio del 2013, eventualmente con prove di corsa a zig-zag. Per ora potete vederlo in azione in un video pubblicato su YouTube dal DARPA, alla pagina www.youtube.com/darpatv. I risultati della sperimentazione sono in costante aggiornamento nel sito DARPA (www.darpa.mil).



ROBOTICA

LA FIERA INTERNAZIONALE DELLA ROBOTICA UMANOIDE E DI SERVIZIO

MILANO • 7-9 NOVEMBRE 2012

fieramilano

4ª EDIZIONE

AREE TEMATICHE:

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



EDIZIONE 2012*

- 15.000 VISITATORI
- 5.000 METRI QUADRI
- 15 CONFERENZE

*DATI PREVISTI

ORGANIZZATO DA

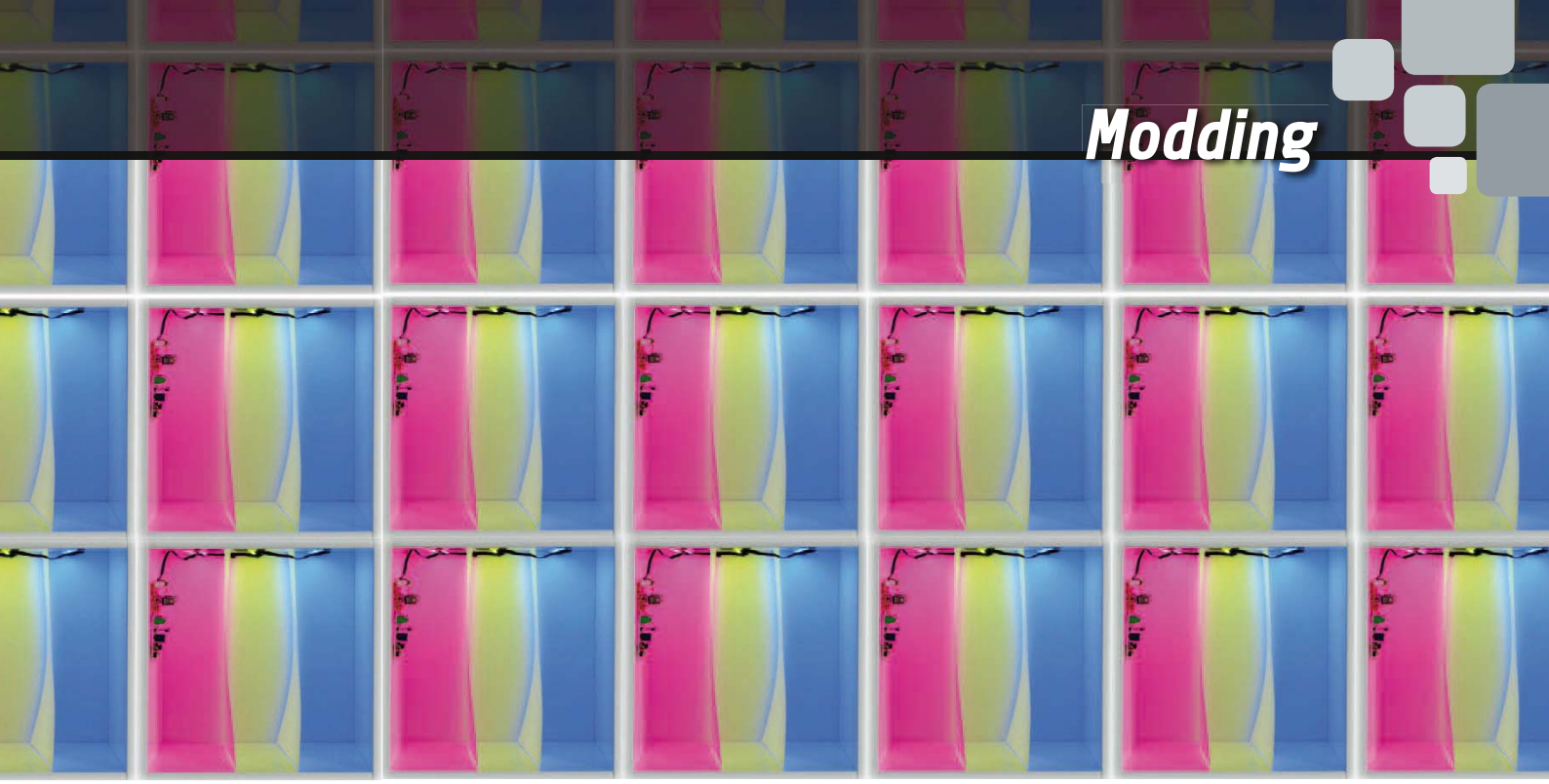
ARTENERGY PUBLISHING S.R.L.

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

IN COLLABORAZIONE CON

ROBOTICA magazine

www.robotica.pro

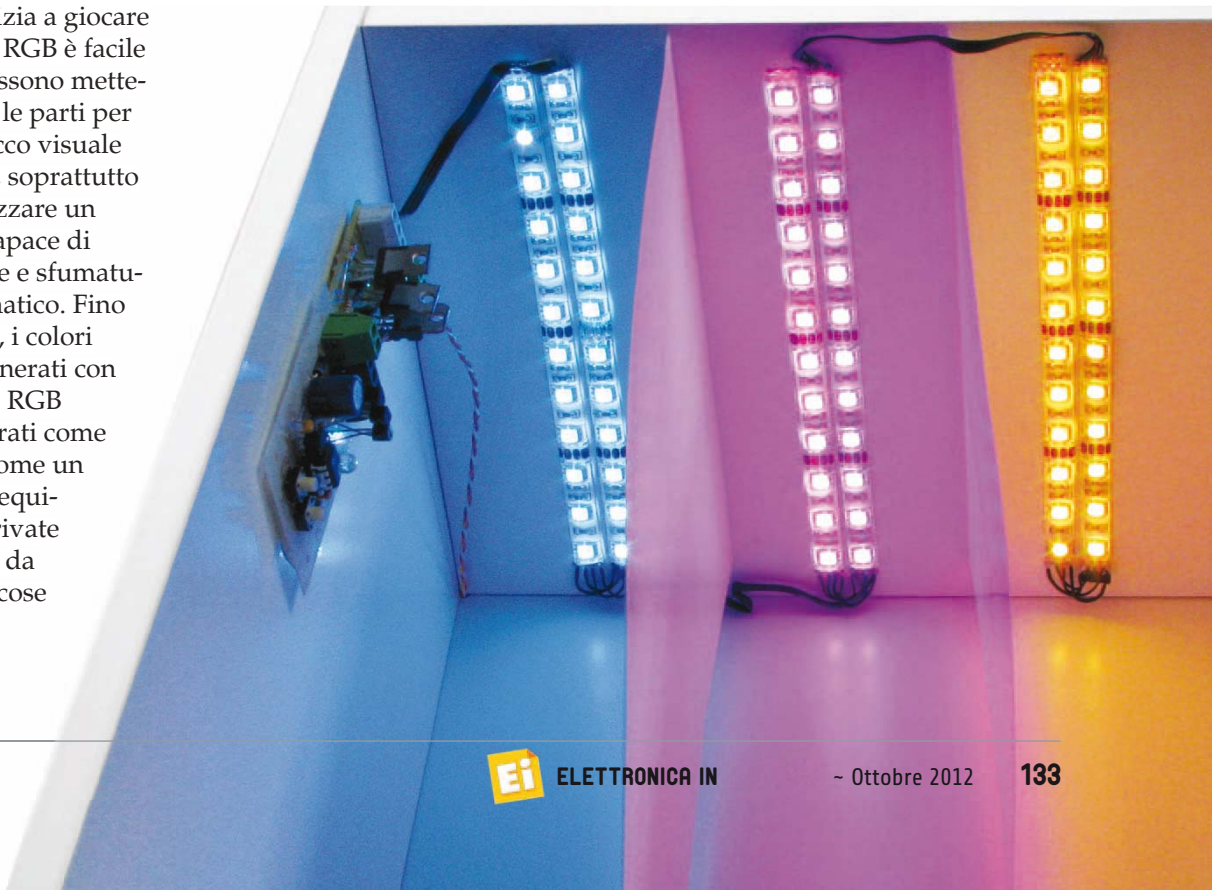


PIXEL CUBO

Creare una mood light con un Arduino o con un controller RGB è alla portata anche dei più inesperti e se ne sono viste ormai di tutti i generi. Noi vogliamo provare a reinterpretare la mood light per migliorare il suo inserimento in casa.

di GIOVANNI MAISI

Quando si inizia a giocare con le Strip RGB è facile scoprire che si possono mettere un po' da tutte le parti per aggiungere un tocco visuale molto particolare, soprattutto se si riesce a realizzare un buon controller capace di generare sequenze e sfumature in modo automatico. Fino a qualche anno fa, i colori intensi e saturi generati con la tecnologia LED RGB venivano considerati come una stranezza o come un accento da locale equivoco, poi sono arrivate le prime lampade da arredamento e le cose sono pian piano cambiate. Con Philips e Ikea in



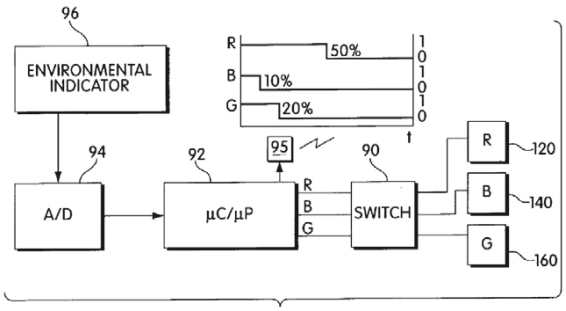


Fig. 9

La tecnologia per creare attraverso il PWM e dei LED RGB i colori dello spettro è stata brevettata da Color Kinetics nel 2000 presso l'Ufficio Brevetti americano.

prima linea, gli arcobaleni RGB sono stati finalmente sdoganati e tutti abbiamo potuto aggiungere un angolo colorato alle nostre stanze senza dovercene vergognare con amici e parenti.
Quella che vi proponiamo con questo semplice progetto è una soluzione che vi permetterà di godere dei vivaci colori RGB generati dal vostro controller preferito senza però avere la stanza che continua a cambiare colore in base al colore generato.

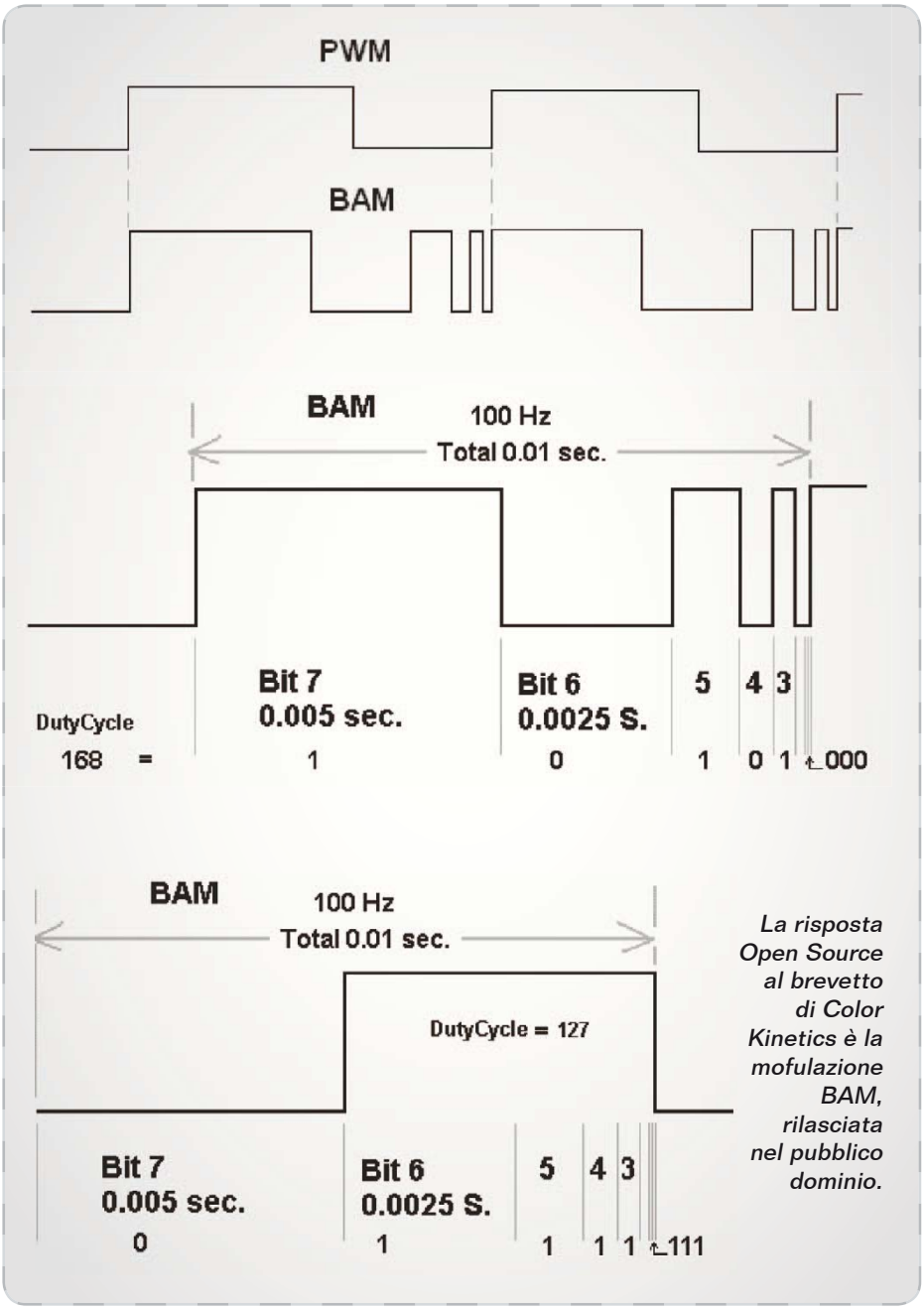
STORIA E TEORIA DEI GENERATORI DI COLORE LED RGB

Chiunque abbia provato a giocare un po' con un Arduino ha trovato l'istruzione *analogWrite(pin,valore)* con cui generare sul pin specificato un segnale PWM con duty cycle "valore". Collegando un LED al pin, l'intensità percepita varia in base al valore definito e il tutto avviene per la persistenza dell'occhio, che fa una media fra il tempo in cui il LED è acceso e quello in cui è spento. In realtà il LED è acceso alla sua massima intensità per tutta la durata della semionda positiva e spento durante la semionda negativa. Il PWM modifica il rapporto fra le due semionde in conformità con il valore passato alla funzione analogWrite(). Se integrassimo il segnale PWM otterremmo una tensione che varia a scalini da 0 fino a 5V (nel caso di Arduino); con la luce, questa operazione la fa il nostro occhio in modo naturale non appena la frequenza con cui acceso e spento si alternano supera una soglia attorno ai 30Hz.
I LED possono quindi essere controllati come intensità attraverso la variazione del tempo acceso/spento e quindi con un approccio prettamente "digitale", ideale per gli attuali microcontrollori come i PIC, gli Arduino e così via.
Se il controllo dell'intensità viene fatto contemporaneamente su tre LED di colore Rosso, Verde e Blu, si ottiene come risultante una sfumatura di colore che appartiene ad un'area abbastanza ampia dell'intervallo dei colori visibili.
Si tratta della sintesi additiva, la stessa usata dai televisori e dai monitor, per generare le immagini, con la differenza che gli schermi LCD attenuano la luce rendendo le celle a cristalli liquidi più o meno trasparenti.
La miscelazione con la tecnologia PWM di LED RGB viene brevettata da Color Kinetics negli Stati Uniti nel gennaio del 2000 grazie al fatto che l'ufficio brevetti statunitense consente anche di brevettare delle applicazioni di tecnologie esistenti.
L'azienda riesce a difendere il proprio brevetto negli anni e successivamente Philips acquisisce Color Kintetics trasformandola in una propria divisione dedicata all'illuminazione LED.
Dalle nostre ricerche, anche nel momento in cui scriviamo non ci sono evidenze di cedimenti nella solidità del brevetto e nell'ottenimento da parte di Philips delle royalty per il suo sfruttamento commerciale in prodotti venduti in America e negli altri stati in cui è stata fatta l'estensione (Europa inclusa).
Dal punto di vista legale, ogni prodotto che utilizza commercialmente la modulazione PWM su LED RGB per generare colori è quindi soggetto al brevetto del 2000 e deve pagare una royalty, mentre per la sperimentazione e l'uso didattico il problema non sussiste.
La cosa non è comunque sfuggita a molti che si sono per certi versi sentiti colpiti da una ingiusta limitazione, dato che il PWM per regolare l'intensità di LED e lampade è una soluzione comune da ben prima del 2000. In effetti il brevetto è solo per la generazione dei colori con led RGB e non riguarda una generica regolazione di intensità di un LED tramite PWM, quindi è stato accettato per la sua "innovazione" pur basandosi sulla combinazione di elementi comuni. Ricordiamo infine che il LED BLU, indispensabile per arrivare al terzetto RGB è un componente disponibile da una quindicina di anni (i primi campioni di laboratorio ad opera di Shuji Nakamura risalgono al 1993 presso la giapponese Nichia).

