

Elettronica In

NUMERO
200

www.elettronica.in.it

€ 6,00 - Anno XXI - NOVEMBRE 2015

**Wi-Fi shield
con ESP8266**



■ Smartem, il termostato intelligente

■ Vertical Plotter

■ LoRa shield

■ Diamo alla 3DRAG un display grafico

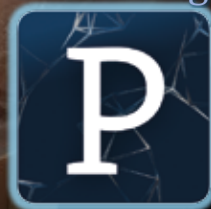
■ Domotica Open-Source con i moduli UDOiT

■ Wireless Power

Videogame Arcade con Raspberry Pi



SVILUPPARE APP ANDROID CON
Processing



Ad ogni misura la sua soluzione



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

Progettata per prestazioni eccellenti.



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

Direttore responsabile:

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

Redazione:

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

Grafica:

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

Ufficio Pubblicità:

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

Ufficio Abbonamenti:

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

DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITÀ:

FUTURA GROUP srl - Divisione Editoriale
via Adige 11 - 21013 Gallarate (VA)
Telefono 0331-752668 Fax 0331-792287

Abbonamenti:

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

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

Distribuzione per l'Italia:

S.O.D.I.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Telefono 02-660301 Fax 02-66030320

Stampa:

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

Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 245 il 3-05-1995.
Prezzo di copertina Euro 6,00. Gli arretrati nei formati cartaceo e digitale (pdf) sono acquistabili sul sito della rivista al prezzo di Euro 6,00.
Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004) art.1 comma 1 - DCB Milano.
FUTURA GROUP srl è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n. 23650 del 2/7/2013.
Impaginazione ed immagini sono realizzati in Desktop Publishing con programmi Adobe InDesign e Adobe Photoshop per Windows.
Tutti i contenuti della Rivista sono protetti da Copyright. Ne è vietata la riproduzione, anche parziale, la traduzione e più in generale la diffusione con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta da parte dell'Editore. I circuiti, il firmware ed il software descritti sulla Rivista possono essere realizzati solo per uso personale, ne è proibito lo sfruttamento a carattere commerciale e industriale. Tutti possono collaborare con ElettronicaIn. L'invio di articoli, materiale redazionale, programmi, traduzioni, ecc. implica da parte del Collaboratore l'accettazione dei compensi e delle condizioni stabilite dall'Editore (www.elettronica.in.it/ase.pdf). Manoscritti, disegni e foto non richiesti non verranno in alcun caso restituiti. L'utilizzo dei progetti e dei programmi pubblicati non comporta alcuna responsabilità da parte della Società Editrice.



© 2015 FUTURA GROUP srl

Dal Futuro al Passato sulle ali della tecnologia

Dopo il progetto del Flusso Canalizzatore ispirato al film Ritorno al Futuro, presentato il mese scorso (e basato su Arduino), ecco un salto all'indietro nel tempo, addirittura nel passato, con il progetto RetroPie (basato su Raspberry Pi) che consente di riscoprire il fascino dei giochi Arcade anni '80. Un nostalgico ritorno al passato per i lettori di una certa età ed un'occasione per i più giovani di scoprire come si divertivano i loro padri tanti anni fa.

Un modo forse emblematico per festeggiare i 20 anni di vita di Elettronica In e, questo mese, il numero 200 della rivista.

Due progetti che, ancora una volta, rappresentano quello che da sempre è lo spirito della nostra rivista: imparare l'elettronica e la programmazione divertendosi. Naturalmente con un occhio di riguardo verso le tecnologie più significative del momento. Nel realizzare il progetto del RetroPie non abbiamo certo utilizzato la tecnologia di 30 anni fa, bensì una board Raspberry Pi, un vero e

proprio computer con sistema operativo Linux. Allo stesso modo per realizzare il progetto del Flusso Canalizzatore abbiamo utilizzato una scheda Arduino, la board che ha fatto conoscere il mondo della programmazione a milioni di persone.

Ma su questo numero potrete trovare numerosissimi altri progetti in grado di soddisfare qualsiasi gusto: e poi tantissime informazioni dal mondo dell'elettronica e la seconda puntata

del Corso che insegna a sviluppare App Android con Processing, una iniziativa che ha riscosso tantissimi consensi.

Buona lettura, dunque, e buon divertimento con i videogiochi del passato.



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

Sommario

Novembre 2015
n. 200



IN COPERTINA:

La tecnologia di oggi per riscoprire e fare conoscere ai più giovani il fascino dei giochi Arcade degli anni '80: una soluzione completa anche nella meccanica.

ELENCO INSERZIONISTI

- Amyko
- Expo Elettronica - Blu Nautilus
- Fiera di Genova
- Fiera di Novegro
- Fiera di Verona
- Fortronic
- Futura Elettronica
- National Instruments
- SMAU
- RM Elettronica
- Robot & Makers
- www.mdsrl.it

ARTICOLI

25 DOMOTICA SMARTEM, IL TERMOSTATO INTELLIGENTE

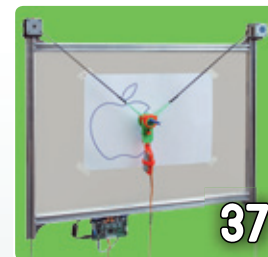
Realizziamo un termostato con l'EM1001 Tibbo e scopriamo, attraverso la programmazione, originali tecniche per acquisire i valori di temperatura su 1-wire. Seconda puntata.



25

37 GADGET VERTICAL PLOTTER

Disegniamo liberamente con un plotter facilmente realizzabile, utilizzando la stessa scheda elettronica della nostra stampante 3Dag, che qui comanda il movimento di un pennarello.



37

RASPBERRY PI

VIDEOGAME ARCADE

46

Ricostruiamo in casa un videogioco da bar per riscoprire il fascino dei giochi Arcade anni '80: basta una Raspberry Pi, uno shield qui descritto, uno schermo LCD e alcuni pulsanti.



61 APPLICAZIONI WIRELESS POWER

Conosciamo e utilizziamo un dispositivo che permette di ricaricare le batterie o comunque trasferire elettricità senza fili attraverso l'induzione elettromagnetica.



61

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 EVENTI
- 16 APPUNTAMENTI
- 21 COMPONENTI & SISTEMI
- 113 SCIENZA & TECNOLOGIA
- 125 RINNOVABILI

67 WIRELESS LORA SHIELD

Dotiamo Arduino di un modulo per comunicazioni long-range basato su tecnologia LoRa. Seconda puntata.



67

77 MONDO 3D DIAMO ALLA 3DRAG UN DISPLAY GRAFICO

Sostituiamo il pannello di comando della nostra stampante 3D con uno a matrice di punti che ci permette di mostrare grafica, come ad esempio icone delle funzioni e animazioni.



77

87 ARDUINO WI-FI SHIELD CON ESP8266

Fornisce ad Arduino la connettività WiFi e il supporto di memoria su SD-Card; basato su un nuovo modulo interamente programmabile, offre il miglior rapporto qualità/prezzo con consumi di elettricità ridottissimi che lo rendono ideale per applicazioni a batteria.



87

99 DOMOTICA DOMOTICA OPEN SOURCE CON I MODULI UDOIT

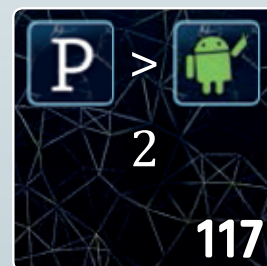
Presentiamo il dimmer della serie di attuatori e vediamo come installare l'applicazione necessaria a dare vita a tutto il sistema.



99

117 DIDATTICA CORSO: SVILUPPARE APP ANDROID CON PROCESSING

Impariamo a personalizzare l'interfaccia grafica delle nostre applicazioni, aggiungendo e definendo gli elementi che la popolano. Seconda puntata.



117



35° MARC

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

**Fiera di Genova
12-13 dicembre 2015**

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

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

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

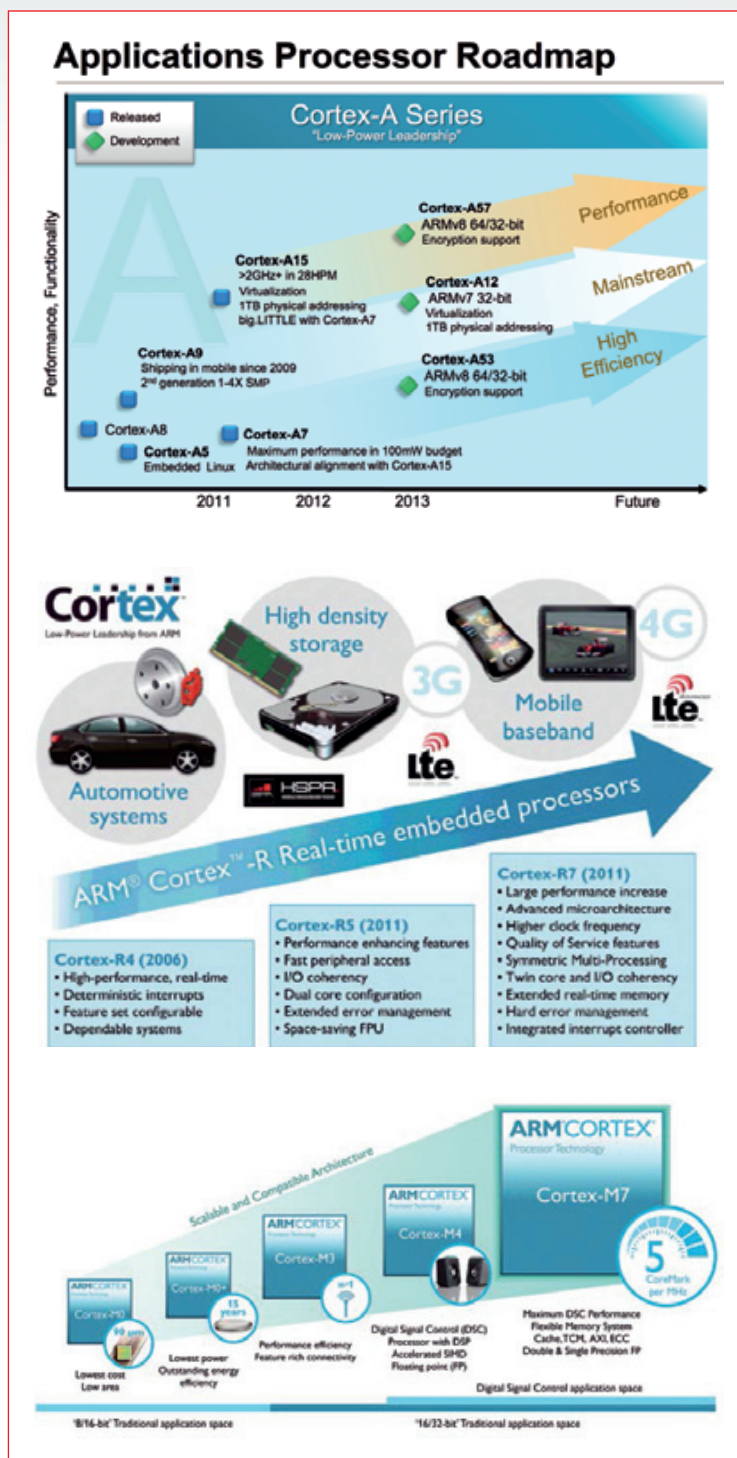


Queste pagine sono dedicate alle richieste, ai suggerimenti ed alle segnalazioni dei lettori. Raccomandiamo, per quanto possibile, di proporre argomenti di interesse generale. Contattateci numerosi all'indirizzo: redazione@elettronica.in.it

Cortex A, M e R: le differenze

Leggo sempre più spesso di tecnologia ARM Cortex utilizzata da questo o quell'altro produttore di processori, con le sigle più disparate A, M, eccetera. Qual è l'esatto significato di queste sigle?
Luca Boldrini – Roma

Diversamente dalla maggior parte dei produttori di microprocessori che sviluppano, producono e vendono sul mercato i propri chip, ARM sviluppa soluzioni in questo campo e concede in licenza (con differenti modalità) la propria tecnologia come proprietà intellettuale. La storia di ARM parte nel 1983 quando la *Acorn Computers Ltd* realizza il processore ARM (Acorn RISC Machine) con tecnologia RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Successivamente l'acronimo è stato cambiato in "*Advanced RISC Machines*" dal nome della società "*Advanced RISC Machines Ltd*" nata da una costola di Acorn per continuare lo sviluppo di questi prodotti; successivamente la società prenderà l'attuale nome di *ARM Holdings*. L'architettura ARM indica dunque una famiglia di microprocessori RISC a 32 bit caratterizzata da basso consumo che li rende particolarmente adatti per l'uso in dispositivi portatili. Attualmente la famiglia ARM copre il 75% del mercato mondiale dei processori a 32 bit per applicazioni embedded, e risulta essere una delle più diffuse architetture a 32 bit del mondo. Processori ARM sono utilizzati come CPU principale per la maggior parte dei telefoni cellulari, compresi quelli prodotti da Apple, HTC, Nokia, Sony Ericsson e Samsung; molti PDA e palmari, come l'Apple iPod e iPad, Game Boy Advance e Nintendo DS, Game Park GP32 e GamePark Holdings GP2X; così come molte altre applicazioni, compresi i dispositivi di navigazione GPS, fotocamere e televisori digitali, dispositivi di rete e di storage. L'ARM Cortex è una famiglia di microprocessori presentata nel 2005 e basata sul set di istruzioni ARMv7. Questa famiglia è formata da una



serie di blocchi funzionali che possono essere collegati tra loro in relazione alle esigenze del prodotto finale. I processori Cortex sono disponibili in configurazione a singolo core o multicore e per ogni famiglia esistono più core con prestazioni differenti.

Rispetto alla precedente versione, la famiglia Cortex introduce numerose novità: l'unità NEON sviluppata per eseguire operazioni SIMD su vettori di 64 o 128 bit; l'unità in virgola mobile VFPv3, il set di istruzioni Thumb-EE e la modalità di esecuzione TrustZone.

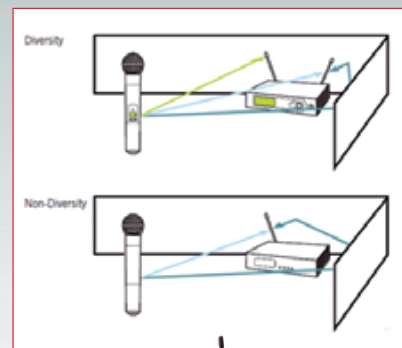
Per quanto riguarda i prodotti ancora più performanti, ARM ha sviluppato il set di istruzioni ARMv8 per la tecnologia a 64 bit. Tornando ai prodotti Cortex, questa famiglia è suddivisa nella serie A (Application), R (Real-time) e M (Microcontroller).

- La serie A è la più performante, utilizzata nei computer, cellulari, tablet e in tutte quelle applicazioni che necessitano di potenza di calcolo e flessibilità. Questa è la serie più completa e oltre al set di istruzioni classico ARM gestisce le istruzioni Thumb-2, Thumb-EE e include le unità Vector Floating Point e NEON. Il processore è dotato di cache di primo e secondo livello, PMMU e tecnologia TrustZone. I processori di questa serie si dividono in tre tipologie di core identificate dai numeri 5, 8 e 9. Il core 5 ha una pipeline a otto stadi, il core 8 ha due pipeline a 13 stadi e il core 9 ha due pipeline a otto stadi.

Questi processori condividono un'architettura e un set di istruzioni che garantisce la compatibilità su tutta la gamma, dal processore Cortex-A17 introdotto lo scorso anno, al già maturo Cortex-A15, al diffusissimo Cortex-A9, ai super efficienti Cortex-A7 e Cortex-A5. L'architettura a 64 bit implementata nelle famiglie Cortex-A72, Cortex-

A57 e Cortex-A53, e che utilizza il set di istruzioni ARMv8 risulta in grado di elaborare le applicazioni a 16 bit garantendo la retrocompatibilità.

- La serie R è stata sviluppata per applicazioni real-time con soluzioni di calcolo ad alte prestazioni, dove affidabilità, alta disponibilità, tolleranza ai guasti, manutenibilità e risposte deterministiche in tempo reale sono essenziali; il set di istruzioni Thumb-2 è sempre presente mentre il modulo Vector Floating Point è opzionale e la cache è configurabile. La protezione della memoria è presente opzionalmente tramite la MPU, un'unità più limitata della PMMU. Attualmente questa serie comprende le versioni Cortex-R4, Cortex-R5 e Cortex-R7.
- La serie M è ottimizzata per dispositivi a basso costo e ad elevata efficienza energetica; la serie implementa solamente il set di istruzioni Thumb-2, la cache non è presente e la MPU è opzionale. Questi dispositivi sono particolarmente indicati per applicazioni nell'ambito IoT, connettività, controllo motori, contatori intelligenti, interfacce HMI, automotive, sistemi di controllo industriale, apparecchiature domestiche, prodotti di consumo e dispositivi portatili. Attualmente fanno parte di questa serie le famiglie Cortex-M0, Cortex-M0+, Cortex-M1, Cortex-M3, Cortex-M4 e Cortex-M7.



I primi sistemi microfonic wireless, specie quelli analogici, presentavano non pochi problemi: ti sarà sicuramente capitato, in passato, di ascoltare rumori, fruscii e altri disturbi presenti durante il funzionamento. Con l'introduzione di tecnologie digitali e della funzionalità "Antenna Diversity", questi disturbi sono stati in gran parte risolti.

Utilizzando un radiomicrofono all'interno di un locale, come spesso accade, all'antenna del ricevitore giunge sia il segnale diretto che le numerose riflessioni dovute a pareti e mobili. Il segnale riflesso e quello diretto interferiscono tra di loro provocando disturbi e riduzione della portata. I ricevitori "diversity" utilizzano due antenne che vengono selezionate automaticamente e di continuo, in base

La tecnologia Antenna Diversity

Ho acquistato recentemente un sistema microfonico senza fili che utilizza un ricevitore con due antenne. A cosa servono le due antenne?

Giuseppe Marchetta – Napoli

RM ELETTRONICA

Forniture per hobbisti, scuole e industria

Distributore autorizzato:

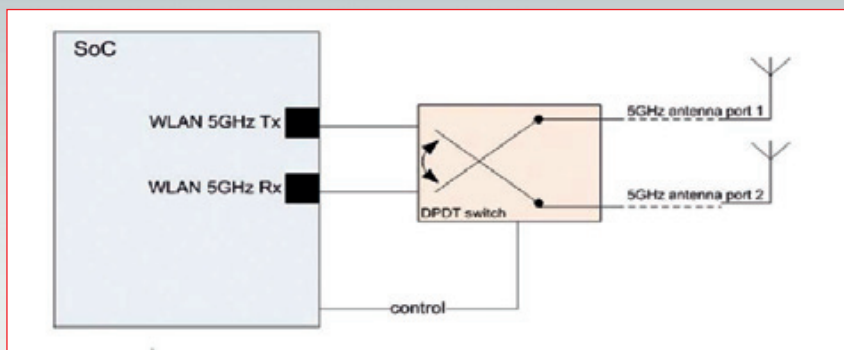
**FUTURA
ELETTRONICA**

**ELSE
Kit**

**NUOVA
ELETTRONICA**

**Il tuo punto
di riferimento
per l'elettronica
a ROMA**

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



al miglior rapporto segnale/disturbo, eliminando di fatto tutte queste problematiche.

L'evoluzione di questa tecnologia è la "True Diversity" dove non solo vengono utilizzate due antenne differenti, ma anche due ricevitori. Ormai tutti i sistemi microfonici wireless di qualità professionale o semi-professionale utilizzano questa tecnologia.

Oltre che nei radiomicrofoni, la tecnologia "Antenna Diversity" viene utilizzata in tantissimi altri sistemi di connettività wireless, ad esempio nei chip wireless Simple-Link di Texas Instruments, alcuni dei quali presentano già al proprio interno (come i modelli WL1837 e WL1807) il sistema di commutazione d'antenna DPDT.

Un algoritmo (basato sul livello RSSI) analizza e seleziona il migliore percorso del segnale al fine di massimizzare la probabilità che un pacchetto venga ricevuto correttamente, aumentando di conseguenza la produttività del sistema wireless.

NB-IOT, uno standard unico per il wireless IoT

Seguo con interesse l'evoluzione delle tecnologie wireless per L'Internet of Things ed in particolare della tecnologia Sigfox. A che punto è la realizzazione di questa rete nel nostro Paese?

Mario Balzoni – Verona

È sicuramente un momento di grande fermento nel campo delle tecnologie wireless che dovranno fornire supporto all'Internet of Things. Per quanto riguarda la tua domanda, poche settimane fa è stato annunciato l'accordo tra SigFox e EITowers per il dispiegamento anche nel nostro Paese della rete dedicata all'Internet delle Cose di SigFox, attualmente presente in 9 paesi con circa 5 milioni di dispositivi registrati. A tale scopo, EITowers ha dato vita alla società NETTROTTER che si occuperà specificatamente dello

sviluppo della rete SigFox sul territorio italiano e della vendita - in modalità subscription - dei servizi di connettività per il mercato IoT. NETTROTTER ha annunciato che svilupperà velocemente la nuova rete, iniziando da Roma, Milano ed altre città dove la nuova connettività sarà disponibile per erogare servizi dal primo trimestre del 2016. El Towers e NETTROTTER sono partner dell'Osservatorio Internet of Things (School of Management del Politecnico di Milano; quest'ultimo ha anche fornito consulenza strategica e tecnologica durante la fase di avvio del progetto). NETTROTTER è una società controllata da El Towers (www.eitowers.it) e partecipata da Thinktank 2000 (www.thinktank2000.com) come azionista di minoranza: il capitale sociale della società potrebbe in futuro essere aperto a nuovi potenziali attori in grado di apportare valore aggiunto a questo progetto innovativo. Con questa partnership l'Italia diventa così il decimo paese a realizzare la rete SigFox a livello nazionale: con oltre 7 milioni di connessioni, l'Italia è uno dei più grandi mercati M2M in Europa e si prospettano significativi tassi di crescita per i prossimi anni. Poche settimane fa si è anche conclusa una importante riunione del 3GPP, l'ente mondiale di standardizzazione delle telecomunicazioni mobili, che ha deciso l'adozione della tecnologia a banda stretta NB-IoT in ambito LTE per rispondere alle esigenze del mercato dell'Internet of Things. La nuova tecnologia fornirà una migliore copertura indoor, la possibilità di collegare un numero elevatissimo di oggetti, bassa latenza, costi ridotti, un bassissimo consumo energetico e un'architettura di rete ottimizzata.

Ma soprattutto sfrutterà la rete esistente che necessiterà di un semplice upgrade, mentre i chip set coi quali realizzare i terminali saranno disponibili già dal prossimo anno a costi competitivi.

Le previsioni di crescita del mercato IoT non potevano lasciare indifferenti le numerose aziende - produttori e provider - che operano nel campo delle telecomunicazioni cellulari. In fondo, una rete capillare che copre tutto il territorio c'è già,

basta scegliere la tecnologia più adatta alle esigenze del mercato dell'IoT.

A supporto del mercato IoT in ambito cellulare sono così emerse altre tecnologie: quella NB-LTE (Narrowband Long-Term Evolution) supportata da Nokia, Ericsson, Intel Sony, ZTE e altri, e quella NB-CIoT (Narrowband Cellular IoT) supportata da Huawei, Vodafone e China Unicom; la principale differenza tra le prime due tecnologie riguarda la facilità di integrazione dello standard NB-LTE nelle reti esistenti. Nokia, una delle società a favore dell'NB-LTE, ha sottolineato in un recente comunicato stampa che, essendo quasi il 90% della popolazione mondiale già servito da reti cellulari, ha molto più senso promuovere una tecnologia che può essere immediatamente dispiegata con semplici aggiornamenti al software dell'infrastruttura.

Nella riunione plenaria del RAN tenutasi a Phoenix in Arizona, il 3GPP ha compiuto un passo significativo verso la definizione di una specifica Radio LTE a bassa potenza per l'Internet of Things (IoT), concordando un "elemento di lavoro", che costituirà la base per la decisione finale.

La strada imboccata dal 3GPP - pur essendo stata "congelata" sino al marzo 2016 - consentirà in ogni caso ai produttori, di essere pronti con i chip set adatti già a metà 2016.

Tra le caratteristiche tecniche va segnalata la velocità che sarà di 180 kHz sia in download che in upload; per quanto riguarda il downlink, verrà utilizzato l'OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) mentre per l'uplink, due sono le opzioni allo studio: FDMA (Frequency Division Multiple Access) con modulazione GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) o SC-FDMA (con singolo vettore FDMA). L'NB-IOT dovrebbe supportare 3 differenti modalità operative:

- "Stand-alone operation" utilizzando lo spettro impiegato attualmente dal GERAN al posto di una o più portanti GSM
- "Guard band operation" facendo ri-



corso ad uno dei blocchi inutilizzati all'interno della portante guard-band dell'LTE

- "In-band operation" utilizzando risorse all'interno della normale portante LTE.

In conclusione, possiamo affermare che le tradizionali reti cellulari offriranno una scalabilità in termini di prestazioni e costi che le reti LPWA (SigFox e Semtech) non potranno garantire, oltre – naturalmente – ad una rete già pronta. Anche se molto probabilmente il confronto finale si giocherà sul terreno dei costi dei terminali e del servizio.

Arriva l'USB Type-C

Leggo sempre più spesso di chip disponibili per l'USB Type-C e di USB3.0, USB3.1, eccetera. Che differenza c'è tra queste tecnologie e la connessione USB che utilizzo di solito?

Michele Arlati – Roma

Vediamo di fare un po' di chiarezza in questo campo, facendo anche una breve cronistoria dell'evoluzione della tecnologia USB, uno standard di comunicazione seriale (USB significa appunto *Universal Serial BUS*) che permette la connessione con l'invio di dati tra PC e periferiche. Anche tutti i nuovi prodotti nati successivamente (Tablet, Smartphone, ecc.) utilizzano questo standard per la comunicazione seriale con altri dispositivi ed accessori. A questo punto è importante rimarcare la differenza tra le specifiche e i connettori: spesso, infatti si fa molta confusione tra questi due aspetti.

Una cosa sono i connettori e un'altra cosa sono le specifiche. Lo standard 1.0 (gennaio 1996) supporta collegamenti ad una velocità massima di 1,5 Mbit/s,

Web Forum e supporto tecnico

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

Collegati a:

www.elettronica.in/webforum

Tabella 1
Piedinatura
dei connettori standard
USB 1.1 - 2.0.

Pin	Nome segnale	Colore filo	Descrizione
1	VBUS	ROSSO	+ 5 V
2	D-	BIANCO	Data -
3	D+	VERDE	Data +
4	GND	NERO	GND

Pin	Nome segnale	Colore filo	Descrizione
1	VBUS	ROSSO	+ 5V
2	D-	BIANCO	Data -
3	D+	VERDE	Data +
4	ID	FUCSIA	Interconnessione Mini/Micro A e B • Tipo A connesso a GND • Tipo B non connesso • OTG connesso a GND
5	GND	NERO	GND

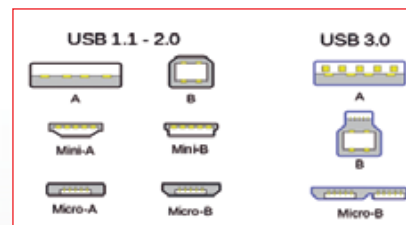
Tabella 2
Piedinatura dei
connettori micro/
mini USB 1.1 - 2.0.

Tabella 3
Pin aggiuntivi
introdotti nel
connettore
USB 3.0.

Pin	Nome segnale	Descrizione
6	SSTX+	Il trasferimento dei dati dall'host al dispositivo
7	SSTX-	SSTX+ ritorno
8	GND	GND
9	SSRX+	Il trasferimento dei dati dal dispositivo all'host
10	SSRX-	SSRX+ ritorno

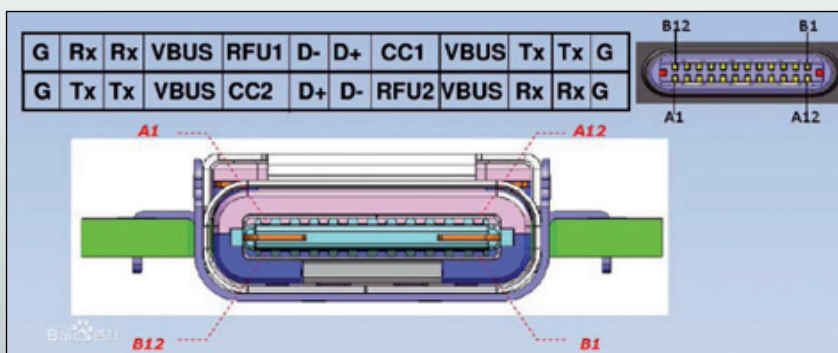
Nome segnale	Descrizione
11	VBUS + 12V
12	VBUS + 20V

Tabella 4 - Pin aggiuntivi
introdotti nel connettore USB Type-C.



velocità adatta per mouse, tastiere e altri dispositivi simili. La versione 1.1 (settembre 1998) aggiunge la modalità full speed, che innalza la velocità a 12 Mbit/s, adeguata a collegamenti tra PC e al trasferimento di dati su dispositivi di

memoria esterni (chiavette USB, ecc.). Con lo standard USB versione 2.0 (aprile 2000) la massima velocità di trasferimento raggiunge i 480 Mbit/s, simile a quello dello standard seriale più veloce, l'IEEE 1394, utilizzato principalmente per segnali vi-



deo. Negli anni successivi vengono introdotti una serie di nuove funzionalità, dal supporto alla ricarica, all'OTG (USB On The Go, che consente a due dispositivi USB di comunicare tra loro senza la necessità di un host).

Nel 2008 nasce lo standard USB 3.0, in grado di trasferire dati ad una velocità di 4,8 Gbit/s (dieci volte la massima velocità dell'USB 2.0), con i primi dispositivi commerciali che hanno fatto la loro comparsa sul mercato un paio di anni dopo. Anche la versione 3.0 ha mantenuto la retrocompatibilità con le precedenti specifiche USB 2.0 e USB 1.0.

Il 31 luglio 2013 sono state rilasciate le caratteristiche della versione USB 3.1 che, con il nuovo connettore Type-C, raggiunge una versione di 10 Gb/sec (5 Gb/sec per la release Gen. 1 e 10 Gb/sec per la release Gen. 2).

Per quanto riguarda la ricarica, questo protocollo è in grado – unitamente al nuovo connettore Type-C – di supportare 5 differenti profili: 1, con 5V e 2A max (10W); 2, con 5V e 2A max (10W) più 12V a 1,5A max (18W); 3, con 5V e 2A max (10W) e 12V a 3A max (36W); 4, con 5V e 2A max (10W) più 12V e 20V a 3A max (18W, 60W); 5, con 5V e 2A max (10W) e 12V e 20V a 5A (60W, 100W).

Per quanto riguarda i connettori, le specifiche dell'USB stabiliscono due tipi di connettori per collegare i dispositivi: il connettore A e il connettore B; in seguito sono state introdotte delle varianti per miniaturizzare questi elementi: sono nati così i connettori mini-USB e micro-USB, sempre di tipo A e di tipo B.

Con le ultime specifiche è stato invece introdotto il connettore Type-C, molto diverso dai precedenti ed il primo di tipo reversibile.

I vari profili energetici supportati dai due nuovi pin VBUS (12 V e 20 V a 5A) rappresentano il vero vantaggio di questo recentissimo standard. Nei nuovi dispositivi portatili il connettore Type-C che serve esclusivamente per l'alimentazione è di colore nero, invece quelli di tipo A che C sono di un colore Blu/Acqua.

Il cavo Type-C è ora pronto per diventare il cavo "universale", poiché è in grado di fornire velocità di trasferimento dati fino a 10 Gbps, 100W di flusso continuo di potenza e capacità video con larghezza di banda ultra elevata, il tutto con un singolo cavo e connettore.

Grazie alle ridotte dimensioni del connettore USB Type-C (è più piccolo rispetto alle versioni micro), avremo computer e dispositivi personali sempre più compatti, sottili e leggeri.

Un futuro in cui potremo ricaricare smartphone, tablet e portatili con un solo cavo – adatto anche al trasferimento dati ad alta velocità – non è poi così lontano.



CORSI FUTURA ACADEMY

Puoi scegliere tra numerosi argomenti:

- Stampa 3D
- Raspberry Pi
- Droni
- Arduino
- Robotica
- Eagle
- Elettronica
- Fotovoltaico

... e molti altri ancora!



NON ASPETTARE.

Se ti iscrivi in anticipo avrai diritto ad uno sconto!

INFORMAZIONI DETTAGLIATE E ISCRIZIONI SU
www.futura.academy

CON Elettronica In L'ELETTRONICA DIVENTA UN GIOCO DA RAGAZZI!

Mese dopo mese realizza i progetti descritti sulla rivista, rimani aggiornato con i nostri Corsi, approfondisci la conoscenza delle tecniche e dei componenti più avanzati con i nostri tutorial e le nostre news.

COME ABBONARSI

① on-line

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

② mail

scrivendo a abbonati@elettronica.in.it con i dati riportati nel coupon a lato.

③ posta

compilando il modulo di abbonamento riportato a lato e inviandolo al seguente indirizzo:

FUTURA GROUP srl
Via Adige 11
21013 Gallarate (VA)

④ telefono

telefonando a
+39-0331-752668

⑤ fax

compilando il modulo di abbonamento riportato a lato e inviandolo al seguente numero:
+39-0331-792287



PER I RINNOVI ATTENDERE NOSTRO AVVISO



10 NUMERI
a soli euro
45,00
anziché euro ~~60,00~~

UNO STRUMENTO INDISPENSABILE PER I TUOI
STUDI, IL TUO LAVORO O LA TUA PASSIONE
CHE PUOI RICEVERE COMODAMENTE A CASA
TUA OGNI MESE SOTTOSCRIVENDO UN ...

**ABBONAMENTO
ANNUALE**



IN OMAGGIO PER TE:



1 VOLUME A SCELTA

effettuati con la **DISCOUNT CARD**
presso il punto vendita
di Gallarate (VA) o nel nostro
store on-line www.futurashop.it

della collana "L'Elettronica per tutti".

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".



- ☐ **Arduino e le tecniche di programmazione dei microcontrollori ATME**
- ☐ **Programmiamo con i PIC**
- ☐ **Tecnologia e apparati GPS**
- ☐ **Primi passi in elettronica**
- ☐ **L'ABC di Arduino**
- ☐ **myKIT - Esercitazioni didattiche con myDAQ**
- ☐ **Raspberry Pi - il mio primo Linux Embedded**
- ☐ **Alla scoperta di Arduino YÚN**
- ☐ **Stampiamo in 3D**

Resto in attesa del primo numero
e degli omaggi.

Cognome:

Nome:

Via:

N°:

CAP:

Città:

Provincia:

Telefono:

e-mail:

Data:

Firma:

Resto in attesa di vostre disposizioni per il pagamento.

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



FUTURA GROUP srl
Via Adige 11 • 21013 Gallarate (VA)
Tel. +39-0331-752668 • Fax: +39-0331-792287

Dai nuova vita al tuo impianto di videosorveglianza!

NUOVA GAMMA DI VIDEOREGISTRATORI E TELECAMERE AHD

Garantiscono una qualità dell'immagine notevolmente superiore rispetto ai sistemi CCTV tradizionali. I DVR consentono di collegare sia le nuove telecamere AHD sia quelle analogiche, sfruttando i cavi coassiali dell'impianto esistente.



DVR AHD 4 CANALI H264 CON VISIONE DA SMARTPHONE E WEB

cod. FR583

€ 119,00

- ✓ 4 canali video
- ✓ Supporta Hard Disk di tipo SATA 3,5" (max. 2TB, non incluso)
- ✓ Salvataggio: memoria USB, backup di rete
- ✓ Uscite HDMI, VGA e BNC
- ✓ 1 ingresso / 1 uscita audio
- ✓ Comunicazione: RS485 (PTZ), USB (Mouse e backup), RJ45 (Ethernet)
- ✓ Sistema di ripristino a seguito di black-out

Disponibile anche
nella versione a
8 CANALI VIDEO

cod. FR584

€ 148,00

Prezzi IVA inclusa.



cod. FR581

€ 78,00

Telecamera bullet 1,3 Mpx
Varifocal da 2,8 a 12 mm
42 LED IR

TELECAMERE AHD A COLORI DA ESTERNO DAY & NIGHT IP66



Telecamera bullet 1,3 Mpx
Focale fissa 3,6 mm
30 LED IR

cod. FR580

€ 62,00

cod. FR582
€ 78,00



Telecamera Dome 1,37 Mpx
Varifocal da 2,8 a 12 mm - 36 LED IR

Industry Big Event

La seconda edizione di questo importante evento - che si terrà presso il Politecnico di Milano **Venerdì 6 Novembre 2015** - ha un titolo emblematico: Disruption, Exponential vs. Linear Evolution. *Disruptive* è ormai un aggettivo che si applica a quasi tutto: innovation, technology, business model, product, ecc. per indicare e sottolineare che il cambiamento di qualsiasi cosa non è più lineare, passando gradualmente da uno stato all'altro ma che il nuovo impatta sulla situazione attuale in modo repentino e totalizzante e, vista la rapidità crescente dei fenomeni, distrugge non il vecchio ma l'esistente creando una situazione nuova attraverso una discontinuità.

Agenda:

9.00 Registrazione Partecipanti
9.30 Benvenuto ed Agenda
9.40 Come si evolve il modello di

business
10.00 Fondi Regione Lombardia, un'opportunità per le aziende
10.30 Perché i modi usuali di fare previsioni vanno rivisti
11.00 La Bellezza salverà il mondo
11.30 Industry 4.0: l'automazione PC-based nella visione della Smart Factory
12.00 Cloud Collaboration 2 Compete
12.30 Q&A
14.00 How about Product Lifecycle Management (PLM)?
14.30 Il futuro dell'innovazione
14.55 Vision & Strategy
15.20 Il mondo SMART! Innovazione e Conoscenza
15.45 Standardizzare-Integrare-Automatizzare
16.10 Vision & Strategy



16.35 Q&A
17.30 Chiusura Lavori - IBE 2015

La partecipazione all'evento è totalmente gratuita previa registrazione, subordinata ad email di conferma da parte di EventImpresa poiché il numero di partecipanti è limitato da esigenze organizzative.

<http://eventimpresa.it/>

Workshop Arrow Altera DECA

Arrow, Altera e Texas Instruments vi invitano a scoprire il mondo dei dispositivi FPGA MAX10 di Altera e a sviluppare il vostro prossimo progetto con questa tecnologia.

Rivolto sia ad utenti alle prime armi che a tecnici esperti, durante il workshop verrà utilizzata la scheda DECA MAX 10 FPGA di Arrow con la quale imparare a:

- progettare con la famiglia di FPGA instant-on non volatili MAX10
- interagire con un'ampia gamma di sensori, inclusi quelli per illuminazione, di temperatura, di umidità e di riconoscimento dei gesti
- trarre vantaggio dalla possibilità di una configurazione duale
- usare i blocchi analogici integrati con il nuovo toolkit analogico Quartus II
- ridurre l'area della scheda, i costi e la complessità usando le soluzioni di alimentazione Enpirion con gli FPGA MAX 10
- realizzare una soluzione integrata in singolo chip usando il processore RISC soft-core Nios II Gen2 a 32 bit
- esplorare i prodotti analogici di TI che contengono le principali funzionalità della scheda
- trarre vantaggio dalla disponibilità di complete funzioni hardware e software IoT
- usare il BLE/WIFI di Arrow, compatibile con Beagle Bone, che illustra le nuove famiglie di Texas Instruments con le soluzioni BLE e WIFI
- catturare un'immagine CMOS a 8 Mpixel usando un'interfaccia MIPI

L'agenda prevede:

- Introduzione all'FPGA, nozioni fondamentali

- Introduzione all'architettura FPGA MAX 10
- Uso dei tool di sviluppo e delle IP Altera
- Introduzione alla scheda di valutazione DECA
- Introduzione a Qsys con l'uso della System Console per visualizzare la temperatura della scheda
- Sistemi embedded, realizzazione di un sistema con il processore Nios II Gen2
- Cattura dei dati usando gli ADC MAX® 10
- Interazione con il vostro Smartphone e il kit di sviluppo DECA usando il modulo BLE/WIFI
- Reference design USB2.0 per SD/MMC
- Cattura di un'immagine CMOS mediante l'interfaccia di camera MIPI e uscita per HDMI
- Interazione con un sensore di riconoscimento dei gesti mediante il processore Nios II Gen2
- Boot di Linux sulla piattaforma DECA

A Torino il 17/11/2015, Firenze il 19/11/2015, Bologna il 24/11/2015, Padova il 25/11/2015 e Milano il 26/11/2015.

www.arroweurope.com



LED Lighting Design

Obiettivo del corso è fornire la conoscenza dei fondamenti di Design dell'illuminazione con i LED e delle applicazioni illuminotecniche nelle quali l'utilizzo dei LED consente di aggiungere valore al progetto. Il corso parte da una introduzione alla fotometria e colorimetria di base per le sorgenti LED a cui segue una conoscenza sempre più specifica della tecnologia LED, necessaria per una corretta valutazione dei vantaggi illuminotecnici ed applicativi oltre che delle problematiche di dissipazione termica e di alimentazione elettrica. Successivamente, dopo aver trattato le questioni relative alle ottiche nei prodotti a LED si approfondiscono le modalità di ottenimento della luce bianca. Particolare attenzione viene anche dedicata all'analisi delle opportunità di controllo e regolazione dei sistemi a LED, sia per gli aspetti più emozionali con luce colorata RGB che per applicazioni più funzionali ed architetture con luce bianca a temperatura di colore variabile. Durante il corso vengono mostrati diversi esempi di impianti



realizzati con la nuova tecnologia affrontando gli aspetti progettuali, impiantistici, estetici, decorativi e di controllo, sia in ambienti interni che esterni. Il corso LED Lighting Design, organizzato dal Lab Luce del Politecnico di Milano - della durata di 8 ore - è previsto per il **18 Novembre 2015** viene realizzato anche grazie alla collaborazione di PHILIPS, ILTI Luce e LUCEPLAN e con il patrocinio di AIDI (Ass.ne Italiana Di Illuminazione), APIL (Ass.ne Professionisti dell'Illuminazione), ASSIL (Ass.ne Nazionale Produttori Illuminazione), ASSODEL (Ass.ne Nazionale Fornitori Elettronica) e ASSOLUCE (Ass.ne delle aziende italiane produttrici di apparecchi di illuminazione). www.luce.polimi.it

Roma hi-fidelity 2015

Giunti alle soglie dell'inverno, l'appuntamento romano con l'alta fedeltà si chiama ancora una volta Roma hi-fidelity: il **19 e 20 dicembre** è infatti in programma la 13^a edizione della collaudata manifestazione organizzata da The Sound Of The Valve con la collaborazione delle riviste di settore Audio Review, Suono, Fedeltà del Suono e Audiophile Sound. In via Aurelia (la manifestazione si svolge presso il Centro Congressi NH Jolly Hotels Midas) sono attesi appassionati e collezionisti da tutta Italia e anche da alcuni paesi europei. Il Roma hi-fide-

lity 2015 è una manifestazione dedicata agli appassionati del "solo audio Hi-Fi" (non home-theatre), ai professionisti del settore, ai venditori, ed è promossa dalle case produttrici di alta fedeltà e dalle riviste del settore. L'obiettivo è quello di offrire ai visitatori la possibilità di venire in contatto e di confrontarsi in diretta con gli operatori del settore, ascoltare le apparecchiature hi-end, fare esperienza delle tecnologie dell'audio di alta qualità e conoscere e ascoltare la musica "alla sorgente". <http://www.milano-roma-hi-fidelity-audio-show.it/>



Machine Automation 2015

Il prossimo **10 Dicembre 2015** all'IBM Center di Segrate (MI) Fiera Milano Media organizza la terza edizione di MA - Machine Automation, mostra-convegno dedicata alle tecnologie per l'automazione di macchine e impianti.