L'ALTERNATIVA OPEN SOURCE

Spinti dal desiderio di "liberare" la generazione di colori dai brevetti, è stata sviluppata una tecnologia alternativa che prende il nome di BAM (Bit Angle Modulation) o BCM (Binary Code Modulation) e ne vengono pubblicati tutti i dettagli proprio per impedirne il brevetto da parte di qualcuno.
Negli anni sono state sviluppate varie soluzioni software per PIC,

PICBasic e altri microcontrollori e alla fine la tecnologia ha raggiunto una certa maturità.
Il principio di base riguarda la creazione di una serie di impulsi di durata proporzionale al valore "pesato" di ciascun bit, ovvero secondo le potenze del 2. Il primo bit a destra di un byte vale 1, quello più a sinistra vale 128. In totale con tutti i bit attivi, verranno generati 255 impulsi con il livello alto, mentre se è attivo il bit più significativo, verrà generato un treno da 128 impulsi con 127 impulsi a livello basso. In pratica, il byte viene letto come sequenza di bit e a ogni bit attivo viene alzato il livello di uscita per tanti impulsi quanto è il valore "posizionale" del bit. In questo modo si ha ancora un valore complessivo di tempo acceso/spento corrispondente al valore del byte, ma non c'è una forma d'onda di tipo PWM, sostituita da un treno di impulsi a durata legata alle potenze del 2.
BAM non è particolarmente complicato da implementare via software e offre un vantaggio in termini di scalabilità: gestire 1 o 20 LED con valori diversi di BAM non richiede che la scansione dei bit di ciascun valore per sapere se quello specifico LED va acceso o tenuto spento per il ciclo relativo a quel bit.
Con pochi bit di risoluzione, anche i bit di durata maggiore non determinano un lampeggìo visibile (flicker), ma se si arriva alla gestione di un intero byte, bisogna far bene i conti per non incorrere in una frequenza troppo bassa. In pratica, con questa tecnologia di modulazione a impulsi, la frequenza di clock del microcontrollore è importante anche per pilotare un solo LED, mentre l'incremento dei LED da pilotare ha un impatto molto relativo sull'elaborazione.



La risposta Open Source al brevetto di Color Kinetics è la mofulazione BAM, rilasciata nel pubblico dominio.

Su internet, trovate vari forum che seguono il tema della modulazione BAM come alternativa a PWM e se il tema vi appassiona troverete anche soluzioni evolutive che migliorano la resa visiva.

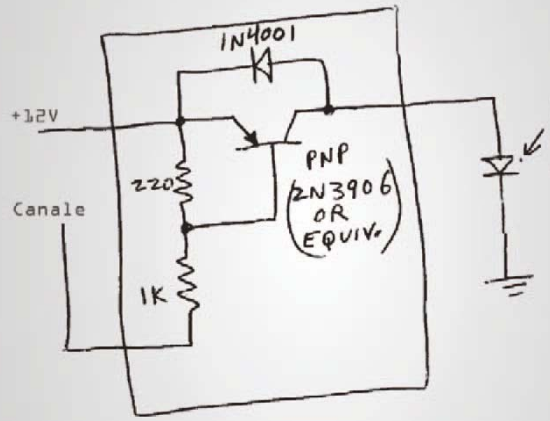
IL CONTROLLER

Dopo questa lunga dissertazione sulle modalità di gestione dei LED RGB per la generazione dei colori, potete scegliere un semplice generatore di arcobaleno, come ad esempio il VM146 di Velleman che dispone sia del classico arcobaleno a velocità controllabile, sia di effetti cromatici.
Oppure potete cimentarvi nella realizzazione di un controller, magari basato su Arduino UNO e lo Shield RGB (8190-RGB_SHIELD) e programmare - tramite gli analogWrite() sui pin D3, D5 e D6 – le vostre sequenze e sfumature.
In entrambi i casi, vi consigliamo

Quando la strip è **sbagliata**

La maggior parte dei controller RGB per strip si aspetta che queste siano di tipo ad Anodo comune, ovvero con un solo pin per i +12V e con ciascun colore che si accende quando messo a massa.
Le cose, però, non vanno sempre per il verso giusto e ci è capitato di acquistare dei kit completi composti da alimentatore, controller RGB e Strip da 5m per scoprire poi che le indicazioni sulla strip erano del tutto arbitrarie, sia in termini di Anodo comune, sia di ordinamento dei canali. Ovviamente il kit con il proprio controller faceva esattamente quanto previsto, ma la strip non poteva essere utilizzata facilmente per altri progetti.

La soluzione a questa difformità è un convertitore di polarità, ovvero un circuito che permette di usare un controller per strip ad Anodo Comune con una strip a Catodo Comune.
Si tratta di un circuito allo stato solido che utilizza un transistore di tipo PNP, un diodo di protezione e due resistenze. Nel controller, il Mosfet di potenza potrebbe essere sostituito con uno da 500mA o anche meno (2N7000 ad esempio) in quanto il carico vero e proprio passa in gestione al transistore PNP.
Lo schema di riferimento è il seguente e il circuito può essere realizzato sia con componenti volanti, sia su una basetta millefori.



Se vi è capitata una Strip RGB a catodo comune (con Il negativo comune) potete usare questo convertitore di polarità.

di trovare sequenze con colori saturi e intensi in quanto il nostro progetto utilizza una soluzione particolare per rendere questi colori ancora più interessanti dal punto di vista visivo.
A questo proposito, se avete deciso di cimentarvi nella programmazione su Arduino UNO, vi suggeriamo di utilizzare sequenze di colori in cui non generate valori casuali fra 0 e 255, ma restringete il campo a 8 step per ciascun colore, spaziando di 32 unità ciascuno step. In pratica vi limitate a 512 sfumature di colore fra le 16 milioni possibili per avere quelle che si presentano "meglio". La distanza fra le nostre 512 sfumature è anche tale da rendere evidente il passaggio da una sfumatura all'altra, mentre nel caso di una generazione casuale completa, spesso non notereste il passaggio da un colore all'altro.
In termini di programmazione, ogni canale sarà generato con una formula del tipo

```
int Colore=(random(8)*32);
```

che potrete inserire in un programma che fa la transizione "morbida" da un valore al successivo. In questo caso, ricordate che la transizione va gestita facendo variare in modo omogeneo i tre colori fondamentali, altrimenti vedreste un cambiamento con "sbandate" cromatiche abbastanza evidenti. Lasciamo a voi il compito di approfondire il tema ricordandovi che su Internet potrete trovare molti suggerimenti.

IL NOSTRO "TRUCCO"

Come abbiamo anticipato all'inizio, questo nostro progetto ha una differenza rispetto a tutte le altre mood lamp perché utilizza un trucco che annulla l'impatto cromatico sull'ambiente in cui è inserito. Se da un lato può essere interessante avere un angolo in cui l'intenso colore generato dalla lampada RGB illumina gli oggetti, alla lunga può stancare.
Quando si sommano dei valori RGB, si ottiene un colore risultante che ha una componente di luminosità e una di colore.
La luminosità è la somma dei valori di ciascun canale, mentre la componente cromatica deriva dai rapporti fra i canali. Se tutti e tre i canali hanno valori identici o molto vicini, si avrà una risultante di colore tendente al bianco e l'intensità del bianco – ovvero la luminosità – deriverà dalla somma dei tre valori simili. Semplificando al massimo, se variamo tutti e tre i canali assegnando loro i medesimi valori, avremo solo luce bianca più o meno intensa.



Un buon circuito per il pilotaggio del nostro Pixel Cubo, alternativo al classico Arduino con shield RGB, è il kit Velleman VM146 in vendita su www.futurashop.it



Con questo Shield RGB, Arduino può pilotare le Strip LED RGB ad anodo comune, da 12 volt.

Il nostro "trucco" parte da questo principio, ma non allinea i tre valori di RGB per creare il bianco, bensì genera tre diversi colori composti da RGB con valori tali per cui la somma di ciascun canale RGB è uguale al valore degli altri due.
Sembra complicato? Usiamo nove diversi canali per creare questi valori complementari? Nulla di tutto questo, ma solo otto spezzoni di filo.
Il nostro Pixel Cubo è infatti un pensile Ikea nel quale abbiamo posizionato tre spezzoni di strip RGB che, grazie ad un cablaggio opportuno, generano tre colori diversi che – sommati – danno una illuminazione neutra.
In pratica, il primo spezzone di strip è cablato dal controller nel modo corretto, quindi il passaggio dalla fine della prima strip all'inizio della seconda è fatto con quattro fili in cui R,G e B vengono scambiati; idem per il collegamento fra il secondo e il terzo spezzone.
Lo schema è il seguente:

Controller	Strip 1	Strip 2	Strip 3
R	R	G	B
G	G	B	R
B	B	R	G
12V	12V	12V	12V

In questo modo, la soma dei vari canali RGB sarà sempre uguale e quindi la "luce" prodotta alla fine sarà variabile solo sul fronte della luminosità, ma non del colore.

REALIZZAZIONE PRATICA

La scelta del pensile Forhoja, già utilizzato in un progetto sul numero del mese scorso, è stata dettata dalla sua forma quadrata e dalle dimensioni: ideale per una lampada "importante" come il nostro Pixel Cubo che – nelle nostre intenzioni – vuole essere anche un tributo al pixel dei monitor che tutti i giorni ci permette di lavorare e divertirci sui nostri computer e smartphone.
Oltre a Forhoja ci serve il controller RGB, tre pezzi di strip RGB da 20 cm possibilmente da 60 LED al metro (sei spezzoni se volete un Pixel Cubo più luminoso), un alimentatore da 12V e almeno 1,5 ampere, del cavo per il cablaggio e due cartoncini per separare lo spazio del pensile in tre aree.
Procedete con la saldatura del controller, se è in kit, e dall'imballo del pensile Ikea recuperate la parte superiore. Prima di procedere al cablaggio dovrete decidere se intendete nascondere o tenere in mostra il controller. Noi abbiamo scelto di aggiungere un tocco un po' "nerd" mantenendo il controller RGB come parte in vista.
In tutti i casi, dal controller partiranno quattro fili: uno con il positivo (+12V) e tre corrispondenti ai singoli canali R, G e B. La strip è Anodo comune, quindi mettendo a massa ciascun canale, questo si accende. Il controller Velleman VM146 e lo shield RGB per Arduino prevedono questa configurazione. Se la strip per qualche motivo fosse Catodo comune, può ancora essere utilizzata con il circuito aggiuntivo descritto nel box "Quando la strip è sbagliata".
Prendete ora la parte superiore del pensile, quella che ha i 4 fori per le viti di fissaggio nei due lati non verniciati ed è leggermente più piccola dei due pannelli laterali. Su questo pannello vanno fissate le strip RGB come si vede nelle foto; la nostra soluzione a 6 spezzoni da 20 cm partendo da una strip da 60 led/metro ci ha permesso di avere 72 LED RGB che, nel loro insieme, fanno una buona quantità di luce.
Le coppie di strip vanno cablate con tutti i canali corrispondenti, mentre da ciascuna coppia parte uno spezzone da 4 fili in cui i canali vanno "scalati" come indicato nella tabellina del paragrafo dedicato al nostro "trucco".
Potete scegliere come far girare i fili, ricordando che andranno inseriti dei fogli o pannelli di separazione fra i tre gruppi di strisce, così da non miscelare i colori nel box, ma nell'ambiente circostante. Quando abbiamo costruito il nostro box, il cablaggio è stato fatto prima del fissaggio delle strisce sul pannello del pensile e per questo abbiamo seguito una soluzione a cascata, ritrovandoci poi con un pezzo di piattina nella parte anteriore. Va anche notato che le piazzole delle strip non sono poi molto ampie e quindi non è facile saldarci più di un paio di fili ciascuna.
Fare il cablaggio prima del fissaggio delle strip permette anche di fare una verifica del corretto funzionamento di tutto il sistema ed evitare così di dover mettere mano al saldatore e ai fili di cablaggio con le strip fissate al pensile.
Ora dovreste avere le strip fissate al pannello superiore del pensile e il pensile ancora da assemblare. A seconda della posizione scelta per il controller



Il pensile dell'Ikea Forhoja ha le pareti in legno laccate in bianco e delle dimensioni che lo rendono ideale per la realizzazione di una mood light.

dovrete predisporre una tacca nel pannello posteriore per fare uscire il solito cavetto bipolare a cui salderete una presa volante per l'alimentazione a 12V da un alimentatore di quelli a muro, possibilmente switching dato che l'assorbimento con 72 LED può arrivare anche a 1,5 ampere.
Al termine dell'assemblaggio del pensile, fate un collaudo dando alimentazione e verificando che i tre gruppi di strip emettano colori diversi e che ogni strip riesca a creare sfumature con R, G e B. Il caso tipico è quello di un canale non ben collegato o invertito, quindi abbiate la pazienza di lasciar accendere le strip con varie sfumature, oppure se il controller lo permette fate un giro di R acceso, G acceso e B acceso. Solo il primo gruppo di strip dovrebbe effettivamente illuminarsi con il colore selezionato, mentre le altre due devono accendersi con il colore "successivo" della sequenza RGB. Se manca un colore o due gruppi hanno lo stesso colore, avete ovviamente sbagliato qualcosa.
Prima di mettere i due pannelli di separazione nello spazio interno al pensile, vedrete che la luce colorata delle varie strip si combina fino ad ottenere quasi il bianco. La tolleranza dei chip e la lunghezza d'onda specifica dei tre LED usati nella fabbricazione della strip determineranno l'effettivo punto di bianco generato. Non vi aspettate un bianco puro perché sarebbe un'eccezione.
Ora che avete la prova di come la somma dei colori generati dalle tre strip pilotate con il trucco dello scambio dei canali dia una luce bianca, potete aggiungere i due pannelli di separazione fra le strip, per avere le tre bande colorate. Noi abbiamo usato dei fogli di cartoncino fissati con del nastro adesivo solo nella parte alta, ma ogni soluzione è adatta, purché il materiale usato sia sufficientemente spesso e opaco alla luce.

UNA MOOD LIGHT COLORATA, MA NEUTRA

Ora avete la vostra mood light coloratissima alla vista, ma amichevole nei confronti dell'ambiente circostante. Oltre ad essere un oggetto d'arredamento, il nostro Pixel Cubo ha anche una valenza educativa in quanto dimostra come funziona la sintesi additiva a livello dei colori e permette di fare anche un po' di ginnastica mentale per seguire l'evoluzione dei tris di colori. Se siete degli insegnanti, potreste anche giocare con i vostri allievi nascondendo una delle tre strisce e chiedere agli alunni quale è il colore nascosto in base agli altri due visibili. Divertitevi a mettere anche degli oggetti colorati nelle tre zone colorate, aggiungerete elementi visivamente interessanti e potrete far risaltare le combinazioni di colori più vivide.
Insomma, i led RGB sono sicuramente affascinanti, ma con il nostro Pixel Cubo che genera terzetti di colori complementari, il divertimento e il fascino sono ancora più grandi.



Sistemi di illuminazione a LED

Soluzioni per il risparmio energetico adatte ad ogni ambiente.



Pannello illuminante 112 LED



€ 115,00
cod. P3030-W

- Flusso luminoso 880 lm
- Consumo 12 W
- Dimensioni 29,5 x 29,5 cm

Disponibile anche nella versione a 416 LED, 3000 lm, 45 W, 59,5 x 59,5 cm.
cod. P6060-W ~~€ 239,00~~

Pannello da incasso 36 LED



€ 72,00
cod. P1717-WW

- Flusso luminoso 880 lm
- Consumo 16 W
- Dimensioni 17 x 17 cm

Tubo luminoso 56 LED



€ 48,00
cod. T8-HWSMD

- Flusso luminoso 840 lm
- Consumo 10 W

Faro da incasso 12 LED



€ 96,00
cod. D1202-WW

- Flusso luminoso 1410 lm
- Consumo 28 W
- Diametro 16 cm

Lampada a LED - E27



€ 39,00
cod. G60ME27-9W-WW

- Flusso luminoso 900 lm
- Consumo 9 W

Lampada 72 LED - E27



€ 27,00
cod. CORN72SMD-WW

- Flusso luminoso 900 lm
- Consumo 9,5 W

Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

www.futurashop.it

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e acquisti on-line su *www.futurashop.it.*

L'eolico senza pale

Si chiama Saphonian e, diversamente dai classici aerogeneratori, sfrutta il vento come una vela; è prodotta dalla società tunisina Saphon Energy ed è stata ispirata dal meccanismo che fa muovere le imbarcazioni a vela sfruttando l'energia cinetica del vento. Simile ad un'antenna parabolica, Saphonian fa a meno di mozzo e ingranaggi, impiegando al posto del rotore un corpo circolare a forma di vela, la quale, anziché ruotare, si muove a scatti avanti e indietro permettendo la conversione della maggior parte dell'energia del vento in energia meccanica attraverso l'impiego di pistoni idraulici.