Questa edizione punterà i riflettori sul mondo del packaging, settore che comprende in Italia 604 aziende e occupa oltre 27.300 addetti. Fra i più dinamici e in salute dell'economia tricolore, il comparto ha realizzato nei dodici mesi dello scorso anno un fatturato pari a 6,221 miliardi di euro (+3,6%), giro d'affari realizzato per l'81,2% sui mercati internazionali (5,048 miliardi di euro) e per il 18,8% da vendite sul fronte interno (1,172 miliardi di euro). Le macchine sono state richieste soprattutto dall'industria alimentare (31,8% sul fatturato totale) e del beverage (29,5%).

I costruttori italiani di macchine automatiche per il packaging sono noti per i traguardi di eccellenza raggiunti in tutto il mondo, grazie anche alla forte propensione all'innovazione e alla ricerca continua di soluzioni per produrre meglio, con meno spreco, riducendo i costi e aumentando efficienza e sicurezza. *Ingredienti* fondamentali di questo modo vincente di produrre sono indubbiamente, oggi, i concetti di *Industry 4.0*, *Smart Manufacturing* e *Internet of Things*, ai quali verrà dedicata durante MA 2015 una speciale tavola rotonda.

Permettere al pubblico di *imparare* da chi ha già applicato o sta

applicando nuovi concetti e consentirgli di trarre spunti utili a migliorare il proprio modo di fare business e fare impresa costituisce infatti uno degli obiettivi della manifestazione, che vuole continuare a rappresentare un momento unico di aggiornamento, approfondimento tecnologico e conoscenza delle nuove tendenze emergenti nel mondo dell'industria. Non a caso sono parte integrante distintiva della manifestazione proprio i laboratori tecnico-applicativi che le aziende partecipanti pongono in essere durante la giornata.

L'evento si rivolge a manager, tecnici, progettisti, specialisti e opinion leader che operano nel mondo produttivo in qualità di costruttori OEM, costruttori di impianti e linee di produzione, system integrator, utilizzatori finali (automotive, meccanica, elettronica/elettrotecnica, alimentare, energia, farmaceutico, chimico ecc.) e fornitori di servizi ad elevato valore (studi di progettazione, R&S ecc.).

<http://ma.mostreconvegno.it/>





**Smau ti accompagna
nello sviluppo e nella crescita del tuo business
in qualità di partner di innovazione.**



Nell'anno di **Expo 2015** Smau varca i confini nazionali per creare nuove occasioni di networking a livello internazionale supportando la crescita e lo sviluppo dell'ecosistema dell'innovazione Italiano. Attraverso il suo Roadshow Smau rappresenta il partner di riferimento a supporto della **"digital transformation" delle imprese e delle pubbliche amministrazioni** facilitando l'incontro diretto con gli operatori dell'ecosistema digitale e ICT, il meglio delle startup italiane, importanti Università e Business School, le Associazioni dell'Industria e del Commercio e tutte quelle realtà che svolgono un ruolo fondamentale **per rilanciare l'economia italiana e l'innovazione made in Italy.**

Le tappe 2015:

BERLINO
12-13 marzo

PADOVA
1-2 aprile

TORINO
29-30 aprile

BOLOGNA
4-5 giugno

FIRENZE
14-15 luglio

MILANO
21-22-23 ottobre

NAPOLI
10-11 dicembre

MOSTRE MERCATO

FORLÌ EXPO ELETTRONICA Quartiere Fieristico - Forlì Organizzazione: Blu Nautilus srl Tel: 054153295 Fax: 0541439584 info@expoelettronica.it www.expoelettronica.it 05 e 06 Dicembre 2015	NOVEGRO (MI) RADIANT & SILICON CHRISTMAS SELECTION Parco Esposizioni di Novegro (MI) Organizzazione: Comis Srl Tel: 027562711 - Fax: 027020835 radiant@parcoesposizioninovegro.it www.parcosposizioninovegro.it 05 e 06 Dicembre 2015
REGGIO EMILIA MONDO ELETTRONICA Quartiere Fieristico Reggio Emilia Organizzazione: Expo Fiere srl Tel: 054527548 - Fax: 0545291179 info@mondoelettronica.net www.mondoelettronica.net 05 e 06 Dicembre 2015	GENOVA 35° MARC Quartiere Fieristico - Genova Organizzazione: Studio Fulcro Tel: 010590889 Fax: 010590889 berti@studiofulcro.it www.studiofulcro.it 12 e 13 Dicembre 2015
PIACENZA TELE RADIO MONDO ELETTRONICA Piacenzaexpo - Località Le Mose Organizzazione: Expo Fiere Srl Tel: 054527548 - Fax: 0545291179 info@mondoelettronica.net www.mondoelettronica.net 12 e 13 Dicembre 2015	CIVITANOVA MARCHE (MC) FIERA DELL'ELETTRONICA Centro Espositivo Simonetti, Via Einaudi Organizzazione: Electro Fiere Tel: 3356287997 info@electrofiere.it www.electrofiere.it 12 e 13 Dicembre 2015
MARIANO COMENSE (CO) FIERA MERCATO DELL'ELETTRONICA Palatenda Via Don Sturzo (ingresso gratuito) Organizzazione: Printmix Tel: 0362999186 Fax: 031865244 info@fieramercatodellelettronica.it www.fieramercatodellelettronica.it 19 e 20 Dicembre 2015	LANCIANO (CH) MILLENNIUMADRIA ELETTRONICA E AUTO-MOTO D'EPOCA Quartiere fieristico - Loc. Iconicella Organizzazione: Millennium Eventi Tel: 0696840758 - Fax: 0696840758 info@millenniumeventi.it www.millenniumeventi.it 09 e 10 Gennaio 2016
CEREA (VR) ElettroBIT & ExpoRadio AreaExpo - Cerea (VR) Organizzazione: Fierelettronica.it Tel: 0308376078 - Fax: 0308376078 info@fierelettronica.it www.fierelettronica.it 09 e 10 Gennaio 2016	MODENA EXPO ELETTRONICA ModenaFiere Organizzazione: Blu Nautilus Srl Tel: 0541439573 - Fax: 0541439584 info@expoelettronica.it www.expoelettronica.it 16 e 17 Gennaio 2016
BUSTO ARSIZIO (VA) EXPO ELETTRONICA Malpensafiere - Busto Arsizio VA Organizzazione: Blu Nautilus Srl Tel: 0541439573 - Fax: 0541439584 info@expoelettronica.it www.expoelettronica.it 23 e 24 Gennaio 2016	NOVEGRO (MI) RADIANT & SILICON Parco Esposizioni di Novegro (MI) Organizzazione: Comis Srl Tel: 027562711 - Fax: 027020835 radiant@parcoesposizioninovegro.it www.parcosposizioninovegro.it 30 e 31 Gennaio 2016
RAVENNA MONDO ELETTRONICA Pala De Andrè Organizzazione: Expo Fiere Srl Tel: 054527548- Fax: 0545291179 info@mondoelettronica.net www.mondoelettronica.net 30 e 31 Gennaio 2016	L'elenco aggiornato di tutte le Mostre Mercato del 2015 è disponibile sul sito www.elettronica.in sul quale è anche possibile scrivere un commento sulle fiere visitate.

L'elenco completo dei più importanti eventi nazionali e internazionali di elettronica, sicurezza e fonti rinnovabili è disponibile sul nostro sito:
http://www.elettronica.in/myMain/Fiere/p_fiere.asp

■ 6-9 GENNAIO 2016

International CES 2016

Las Vegas • USA

Se consideriamo il numero degli espositori (3.613), la superficie espositiva (oltre 200.000 mq), la copertura mediatica (più di 6.000 giornalisti accreditati) e i paesi rappresentati (153), l'International CES di Las Vegas può sicuramente vantarsi di essere la più importante manifestazione mondiale dedicata all'elettronica di consumo. Certo, il numero di visitatori dell'IFA di Berlino è superiore (245 mila contro 170 mila), ma nel panorama mondiale l'evento americano ha senza dubbio un impatto superiore, sia per numero e qualità delle novità presentate che per l'attenzione posta dagli organizzatori verso i nuovi trend.

Con la fortissima spinta impressa dalla digitalizzazione di tutto ciò che ci circonda, le nostre case (e i nostri corpi) si stanno riempiendo sempre di più di elettronica. Per tanti anni la TV è stata la regina incontrastata della casa, poi sono arrivati i PC e, dopo un paio di decenni, cellulari e smartphone. Da qualche anno le nuove applicazioni (e i relativi prodotti) stanno aumentando in maniera esponenziale, in ambiti quali il benessere, la salute, il gaming, la domotica e il tempo libero.



■ 19-21 GENNAIO 2016

DesignCon 2016

Santa Clara • USA

Giunto alla sua 21^a edizione, DesignCon continua ad essere un punto di riferimento per le metodologie di progettazione,

DESIGNCON 2016
 WHERE THE CHIP MEETS THE BOARD



International CES Central Plaza

Ai dispositivi ed alle tecnologie emergenti l'International CES offre ampi spazi: sistemi di stampa 3D, realtà aumentata, robotica, droni, smart home, dispositivi indossabili e autoveicoli autonomi sono ormai di casa a Las Vegas durante i giorni della manifestazione. Oltre naturalmente alle tantissime innovazioni che riguardano i prodotti tradizionali e quelli già consolidati. Insomma, un'anteprima di tutti quei prodotti che ancora (o quasi) non troviamo da Media World o da Euronics e con i quali avremo a che fare nei prossimi anni. E poi ci sono gli spazi dedicati alle start-up, presenti massicciamente all'International CES: da quando il salone di Las Vegas ha aperto le porte a questo mondo, sono state più di 800 le giovani aziende che hanno preso parte alla manifestazione. Tra i mercati emergenti, quello degli Unmanned Systems, ovvero dei droni, presenta uno dei tassi di crescita più alti, che aumenterà ancora di più in futuro con l'annunciato ingresso in campo di aziende del calibro di Intel, GoPro, Qualcomm, Xiaomi, ecc. I servizi offerti dai sistemi senza pilota si stanno affermando in tantissimi settori: cinema e TV, ricerca e soccorso, agricoltura, viaggi e immobiliare, sicurezza, sport, e molti altri ancora. Senza citare l'aspetto ludico che ha un fortissimo impatto sul mercato consumer: si prevede che negli ultimi mesi del 2015 solo negli Stati Uniti verranno venduti più di un milione

di droni, il 90% dei quali per impiego non-professionale. Il tutto favorito dal calo dei prezzi, dall'incremento delle prestazioni e, soprattutto, dalla facilità di impiego. Certo, questo è un settore particolare, con forti limitazioni all'uso; ciononostante il mercato dei droni, almeno negli Stati Uniti, non è più un mercato di nicchia. Insomma, una manifestazione che sta diventando una vetrina dell'innovazione a 360 gradi, all'insegna delle tecnologie digitali. Quest'anno l'International CES si terrà dal 6 al 9 gennaio 2016 presso il Las Vegas Convention Center e negli alberghi vicini; a parte l'area espositiva, sono in programma numerose keynote, conferenze, presentazioni e incontri, nonché tantissime dimostrazioni pratiche: gli addetti ai lavori, ma anche i semplici visitatori, avranno la possibilità di provare le tecnologie più disparate, dalle automobili a guida autonoma ai visori per realtà aumentata. A differenza di altri eventi simili che hanno modificato il target di riferimento, il CES International resta focalizzato sull'elettronica di consumo in tutte le sue accezioni, con i numeri che sembrano dare ragione a questa scelta: l'edizione 2015 ha visto infatti un forte incremento sia di visitatori (oltre 170 mila) che di superficie espositiva (2,2 milioni di piedi quadrati), con una previsione di crescita del 5% per l'edizione 2016.

www.cesweb.org

panoramica completa sugli strumenti e le metodologie di progettazione, compresa quella dei PCB, sino alla verifica finale sulle prestazioni dei prodotti.

Quest'anno sono in programma oltre 100 sessioni che coprono 14 tracce che investono tutti gli aspetti della progettazione elettronica; in particolare si parlerà di Signal and Power Integrity, Mixed-Signal and High-Speed Serial Design e Test & Measurement and Verification.

www.designcon.com

così come una grande opportunità di networking con aziende e altri progettisti.

Un evento unico nel suo genere che si svolge a Santa Clara, nel cuore della Silicon Valley.

La combinazione di sessioni tecniche, dimostrazioni di prodotto, workshop e area espositiva, con la presenza delle principali aziende del settore di Test & Measurement (Rohde & Schwarz, Keysight Technologies, Teledyne LeCroy, National Instruments e tante altre), offre ai visitatori una

APPUNTAMENTI
APPUNTAMENTI



■ 5-8 DICEMBRE 2015

Fête des Lumières e Forum LED Europe

Lione • Francia



Dal 1999, Lione, la città dei fratelli Lumière, patrimonio Mondiale dell'Umanità, ospita uno dei più importanti e affascinanti eventi dedicati ai moderni sistemi di illuminazione, la Fête des Lumières, con strade, monumenti e piazze che al calar della notte acquistano ulteriore fascino grazie alle luci sapientemente disposte da architetti e designer. Nei quattro giorni della festa più di due milioni di visitatori sfidano il freddo per ammirare chiese e monumenti e per partecipare ad una delle feste religiose più sentite di Francia. La Fête des Lumières, una quattro giorni che si conclude l'8 dicembre, giorno dell'Immacolata, nasce infatti l'8 dicembre 1852 per l'inaugurazione della statua della Madonna sulla Basilica di Fourvière, con i lionesi che per illuminare la notte accesero migliaia di candele che posarono sui davanzali. La Madonna è venerata dall'8 settembre del 1643, quando evitò che la peste si diffondesse nella città. Da

allora, ogni anno i fedeli salgono in processione verso la collina dove si trova la basilica ed accendono migliaia di piccole luci.

Pur continuando a rispettare questa tradizione secolare, il festival si è trasformato in un evento urbano straordinario, con la città che per quattro notti diventa un laboratorio a cielo aperto con artisti provenienti da tutto il mondo, spettacoli e giochi di luce che creano magie uniche. Da questa tradizione, su iniziativa del Comune di Lione, nel 2002 è nata LUCI (Lighting Urban Community International), una rete internazionale di città che dà particolare risalto all'illuminazione urbana.

La rete riunisce 65 comuni in 6 continenti, impegnati ad utilizzare la luce come strumento per lo sviluppo urbano sostenibile.

Essa comprende anche 40 professionisti ed aziende dell'illuminazione. Attraverso l'organizzazione di eventi e conferenze internazionali, e il suo coinvolgimento in vari progetti di illuminazione e di ricerca, LUCI crea spazi per lo scambio di

conoscenze e buone pratiche nel campo dell'illuminazione urbana sostenibile.

Uno degli eventi sostenuti da LUCI è il Forum LED Europe che si svolge a Lione durante gli stessi giorni della Fête des Lumières (7 e 8 dicembre), una piattaforma unica per le informazioni, lo scambio, il networking e lo sviluppo del business per tutti i professionisti della luce e gli utenti finali.

L'edizione 2014 ha visto la presenza di 92 espositori in rappresentanza di 34 nazionalità mentre i visitatori professionali sono stati 2.626.

L'edizione di quest'anno verrà inaugurata dalla keynote del Prof. Shūji Nakamura, premio Nobel per la Fisica 2014 per l'invenzione dei diodi LED a luce blu, dispositivi che hanno aperto la strada ai sistemi LED a luce bianca ad elevata efficienza energetica.

<http://www.forumled.com/>



**FAI UN REGALO UTILE AI TUOI
AMICI A QUATTRO ZAMPE...
...solo così sarete veramente inseparabili!**

€ 114,00

App gratuita
per iOS e
Android

Localizzatore GPS da collare

Ti permette di sapere sempre dove si trova il tuo cane o il tuo gatto. È in grado di inviare, verso Smartphone (Android o iOS) o PC, un SMS con le coordinate GPS e un link di Google Maps, grazie al quale è possibile visualizzare sulla mappa la loro posizione. Per funzionare necessita di una SIM card di qualsiasi operatore telefonico (non inclusa).



Cod. FR577

- ✓ Alimentazione: batteria interna ricaricabile al litio 3,7 Vdc - 1000 mA
- ✓ Autonomia batteria: 300 ore (in standby)
- ✓ Dimensioni: 70x37x20 mm
- ✓ Grado di protezione: IPX6
- ✓ Peso: 65 grammi
- ✓ Istruzioni in italiano



Telecamera da collare con DVR



€ 49,00

Cod. FR574

Telecamera a colori con collare grazie alla quale potrete registrare gli spostamenti del vostro amico a quattro zampe. I video, le foto o solo l'audio vengono salvati su micro SD Card. Dotata di un piccolo monitor LCD che permette di visualizzare le impostazioni.



- ✓ Risoluzione video: 640x480 pixel, 30 fps
- ✓ Formato video: AVI
- ✓ Memoria: micro SD card fino a 32GB (non inclusa)
- ✓ Batteria interna ricaricabile al litio (220 mA)
- ✓ Autonomia batteria: circa 1,5 ore
- ✓ Dimensioni: 55x43x20 mm
- ✓ Peso: 24 grammi
- ✓ Istruzioni in italiano



Cod. FR539

SCACCIA ANIMALI AD ULTRASUONI

Allontana cani, gatti, topi, volpi, uccelli e piccoli roditori. Dotato di sensore di movimento, il dispositivo genera una luce strobo e un segnale acustico a frequenza variabile. Con mini pannello solare per la ricarica delle batterie.

€ 24,00



SCACCIA INSETTI E RODITORI AD ULTRASUONI - 360°

Allontana topi, ratti, scarafaggi, pulci, mosche, grilli, falene, formiche e molti altri parassiti comuni. Genera un segnale acustico a frequenza variabile che copre un'area di circa 370 m².



€ 18,00
Cod. FR540



Brokeraggio assicurativo



Osservatorio sui crediti
e tempi di pagamento



Compagnia aerea
internazionale



Servizi di consulenza
e formazione in ambito
qualità, sicurezza,
ambiente e medicina
del lavoro

assodel

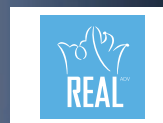
Associazione Nazionale
Fornitori Elettronica



Email marketing professionale



Consulenza legale aziendale



Agenzia di comunicazione



Stampa tradizionale e digitale



Consulenza e
organizzazione aziendale

LA ECONOMIA DEI VANTAGGI

LE CONVENZIONI CHE SOLO LA FORZA DI UN'ASSOCIAZIONE PUO' OFFRIRE

per ulteriori informazioni www.assodel.it

MIS2DH, un accelerometro per controllare la nostra salute

STMicroelectronics ha introdotto il dispositivo MIS2DH, un accelerometro ultra-low-power a 3 assi specificamente progettato per le applicazioni mediche, inclusi i dispositivi impiantabili classificati dalla U.S. Food and Drug Administration (FDA) come classe III. ST ha molti anni di esperienza nello sviluppo di sensori di movimento per i principali produttori di dispositivi e attrezzature in ambito medicale e l'accelerometro MIS2DH recepisce tutta questa esperienza in una soluzione COTS, in grado di abilitare funzioni quali il monitoraggio dell'attività fisica e il rilevamento della postura, funzioni che possono essere incluse in una vasta gamma di appli-



cazioni mediche. Dispositivi medici impiantabili quali i pacemaker, gli ICD (Implantable Cardioverter Defibrillator) e i neurostimolatori sono stati utilizzati con successo per molti anni per prolungare la vita dei pazienti con proble-

mi cardiaci o per migliorare il livello di vita di persone con dolori cronici. Oggi vi è un crescente interesse da parte del mondo medico nei confronti dei nuovi dispositivi impiantabili che potrebbero aiutare nella cura di altre patologie croniche come la pressione alta, l'epilessia, e i tremori legati a varie malattie. Per la maggior parte di queste applicazioni, un accelerometro impiantato nel corpo umano in grado di misurare l'attività fisica e la postura del paziente è importante per gestire nel modo migliore lo stimolo erogata dal dispositivo impiantabile, migliorando così l'efficacia del trattamento e il benessere del paziente.

www.st.com

Kit IoT deviceWise per Arduino, Android, Raspberry Pi e TI LaunchPad



Telit ha presentato i nuovi kit deviceWise destinati agli sviluppatori e disponibili per le piattaforme TI LaunchPad, Raspberry Pi, Arduino e Android, popolari nelle communities degli sviluppatori e maker IoT. Questi kit di sviluppo comprendono librerie di codice ed esaurienti istruzioni che, passo dopo passo, connettono e integrano in modo sicuro queste piattaforme con la Piattaforma IoT deviceWise basata sul

Cloud – facilitando gli sviluppatori nello scambio di dati tra dispositivi e app mobile e web, nella gestione dei piani dati, nell'esecuzione da remoto di aggiornamenti firmware e altre funzioni IoT essenziali.

I kit costituiscono una parte integrante del programma deviceWise Ready di Telit, che favorisce la creazione di soluzioni IoT end-to-end che vanno dalla realizzazione di prototipi alla commercializzazione su larga scala. "deviceWise Ready" promuove l'interoperabilità tra dispositivi di terze parti e la Piattaforma IoT deviceWise, riducendo, così, il rischio, il tempo di immissione sul mercato, la complessità e il costo degli apparati IoT.

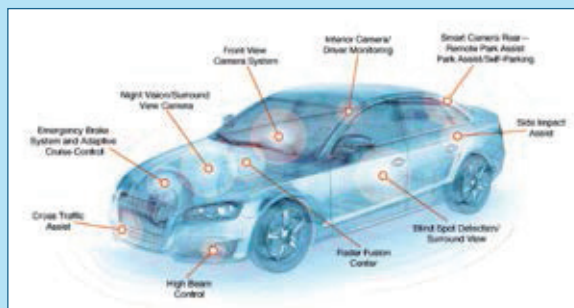
www.telit.com

Sofisticata tecnologia radar per soluzioni ADAS da Freescale

Freescale Semiconductor e Continental, società che collaborano da lunga data, hanno annunciato i piani di integrazione della nuova tecnologia radar 77 GHz di Freescale nei moduli radar a corto e medio raggio di nuova generazione di Continental studiati per il settore automobilistico. Que-

sta iniziativa rappresenta la prossima tappa nell'evoluzione delle soluzioni radar complete di Continental per i sistemi ADAS (advanced driver assistance system) che aiutano i costruttori automobilistici a garantire la conformità agli standard di sicurezza.

www.freescale.com



LTC3335, convertitore DC/DC sincrono con contatore Coulomb

Linear Technology annuncia l'LTC3335, un convertitore nanopower buck-boost sincrono ad alta efficienza con un contatore Coulomb di precisione on-board. Fornisce fino a 50mA di corrente di uscita continua. Con soli 680nA di corrente di riposo e correnti di picco programmabili da 5mA a 250mA, il dispositivo è ideale per una vasta gamma di applicazioni a batteria a bassa potenza.

L'intervallo di ingressi compreso tra 1,8V e 5,5V e le otto uscite selezionabili dall'utente tra 1,8V e 5V forniscono alimentazione in uscita regolata con tensioni di ingresso superiori, inferiori o



uguali all'uscita. Il dispositivo integra inoltre un contatore Coulomb (precisione di misura della scarica della batteria del $\pm 5\%$) che fornisce il monitoraggio accurato della scarica accumulata della batteria nelle applicazioni a cella primaria di lunga durata che presentano curve di scarica estremamente piatte. Le applicazioni tipiche includono sensori e monitor remoti e i sistemi di reti di senso-

ri wireless Dust Networks SmartMesh di Linear Technology.

L'LTC3335 integra quattro MOSFET interni a basso RDSON in modo da garantire un'efficienza fino al 90%. L'LTC3335 è disponibile nelle versioni di grado E e I con un range di temperature di giunzione da -40°C a 125°C in un package QFN di $3 \times 4\text{mm}$ da 20 conduttori.

www.linear.com

Nuova serie SAMA5D2 di Atmel basata su ARM Cortex-A5

Atmel ha lanciato una nuova serie di microprocessori basati sulla tecnologia Cortex-A5 di ARM che presenta il più basso consumo di energia al mondo tra gli MPU della stessa categoria. I nuovi prodotti garantiscono un consumo inferiore a $200\mu A$ in retention mode con mantenimento dei dati, appena $30\mu s$ in modalità sleep con risveglio

ultra rapido e $50\mu A$ in backup mode (con le DDR in self-refresh). La nuova serie SAMA5D2 è facilmente integrabile grazie ad un completo sottosistema audio, un limitato numero di pin, un piccolissimo contenitore e un sistema di sicurezza a livello PCI adatto ad applicazioni in ambito IoT, dispositivi indossabili e POS. La serie SAMA5D2 amplia l'of-

ferta della famiglia di Atmel SAMA5, fornendo un ottimo rapporto prezzo prestazioni per MPU di tipo entry-level con gamma estesa di temperature di funzionamento (da -40 a $105^\circ C$). La nuova serie rappresenta anche una valida opportunità di migrazione per i progettisti che utilizzano MPU basate su ARM926 e che sono alla ricerca



di prestazioni più elevate e funzionalità aggiuntive tra cui bassi consumi, maggiore sicurezza, supporto per DDR3, dimensioni ridotte, audio, USB HSIC e tecnologia SleepWalking di Atmel.
www.atmel.com

UTC2000, la soluzione di Microchip per l'USB-C

Microchip annuncia l'aggiunta del controller USB-C UTC2000 al suo portfolio di dispositivi USB. Con questo nuovo dispositivo, i progettisti di una vasta gamma di applicazioni, che coprono i mercati consumer, industriale e automotive, possono ora implementare in modo facile, rapido, e molto convenientemente il connettore USB-C, radicalmente aggiornato, velocizzando il time to market e minimizzando i costi per i materiali. Le ridotte dimensioni dell'UTC2000 – il chip è disponibile in un package QFN 16-pin – consentiranno la diffusione dei connettori USB-C persino nelle applicazioni mobile.

Il cavo USB-C è ora pronto per diventare il cavo "universale", poichè è in grado di fornire velocità di trasferimento dati fino a 10 Gbps, 100W di flusso continuo di potenza e capacità video con larghezza di banda ultra elevata, resa disponibile attraverso modalità alternativa – il tutto con un singolo cavo e connettore. Per i progettisti che



desiderino approfittare del nuovo standard, e velocità ultra rapida di trasferimento dati al più basso cost point, il controller UTC2000 supporta fino a 15W di potenza. Caratteristiche ideali per una gamma molto vasta di applicazioni consumer quali notebook, stampanti e accessori, docking station, dispositivi mobile e carica batterie; applicazioni industriali per computer e dispositivi portatili; e applicazioni automotive per autoradio, break-out box e carica batterie USB; oltre ad altre applicazioni.

Il controller USB-C UTC2000 è supportato dall' UTC2000 Evaluation Kit (EVK-UTC2000) di Microchip venduto al prezzo di 99\$.

www.microchip.com

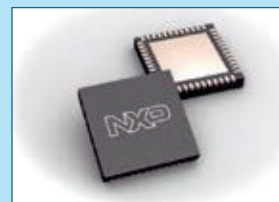
Mantra RF, nuova gamma di ricetrasmittitori RF per automotive da NXP

Al Salone Internazionale dell'automobile di Francoforte, NXP Semiconductors ha annunciato la nuova gamma di ricetrasmittitori e ricevitori Mantra RF – una famiglia di prodotti ad alte prestazioni studiata per garantire un accesso sicuro al veicolo.

La nuova famiglia di chip offre un collegamento bidirezionale di portata elevata che consente una sicura connessione tra portachiavi e veicolo su una distanza di diverse centinaia di metri. I telecomandi realizzati con i chip Mantra saranno in grado di indicare, a distanza, il livello del carburante, lo stato di carica della batteria e altri dati relativi alle condizioni del veicolo. I proprietari potranno anche verificare se le portiere e i finestrini sono chiusi, operare a distanza sulle serrature, avviare la vettura e pre-impostare la temperatura interna. Progettata per il mercato del-

le autovetture di classe alta e media, la famiglia Mantra offre elevata sensibilità e grandi performance in grado di garantire la massima immunità e sicurezza nei confronti dei disturbi radio e tentativi non autorizzati di intromissione. Altri concetti innovativi della famiglia Mantra RF riguardano la presenza, unica in campo automobilistico, di tre ricevitori in grado di garantire la ricezione simultanea su tre canali. La ricezione multicanale assicura che nessun segnale vada perduto, offrendo un elevato grado di robustezza.

www.nxp.com



Carica ancora più rapida col controller NCP4371



ON Semiconductor ha introdotto un progetto di riferimento che implementa il nuovo protocollo di ricarica rapida Qualcomm Quick Charge™ 3.0. Il nuovo protocollo offre significativi miglioramenti di efficienza rispetto alla precedente soluzione Quick Charge 2.0. L'alta efficienza e le ridotte dimensioni del sistema si aggiungono alla configurazione Quick Charge 3.0 High Volta-

ge Dedicated Charging Port (HVDCP) che risponde alle specifiche di Classe A e B: la tecnologia del futuro per la ricarica rapida di smartphone e tablet messa a punto da Qualcomm e che è anche compatibile con il precedente protocollo Quick Charge 2.0.

Il progetto di riferimento è basato sul nuovo NCP4371 secondary side charge controller che consente di modificare la

tensione presente sul ricaricatore USB in base alle caratteristiche ed alle condizioni operative dello smartphone o del dispositivo portatile. Per ottimizzare il tempo di carica della batteria, la tensione presente sul bus USB può variare tra 3,6V e 20V. L'NCP4371 elimina anche la necessità di un regolatore secondario e lo spazio relativo.

www.onsemi.com

Nuovi transistor RF di potenza con tecnologia GaN su SiC per reti cellulari

Infineon Technologies ha presentato all'ultima edizione di EuMW di Parigi i suoi primi dispositivi appartenenti ad una famiglia di transistor RF di potenza basati sulla tecnologia nitruro di gallio (GaN) su carburo di silicio (SiC). Questi dispositivi, che fanno parte della più vasta gamma di prodotti con tecnologia GaN di Infineon, consentiranno ai produttori di stazioni base per connessioni cellulari di realizzare trasmettitori più piccoli, più potenti e più flessibili. Con una maggiore efficienza, una migliore densità di potenza e una più ampia larghezza di banda rispetto ai transistor di potenza RF attualmente utilizzati, i nuovi dispositivi consentiranno una riduzione dei costi delle infrastrutture delle reti cellulari, facilitando il passaggio alla tecnologia 5G che garantirà volumi di dati più elevati e, di



conseguenza, una maggiore usabilità del servizio. Il nuovo transistor di potenza RF sfrutta la tecnologia GaN per ottenere un'efficienza superiore del 10% e, soprattutto, una densità di potenza cinque volte superiore rispetto alla tecnologia LDMOS utilizzata finora. Tutto ciò ha un significativo impatto sulle dimensioni e sui requisiti di alimentazione degli amplificatori di potenza impiegati oggi nelle base-station che operano nelle gamme di frequenza 1,8-2,2 GHz e 2,3-2,7 GHz. In futuro la tecnologia GaN su SiC favorirà anche lo sviluppo del 5G in tutte le gamme di frequenza sino a 6 GHz. Questa visione basata sulla sua lunga esperienza e sugli attuali dispositivi, consente a Infineon di occupare una posizione di avanguardia nel campo della tecnologia dei transistor di potenza RF. www.infineon.com

2SA1943N, 2SC5200N nuovi transistor di potenza per amplificatori audio

Toshiba Electronics Europe ha presentato due nuovi transistor bipolari di piccole dimensioni per lo stadio di uscita dei sistemi audio ad alta fedeltà. I nuovi transistor 2SA1943N e 2SC5200N offrono la medesima qualità sonora dei ben noti dispositivi 2SA1943 e 2SC5200, ma in un contenitore TO-3P(N) di lunghezza e larghezza pari a tre quarti delle dimensioni del contenitore TO-3P(L) di precedente generazione, il che permette di ridurre l'ingombro superficiale sulla scheda, dando ai progettisti la possibilità di realizzare prodotti più versatili, pur mantenendo la potenza (Pc) a 150 W. Il transistor 2SA1943N ha una tensione massima nominale tra collettore ed emettitore (VCEO) pari a -230 V e una

corrente nominale continua di collettore (IC) pari -15 A, mentre il modello 2SC5200N è caratterizzato da una VCEO massima di 230 V e da una IC di 15 A. Il transistor 2SA1943N ha un guadagno di corrente in c.c. minimo hFE di 80 (VCE = -5 V e IC = -1 A) e hFE di 35 (VCE = -5 V e IC = -7 A), mentre il transistor 2SC5200N ha un hFE pari a 80 (VCE = 5 V e IC = 1 A) e un hFE pari a 35 (VCE = 5 V e IC = 7 A).

www.toshiba.semicon-storage.com



R-Car T2, SoC a bassissima latenza per reti auto Ethernet AVB

Renesas Electronics ha annunciato lo sviluppo del SoC (System-on-Chip) R-Car T2, un dispositivo dedicato alle reti di telecamere per veicoli con tecnologia Ethernet AVB in grado di gestire anche i dispositivi per l'infotainment, la strumentazione di bordo e le applicazioni ADAS (Advanced Driver Assistance System). Il nuovo SoC R-Car T2 è in grado di gestire molteplici dispositivi video ad alta risoluzione pur mantenendo prestazioni in tempo reale con livelli di latenza molto bassi. Queste caratteristiche sono indispensabili per le applicazioni di monitoraggio e rilevamento ostacoli a 360° in grado di garantire una



guida sicura.

Il Soc R-Car T2 supporta numerosi standard tra cui IEEE 802.1AS, IEEE802.1Qav, IEEE802.1Qat nonché IEEE1722. Il dispositivo integra un encoder H.264 sviluppato in esclusiva da Renesas che fornisce una compressione a bassa latenza, pur mantenendo le capacità di trasferimento in real-time di video di alta qualità (HD, 1280 × 960).

www.renesas.eu

Nuovo LaunchPad di TI con funzioni di crittografia avanzata

La sicurezza della connessione al cloud dei dispositivi per l'Internet of Things (IoT) è uno degli aspetti fondamentali di questa dirompente tecnologia; a tale scopo, Texas Instruments ha annunciato il kit di sviluppo TM4C Crypto Connected LaunchPad in grado di accelerare la progettazione di gateway IoT e nodi, sistemi industriali di automazione e controllo, reti di distribuzione dell'energia elettrica e generatori che utilizzano energie rinnovabili. Basato sul TM4C129ENCPTD microcontrollers (MCUs), questo LaunchPad a basso costo utilizza un dispositivo con core ARM Cortex-M4F a 120 MHz con funzionalità di sicurezza scaricata su acceleratori hardware per fornire le prestazioni necessarie ai clienti che sviluppano sistemi sicuri di connessione al cloud.

La demo del Crypto Connected LaunchPad (EK-TM4C129EXL) comprende TI-RTOS, che sup-

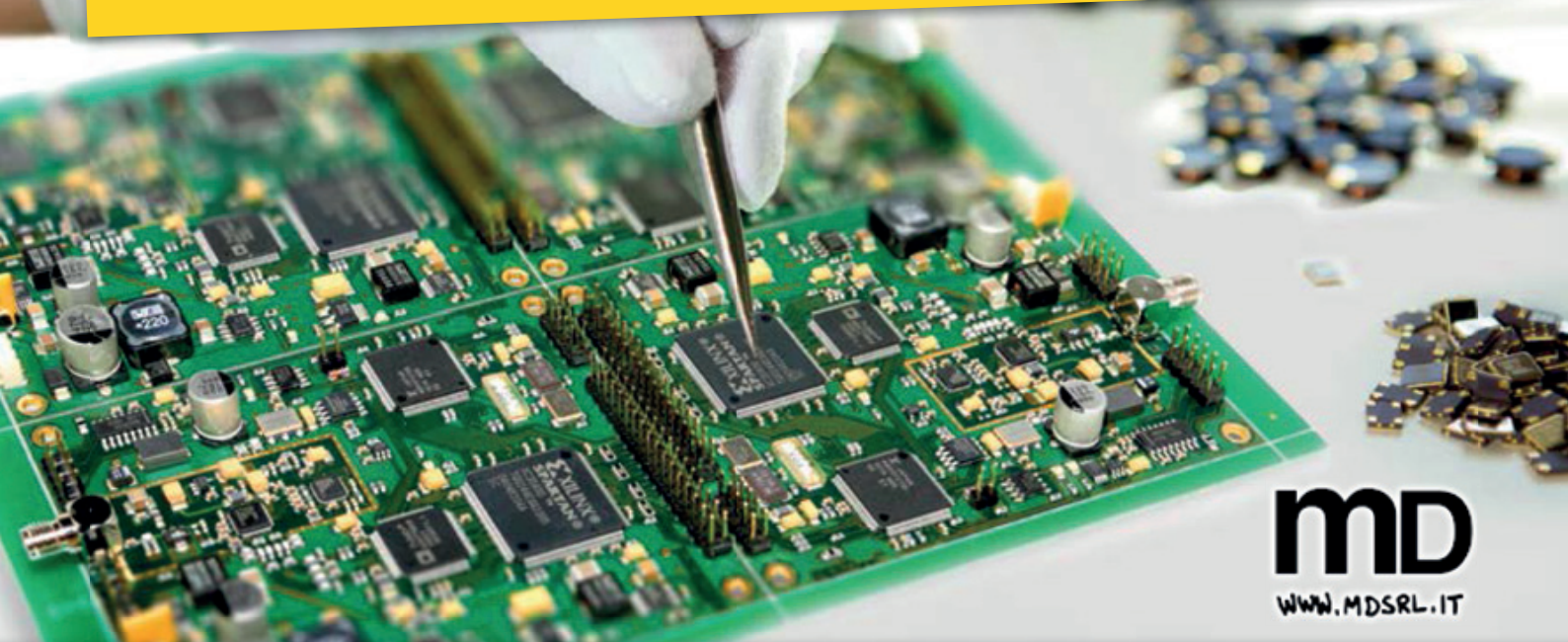


porta lo sviluppo di applicazioni multitasking per aiutare i clienti a sviluppare prodotti che richiedono una connessione a Internet facile e sicura.

L'associazione tra il TM4C Crypto Connected LaunchPad e il software WolfSSL consente di inviare rapidamente dati codificati tramite la connessione Ethernet in rete e di visualizzarli nel browser. I progettisti hanno anche accesso a un download gratuito dell'ambiente di sviluppo integrato (IDE) Code Composer Studio™ che dispone di una intuitiva interfaccia di programmazione nonché di strumenti per il debug.

La board BoosterPack™ aggiunge ulteriori funzionalità per esplorare differenti applicazioni. www.ti.com

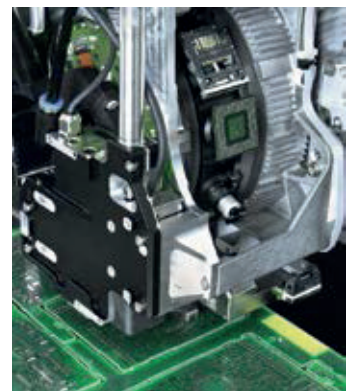
I componenti? Te li assembliamo noi!