Tutto ciò permette la conversione della pressione idraulica in elettricità, oppure l'immagazzinamento in un accumulatore idraulico, di gran lunga più efficiente degli accumulatori elettrici.
La tecnologia di Saphonian, battezzata Zero Blade, sarà in grado di superare il limite di Betz, ossia la massima energia ricavabile tramite un rotore eolico a pale, il quale non è in grado di catturare più del 59,3% dell'energia del vento a causa del rapporto tra spinta del vento e portanza del profilo delle pale; diciamo "sarà", perché il generatore è in fase di sviluppo e ancora manca il prototipo. Ma secondo il produttore, garantirà alta efficienza di conversione e bassi costi, oltre che un funzionamento molto silenzioso.

www.saphonenergy.com

Anche il Vaticano sceglie l'elettrica

Enel e Renault collaborano al progetto di mobilità "zero emission" per il Vaticano: Renault ha messo a disposizione due vetture elettriche per gli spostamenti di Sua Santità Papa Benedetto XVI in Vaticano e nella residenza estiva di Castel Gandolfo; Enel ha installato le stazioni di ricarica.
Le nuove "Papamobile" elettriche sono due esemplari unici di Kangoo Maxi Z.E. appositamente realizzate per le esigenze di mobilità del pontefice. Quella su cui si muoverà il Papa è di colore bianco, con lo stemma pontificio di Benedetto XVI sulle porte, ed ha ampie vetrate e tetto apribile per consentire al pontefice di farsi vedere ed eventualmente alzarsi in piedi per il saluto ai fedeli. Il secondo esemplare è blu, con banda bianca e gialla lungo la fiancata, ed è destinato

Rio 2016: una cascata produrrà elettricità da sole e mare

Le olimpiadi 2012 sono da poco terminate e già si pensa a quelle del 2016, o meglio, a come l'organizzazione di Rio 2016 potrà distinguersi da quella stupefacente e impeccabile di Londra 2012. Tra i progetti spicca quello di una torre alimentata da sole e mare, che renderà energeticamente autosufficienti le prossime olimpiadi, in programma a Rio de Janeiro (Brasile). Parliamo della Solar City Tower, una torre di vetro alta 105 metri, che sarà installata sull'isola di Cotonduba, di fronte alla spiaggia di Copacabana, sulla cui sommità si troverà una cascata artificiale.
Il progetto è dello studio svizzero Rafaa Architecture & Design ed è nato per un concorso di architettura; attualmente è in attesa dei permessi delle autorità locali per l'inizio dei lavori.
L'intenzione di chi l'ha sviluppato è realizzare insieme un'opera di sicuro impatto visivo ed un sistema ecosostenibile che sfrutti l'energia rinnovabile del sole e del mare per fornire elettricità al parco olimpico e alla città di Rio. Mediante un impianto solare fotovoltaico, la torre alimenterà i siti delle olimpiadi, utilizzando poi l'eccedenza di corrente per pompare acqua di mare dentro a un serbatoio, il quale nelle ore notturne riverserà l'acqua nella cascata artificiale per alimentare le turbine dell'annessa centrale idroelettrica e produrre ancora elettricità. La cascata costituirà oltretutto un'attrazione unica.
Sulla torre ci sarà anche una piazza situa-

alla Gendarmeria Vaticana per il servizio di scorta. Ognuno dei due veicoli è mosso da un motore elettrico da 60 CV di potenza, alimentato da una batteria agli ioni di litio che assicura un'autonomia media di 170 km.
Per caricare le batterie di questi veicoli, nella Città del Vaticano e a Castel Gandolfo Enel ha installato otto stazioni di ricarica per veicoli elettrici, in grado di ricaricare sia le vetture dedicate al trasporto del Santo Padre, sia i veicoli in dotazione al Corpo della Gendarmeria Vaticana.
Successivamente, un'ulteriore stazione di ricarica verrà installata davanti all'Aula Paolo VI e messa a disposizione anche di dipendenti e visitatori.
Il Gruppo Enel ha da tempo avviato, con il programma "Enel drive", una serie di progetti pilota volti a sviluppare infrastrutture di ricarica "intelligenti" per garantire un servizio diffuso, efficiente e di semplice utilizzo dei veicoli elettrici. Le infrastrutture di ricarica Enel per i veicoli elettrici sono disponibili in due versioni: Pole Station, ossia colonnine in aree aperte (ricarica a 3 o 22 kW) e Box Station, infrastrutture a muro per ricaricare l'auto nelle autorimesse (ricarica a 3kW); entrambi consentono agli automobilisti servizi evoluti e interattivi, in particolare per quanto riguarda il riconoscimento dell'utente (che avviene tramite card) e l'attivazione/interruzione del processo di ricarica (che si svolge nella massima sicurezza per gli utilizzatori).



www.enel.it

Cresce l'eolico in Andalusia

Enel Green Power ha collegato alla rete elettrica locale il nuovo parco eolico da 18 MW installato in Andalusia (nel sud della Spagna) che prende il nome di "Padul" dal comune nel quale è ubicato. L'impianto garantirà a regime una produzione superiore ai 37 GWh all'anno e, grazie all'energia elettrica prodotta dalle 9 turbine da 2 MW ciascuna, eviterà ogni anno l'emissione in atmosfera di circa 28.000 tonnellate di CO_2, con un risparmio di circa 14.000 Tep (tonnellate di petrolio equivalenti). Il nuovo parco eolico va ad aggiungere potenza installata prodotta da fonti rinnovabili ai 219 MW già operativi nella comunità autonoma dell'Andalusia e ai 1.828 MW totali di Spagna e Portogallo.



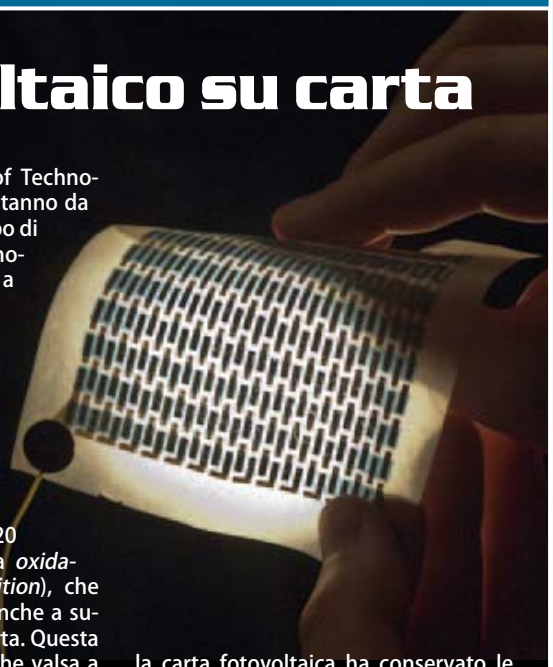
www.enelgreenpower.com

ta a 60 metri sul livello del mare, da cui i visitatori potranno accedere all'edificio e raggiungere l'ingresso situato al piano terra. La piazza offrirà non solo una vista panoramica mozzafiato, grazie ai tre punti di osservazione distribuiti nella struttura, ma anche un anfiteatro con centro congressi, caffetterie, negozi e una piattaforma retrattile, a 90 metri di altezza, per il bungee jumping.

www.rafaa.ch



Il fotovoltaico su carta



Al Massachusetts Institute of Technology di Boston, i ricercatori stanno da tempo lavorando allo sviluppo di celle solari sempre più economiche, flessibili e adattabili a ogni tipo di superficie.
Gli ultimi straordinari risultati di questi sforzi hanno portato a un prototipo che viene chiamato "solare di carta", un tipo di cella solare la cui stampa avviene attraverso vapori in camere a vuoto con temperature intorno ai 120 gradi (la tecnica è chiamata *oxidative chemical vapor deposition*), che permettono l'applicazione anche a superfici e materiali quali la carta. Questa nuova tecnologia, che è anche valsa a Miles Barr il Premio Lemelson-MIT del 2012, unisce gli studi di Karen Gleason e Vladimir Bulovic e promette interessanti sviluppi per quanto riguarda la possibilità di stampare celle fotovoltaiche su innumerevoli tipologie di materiali, senza bisogno di impianti costosi e specializzati; nel caso in questione è stata applicata ad un substrato di carta. I ricercatori del MIT hanno sottoposto i pannelli su carta a test per verificare la tenuta delle caratteristiche dopo averla piegata e aperta 1.000 volte; ebbene, la carta fotovoltaica ha conservato le sue prestazioni, il che fa ben sperare anche per le applicazioni su dispositivi pieghevoli.
Secondo i ricercatori, questi nuovi fogli di carta fotovoltaica hanno un'efficienza ancora limitata, di circa l'1 %, contro il 12÷13 % del film sottile e il 17 % del cristallino, per cui c'è ancora molto lavoro da fare prima di poter pensare di rimpiazzare i classici pannelli solari con quelli in carta.

web.mit.edu

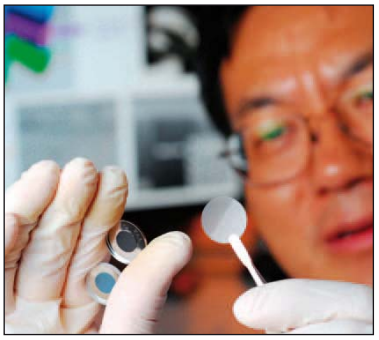
Un eolico a cogenerazione

Si chiama Lucciola ed è uno speciale aerogeneratore in grado di produrre sia energia elettrica che calore, sfruttando la forza del vento. Il sistema, proposto dalla società Aria di Prato (FI) è un gruppo eolico di cogenerazione da 50 kW capace di recuperare l'energia termica di solito dissipata dal meccanismo di conversione dell'elettricità prodotta dal generatore a giri variabili. L'energia termica viene generata tramite un sistema basato su una pompa di calore, la quale permette, funzionando alla massima potenza, di sviluppare oltre ai 50 kW/h elettrici, ulteriori 10 kW/h termici, con un rendimento complessivo ben superiore a quello di un normale aerogeneratore dotato del semplice alternatore per produrre elettricità.

www.aria-srl.it



La pila al litio si carica con le vibrazioni



Il team guidato dal professor Zhong Lin Wang della School of Materials Science and Engineering at the Georgia Institute of Technology, ha sviluppato un generatore ibrido grande come una pila a bottone, che converte l'energia meccanica in chimica, immagazzinandola e rilasciandola sotto forma di elettricità; si tratta di una soluzione impiegabile anche nell'energy harvesting, ad esempio per realizzare pedane con cui sfruttare il passaggio di persone e veicoli. Alla base del sistema, che può essere paragonato ad un gruppo generatore/accumulatore elettrico, c'è una membrana piezoelettrica che, quando viene sollecitata meccanicamente, muove ioni di litio da un lato all'altro. Gli ioni di litio mossi attraverso la membrana polarizzata dalla tensione piezoelettrica, mediante un processo elettrochimico immagazzinano energia.
La cella consiste in un catodo fatto di ossido di litio e cobalto ($LiCoO_2$) e in un anodo formato da nanotubi di ossido titanio (TiO_2) cresciuti su una pellicola di titanio; a separare gli elettrodi c'è una membrana in PVDF, che genera la carica piezoelettrica. Comprimendola e lasciandola dilatare, la membrana in PVDF genera una tensione che spinge gli ioni di litio dal catodo all'anodo; l'energia che ne deriva è immagazzinata nell'anodo sotto forma di ossido di litio-titanio.
Applicando per quattro minuti una forza intermittente alla frequenza di 2,3 Hz, i ricercatori hanno rilevato una tensione immagazzinata di valore compreso fra 327 e 395; la cella poi è stata scaricata erogando 1 mA per circa 2 minuti, il che ha permesso di stimarne la capacità in 0,036 mAh.

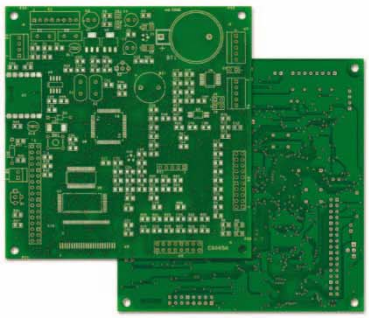
www.nanoscience.gatech.edu/zlwang/

Terra: un SUV con le fuel-cell

Nissan torna a cavalcare l'onda della mobilità sostenibile, presentando in anteprima al Salone Mondiale dell'automobile di Parigi 2012, in corso fino al 14 ottobre, il suo nuovo SUV Terra in versione a fuel-cell: questo nuovo veicolo ecologico a trazione integrale ricava l'elettricità necessaria al proprio motore elettrico mediante un gruppo di pile a combustibile di tipo PEM, ossia basate su membrana a scambio protonico, alimentate a idrogeno puro.
La trazione delle ruote anteriori è assicurata dal sistema di propulsione elettrico attualmente presente nella Nissan LEAF elettrica; quando si vuole la trazione integrale, sul retrotreno entrano in funzione due motori montati ognuno su ciascuno degli assi delle ruote posteriori (questa soluzione è derivata da quella dei prototipi PIVO realizzati da Nissan). La trazione elettrica integrale presenta il vantaggio di poter collocare più motori vicino alle ruote, quindi non richiede l'albero di trasmissione inevitabilmente presente nella auto a motore termico o ad unico motore elettrico. Ciò libera spazio sul pavimento, dato che manca il tunnel della trasmissione. L'elettricità per la trazione viene ricavata da uno stack di fuel-cell posto nel cofano: un'unità molto compatta e sottile realizzata a fine 2011 da Nissan, capace di una densità di potenza record di ben 2,5 kW/dm^3. Sembra che oltre ad accrescere la densità di potenza, Nissan sia anche riuscita ad abbattere i costi delle fuel-cell, dato che quelle impiegate nella Terra a idrogeno sembra costino appena un sesto dei precedenti modelli, grazie alla riduzione ad 1/4 della quantità di platino richiesto per la membrana a scambio protonico, usato come catalizzatore per trasformare l'idrogeno molecolare in forma ionica.

www.nissan-global.com





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

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

velocità

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

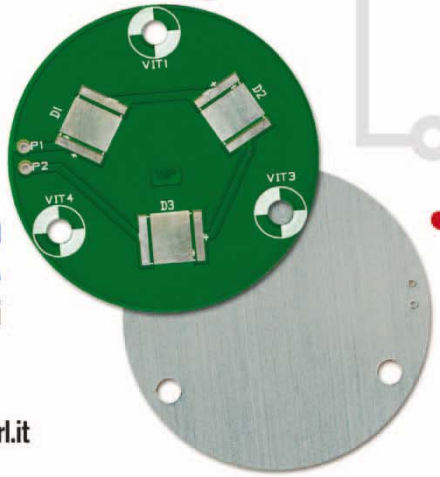
qualità

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

novità

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





facilità

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

md millennium dataware
produciamo circuiti stampati

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

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

SOLUZIONI PER LA TUA AUTO...

Mantieni sempre in perfetta efficienza il tuo veicolo verificando le condizioni dei principali componenti e sistemi con questi validi ed affidabili strumenti.

... PER LA DIAGNOSI

TESTER EOBD
Sistema completo, in valigetta

composto da:

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

cod. OBDSYSTEM
€ 149,00





TACHIMETRO DIGITALE CON PUNTATORE LASER

Permette di misurare, senza contatto, la velocità angolare di alberi motore, ruote dentate e pulegge fino ad un massimo di 99999 rpm, con accuratezza dello 0,05%. Dimensioni 160 x 58 x 39mm.



cod. DTO6234N
€ 89,00

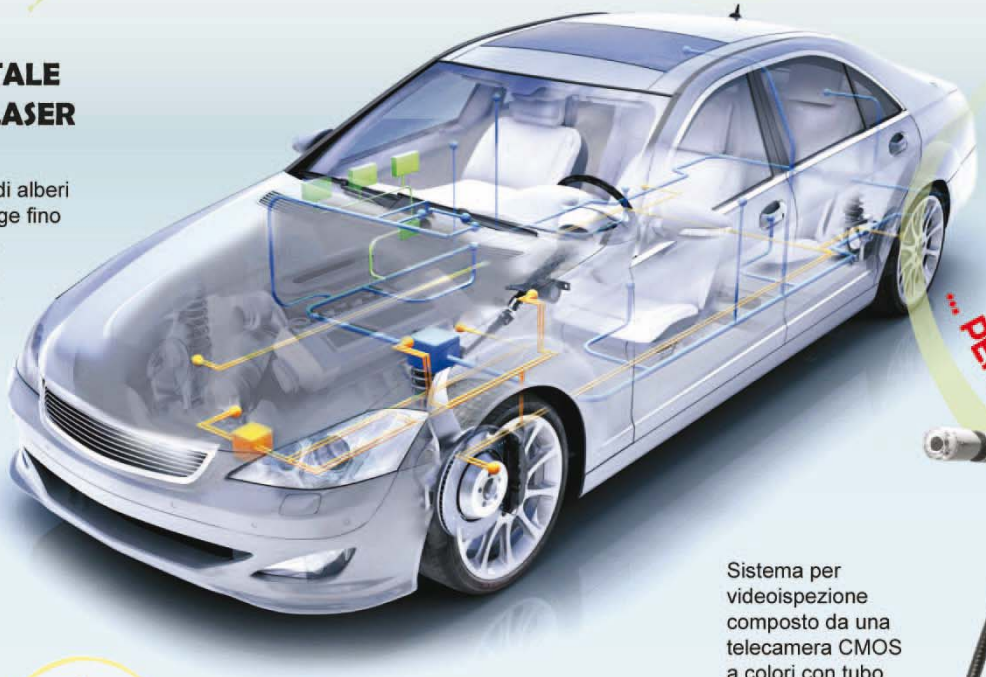
cod. DVM205AM
€ 61,00

... PER LA MESSA A PUNTO



MULTIMETRO DIGITALE A 4 CIFRE PER AUTOVEICOLI

È in grado di misurare il numero di giri/minuto di un motore, l'angolo Dwell, tensione/corrente alternata e continua, frequenza, resistenza, capacità, diodi e continuità. Completo di batteria, puntali, cavetti con coccodrilli e termocoppia.



... PER L'ISPEZIONE

SNAKE CAMERA CON MONITOR LCD

Sistema per videoispezione composto da una telecamera CMOS a colori con tubo orientabile da 84,5cm e monitor LCD TFT a colori da 2,36". Angolo di ripresa 50°; illuminatore a LED con intensità regolabile; dimensioni telecamera Ø17x79mm.



cod. CAMCOLI3
€ 120,00

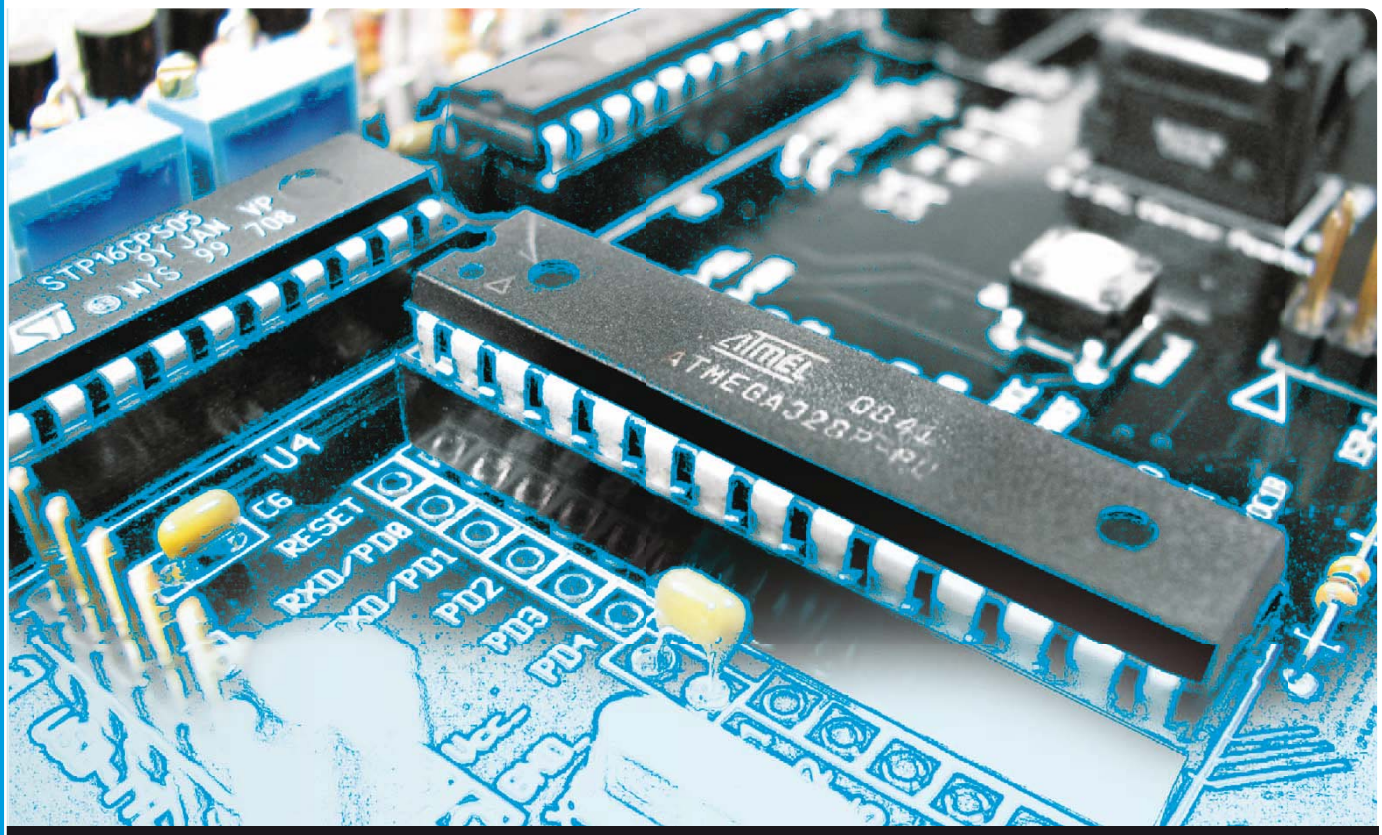
Prezzi IVA inclusa.

FUTURA ELETTRONICA

www.futurashop.it

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

Maggiori informazioni su questi prodotti e acquisti on-line su *www.futurashop.it.*



ATMEL OPEN SOURCE

Concludiamo la serie di puntate del corso con la descrizione di come interfacciare la demoboard con un PC dotato di porta USB. Ultima puntata.

dell'ing. OSVALDO SANDOLETTI

L'interfaccia "storicamente" più utilizzata per collegare un dispositivo ad un calcolatore, sia esso un PC, un grosso *mainframe* o un terminale, si basa sulla trasmissione seriale dei dati, utilizzando un protocollo asincrono: i bit della parola da trasmettere vengono trasferiti sequenzialmente lungo un unico filo e ciascuno ha una durata temporale fissa e stabilita, in modo tale che il ricevitore sappia distinguerli anche se hanno tutti lo stesso valore (in tal caso non vi è una variazione di livello che riveli la "fine" di un bit e l'inizio del successivo). Pertanto in linea di principio, se si stabilisce che il *tempo di bit* sia pari a un millisecondo, occorreranno otto millisecondi per trasmettere un intero byte di dato. Questo è indubbiamente uno svantaggio in termini di velocità di trasmissione, bilanciato tuttavia dalla semplicità della connessione tra i dispositivi, composta da un solo filo (oltre ovviamente a quello di "ritorno" di massa) per ogni direzione. Se la comunicazione è bidirezionale, occorreranno quindi due fili: uno di trasmissione (abbreviato in *Tx* o *TxD*) per i dati che escono dal dispositivo, e uno di ricezione (abbreviato in *Rx* o *RxD*) per i dati in ingresso. Naturalmente, effettuando il collegamento tra due dispositivi bisogna aver cura di collegare l'uscita (Tx) del primo all'ingresso (Rx) del secondo e viceversa.

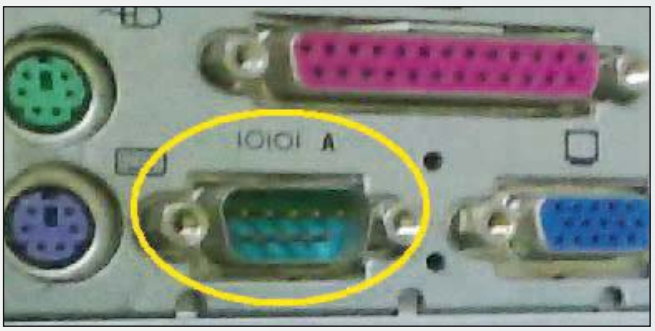


Fig. 1 - Connettore D-SUB dell'interfaccia RS-232.



Fig. 2

Nota: per quantificare la velocità di trasmissione si indica il numero di bit che vengono trasmessi in un secondo; tale valore coincide con l'inverso della durata di ogni singolo bit (espressa in secondi), e viene identificato con i termini di bit per secondo (abbreviato in bps), bit-rate, oppure baud-rate (sebbene il baud identifichi più genericamente una grandezza che, in alcune modulazioni di trasmissione, può corrispondere a più bit ed in tal caso il baud-rate non coinciderebbe con il bit-rate).
Per via della sua semplicità, sin dagli anni '60 si è adottato prevalentemente questo metodo per mettere in comunicazione tra loro due dispositivi, standardizzandolo sia a livello elettrico (numero di bit per parola, ampiezza dei segnali e velocità di trasmissione) che meccanico (tipo di connettori e di cavo), sotto il nome di EIA RS-232. (del quale potete trovare approfondimenti su [1]). Alcuni PC di tipo "desktop" possiedono ancora questo tipo di interfaccia (basta verificare la presenza del connettore a vaschetta a nove poli di tipo "D-SUB") ed evidenziato in **Fig. 1**, ormai scomparsa invece dai notebook in quanto soppiantata dalla più recente USB (che pure utilizza un protocollo seriale, ma completamente differente).
Poiché non vogliamo precludere la possibilità di collegare la nostra demoboard ai PC sprovvisti dell'interfaccia seriale, abbiamo previsto l'inserimento del modulo FT782 (acquistabile sul sito *www.futurashop.it*) che fa uso di un integrato della FTDI per convertire i dati USB nel più "tranquillo" protocollo seriale asincrono, facilmente gestibile dal microcontrollore ATMEGA16. Quando entrate in possesso di tale modulo, ricordatevi come prima operazione di unire con una goccia di stagno le apposite piazzole che si trovano sul circuito stampato in basso, sotto l'integrato FTDI (se guardiamo il modulo dal lato dell'integrato e tenendo il connettore USB sulla destra, **Fig. 2**).
Con queste piazzole possiamo selezionare i livelli di tensione da utilizzare sulle linee seriali Tx e Rx che vanno al microcontrollore: poiché l'ATMEGA16 viene alimentato a 5V, bisognerà cortocircuitare la piazzola centrale con quella sinistra (verso la strip), e lasciare scollegata la piazzola a destra (verso il connettore USB).
Nella demoboard la strip del modulo va inserita nell'apposita "controparte" a 4 piedini che si trova sotto al display (il quale dev'essere pertanto rimosso). Per mantenere il modulo orizzontale sulla scheda e poter rimontare il display, suggeriamo di saldare sulla demoboard una strip femmina a 90°. Nella **Fig. 3** si nota la collocazione di tale modulo sulla demoboard, con il cavetto USB già inserito; a proposito di quest'ultimo, il connettore B (lato demoboard) deve essere con spina mini-USB.
Il ponticello J1 sulla demoboard consente, se collegato, di prelevare i +5V di alimentazione della demoboard dal bus USB (e quindi dal PC ad esso collegato), piuttosto che attraverso U1; in tal caso, non bisogna applicare alcuna tensione sull'ingresso "PWR" per evitare il rischio di compromettere la circuiteria della demoboard e… del PC ad essa collegato! Salvo esigenze particolari, consigliamo pertanto di non ponticellare mai J1.

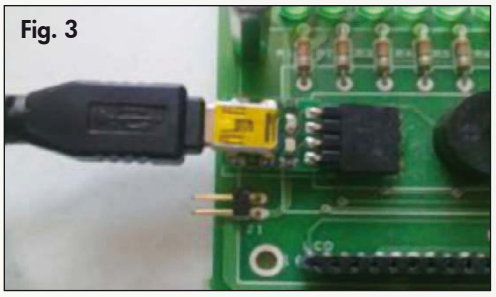


Fig. 3

LA GESTIONE DEL PROTOCOLLO SERIALE

In **Fig. 4** viene mostrato lo schema a blocchi del flusso di dati tra PC e demoboard, nel quale si nota il "traduttore" FT782, a cavallo tra il bus USB e le due linee seriali asincrone Tx e Rx, ciascuna delle quali trasferisce i dati in una direzione (per avere una comunicazione bidirezionale tra PC e microcontrollore). Tali linee sono direttamente collegate al microcontrollore, a due piedini (PD0 e PD1) che possono essere configurati per fare capo ad una periferica interna chiamata UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*), che si occupa della conversione dei dati da parallelo a seriale e viceversa: il dato ricevuto serialmente sul piedino Rx (PD0) viene salvato in un registro dal quale la CPU può in seguito prelevarlo; viceversa, un dato parallelo scritto in tale registro dalla CPU viene serializzato e trasferito, un bit alla volta, sul piedino Tx (PD1).
Va detto che in virtù della sua semplicità si potrebbe implementare il protocollo seriale asincrono anche via software, cioè senza l'ausilio di una periferica UART: si tratta in linea di principio di eseguire otto cicli, alla cadenza del tempo di bit voluto, in ognuno dei quali si imposta il valore di un pin di I/O scelto come "Tx" con lo stato del bit corrente; per la ricezione, in ciascuno degli otto cicli si legge lo stato di un piedino scelto come "Rx" e lo si ricopia nel relativo bit di un registro utilizzato come destinazione del dato. Nella pratica le cose sono leggermente più complesse, in quanto nel protocollo asincrono bisogna anche gestire i bit di start (inserito prima dei bit di dato) e di stop (inserito dopo) e, per quanto riguarda la lettura, riuscire a effettuare il campionamento nel modo più preciso possibile al centro di ogni bit in arrivo. Detto questo, noi sfrutteremo la periferica UART del microcontrollore e pertanto non ci preoccuperemo dei problemi appena esposti.

LA PERIFERICA U(S)ART

Il microcontrollore ATMEGA16 è dotato di una periferica chiamata USART, dove la 'S' aggiuntiva sta per "Synchronous" poiché è in grado di gestire anche il protocollo seriale sincrono, caratterizzato dal fatto che la cadenza dei bit sulle linee Tx e Rx è gestita da un segnale di clock esterno (richiede quindi un

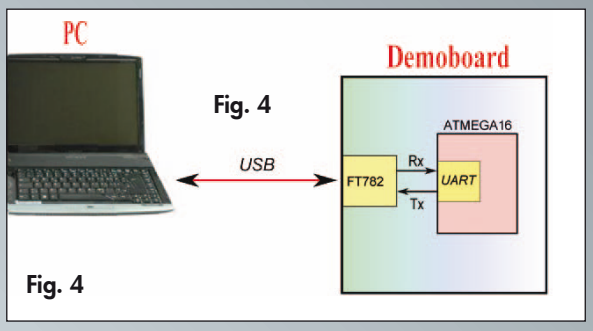


Fig. 4

Fig. 4

collegamento aggiuntivo tra le periferiche), piuttosto che essere ricavata automaticamente sulla base del bit-rate impostato come nel protocollo asincrono che utilizzeremo. Va detto che il protocollo sincrono, molto utilizzato per il trasferimento dati tra dispositivi su una stessa scheda (uno per tutti l'SPI, che utilizziamo per la programmazione dei micro, viene adottato ad esempio per comunicare con le memorie *SD-Card*), non è praticamente mai stato scelto per la comunicazione "via cavo" tra sistemi diversi, come un PC e una stampante.
Tornando alla periferica USART del nostro micro, ne troverete come al solito una dettagliata spiegazione sul datasheet nel capitolo omonimo; di seguito discuteremo i passi salienti da effettuare per essere rapidamente in grado di utilizzarla. La fase più importante è sempre l'inizializzazione nella quale, impostando opportunamente i bit dei registri relativi, si stabiliscono:

- il bit-rate della comunicazione – registri UBRRH e UBRRL;
- il tipo di protocollo (sincrono o asincrono) e il formato dei dati – registro UCSRC.

Per quanto riguarda il bit-rate, se vogliamo comunicare con un PC dobbiamo avere cura di scegliere uno dei valori che convenzionalmente (per motivi "storici" legati alle periferiche UART dei primi calcolatori) sono stati previsti per la comunicazione: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 oppure 115200 bps; essi sono i valori che *sicuramente* il sistema operativo e tutti i programmi di comunicazione permettono di impostare senza problemi. Una volta stabilita la velocità, datasheet alla mano possiamo trovare immediatamente il numero a 16 bit UBRR (da caricare nei registri a 8 bit UBRRH e UBRRL) grazie a quattro tabelle chiamate "Examples of UBRR Settings for Commonly Used Oscillator Frequencies" nelle quali, data la frequenza di funzionamento del microcontrollore, si cerca la riga con la

Table 19-12. Examples of UBRR Settings for Commonly Used Oscillator Frequencies

	f_{osc} = 16.0000 MHz			
	U2X = 0		U2X = 1	
Baud Rate (bps)	UBRR	Error	UBRR	Error
2400	416	-0.1%	832	0.0%
4800	207	0.2%	416	-0.1%
9600	103	0.2%	207	0.2%
14.4k	68	0.6%	138	-0.1%
19.2k	51	0.2%	103	0.2%
28.8k	34	-0.8%	68	0.6%
38.4k	25	0.2%	51	0.2%
57.6k	16	2.1%	34	-0.8%
76.8k	12	0.2%	25	0.2%
115.2k	8	-3.5%	16	2.1%
230.4k	3	8.5%	8	-3.5%
250k	3	0.0%	7	0.0%
0.5M	1	0.0%	3	0.0%
1M	0	0.0%	1	0.0%
Max (1)	1 Mbps		2 Mbps	

1. UBRR = 0, Error = 0.0%

Fig. 5

velocità di trasmissione desiderata (*baud-rate*) e viene ricavato il numero da scrivere nei registri. Si noti che nelle tabelle sono contemplate tra l'altro tutte le velocità di trasmissione che abbiamo elencato sopra, proprio perché esse rappresentano uno standard *de facto*. Per tutte le altre velocità ottenibili dalla USART del micro e non presenti in tabella, bisogna calcolarsi manualmente il numero da inserire in UBRRH-L con le equazioni mostrate nella tabella "Equations for Calculating Baud Rate Register Setting". Nel fare ciò si consideri che difficilmente si otterrà un numero intero esatto corrispondente alla velocità desiderata; sicuramente non vi sono problemi se la velocità "effettiva" corrispondente al troncamento del numero non differisce più di un 1% dal valore voluto, ma in particolari casi sono *ben tollerate* percentuali maggiori (al proposito si veda il paragrafo "Asynchronous Operational Range" per maggiori dettagli).