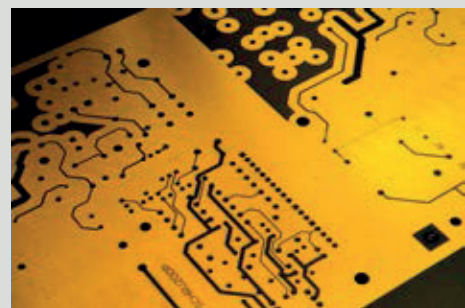
*Oltre alla produzione di prototipi e circuiti stampati, da oggi realizziamo l'**assemblaggio dei componenti**.*

Tecnologie all'avanguardia e personale altamente qualificato sono la base qualitativa di questo nuovo servizio. Il costo è competitivo, come sempre.

*Se vuoi più informazioni telefonaci, **MD risponde sempre e parla italiano.***



Passione, esperienza e tecnologia al tuo servizio.



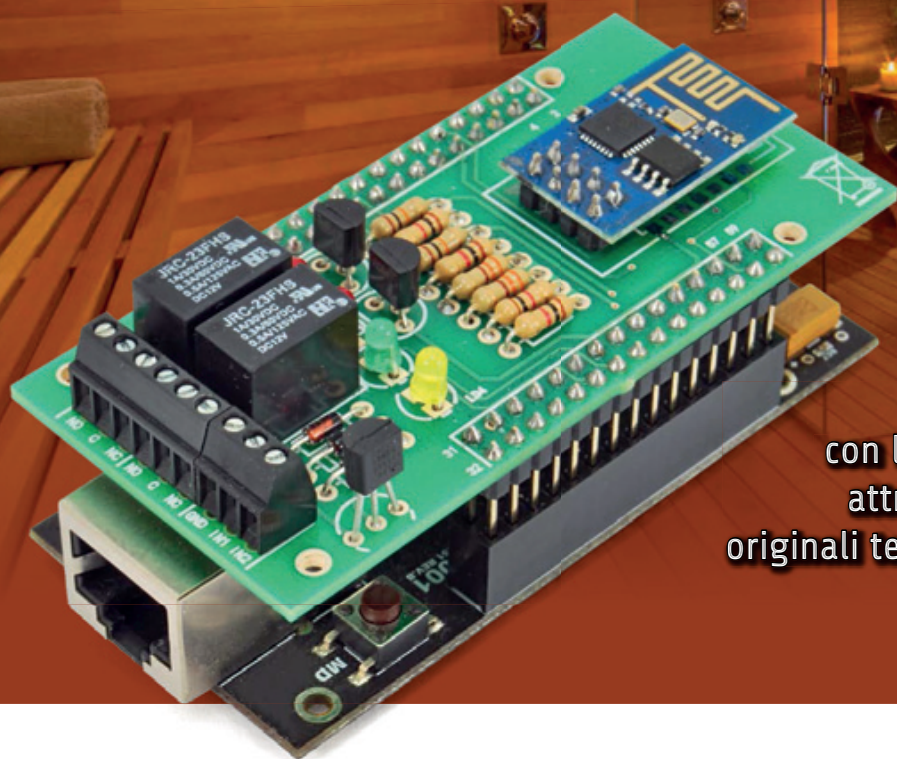
Realizziamo circuiti stampati tradizionali e multistrato con tecnologia OIR di Schmolz solo su laminato Panasonic, lamine SMD e circuiti IMS (Thermal Clad o Metal Core).

Millennium Dataware Srl - Tel. **0131 860254** - info@mdsrl.it

www.mdsrl.it

Circuiti stampati di qualità - servizio rapido in 24 ore

SMARTEM, IL TERMOSTATO INTELLIGENTE



Realizziamo un termostato con l'EM1001 Tibbo e scopriamo, attraverso la programmazione, originali tecniche per acquisire i valori di temperatura su 1-wire. Seconda puntata.

di SAVINO GIUSTO

Dopo avervi descritto il nuovo modulo EM1001 di casa Tibbo ed aver presentato le funzionalità dell'ambiente di sviluppo TIDE (sviluppato per programmare l'EM1001) ed i primi esempi operativi, il mese scorso ci siamo soffermati sul concetto di IoT (Internet of Things) proponendo una potenziale applicazione target: una termostato "intelligente" che abbiamo denominato Smartem. In questa seconda puntata (ed anche nella successiva) andremo più sul pratico, mostrando come si realizza il termostato dal punto di vista sia hardware che software, nonché in che modo accedere ai dati direttamente dal web. Nella prossima puntata vi mostreremo come condividere questi dati su una piattaforma web, affinché il nostro

dispositivo possa essere ritenuto veramente "smart". La Fig. 1 riporta lo schema a blocchi della scheda ed il principio di funzionamento che ora descriveremo.

Come si nota, le interfacce verso l'esterno sono:

- le linee di uscita per il pilotaggio dei relé del modulo EM1001, che permettono di azionare l'impianto di condizionamento o riscaldamento rispettivamente al disopra o al disotto della soglia di temperatura impostata;
- le linee di uscita per il pilotaggio dei LED;
- l'interfaccia WiFi per la connessione wireless verso l'Access Point che dà l'accesso ad Internet;
- la linea di alimentazione +12Vdc per l'accensione di tutti i dispositivi.

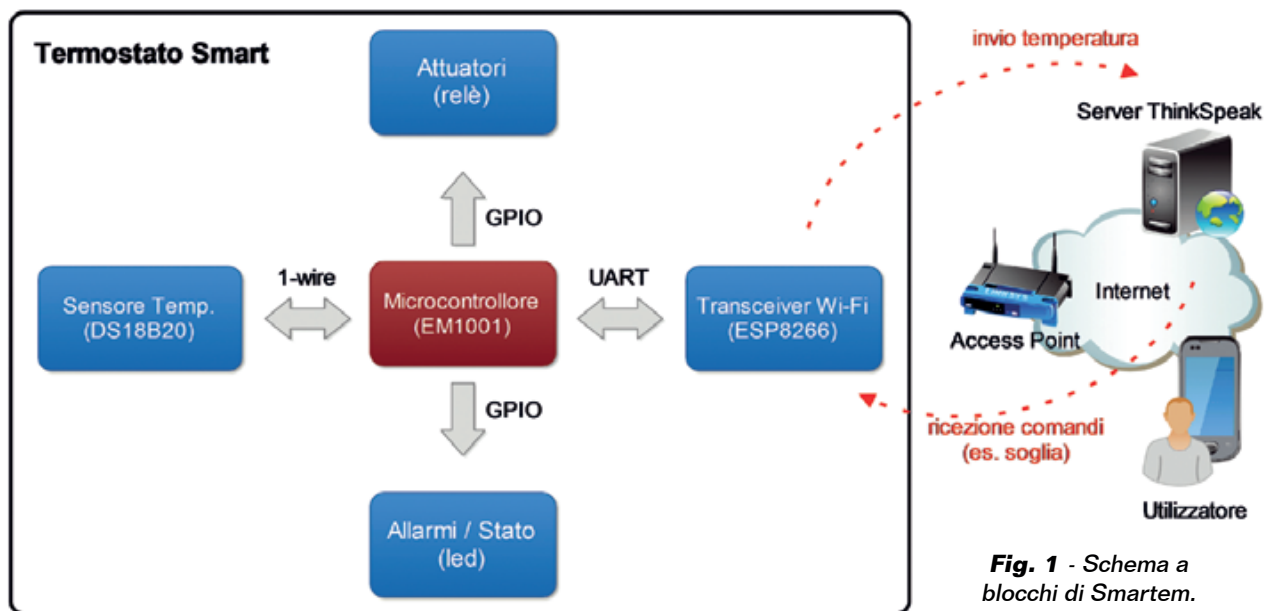


Fig. 1 - Schema a blocchi di Smartem.

I moduli che invece compongono Smartem sono i seguenti:

- scheda EM1001 Tibbo;
- sensore di temperatura DS18B20 della Maxim Integrated;
- modulo WiFi basato su ESP8266 (ne parleremo nella prossima puntata).

Ai suddetti tre moduli è necessario aggiungerne un quarto, che consiste nel Web Server che si occuperà di ricevere, archiviare e presentare i dati di temperatura rilevati; si tratta di un elemento esterno a Smartem, ma imprescindibile se vogliamo realizzare un vero dispositivo di IoT, poiché ci permette di consultare ed anche programmare il dispositivo tramite una semplice connessione ad Internet (sia da mobile che da PC). Anche questo quarto modulo sarà presentato nella prossima puntata. Dal punto di vista logico, possiamo così descrivere le fasi del funzionamento dello Smartem:

1. il modulo EM1001 si collega, tramite ESP8266, ad una rete WiFi ed inizia l'upload dei valori di temperatura verso il server ThinkSpeak;
2. contemporaneamente il modulo legge, sempre dal server ThinkSpeak, il valore di soglia di temperatura che l'utente ha

impostato; se la temperatura rilevata risulta inferiore alla soglia impostata si attiva il relé per l'accensione dell'impianto di riscaldamento;

3. l'utente potrà visualizzare l'andamento in tempo reale oppure lo storico dei valori di temperatura accendendo al suo account ThinkSpeak sia tramite cellulare che tramite PC;
4. in opzione, si potrà impostare l'invio di una segnalazione di allarme tramite Twitter.

SCHEMA ELETTRICO

Il modulo Tibbo EM1001 consente di semplificare notevolmente lo sviluppo del prototipo, perché dispone a bordo di quasi tutto il necessario; lo vedete dando uno sguardo allo schema elettrico dello Smartem, che abbiamo dotato, oltre che di due uscite, di una doppia fila di contatti laterali per l'integrazione in altri sistemi.

La scheda deve essere alimentata con una tensione nominale di 12 Vcc tramite connettore jack del diametro di 3,5 mm; in realtà il range ammesso è 8÷20 V, con un consumo tipico di 250mA@3,3V che si traduce in un assorbimento di potenza pari a 0,825W (0,250mA×3,3V). Il regolatore switching che integra la board, ba-

sato sul chip della Diodes Incorporated AP1509, è in grado di fornire fino a 1A di corrente, sufficiente per alimentare le periferiche esterne costituite da modulo WiFi, sensore di temperatura DS18B20, LED e relé. Il dettaglio del consumo di ogni singola periferica è riportato nella **Tabella 1**; come si nota, il consumo massimo è circa 360 mA, quindi molto meno dei 1.000 mA massimi erogabili dal regolatore switching; il consumo scende sotto i 300 mA quando il chip WiFi non trasmette ed è quindi in stand-by. Diamo dunque uno sguardo allo schema elettrico, dove vediamo a sinistra i connettori (indicati con la numerazione da 1 a 60) costituiti da delle stripline maschio che svolgono la doppia funzione di fissaggio meccanico dell'EM1001 e collegamento elettrico alla scheda dello Smartem. Per il controllo delle linee di uscita che piloteranno,

Tabella 1 - Consumo totale dello Smartem.

Dispositivo	Consumo (@3.3V)
EM1001	250 mA
ESP8266	60 mA (max) 0,9 mA (stand-by)
DS18B20	4 mA
Relé	24 mA (12mA x 2)
Led	20 mA (10mA x 2)
TOTALE:	358 mA (max) 298,9 mA (stand-by)

Elenco Componenti:

R1, R2: 10 kohm

R3÷R6: 1 kohm

R7, R8: 330 ohm

D1÷D4: 1N4148

LD1, LD2: LED 3 mm rosso

LD3: LED 3 mm verde

LD4: LED 3 mm giallo

RL1, RL2: Relé miniatura 12V

U1: DS18B20+

U2: ESP8266

T1, T2: BC547

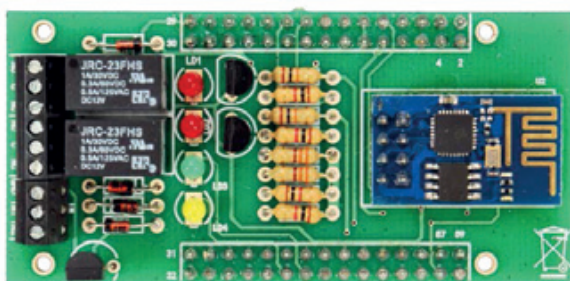
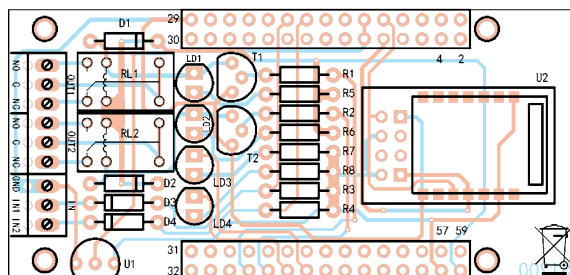
Varie:

- Morsetto 3 vie passo 2,54mm

- Morsetto 6 vie passo 2,54mm

- Strip maschio 2x15 vie (2 pz.)

- Circuito stampato S1200



componenti sono facilmente reperibili e per nulla critici. Preparate con la fotoincisione il circuito stampato a doppia faccia (il master è scaricabile gratuitamente dal nostro sito www.elettronica.in.it), quindi forate le piazzole e realizzate tutte le vie (collegamenti passanti tra piste posizionate su lati opposti). Iniziate il montaggio dei componenti partendo da quelli a basso profilo, ossia resistenze e diodi; procedete con i condensatori, i transistor, i LED e i relé. Montate, infine, le morsettiere a passo 5,08 mm e i pin strip a passo 2,54 mm costituenti le stripline per innestare la scheda sull'EM1001.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Esaurito anche l'argomento "realizzazione pratica" passiamo alla parte più importante di tutto il progetto, ossia il Firmware. Ricordate che l'ambiente di sviluppo TIDE

consente di realizzare programmi molto complessi, scrivendo, in realtà, poche righe di codice; la dimostrazione di ciò è nel firmware dello Smartem, di cui vediamo le parti più importanti analizzando il diagramma di flusso riportato in Fig. 2: l'inizializzazione del modulo viene effettuata all'interno della routine *on_sys_init*, chiamata immediatamente dopo l'evento di reset. Il relativo codice è riportato nel Listato 1.

La maggior parte delle righe di codice è già stata approfondita nella prima puntata ed è relativa a queste operazioni:

- configurazione del socket per la porta ethernet che sarà usata per eseguire il debug del codice;
- configurazione delle porte UART 0 e 1 per il controllo, rispettivamente, del modulo Wi-Fi e del sensore di temperatura DS18B20.

La novità è costituita dalla configurazione dell'interrupt del timer di sistema, usato per richiamare ad intervalli regolari le routine fondamentali del codice. Per decidere tale intervallo è sufficiente specificarlo nella costante *timerInterval* definita all'inizio del codice. Terminate le operazioni di inizializzazione, il sistema rimane in attesa che venga richiamata la subroutine *on_sys_timer()*. Per il dettaglio del codice fare riferimento al Listato 2. Le operazioni svolte all'interno di tale subroutine sono le seguenti:

1. lettura del valore di temperatura, tramite la funzione *getDS18B20()*;
2. lettura della soglia di temperatura impostata dall'utente, tramite la funzione *getSogliaFromTalkBack()*;
3. upload del valore di temperatura, tramite la funzione *setTemperaturaOnthinkSpeak()*;

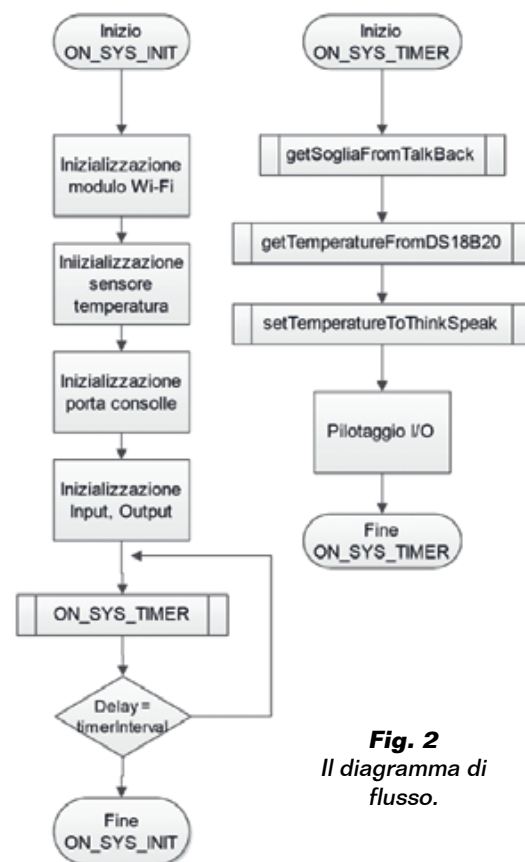


Fig. 2
Il diagramma di flusso.

Listato 1 – Codice della subroutine on_sys_init()

```
const timerInterval = 7 ` Intervallo di check temperatura ed invio (in secondi)
sub on_sys_init
  dim flag as boolean
  net.ip = IPAddressConsole
  ` Configurazione socket per accesso debug:
  sock.num=0
  sock.rxbufreq(4) `4*256-16=1008 bytes RX buffer socket 0
  sock.txbufreq(4) `4*256-16=1008 bytes TX buffer socket 0
  ` Configurazione seriale per ESP8266:
  ser.num=0
  ser.rxbufreq(4) `4*256-16=1008 bytes RX buffer serial port 0
  ser.txbufreq(4) `4*256-16=1008 bytes TX buffer serial port 0
  ` Configurazione seriale per DS18B20:
  ser.num=1
  ser.rxbufreq(4) `4*256-16=1008 bytes RX buffer serial port 1
  ser.txbufreq(4) `4*256-16=1008 bytes TX buffer serial port 1
  sys.buffalloc `Allocazione effettiva memoria
  ` Impostazione socket per porta console
  sock.num=0

  sock.protocol=PL_SOCKET_PROTOCOL_TCP
  sock.localportlist = PortConsole
  sock.inconmode=PL_SOCKET_INCONMODE_ANY_IP_ANY_PORT:
  ` Impostazione velocità porte seriali
  ser.num=0

  ser.baudrate=ser.div9600/12
  ser.enabled=YES
  ser.num=1
  ser.baudrate=ser.div9600/12
  ser.enabled=YES
  sys.onsystimerperiod = 100 ` Frequenza di chiamata della funzione on_sys_timer
  timer_scaler = 0
  sendESP8266("AT+CIPMUX=1",0,6000,"OK")
  flag = flag and sendESP8266("AT+CWMODE=3",0,6000,"OK")
  flag = flag and sendESP8266("AT+CWJAP=""<SSID AP>","<pass AP>",0,6000,"OK")
  pat.play("B-B-B-G-B-R",YES)
end sub
```

package (mostrati in Fig. 3), tra cui abbiamo scelto il TO-92 per semplificare le operazioni di montaggio della scheda.

Il DS18B20, di cui in Fig. 4 vediamo lo schema a blocchi, è dotato di una memoria interna per svolgere le operazioni di configurazione e di lettura della temperatura. Tale area di memoria è chiamata Scratchpad ed è composta da 9 byte di SRAM organizzati come in Fig. 5. I primi 2 byte (il byte 0 ed il byte 1) sono di sola lettura e permettono insieme di estrarre il valore ed il segno della temperatura; utilizzeremo proprio queste due aree di memoria. I byte 2 e 3 forniscono l'accesso ai registri TH e TL. Il byte 4 è un registro di configurazione. I byte 5, 6 e 7 sono riservati e l'utente non può accedervi. Infine, il byte 8 è di sola lettura e contiene il codice CRC (Cyclic Redundancy Check) che permette di valutare l'integrità dei byte dei precedenti 8 registri dello scratchpad.

4. attivazione/disattivazione delle linee per l'impianto riscaldamento/condizionamento.

In questo secondo articolo vi spiegheremo come è stata implementata la lettura della temperatura dal sensore, mentre nella prossima puntata detaggeremo le modalità di interfacciamento al modulo WiFi e upload/download dei dati dal server ThinkSpeak.

LA SONDA DI TEMPERATURA

Il sensore di temperatura che si trova nello Smartem è il DS18B20, di facile gestione perché richiede un solo pin per la comunicazione, avendo esso l'interfaccia 1-wire. Permette la misura di valori di temperatura da -55°C a 125°C con una risoluzione selezionabile da 9 a 12 bit (quella predefinita, che è anche quella che utilizzeremo, è 11 bit). È disponibile in tre differenti

Listato 2 – Codice del subroutine interrupt on_sys_timer()

```
sub on_sys_timer()
  ` Acquisisci valore temperatura da DS18B20
  dim lunghezza_temp as byte
  dim soglia as string

  if timer_scaler = timerInterval then
    ` Lettura soglia tramite TalkBack
    `soglia = getSogliaESP8266(0,10000)
    soglia = getSogliaFromTalkBack(0,10000)
    ` DEBUG
    sock.setdata("Soglia:" + soglia + chr(10) + chr(13))
    sock.send
    ` Acquisizione valore di temperatura tramite DS18B20
    temperatura = getDS18B20()
    temperatura_str = ftostr(temperatura,FTOSTR_MODE_PLAIN,5)
    lunghezza_temp = 42 + len(temperatura_str)
    ` Upload Temperatura su ThingSpeak
    setTemperaturaOnThinkSpeak(lunghezza_temp, temperatura_str)
    ` DEBUG
    sock.setdata("Temp:" + temperatura_str + chr(10) + chr(13))
    sock.send
    ` Attivo il rele del termostato
    if (temperatura < strtol(soglia)) then
      pat.play("~RRRRRRRR",YES)
    else
      pat.play("-",YES)
    end if
    timer_scaler = 0
  end if
  timer_scaler = timer_scaler + 1
end sub
```

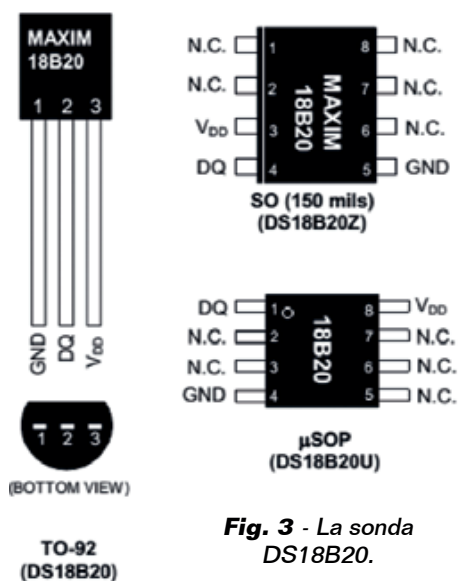



Fig. 3 - La sonda DS18B20.

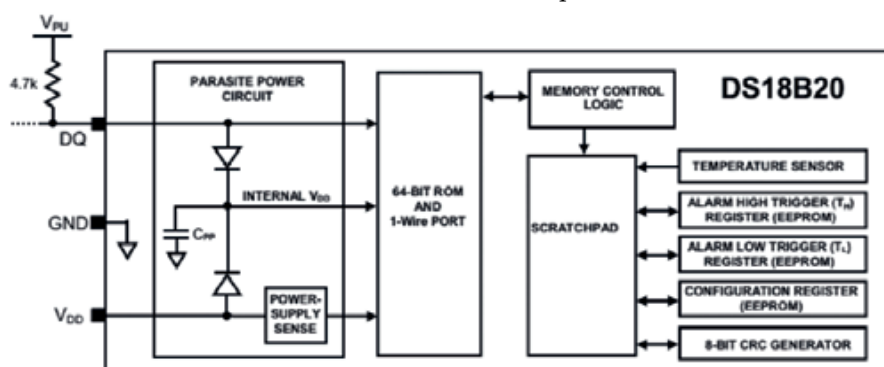


Fig. 4 - Schema a blocchi del DS18B20.

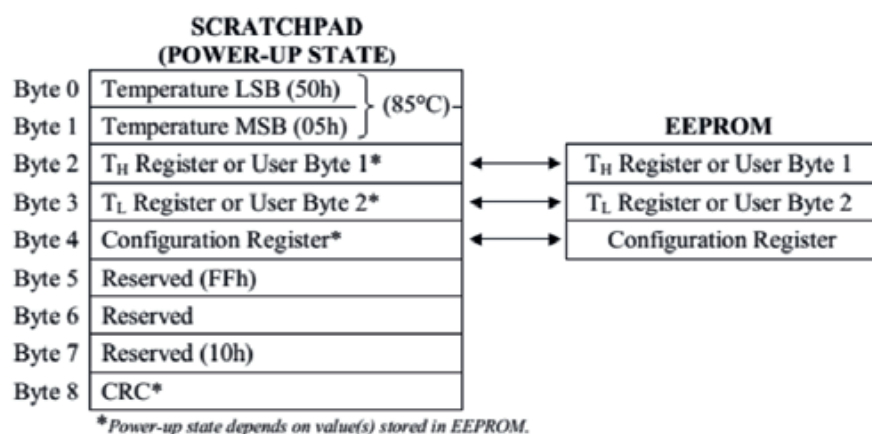


Fig. 5 - Organizzazione della memoria interna dell'integrato DS18B20.

	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
LS BYTE	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴
	BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8
MS BYTE	S	S	S	S	S	2 ⁵	2 ⁵	2 ⁴

Fig. 6 - Organizzazione dei dati forniti dal DS18B20.

Per saper interpretare correttamente il valore di temperatura è fondamentale capire l'organizzazione dei primi due registri (LSB e MSB) dello scratchpad (Fig. 5); il valore è espresso in gradi centigradi e la risoluzione predefinita è 11 bit, corrispondente ad incrementi di 0,0625 °C.

I quattro bit meno significativi del registro LSB rappresentano i numeri decimali della temperatura, mentre i bit dal 4 al 7 del registro LSB vanno combinati con i primi 3 bit meno significativi del registro MSB per formare il valore intero

della temperatura. Infine i bit da 11 a 15 rappresentano il segno: S=0 significa valore positivo, mentre S=1 negativo (Fig. 6).

Facciamo subito un esempio per fissare il concetto: supponiamo di aver effettuato la lettura (vedremo più avanti con quali comandi) e di aver ottenuto i bit riportati in **Tabella 3**. Per ottenere il valore in gradi centigradi dobbiamo ragionare come segue:

- la conversione in decimale dei bit 3..0 è 10 e poiché la risoluzione 0,0625°C, la parte decimale sarà uguale a $0.0625^\circ\text{C} \times 10 = 0.625^\circ\text{C}$;
- la conversione in decimale dei bit 10..8 (bit più significativi) concatenati con i bit 7..4 (bit meno significativi) è 68, corrispondente alla parte intera;
- il segno è positivo perché i bit 15..11 sono 0.

Pertanto il valore di temperatura sarà +68,625 °C.

Un metodo rapido per ottenere il valore di temperatura è quello di utilizzare la formula seguente:

$$\text{Temperatura} = (256 * \text{MSB10} + \text{LSB10}) / 16$$

Dove i valori dei due registri devono essere espressi in base decimale. Se proviamo ad utilizzarla per l'esempio in **Tabella 3** otteniamo esattamente lo stesso risultato:

$$(256 * 4 + 74) / 16 = +68.625^\circ\text{C}$$

ACCESSO AI REGISTRI LSB E MSB

Abbiamo visto come è strutturato il sensore di temperatura DS18B20 e come interpretare i valori dei registri LSB e MSB che ci forniscono la temperatura. Per completare il discorso dobbiamo dire che la procedura da seguire per ottenere il registro con il nostro controllore EM1001 è:

1) inizializzazione;

Tabella 3 - Esempio di acquisizione di temperatura tramite i registri LSB e MSB del sensore DS18B20.

LSB	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
	0	1	0	0	1	0	1	0
	BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8
	0	0	0	0	0	1	0	0

- 2) comando di indirizzamento;
- 3) comando di conversione della temperatura;
- 4) comando di lettura temperatura.

La Fig. 7 riporta il tipico interfacciamento tra microcontrollore e DS18B20; il collegamento delle linee RX e TX potrebbe sembrare anomalo, dato che sono in cortocircuito, ma è corretto perché la linea è unica (1-wire significa infatti un solo filo) e può funzionare sia da ingresso che come uscita.

La prima fase, indispensabile per avviare la comunicazione, è quella di inizializzazione del chip e consiste in un impulso di reset trasmesso dal micro (anche detto bus master) della durata di minimo 480 μ s, subito seguito da un impulso di presenza trasmesso dal sensore (anche detto slave) della durata minima di 60 μ s.

La Fig. 8 ci aiuta a fissare il concetto, riportando l'andamento del segnale del micro (linea nera) e la risposta del sensore (linea grigia); quest'ultima indica la presenza del chip e in caso contrario dobbiamo dedurre che non sia presente oppure guasto. La seconda fase consiste nell'invio di un comando di indirizzamento. Il DS18B20 dispone di un indirizzo univoco da 64bit e permette di gestire molti sensori di temperatura sullo stesso bus. Nel nostro caso, essendoci un solo sensore, possiamo semplificare le operazioni inviando il cosiddetto comando SkipROM (codice esadecimale 0xCC), il quale ci permette di interrogare il chip evitando la fase di indirizzamento.

La terza fase consiste nell'invio del comando di conversione (codice esadecimale 0x44) che avvia la procedura automatica di conversione del valore di temperatura;

infatti il chip dispone a bordo di un ADC. Prima di passare alla fase

successiva è necessario attendere circa 750 ms, che rappresentano il tempo di conversione. Infine, la quarta fase consiste nella lettura della temperatura mediante il comando Read Scratchpad (codice

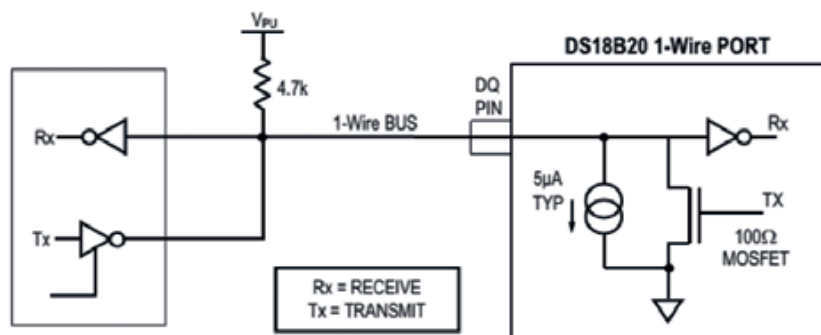


Fig. 7 - Collegamento del DS18B20 a un microcontrollore.

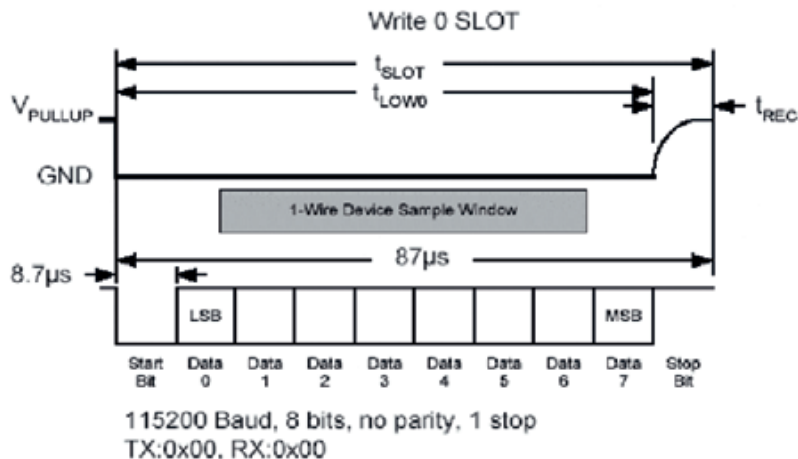


Fig. 8 - Procedura di inizializzazione mediante impulso di reset.

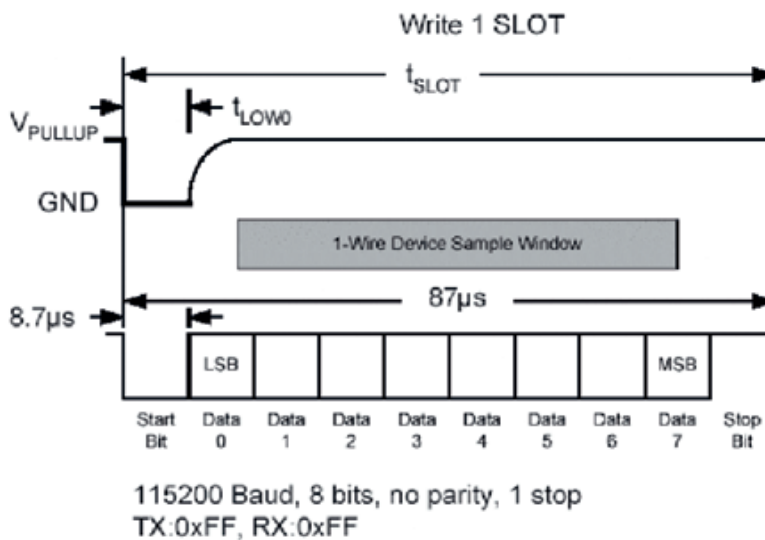


Fig. 9 - Diagramma temporale di scrittura e lettura.

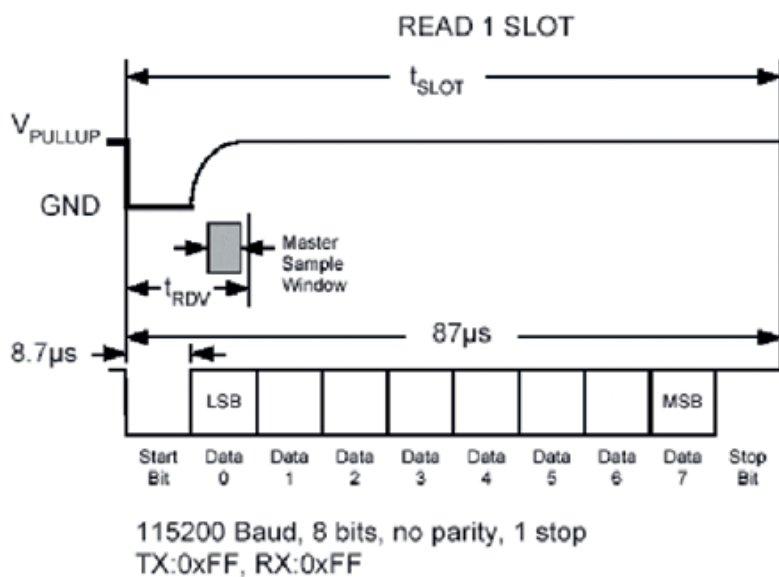


Fig. 10

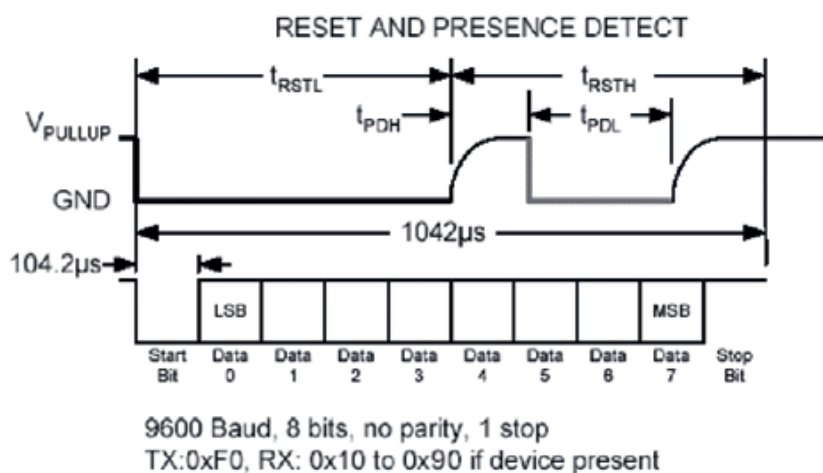


Fig. 11

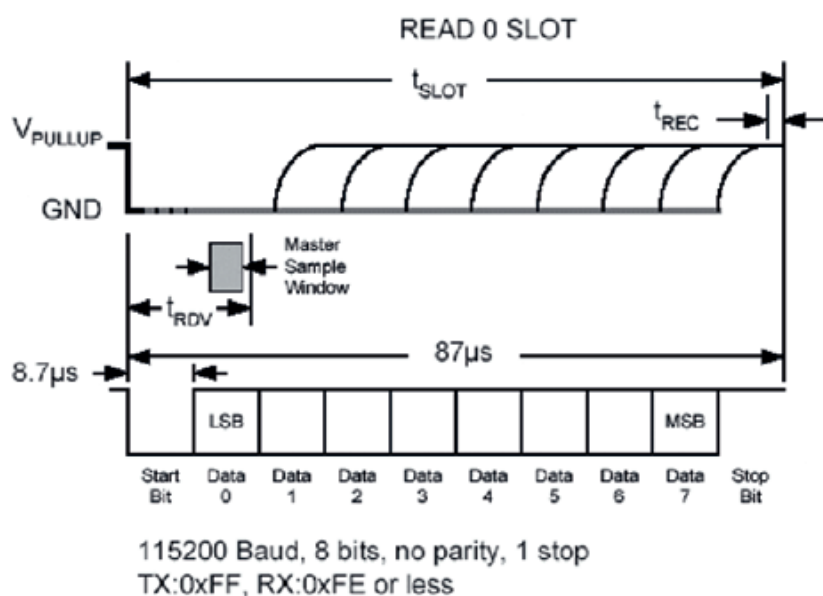


Fig. 12

esadecimale 0xBE). Le fasi appena descritte devono essere seguite nello stesso ordine ogni volta che bisogna recuperare il valore di temperatura.

L'ultimo passaggio consiste nel capire come impartire un comando al chip e in che modo effettuare la relativa lettura.

A tale scopo la Fig. 9 ci viene in aiuto, poiché riporta il diagramma temporale di scrittura e lettura di un singolo bit. Tenendo conto che il bus in condizioni di stand-by si trova al valore logico alto, la scrittura di uno "0" si effettua portando la linea del master allo zero logico per un tempo compreso tra 60µs e 120µs (anche nella Fig. 9 la linea nera rappresenta il pilotaggio da parte master); la scrittura di un bit "1" sarà effettuata portando la linea del master a zero per un tempo compreso tra 1 e 15 µs. Supponendo di voler inviare il comando SkipROM cioè 0xCC, dobbiamo immaginarlo convertito in formato binario, cioè (11001100)₂ ed inviare i singoli bit con la procedura appena descritta (stando attenti a partire dal bit meno significativo). Vediamo infine come effettuare la lettura di un singolo bit; essa viene avviata sempre dal master il quale porta la linea del bus al valore logico zero per un tempo minimo di 1 µs e poi rilascia il bus portandosi al livello logico alto.

Il master si pone a questo punto in lettura: se la linea rimane a livello basso si tratta di uno "0", mentre se ritorna a livello alto entro 15 µs si tratta di "1". Quindi dopo l'invio del comando Read Scratchpad si ripeterà l'operazione di lettura appena descritta per 16 volte, corrispondenti ai primi 16 bit dello Scratchpad e cioè ai registri LSB e MSB (tutti i bit saranno forniti a partire dal meno significativo). Noti tali bit ed applicando la formula sopra riportata, saremo in

grado di conoscere l'esatta temperatura ambiente.

IMPLEMENTAZIONE PROTOCOLLO 1-WIRE TRAMITE UART

Quella descritta è la procedura tipica per la gestione di un dispositivo 1-wire e che trovate implementato nella maggior parte delle librerie disponibili.

In questo articolo, vogliamo però proporvi un'alternativa che abbiamo trovato molto pratica e che a nostro parere semplifica notevolmente la gestione della comunicazione: implementeremo, cioè, la comunicazione 1-wire tramite un'interfaccia UART (in particolare, la seconda disponibile nel modulo EM1001). Il concetto fondamentale di questo metodo è quello di ottenere le temporizzazioni riportate nelle **Fig. 8** e **Fig. 9** tramite invio e ricezione di comandi su una porta seriale, "giocando" sul differente baud-rate e sui byte inviati e ricevuti.

Nel nostro caso si genera l'impulso di reset e si legge quello di presenza del DS18B20 semplicemente impostando la porta UART con baud-rate a 9.600 ed inviando il comando 0xF0; tale byte è particolare, perché, inviando prima i bit meno significativi, consente di tenere a zero il bus per un tempo di 4 bit più il bit di start (ricordiamo infatti che 0xF0 si scrive in binario come 11110000).

La durata del singolo bit a 9.600 baud è circa 1μs ($=1/9.600$) e quindi la durata dell'impulso di reset sarà 500 μs ($=5\text{bit} \times 1\mu\text{s}$); ricordiamo che tale impulso deve durare, come da specifica, almeno 480 μs, quindi con 500 microsecondi siamo ampiamente dentro i limiti imposti.

Se il chip non fosse presente sul bus, il micro leggerebbe esattamente quello che ha trasmesso poiché TX ed RX sono tra loro in loop; se però il chip risponderà corret-

tamente con l'impulso di presenza, la risposta sarà un valore inferiore a 0xF0.

A questo punto dovrebbe essere abbastanza chiaro in cosa consiste il metodo: generare i segnali necessari tramite opportuni byte inviati da seriale ed interpretare correttamente le risposte in base a come vengono modificate dal sensore. Le operazioni di scrittura sono ottenute impostando il baud-rate a 115.200. Per inviare il singolo bit "0" si dovrà trasmettere il byte 0x00, mentre per il singolo bit "1" si dovrà inviare il byte 0xFF. La **Fig. 10** e la **Fig. 11** illustrano quanto appena esposto.