Per fare un esempio concreto nel programma "ComunicaPC" di cui parleremo nel prossimo paragrafo abbiamo scelto la velocità di 38400 bps che, con l'oscillatore esterno da 16MHz della demoboard e in base alla tabella che riportiamo in **Fig. 5**, porta ad impostare UBRR = 25 (quindi UBRRH = 0 e UBRRL = 25).

Sempre da tabella si nota che con tale scelta vi è un errore dello 0,2%, trascurabile ai fini della correttezza della comunicazione.

Come ultima annotazione a riguardo dell'impostazione della velocità di trasferimento, nel generatore di clock dell'USART vi è un bit chiamato U2X (contenuto nel registro UCSRA) che permette di raddoppiare la velocità di comunicazione gestibile dalla periferica. Sempre dalla figura 5 potete notare infatti che se tale bit vale '1', per avere 38400 bps dovremmo impostare UBRR (che è semplicemente il fattore di divisione della periferica) a 51 anziché a 25; inoltre la velocità massima ottenibile (con UBRR = 0) è di 1 Mbps se U2X = '0' e 2 Mbps se U2X = '1'. Tuttavia, se la velocità prescelta è ottenibile anche con U2X = '0', suggeriamo di lasciare questa impostazione in quanto la USART effettua più campionamenti durante la ricezione di un dato (con U2X = '0' ogni bit viene verificato ben 16 volte anziché 8) e dunque diminuisce la probabilità di errore dovuta anche al bit-rate non perfetto o ad eventuali disturbi.

Per quanto riguarda il formato dei dati (*data frame*) scegliamo il più semplice: 8 bit di dato, nessun bit di parità e un bit di stop: questo significa ogni dato trasmesso dalla USART sul piedino Tx sarà composto dalla sequenza di bit rappresentata in **Fig. 6**; analogamente, ogni dato ricevuto su Rx dovrà avere la stessa struttura per essere considerato valido dalla periferica.

Tale formato è il più classico tra quelli adottati nelle trasmissioni asincrone: la linea (Tx o Rx) si trova normalmente a '1' logico, che rappresenta lo stato "di riposo" (*idle state*). La trasmissione di un nuovo dato inizia con il bit di *start* che è sempre '0': la linea è forzata bassa per la durata esatta di un tempo di bit (l'inverso del bit-rate); seguono gli otto bit che portano il valore del byte effettivo che vogliamo trasmettere (il primo dei quali, D0, è il meno significativo) e un bit finale detto di *stop*, che è sempre a '1' logico. Successivamente la linea torna nello stato di riposo, sino al prossimo dato.

Si ricordi comunque che non dobbiamo assolutamente preoccuparci di aggiungere i bit di start e stop ai dati che vogliamo trasmettere, o di togliere tali bit dai dati ricevuti, in quanto lo fa automaticamente la USART: in un suo apposito registro (chiamato UDR), sia che lo scrivessimo o lo leggessimo, viene contenuto il dato vero e proprio, "ripulito" dai bit supplementari.

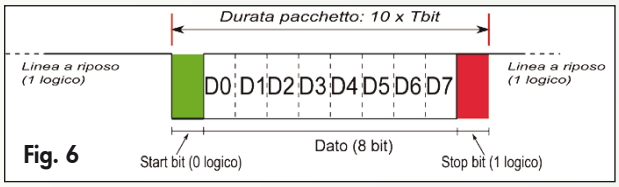


Fig. 6

RS232 contro USB

Se nel mondo dei PC la tendenza è chiaramente quella di eliminare totalmente l'interfaccia RS-232, nei dispositivi "*embedded*" (sistemi elettronici medio-piccoli a microcontrollore, come la nostra demoboard) la situazione è diversa e il protocollo seriale asincrono grazie alla sua semplicità viene ancora largamente utilizzato: la comunicazione *minima* è composta da un singolo pacchetto di bit del tipo mostrato in **Fig. 6**, mentre su USB bisogna inviare lunghe sequenze di bit anche per trasmettere un solo byte di informazione effettiva (in questo caso si parla di *overhead* di protocollo). Ne deriva che il programma necessario alla gestione del protocollo USB avrà una certa complessità e andrà a occupare uno spazio non trascurabile nella memoria del microcontrollore, che come sappiamo è molto più limitata di quella disponibile in un PC; la sua esecuzione impatterà inoltre negativamente sulle prestazioni del processore con ricadute sulla velocità di esecuzione dell'applicazione principale durante i cicli di comunicazione.
Infine, mentre il protocollo seriale asincrono è "anonimo", in quello USB ogni periferica collegata deve inviare tra l'altro un codice di identificazione, composto da due numeri: VID (Vendor Identifier, identifica il costruttore del dispositivo) e PID (Product Identifier, che contraddistingue diversi dispositivi accomunati dallo stesso VID).
Queste informazioni sono necessarie in quanto il protocollo USB è *multipunto* (vi possono essere fino a 127 periferiche collegato sullo stesso bus) e consente il riconoscimento automatico della periferica che si collega in un certo istante (il famoso *plug and play*); per evitare che due costruttori scelgano fortuitamente lo stesso VID per i propri prodotti, esso non può essere liberamente *inventato* ma va richiesto sul sito "USB Implementers Forum" (*www.usb.org*) dietro pagamento di un corrispettivo (dai 2000$ in su, dipendentemente dal fatto che si voglia o meno anche l'autorizzazione ad apporre sui propri prodotti il logo USB). In conclusione, mentre la USB spopola universalmente su PC e memorie di massa, tra i quali si movimentano grosse quantità di dati come musica e video e l'esigenza primaria è la velocità di trasferimento (che con la nuova USB 3.0 dovrebbe teoricamente arrivare a 4,8 Gigabit al secondo), il protocollo seriale asincrono viene ancora adottato sulle piccole piattaforme a microcontrollore, per colloquiare con periferiche di comunicazione nelle quali velocità inferiori al MBit/s risultano più che sufficienti.
Comunque, per dotare di USB anche i piccoli sistemi in cui il microcontrollore sia sprovvisto internamente di tale interfaccia, alcune Case di semiconduttori (tra le quali la più conosciuta è forse FTDI) hanno incentrato il loro *core-business* nello sviluppo di dispositivi convertitori da protocollo USB a seriale asincrono (ma esistono anche convertitori USB-parallelo, USB-IIC, ed altri ancora), consentendo dunque l'interfacciamento tra un PC dotato di porta USB con un sistema a microcontrollore sprovvisto di tale interfaccia.
La schedina FT782 utilizzata nell'articolo, per esempio, fa proprio uso di uno di questi dispositivi: essi gestiscono perfettamente il protocollo USB senza richiedere alcuna informazione aggiuntiva e possiedono anche gli appropriati codici VID e PID da utilizzare per il colloquio sul bus, pertanto l'utilizzatore non deve preoccuparsi di doverli reperire a parte o tantomeno di comprarli. Inoltre, dal lato PC, il dispositivo può essere riconosciuto dal sistema operativo come una porta seriale asincrona RS232 (virtuale): ad esempio Windows la individua come "COMx", Linux come "ttySx"; pertanto per accedervi si possono usare programmi come *Hyperterminal*, oppure utilizzare le API (librerie di funzioni dedicate) di gestione del protocollo seriale che sono già incluse nel sistema operativo stesso (sia Windows, Linux, o altri) nel caso dello sviluppo di nuovi programmi.

DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA

Che cosa fa?

Per imparare a sfruttare nel concreto la comunicazione seriale e l'interfaccia FT782 per poter comunicare con un PC, abbiamo pensato di scrivere un programmino chiamato "ComunicaPC", il cui sorgente è come di consueto scaricabile dal sito di *Elettronica In*. Il suo funzionamento è molto semplice: attende che arrivi un comando dal PC, lo esegue e ritorna in attesa del comando successivo.
Come formato dei dati abbiamo scelto di comunicare tra PC e demoboard facendo uso dei soli caratteri ASCII stampabili (ovvero lettere e numeri, per renderli più intellegibili), ed abbiamo suddiviso i comandi in due sole categorie: Scrittura (lettera S) e Lettura (lettera L), entrambi seguiti da un altro carattere (*argomento*) che identifichi la periferica sulla demoboard oggetto dell'operazione. In scrittura, da PC dobbiamo fornire oltre al comando e all'argomento un parametro che specifichi il valore che vogliamo scrivere; in lettura è invece la demoboard a restituire il valore richiesto dall'argomento. Nel programma abbiamo previsto a titolo di esempio un solo comando di scrittura (identificato dalla lettera di argomento 'P', che va a pilotare le linee di potenza) e di lettura (argomento 'T', che ritorna al PC il valore di temperatura rilevata dal sensore DS18B20), pertanto le stringhe (sequenze di caratteri ASCII) che possiamo inviare sono: "L T" per leggere la temperatura e "S P xx" per scrivere il valore 'xx' sulle otto linee di potenza della demoboard. Ogni stringa va poi "chiusa" premendo il tasto di

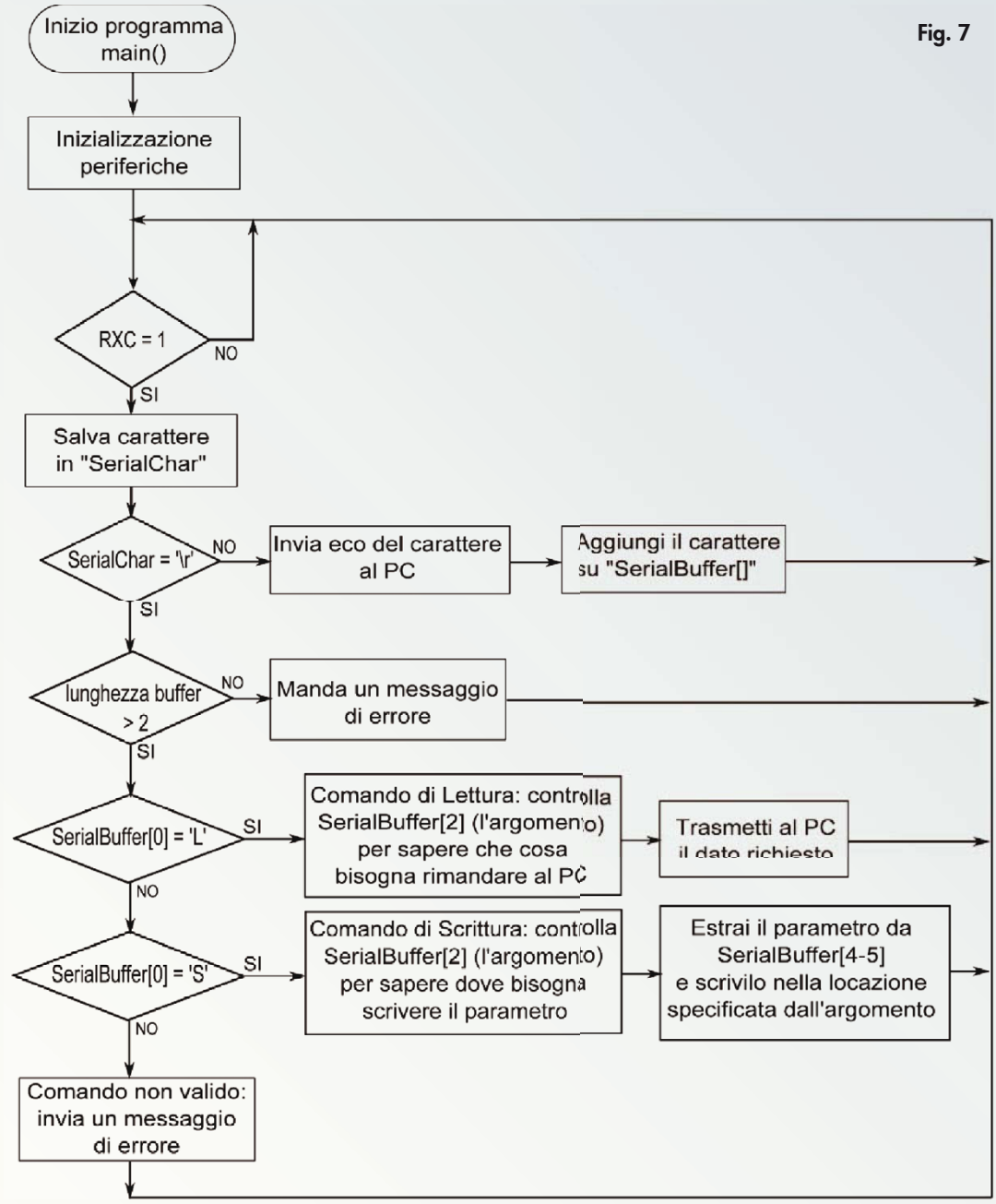


Fig. 7

<Invio>. Da questi esempi sarete naturalmente in grado di aggiungere a vostro piacimento nuovi argomenti di scrittura e lettura per pilotare e/o leggere qualunque altra risorsa della demoboard o del microcontrollore.
Per andare più nel dettaglio, riportiamo in **Fig. 7** il diagramma di flusso del programma principale (il *main()*), che inizia effettuando le consuete inizializzazioni delle periferiche utilizzate (compresa la USART) e poi entra nel *main-loop*. In esso viene effettuata una gestione cosiddetta "*event driven*" dagli informatici: il programma rimane in attesa del verificarsi di un evento per poi rispondere effettuando le operazioni relative. Nel nostro caso, l'evento che aspettiamo è l'arrivo di un carattere trasmesso dal PC che, dopo essere stato convertito tramite il modulo FT782 da USB a seriale asincrono, viene letto dalla USART del micro e depositato nel registro UDR; tale evento viene segnalato dal flag RXC di UCSRA, che noi testiamo continuamente nel main-loop (quindi in *polling*, anche se il flag può essere abilitato a generare anche una richiesta di *interrupt*, ed in tal caso lo gestiremmo con un'apposita *isr*).
Quando rileviamo il flag RXC a '1' possiamo dunque leggere da UDR il nuovo caratte-

re arrivato dal PC e salvarlo nella variabile "SerialChar" per le successive elaborazioni. Assumiamo che ogni carattere in arrivo corrisponda all'equivalente ASCII digitato su PC tramite un programma apposito (di cui parliamo dopo): dato che per leggere la temperatura abbiamo stabilito di trasmettere la stringa "L T <Invio>", da PC arriveranno pertanto in sequenza, a mano a mano che li digitiamo, i caratteri 'L', '*spazio*', 'T' ed infine '*Invio*' (codificato in ASCII con il numero 10 che corrisponde al codice '\r' nel linguaggio C). Nel nostro programma ricomponiamo dunque la stringa salvando i caratteri, in posizione crescente, nel vettore "SerialBuffer[]"; corrispondentemente ritrasmettiamo il carattere al PC in modo che venga visualizzato nella finestra del terminale (di cui parleremo dopo), dando così modo all'utente di verificare la stringa effettivamente immessa.
Nel caso in cui il carattere arrivato sia '\r' significa che è stato premuto il tasto <Invio>: in quel caso si effettua l'analisi della (eventuale) stringa precedentemente ricomposta in "SerialBuffer[]" verificando che:

- "SerialBuffer[]" contenga almeno tre caratteri; il numero di caratteri depositati viene conteggiato dalla variabile "SerialBufferIndex", azzerata ogni volta che si preme <Invio> (per prepararsi al ricevimento di una nuova stringa);
- Il primo carattere della stringa ("SerialBuffer[0]") corrisponda ad un comando di lettura ('L') o scrittura ('S').
  Se queste condizioni non sono soddisfatte il micro invia al PC una stringa di caratteri corrispondente ad un apposito messaggio di errore, in caso contrario viene eseguita l'elaborazione richiesta dal comando rilevato (scrittura o lettura).

DENTRO AL CODICE!