Anche le operazioni di lettura sono effettuate con baud-rate a 115.200 bps; in questo caso per la lettura di ogni singolo bit si dovrà inviare sempre il byte 0xFF: praticamente si sfrutta il solo bit di start (cioè uno "0") tipico della trasmissione UART per informare il sensore che è iniziata la fase di lettura. Come si nota dai diagrammi temporali riportati in queste pagine, la ricezione del byte 0xFF (cioè esattamente quanto trasmesso) è sinonimo della lettura di un "1", mentre la ricezione di un valore inferiore (ad esempio 0xFE) indica uno "0" (**Fig. 12**).

Alla luce di quanto esposto finora, possiamo interpretare il **Listato 3**, il quale contiene tutte le funzioni (in sostanza è una libreria) da utilizzare per la gestione del DS18B20 tramite UART. Le funzioni implementate sono di seguito elencate.

- *getDS18B20* la quale restituisce il valore della temperatura. Tale funzione richiama al proprio interno tutte le altre di basso livello elencate di seguito.
- *resetDS18B20* si occupa di inviare l'impulso di reset secondo le modalità descritte in precedenza ed attende la ricezione dell'impulso di presenza; solo in quest'ultimo caso, la funzio-

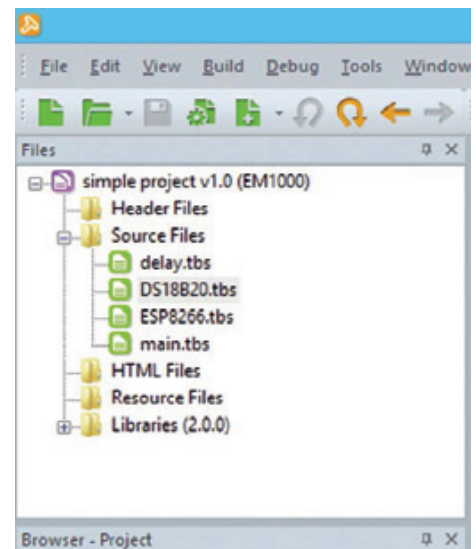
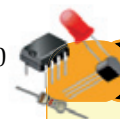


Fig. 13 - Le funzioni per il controllo del sensore di temperatura sono state organizzate all'interno di un file di libreria.

ne restituisce il valore true.

- *writeByteDS18B20* è la funzione che si occupa di inviare il comando specificato dal suo parametro di input; se vogliamo, ad esempio, inviare il comando di conversione, dovremo richiamare la funzione in questo modo: *writeByteDS18B20(0x44)*. La funzione a sua volta si appoggia su un'altra denominata *writeBitDS18B20()*.
- *writeBitDS18B20* esegue la scrittura del singolo bit, inviando 0xFF se si tratta di "1" o 0x00 se si tratta di "0".
- *readByteDS18B20*; anche questa funzione si appoggia



per il MATERIALE

Il modulo ethernet programmabile (cod. EM1001) viene fornito assemblato ed è reperibile presso Futura Elettronica al prezzo di 59,00 Euro.

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

Listato 3

```
function resetDS18B20() as boolean
' Invio impulso di reset, attesa della conferma
dim rx_buffer as string
dim lung as word

ser.num = 1
ser.baudrate = ser.div9600
ser.setdata(chr(&hF0))
ser.send
ritardo(500)
lung = ser.rxlen
rx_buffer = ser.getdata(lung)
if (rx_buffer = chr(&hF0)) then
resetDS18B20=false
else if (rx_buffer = chr(&hE0)) then
ser.num = 1
ser.baudrate = ser.div9600/12
resetDS18B20=true
else
resetDS18B20=false
end if
end function

function writeBitDS18B20(bit as string) as string
' function writeBitDS18B20(bit as string) as string
dim rx_buffer as string
dim lung as word

lung = 0
if bit = "1" then
ser.num = 1
ser.setdata(chr(&hFF))
else
ser.num = 1
ser.setdata(chr(&h00))
end if
ser.send
'ser.rxclear
ritardo(500)
lung = ser.rxlen
if lung > 2 then
pat.play("-",NO)
end if
rx_buffer = ser.getdata(lung)
if rx_buffer = chr(&hFF) then
writeBitDS18B20 = "1"
else
writeBitDS18B20 = "0"
end if
end function

sub writeByteDS18B20(cmd as byte)
' Invia un comando
dim cmd_str as string
dim x as string
dim i as integer

cmd_str = bin(cmd) ' Converte nella rappresentazione binaria del comando
cmd_str = right(cmd_str, len(cmd_str)-2) ' Elimina i caratteri "&b"
if (cmd <= &h7F) then
cmd_str = "0" + cmd_str
end if
for i = 1 to 8
x = right(cmd_str,1) 'Prende il bit LSB
writeBitDS18B20(x) ' invia FF se il bit è 1, 00 se il bit è 0
cmd_str = left(cmd_str,len(cmd_str)-1) 'Shift a sinistra
next i

end sub

function readByteDS18B20() as byte
' Legge memoria
dim i as byte
dim stringa as string

stringa = ""
```

(Continua)

su *writeBitDS18B20*; infatti per avviare la lettura di ogni singolo bit viene chiamata *writeBitDS18B20("1")* per 16 volte in modo da leggere sia LSB sia MSB.

Le funzioni suddette sono state organizzate in un'unità differente dal *main.tbs* per rendere il codice maggiormente leggibile. Tale file viene aggiunto alla cartella di progetto *Source Files*, come mostrato in **Fig. 13** e deve essere considerato come un file di libreria che il programmatore potrà aggiungere ai suoi progetti qualora voglia controllare il sensore DS18B20. Basterà quindi richiamare la funzione *getDS18B20()* affinché venga restituito il valore numerico della temperatura. Affinchè *getDS18B20()* possa essere richiamata all'interno del main è necessario, però, richiamarla con la direttiva *declare*, come di seguito riportato:

declare function getDS18B20() as real

Questo approccio permette di semplificare notevolmente la gestione del codice ed organizzare in maniera ordinata progetti di grandi dimensioni in maniera modulare. Sostanzialmente stiamo indicando al compilatore che la funzione *getDS18B20* non è definita nel main ma in un'altra unità di codice (nel nostro caso nel file *DS18B20.tbs*).

PROVE PRATICHE

Abbiamo detto che la board dispone di una porta ethernet RJ45 per funzionalità di debugging: è arrivato il momento di utilizzarla. Inoltre, nel primo articolo abbiamo visto come comunicare tramite un socket e come utilizzare il programma IO Ninja per leggere i messaggi inviati da Tibbo. Utilizzeremo questo concetto per

Listato 3 - (Segue)

```

for i = 0 to 7
    stringa = writeBitDS18B20("1") + stringa
next i
stringa = "&b" + stringa
readByteDS18B20 = val (stringa)
end function

function getDS18B20() as real

    dim rx_buffer as string
    dim i as word
    dim temp_LSB, temp_MSB as byte
    dim temp as real
    dim reg as byte

    ser.rxclear
    if (resetDS18B20() = true) then
        writeByteDS18B20(&hCC)
        writeByteDS18B20(&h44)
        ritardo(35000) ' Ritardo di 800ms
        'ser.rxclear
        if (resetDS18B20() = true) then
            writeByteDS18B20(&hCC)
            writeByteDS18B20(&hBE)
            ser.rxclear
            'ritardo(300)
            temp_LSB = readByteDS18B20()
            temp_MSB = readByteDS18B20()
            getDS18B20 = ((256*temp_MSB) + temp_LSB) / 16.0
            resetDS18B20()
            pat.play("-G",NO)

        else
            pat.play("-B",NO)
        end if
    else
        pat.play("-R",NO)
    end if
end function

```

ricevere dalla board dei messaggi di stato relativi alla corretta esecuzione del codice.

Per farlo, dovete procedere come segue:

1. collegate il cavo di rete alla porta RJ45;
2. modificate nel codice che potete scaricare dal nostro sito l'indirizzo IP definito nella costante *IPAddressConsole* presente all'inizio del file *main.tbs* (in questo esempio supponiamo di assegnare a Tibbo l'indirizzo IP 192.168.0.1) in *const IPAddressConsole = "192.168.0.1"*;
3. avviate l'applicazione dall'ambiente di sviluppo tramite il tasto F5;
4. avviate il software IO Ninja e selezionate Client → TCP Connection Socket;
5. nella barra dell'indirizzo IP specificate 192.168.0.1:2000 ed avviate la connessione tramite il menu Session e quindi Connect.

A questo punto vedrete una schermata simile a quanto riportato nella Fig. 14. Avrete una serie di stringhe che si ripeteranno ad in-

tervalli regolari fissati dalla costante *timerInterval* definita in *main.tbs*. Tra queste stringhe noterete, ad esempio, "Temp:18.563" che è praticamente il valore estratto dal sensore.

Se provate a scaldare il sensore, anche semplicemente toccandolo con il dito, noterete che questo valore incrementa.

CONCLUSIONI

In questo articolo abbiamo visto come controllare il sensore di temperatura con il modulo Tibbo EM1001 impiegando un metodo alternativo alla solita gestione del protocollo 1-wire. Nel prossimo numero entreremo nel vivo del telecontrollo del dispositivo tramite la piattaforma ThinkSpeak, che ci consentirà di visualizzare i dati acquisiti tramite PC o una semplice app, così come controllare i parametri principali del sensore. L'accesso ad Internet avverrà tramite comunicazione WiFi implementata con l'ESP8266, che al momento rappresenta una delle soluzioni più economiche ed al tempo stesso flessibili presenti sul mercato. ■

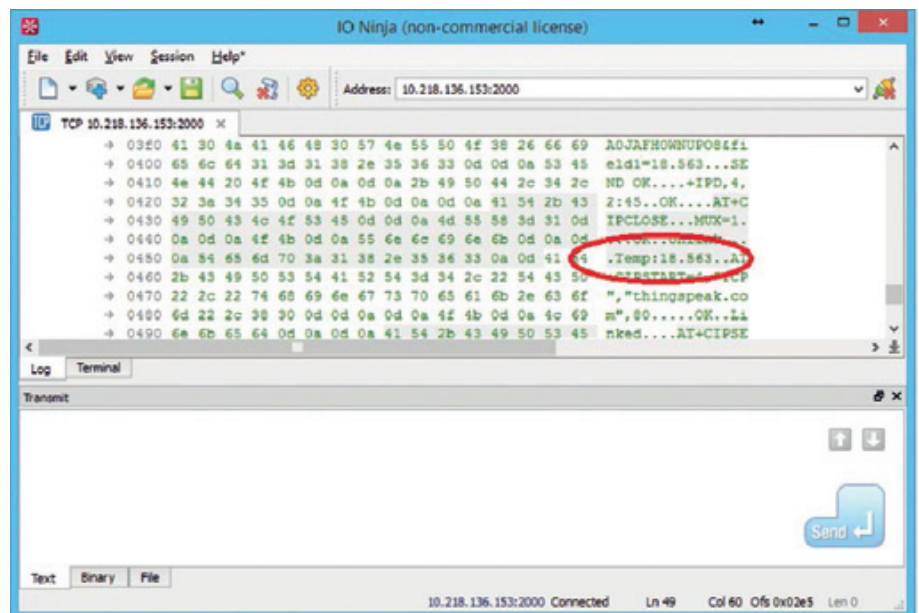


Fig. 14 - Stringhe di debug inviate dall'applicazione Smartem al software IO Ninja.

La tua auto non ha più segreti!



**ISTRUZIONI
IN ITALIANO**

Cod. FR586

€ 28,00



Tester OBD Bluetooth

Nuovo dispositivo di diagnostica per autoveicoli. Supporta i protocolli OBDII; inserito nella presa OBD dell'auto, si connette tramite Wi-Fi o Bluetooth a qualsiasi computer, tablet o smartphone (Android e iOS) e, grazie alle applicazioni scaricabili gratuitamente, permette di visualizzare velocità, consumo di carburante, pressione dell'olio, temperatura del liquido refrigerante, pressione di aspirazione del collettore, posizione della valvola a farfalla, temperatura dell'aria aspirata e altro ancora. Inoltre consente di cancellare il codice di errore (DTCs) e di spegnere le spie di segnalazione guasto.

**Applicazioni gratuite
per iPhone, iPad,
Android e PC
(Windows, Mac
e Linux)**



Disponibile anche nella versione

€ 45,00

Wi-Fi
Cod. FR585



...e da noi trovi anche

**Tester EOBD Sistema
completo, in valigetta**

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

€ 149,00

Cod. OBDSYSTEM



Disegniamo liberamente con un plotter facilmente realizzabile, utilizzando la stessa scheda elettronica della nostra stampante 3Drag, che qui comanda il movimento di un pennarello.

VERTICAL PLOTTER

di SAMUELE BRUNINI e BORIS LANDONI

Il plotter è un tipo di stampante molto apprezzato dal settore professionale perché non stampa ma disegna con delle penne, esattamente come farebbe una persona con la mano; permette quindi di tracciare schemi e disegni di vario genere con la massima definizione, giacché compone testi e immagini non a matrice di punti come fanno le stampanti ad impatto, quelle a laser e a getto d'inchiostro, ma a tratto continuo.

Per contro è piuttosto costoso e un tempo era appannaggio degli studi di architettura e di progettazione di circuiti elettronici (abbinato a com-

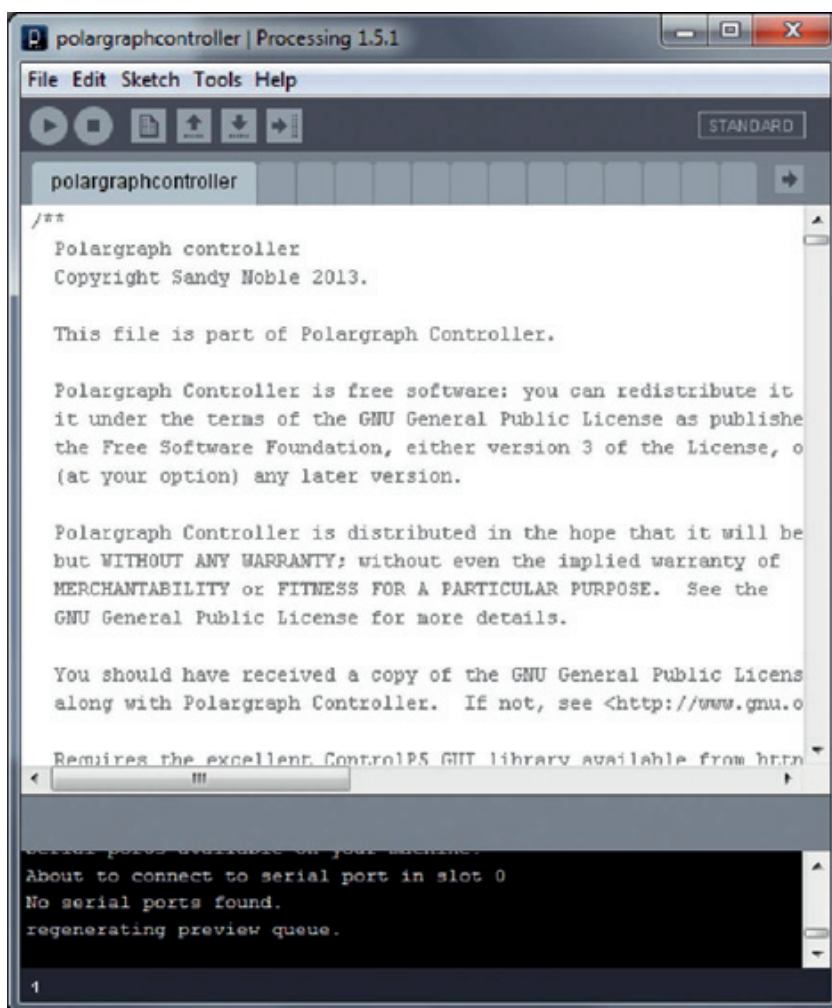
puter con installati CAD di vario tipo). Oggi ve ne vogliamo proporre una versione a basso costo, resa a buon mercato dalla disponibilità di motori passo-passo economici e di una scheda controller open source, che nel nostro caso è la stessa della nostra stampante tridimensionale 3Drag, sia pure dotata di una versione modificata del firmware originale; il telaio è a libero arbitrio, nel senso che ognuno può crearlo come meglio crede: si potrebbe ottenerlo fissando i due motori anche a una cornice in legno, collegando la testa di stampa con una cinghia dentata e dotando il tutto di contrappesi.

Fig. 1 – Finestra dell'IDE.

fianco sono fissati, mediante angolari a vite, i profili verticali; ne deriva la larghezza totale, che è 2x27,5mm+690mm, ossia proprio i 74,5 cm anzidetti.

Ai vertici (cioè agli angoli superiori) sono fissati due motori passo-passo NEMA 17 a 200 passi/giro, ciascuno con applicata sull'albero una puleggia (stretta mediante un grano a testa esagonale) dentata sulla quale scorre una cinghia aperta, composta da due segmenti, la quale pende da entrambi i lati, opportunamente tesa (affinché aderisca alle pulegge) mediante contrappesi formati da un certo numero di rondelle 30 x 10 mm spesse 2 mm ciascuna. I contrappesi sono fissati con una vite passante nell'occhiello appositamente realizzato alla rispettiva estremità della cinghia dentata.

Le cinghie sono in realtà due frammenti e in mezzo ad essi è fissata la testa di stampa o "gondola", che è composta da un cilindro nel quale si inserisce il pennarello fermandolo con una vite metallica (nella pagina accanto ne vedete il dettaglio) dotata di manopola in plastica per stringerla agevolmente a mano; un servocomando con una leva in plastica permette di allontanare e lasciar avvicinare la penna al foglio, rispettivamente

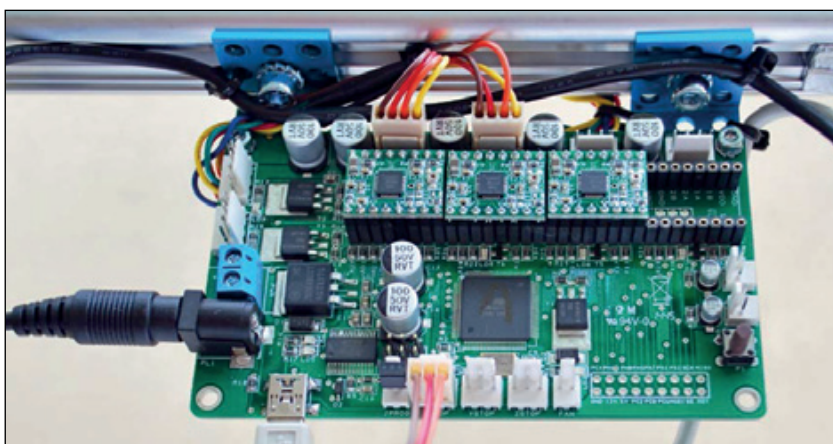


quando non bisogna o bisogna disegnare.

Un pezzo di cinghia parte da un'estremità della gondola, gira attorno alla puleggia dentata di un motore passo-passo e cade lateralmente, mantenuta in tensione da un contrappeso avvitato

ad essa; l'altro pezzo parte dal lato opposto, gira sulla puleggia dell'altro motore e pende dal lato opposto, anche in questo caso tesa mediante un contrappeso. L'estremità di ciascuna porzione di cinghia fa un occhiello dentro al quale entra la vite che trattiene il contrappeso.

Per assicurare la tensione di ciascuna porzione della cinghia, alla base della gondola c'è un ulteriore contrappeso che, insieme alla massa della testa, bilancia la tensione delle masse laterali; questo dettaglio è molto importante perché se non ci fosse la massa centrale, la testa verrebbe sollevata e portata sempre in alto, con la parte attaccata alla cinghia allineata alla parte superiore delle pulegge dei motori passo-passo.



in questo caso è configurato dal firmware per funzionare come uscita, invece che da ingresso. Naturalmente il telaio che noi abbiamo realizzato non è vincolante e potete dimensionarlo a piacimento (adeguando i parametri del software riguardanti l'escursione della testa di stampa) nonché costruirlo come preferite: per esempio in legno, o con una cornice da quadro, ovvero prendendo una tavola e applicando gli stepper motor agli angoli superiori, facendo spuntare dalla faccia opposta le pulegge cui fissare il sistema di cinghia, testa di stampa e contrappesi. Completata la meccanica si possono effettuare i pochi cablaggi richiesti, rispettando i colori dei fili indicati nel disegno che vedete nelle pagine precedenti. La scheda controller 3Drag va programmata con l'apposito firmware. Sul sito www.elettronica.in trovare la versione che deriva da quella disponibile dal sito www.polargraph.co.uk, ma adattata alla nostra board. Il caricamento del firmware si effettua collegando la scheda tramite USB ad un PC nel quale sia installato l'IDE Arduino; infatti la controller è basata sull'hardware dell'Arduino Mega. Quindi aprite il file del firmware (.pde) scaricato, selezionate la porta COM della scheda, scegliete come board l'Arduino Mega2560 e premete il tasto di programmazione. Dopo alcuni secondi la board è pronta per essere utilizzata.

IL SOFTWARE DI GESTIONE

Per controllare il nostro plotter abbiamo scelto il programma Polar Graph scaricabile dal sito Internet www.polargraph.co.uk/category/software/; in realtà quello che utilizziamo è un software personalizzato che abbiamo

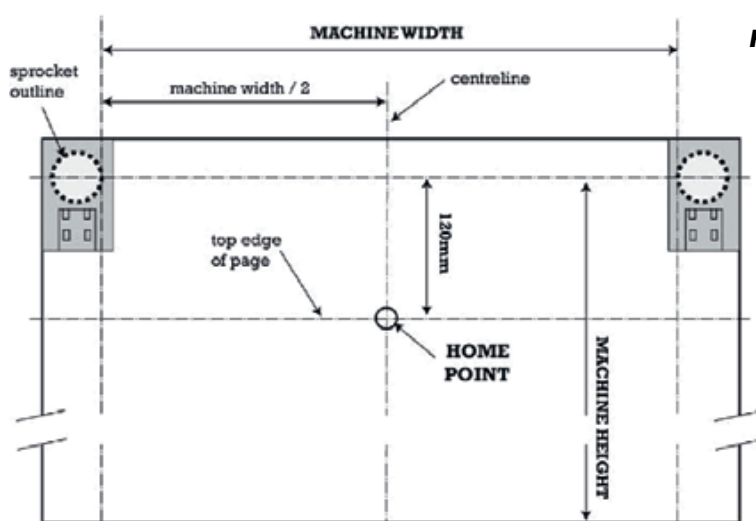


Fig. 4

elaborato noi e va scaricato dal nostro sito www.elettronica.in insieme agli altri file del progetto (tra cui il firmware per gestire il plotter) e alle librerie, oltre che a Processing. Il tutto è disponibile sotto forma di archivio compresso, scaricato il quale bisogna scompattarlo e si otterranno alcune cartelle tutte contenute in Vertical plotter, una delle quali contiene Processing versione 1.5.1 (è quella da usare): il programma (cartella Processing) e i file sorgente (Processing Source). Aprite quest'ultima e all'interno vi troverete il file `polargraphcontroller.pde`, collocato nel percorso `Vertical plotter\processing\Processing-source\polargraphcontroller`, bisogna farvi doppio clic. Si avvierà così l'IDE di Arduino e vi apparirà questa schermata, che mostrerà il listato corrispondente (Fig. 1). Facendo clic sul pulsante **Play** (la freccia in alto a sinistra nella barra dei comandi dell'IDE) ci troveremo davanti alla finestra mostrata nella Fig. 2. Ciò significa che il programma è avviato.

CONNETTERE POLARGRAPH AL PC

Se il plotter non è collegato al PC quando apriamo Polargraph Controller, esso non lo rileverà: in

alto a sinistra apparirà "No serial connection". A questo punto colleghiamo la USB al PC, attendiamo che vengano installati i driver di arduino, e apriamo polargraph controller, se non appare la scritta "Polargraph READY! (modello arduino)" è necessario andare nella scheda SETUP e cliccare l'ultima voce della colonna "SERIAL PORT...". Apparirà una finestra come quella in Fig. 3; a questo punto andremo a selezionare la porta assegnata al nostro Arduino (in questo caso COM 8).

CONFIGURIAMO IL VERTICAL PLOTTER

La prima cosa da fare adesso è configurare il plotter, vale a dire definire i parametri nella nostra meccanica affinché il programma li conosca e sappia come regolare gli spostamenti della testa di stampa. Per la configurazione del caso andiamo nella scheda "SETUP" cliccando in alto a sinistra nell'apposita voce di menu. Per prima cosa, in "MM PER REV" inseriamo la circonferenza della puleggia montata sui motori: nel nostro caso 40. Poi settiamo il numero di step/giro del motore in "STEPS PER REV"; bisogna stare attenti a questo passaggio, perché un errore farà

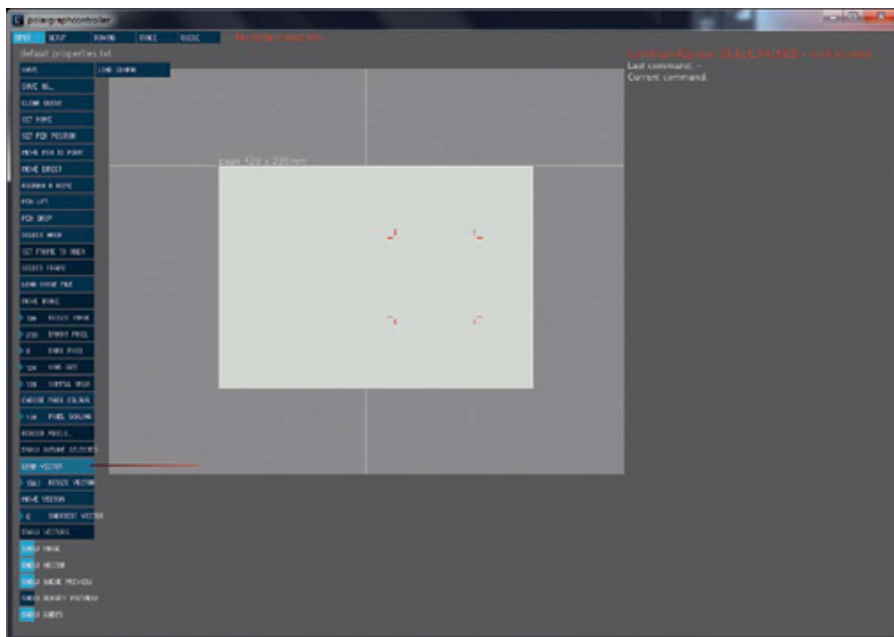


Fig. 5

andare fuori “quadro” la testa di stampa. Il motore NEMA 17 da noi utilizzato ha 200 step/giro, ma con la scheda controller della 3DRAG ogni step viene suddiviso in 16 micro-step, quindi per ottenere il numero totale degli step per giro da inserire dobbiamo moltiplicare il numero degli step del motore per 16 ($200 \times 16 = 3.200$ step). Adesso bisogna impostare la grandezza della macchina e

allo scopo occorre fare riferimento alla Fig. 4, che riporta le dimensioni significative espresse con la stessa terminologia usata nel programma. In essa MACHINE WIDTH è la distanza tra i punti più vicini delle pulegge dei motori passo-passo mentre MACHINE HEIGHT è la distanza fra l’asse immaginario che unisce gli alberi dei motori e il lato inferiore del telaio, ovvero

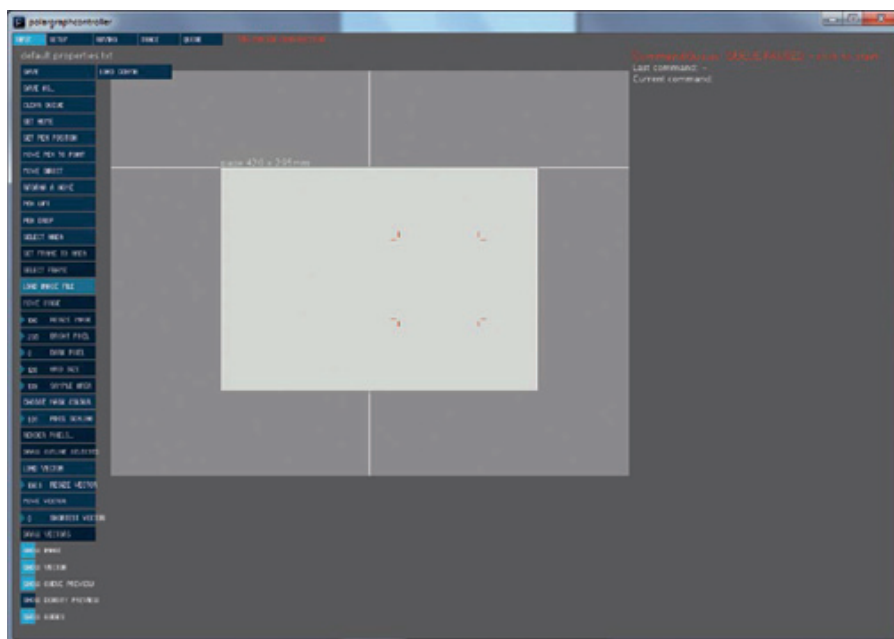


Fig. 6

dell’area disegnabile. Per impostare la grandezza del foglio su cui vogliamo stampare dobbiamo inserire i valori in “PAGE WIDTH” e “PAGE HEIGHT” che sono rispettivamente larghezza e altezza della pagina. Ora bisogna impostare la grandezza della punta della penna o del pennarello che vogliamo utilizzare in “PEN TIP SIZE” e poi cliccare su “SEND PEN TIP SIZE”. Inseriamo la penna nella gondola fissandola con l’apposita vite, però dobbiamo stare attenti che la distanza che c’è tra la gondola e il foglio non sia maggiore della lunghezza del braccio del servo utilizzato per staccare la gondola dal foglio. Fatto tutto questo bisogna ricordare di cliccare su “SAVE” per salvare le impostazioni in modo permanente e “UPLOAD MACHINE SPEC” per scrivere le impostazioni nella EEPROM del microcontrollore in caso volessimo scaricarle dovremmo cliccare “DOWNLOAD SIZE SPEC”. Se la stampa risulta troppo lenta o troppo veloce si può andare ad agire sulla velocità massima dei motori e l’accelerazione. Aumentando “MOTOR MAX SPEED” andremo ad aumentare la velocità massima dei motori mentre diminuendo andremo a diminuirla. Aumentando “MOTOR ACCELERATION” andremo a diminuire l’accelerazione mentre diminuendo andremo ad aumentarla.

CARICARE UN VETTORE E STAMPARLO

Facciamo adesso una stampa: per prima cosa bisogna cliccare su “LOAD VECTOR” sulla colonna a sinistra, allorché si apre una finestra di dialogo nella quale selezionare il file da aprire. Scelto il file nel percorso nel quale si trova, si fa clic su Apri e apparirà l’immagine corrispondente

quadrata, per disegnare i pezzi più scuri viene aumentata la frequenza d'onda;

- **VARIABLE SIZE SQUARE WAVE**; al posto di aumentare la frequenza delle onde quadrate viene aumentata la grandezza dei quadrati disegnati;
- **SOLID SQUARE WAVE**; viene utilizzata in caso si utilizzino diversi colori (la linea è sempre a forma di onda quadra ma è costante);
- **SCRIBBLE**; la forma della linea è come se fosse disturbata, essa è del tutto casuale (nei limiti dei pixel) per disegnare le zone più scure vengono disegnate più righe;
- **SPIRAL**; i pixel vengono disegnati a forma di spirale;
- **SAWTOOTH**; la linea assume una forma a dente di sega.

Nelle ultime due righe si può scegliere:

- **LIFT PEN OVER MASKED PIXEL** cioè alzare la penna quando ci sono i pixel mascherati; si può scegliere il colore

dei pin mascherati cliccando su "CHOOSE MASK COLOR" nel solito menu e poi selezionando il core dei pixel che si vogliono mascherare;

- **DRAW MASKED PIXEL AS BLANKS**; dove ci sono i pixel mascherati, essi vengono disegnati come spazi vuoti.

Dopo aver selezionato le opzioni desiderate, cliccate su "GENERATE COMMANDS" e verranno create le coordinate per la penna.

STAMPARE SOLO IL BORDO

Per disegnare il bordo dell'immagine basta semplicemente caricare l'immagine posizionarla dove si preferisce, selezionare l'area e il frame in seguito andare nella scheda "TRACE" (Fig. 9). Si possono modificare tre parametri:

- **BLUR** = distanza delle righe tra loro;
- **SIMPLIFY** = quanto si vuole semplificare l'immagine;
- **POSTERISE** = per creare linee più armoniche.

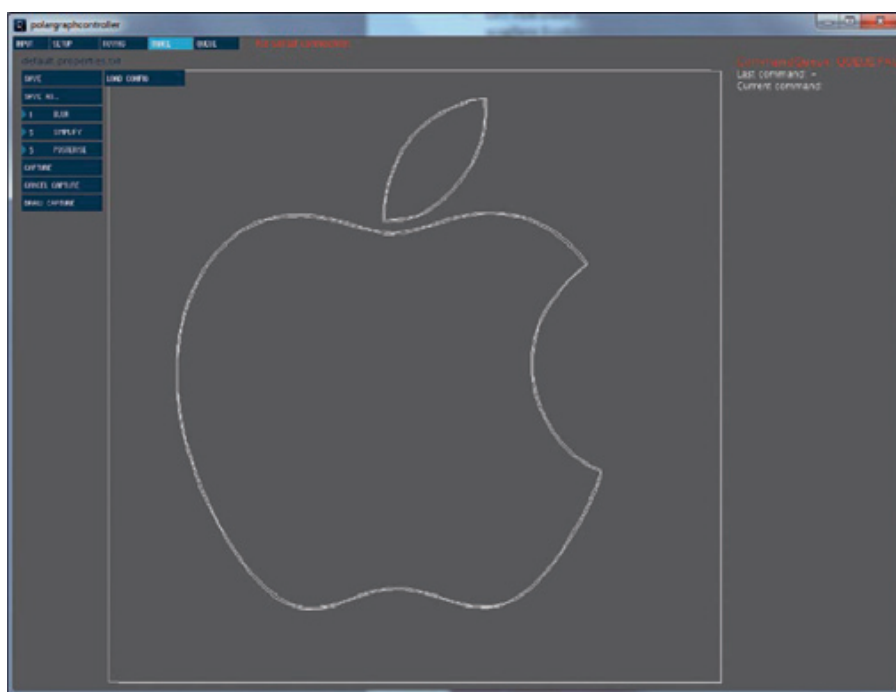
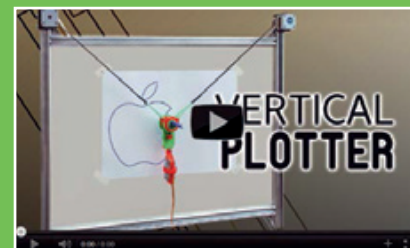


Fig. 9

Guarda Vertical Plotter in azione su YouTube!

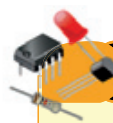


Vuoi vedere in azione Vertical Plotter mentre disegna la Gioconda? Nulla di più semplice: collegati



alla pagina <https://youtu.be/3dWS00D5VU4>. Potrai anche vedere i video di moltissimi altri nostri progetti proposti in passato. Guarda anche il video del megavertical plotter della Coop per Expo 2015. <https://www.youtube.com/watch?t=2&v=WnUGKEshlfl>

Dopo aver scelto i vari parametri è necessario cliccare su "CAPTURE" e poi "DRAW CAPTURE". ATTENZIONE: se nella scheda input non viene selezionato "SHOW IMAGE" non si potranno settare i valori nella scheda trace.



per il MATERIALE

I componenti utilizzati in questo progetto possono essere acquistati presso Futura Elettronica. La scheda controller (cod. 3DCONTROLLER) costa 48,00 Euro; i due driver (cod. 3DDRIVER) sono disponibili a 11,00 Euro cadauno. I due motori passo-passo bipolari NEMA 17 (cod. STEPMOT01) sono in vendita a 25,00 Euro cadauno, mentre il micro servo (cod. SERVO206) costa Euro 7,50.

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

Arriva l'inverno... Casa sempre calda con un SMS!



Desideri partire per le vacanze e trovare la casa di montagna già calda? Collega questo dispositivo al termostato esistente e potrai gestire il sistema di riscaldamento con un semplice SMS.

Disponibili
anche
moduli con
funzione di:

Termostato con controllo GSM

cod. TDG139

€ 96,⁰⁰

- 2 ingressi (1 optoisolato per allarme caldaia in blocco, 1 controllato dal termostato esterno).
- Invio SMS di allarme o chiamate al superamento della soglia di temperatura impostata.
- Alimentazione 9÷32Vdc/1A.
- 1 uscita a relè per carichi a bassa tensione/10A.
- Dimensioni 103 x 67 x 28 mm.
- Completo di antenna GSM esterna.



cod. TDG133 • € 96,00

TELECONTROLLO GSM
2 IN / 2 OUT

APRICANCELLO

cod. TDG134 • € 92,00

GSM



cod. TDG145 • € 112,00

COMBINATORE
TELEFONICO GSM
con sintesi vocale TTS



TELEALLARME GSM
CON ANTI JAMMER

cod. TDG138 • € 96,00



cod. TDG140 • € 105,00

TELECONTROLLO GSM
CON COMANDI DTMF



Tutti i telecontrolli vengono forniti già montati e collaudati e 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).

VIDEOGAME ARCADE

di ROBERTO
TESTI



Ricostruiamo in casa un videogioco da bar per riscoprire il fascino dei giochi Arcade anni '80: basta una Raspberry Pi, uno shield qui descritto, uno schermo LCD e alcuni pulsanti.

Tante volte avrete sentito parlare di videogioco Arcade, ma forse, se non avete almeno 35-40 anni, non ne conoscete il significato. Un videogioco Arcade o semplicemente videogioco da bar, è un sistema elettronico inserito in un cabinato solitamente in legno, costituito inizialmente da una scheda elettronica e successivamente da un vero e proprio computer. Tale macchina da bar viene chiamata anche con il termine coin-op, abbreviazione di coin-operated (funzionamento a monete); in italiano è macchina a gettoni. I videogiochi Arcade conobbero il loro splendore, sia per qualità che per popolarità, dalla fine degli anni settanta alla fine degli anni ottanta del secolo scorso. I titoli che hanno scritto la storia dei videogiochi sono Space Invaders pubblicato nel 1979, Pac-Man (1980), Donkey Kong (1981), Burger Time (1982) e a seguire tanti, tanti altri. I primi cabinati prodotti erano specifici per il gioco in essi contenuto, ma la scelta si rivelò ben presto troppo dispendiosa, in quanto era difficile adattarli alle mutate esigenze del pubblico; per questo nacquero cabinati generici con connettore Jamma (Japan Amusement Machinery Manufacturers Association, un'associazione giapponese che raccoglieva i produttori di videogiochi Arcade). Jamma è uno standard della pin-out del connettore della scheda madre dei videogiochi Arcade, che permetteva di cambiare semplicemente la scheda del gioco anziché tutto il cabinato. Negli anni in cui impazziva la moda dei videogame da bar non esisteva una tecnologia casalinga a basso costo che permettesse alle masse di possederne uno e molto spesso per poter giocare ad un gioco da bar bisognava adattarsi a versioni malfatte e limitate

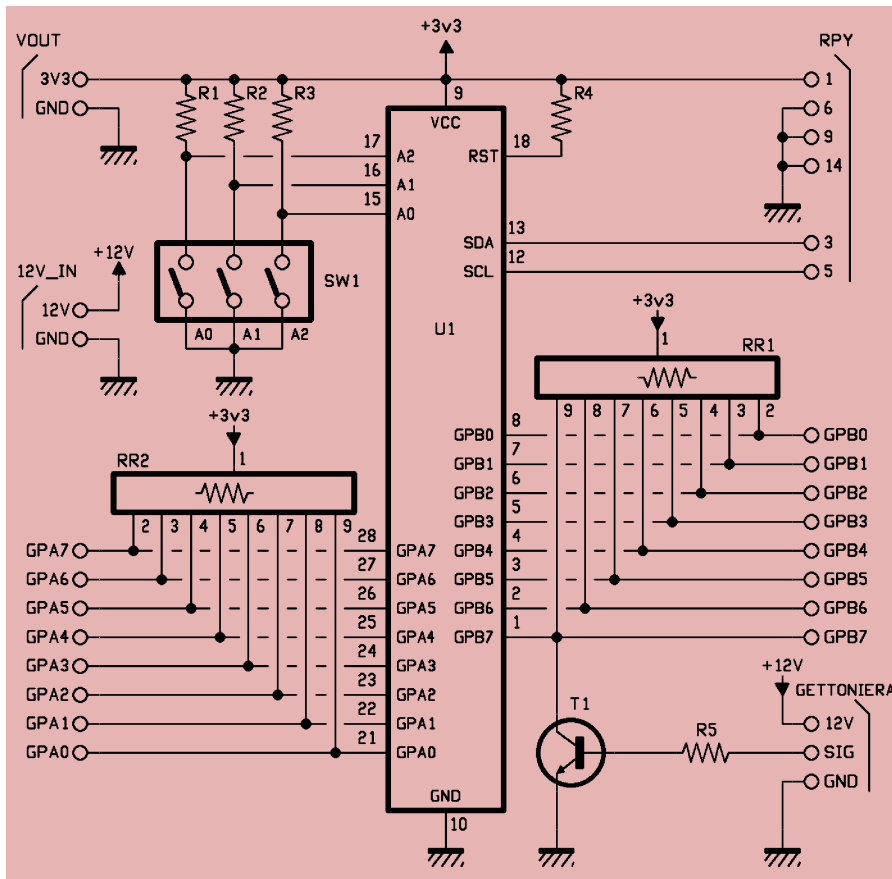
che funzionassero con le console e computer domestici, infinitamente meno potenti. Anche con l'avvento delle console più moderne, i giochi Arcade hanno mantenuto intatto il fascino di un tempo e sono ancor oggi apprezzati da un pubblico giovane, anche se le sale giochi con i cabinati Arcade ormai non esistono più. Con la dismissione dei cabinati da bar, tanti cultori hanno cercato di accaparrarsene un esemplare da restaurare per metterlo in taverna o in camera propria. A chi non è riuscito, proponiamo in questo articolo una versione che, sfruttando la disponibilità di schede a microprocessore potenti ma economiche come Raspberry Pi, permette di avere a casa un vero Arcade. Basta uno shield di interfaccia con pulsanti, joystick e gettoniera, per ricreare un cabinato da bar: noi vi diamo l'elettronica e un suggerimento per costruire il box; voi metteteci la vostra fantasia.

Il software utilizzato impiega gli emulatori Arcade più diffusi disponibili da oltre 10 anni per i PC.

IL PROGETTO

Come "cervello" abbiamo scelto l'ultima versione di Raspberry Pi 2, e come software RetroPie 3.0, essendo l'immagine Linux più





completa in fatto di emulazione di giochi Arcade e più facile da utilizzare rispetto ad altre “immagini”, richiedenti una configurazione lunga e complessa. Con RetroPie 3.0 è possibile emulare vari tipi di console del passato, tra cui Nintendo, Game Boy, Sega Master System, Amiga, Commodore ecc. In questo caso, ci concentreremo sull'emulatore MAME (Multiple Arcade Machine Emulator), famoso in tutto il mondo perché può emulare praticamente tutti i giochi degli anni '80 e '90, che potevamo trovare nelle sale giochi. Nel progetto realizzeremo un “cabinato” MAME (Multiple Arcade Machine Emulator) per il quale occorre:

- Raspberry Pi 2;
- SD-Card da 8 Gb o superiore;
- alimentatore per Raspberry Pi (5V 2A microUSB);
- joystick di tipo Arcade;
- pulsanti Arcade;

- cavi per collegamento joystick e pulsanti con Raspberry Pi;
- case per il fissaggio del tutto;
- cavo HDMI;
- monitor CVBS o HDMI;
- cavo audio (opzionale, perché si possono utilizzare gli altoparlanti di un televisore con interfaccia HDMI);
- tastiera USB da PC (solo per la configurazione).

Questo per l'hardware; invece per il software ci occorre:

- RetroPie 3.0 ottimizzato per Raspberry Pi, derivato dalla distribuzione Debian;
- modifiche I²C al software MCP23017 per la gestione degli input;
- software per l'emulazione delle ROM;
- ROM dei giochi.

Precisiamo che le ROM sono i file
contenenti i giochi per un certo

emulatore; il nome richiama le memorie a sola lettura contenenti il codice che il microprocessore del videogioco faceva girare; quindi come nei vecchi videogame si riprogrammava l'unità sostituendo la ROM, negli emulatori si cambia gioco caricando un file chiamato ROM.

Prima di procedere concentriamo ci su RetroPie, dicendo innanzitutto che l'immagine si scarica gratuitamente dal sito <http://blog.petrockblock.com/retropie/retropie-downloads/>.

Il progetto RetroPie è iniziato con l'idea di trasformare la Raspberry Pi in una console di retro-gaming e nell'arco di poco tempo si è evoluto fino alla versione 3.0.

Oltre agli emulatori, gli sviluppatori hanno installato un front-end, una propria struttura: un piccolo sistema operativo dedicato al retrogaming, dove c'è la possibilità di "navigare" attraverso un'interfaccia semplice ed intuitiva, tra i vari emulatori.

Il progetto utilizza Raspbian come sistema operativo di base ed integra un ampio set di emulatori per una vasta gamma di sistemi informatici degli ultimi decenni. Il RetroPie Setup Script è il cuore del software per l'installazione e la configurazione di tutti i componenti della distribuzione.

Lo script di installazione RetroPie consente di installare e configurare tutti gli emulatori, il front-end, driver e altri componenti per la nostra console retrogaming. Tecnicamente, si tratta di uno script “bash” che si compone di poche migliaia di righe di codice ed è gestito dalla linea di comando. I sorgenti completi possono essere scaricati da GitHub per sostenere la collaborazione, il feedback, per fare delle domande ed avere il supporto al sistema, oppure per potersi creare una propria immagine basandosi sugli script

disponibili (Fig. 2). Esiste già un'immagine con un'installazione completa per lo script di installazione RetroPie, che viene fornita con tutti gli emulatori e le funzioni supportate.

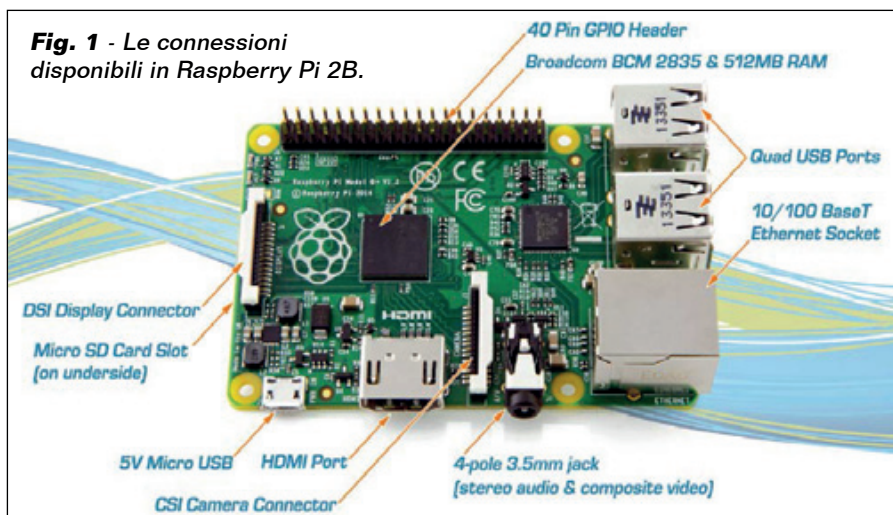
L'immagine RetroPie SD-card è pronta per l'uso e fornisce un'installazione completa di tutti i sistemi e le funzioni supportate dallo script di installazione RetroPie. Eccone le caratteristiche:

- installazione completa di tutti gli emulatori disponibili supportati dallo script di installazione RetroPie (vedere "Emulatori" tra qualche paragrafo);
- avvio automatico della stazione di emulazione, del front-end per la navigazione e l'esecuzione delle ROM; la stazione di emulazione è gestita da Aloshi (un front end che supporta la navigazione senza tastiera) che ospita anche le fonti di stazione di emulazione su GitHub;
- splash screen preconfigurato che può essere personalizzato con lo script RetroPie-Setup;
- azioni SAMBA (interoperabilità di programmi Windows per Linux) per ciascun sistema per copiare ROM sulla Raspberry Pi da rete;
- daemon USB per copiare ROM sulla Raspberry Pi da chiavetta USB.

EMULATORI

RetroPie permette di emulare molti giochi Arcade e le piattaforme gaming degli anni '90; incorpora i seguenti emulatori:

- 3do;
- Amstrad CPC;
- Apple II;
- Apple Macintosh;
- Atari 2600;
- Atari 5200 and 8 bit series;
- Atari 7800;
- Atari Jaguar;
- Atari Lynx;



- Atari ST/STE/TT/Falcon;
- Commodore 64;
- Commodore Amiga;
- FinalBurn Alpha;
- Intellivision;
- MSX;
- Neo Geo;
- Neo Geo Pocket (Color);
- Nintendo 64;
- Nintendo DS;
- Nintendo Entertainment System;
- Nintendo Game Boy;
- Nintendo Game Boy Color;
- Nintendo Game Boy Advance;
- Nintendo Virtual Boy;
- PC;
- PC Engine/TurboGrafx-16;
- PlayStation 1;
- ScummVM;
- Sega 32X;
- Sega CD;
- Sega Dreamcast;
- Sega Game Gear;
- Sega Megadrive/Genesis;
- Sega Master System;
- Sega Saturn;
- Sega SG-1000;
- Super Nintendo Entertainment System;
- Vectrex;
- Videopac or Odyssey2;
- WonderSwan (Color);
- Zmachine;
- ZX Spectrum.

Oltre a questi, esistono emulatori detti Ports che possono esservi installati a scelta:

- KODI;
- Minecraft Pi Edition;

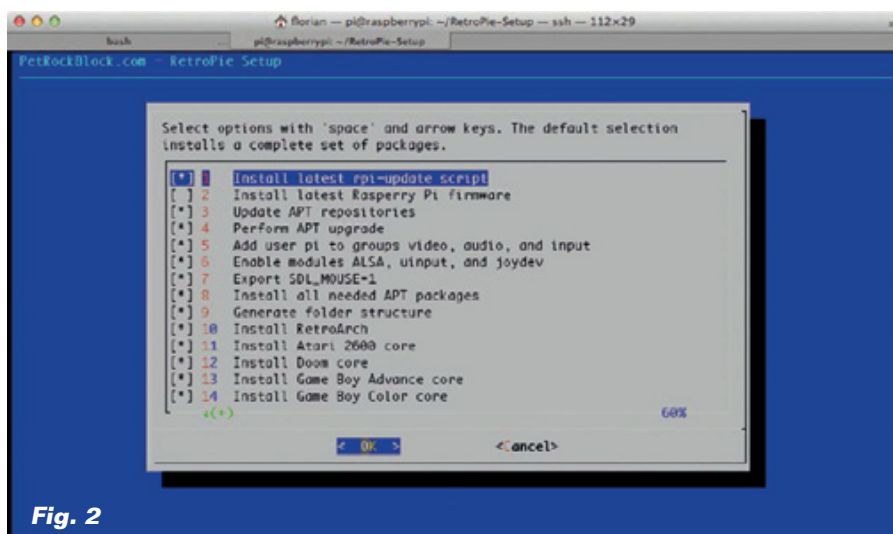


Fig. 2

- Cave Story;
- DOOM;
- Duke Nukem 3D;
- Quake Series;
- Descent;
- Super Mario War;

SHIELD MAME

Oltre al software RetroPie, il nostro gioco Arcade si compone di un hardware per il collegamento di game pad o joystick Arcade direttamente alla Raspberry Pi; nel progetto interfacciamo Raspberry Pi tramite una scheda realizzata apposta con l'integrato MCP23017, che abbiamo battezzato "shield MAME"; questa supporta il collegamento di un joystick Arcade e un massimo di 12 pulsanti.

Ricordiamo che per la maggior parte di ROM MAME servono 2 o 3 pulsanti, mentre se si vogliono emulare altre piattaforme consigliamo l'aggiunta di almeno 6 pulsanti "game" e 2 pulsanti "start e select". Lo shield non fa altro che collegarsi all'I²C-Bus

della Raspberry Pi attraverso l'integrato MCP23017 e trasmettere lo stato dei contatti dei pulsanti e del joystick. L'MCP23017 è un I/O Expander a 16 bit con interfaccia I²C che permette di gestire 2 gruppi da otto I/O ciascuno e serve perché con i soli GPIO della Raspberry Pi non potremmo gestire tutto. Invece così possiamo gestire fino a 8 joystick Arcade con 12 pulsanti ciascuno. A0-A1-A2 sono i pin per definire l'indirizzo I²C-Bus dello shield laddove se ne monti più d'uno (il massimo è 8); se montate due shield dovete impostare indirizzi differenti. L'indirizzo si imposta mediante i dip switch contenuti nell'SW1, collegato alle tre linee, ciascuna delle quali è provvista di un resistore di pull-up che la mantiene a livello logico alto quando il dip corrispondente è OFF (aperto).

I pin da GPB0 a GPB7 e GPA0 a GPA7, andranno collegati ai pulsanti (Fig. 3).

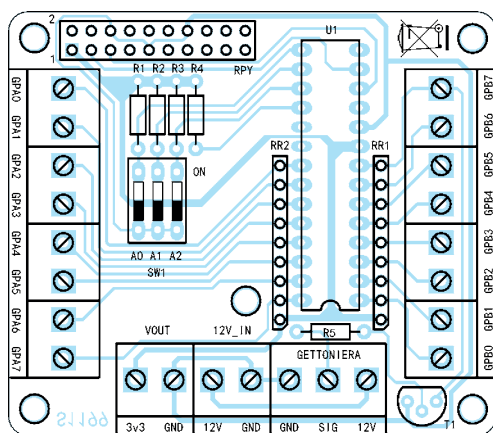
Dallo schema si può vedere che

abbiamo inserito un pin (SIG) per la gettoniera (trovate i dettagli su questo dispositivo nell'apposito riquadro che si trova in queste pagine) che è opzionale; infatti non fa altro che emulare la pressione di un tasto. Se non vogliamo utilizzare la gettoniera possiamo sostituirla con un pulsante da collegare bypassando il transistor T1, collegandolo quindi tra GPB7 dello shield e massa. Tutte le linee di input dell'MCP23017 sono dotate di resistore di pull up, grazie alle reti resistive RR1 ed RR2.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per carrozzare il videogame potete scegliere tra il bartop (solo plancia e schermo) e il grande cabinato da sala giochi; noi abbiamo realizzato due tipi di case, il primo dei quali è una plancia con joystick, pulsanti e gettoniera e dietro ha una presa HDMI per poterlo collegare a qualsiasi televisore. È facilmente trasportabile e poco ingombrante.

[piano di MONTAGGIO]

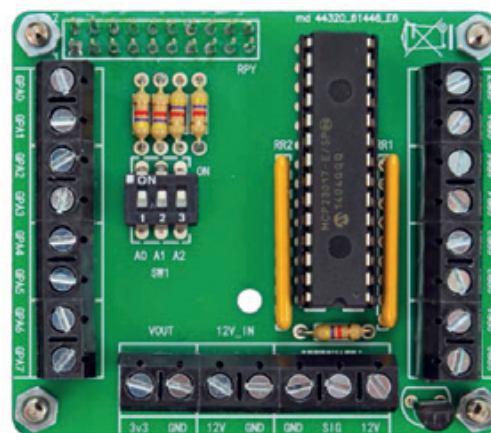


Elenco Componenti:

R1 ÷ R5: 4,7 kohm
RR1, RR2: Rete resistiva 8x4,7kom
+ C
U1: MCP23017

SW1: Dip-Switch 3 vie
T1: BC547

Varie:
- Zoccolo 14+14
- Morsetto 2 vie (10 pz.)



- Morsetto 3 vie
- Strip M/F 10 vie (2pz.)
- Torretta M/F 15mm (4 pz.)
- Vite 8 mm 3 MA (4 pz.)
- Dato 3MA (4 pz.)
- Circuito stampato S1199



Il progetto nasce da Nicola Salmoria, che ha iniziato a lavorare all'emulatore il 24 dicembre 1996 con l'idea di unire più emulatori trovati in rete (tra i quali un primitivo emulatore di Pac Man) in un unico programma in grado di eseguire più giochi. La prima versione, la 0.1, è stata rilasciata il 5 febbraio 1997; funzionante in ambiente MS-DOS da linea di comando, è in grado di eseguire cinque titoli. In breve tempo il progetto ha cominciato ad attirare l'attenzione di altri sviluppatori, che hanno iniziato a collaborare inserendo nuovi driver per il funzionamento dei videogiochi, grazie ad una

peculiare architettura del codice sorgente. Nel 1997 è cominciato lo sviluppo parallelo di MAME32 (ora MAMEUI), una versione adattata all'ambiente Windows a 32 bit con l'aggiunta di una GUI che ne facilita l'utilizzo. Nel 1998 la versione 0.34 raggiunge i 1.000 titoli supportati. Dal 2001 la versione ufficiale del MAME non viene più sviluppata sotto DOS ma sotto Microsoft Windows, sempre senza interfaccia grafica, come programma da linea di comando. L'ultima versione stabile di MAME è la 0.135, rilasciata l'1 novembre 2009: supporta 4.302 titoli (8.334 contando anche i vari cloni). Oggi il progetto è coordinato da Aaron Giles. MAME è composto da varie parti in grado di emulare completamente le architetture tipiche delle macchine Arcade: in pratica ricostruisce via software tutte quelle circuiterie interne che permettono di gestire gli input del joystick, la gestione del monitor e dei riproduttori di suoni. L'unica cosa che manca è la parte software delle macchine, cioè le ROM originali dei giochi, che per motivi di copyright non possono essere distribuite legalmente. Da un punto di vista logico MAME può

Storia di



essere diviso in 3 livelli:

- il primo si occupa dell'emulazione dell'hardware vero e proprio;
- il secondo contiene tutte le funzioni generali e i moduli che fanno da collante tra il primo e il terzo livello;
- il terzo è quello che "presenta" l'emulatore all'utente ed è composto dall'interfaccia grafica (se presente) e da tutte quelle opzioni che permettono di avviare e pilotare l'emulatore.

I primi due livelli sono scritti in C in modo d'avere maggior velocità e portabilità. Nessuna libreria esterna è richiesta ed il codice è compilabile per qualunque piattaforma da un compilatore standard. Il terzo livello è definito OSD (Operating System Dependent) e contiene tutto quel codice specifico per le varie piattaforme; tutte le varie chiamate di sistema di Windows o di Linux si trovano in questo livello permettendo una facile migrazione del codice da una piattaforma all'altra modificando solo questo livello.

Le dimensioni della plancia sono 70x21 cm. Il secondo modello realizzato è il classico Bartop con il monitor incassato ...per i più nostalgici. La struttura può essere costruita con legno truciolare da 18 mm di spessore o MDF di pari spessore. Per quanto riguarda l'elettronica, lo shield per Raspberry Pi si ottiene preparando per prima cosa il circuito stampato di cui trovate le tracce sul nostro sito www.elettronica.in e poi montandovi i componenti, che sono tutti a montaggio tradizionale; preve-

dete uno zoccolo per l'integrato, la cui tacca di riferimento andrà orientata come mostrato nel piano di montaggio visibile in queste pagine. Il transistor T1 va montato solo se intendete collegare la gettoniera; idem per R5 e la morsettiere siglata GETTONIERA. Lo shield va completato montandogli le morsettiere richieste e, in corrispondenza delle piazzole siglate RPY, un connettore femmina a 20 poli su due file a passo 2,54x2,54 mm con terminali passanti (in modo da poter sovrapporre due shield), che può essere ottenuto semplicemente da due strip femmina da 10 poli a passo 2,54 mm. Terminato lo shield, inseritelo sul connettore GPIO della Raspberry Pi facendo combaciare i contatti 1 e 2 delle due schede, poi collegate, mediante le morsettiere, i pulsanti che nel frattempo avrete posizionato sul pannello frontale della console che avrete realizzato allo scopo. Fate altrettanto con il joystick e l'eventuale gettoniera

(o il pulsante da montare in sua sostituzione). Se montate due shield, la tensione di 12 V (necessaria solo se usate la gettoniera) va applicata solo a quello cui è connessa la gettoniera.

INSTALLAZIONE IMMAGINE SD

Una volta recuperato tutto il materiale necessario ed assemblato il cabinato, potremo iniziare l'installazione del software. Accendete prima di tutto il PC e scaricate il file immagine del RetroPie dal nostro sito (quello che forniamo contiene le configurazioni dei pulsanti secondo il layout di Fig. 5 e i BIOS degli emulatori, oltre alla gestione della gettoniera) quindi estraete il file zip e installate il file .img sulla scheda SD (state attenti che eventuali dati su di essa andranno persi). Da Windows potete utilizzare Win32DiskImager, su Mac RPI-sd card builder, mentre su Linux potete utilizzare, facendo molta attenzione al percorso della scheda, il comando:

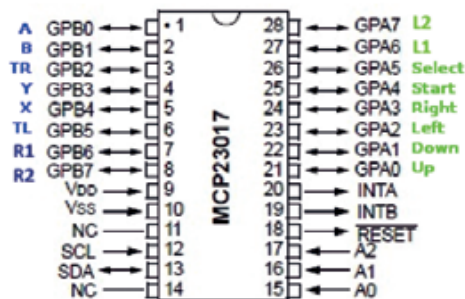


Fig. 3 - Pinout dell'I/O Expander e corrispondenza con pulsanti e movimenti del joystick.


```
sudo dd if=PERCOSO_FILE_IMG  
of=PERCOSO_SCHEDA_SD bs=1m
```

Consigliamo di utilizzare una scheda SD da 8 GB o superiore, in quanto l'immagine occupa circa 4 GB ed in seguito dovremo inserire le varie ROM dei giochi. A questo punto dovete (Fig. 4):

- 1) selezionare l'immagine che volete scrivere sulla scheda SD (se avete scaricato l'immagine prima dovete decomprimerla);
- 2) selezionare l'unità (device) della scheda SD; assicuratevi che sia il dispositivo corretto, perché la procedura cancella completamente tutti i dati sulla SD;
- 3) fare clic su "Write" e scollegare il dispositivo quando il processo è completo (il tempo dipende dalle prestazioni del vostro PC); ora disponete di una scheda SD di avvio per il vostro sistema.

Una volta completata la copia rimuovete la scheda SD dal PC e inseritela nella Raspberry Pi. Riprendiamo ora la Fig. 5, dove i nomi dei pulsanti sono quelli originari dei giochi Arcade. MAME utilizza i primi tre pulsanti in alto, mentre Nintendo usa i primi 6. In realtà aprendo i giochi, i pulsanti indicati nelle istruzioni sono A, B, C, che corrispondono in Fig. 5, rispettivamente a A, X e TR. Ci sono poi Start (bianco) che è in basso e Select (nero) che è sopra Start, duplicati per i due giocatori;

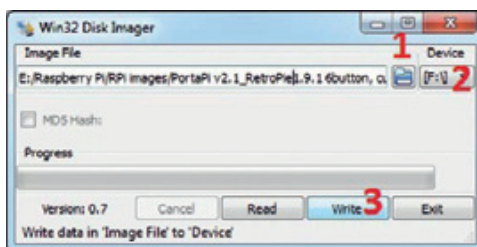


Fig. 4 - Creazione della SD-Card.



MAME è un software scaricabile e installabile gratuitamente sul proprio computer e distribuibile liberamente. Anche il codice sorgente è libero. È invece illegale vendere il MAME o il suo codice sorgente e trarre profitto dalla sua distribuzione. La norma recita: "La distribuzione di MAME sullo stesso mezzo fisico di copie illegali di ROM è rigorosamente proibita. Non è permesso distribuire MAME in alcun modo se si vendono o pubblicizzano CD-ROM illegali o altri mezzi contenenti ROM. Ciò vale anche se non si trae, direttamente o indirettamente, un guadagno da tale vendita. È permesso rendere disponibili ROM e MAME sullo stesso sito web, ma solo avvisando gli utenti sullo stato di copyright relativo alle ROM, e chiarendo che gli utenti non devono scaricare ROM se non hanno titolo per farlo." Per le ROM il discorso è diverso: il possesso di file immagine di memorie appartenenti a schede

logiche di giochi che non si possiedono può costituire una violazione del diritto d'autore. In pratica è come fare una copia di un gioco o un CD musicale di un conoscente invece di comprarlo. Per quanto ci riguarda, nel nostro sito inseriamo dei link alle sole ROM free e forniamo delle informazioni per la ricerca in rete delle altre ROM per chi avesse il diritto di usarle (autorizzazione dei detentori dei diritti, possesso delle schede logiche corrispondenti). Per acquisire il diritto di utilizzare una o più ROM si può chiedere l'autorizzazione ai legittimi proprietari, oppure si possono comprare delle schede logiche originali e utilizzare legalmente le ROM corrispondenti; i diritti li acquisite anche se comprate delle schede originali guaste. Un terzo sistema è acquistare il pannello di controllo HotRod Joystick prodotto dalla Hanaho, insieme al quale riceverete un set di ROM della Capcom, assolutamente legale.

premendoli entrambi si resetta il sistema e si esce forzatamente dal gioco. Per tutti i giochi, A seleziona, B esce; la combinazione di Start e Select fa retrocedere al menu dell'emulatore in cui ci si trova o al menu di riavvio del sistema; dal menu dell'emulatore, con B si va alla funzione ESCI e si torna al menu degli emulatori disponibili, scorribile con il joystick. Per effettuare i collegamenti tra lo shield e i pulsanti seguite la Tabella 1, dove sono già stati configurati i pulsanti degli emulatori che utilizzano RetroArch e i pulsanti del MAME; non ci resta che realizzare il cabinato

o controller Arcade, inserire le ROM dei giochi e iniziare a giocare. Nella nostra immagine su SD è attivata la gettoniera, ossia la lettura del pulsante collegato all'ingresso GPB7 dello shield.

PERSONALIZZARE L'IMMAGINE

Se non volete usare la nostra immagine ma creare un'installazione personalizzata, ad esempio per modificare il numero di giocatori, le impostazioni grafiche ecc., dovete:

- scaricare l'immagine "RetroPie" versione V3.0 dal sito <http://blog.petrockblock.com/retropie/retropie-downloads/>;

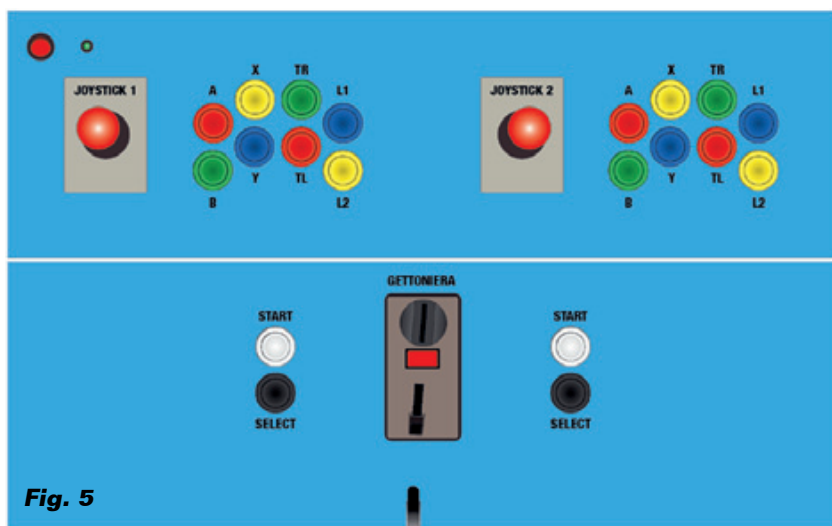


Fig. 5

- installare l'immagine su SD-Card come descritto nella precedente procedura;
- creare l'immagine, inserire l'SD-Card nella Raspberry Pi e connettere tastiera e cavo LAN (dopo l'avvio apparirà la schermata in **Fig. 6** e per il momento non sarà possibile gestire nessun joystick Arcade, ma solo la tastiera);
- premere due volte il pulsante F4 per entrare nel prompt dei comandi e verificare l'indirizzo IP della Raspberry Pi;
- con la tastiera, scrivere questo comando che vi permette di entrare nelle configurazioni avanzate della distro: *Sudo raspi-config*;
- cliccare su "Expand file system" per aumentare spazio sull'SD-Card (**Fig. 7**) altrimenti non ci sarà spazio per installare i vari pacchetti e le ROM; completata l'operazione, nella schermata che appare fare clic su OK;
- con i tasti freccia spostatevi verso destra della finestra e scegliete <Finish> (**Fig. 8**), allorché appare una nuova finestra in cui viene chiesto se procedere o meno al reboot; a questa richiesta dovrete rispondere scegliendo <Yes>.

Riavviate quindi la Raspberry

MCP21017 PIN (gpio)	Nome pulsanti	Equivalente in Retroarch
GPB0	A	8
GPB1	B	5
GPB2	TR	4
GPB3	Y	7
GPB4	X	3
GPB5	TL	6
GPB6	R1	//
GPB7	R2/SIG	1
GPA0	UP	trigger -1
GPA1	DOWN	trgger +1
GPA2	LEFT	trigger -0
GPA3	RIGHT	trigger +0
GPA4	START	11
GPA5	SELECT	10
GPA6	L1	0
GPA7	L2	9

Tabella 1 - Corrispondenza tra i GP I/O dello shield e i pulsanti; la colonna pulsanti in RetroArch indica il valore assegnato nel file di configurazione RetroArch al pulsante.

Pi e scollegate la tastiera; poiché una volta configurati i due controller, se avvieremo RetroPie con collegata la tastiera il software non riconoscerà i pulsanti e sarete costretti a riavviare nuovamente la Raspberry Pi. Se dovete effettuare delle modifiche mediante tastiera, questa va collegata solo dopo l'avvio di Emulstation.

Più avanti questo ci servirà per configurare i pulsanti del MAME. A questo punto su PC installate il software Mobaxterm, che è un emulatore di terminale, per controllare da remoto la Raspberry Pi; una volta che l'avete installato e aperto, fate clic su "session" in alto a sinistra e nella finestra appena aperta fate clic su SSH: si aprirà una schermata dove inserire l'indirizzo IP della vostra Raspberry Pi.

Dopo averlo inserito fate clic su OK (**Fig. 9**).

Nel campo sulla sinistra della schermata fate clic sull'indirizzo appena creato e inserite come user "pi" e per password: "raspberrypi".

A questo punto potrete inviare i comandi per installare e configurare i driver per i joystick con MCP23017; installate il kernel Linux DKMS (Dynamic Kernel Module Support) con:

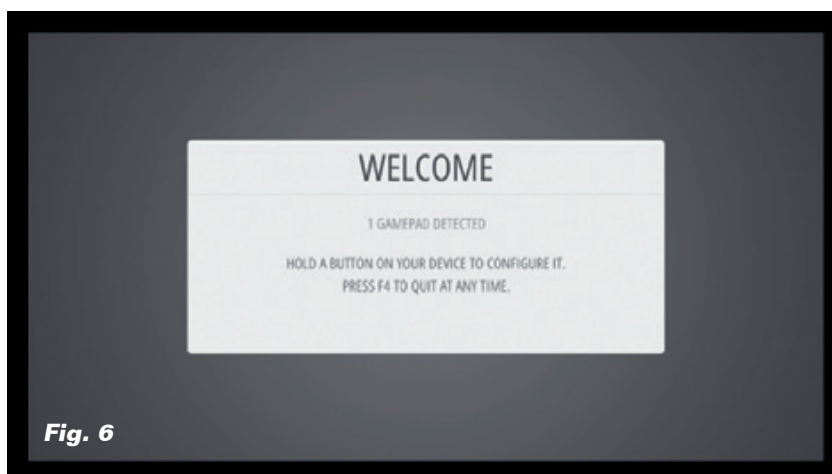


Fig. 6

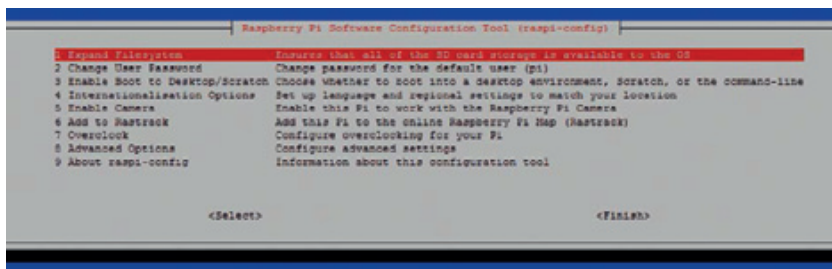


Fig. 7

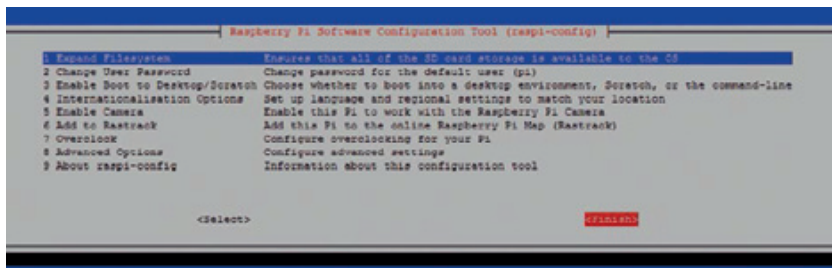


Fig. 8

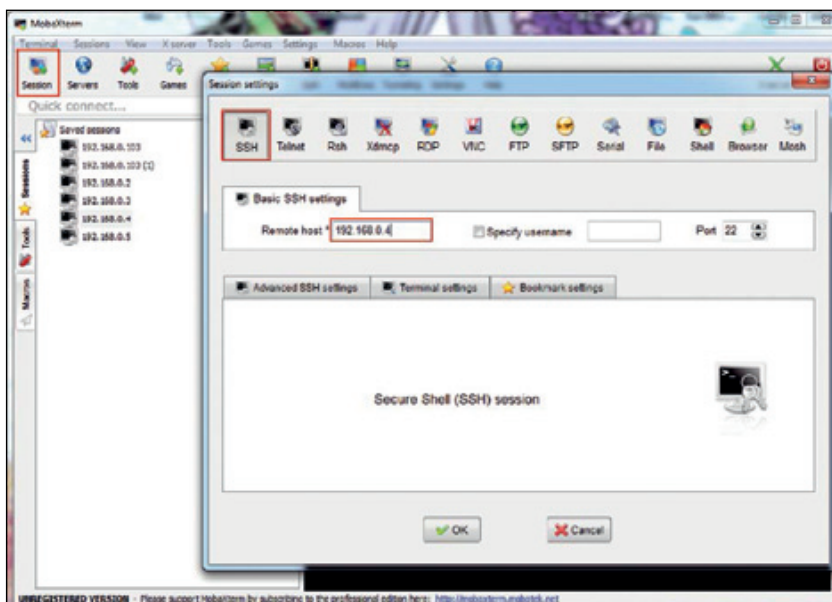


Fig. 9

```
sudo apt-get install -y --force-yes
dkms cpp-4.7 gcc-4.7 git joystick
```

Se verrà visualizzato un errore, impartite il comando:

```
sudo apt-get install -f
```

altrimenti proseguite con:

```
wget http://www.niksula.hut.
fi/~mhiienka/Rpi/linux-headers-rpi/
linux-headers-`uname -r`_`uname
-r`-2_armhf.deb
a questo punto un messaggio
```

chiede se scaricare e installare i driver audio (AP-MODE), premete <Y> (sì) per eseguire. Digitate i comandi:

```
sudo dpkg -i linux-headers-`uname
-r`_`uname -r`-2_armhf.deb
sudo rm linux-headers-`uname
-r`_`uname -r`-2_armhf.deb
```

Ora dovete recuperare la cartella "build" che potete trovare sul sito della rivista. Troverete i file necessari al funzionamento dei joystick. Scompattata la cartella, copia-

tela attraverso Mobaxterm nella cartella:

```
../home/pi
```

Entrate nella cartella "DEBIAN" con il comando:

```
cd /home/pi/build/mk-arcade-
joystick-rpi-0.1.4/DEBIAN/
```

cambiate i diritti d'amministratore di due file, altrimenti durante l'installazione non potrete configurare i joystick:

```
chmod 775 postinst
chmod 775 premm
```

Tornate ora alla cartella principale con il comando "cd" e successivamente impartite il comando:

```
cd build
```

Autorizzate l'installazione dei seguenti driver:

```
sed -i "s/`$MKVERSION`/0.1.4/g" /home/pi/
build/mk-arcade-joystick-rpi-0.1.4/usr/
src/mk_arcade_joystick_rpi-0.1.4/* /home/
pi/build/mk-arcade-joystick-rpi-0.1.4/
DEBIAN/control /home/pi/build/mk-arcade-
joystick-rpi-0.1.4/DEBIAN/premm
```

create il file di gestione dei due controller:

```
sudo dpkg-deb --build "mk-arcade-
joystick-rpi-0.1.4/"
```

```
sudo dpkg -i mk-arcade-joystick-
rpi-0.1.4.deb
```

e create l'indirizzo dei joystick:

```
sudo modprobe mk_arcade_joystick_
rpi map=0x20,0x21
```

In questo caso abbiamo fatto l'esempio con due controller, con indirizzo rispettivamente 0x20 e 0x21; l'indirizzo si decide

Chip Address	A2	A1	A0	I ² C Address
000	ON	ON	ON	0x20
001	ON	ON	OFF	0x21
010	ON	OFF	ON	0x22
011	ON	OFF	OFF	0x23
100	OFF	ON	ON	0x24
101	OFF	ON	OFF	0x25
110	OFF	OFF	ON	0x26
111	OFF	OFF	OFF	0x27

Tabella 2

mediante il dip-switch montato sullo shield, secondo la **Tabella 2**. Entriamo nell'editor testo del seguente file "modules":

```
sudo nano /etc/modules
```

e inseriamo le seguenti stringhe:

```
mk_arcade_joystick_rpi
map=0x20,0x21
i2c-bcm2708
i2c-dev
```

Salvate premendo "CTRL + O" e sovrascrivete il file. Premete CTRL+X per uscire. Entrate ora nell'editor di testo, aprite il seguente file "raspi-blacklist.conf" e inserite il cancelletto (#) nella stringa #i2c-bcm2708:

```
sudo nano /etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf
#i2c-bcm2708
```

Salvate premendo "CTRL + O" e sovrascrivete il file, quindi fate CTRL+X per uscire. Ora potrete testare i pulsanti e verificare che tutte le installazioni siano andate a buon fine, con il comando:

```
jstest /dev/input/js0
```

mettendo *js1* si testerà l'altro joystick. Uscite con CTRL+Z. Riavviate la Raspberry Pi con il comando `sudo reboot`.

PRIMO AVVIO E CONFIGURAZIONE CONTROLLER

A sistema completo ed SD inserita, accendete la Raspberry Pi; al primo avvio si presenterà

la schermata già vista in **Fig. 6** e dal menu si configureranno i controlli sia per Emulationstation (ovvero il front-end del sistema operativo) che per RetroArch Emulator, sistema che gestisce la configurazione di tutti gli emulatori (tranne MAME). Teniamo premuto un qualsiasi pulsante della console finché appare la schermata in **Fig. 10** e poi il menu di **Fig. 11**. Quando avrete configurato i movimenti del joystick e i pulsanti A-B-X-Y-LB-LT-RB-LB-START e SELECT, tenete pigiato un pulsante già configurato e apparirà la scritta "hold for 2S to skip": la configurazione terminerà e ulteriori comandi saranno ignorati. In questa fase la funzione dei pulsanti è:

- A: permette di confermare le scelte;
 - B: permette di uscire dagli emulatori e tornare indietro nelle schermate;
 - START: permette di entrare nel menu per cambiare pulsanti, spegnere riavviare il sistema;
 - SELECT: permette di entrare nel menu ed effettuare alcune impostazioni meno importanti, tipo inserire immagini per ogni ROM, oppure in caso di un lungo elenco di ROM, selezionarlo per lettera iniziale.
- Inoltre il software prevede degli

Hotkey, ossia scorciatoie da tastiera per attivare determinate funzioni (**Tabella 3**).

Una volta configurato il controller, avremo accesso alla schermata di selezione emulatore; non preoccupatevi se non ci trovate alcunché perché andranno inserite le ROM.

Soffermiamoci prima sull'emulatore RetroPie; in esso troviamo tutte le configurazioni per il nostro sistema operativo (**Fig. 12**).

Consigliamo di utilizzare una tastiera per le configurazioni, essendo più pratico e veloce, altrimenti si potrebbe utilizzare il controller Arcade appena installato. Vediamo una ad una le singole voci.