Siccome le funzionalità che abbiamo previsto in questa applicazione sono la gestione delle linee di potenza e la lettura del sensore di temperatura, abbiamo riportato nel programma i relativi brani di codice ovvero le funzioni di controllo del latch 74HC573, del display LCD (benché non indispensabile in questa applicazione, lo inizializziamo e vi scriviamo una stringa che identifichi il programma in funzione) e del sensore DS18B20 (nella isr "TIMER1_COMPA_vect"). Dato che queste funzioni erano già state adeguatamente sviscerate nelle precedenti puntate, analizzeremo adesso il codice relativo alla gestione della USART del microcontrollore. La prima funzione che incontriamo, "Usart_Init()", è relativa all'inizializzazione della periferica: in essa si scrivono i registri di configurazione per impostare la modalità di funzionamento asincrona con 8 bit di dato ed uno di stop (registro UCSRC), ed il bit-rate (registri UBRRH-L). Inoltre bisogna "accendere" le circuiterie di ricezione (per poter leggere i dati dal piedino Rx) e di trasmissione (per poter trasmettere i dati sul piedino Tx) settando i bit RXEN e TXEN del registro UCSRB. Dal momento in cui si attiva RXEN, la USART si mette in attesa di ricevere un 'pacchetto' sul piedino PD0/RXD che abbia il formato descritto nella **Fig. 6**; quando questo accade, come già visto, il flag RXC viene alzato ed il carattere ricevuto è disponibile nel registro UDR. La successiva lettura di UDR è importante in quanto serve ad azzerare il flag RXC, e dev'essere eseguita prima che dalla seriale arrivi un successivo carattere. In caso contrario vi è *concettualmente* il rischio che UDR venga sovrascritto, perdendo il dato precedente. Nel caso dell'USART dell'ATMEGA16 il "buffer di ricezione" (può essere visto come una pila in cui si accatastano i dati in arrivo) è composto da due byte, pertanto si potrebbe ragionevolmente anche attendere la ricezione di due dati prima di effettuare la lettura di UDR; questo però potrebbe non essere vero con un altro microcontrollore. Ad ogni modo la condizione di sovrascrittura viene segnalata dal flag DOR (Data OverRun) del registro UCSRA: se si sospetta che il proprio programma possa non riuscire tempestivamente a leggere UDR in seguito all'arrivo di un carattere varrebbe la pena di testarlo per prevedere una condizione di errore (scartando quindi il dato ricevuto).
La trasmissione di un dato su Tx (con TXEN posto a '1') avviene semplicemente scrivendolo su UDR; l'unica accortezza è quella di verificare che esso sia "vuoto", ovvero che il dato precedentemente scritto sia già stato inviato al registro a scorrimento che lo serializza e lo manda sul piedino Tx, in caso contrario bisogna attendere che ciò avvenga per non sovrascriverlo. Allo scopo vi è il flag UDRE, sempre del registro UCSRA, che quando è

Attenzione ai livelli elettrici delle interfacce!

I livelli elettrici dei segnali sui piedini facenti capo all'UART (PD0 e PD1) sono gli stessi dichiarati per gli altri I/O del microcontrollore: se questi viene alimentato a 5V, su PD0 e PD1 verranno riconosciuti come livelli logici '0' e '1' le tensioni di 0V e 5V (o meglio i valori $V_{(I/O)L}$ e $V_{(I/O)H}$ dettagliati nel datasheet tra le caratteristiche elettriche del dispositivo).
Il protocollo RS232 utilizzato dalle interfacce seriali dei PC (quando presenti) prevede, invece, dei livelli completamente diversi: tipicamente -12V per il livello '1' e +12V per il livello '0'. Tali tensioni sono state scelte fondamentalmente per migliorare l'immunità ai disturbi ed aumentare la lunghezza massima raggiungibile (i dispositivi collegati potrebbero trovarsi, in base alle specifiche, fino ad alcuni metri di distanza tra loro), ma sono completamente incompatibili con qualunque microcontrollore. Per tale motivo è necessario frapporre un *convertitore* per adattare il livello dei segnali: da RS232 (±12V) ai livelli del microcontrollore per la linea dati in ingresso (Rx), e viceversa per i dati in uscita (linea Tx). Naturalmente esistono diverse soluzioni circuitali per realizzare un convertitore di livello, ma la strada normalmente scelta (a ragione) dai progettisti prevede l'adozione di circuiti integrati dedicati allo scopo, dei quali i più famosi sono quelli appartenenti alla famiglia "MAX232" della Maxim (www.maxim-ic.com).
I livelli elettrici dei segnali Tx e Rx dei convertitori USB - seriale (come il "nostro" FT782) sono invece generalmente già compatibili con il mondo digitale (sull'FT782 si può addirittura scegliere tramite il ponticello se lavorare con livelli di 3,3 o 5V, compatibilmente all'alimentazione del microcontrollore a cui viene collegato). D'altra parte questi dispositivi sono pensati per essere collocati vicino al microcontrollore o comunque montati sulla stessa scheda (il collegamento a "filo volante" con il PC è realizzato tramite USB), dunque i segnali Tx e Rx non sono in teoria soggetti a disturbi che giustifichino l'adozione di livelli di tensione maggiori.

a '1' segnala che il registro UDR è vuoto e dunque pronto a ricevere un nuovo dato da trasmettere. Siccome nel programma vi sono diversi punti in cui dobbiamo trasmettere dati al PC abbiamo scritto due funzioni, i cui prototipi sono i seguenti:

```
void SerialPrintChar(uint8_t datoSeriale);
void SerialPrintString(char Str[]);
```

La prima funzione serve a trasmettere il singolo byte "datoSeriale", la seconda manda invece una serie (la "stringa") di caratteri contenuti nel vettore "Str[]", sino a che non incontra il carattere di terminazione '\0': infatti per ricavare il numero di caratteri da trasmettere abbiamo utilizzato la funzione "`strlen()`", definita dall'header "string.h" della libreria standard del C per la quale (e come in tutte le funzioni di manipolazione stringhe del linguaggio C) il terminatore è rappresentato appunto da '\0'. Per creare allora stringhe di dati *compatibili* con questa funzione si possono utilizzare, come visibile nel programma, funzioni come `sprintf()`, oppure chiamare direttamente la funzione con l'argomento esplicitato tra doppie virgolette; ad esempio per mandare al PC la stringa "Ciao!" basta scrivere il seguente codice:

```
SerialPrintString("Ciao!");
```

in quanto la stringa passata in questo modo viene automaticamente completata dal compilatore con il carattere '\0'.
Nota: per compatibilità con il linguaggio C, anche i compilatori per microcontrollori hanno la possibilità di inserire funzioni di librerie "standard" definite dagli header *stdio.h*, *stdlib.h* e così via. Tuttavia, per contenere lo spazio di memoria richiesto dal codice prodotto, esse sono spesso "ridotte" rispetto alle caratteristiche stabilite dalle specifiche ANSI C. Questo significa ad esempio che le funzioni di formattazione stringa (come `printf()`, `scanf()`, ecc.) potrebbero non trattare il tipo esadecimale (%x) o il carattere (%c), le funzioni di libreria matematica potrebbero usare solo numeri interi, e così via. Si tenga infine presente che, se la libreria non contiene una certa funzionalità come ad esempio la formattazione in esadecimale, il compilatore potrebbe *non dare errore* se inseriamo comunque nella funzione `sprintf()` la direttiva %x (in quanto sintatticamente è prevista dal linguaggio C), ma ci si accorgerà del problema solo eseguendo il programma in quanto le variabili formattate in esadecimale non saranno incluse nella stringa prodotta da `sprintf()`. Pertanto, per sapere esattamente cosa può e non può fare ciascuna di queste funzioni è necessario consultare la documentazione del compilatore utilizzato e *non affidarsi* ad un generico manuale di C utilizzato magari per scrivere i primi programmi su PC.

PREPARAZIONE DEL PC

Il driver USB

Analogamente a quanto avviene per ogni

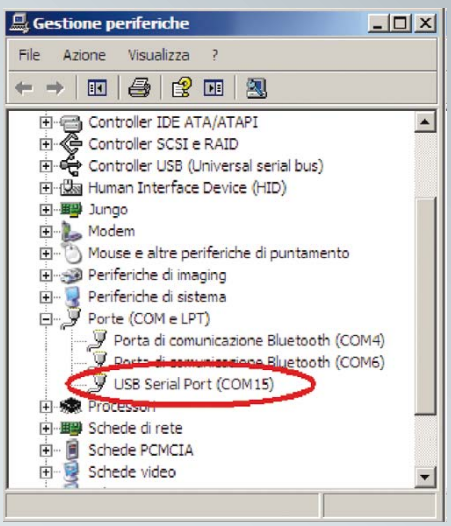


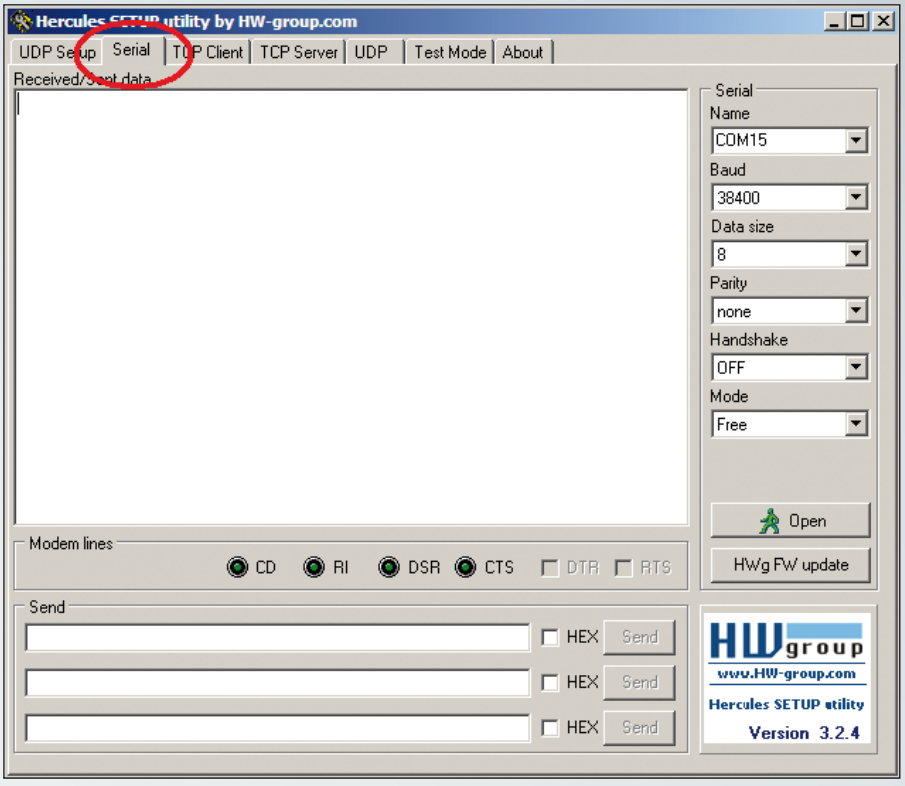
Fig. 8

periferica USB, quando colleghiamo per la prima volta al PC l'interfaccia FT782, il sistema operativo informerà della presenza di un nuovo hardware, per il quale viene richiesto un apposito modulo software (il *driver*) per poterlo gestire. Siccome questa interfaccia fa uso di un convertitore USB/seriale della FTDI, è sul sito di tale Casa che va reperito il driver opportuno: consigliamo di andare direttamente alla pagina [2] e di scaricare, se usate un PC con sistema operativo Windows, il file contraddistinto dal collegamento "Setup Executable", nella colonna "Comments" della tabella. Dopo averlo scaricato, l'esecuzione di questo file provvederà ad installare automaticamente nel sistema operativo i driver necessari al funzionamento della nostra interfaccia.
Nota: prima di effettuare questa operazione provate comunque a collegare l'interfaccia FT782 al PC: se anche alla prima inserzione il sistema operativo non effettua alcuna segnalazione, significa che i driver del dispositivo sono già installati: tenete presente che i convertitori della FTDI sono adottati da molti dispositivi commerciali e quindi, magari inconsapevolmente, li avevate già caricati durante l'installazione del programma di qualche altra periferica.
In ogni caso, una volta che il driver è presente e funzionante, quando collegate il cavo dell'interfaccia FT782 al PC, nell'elenco delle periferiche (in Windows XP sotto "Start → Impostazioni → Pannello di controllo → Sistema" e cliccando sulla voce "Gestione periferiche" della sezione "Hardware"), sotto il gruppo "Porte (COM e LPT)" dovrà apparire una voce del tipo "USB serial port", a cui è stato assegnato un numero di porta seriale tipo COM15 come visibile in **Fig. 8.** Pertanto il sistema operativo vedrà l'interfaccia come una porta di comunicazione seriale vera e propria, e come tale andrà trattata da qualunque programma venga utilizzato per gestirla: dal punto di vista della programmazione il bus USB, ovvero il reale collegamento fisico tra il PC e l'interfaccia FT782, viene completamente "nascosto".

IL PROGRAMMA DI COMUNICAZIONE

Dato che i comandi che impartiamo alla demoboard sono inviati dal nostro PC, anche in quest'ultimo deve "girare" un applicativo

Fig. 9



apposito che ci consenta di farlo: la scelta di utilizzare per la comunicazione i soli caratteri ASCII ci consente di evitare di dovere creare un programma *ad hoc*, ed utilizzarne invece uno di quelli già esistenti in grado di effettuare comunicazioni su linee seriali: in Rete se ne trovano di diversi e per tutti i sistemi operativi, e talvolta nel loro nome si richiama il concetto di *terminale* (inteso in questi contesti come uno dei dispositivi con cui si comunica) o di *comunicazione*: per Windows esistono ad esempio i programmi "Hyperterminal" e "TeraTerm", mentre nel mondo Linux viene spesso utilizzato il "minicom" o la sua versione grafica "cutecom".
Per sviluppare la nostra applicazione noi abbiamo scelto di utilizzare il programma "Hercules Setup Utility", che si può liberamente scaricare dal sito [3] (sul collegamento *Download*), in quanto molto semplice e leggero poiché occupa 1,3MB di spazio su disco e non dev'essere neppure installato dal sistema operativo: il file che si scarica è già l'eseguibile pronto all'uso. Questo programma pur nella sua semplicità consente di gestire diversi tipi di comunicazione anche su reti ethernet con diversi protocolli Internet, ma noi lo useremo unicamente come *terminale seriale*, selezionando appunto la linguetta "Serial" nella finestra del programma come visibile in **Fig. 9**; anche le impostazioni della porta (sul lato destro della finestra) vanno immesse come in figura: 38400 Baud, 8 bit di dato, nessuna parità e nessun *handshake* (che serve per implementare un particolare tipo di protocollo che utilizza altri segnali della porta seriale, oltre a Rx e Tx).
Per quanto riguarda il nome della porta seriale (prima tendina in alto), abbiamo selezionato COM15 poiché, quando colleghiamo la demoboard al PC, Windows ce la enumerava così (**Fig. 8**); questo non è tuttavia garantito: se la COM15 è già attivata oppure si cambia la porta USB su cui ci colleghiamo può cambiare anche il numero assegnatole. Pertanto, conviene sempre verificarlo andando a consultare la "Gestione periferiche"; se poi nel PC fossero collegati più convertitori USB/seriale, potrebbero esservi altrettante voci "USB serial port", ma per sapere qual è il *nostro* basta scollegare un attimo il suo cavo USB: la voce relativa sparirà dall'elenco, per poi riapparire al successivo ricollegamento.

Infine, cliccando sul tasto "Open" si avvia la comunicazione con la porta seriale (nel nostro caso *virtuale* in quanto è rappresentata dall'interfaccia FT782 collegata tramite USB, ma potrebbe anche essere una porta RS232 realmente presente nel PC): nella finestra centrale ("Received/Sent data", che noi chiameremo più brevemente *console*), deve comparire la scritta "Serial port COM15 opened" ed a questo punto il programma è pronto a leggere e trasmettere i dati.