- **Configure audio setting:** permette di decidere se portare l'audio all'uscita HDMI (predefinita) o sulla presa jack, e selezionare il volume in uscita.
- **Configure retroarch/launch retroarch rgui:** modifica le impostazioni degli emulatori, audio, video, controller ecc. MAME non è contemplato perché bisognerà modificare manualmente le impostazioni.
- **Configure retroarch/joystick:** impostazioni da modificare solo se si utilizza per giocare una tastiera o un joystick analogico USB (controller PS3, PC,

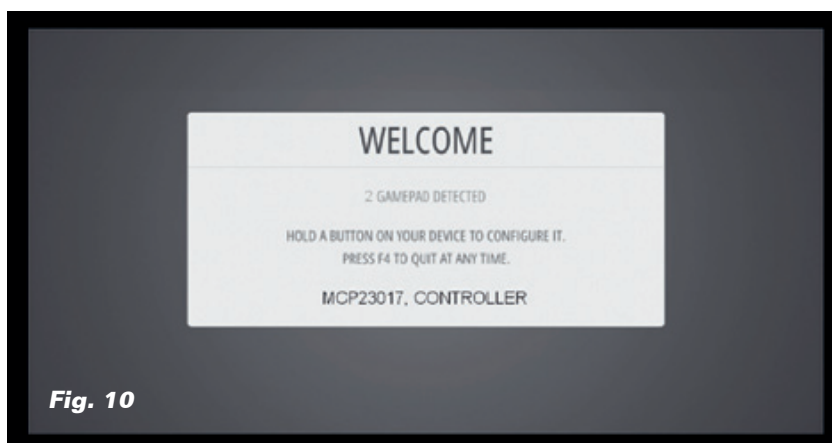
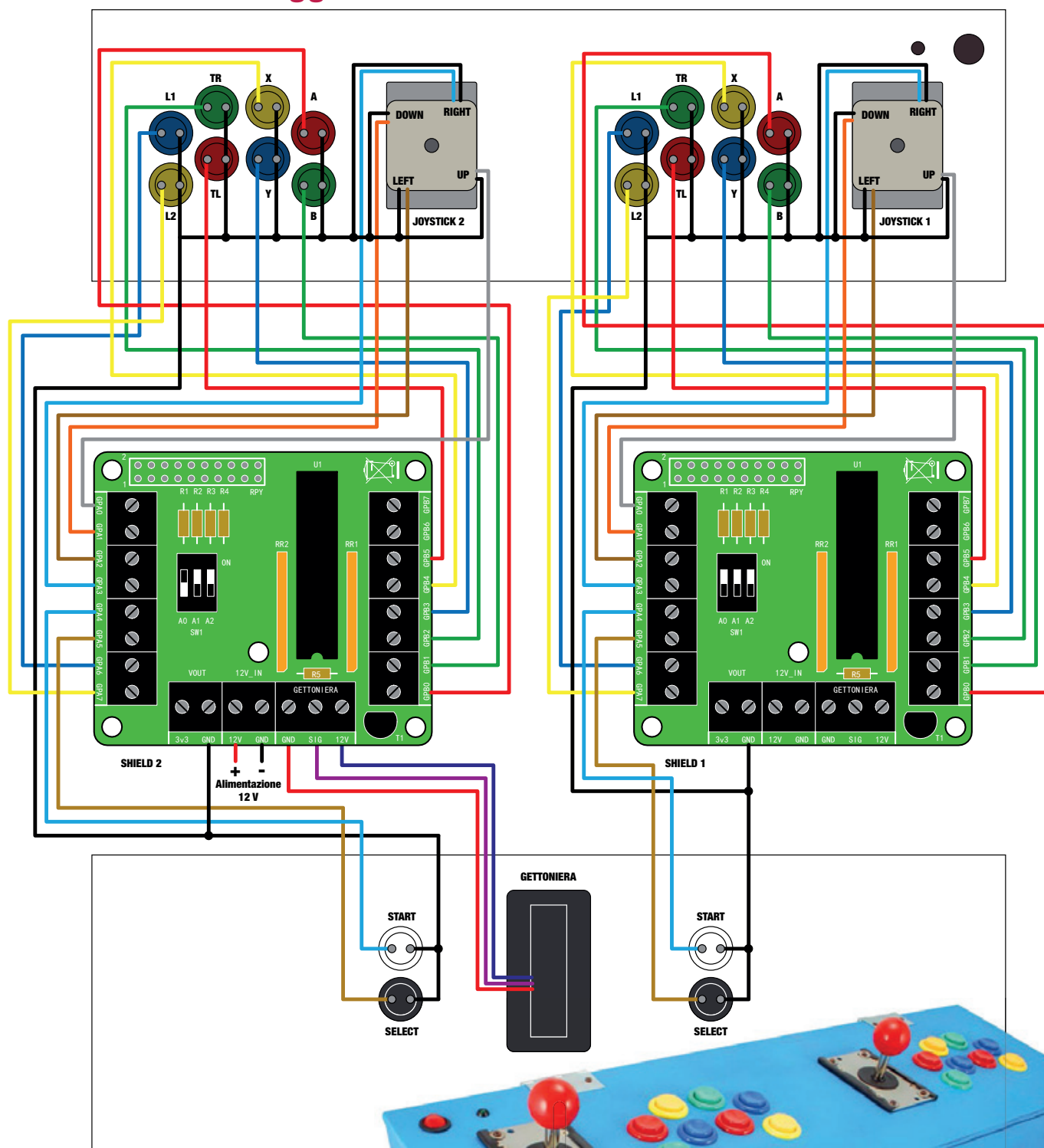


Fig. 10

Schema di cablaggio



XBOX, ecc.).

- **Configure retroarch net play:** si possono modificare le impostazioni della rete, solo in caso si tenga sempre collegata Raspberry Pi alla propria rete.
- **Configure splashscreen:**



Fig. 11

permette di scegliere, fra 30 temi, l'immagine all'avvio del sistema.

- **Configure wifi:** attraverso un dongle, la Raspberry Pi potrà essere collegata costantemente alla rete WiFi; scegliete la connessione desiderata e le credenziali per accedere.
- **Show Ip address:** visualizza l'indirizzo IP di Raspberry Pi.
- **Raspberry pi configuration tool raspi-config:** permette di accedere al menu di configurazione della Raspberry Pi, che normalmente si effettua con il comando `sudo raspi-config`. Vi troverete le voci seguenti.
 - **Expand Filesystem:** allarga la partizione sulla SD nei limiti dello spazio disponibile.
 - **Internationalisation Options:** per settare correttamente location, tastiera e time-zone.
 - **Advanced Options:** da questo menu potete modificare alcune impostazioni di default di Raspberry Pi, come il clock e i settaggi audio. Da qui potete anche abilitare l'SSH.

Le restanti impostazioni riguardano il cuore del sistema operativo e non vanno modificate.

Hotkey	Action
Select+Start	Exit
Select+X	RGUI Menu
Select+B	Reset

Tabella 3

TRASFERIMENTO DELLE ROM

Le ROM possono essere caricate:

- con una chiavetta USB;
- con una connessione SSH tramite un programma tipo Mobaxterm o PuTTY.

Nel primo caso procuratevi una chiavetta USB formattata e create una cartella con nome "retropie" quindi inseritela nella presa USB della Raspberry Pi. Riavviate quest'ultima e automaticamente nella Pen Drive saranno create le cartelle per ciascun emulatore. Estraiete la chiavetta USB ed inseritela nel vostro PC: notate che è stata creata una cartella *roms*, contenente tante sottocartelle quanti sono gli emulatori. Procuratevi il MAME romset versione 037b5, anche se potrebbero funzionare alcune ROM da altro romset.

Per gli altri emulatori è necessario fare delle prove di compati-

bilità. Trasferite le ROM che desiderate nelle rispettive cartelle. Una volta inserite le varie ROM nella chiavetta toglietela dal PC e inseritela nella Raspberry Pi, quindi accendete quest'ultima. Tutto il contenuto della chiavetta sarà trasferito sulla SD della Raspberry Pi.

Per sapere quando il caricamento è terminato, guardate il LED verde: quando smetterà di lampeggiare il processo sarà terminato. Non vi resta che selezionare l'emulatore e far partire un gioco. Vediamo adesso la procedura per caricare le ROM dall'emulatore di terminale tramite Mobaxterm (Fig. 13):

1. assicuratevi che la Raspberry Pi sia accesa e connessa al router;
2. dal PC installate e avviate Mobaxterm per poi connettersi al Raspberry Pi, indicando l'indirizzo IP (assegnato in DHCP) e immettendo Username: "pi" e password "raspberrypi";
3. raggiungerete la cartella RetroPie/roms;
4. copiate le ROM nelle cartelle dei rispettivi emulatori;
5. riavviate la Raspberry Pi per visualizzare e utilizzare le ROM disponibili.

Notate che alcuni emulatori potrebbero non riconoscere le ROM perché necessitano del



Fig. 12

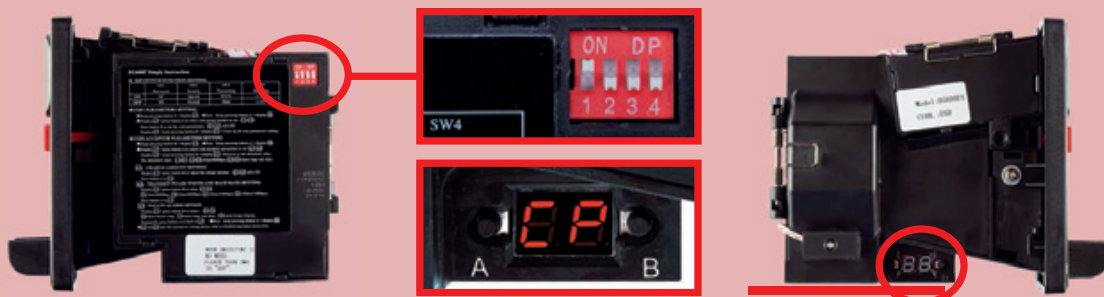
Installare la gettoniera



La gettoniera non è indispensabile ma l'abbiamo voluta per ricreare l'atmosfera delle sale giochi. Essa non fa altro che simulare la pressione di un pulsante ed inviare alla Raspberry Pi un numero di impulsi corrispondente al valore della moneta inserita. In questo progetto abbiamo programmato 3 monete: 50 cent = 1 credito, 1 euro = 2 crediti e 2 euro = 5 crediti. La gettoniera può lavorare con RS232 oppure come semplice contatto, esattamente come la usiamo noi. Sul lato sinistro ha due pulsanti e un piccolo display a 7 segmenti che ci permetteranno di programmare le monete a nostro piacimento; in alto ha un "dip-switch" per decidere come utilizzare la gettoniera: nel nostro caso dovremo mettere il dip 1 a ON e i restanti a OFF.

Fatto ciò iniziamo a programmare la prima moneta: tenendo premuto il pulsante "A" fino a quando non comparirà la scritta "CP", premiamo una volta il pulsante "A" e vedremo comparire "C1" (significa coin 1: prima moneta). A questo punto premiamo il pulsante "B" e vedremo incrementarsi il numero; questo equivale al numero di impulsi che la gettoniera invierà ogni qualvolta inseriremo quella moneta: mettiamo 01 ed inseriamo la moneta da 50 cent (si sentiranno dei "bip" vorrà dire che il valore della moneta è stato accettato). D'ora in poi ogni volta che inseriremo la moneta da 50 centesimi la gettoniera emetterà un impulso, l'equivalente nel gioco di un credito. Ripetiamo la procedura per tutte le altre monete:

C1:	01	equivale a un credito	(50 cent)
C2:	02	equivale a due crediti	(1 euro)
C3:	05	equivale a cinque crediti	(2 euro)



BIOS corrispondente: è il caso, ad esempio, della Playstation o di NeoGeo; per quest'ultimo salva-

te il file *bios NeoGeo.zip* (solo in questo caso, nella cartella *roms*). Altri emulatori come NES hanno bisogno di ROM con estensione .nes; SNES richiede ROM con estensione .smc e via di seguito. Trovate tutti i BIOS che vi occorrono alla pagina web <https://github.com/RetroPie/RetroPie-Setup/wiki/> con le istruzioni su dove salvarli, emulatore per emulatore. Qualora non visualizzate un emulatore su Emulationstation basta ripetere la procedura salvando almeno una ROM nella cartella di quell'emulatore. Al prossimo avvio sarà visibile e selezionabile, oppure attraverso connessioni SSH. In Fig. 14 vedete come appare la grafica di Emulationstation dopo aver caricato le ROM: con il joystick vi spostate a destra e a sinistra, mentre con il tasto "A" della vostra plancia entrate nell'emulatore. Selezionate un gioco e lanciatelo con il tasto "A". Il "B" è utilizzato dal front-end di Emulationstation per uscire

dal menu di un emulatore e per tornare alla schermata di selezione (schermata principale). Nel sito www.mamedev.org vengono messe a disposizione solo le ROM che è legale possedere e scaricare in quanto i detentori del copyright hanno dato l'autorizzazione o il copyright è decaduto.

Per provare l'emulatore scarichiamo ad esempio la ROM di STAR FIRE collegandoci a <http://www.mamedev.org/roms/starfire> e



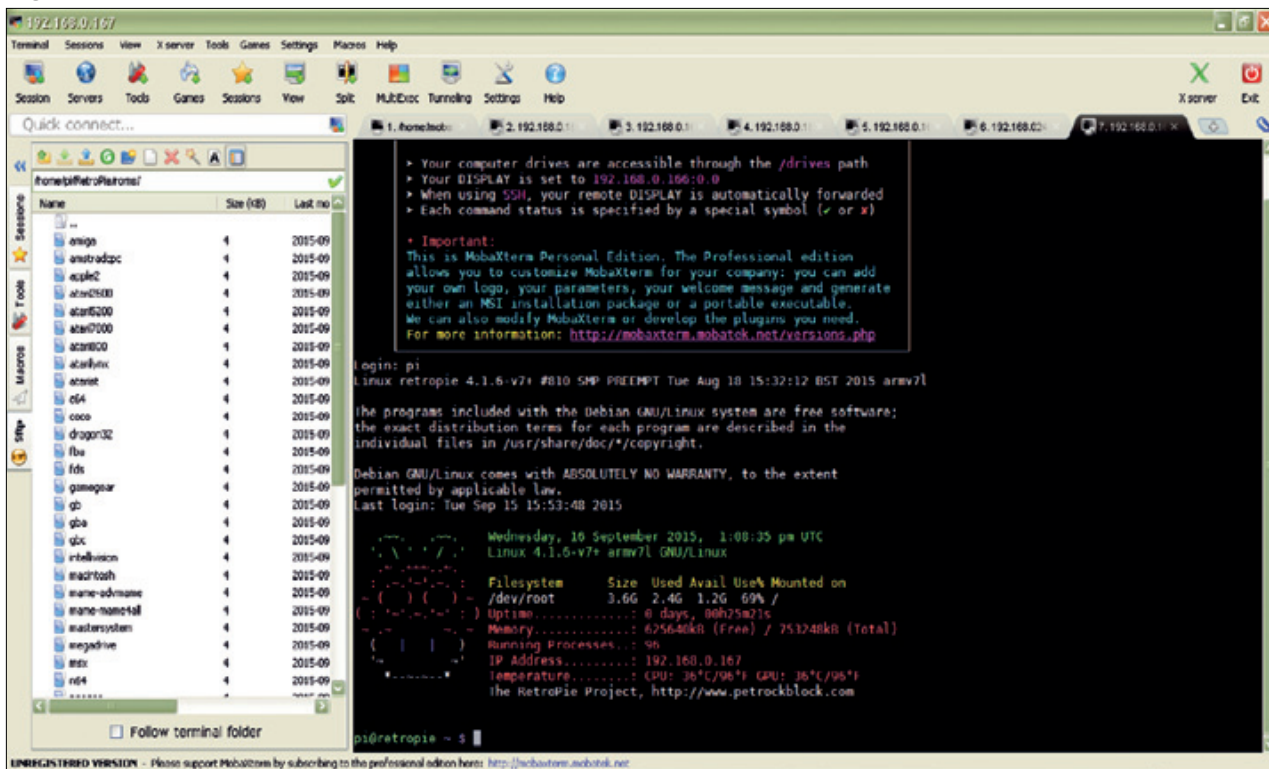
Guarda il nostro Retro Pie su YouTube!



Vuoi vedere in azione il Videogame Arcade con uno o due giocatori? Nulla di più semplice: collegati alla pagina <https://youtu.be/RqVdxCCqSDg>. Potrai anche vedere i video di moltissimi altri nostri progetti proposti in passato.



Fig. 13 - Caricamento delle ROM da Mobaxterm.



iniziamo il download cliccando sulla voce *Download the Star Fire ROM images*, dopo aver spuntato l'opzione "I understand that these ROM images are for non-commercial use only". Ora carichiamo la ROM (*star-fire.zip*) nell'emulatore MAME copiandola nella cartella "mame-mame4all" tramite Mobaxterm o chiavetta USB e riavviamo la Raspberry Pi. Dalla Emulationstation selezioniamo il MAME e con il joystick cerchiamo la voce Star Fire e avviamo il gioco premendo il tasto A. Scegliamo ora i tasti da utilizzare:

1. premete TAB per entrare nel menu di configurazione;
2. andate in INPUT (General);
3. assegnate ai tasti le funzioni desiderate e impostare un tasto per terminare il gioco cambiando l'attuale UI Cancel, quindi uscite dal menu di configurazione.

Ora siete pronti per avviare il vostro videogame. Ricordiamo che molti siti mettono a disposizione un gran numero di ROM, ma per rimanere nella legalità (vedere il riquadro in queste pagine) scegliete quelle dei vostri giochi

preferiti assicurandovi di avere i diritti per farlo.
Buon divertimento!



per il MATERIALE

Presso Futura Elettronica è disponibile il kit completo di RetroPie per realizzare una postazione di gioco (cod. RETROPIEKIT) contenente un Raspberry Pi 2, uno shield di espansione, un joystick, nove pulsanti, un cavo di rete, un cavo HDMI, un alimentatore e una SD card con il software preinstallato a Euro 128,00. Il materiale necessario per realizzare questo progetto è acquistabile anche separatamente. Lo shield RetroPie per Raspberry Pi (cod. FT1199K) è in vendita a 13,00 Euro; la Raspberry Pi 2 (cod. 8326274RS) è disponibile a 44,00 Euro; il joystick arcade (cod. JOYSTICKASH) costa 17,00 Euro; i pulsanti (cod. COM093-disponibili in diversi colori) sono in vendita a 2,90 Euro ciascuno; la gettoniera (cod. GETTON1) a 61,00 Euro.

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

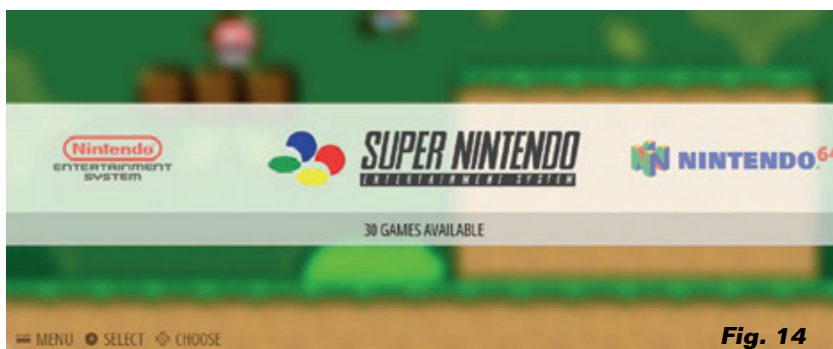


Fig. 14

COSTRUISCI IL TUO ARCADE GAME!



COSTRUISCI UNA POSTAZIONE
PER VIDEOGIOCHI ARCADE
COME QUELLE DEGLI ANNI
'80 E '90! GRAZIE A QUESTO
KIT POTRAI EMULARE VARI
TIPI DI CONSOLE: NINTENDO,
GAME BOY, MAME, SEGA
MASTER SYSTEM, AMIGA,
COMMODORE, ecc.

cod. RETROPIEKIT

€ **128,00**

Il set comprende tutte le parti necessarie per realizzare
1 postazione di gioco* e contiene: un Raspberry Pi 2,
uno shield di espansione, un joystick, nove pulsanti,
un cavo di rete, un cavo HDMI, un alimentatore
e una SD card con il software preinstallato.
Non sono compresi il monitor e la console
e le ROM (i giochi).

* Su www.futurashop.it è possibile acquistare
separatamente il materiale occorrente
per realizzare fino a otto postazioni.



Prezzo IVA inclusa.

Conosciamo e utilizziamo un dispositivo che permette di ricaricare le batterie o comunque trasferire elettricità senza fili attraverso l'induzione elettromagnetica.

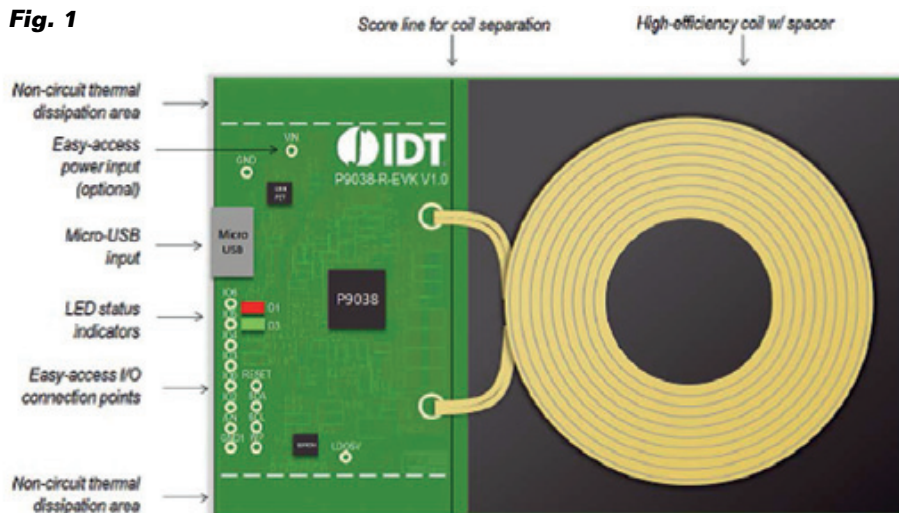
WIRELESS POWER



dell'ing VINCENZO MENDOLA

In un mondo dove le comunicazioni sono sempre più spesso wireless e in cui non è pensabile rinunciare alla fruizione di Internet, instant messaging, chat e Social in mobilità, anche l'ultimo elemento cablato rimasto sta iniziando ad essere eliminato: l'alimentazione fornita dalla rete elettrica, o, per essere più precisi, la sezione di alimentazione in continua, cioè i caricatori dei nostri dispositivi elettronici. Infatti vanno sempre più affermandosi sistemi di ricarica wireless, che permettono di trasferire elettricità tramite l'induzione di un campo elettromagnetico variabile tra due unità, una trasmittente, collegata alla rete elettrica (o ad un accumulatore) e una ricevente, a cui è connesso un carico a cui viene trasferita l'energia elettrica fornita dal trasmettitore. Da molti anni sono in circolazione semplici dispositivi che forniscono la corrente di carica senza una connessione filare ma semplicemente mediante un accoppiamento elettromagnetico a bassa frequenza, come ad esempio i sistemi di ricarica degli spazzolini elettrici, che richiedono una piccola corrente per caricare l'accumulatore interno. La grossa sfida che

è stata affrontata negli ultimi anni è rendere questa tecnologia più efficiente, meno ingombrante, specialmente per potenze più elevate di quelle irrisorie disponibili in passato, ma soprattutto più economica. Infatti, uno dei principali problemi affrontati dagli ingegneri che si sono occupati di questa tecnologia è stato quello di ridurre le dimensioni ed i costi delle induttanze che permettono l'accoppiamento ed il trasferimento di energia ai dispositivi in prossimità. Molte aziende hanno sviluppato negli ultimi anni dei dispositivi adatti a funzionare con questa tecnologia; tra i pionieri ricordiamo IDT (Integrated Device Technology) e TI (Texas Instruments). Per assicurare compatibilità fra i trasmettitori ed i ricevitori, è stato creato il Wireless Power Consortium (WPC) (<http://www.wirelesspowerconsortium.com>) che ha creato uno standard (Qi) ad hoc; tale consorzio è stato creato nel 2008 ed è costituito da aziende asiatiche, europee ed americane. Il WPC definisce il tipo di accoppiamento induttivo, inteso come configurazione delle induttanze ed il protocollo di comunicazione da utilizzare; in questo modo

Fig. 1

ogni dispositivo che rispetta le specifiche dello standard WPC è in grado di operare con un altro prodotto standard anche di marca differente, garantendo l'interoperabilità e soprattutto la fruizione dell'alimentazione quando si è lontani da casa. Le induttanze permettono, oltre al trasferimento di energia, di realizzare anche il canale di comunicazione tra ricevitore e trasmettitore. Lo standard definisce i sistemi in grado di trasferire energia senza contatto, tipicamente con potenze fino a 5W e con distanze non superiori a 5mm; la regolazione della tensione d'uscita è realizzata tramite un controllo digitale che permette di utilizzare le comunicazioni scambiate tra RX e TX per informare quest'ultimo dell'entità della potenza richiesta dal carico. Questo stesso sistema di comunicazione permette di dire al trasmettitore quando può entrare in stand-by per risparmiare energia (<http://www.ti.com/lit/an/slyt401/slyt401.pdf>). Vogliamo presentarvi un sistema completo della IDT, per farvi iniziare a familiarizzare con questa tecnologia; la casa californiana fornisce un demo kit open source di cui è disponibile la documentazione completa, incluso lo schema elettrico ed i file sorgenti per realizzare i PCB; è costituito da un trasmettitore ed un ricevitore,

in grado, in coppia, di trasferire una potenza di 5W a 5V con una corrente disponibile pari, pertanto, ad 1A (in accordo con lo standard WPC alla versione 1.1.2 della specifica Qi). Il kit nasce per supportare i progettisti che necessitano di un sistema di prototipazione rapida utile per sviluppare prodotti con il minimo "time to market", espressione anglosassone tanto comune oggi che ricorda quanto sia importante introdurre nel mercato i propri prodotti nel più breve tempo possibile, perché i cambiamenti e le innovazioni tecnologiche si susseguono con una rapidità impensabile fino a 10÷15 anni fa, che costringe le aziende ad innovare continuamente i propri prodotti per restare al passo con i concorrenti e non venire escluse dal mercato. Analizziamo in dettaglio il KIT della IDT, costituito dall'unità trasmittente P9038-R-EVK e dalla ricevente P9025AC-R-EVK. Il modulo TX si alimenta con tensioni comprese tra 4,5 e 6,9Vcc ma è anche munito di un connettore micro USB per essere alimentato a 5 V tramite una sorgente standard di alimentazione munita di tale connettore, ma in grado di erogare 2A. Una volta stabilita la connessione, un LED verde posto sul trasmettitore inizierà a lampeggiare, indicando l'instaurarsi

di una corretto accoppiamento al ricevitore. Si veda la Fig. 1 per maggiori dettagli. In realtà i LED presenti sulla scheda sono due: oltre a quello verde già visto, ce n'è uno rosso. La tabella in Fig. 2 descrive lo stato di funzionamento del sistema, in base alle indicazioni visive fornite dalla coppia di LED. Sempre in Fig. 1, oltre al connettore micro USB, sono ben visibili i terminali per collegare una tensione esterna di valore compreso tra 4,5 e 6,9Vcc.

Il sistema può essere messo in stand-by per ridurre i consumi durante le fasi in cui non è necessario trasferire energia in modalità wireless: il terminale indicato "EN" (enable) sul PCB ha proprio questa funzione ed è attivo a livello basso, per cui qualora non fosse necessario mettere in modalità sleep l'integrato, lo si può connettere al potenziale di massa (nel PCB della IDT è collegato a una resistenza di pull-down da 47 kΩ per cui è possibile attivare e disattivare il dispositivo tramite l'ingresso EN). Sul circuito stampato è visibile anche una piazzola contrassegnata dalla dicitura "LDO5V" che è collegata al Low Drop Out (LDO) linear voltage regulator interno al chip. Un condensatore da 1 μF stabilizza e filtra tale uscita. Nel chip è integrato un altro regolatore di tensione lineare a basso drop-out, del valore di 2,5V ma questo non è stato reso disponibile sul PCB demo. LDO5V e LDO2P5V sono regolatori a 5V e 2,5V specifici per usi interni al chip. Il pin RS

	LED verde	LED rosso
Standby	acceso	acceso
Trasferimento	pulsa a 1 Hz	spento
Trasf. completo	acceso	spento
CS100	pulsa a 0,5 Hz	spento
Alimentato	pulsa a 2 Hz	spento
Guasto	spento	pulsa a 4 Hz

Fig. 2

serve per resettare il sistema ed è tenuto a livello basso da una resistenza di pull-down da 47 k Ω ; come per il caso della funzione ENABLE, anche per quella di RESET è disponibile una piazzola con cui, nel caso, resettare il trasmettitore. L'unico altro integrato esterno al P9038 utilizzato nel modulo trasmettitore è la EEPROM 24AA64T, all'interno della quale è memorizzato un firmware "standard", configurato per funzionare in maniera ottimale con il layout e la bobina suggeriti; il firmware viene caricato automaticamente ogni volta all'avvio del sistema e la comunicazione avviene tramite BUS I²C. Il pin "WP" (Write Pulse) della EEPROM è accessibile dall'esterno tramite la piazzola omonima. Qualora si volesse realizzare un proprio sistema facendo uso esclusivamente dell'integrato P9038 senza aggiungere alcuna EEPROM, è possibile servirsi del codice presente all'interno della sua ROM. Come si può vedere in Fig. 3, il sistema integrato all'interno del chip del trasmettitore è piuttosto complesso. Le specifiche Qi (alla revisione a cui il kit aderisce) richiedono una distanza compresa tra 1,75 e 2,5mm tra le bobine del trasmettitore e del ricevitore; per assicurare tale specifica ed ottimizzare il rendimento del trasferimento di potenza, un piccolo separatore trasparente in plexiglass è stato incollato in fase di montaggio della scheda del trasmettitore sulla grossa induttanza filare planare. Ad ogni modo la IDT fornisce dei video dettagliati qualora si voglia rimuovere il distanziale plastico e la sottostante induttanza; ciò al fine di testare differenti tipologie di induttori (<http://www.idt.com/products/power-management/wireless-charging-ics-wireless-power-ics>). Per assicurarsi di avere



Il tavolo carica il cellulare

Tutto in bambù, questo tavolino presentato in anteprima all'ultima IFA di Berlino, incorpora un trasmettitore wireless per la ricarica di smartphone e tablet. Il nuovo mobile tecnologico proposto da Fonesalesman, azienda specializzata in soluzioni di carica wireless, è il primo prodotto, conforme allo standard Qi, di una nuova linea chiamata appunto FurniQi. La tecnologia della Fonesalesman è stata sviluppata in accordo con il Wireless Power Consortium e permette di caricare e colloquiare (per le informazioni di stato) praticamente con tutti i dispositivi mobile dotati di questa possibilità, come ad esempio Samsung Galaxy Note 5 e S6 Edge Plus, Nokia Lumia, HTC Droid DNA, LG G3 ecc.

a disposizione del ricevitore (Fig. 4) una tensione d'uscita di 5,3V con una corrente massima di 1A, la IDT consiglia di utilizzare all'ingresso del trasmettitore una sorgente in grado di fornire 5V con una corrente di 2A massimi. Il LED verde sul PCB

del ricevitore si accenderà per indicare un corretto trasferimento di potenza e la disponibilità di 5,3V tra i terminali OUT e GND. La presenza del LED è facoltativa, quindi il componente potrà essere eliminato; ad ogni modo il suo assorbimento (1mA) è

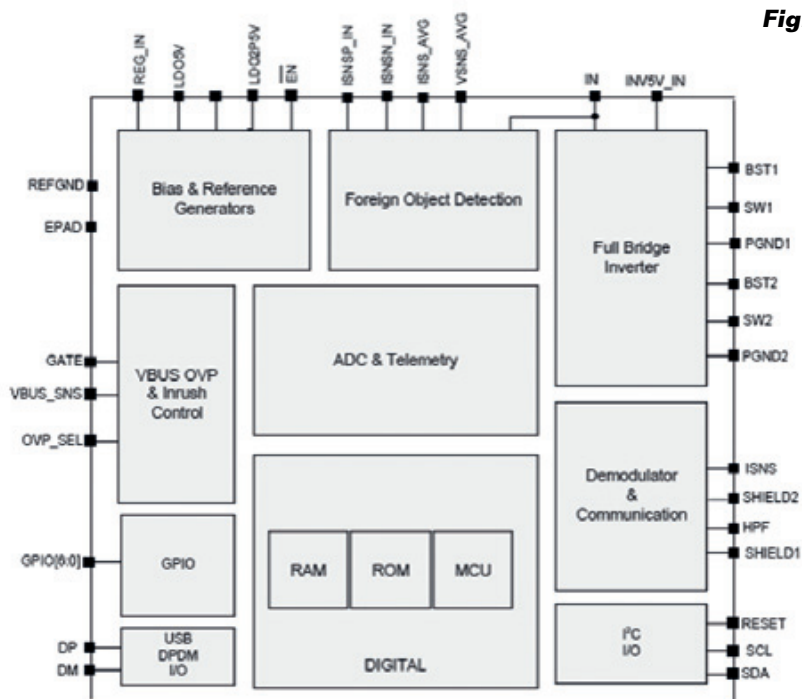


Fig. 3

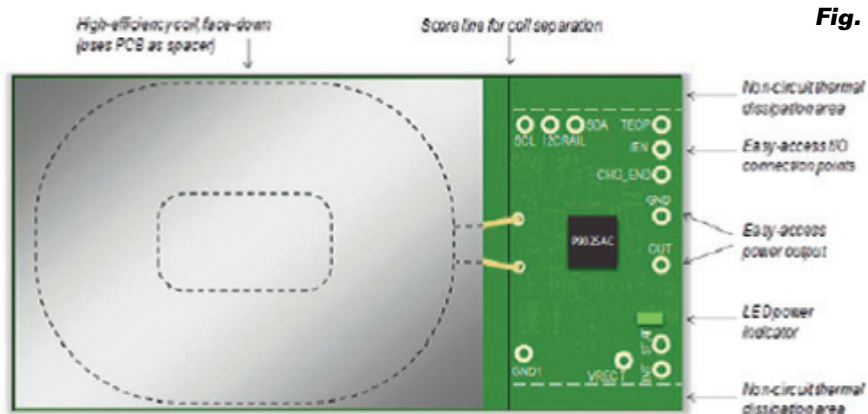


Fig. 4

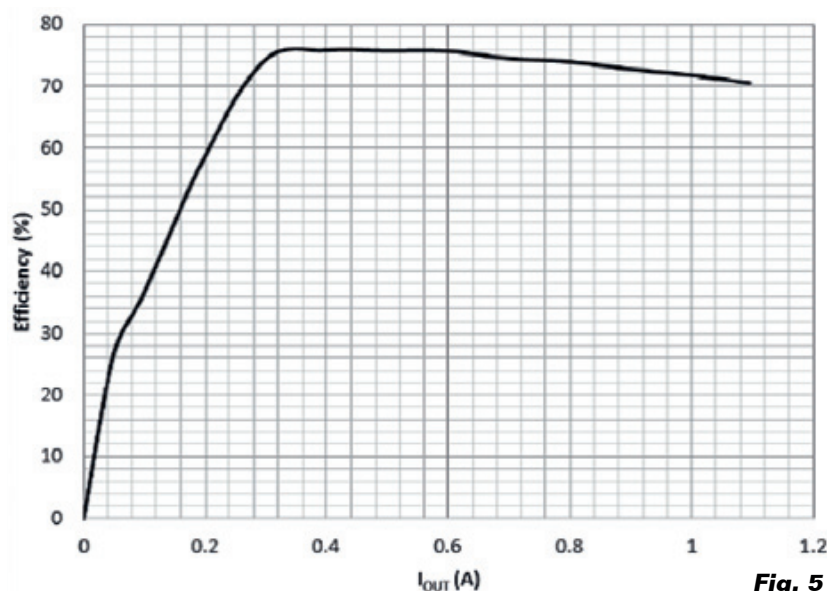
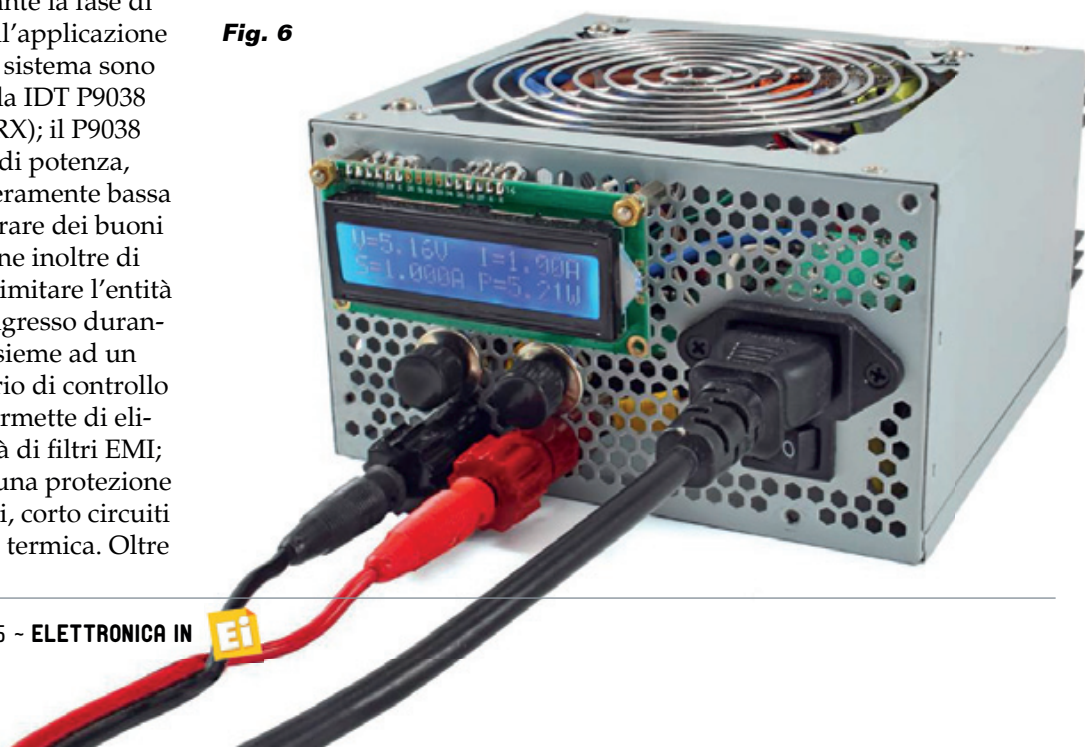


Fig. 5

veramente esiguo, per un sistema in grado di erogare 5W, quindi suggeriamo di lasciarlo, se non altro per avere un'immediata indicazione dello stato del sistema, specialmente durante la fase di test e sviluppo dell'applicazione finale. Il cuore del sistema sono i due integrati della IDT P9038 (TX) e del P9025 (RX); il P9038 integra il modulo di potenza, con una R_{DSon} veramente bassa ($19m\Omega$) per assicurare dei buoni rendimenti; dispone inoltre di un sistema atto a limitare l'entità della corrente d'ingresso durante i transitori e, insieme ad un sistema proprietario di controllo dello slew rate, permette di eliminare la necessità di filtri EMI; è integrata anche una protezione dalle sovracorrenti, corto circuiti ed una protezione termica. Oltre

a queste specifiche di natura prettamente "elettrica", la IDT si è preoccupata anche di garantire la sicurezza della comunicazione tra TX ed RX tramite una cifra-

Fig. 6



tura a 64 BIT. In modalità OFF il dispositivo consuma appena 600 microampere. Tale integrato può essere utilizzato per trasferire potenze fino a 8W, quindi ben oltre lo standard WPC.

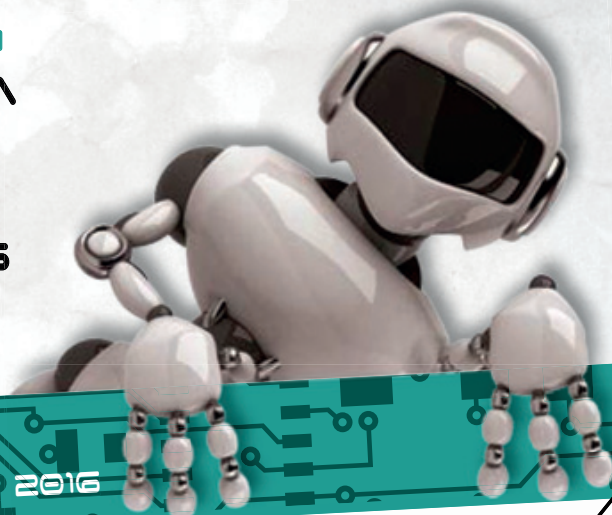
L'efficienza del kit in funzione della corrente assorbita al ricevitore è visibile nella Fig. 5, dove si nota come alle normali correnti di utilizzo del sistema è compreso tra il 60 ed il 76%: un valore di tutto rispetto. Abbiamo testato questo sistema di trasmissione di energia wireless: come potete vedere in Fig. 6, in cui è mostrato un carico fittizio DC elettronico da noi realizzato, il kit trasferisce i 5W promessi, assicurando una tensione in uscita di 5V con una corrente di 1A. Abbiamo misurato l'efficienza in queste condizioni di funzionamento, confermando i dati forniti dalla IDT:

per erogare 5W ($5V@1A$) il modulo trasmettitore assorbe 1.475A a 5V, che corrisponde ad un rendimento del 68%, che possiamo considerare perfettamente allineato al 72% dichiarato dal costruttore (la variazione del 4% è una variazione "fisiologica" che può dipendere dalle condizioni di misura e dall'incertezza introdotta dagli strumenti utilizzati). ■

Expo Elettronica

MOSTRA MERCATO DI

- > ELETTRONICA
- > INFORMATICA
- > TELEFONIA
- > DVD > GAMES
- > HOBBISTICA



ref. Elettronica IN

CALENDARIO

NOVEMBRE 2015 / MAGGIO 2016

RIMINI (RN)	14-15 NOVEMBRE 2015
FORLÌ (FC)	5-6 DICEMBRE 2015
MODENA (MO)	16-17 GENNAIO 2016
BUSTO ARSIZIO (VA)	23-24 GENNAIO 2016
CARRARA (MS)	13-14 FEBBRAIO 2016
VICENZA (VI)	20-21 FEBBRAIO 2016
FAENZA (RA)	5-6 MARZO 2016
BASTIA UMBRA (PG)	19-20 MARZO 2016
FORLÌ (FC)	7-8 MAGGIO 2016
BUSTO ARSIZIO (VA)	14-15 MAGGIO 2016

1ª ediz.
RIMINI BEACH
MINI MAKER
FAIRE

organizzato da:

 **Nautilus**

tel 0541 439573 • www.blunautilus.it

WWW.EXPOELETTRONICA.IT

 [EXPO.ELETTRONICA](https://www.facebook.com/EXPO.ELETTRONICA)

**VALE COME
RIDOTTO**

scarica l'APP



Breakout Board multifunzione!

Piccole, versatili, pronte all'uso.



Modulo Relè

€ 11,50

cod. BREAKOUT005

**Sensore di umidità
HIH-5030-001**



€ 18,50

cod. BREAKOUT002

**Sensore di temperatura
DS18B20**



€ 13,50

cod. BREAKOUT001



€ 11,00

cod. BREAKOUT006

**Modulo
fotoaccoppiatore**

Modulo RS485



€ 10,00

cod. BREAKOUT007

**Sensore di pressione
MPXH6115A6U**



€ 20,50

cod. BREAKOUT003

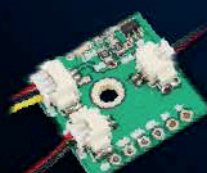
**Modulo
Sensore Luce**



€ 11,00

cod. BREAKOUT009

Modulo DAC



€ 12,00

cod. BREAKOUT010

Caricabatterie Litio



€ 11,00

cod. BREAKOUT004

**Modulo
Alimentazione
3,3 / 5 / 9 Vdc**



€ 12,00

cod. BREAKOUT008

**Modulo
temperatura
analogico**



€ 12,00

cod. BREAKOUT011

Modulo ADC



€ 12,00

cod. BREAKOUT012

Schede di prototipazione
per chi desidera avere già pronto
il meglio dell'elettronica SMD
da applicare a circuiti esistenti
per fare prove e realizzare
prototipi.

LoRa™

Dotiamo
Arduino di un
modulo per
comunicazioni
long-range
basato su
tecnologia
LoRa. Seconda
puntata.

LoRa SHIELD

dell'ing DANIELE DENARO

Avete avuto modo di conoscere, il mese scorso, un nuovo shield per Arduino basato sul chip SX1278 della Semtech, il quale, a fronte di un costo molto contenuto, permette di implementare una comunicazione radio in una vasta gamma di applicazioni: dalla trasmissione dei segnali digitali in modalità OOK o FSK, alla comunicazione su lunga distanza in modalità LoRa. Il chip, infatti, è stato concepito con un reale approccio alla filosofia SDR. Ricordiamo che la filosofia SDR consiste nel rendere l'apparato di trasmissione completamente configurabile e adattabile, facendo largo uso delle tecniche digitali in sostituzione di quelle analogiche; ciò rende l'SX1278 tanto flessibile e programmabile. La sua programmabilità è basata su un centinaio di registri di configurazione; per superare la complessità che questo comporta, abbiamo sviluppato una libreria che permette una veloce configurazione dei principali parametri. Per un approfondimento

delle caratteristiche di SX1278 e dei suoi registri rimandiamo al datasheet scaricabile all'indirizzo: www.semtech.com/images/datasheet/sx1276.pdf.

Nella prima parte del progetto abbiamo illustrato gli aspetti principali dell'SX1278 e della libreria corrispondente nell'utilizzo dello shield in modalità trasmettente OOK; abbiamo anche visto una pratica e comoda implementazione di un controllore remoto dei sistemi Velleman o Avidsen per la gestione di prese di alimentazione a 220V. In questa puntata affronteremo la ricezione nei sistemi OOK o FSK e soprattutto la modalità di comunicazione LoRa.

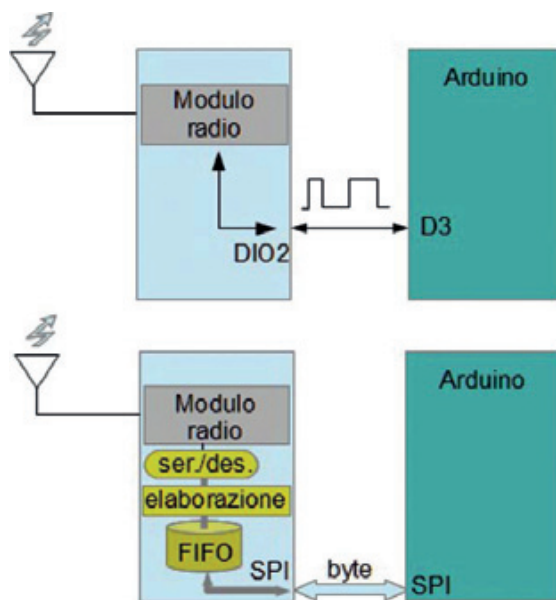
LA RICEZIONE IN MODALITÀ OOK O FSK

Ricordiamo che l'SX1278 Semtech consente due modalità di trasmissione non a standard LoRa (lungo raggio), di seguito descritte.

1. Modalità elementare in cui l'SX1278 funziona come semplice modulo radio e i dati vengono



Fig. 1
Modalità
elementare
("continuous")
ed a pacchetto.



serializzati/deserializzati da Arduino tramite il pin I/O DIO2 dell'integrato Semtech collegato al pin D3 di Arduino.

2. Modalità a pacchetto, dove i dati vengono inseriti/recuperati byte per byte in/da una coda di trasmissione/ricezione e in cui l'SX1278 può agire con una notevole autonomia nella gestione del collegamento radio.

La modalità a pacchetto prevede una serie di dati aggiunti dall'SX1278 per sincronizzare la ricezione e un indirizzo di rete che può far scartare il pacchetto

se non corrisponde a quello impostato sulla scheda ricevente. Per questi motivi non possiamo utilizzare la modalità a pacchetto per provare a ricevere e decodificare i radiocomandi dei sistemi di prese radiocontrollate. Se per la trasmissione, l'eliminazione del preambolo, dell'indirizzo (Sync) e del CRC non ha avuto alcun effetto, in ricezione tali elementi sono necessari per la sincronizzazione e la validazione e non possono essere rimossi. Per questo motivo, volendo realizzare una funzione di scanner per rilevare la codifica dei telecomandi dei sistemi Velleman o

Avidsen, siamo stati costretti ad utilizzare la modalità elementare. Questa volta, quindi, Arduino riceve gli impulsi sul pin D3 e prova a decodificarli.

La ricezione degli impulsi è compito del modulo radio, quindi è comune alla modalità a pacchetto e a quella "continuous". Nel caso di modulazione OOK, si basa su tre possibili alternative:

1. gestione adattativa della soglia di rilevazione dell'impulso; è la modalità predefinita e consiste nell'adattare la soglia del comparatore al valore (continuamente campionato) del segnale radio (RSSI) diminuito di 6 dBm;
2. soglia fissata manualmente mediante il registro 0x15;
3. soglia continuamente aggiornata come media di RSSI (è la modalità più complessa).

Nel caso di soglia adattativa è possibile regolare il tempo di riassetto della stessa dopo la fine dell'impulso, per ottimizzare il comportamento in casi particolari.

In verità anche la frequenza del campionamento del valore RSSI può essere cambiata tramite il registro 0x0E, anche se il valore predefinito è in genere adeguato. Nel caso di modulazione FSK, può essere applicato un filtro Gaussiano con tre diversi valori, oppure può essere aggiustata la velocità di salita o discesa dell'impulso.

SCANNER PER LA DECODIFICA DEI TELECOMANDI

Ulteriori funzioni sono state inserite nella classe REMOTEC per realizzare questa ricezione semplificata; le trovate nella **Tabella 1**. Lo sketch che in questa puntata vi proponiamo per realizzare tale funzione è cortissimo, come si può vedere dal

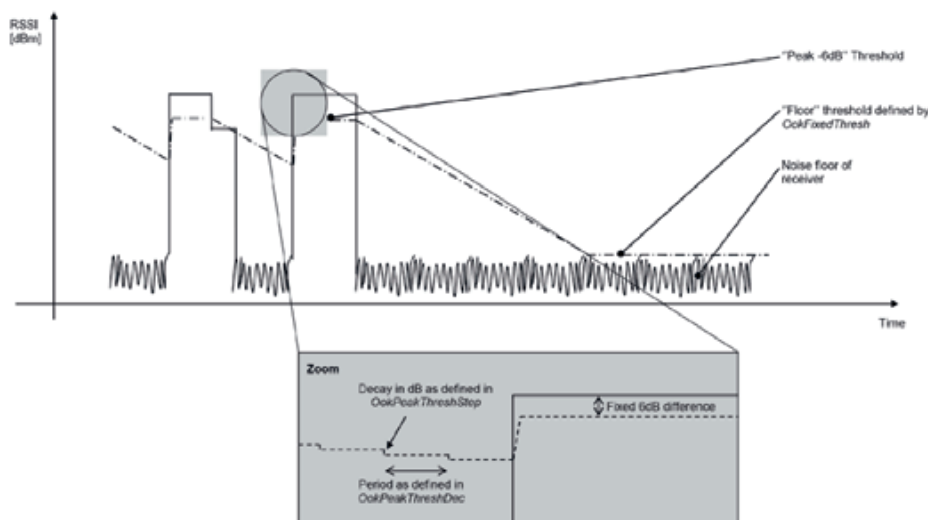


Fig. 2 - Soglia adattativa nella demodulazione OOK.

Tabella 1 - Classe REMOTEC funzioni di ricezione.

boolean setScannerMode();	Per passare alla modalità di ricezione.
void setTransmitMode();	Per tornare alla modalità trasmissione.
int scanImpulses();	Riceve gli impulsi trasmessi dal radiocomando, determina l'impulso base e prova a decodificarli.

Listato 1, e permette la scansione dei radiocomandi.

TRASMISSIONE E RICEZIONE DEI PACCHETTI

La trasmissione e la ricezione di pacchetti normali richiede l'impostazione di alcune configurazioni; ma mentre per la trasmissione i passi sono limitati, per la ricezione le cose sono un po' più complicate.

Come abbiamo visto nella precedente puntata, l'SX1278 si preoccupa di aggiungere ai dati (payload) il preambolo, un indirizzo di rete ed un CRC, seguendo le indicazioni fornite dai registri di configurazione. È però opportuno sottolineare che in modalità non LoRa la coda FIFO è limitata a 64 byte, perciò se si vogliono spedire pacchetti più lunghi bisogna alimentare continuamente la coda. Lo stesso vale, al contrario, per la ricezione. Per questo motivo sono stati predisposti degli interrupt (e flag) collegati alla coda FIFO: per esempio coda vuota, coda piena, coda piena oltre un certo livello (registro 0x35).

Per la ricezione, l'integrato SX1278 deve essere posto nello stato FSRX (stato 4) e, dopo qualche centinaio di microsecondi, in modalità RX (stato 5). A questo punto si tratta di verificare tramite interrupt o flag l'arrivo dei dati. Per esempio si può verificare il flag "PreambleDetect" o meglio ancora il flag "SyncAddressMatch" che segnala che il pacchetto è indirizzato proprio al ricevente.

Poi si può scaricare in una volta sola il pacchetto se questo è minore di 64 byte verificando il flag "PayloadReady"; oppure si può scaricare la FIFO fino a che

il precedente flag non segnala il completamento.

A questo punto l'SX1278 può essere posto in standby oppure si può ricominciare la procedura in attesa di altri pacchetti.

In realtà la ricezione può essere automatizzata mediante l'utilizzo di un registro di condizioni di "AutoRestartRxMode".

Infine è possibile anche abilitare un "Sequencer" ovvero un vero programma di auto-gestione della trasmissione-ricezione. Questo sofisticato "automa a stati finiti" permette di automatizzare l'intero processo di comunicazione. Lasciamo a voi la lettura del data-sheet dell'SX1278 per l'approfondimento di questa complessa modalità.

MODALITÀ LORA

Con la modalità a pacchetto è possibile far comunicare le schede con SX1278 in modo sofisticato, affidabile e con pochissimo intervento di Arduino, sia con modulazione OOK che, me-

glio ancora, con modulazione FSK. Però, se non sono richieste buone velocità, ovvero alti bps, è molto più conveniente passare alla modalità principale dello SX1278, ovvero la modalità LoRa, che aumenta di molto la portata e l'affidabilità.

Come detto nella prima puntata, la modalità LoRa utilizza un protocollo di modulazione proprietario che è basato su una funzione di dispersione di ogni bit su più elementi di modulazione e su un ampio spettro centrato sulla frequenza della portante. In pratica ogni byte (o simbolo di informazione) è rappresentato da più elementi di modulazione (chip), e si parla allora di "Spreading Factor" che è il numero di chip utilizzati per ogni simbolo. Maggiore è lo "Spreading Factor" e migliore è la ricezione; ovvero migliora il rapporto segnale/rumore (SNR). Lo "Spreading Factor" può variare da 64 a 4.096. Il valore predefinito è 128 e può essere modificato usando il registro 0x1E (ricordiamo che i registri hanno copie differenti

Listato 1

```

/*****
/*
 * Sketch per analizzare la trasmissione dei radiocomandi Avidsen o Velleman
 * Determina la lunghezza dell'impulso base e prova a decodificare il comando.
 */

#include <SPI.h>
#include "REMOTEC.h"

REMOTEC RC;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  RC.begin();
  if (RC.setScannerMode()) Serial.println("Receiving...");
  else Serial.println("Problem! No ready to receive");
}

void loop()
{
  RC.scanImpulses();
}

```


SpreadingFactor (RegModulationCfg)	Spreading Factor (Chips / symbol)	LoRa Demodulator SNR
6	64	-5 dB
7	128	-7.5 dB
8	256	-10 dB
9	512	-12.5 dB
10	1024	-15 dB
11	2048	-17.5 dB
12	4096	-20 dB

Tabella 2 - Spreading factor e sensibilità.

CodingRate (RegTxCfg1)	Cyclic Coding Rate	Overhead Ratio
1	4/5	1.25
2	4/6	1.5
3	4/7	1.75
4	4/8	2

Tabella 3 - Bit di correzione ed overhead conseguente.

per la modalità LoRa/OOK-FSK anche se condividono lo stesso indirizzo).

Lo "Spreading Factor" è codificato nel registro 0x1E con i numeri da 6 a 12 come si può vedere nella **Tabella 2**. Il valore predefinito è 128.

Inoltre per aumentare la robustezza del protocollo viene aggiunto un "Cyclic Error Correction", vale a dire alcuni bit aggiuntivi per correggere eventuali errori; ciò aumenta ulteriormente la lunghezza dell'informazione spedita. Il numero di questi bit di ridondanza può essere modificato nel registro 0x1D, che per default è regolato su 5 bit su 4 (codice 1); allo scopo riferitevi alla **Tabella 3** (il valore predefinito è 4/5).

A questo punto si può anche

modificare lo spettro di emissione, che per impostazione predefinita è di 125kHz. Questo dato è definito anch'esso nel registro 0x1D e può avere i valori da 7,8kHz a 500kHz (codici da 0 a 9). Aumentando lo spettro aumenta anche il rate di emissione, ma diminuisce l'intensità del segnale e soprattutto bisogna tener conto delle normative di legge riguardo alle regole di emissioni radio.

In ogni caso con i valori predefiniti per lo "Spreading Factor", il "Cycling Coding Rate" e la banda di emissione si ha un rate di circa 8 kbps nominali, mentre con uno spread di 4.096 (codice 12) e una ridondanza 4/8 (codice 4) si hanno circa 150 bps. Per il calcolo basta considerare un chip di modulazione per ogni

Hz di banda. Per il "Symbol Rate" basta dividere per 8: in pratica si va da un migliaio di byte al secondo a qualche decina di byte al secondo, senza voler contare casi estremi.

PACCHETTO LORA

Anche la modulazione LoRa comunica in modalità a pacchetto. Il pacchetto standard è detto "con header esplicito" ed ha lunghezza variabile. È formato dalle seguenti parti (**Fig. 3**).

1. Un preambolo di sincronizzazione di lunghezza modificabile e formato con un simbolo (byte) predefinito e proprietario; la lunghezza predefinita è 12 simboli.
2. Un header con il suo CRC; l'header contiene informazioni sul payload come la sua lunghezza, il "code rate" adottato nel payload e la presenza o meno del CRC alla fine del payload. L'header stesso, però, è sempre trasmesso con il massimo della ridondanza (code-rate=4/8) ed ha un suo CRC.
3. Payload di lunghezza variabile (255 byte massimo).
4. Eventuale CRC riferito al payload (abilitato tramite il bit 2 del registro 0x1E).

Esiste anche una modalità "implicita" in cui l'header è eliminato, per ridurre la lunghezza. In questo caso la lunghezza del payload deve essere fissata insieme alle sue altre caratteristiche e deve corrispondere tra il trasmettitore ed il ricevitore. Questa modalità è definita dal bit 0 del registro 0x10.

Nel caso di trasmissioni lunghe e lente è possibile abilitare un flag che costringe l'SX1278 ad una maggiore stabilità in frequenza. Questo flag "LowDataRateOptimize" corrisponde al

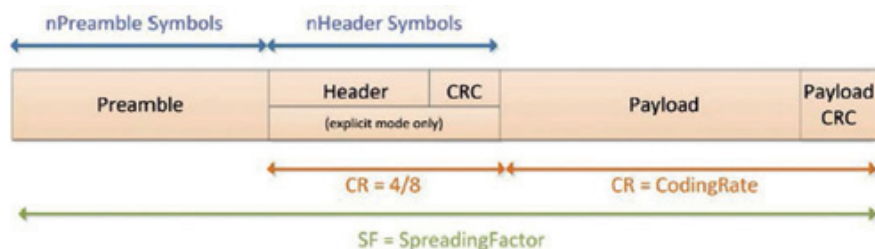


Fig. 3 - Pacchetto in modalità LoRa.

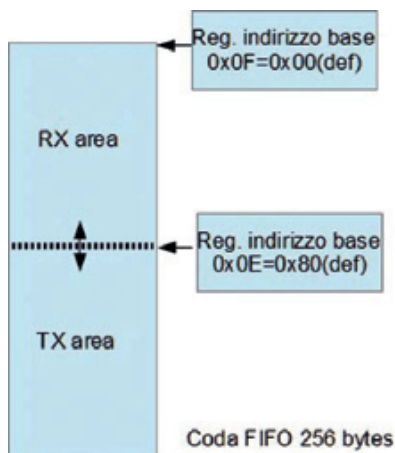


Fig. 4 - Suddivisione del buffer FIFO.

bit 3 del registro 0x26, ma, nel caso, deve essere configurato sia per la funzione trasmettente che per la ricevente. Come vedete, questa volta, non è presente un indirizzo di rete controllato automaticamente dall'SX1278; ne consegue che un eventuale indirizzamento può essere solo a carico del payload e verificato da Arduino.

OPZIONE SALTO DI FREQUENZA

Nel caso non si voglia impegnare per lungo tempo un canale della banda di frequenze portanti disponibili, è possibile ricorrere al salto di frequenza "Frequency Hopping Spread Spectrum" (FHSS). Questa modalità potrebbe essere necessaria nel caso di pacchetti lenti e lunghi in aree dove la legislazione in materia è più vincolante (per esempio in USA si tratta della banda 902÷928 MHz), quindi nel nostro caso è solo facoltativa. Adottando questa modalità (configurando il registro 0x24 con un valore maggiore di zero), è richiesto un maggiore intervento di Arduino; infatti si tratta di stabilire una tabella delle frequenze comuni al trasmettitore ed al ricevitore. A questo punto, partendo dal canale di indice 0, dopo il tempo stabilito nel registro 0x24, viene generato un interrupt ed Arduino ha il compito di cambia-

re la frequenza sul canale 1 ... e così via. La libreria non prende in considerazione questa modalità, ossia la frequency hopping.

LA CODA FIFO IN MODALITÀ LORA

Questa volta la coda FIFO è di 256 byte, ma, soprattutto ha una gestione completamente adattabile, nel senso che è composta da due settori separati ma variabili: uno per i pacchetti da trasmettere ed uno per quelli da ricevere. Per cui è possibile utilizzarla contemporaneamente per la trasmissione e la ricezione, contrariamente a quanto succedeva per la coda FIFO in modalità OOK/FSK. Inoltre le grandezze dei due settori sono configurabili e si può

aumentare l'area destinata alla ricezione a discapito di quella per la trasmissione o viceversa. Infatti la coda, questa volta, è gestita completamente con la tecnica dei puntatori. Un puntatore (registro 0x0F) punta alla base del settore dati ricevuti ed uno (registro 0x0E) alla base dei dati pronti per essere trasmessi. Un puntatore di accesso (registro 0x0D) serve ad indirizzare i dati da scrivere o da leggere, che sono, comunque acceduti tramite la porta della FIFO (registro 0x00). Come configurazione originaria, la FIFO è suddivisa equamente tra area RX e area TX, per cui l'area RX parte all'indirizzo 0x00, mentre quella TX all'indirizzo 0x80. La Fig. 4 chiarisce la com-

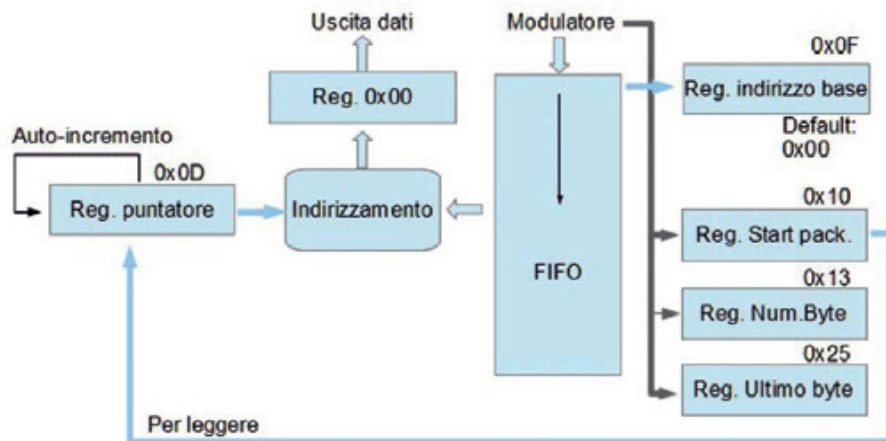


Fig. 6 - Lettura dei dati ricevuti.

Tabella 4 - Flags (bit del registro 0x12).

7	RxTimeout	Timeout nell'attesa di ricezione (vedi più avanti per l'impostazione del valore)
6	RxDone	È stata completata la ricezione di un pacchetto
5	PayloadCrcError	Errore sulla ricezione del payload o payload non affidabile
4	ValidHeader	L'header del pacchetto risulta valido (si può procedere)
3	TxDone	Il pacchetto è stato trasmesso
2	CadDone	La modalità CAD è stata attivata SX1278 è in ascolto di attività (preamboli)
1	FhssChangeChannel	È ora di cambiare canale (solo con il salto di frequenza abilitato)
0	CadDetected	È stata rilevato l'arrivo di un preambolo.

posizione della FIFO. I dati da trasmettere (il payload) vengono inseriti scrivendo sulla porta della FIFO (registro 0x00) dopo aver caricato sul registro puntatore il valore dell'indirizzo di partenza dell'area TX e inserendo alla fine il totale nel registro 0x13 (Fig. 5). I dati ricevuti, invece, vengono prelevati caricando sul registro puntatore il valore contenuto nel registro di partenza dell'ultimo pacchetto ricevuto. Poiché il pacchetto ha lunghezza variabile, un ulteriore registro (0x13) contiene il numero dei byte arrivati e quindi da scaricare.

INTERRUPT E TIMEOUT

Gli interrupt/flag si trovano in un registro (0x12) differente da quello usato nella modalità OOK/FSK e corrispondono alle segnalazioni riepilogate nella Tabella 4.

A ognuno di questi flag corrisponde un interrupt rilevabile su un determinato pin DIO secondo una configurazione impostabile tramite i registri di "mapping"

0x40 e 0x41 come riportato nella prima parte dell'articolo. Inoltre gli interrupt possono essere disabilitati utilizzando il registro "maschera" 0x11. I flag/interrupt possono essere "resetati" manualmente, ma alcuni lo sono in modo automatico. Esiste un timeout per l'attesa di ricezione impostabile mediante il registro 0x1F e i primi due bit del registro 0x1E per un valore massimo di 1023. Questo timeout, però, non è espresso in unità di tempo ma in unità di simboli (byte), quindi corrisponde al tempo necessario per trasmettere n simboli, il che rende il timeout variabile in funzione delle caratteristiche della comunicazione. In pratica in termini di unità di tempo vale la formula di Fig. 9.

OPERATIVITÀ

L'attività dello SX1278 è scandita dall'aggiornamento del registro del Modo Operativo (registro 0x01). Né più né meno che in modalità OOK/FSK. C'è, però qualche modifica riguardante la

$$\text{Timeout} = \frac{\text{Valore registro}}{\text{SymbolRate}} \quad \text{ovvero} \quad \text{Valore registro} = \text{SymbolRate} \cdot \text{Timeout desiderato}$$

Fig. 9

Codice	Modo	Descrizione
0	Sleep	Modalità a bassissimo consumo (<<1uA). Registri accessibili ma non FIFO. Solo modo per definire la modalità di base LoRa o FSK/OOK (default)
1	Standby	Stato base durante l'operatività (consumo circa 1,5 uA)
2	FSTX	Pronto a trasmettere (circa 6mA)
3	FSRX	Pronto a ricevere (circa 6mA)
4	TX	Dà il via alla trasmissione ed alla fine si riporta automaticamente in standby (20-120mA)
5	RXcontinuous	Ricezione continua dei pacchetti (vedere più avanti; assorbimento di circa 12 mA)
6	RXsingle	Ricezione del singolo pacchetto ed alla fine si riporta automaticamente in standby (12mA)
7	CAD	In ascolto per rilevare l'arrivo di un preambolo.

Tabella 5 - Modi Operativi in modalità LoRa (registro 0x01).

ricezione ed è stato aggiunto un ulteriore stato. Per comodità riassumiamo tutti gli stati operativi nella Tabella 5.

TRASMISSIONE

Dopo aver definito le caratteristiche dei pacchetti e della comunicazione ("una tantum"), i passi necessari per trasmettere un pacchetto a partire dallo stato standby sono:

1. inizializzare il puntatore FIFO (0x0D) alla base dell'area TX (il valore predefinito è 0x80);
2. inserire i byte del payload tramite la porta FIFO (reg. 0x00); il puntatore si incrementerà da sé;
3. alla fine, inserire il numero dei byte da spedire (lunghezza del payload) nel registro 0x22;
4. passare allo stato FSTX ed attendere un centinaio di microsecondi;
5. dare il via alla trasmissione (stato TX);
6. dopo l'ultimo byte trasmesso l'SX1278 si porterà automaticamente allo stato di Standby;

Si può verificare l'avvenuta trasmissione mediante il flag/interrupt TxDone. Notate che il passaggio allo stato Sleep cancella il contenuto della memoria FIFO, mentre rimanendo in Standby, la FIFO può essere riutilizzata per rimandare lo stesso messaggio: basta non aggiornare il puntatore.

RICEZIONE

La ricezione può avvenire per singolo pacchetto o in modo continuo pacchetto dopo pacchetto, nel senso che è possibile dare il via alla ricezione continua verificando l'arrivo di un pacchetto e scaricandolo senza che lo SX1278 cambi stato operativo. Per quanto riguarda la ricezione singola si compie con questa sequenza:

1. inizializzare il puntatore FIFO

Mente geniale, fascino cinematografico...

- (0x0D) alla base dell'area RX (il valore predefinito è 0x00);
2. passare allo stato FSRX e attendere un centinaio di microsecondi;
 3. dare il via alla ricezione (stato RXsingle); la ricezione termina automaticamente riportando lo SX1278 allo stato Standby quando si è superato il Timeout configurato (flag/ interrupt Timeout) oppure è arrivato un pacchetto (flag/ interrupt RxDone);
 4. nel caso sia arrivato un pacchetto, questo verrà estratto dalla FIFO leggendo la porta 0x00 per tante volte quanto è il valore del registro NumberByte Ricevuti (0x13).

Quanto alla ricezione continua, la sequenza di esecuzione è:

1. inizializzare il puntatore FIFO (0x0D) alla base dell'area RX (il valore predefinito è 0x00);
2. passare allo stato FSRX e attendere un centinaio di microsecondi;
3. dare il via alla ricezione continua (stato Rxcontinuous); l'attività può essere bloccata solo manualmente cambiando stato;
4. se è arrivato un pacchetto il flag RxDone viene aggiornato e la ricezione continua;
5. se il flag RxDone è attivato si carica il registro puntatore con il valore del registro Start Pack (RxCurrentAddress 0x10) che punta all'inizio dell'ultimo pacchetto completo arrivato;
6. si legge la coda FIFO per un numero di volte corrispondente alla lunghezza dell'ultimo pacchetto arrivato (reg. 0x13);
7. si azzerà il flag RxDone per segnalare un nuovo pacchetto;
8. se si vuole interrompere la ricezione continua basta portare l'SX1278 nello stato Standby, altrimenti si lascia attivo e la ricezione procede.

Se pensate che la tecnica del salto di frequenza con algoritmo "randomico" sincronizzato sia opera di qualche camice bianco con molte penne nel taschino e l'aspetto trascurato, vi sbagliate di grosso. Il brevetto, ormai scaduto, appartiene alla bellissima attrice hollywoodiana Hedy Lamarr. Sì, Esatto! La tecnica usata anche dalla moderna telefonia mobile, nonché dai militari è stata inventata da un'attrice.

Hedy Lamarr (nome d'arte) di origine austriaca e di discendenza ebrea, si era iscritta alla facoltà di ingegneria negli anni trenta, ma fu notata da un regista che la convinse a intraprendere la carriera di attrice di teatro e cinema. Cosicché abbandonò l'università. Si sposò giovanissima con un imprenditore del settore armamenti. In questo ambiente recepì la problematica della sicurezza e dell'interferenza sulle trasmissioni radio militari soprattutto nell'uso con i radiocomandi. Quando emigrò negli USA, sia perché Hol-

lywood la reclamò, sia per motivi politico-razziali, volle partecipare allo sforzo bellico come molte altre sue colleghe. Ma invece di limitarsi alle campagne per la ricerca di finanziamenti, presentò alla marina militare un progetto di trasmissione radio innovativo e non facilmente intercettabile. Purtroppo il progetto venne scartato, perché la tecnologia radio di allora (a valvole) non era facilmente adattabile al sistema, ma probabilmente anche per una certa sufficienza degli alti comandi. Il sistema, ed Hedy Lamarr, si ripresero la rivincita (solo morale) negli anni sessanta, quando la marina militare lo cominciò ad utilizzare estesamente. Senza contare che è anche alla base della telefonia mobile.

L'idea le venne insieme ad un suo amico compositore George Antheil; e, guarda caso, il brevetto riportava l'algoritmo per il salto di frequenza basato su 88 portanti: tante quanti sono i tasti di un pianoforte.



CHANNEL ACTIVITY DETECTION (CAD)

Poiché in modalità LoRa il segnale si confonde con il rumore, se si volesse monitorare la presenza di comunicazione, non sarebbe accettabile utilizzare il valore RSSI; per ovviare a ciò è

stata predisposta una modalità per la quale l'SX1278 si pone in ascolto soltanto del preambolo. In questo modo si può verificare l'occupazione del canale o eventualmente passare allo stato di ricezione. In questo stato, la ricezione del preambolo viene

Listato 2 – Sketch trasmettitore per test con eco

```
#include <LORA.h>
#include <SPI.h>

#define psound 9          // pin per buzzer
#define pingo 8           // pin per push-button
#define pinf 7            // pin per il led di segnalazione

#define MESS "Simple echo test" // messaggio da spedire e ricevere come eco

#define RXTIMEOUT 500     //decine di millisecondi (500=500*10=5 secondi)

LORA LR;                  // Istanza della classe LORA

#define inplen 64          // lunghezza del buffer di spedizione
#define reclen 64          // lunghezza del buffer di ricezione

char inbuff[inplen];      // buffer di spedizione
char recbuff[reclen];     // buffer di ricezione

char data[64];            // buffer per i valori RSSI and SNR
#define format "|Rssi: %d RssiPk: %d SnrPk %d| "

int SF=9; //Codice Spreading factor (se si vuole cambiare per test)
int BW=6; //Codice Bandwidth (se si vuole cambiare per test)

int PWR=2;                //potenza in trasmissione (codice)

boolean SHIELD=true;

void setup()
{
  pinMode(pingo,INPUT_PULLUP); // Pull-up per il push-button
  digitalWrite(pinf,0);        // inizializza led
  pinMode(pinf,OUTPUT);
  pinMode(psound,OUTPUT);      //inizializza cicalino
  Serial.begin(9600);
  if (!LR.begin())             //se la scheda non c'è esce
  {Serial.println("No LoRa shield detected! Stop!");SHIELD=false;return;}
  Serial.println("LoRa echo transmitter.");
  SX.setPower(PWR);
  // LR.setConfig(SF,BW,4); // se si vuole cambiare per test( def: 9,6,4)
  showConfig();                //stampa la configurazione
  strcpy(inbuff,MESS,inplen);  //carica il messaggio nel buffer
  Serial.print("Close pin ");
  Serial.print(pingo);Serial.println(" to ground to send message");
}

void loop()
{
  delay(200);
  if (!SHIELD) return;
  if (getInput()) {sendBuff();getReplay();}
  //se push-button premuto spedisce e riceve eco
}

boolean getInput()
{
  if (digitalRead(pingo)>0) return false; //test push-button
  return true;
}

void sendBuff()
{
  sound(300,1); // avvisa che sta spedendo
  blinkpinf(100,10);
  digitalWrite(pinf,LOW);

  Serial.print("> ");Serial.println(inbuff);
  int f=LR.sendMess(inbuff); // spedisce il messaggio
  if (f<0) Serial.println("Error in transmission!");

  SX.setState(STDBY);
}
```

(continua)

evidenziata dal flag/interrupt CadDetected e lo SX1278 ritorna allo stato Standby. La rilevazione del preambolo è fatta molto velocemente (qualche byte) mediante algoritmi di correlazione e consuma, perciò, poco.

LA LIBRERIA IN MODALITÀ LORA

La libreria per la modalità LoRa è definita dalla classe LORA che è composta da poche istruzioni principali, che elenchiamo nella **Tabella 6**. Sono, poi, disponibili poche altre funzioni per modificare i parametri della trasmissione: spreading factor, larghezza di banda ecc.

La configurazione di base ha portante con frequenza 434 MHz, spreading factor codice 9, larghezza di banda codice 6 e ridondanza codice 4. Per cambiare altre caratteristiche si possono sempre utilizzare anche le funzioni della classe SX che permettono di agire su tutti i registri. La classe SX è importata automaticamente dalla classe LORA. Vediamo ora un esempio di comunicazione LoRa che è composto da due sketch: uno che trasmette una breve frase ed uno che la riceve e la ritrasmette come eco. Questi sketch sono stati verificati in città ed hanno mostrato un range operativo di circa 200 m in presenza di ostacoli (mura e palazzi) mentre in campo aperto hanno consentito un range di circa 1 km.

SKETCH TRASMETTENTE

Lo sketch (Listato 2) verifica ed inizializza la scheda, quindi si pone in attesa di un pulsante che chiude a massa il pin 8. Quando il pulsante viene premuto, viene inviato il messaggio preordinato. Quindi lo sketch si pone in ricezione per un certo tempo, aspettando l'eco. Quando questo arriva, lo confronta con

Listato 2 (segue)

```
void getReplay()
{
  LR.receiveMessMode(); // si mette in ricezione
  boolean OK=false;
  int i;
  for (i=0;i<RXTIMEOUT;i++)
    // verifica se arriva una risposta entro RXTIMEOUT
    {if (LR.dataRead(recbuff,reclen)>0) {OK=true;break;} delay(10);}
  if (!OK) {Serial.println("No replay!");blinkpinf(50,20);sound(300,3);return;}
  // se si stampa valori RSSI e verifica correttezza
  snprintf(data,63,format,SX.getLoraRssi(),SX.lastLoraPacketRssi(),
    SX.lastLoraPacketSnr());
  Serial.println(data);
  Serial.print("< ");Serial.println(recbuff);
  int inc=strlen(inpbuff);
  if (strcmp(recbuff,inpbuff,inc)==0) {digitalWrite(pinf,HIGH);sound(1000,1);}
  else {blinkpinf(500,4);sound(500,2);}
}

void blinkpinf(int time,int n)
{
  int i;
  byte p=1;
  for (i=0;i<n;i++) {digitalWrite(pinf,p);delay(time); p=p^1;}
  digitalWrite(pinf,0);
}

void sound(int time,int n)
{
  // return; //uncomment if you like sound
  int i;
  for (i=0;i<n;i++)
    {digitalWrite(psound,1);delay(time);digitalWrite(psound,0);delay(100);}
  digitalWrite(psound,0);
}

void showConfig()
{
  Serial.print("Replay timeout (millisec): ");Serial.println(RXTIMEOUT*10);
  Serial.print("Frequenze: ");Serial.println(SX.readFreq());
  Serial.print("Transmit power (mW): ");Serial.println(SX.getPower(3));
  Serial.print("Preamble bytes: ");
  Serial.print(SX.getLoraPreambleLen());Serial.println("+4");
  snprintf(data,63,"SpFactor: %d BandW: %d Cr: %d",
    SX.getLoraSprFactor(),SX.getLoraBw(),SX.getLoraCr());
  Serial.println(data);
  Serial.print("Rate (byte/sec): ");Serial.println(SX.getSRate());
}
```

il messaggio di partenza e se corrisponde avvisa della corretta ricezione e stampa sulla console una stima dei valori RSSI e SNR. Le segnalazioni sono fatte su console, ma anche con un LED sul pin 7 ed un cicalino sul pin 9.

SKETCH DI RICEZIONE ED ECO

Dopo la fase di inizializzazione, lo sketch si mette in modalità ricezione ed aspetta messaggi; appena ne riceve uno, esce dalla modalità ricezione, visualizza i dati di stima RSSI e SNR e lo rispedisce, quindi ritorna in modalità ricezione (**Listato 3**).

CONCLUSIONI

Come abbiamo potuto verificare, la scheda è molto flessibile ed adattabile a diversi tipi di trasmissioni. Anche se la modalità più innovativa ed efficiente è quella LoRa. Con un paio di schede si possono coprire distanze notevoli: 200m al chiuso e tra edifici e circa 1 km in campo aperto. Già con una potenza di 10mW si raggiungono una ottantina di metri tra gli edifici. Ma con un software di identificazione di indirizzo è possibile comunicare con molte schede e ricevere valori dei sensori o attivare azionatori. Se poi pensassimo di utilizzare la scheda con RandA (ovvero con l'accoppiata Raspberry Pi e Arduino), potremmo avere un instradamento dei dati su Internet. La libreria "LoRa.zip" è scaricabile dal sito e comprende anche la classe per il controllo remoto Avidsen o Velleman. La libreria fornisce le funzioni semplificate per utilizzare al meglio la scheda. Lasciamo a voi la possibilità di manipolare in modo più raffinato l'SX1278 mediante la gestione diretta dei suoi numerosi registri. Le funzioni di libreria illustrate

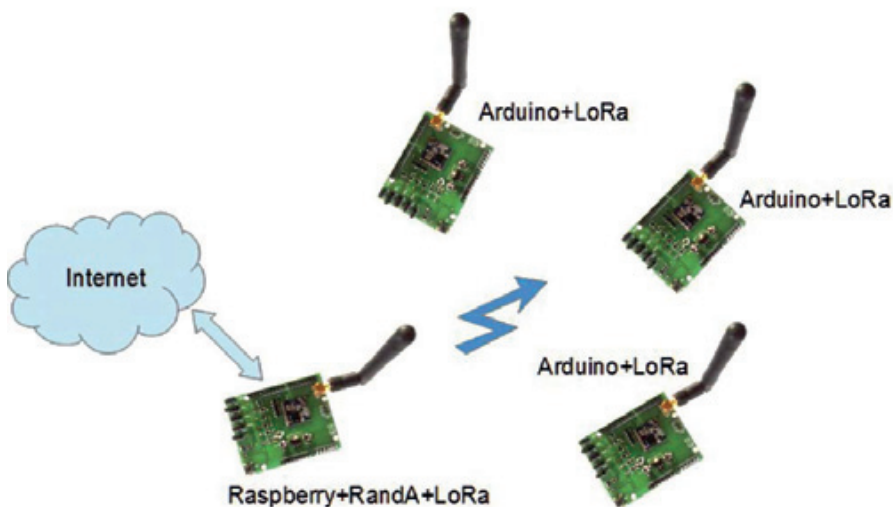


Fig. 10 - Rete di sensori/attuatori.

Nome	Formato	Descrizione
begin setModeLora	boolean begin() void setModeLora()	Inizializza la scheda direttamente in modalità LoRa. Se la scheda non è presente ritorna falso. La seconda funzione invece cambia in modalità LoRa se era stata già inizializzata in altra modalità.
sendMess	int sendMess(char mess[]) int sendMess(byte mess[],byte mlen)	Spedisce un messaggio (in formato caratteri o byte). mlen è la lunghezza del messaggio (massimo 255). Ritorna 0 o -1 in caso di errore.
receiveMessMode dataRead	void receiveMessMode() int dataRead(byte buff[],byte blen) int dataRead(char mess[],byte maxlen)	Si mette in ricezione continua. Se viene inserita in un ciclo la funzione dataRead(), questa restituisce il buffer riempito oppure 0 se non è arrivato alcun pacchetto.

Tabella 6 - Funzioni della classe LORA.