RICEZIONE

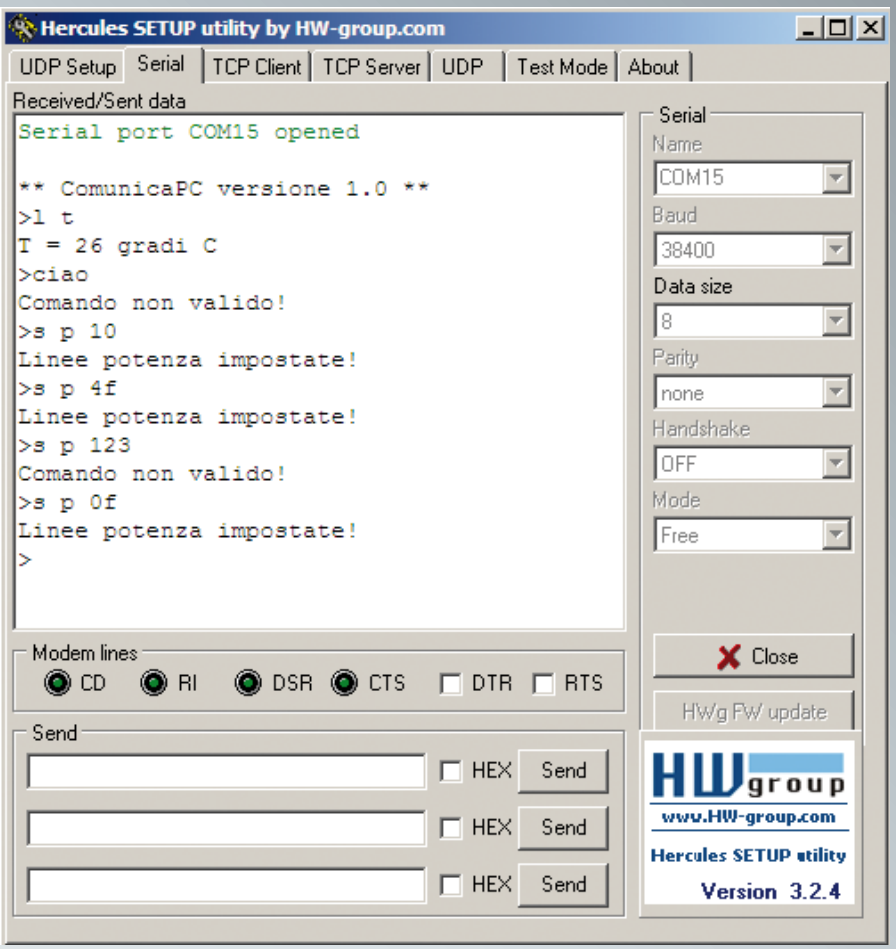
I caratteri ricevuti saranno elaborati dal programma "Hercules" (ma lo stesso discorso è valido anche per gli altri programmi di comunicazione come ad esempio "Hyperterminal") nel seguente modo:

- se sono *caratteri stampabili* saranno visualizzati (in codifica ASCII) sulla console, nella posizione corrente del cursore: ad esempio, se il micro trasmettesse al PC il byte 0x61, verrà visualizzato il carattere 'a' (ed il cursore avanza di una posizione);
- se il byte rientra invece nella categoria dei caratteri *non stampabili*, dipendentemente dal suo esatto valore potrà essere ignorato oppure interpretato come un *comando* (sempre sulla base della codifica ASCII): ad esempio il valore 0x13 (comando di *Carriage return*), riposiziona il cursore della console sul primo carattere della riga attuale; il valore 0x10 (*line feed*) sposta il cursore alla riga successiva (ma non cambia la colonna in cui si trova), e così via.

TRASMISSIONE

Per trasmettere da PC alla demoboard è sufficiente avere il *focus* nella *console* (eventualmente cliccandovi dentro) del programma, e premere un tasto qualunque: il byte corrispondente alla sua codifica ASCII verrà immediatamente inviato, tramite l'interfaccia FT782, alla linea Rx del microcontrollore. Tale carattere non sarà visualizzato nella console che, come abbiamo visto, riporta solamente i caratteri *in arrivo* dalla seriale. Per visualizzare anche i caratteri corrispondenti ai tasti pigiati (come succede normalmente quando scriviamo qualcosa in un editor di testo) è necessario che il microcontrollore, dopo averli ricevuti (sulla linea Rx), li rispedisca subito al PC

Fig. 10



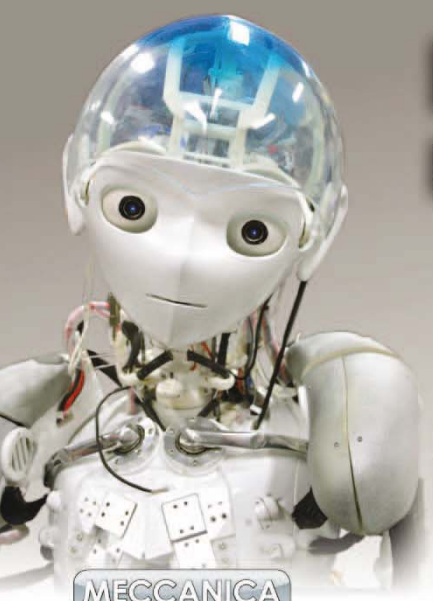
(sulla linea Tx) facendo quindi una sorta di eco. Nel programma del microcontrollore "ComunicaPC", come si nota nel diagramma di flusso di **Fig. 7**, è infatti quello che facciamo ogni volta che riceviamo un nuovo carattere, a meno che non sia stato pigiato "Invio" (il carattere '\r').
Detto questo, mettiamo in atto la comunicazione: colleghiamo, tramite l'interfaccia FT782, la demoboard al PC con il cavetto USB; in seguito, ad ogni successiva accensione della demoboard stessa dovrà apparire sulla console di Hercules il messaggio "ComunicaPC versione 1.0", e sulla riga successiva verrà visualizzata un freccetta a rappresentare che il programma del microcontrollore è in attesa di un nuovo comando, che come abbiamo visto può essere solo la richiesta di lettura della temperatura o l'invio di un dato sulle linee di potenza, salvo che non decidiate di aggiungerne altri a piacimento.
In **Fig. 10** è mostrata la console di Hercules dopo aver inviato alla demoboard alcuni comandi; la riga successiva a ciascuno mostra la risposta al comando trasmessa dalla demoboard. Volontariamente abbiamo inserito come esempio anche alcuni comandi sbagliati. Si noti che il parametro di scrittura delle otto linee di potenza viene espresso con un numero esadecimale di due caratteri; nel programma "ComunicaPC" la traduzione da questo dato (che è a tutti gli effetti una stringa di caratteri) nel corrispondente valore numerico decimale viene svolta dalla funzione `hex_2_int()`. Abbiamo scelto questa notazione in quanto il valore degli otto bit è più intuitivo rispetto a quello di un numero decimale. Naturalmente, ad ogni nuova impostazione delle linee di potenza dovrete vedere i led LD<1:9> accendersi coerentemente con il valore immesso.

IN CONCLUSIONE

In questa puntata abbiamo mostrato che cos'è e come gestire una comunicazione seriale asincrona con il microcontrollore ATMEGA16, e soprattutto abbiamo utilizzato queste nozioni per mettere in comunicazione un qualsiasi PC con la nostra demoboard, che con il semplice programma "ComunicaPC" ci permette di andare a leggerne il valore di temperatura o impostarne le linee di potenza. Questa vuole solo essere una base di partenza, in quanto si può modificare ed espandere il programma a piacimento (nei limiti della memoria del microcontrollore ovviamente!) per trasformare la scheda in una interfaccia multiuso in grado di leggere sensori e pilotare automatismi di ogni genere, in base alle proprie esigenze e desideri, pilotandola dal PC.

Riferimenti

[1] http://it.wikipedia.org/wiki/EIA_RS-232
[2] http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm
[3] http://www.hw-group.com/products/hercules/index_en.html



Entra anche tu nel mondo dei Robot

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

SENSORI

posizione

Giroscopio a due assi pitch e yaw



Misura la velocità angolare sugli assi x e y; 2 uscite indipendenti in tensione per ogni asse; dimensioni 12,7x26mm.

LPY510AL - € 26,00

Modulo accelerometro single-chip



Sensibilità ±2g, ±4g, ±8g; dati su bus SPI e I²C-Bus; chip MMA7455LT; dimensioni 10x18x3,6mm.

M-ACC - € 13,50

Modulo inerziale



Dispone di giroscopio ITG-3200 e di accelerometro ADXL345 (3 assi).Bus I²C; dimensioni 16,6x15,6mm.

IMUDGB - € 77,00

infrarossi

Sensore IR 4 ÷ 30cm



Uscita analogica; distanza di rilevazione 4÷30cm; alimentazione 4,5÷5,5Vdc; dimensioni 44,5x13,5x19mm.

GP2D120 - € 18,00

Sensore IR 0,5 ÷ 5cm



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

GP2Y0D805PCB - € 8,00

Sensore IR - 38kHz



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

IR38DM - € 2,80

ultrasuoni

Metro ad ultrasuoni 30cm ÷ 5m



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

SRF485 - € 32,00

... 15cm ÷ 6m



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

SRF02 - € 19,00

... 1cm ÷ 4m



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

SRF05 - € 26,00

MECCANICA

Piattaforma robotica 2WD Arduino compatibile



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

2WDPMA - € 54,00

Piattaforma robotica 4WD Arduino compatibile



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

4WDPMA - € 69,90

Pinza in metallo per robot



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

PINZAROBOT3 - € 14,50

MOTORI

stepper

Passo-passo 15,4Vdc - 200 passi



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

STEPMOT01 - € 26,00

Passo-passo NEMA23 - 200 passi



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

STEPMOT02 - € 44,00

SERVOMOTORI



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

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

ATTUATORI

Attuatore lineare 12Vdc



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

LACT2 - € 153,00

Modello con escursione massima pistone di 10cm - LACT4 - € 153,00

SUPPORTI

Supporto per attuatore



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

SUPPLACT - € 22,00

Staffa Pan/Tilt per servo 9 grammi



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

STAFFASERVO9G - € 14,00

RADIOCOMANDO SU RETE Wi-Fi





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



WIRC
€ 132,00

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

Prezzi IVA inclusa.

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



Ecco quanto pesa una molecola

Al California Institute of Technology hanno realizzato una nanobilancia in grado di pesare le molecole; il dispositivo è stato realizzato usando materiali già ampiamente utilizzati nell'industria dei semiconduttori (il che significa poter realizzare grandi quantità sfruttando le economie di scala già applicate alla componentistica elettronica) e permette di misurare la massa di una singola molecola analizzando le variazioni delle vibrazioni causate da una particella che viene posata su di esso. La realizzazione potrebbe aprire la strada a nuove metodiche di studio nel campo della chimica e della microbiologia.
Il cuore della nanobilancia è un risuonatore nanoelettromeccanico (NEMS) costituito da una struttura vibrante lunga appena un paio di micron: quando una molecola vi si posa sopra, ne cambia la frequenza di oscillazione; misurando variazione della vibrazione è quindi possibile risalire alla massa della molecola.
Rispetto ad un prototipo realizzato in precedenza dagli stessi ricercatori, la nuova versione del risuonatore consente di effettuare la misurazione con una sola molecola, grazie all'analisi dei modi vibrazionali della parte mobile del dispositivo che, essendo vincolata agli estremi, mostra un moto oscillatorio composto da una vibrazione di primo ordine in cui il punto centrale compie la massima oscillazione, a cui si sovrappongono un'oscillazione di secondo ordine in cui le due metà vibrano in direzioni opposte formando a ogni istante un profilo ad S.

http://media.caltech.edu/press_releases/13546

100 candeline per le missioni spaziali indiane

Domenica 9 Settembre dal Satish Dhawan Space Centre è stato lanciato il razzo vettore PSLV-C21 (Polar Satellite Launch Vehicle) con a bordo due satelliti; ha così preso il via il 100° lancio spaziale dell'India, che porta nello Spazio il satellite SPOT-6 francese ed il PROITERES (Giappone). Lo SPOT-6 costrutito dalla società EADS Astrium è il sesto della flotta SPOT e la sua missione è l'osservazione della Terra (il nome SPOT è l'acronimo di Système Probatoire d'Observation de la Terre); è in grado di riprendere immagini con una risoluzione massima di 1,5 metri, pesa 712 kg ed ha una vita operativa di 10 anni.



Il microsatellite Giapponese PROITERES (Project of OIT Electric-Rocket-Engine Onboard Small Space Ship) ha una massa di appena 15 kg e verrà utilizzato per studi ed esperimenti sulla propagazione dei segnali radio, per test su sistemi di comunicazione e come dimostratore per propulsori elettrici. Porta a bordo anche una fotocamera ad alta risoluzione per riprendere dallo Spazio immagini della Terra.
La missione porta con sè anche l'mRESINS (mini Redundant Strapdown Inertial Navigation System), un dimostratore tecnologico dell'Agezia Spaziale Indiana (ISRO, Indian Space Research Organisation) finalizzato a testare nuovi sistemi di avionica per future missioni di PSLV; a differenza dei due satelliti "ospiti", non verrà rilasciato nello Spazio ma resterà a bordo dell'unico (quello superiore) dei quattro stadi componenti il razzo vettore.

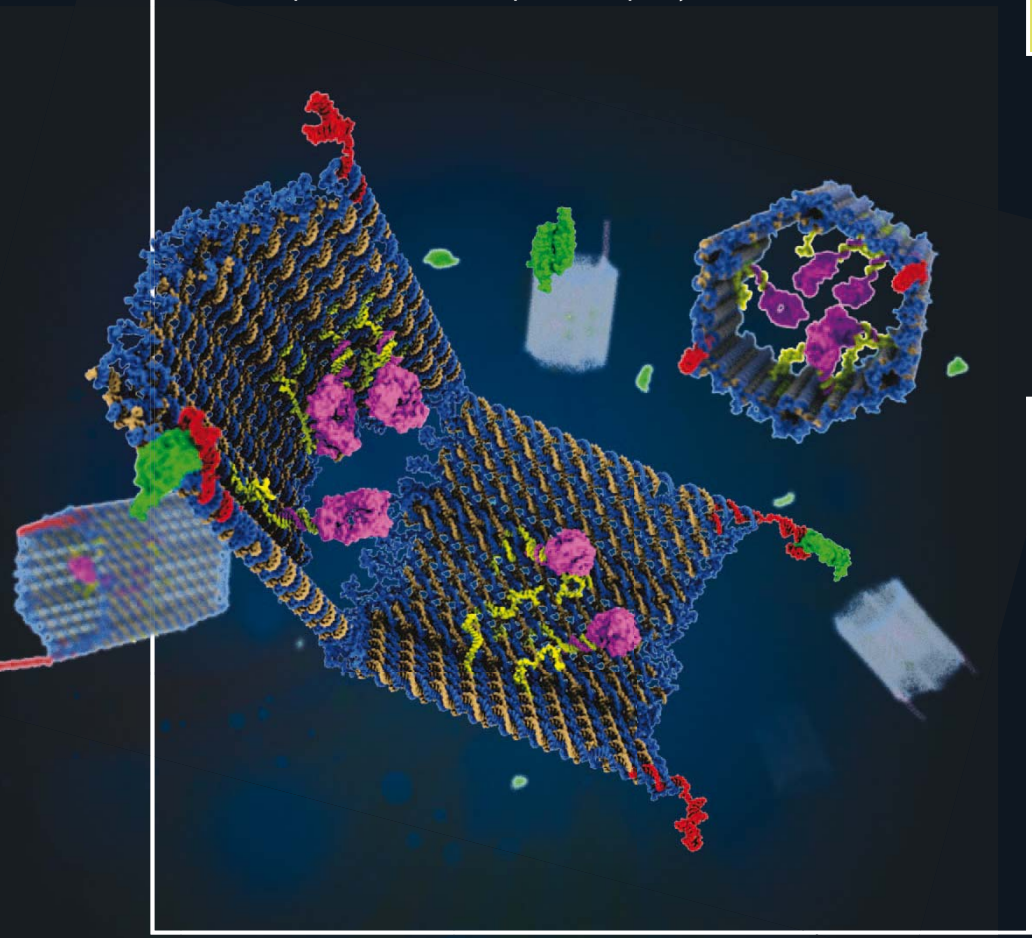
www.isro.org



Il nanorobot fatto col DNA combatte i tumori

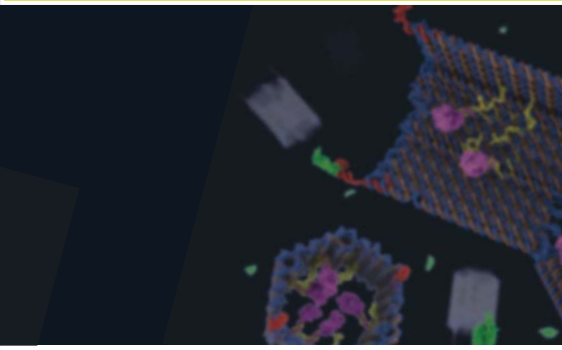
Alcuni ricercatori del Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering della Harvard University (U.S.A.) hanno messo a punto uno speciale robot nanoscopico da introdurre nel corpo umano, in grado di riconoscere le cellule anomale (quindi anche quelle tumorali) e inviare loro istruzioni molecolari in grado, al bisogno, di ordinare loro l'autoeliminazione.
Il nanorobot è stato prodotto ispirandosi alla meccanica del sistema immunitario e la sua tecnologia potrebbe un giorno essere usata per programmare le risposte immunitarie per il trattamento di varie malattie.
La sua forma ricorda quella di un barile aperto le cui due metà sono collegate da una cerniera: questa struttura di DNA (detta Origami DNA) che funge da contenitore, è tenuta chiusa da un particolare "laccio", sempre di DNA, in grado di cercare e riconoscere specifiche combinazioni di proteine della superficie cellulare, compresi i marcatori tumorali. Quando questi lacci di chiusura trovano l'obiettivo, si riconfigurano, provocando l'apertura della struttura di contenimento ed esponendo così il suo contenuto, per esempio molecole che possono interagire con la superficie cellulare inviando, attraverso i suoi recettori, opportune istruzioni.
Il sistema è stato sperimentato inviando a due differenti tipi di cellula tumorale (una di una forma di leucemia e l'altra di una forma di linfoma) istruzioni in grado di causare l'apoptosi, ossia la morte programmata delle cellule target (quelle tumorali).
Questa tecnica apre nuove possibilità alla cura dei tumori e di altre malattie senza ricorrere alla chirurgia o alla chemioterapia, metodo che per quanto sia stato affinato ha ancora un'azione poco mirata e comporta troppi effetti collaterali.

http://wyss.harvard.edu



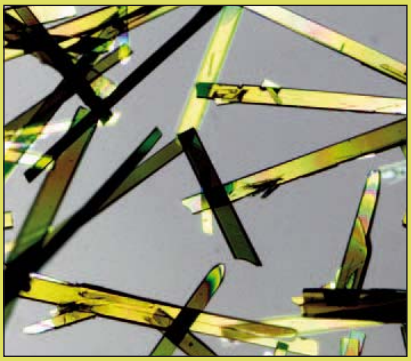
I materiali ferroelettrici rivoluzionano le memorie dei computer

Nuovi materiali cristallini "supramolecolari" potrebbero consentire la realizzazione di memorie più efficienti per computer e cellulari: si tratta di composti organici e ferroelettrici messi a punto alla Northwestern University. I ricercatori, specializzati in chimica organica, sono riusciti ad ottenere lunghi cristalli utilizzando semplicemente due piccole molecole organiche, che si attirano l'una con l'altra, facendole assemblare in un reticolo ordinato, condizione questa, necessaria per ottenere un materiale ferroelettrico. I composti di partenza sono semplici, economici e leggeri, diversamente dai materiali ferroelettrici convenzionali come polimeri e ceramiche; possono essere prodotti facilmente e, oltre che nella realizzazione di memorie per computer, potrebbero rivelarsi utili nello sfruttamento dell'energia solare e nella nanoelettronica.



Un pieno di elettricità in pochi minuti

Un gruppo di ricercatori del National Science & Technology Institute di Ulsan (Corea del Sud) coordinato dal prof. Jaephil Cho, ha progettato e realizzato un prototipo di batteria agli ioni di litio utilizzabile per le auto elettriche, capace di ricaricarsi in pochi minuti e resistere a 400 cicli di carica; ciò significa poter disporre, quando la tecnologia sarà matura per la produzione industriale, di accumulatori ricaricabili in tempi da 20 a 30 volte più brevi di quelli dei prodotti montati sulle attuali vetture elettriche. Se pensiamo



I materiali ferroelettrici esprimono una polarizzazione elettrica spontanea, con un lato del materiale positivo e il lato opposto negativo, situazione che può essere invertita dall'applicazione di un semplice campo elettrico a bassa tensione continua, quale ad esempio quello ottenibile con una batteria.
La capacità di mantenere la polarizzazione rende i nuovi materiali ferroelettrici idonei alla preparazione di memorie non volatili, il cui massiccio impiego, ad esempio nel cloud computing e nei server web, consentirebbe un enorme risparmio di energia elettrica e l'abbattimento delle emissioni di CO_2 rispetto all'adozione delle memorie convenzionali.

www.northwestern.edu

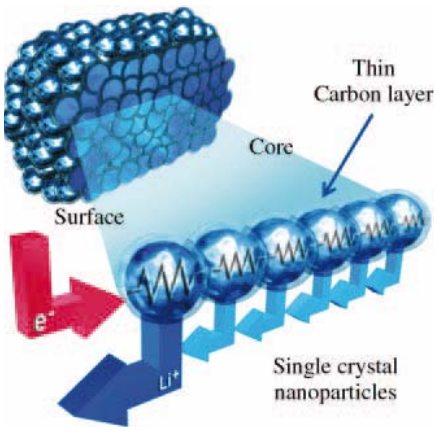
Il satellite contro gli incendi

Per contrastare il fenomeno degli incendi boschivi, l'Istituto di metodologie per l'analisi ambientale del Cnr ha messo a punto una tecnica basata sulle immagini riprese dai satelliti. Il sistema che la implementa si chiama Fire-Sat ed è in grado di individuare le zone più a rischio valutando parametri come la temperatura, l'umidità o la secchezza della vegetazione; si tratta in pratica di un prototipo previsionale, un software basato sull'acquisizione dei dati satellitari resi disponibili gratuitamente dalla NASA.
Questo sistema di sorveglianza aerea abbatte i costi, limita drasticamente la necessità di lunghe e costose analisi sul posto e, soprattutto, permette un pronto intervento quando l'incendio è ancora circoscritto. In Basilicata, dove è stato testato la scorsa estate, il modello fornisce quotidianamente mappe di previsione del pericolo d'incendio, da cui derivano specifiche classi di allerta: dalla 4, che equivale al pre-allerta, alla 6 (pericolo estremo).
Il sistema si presta anche alla valutazione dei danni post-evento. Il satellite consente di ottenere mappe delle aree bruciate, di discriminare il livello di danno registrato dalla vegetazione e di stimare l'impatto sul rischio idrogeologico, che potrebbe notevolmente accentuarsi a causa delle piogge successive agli incendi, che aumentano il rischio frane; inoltre, utilizzando le serie storiche di dati satellitari è possibile ottenere informazioni sulla capacità di ripristino della vegetazione e quindi sui cambiamenti e i danni a medio e lungo periodo indotti all'ecosistema.
Dopo la sperimentazione in Basilicata (dove ha contribuito a dimezzare i danni da incendi rispetto agli anni passati) il sistema viene ora testato in Cina e in Argentina.

www.cnr.it

che, oltre al costo, l'altro elemento che scoraggia l'acquisto delle auto a propulsione elettrica è proprio la lentezza della ricarica, questa scoperta potrebbe cambiare decisamente l'approccio della clientela del settore dell'auto.
Secondo quanto trapelato dai ricercatori, il segreto alla base delle nuove batterie al litio è l'aggiunta, alla struttura tradizionale del catodo in litio-manganese, di una soluzione a base di grafite in cui viene immerso l'ossido di litio; attraverso un processo di carbonizzazione, la grafite si trasforma in una fitta rete di linee conduttrici che permettono di ricaricare ogni parte della batteria nello stesso tempo. In altre parole, le comuni batterie al litio si basano su materiali polverizzati costituiti da nanoparticelle per formare una densa struttura multistrato capace di immagazzinare e rilasciare elettricità; la nuova batteria si basa, invece, sullo stesso tipo di nanoparticelle sciolte in una soluzione che contiene grafite, successivamente carbonizzata in modo da formare una fitta rete di conduttori. Questa struttura permette di iniziare la ricarica delle singole particelle simultaneamente, mentre nelle batterie convenzionali le stesse particelle vengono caricate in ordine dalle più esterne alle più interne. L'unico difetto di questa nuova tecnologia è il costo, ancora più proibitivo di quello delle Li-Ion attualmente montate nelle auto elettriche.

http://jpcho.com



La Bacheca degli annunci

Vendo:

Da privato "soddisfatti o rimborsati", spedisco pagate alla consegna scontati per urgente realizzo:
- Radiocuffia stereo multifunzione multiaccessoriata Pioneer anche per uso investigativo.
- Microspia americana FM 40,68MHz con auricolare ricevente e certificato di conformità (campionatura).
- Campanello senza fili con funzioni manuali o automatiche (campionatura).
- Proiettore laser a fascio visibile rosso + centralina multieffetti a 3 uscite con portafaretti + lampada di Wood (campionature).
- Accumulatore al gel a tracolla con multiuscite multitensioni ad uso contemporaneo accessoriato tedesco.
- Mini megafono compatto tipo torcia con altoparlante a membrana piatta (campionatura).
- Variatore di velocità professionale fino a 1.320W + variatore universale fino a 1.800W.
- Radiomicrofono con microricevitore a pile.
- Microscopio tascabile tedesco da superficie 100 ingrandimenti con luce per microelettronica, micromeccanica, ecc... (campionatura).
- Vibrografo a battute regolabili + micro incisore multialimentato accessoriato.
- Micro trapano con accessori multialimentato + saldatore ceramico rapido a temperatura regolabile.

Possiedo inoltre utili dispense tecniche collezionabili dal 1900 in poi, che, invecchiandosi, si valorizzano.
Contattare Pietro al numero di telefono 0371-30418.

Eseguo:

- Frontalini in policarbonato anche a pezzi unici senza costi di attrezzatura.

Vendo:

- Kit per la stampa in proprio di mascherine in policarbonato composto da 2 fogli formato A4 di speciale policalicarbonato 250 micron stampabile Ink Jet, 2 fogli di biadesivo formato A4, 1 bomboletta di vernice di fondo, istruzioni dettagliate che vi consentono di avere in 10 minuti le vostre mascherine. ideale per progetti.

Contattare Roberto al 338-4317770.

Vendo:

- Saldatore da 50W con regolazione della temperatura;
- Tester digitale (7 campi di misura e 32 portate);
- Trapanino da 12V con alimentatore per forare le basette;
- Terza mano con lente d'ingrandimento;
- Riviste di elettronica.

Il materiale è nuovo, non è mai stato usato. Il tutto a 50 euro. Contattare Francesco al numero di telefono 347-4133862.

Offro:

- Collaborazione anche a progetto o a tempo determinato a ditte del settore elettronico in tutta Italia (sono tra Milano e Salerno).

Realizzo:

- Schede finite, prevalentemente digitali a microcontrollore (Microchip), su specifiche del cliente. Schema, sbroglio del PCB, sviluppo di firmware in Assembler, part list, assemblaggio anche SMD.

Eseguo:

- Riparazioni ed installazioni elettroniche, tecnico per assistenza.

Vendo:

- Duplicatori di EEPROM per serie 24xxx, 93xxx, MDA2061/2 e NVM3060, 27xxx, 28xxx, 29xxx, 49xxx, PIC12C508, PIC16F84, ecc.

Escluso uso hobbistico.

Contattare Vittorio all'email: elettronica.argento@tiscali.it o al 347-3810787.

Sviluppo:

Firmware per microcontrollori PICXX, STXX e Motorola su specifica e realizzo prototipi. Telefonare a Gianni allo 0376-396743.

Vendo:

- Ricetrasmettitore 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;
- Ricetrasmettitore 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. Apparato adatto anche per i collezionisti. Euro 50,00;

Contattare Vincenzo al 328-9655192.

Cerco:

Nella zona geografica tra Latina nord e Roma sud, laboratorio elettronico o persona specializzata nella installazione elettronica e funzionamento di macchina CNC (pantografo a portale).
Contattare Francesco allo 06-9853114 o inviare e-mail: fracap@iol.it

Cerco:

- 4 condensatori elettrolitici a secco per radio a valvole (1930) da 8uF - 500Vp -575Vl;
- scatola di montaggio completa di schemi, mobile e materiale elettronico per radio a valvole supereterodina - 2 gamme d'onda.

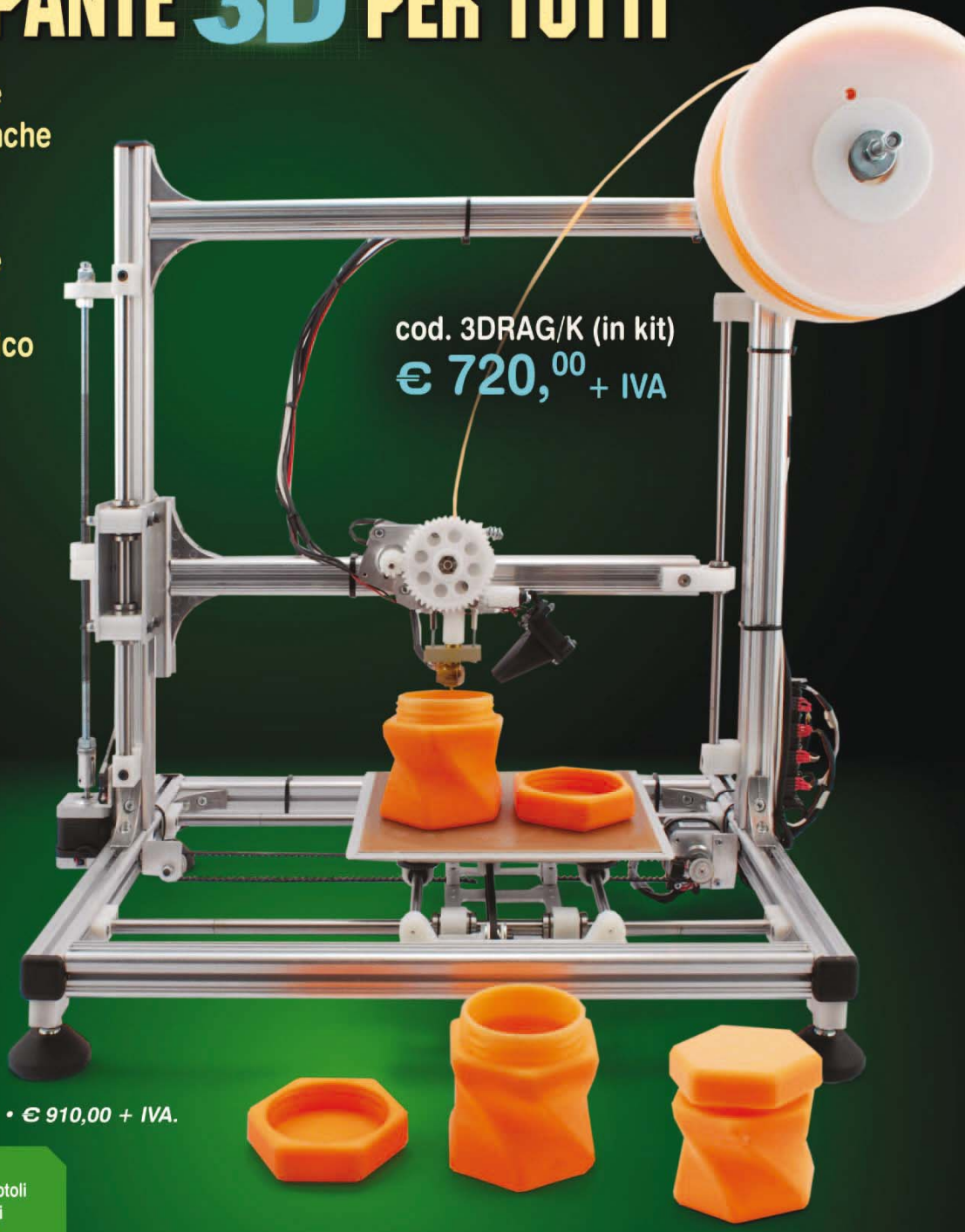
Rispondere a Leonardo a leopers@libero.it o al 338-2138943.

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati via **FAX** *al numero* 0331-792287 *oppure tramite* **INTERNET** *connettendosi al sito* www.elettronicain.it *nella sezione "Annunci".*

3DRAG

UNA STAMPANTE 3D PER TUTTI

Facile da montare, veloce nelle stampe e precisa anche alle velocità più elevate. 3Drag è compatibile con tutti i software e firmware RepRap per realizzare oggetti in materiale plastico di qualsiasi forma.



cod. 3DRAG/K (in kit)
€ 720,00 + IVA

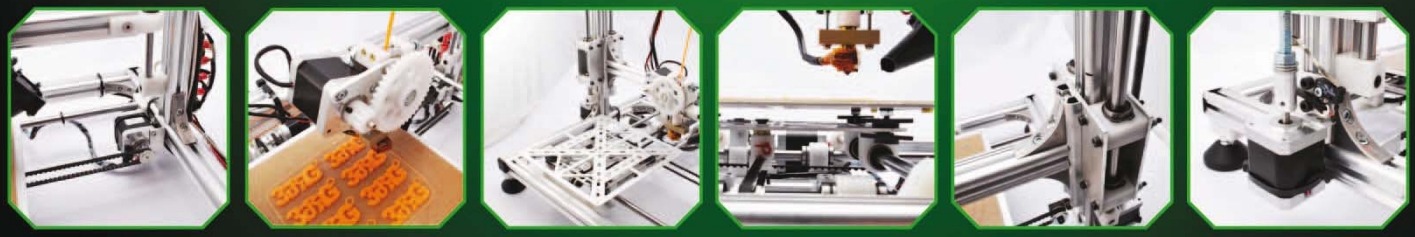
Caratteristiche:

- ✓ Struttura in alluminio per combinare rigidità e leggerezza
- ✓ Assemblaggio semplificato con giunti metallici e inserti in poliossimetilene (Delrin™) lavorati mediante pantografo CNC
- ✓ Piano di stampa con movimentazione X/Y
- ✓ Estrusore movimentato sul solo asse Z
- ✓ Volume di stampa massimo: 20 x 20 x 20 cm
- ✓ Risoluzione: X e Y - 0,015 mm; Z - 0,39 micron
- ✓ Ugello da 0,5 mm compatibile filo 3 mm in PLA e ABS
- ✓ Velocità di stampa tipica: 120 mm/sec

Versione montata cod. 3DRAG/M • € 910,00 + IVA.



Disponibili rotoli di PLA in vari colori e pesi.



FUTURA ELETTRONICA
www.futurashop.it

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

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

MADE IN ITALY

Ad ogni misura
la sua soluzione



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



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

NATIONAL INSTRUMENTS ITALY S.r.l. • Via Anna Kuliscioff, 22 • 20152 Milano • Tel. 02-413091 • Fax 02-41309215 • P.IVA/C.F. 09777310153
CCIAA Milano 1317488 • Iscr. Trib. Milano 296073/7502/33

©2011 National Instruments. Tutti i diritti riservati. National Instruments, NI ed ni.com sono marchi registrati di National Instruments.
Altri prodotti e nomi aziendali citati sono marchi commerciali delle rispettive aziende. 03633

NATIONAL INSTRUMENTS™