Listato 3 - Sketch ricevente per test con eco

```
#include <LORA.h>
#include <SPI.h>
LORA LR; // Istanza della classe LORA
#define reflen 64 // lunghezza dei buffer
char recbuff[reflen]; // buffer di spedizione
char sendbuff[reflen]; // buffer di ricezione
char data[64]; // buffer per i valori RSSI and SNR
#define format "|Rssi: %d RssiPk: %d SnrPk %d| "
int SF=9; //Codice Spreading factor (se si vuole cambiare per test)
int BW=6; //Codice Bandwidth (se si vuole cambiare per test)
int PWR=2; //potenza in trasmissione (codice)
boolean SHIELD=true;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  if (!LR.begin())
  {Serial.println("No LoRa shield detected! It can't perform echo!");SHIELD=false;return;}
  Serial.println("LoRa echo receiver.");
  SX.setPower(PWR);
  // LR.setConfig(SF,BW,4); // se si vuole cambiare per test( def: 9,6,4)
  showConfig();
  Serial.println("Waiting for message...");
  LR.receiveMessMode(); // si mette in modalità ricezione
}

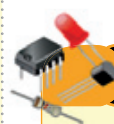
void loop()
{
  if (!SHIELD) {delay(200);return;}
  if (getMess()) {sendEcho();LR.receiveMessMode();} //se c'è mess. Spedisce eco
  // e si rimette in ricezione
}

boolean getMess()
{
  if (LR.dataRead(recbuff,reflen)<=0) {delay(10);return false;}
  Serial.print("< ");Serial.println(recbuff);
  snprintf(data,63,format,SX.getLoraRssi(),SX.lastLoraPacketRssi(),
    SX.lastLoraPacketSnr());
  Serial.println(data);
  return true;
}

void sendEcho()
{
  SX.setState(STDBY); // esce dalla modalità ricezione
  delay(300);
  strncpy(sendbuff,recbuff,reflen);
  //copia ciò che ha ricevuto nel buffer di spedizione
  int buflen=strlen(sendbuff);
  Serial.print("> ");Serial.println(sendbuff); //spedisce
  if (LR.sendMess(sendbuff,buflen)<0)
    Serial.println("Sending error!");
}

void showConfig()
{
  Serial.print("Frequenze: ");Serial.println(SX.readFreq());
  Serial.print("Transmit power (mW): ");Serial.println(SX.getPower(2));
  Serial.print("Preamble bytes: ");Serial.print(SX.getLoraPreambleLen());Serial.println("+4");
  snprintf(data,63,"SpFactor: %d BandW: %d Cr: %d",SX.getLoraSprFactor(),
    SX.getLoraBw(),SX.getLoraCr());
  Serial.println(data);
  Serial.print("Rate (byte/sec): ");Serial.println(SX.getSRate());
}
```

in questo articolo, permettono una trasmissione punto-punto. Ma, se vogliamo realizzare una rete con diversi nodi (come in **Fig. 10**), dobbiamo inserire degli indirizzi e gestirli. Per questo, nel prossimo e conclusivo articolo, affronteremo la problematica dell'indirizzamento e della crittografia. Infatti, a causa del range operativo non limitato a pochi metri, è necessario proteggere le trasmissioni da intercettazioni e sovrapposizioni. Per questo motivo la libreria è stata modificata con l'introduzione di indirizzi e di funzioni di crittografia AES256 che però appesantiscono poco Arduino sia in termini di prestazioni che di occupazione di memoria. Vedremo, quindi, come, con semplici funzioni di libreria sarà possibile realizzare una rete efficiente e protetta. ■



per il MATERIALE

La shield Long Range (cod. FT1190M) comprensiva di modulo radio e tutti i componenti necessari al suo funzionamento, è disponibile a 39,50 Euro. Il modulo DRF1278F è disponibile anche separatamente a 19,00 Euro. Arduino UNO (cod. ARDUINOUNOREV3) viene venduto a 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
<http://www.futurashop.it>

DIAMO ALLA 3Drag UN DISPLAY GRAFICO

Sostituiamo il pannello di comando della nostra stampante 3D con uno a matrice di punti che ci permette di mostrare grafica, come ad esempio icone delle funzioni e animazioni.

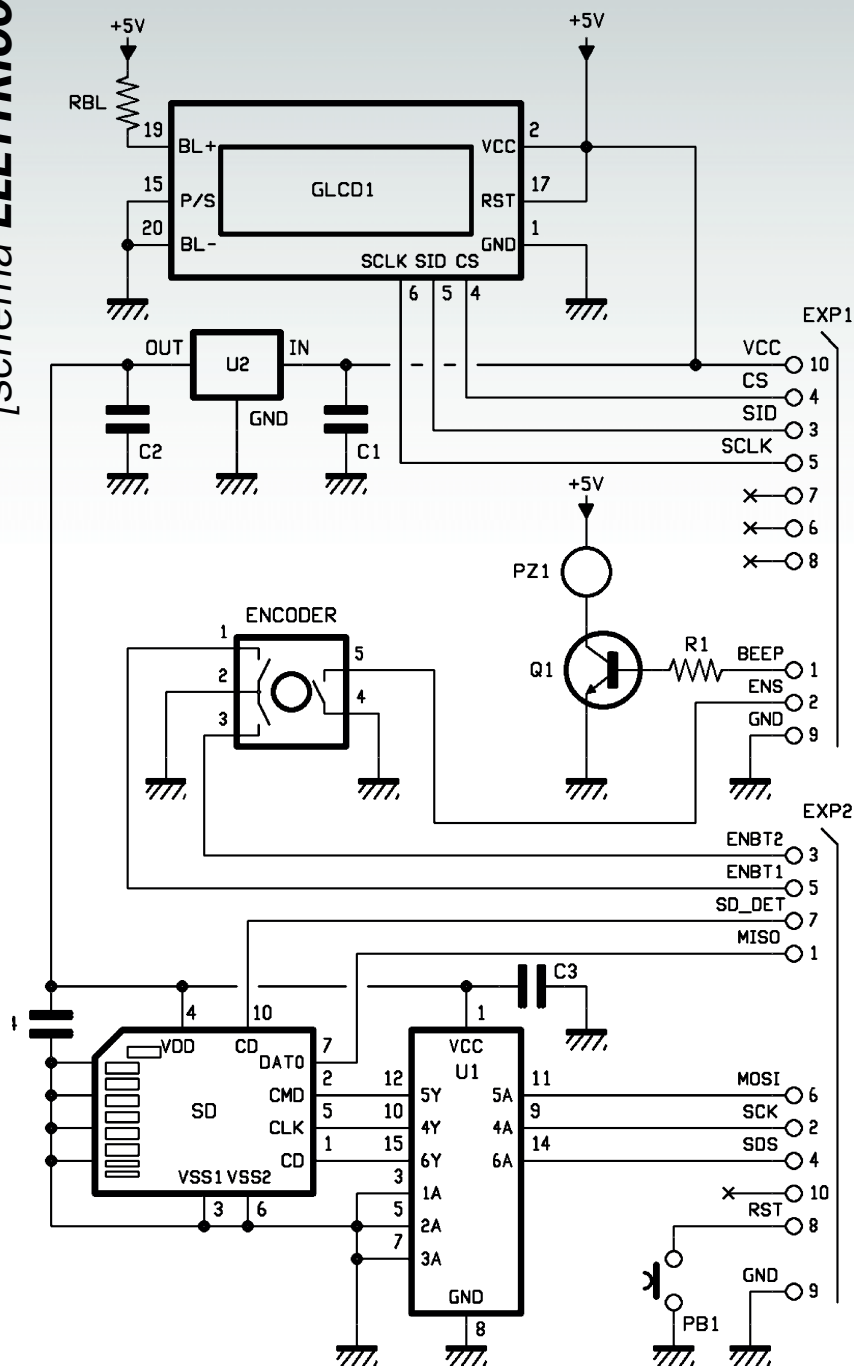
di BORIS LANDONI



La nostra stampante 3Drag, che, lo ricordiamo, stampa oggetti in plastica (tutti i dettagli sono su <http://3drag.it>) delle dimensioni di 200x200 mm, può essere dotata di un pannello di comando per gestire localmente i processi di stampa senza bisogno del computer; questo è comodissimo quando si deve portare la macchina ad esempio presso un cliente per stampargli una demo, ma anche quando occorre stampare pezzi che richiedono parecchie ore, dal momento che risparmia l'elettricità che altrimenti il computer richiederebbe per pilotare la stampante tutto quel tempo. Ciò è permesso dal fat-

to che nel pannello è presente un lettore di SD-Card da cui viene caricato il file di stampa.

Il pannello ha anche un display (nella prima versione, pubblicata nel fascicolo n° 177, è alfanumerico da 4 righe per 20 colonne), che per certi aspetti è limitato, soprattutto perché può visualizzare solo testi e simboli elementari. Perciò abbiamo pensato a un upgrade, proponendovi in queste pagine un nuovo pannello che conserva i comandi e il lettore SD-Card della versione precedente, ma che dispone di un display grafico a matrice di punti. Ciò permette sia di ottenere delle animazioni e la visualizzazio-



ne di icone durante l'esecuzione della stampa, sia di visualizzare, in virtù delle aumentate dimensioni, più voci di menu o file contenuti nella SD.

Il pannello richiede l'installazione nella scheda controller della 3Drag di un nuovo firmware, naturalmente open source come

per tutto il progetto 3Drag, che permette ai più "arditi" di costruirsi animazioni personalizzate da assegnare allo svolgimento dei passaggi della stampa o da utilizzare per caratterizzare il menu. Ma di questo parleremo più avanti; ora diamo uno sguardo all'hardware del nuovo pannello.

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito è sostanzialmente quello del pannello di controllo alfanumerico da 4 righe per 20 colonne e si interfaccia con la scheda controller, che di fatto lo governa completamente; infatti ne è una periferica. In questo caso però il display è un LCD grafico 128x64. La board display si collega al connettore di espansione della scheda 3Drag controller per portare le linee dati all'LCD, il bus SPI per interfacciare la scheda SD, tre ingressi digitali per il digital encoder e il clic di selezione, oltre alla linea di reset.

Il pannello viene gestito usando le linee libere dell'Atmega2560 sulla scheda controller; i 256 kbit di memoria Flash dell'ATmega permettono di caricare il firmware Marlin, stavolta più corposo perché compilato con le opzioni SD e LCD attivate.

Il display non funziona ad accesso parallelo (quello alfanumerico aveva RS, R/W, E, oltre ai quattro bit parallelo DB4, DB5, DB6, DB7) ma seriale, basato su un bus tipo SPI a tre fili, che sono SCLK (clock) SID (linea dati, bidirezionale) e CS (Chip Select).

La retroilluminazione è fissa e viene alimentata tramite la resistenza RBL, che porta corrente al positivo BL+; il negativo del retroilluminatore a LED è a massa (BL-). La linea di reset del display non viene utilizzata ed è stata disattivata ponendola fissa ad 1 logico. La linea P/S, presente nella sola versione KXM12864M-3 del display, definisce se l'interfaccia di comunicazione con il controller (nel nostro caso la scheda della 3Drag) debba essere parallela o seriale; nel nostro caso è posta fissa a massa, quindi il display funzionerà in modalità a bus seriale, mentre se fosse stata collegata al +5V il visualizzatore dovrebbe essere comandato

come tutti gli LCD paralleli. Nella modalità seriale, le linee RS (4) R/W (5) ed E (6) diventano, rispettivamente, CS, SID e SCLK. Per gestire il display grafico è stata scritta un'apposita libreria, che genera i dati secondo il protocollo seriale necessario allo scopo. Il pannello LCD grafico si connette alla scheda controller mediante il connettore EXP1, da dove arriva anche l'alimentazione Vcc di 5V che il regolatore integrato U2 riduce, stabilizzandola, a 3,3 volt, ad uso della SD-Card; infatti questa scheda di memoria si alimenta da 2,7 a 3,6 V e non tollera i 5 volt, ragion per cui nello schema elettrico la vedete interfacciata al connettore EXP2 (da cui parte il secondo flat-cable che raggiunge la scheda controller della 3Drag) mediante un traslatore di livelli da 3,3V a TTL (0/5V). Il regolatore di tensione è un MCP1702-3302E e ci permette di adattare l'alimentazione della scheda di

memoria da 5 a 3,3 V. L'adattatore di livelli è un 74HC4050, composto internamente da sei stadi traslatori non invertenti che accettano sugli ingressi -contrassegnati con A- livelli di tensione fino a 15V per il valore logico 1, mentre questo livello sulle uscite -contrassegnate con Y- è limitato alla tensione di alimentazione dell'integrato che, nel nostro caso, arriva dal regolatore da 3,3V. Dal connettore EXP1 giunge anche il segnale logico di comando del cicalino, che polarizza in base il transistor NPN Q1, facendo in modo che PZ1 suoni quando sulla linea BEEP c'è l'1 logico; questa funzione non è comunque gestita dal controller della 3Drag. Anche la linea ENS, utilizzata dalla scheda controller per leggere il clic dell'encoder, passa da EXP1. La scheda SD si collega invece, tramite l'adattatore di livelli U1, al connettore EXP2, dal quale si

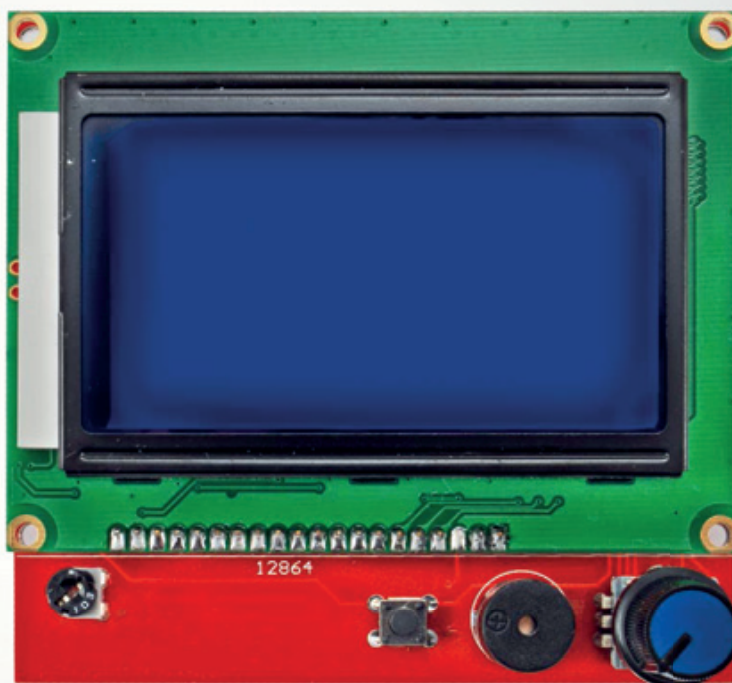
interfaccia ai pin per il colloquio SPI, presenti sulla scheda controller in parallelo alle linee per la programmazione in-circuit del bootloader e del firmware. Le linee utilizzate della SD sono CMD, CLK e CD, "adattate" rispettivamente su MOSI (Master Output Slave Input) quindi la linea dati in arrivo dal microcontrollore della scheda controller, SCK (il clock della comunicazione seriale) e SDS (è il chip select); le altre linee di controllo della SD sono uscite e non vengono adattate perché le linee del microcontrollore della scheda controller 3Drag sono 5V-tolerant, quindi leggono i 3,3 volt ugualmente come 1 logico. Si tratta di DAT0 (che funziona da MISO (Master Input Slave Output) ovvero da canale dati da card a microcontrollore, ed SD_DET, che viene usata per rilevare l'inserimento della SD nel lettore. A completare i set di linee dell'EXP2 ci sono

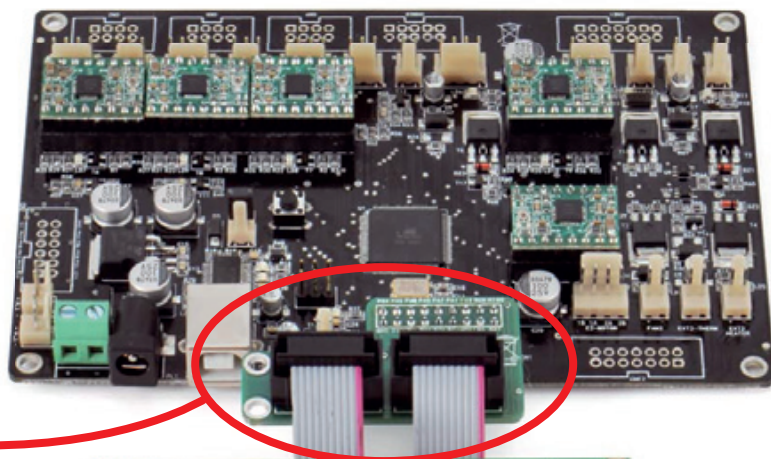
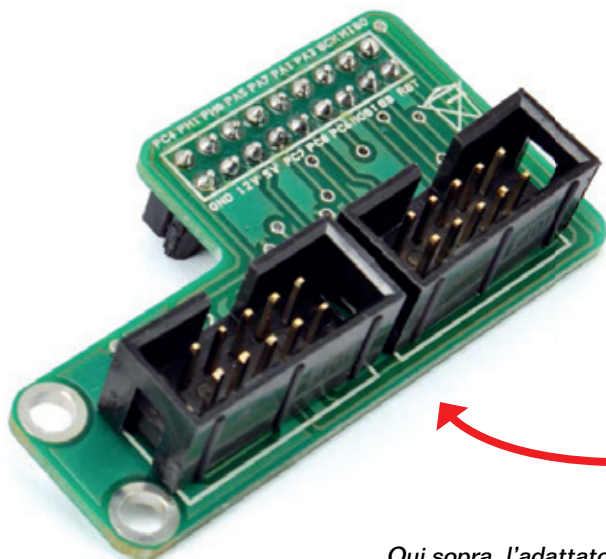
Elenco Componenti:

R1: 1 kohm
 RBL: 100 ohm
 C1: 100 nF multistrato
 C2: 100 nF multistrato
 C3: 100 nF multistrato
 C4: 100 nF multistrato
 PB1: Microswitch
 SD1: Connettore SD-Card
 U1: 74HC4050D
 U2: AMS1117-3.3
 ENCODER: Encoder rotativo
 (cod. ENCODER12MM)
 LCD: Display grafico 128x64
 PZ1: Buzzer
 Q1: BC817

Varie:

- Strip maschio 20 poli
- Connettore Header THT 10 poli (2 pz.)
- Circuito stampato





Qui sopra, l'adattatore che consente di collegare la scheda display, che ha due connettori, con la controller della 3Drag che ne ha uno solo. La corrispondenza tra i pin dei due connettori e quelli del connettore unico è riportata nella Tabella 1.



ENBT1 ed ENBT2, che forniscono alla scheda controller gli impulsi dell'encoder in una e nell'altra direzione, consentendo tanto il conteggio degli step, quanto il rilevamento della direzione della rotazione.

Come richiede la libreria relativa all'uso delle SD e del bus SPI, oltre ai pin nativi della porta SPI dell'ATmega 2560, un pin va destinato al CS del dispositivo e nel nostro caso è stato utilizzato PA3, inizializzato come uscita. Il componente indicato come Encoder è un dispositivo che ci permette di scorrere il cursore sui menu nelle due direzioni "su" e "giù"; i due interruttori al suo interno, collegati ai pin 1, 2, e 3, generano impulsi con i fronti di salita sfasati per consentire al microcontrollore di capire se la rotazione è oraria o antioraria. La chiusura del contatto fra i pin 4 e 5, generata dalla pressione sull'alberino, è raccolta e interpretata dal software come il comando di selezione; in pratica questo componente si comporta

come la rotella d'interazione del sistema "turn and clic" molto efficace per scorrere dei menu composti da liste su più livelli. Le linee del micro utilizzate per leggere l'encoder sono evidenziate nella **Tabella 1**.

Sul pannello è presente un pulsante di reset, collegato al pin di reset del micro, ripetuto sul connettore a sei pin dell'ISP e necessario in fase di programmazione; il pulsante serve anche, durante la stampa, per "sbloccare" la stampante in caso di crash, errore o altre situazioni in cui non è altrimenti possibile riprendere il controllo della situazione. La flessibilità del firmware Marlin, installato nella scheda controller permette comunque di rimappare tutti i pin nel modo opportuno, modificando il file PINS.H; per

vostra comodità, sul nostro sito è disponibile il file per la scheda controller con le definizioni dei pin gestiti.

Completano l'hardware il condensatore C1, per filtrare l'alimentazione in arrivo dal controller, che passando su un cavo flat potrebbe raccogliere interferenze, e C2, C3, C4, per filtrare i 3,3 V forniti da U2; la resistenza RBL limita la corrente assorbita dalla retroilluminazione a LED del display.

La scheda SD viene letta tramite lo Slot SD1 da stampato; è stato scelto il formato SD e non micro-SD perché più robusto e adatto a un impiego con ripetuti inserimenti ed estrazioni. Inoltre è più versatile, perché potete montarvi anche una microSD, mediante l'apposito adattatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il pannello di comando si trova in commercio già montato e collaudato, ma chi vuole realizzarlo può partire dallo schema elettrico e volendo cablarlo anche su millefori; il display si inserisce mediante l'apposito pin-strip, ma dopo aver montato i componenti passivi (partendo da quelli più a basso profilo), il transistor e gli integrati.

Prestate attenzione al verso di inserimento del regolatore U2 e dell'U1 (il pin 1 è quello accanto alla tacca di riferimento). Anche C2 e C4 hanno una polarità che va rispettata: il reoforo più lungo corrisponde al positivo. Lo slot per scheda SD è stato scelto fra quelli che hanno il montaggio più semplice, con saldature e terminali che non richiedono attrezzi specifici o per SMD.

Per l'installazione, dopo aver posizionato meccanicamente il pannello, a stampante spenta potete collegare il cavo da entrambe le parti facendo in modo che ci sia corrispondenza fra i pin (riferirsi al lato colorato del cavo).

Siccome nel display si trovano due connettori e nel controller della 3Drag uno solo, è stato realizzato un adattatore (visibile nell'immagine riportata nella pagina qui a fianco) che riporta da un lato i connettori maschi per flat-cable e dall'altro il connettore femmina da inserire nel maschio della scheda controller; di questo adattatore, che potete realizzare montando i connettori su una bassetta millefori (o acquistare insieme al display col codice FT1147K presso www.futurashop.it), trovate, nella **Tabella 1**, la corrispondenza tra EXP1 ed EXP2 del modulo display e il connettore della controller.

La scheda adattatrice è compatibile con l'elettronica della nostra 3Drag V 1.1 e V 1.2.

IL NUOVO FIRMWARE

Per gestire questo nuovo pannello è stato approntato un firmware che sfrutta alcune funzionalità del Marlin presente nell'ATmega2560 della scheda controller 3Drag per gestire le funzionalità per la stampa autonoma.

Nel firmware sono presenti dei moduli dedicati sia al pilotaggio degli LCD, sia alla gestione della scheda di memoria SD. Nella stampa di file presenti su SD, ma con la stampante collegata a un PC, grazie alla serie di messaggi e comandi che il firmware riceve trasmette via seriale con il computer ospite si ha un controllo del processo di stampa ancora completo di tutte le opzioni che offrono i migliori pacchetti di stampa da PC. Senza PC, invece, abbiamo il controllo da display ed encoder di temperatura in tempo reale, accelerazione, velocità, flow rate, preriscaldamento, blocco e rilascio dei motori, spostamenti e tutto il controllo del posizionamento del piano o dell'estrusore. Con l'attivazione della parte

relativa alla scheda SD, il firmware aggiunge comandi e funzioni per consentire la gestione dei file anche da computer, senza dover estrarre la scheda per aggiungere o modificare i file che poi saranno stampati.

Con la memoria a bordo, il firmware diventa poi in grado di accodare vari lavori, comunicando sempre con il software di stampa attraverso specifici messaggi. Per la gestione della SD, i principali client di stampa (Repetier-Host, Cura Engine) prevedono una sezione dedicata tramite cui è possibile interagire in modo specifico con la stampante, che, con una SD card inserita, dispone della memoria locale necessaria a "bufferizzare" uno o più file.

Il pannello mostra, se è presente una scheda SD, tutti i file GCODE che è possibile stampare e nasconde invece i file non stampabili e di sistema. I file già presenti possono essere cancellati o avviati come stampa, mentre dal pannello è possibile creare

Tabella 1 - Connessioni del pannello di comando alla controller.

EXP1	EXP2	Connettore controller 3Drag
1 (BEEP)		non usato
2 (ENS)		PA1
3 (SID)		PA7
4 (CS)		PA5
5 (SCLK)		PC0
6 (non usato)		PC2
7 (non usato)		PC4
8 (non usato)		PC6
9 (GND)		GND
10 (Vcc)		5V
	1 (MISO)	MISO
	2 (SCK)	SCK
	3 (ENBT2)	PH1
	4 (SDS)	PA3
	5 (ENBT1)	PH0
	6 (MOSI)	MOSI
	7 (SD_DET)	SS
	8 (RST)	RESET
	9 (GND)	GND
	10 (non usato)	non usato

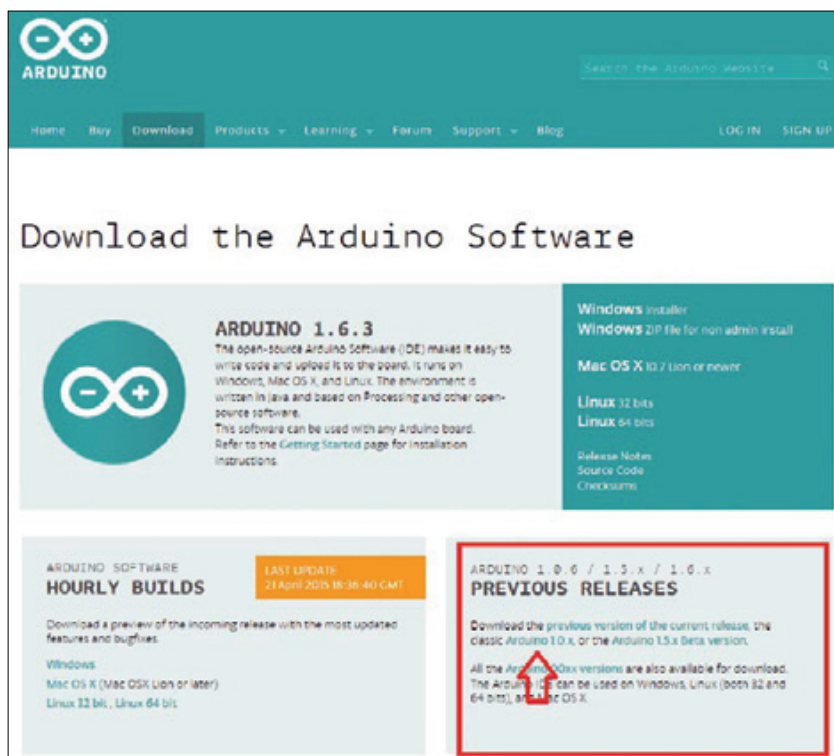


Fig. 1

Arduino 1.0.x

These packages are no longer supported by the development team.

1.0.5	Windows Windows Installer	MAC OS X	Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code hosted on Code
1.0.4	Windows	MAC OS X	Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code hosted on Code
1.0.3	Windows	MAC OS X	Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code hosted on Code
1.0.2	Windows	MAC OS X	Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code hosted on Code
1.0.1	Windows	MAC OS X	Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code hosted on Code
1.0	Windows	MAC OS X	Linux 32 Bit Linux 64 Bit	Source code hosted on Code

Fig. 2

una cartella o caricare un file da stampare successivamente. Il file system gestito dalla libreria Arduino per la scheda controller 3Drag consente l'impiego di nomi nello standard 8.3 con sub directory nelle quali è possibile entrare e uscire cliccando opportunamente sulle etichette mostrate nell'area della lista dei file e delle cartelle. Nel caricare i file, ricordate quindi di usare 8 caratteri al massimo per il nome, un "." e poi al massimo 3 caratteri per l'estensione.

AGGIORNARE IL FIRMWARE PER IL DISPLAY GRAFICO

Per poter procedere all'aggiornamento del firmware con quello per la gestione del pannello grafico è sufficiente scaricare da <http://3dprint.elettronica.it/2012/09/06/software/> il firmware specifico per il display grafico e procedere all'aggiornamento seguendo la semplice procedura riportata nel PDF scaricabile dallo stesso sito alla pagina <http://3dprint.elettronica.it/wp-content/uploads/2015/04/Aggiornam>

[entoFirmware_3DController.pdf](#). Il codice è stato scritto per la versione 1.0.1 dell'IDE di Arduino pertanto se volete intervenire manualmente sul firmware dovete:

1. accedere al sito <http://www.arduino.cc> quindi dalla sezione "Download" scaricare la versione 1.0.1 (Fig. 1);
2. Scaricare la versione 1.0.1 per il sistema operativo in uso (Fig. 2);
3. a download terminato, installare l'IDE o decomprimere la cartella compressa per poter aprire l'ambiente di sviluppo;
4. installato l'IDE, dato che si vuole usare il display grafico bisogna recuperare la libreria di gestione del display e il firmware Marlin sorgente, che dovrà essere modificato per poter essere poi caricato all'interno della scheda di controllo della stampante 3D; nel nostro caso (display grafico FT1147K Futura Elettronica) bisogna scaricare la libreria dedicata per Arduino accedendo alla pagina web <http://code.google.com/p/u8glib/> e facendo clic su Download (Fig. 3);
5. dalla pagina successiva, scaricare il file della libreria;
6. scaricata la libreria, decomprimerne il contenuto e copiare la cartella "U8glib" all'interno della cartella "libraries" presente ove è stato installato l'IDE di Arduino;

L'ultimo passaggio prima di poter intervenire sul firmware consiste nel recuperare il firmware originale implementato nella scheda di controllo della stampante 3Drag; per semplificare le cose, scarichiamo, sempre da <http://3dprint.elettronica.it/2012/09/06/software/>, il firmware con display alfanumerico abi-

litato. In questo modo, qualsiasi cosa succeda è possibile ripristinare il firmware originale della scheda con questo.

Scaricare quindi il firmware e decomprimerne il contenuto, poi:

1. avviare l'IDE di Arduino, quindi impartire il comando di menu *File > Apri* (Fig. 5);
2. accedere al percorso dove è stato decompresso il firmware Marlin e aprire il file *Marlin.ino* (Fig. 6); aprendo il file verrà caricata insieme ad esso una serie di file (Fig. 7);

3. accedere al file *Configuration.h* che contiene tutti i principali elementi di configurazione della stampante (quali dimensioni massime del piano di lavoro, tipologia di stampante, numero di passo per millimetro, modalità d'uso dei fine corsa e così via) ed effettuare alcune verifiche di sicurezza per verificare l'esattezza del firmware, ovvero:

- individuare l'istruzione `"#define MOTHERBOARD"` che dovrà contenere 77, ovvero "3DRAG" (si troverà quindi scritto `"#define MOTHERBOARD 77"`) se per un qualche motivo non sarà "77" modificarlo manualmente;
- a seconda della stampante utilizzata, con o senza piatto riscaldato, modificare l'istruzione `"#define TEMP_SENSOR_BED 5"` con valore "0" se la stampante non è dotata di piatto riscaldato, oppure lasciare "5" se è dotata di piatto riscaldato.

4. Fatto ciò, senza entrare nel merito di tutte le altre informazioni di configurazione, sarà necessario disattivare nel firmware il display alfanumerico per attivare quello grafico; a tal proposito commentare l'istruzione `"#define ULTIMAKERCONTROLLER"` aggiun-



Fig. 3

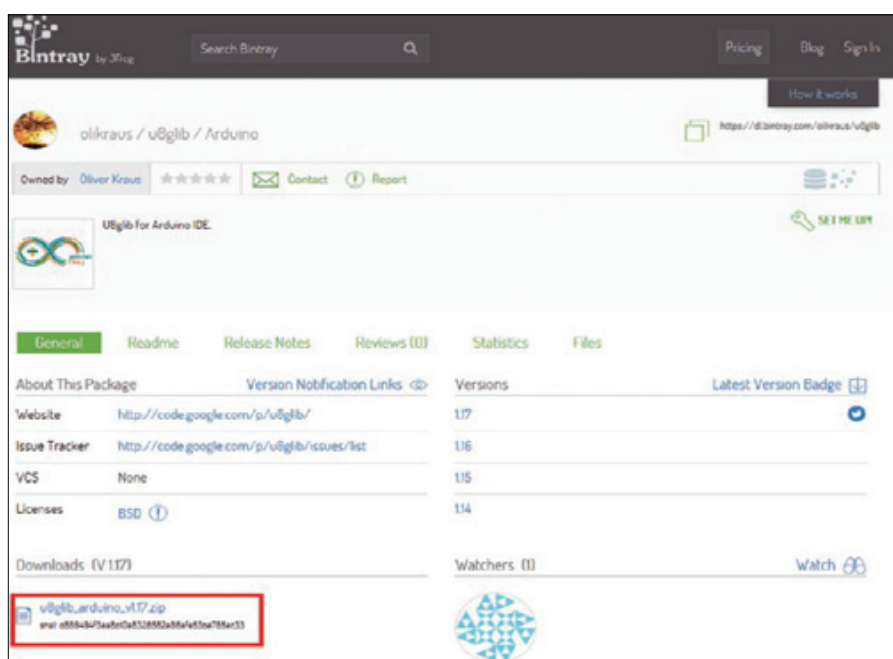


Fig. 4

gendo `"//"` davanti all'istruzione;

5. individuare `"//#define PRAP_DISCOUNT_FULL_GRAPHIC_SMART_CONTROLLER"` che si trova qualche riga più sotto rispetto all'istruzione precedente, quindi togliere l'istruzione di commento, ovvero `"//"`.
6. adesso bisogna procedere alla programmazione della scheda con il nuovo firmware; allo scopo, dal menu *Strumenti > Tipo di Arduino*, selezionare

"Arduino Mega 2560 or Mega ADK" (Fig. 8);

7. dal menu *Strumenti > Porta seriale* impostare la COM associata al controller;
8. caricare il firmware premendo il tasto *Carica* sull'IDE e attendere l'indicazione di caricamento terminato nella barra di stato dell'Ambiente di sviluppo (Fig. 9).

A caricamento terminato, la scheda è pronta per l'utilizzo. Ricordate di regolare il contrasto del display tramite il trimmer presente sul

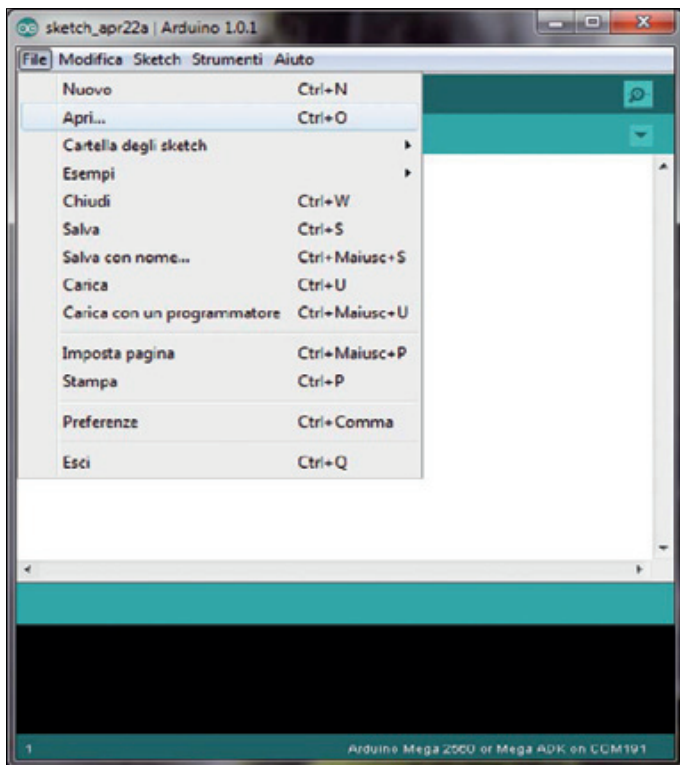


Fig. 5

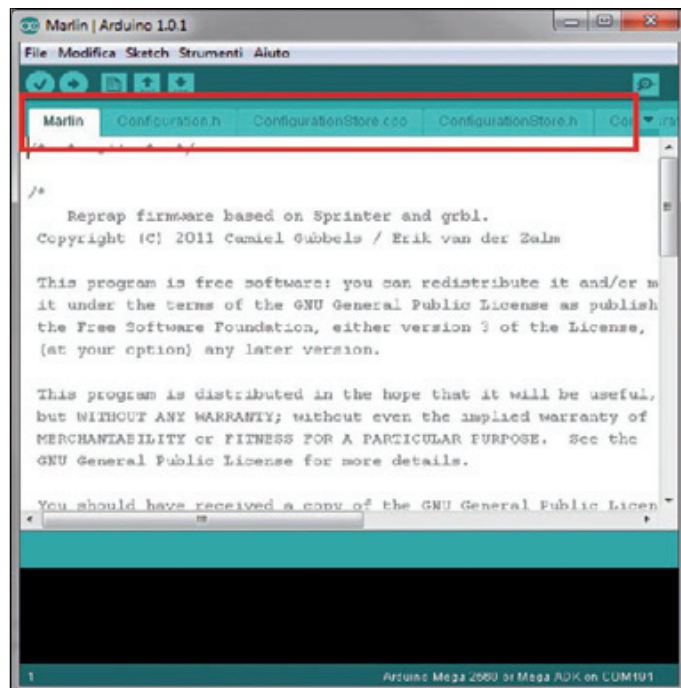


Fig. 7

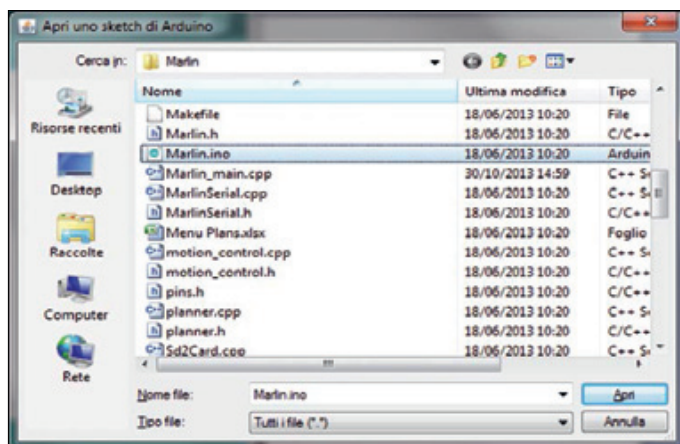


Fig. 6

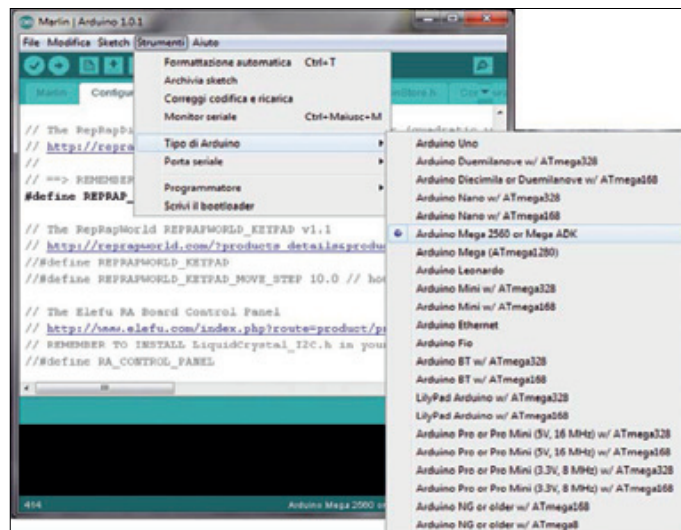


Fig. 8

display stesso (sul retro) altrimenti le immagini e i testi potrebbero non apparire sufficientemente nitidi o non vedersi del tutto.

COSA SI PUÒ FARE DAL PANNELLO

Con il display collegato ed attivato, il firmware presenta diverse informazioni, sia di tipo statico, sia dinamico. Nella Fig. 10 è riportata la scher-

mata iniziale che mostra in tempo reale tutti i parametri funzionali come temperatura e posizione dei vari assi, utilizzando l'encoder rotativo è possibile selezionare diversi menu. La struttura si basa su quattro voci principali – Watch, Prepare, Control, Card Menu – dai quali si può gestire la stampante vedendo cosa sta facendo (Watch), oppure impostando i vari para-

metri funzionali e attivando i vari riscaldatori, quindi c'è la parte di controllo dove si gestiscono movimenti e parametri permanenti con ben due ulteriori livelli di menu, oppure si accede alla scheda di memoria per scegliere il file da lanciare in stampa. Da un menu al successivo si passa selezionando con il clic dell'encoder (si preme la manopola), mentre per tornare al

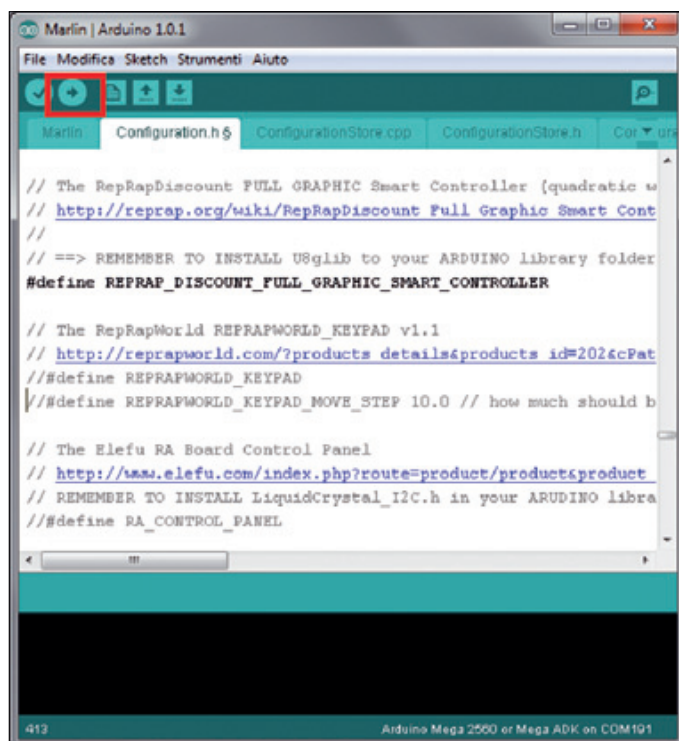


Fig. 9

livello precedente ci si sposta in cima alla lista delle voci dove c'è sempre il titolo del menu precedente. Per impostare un parametro, ci si sposta su di esso ruotando l'encoder, si clicca, si ruota la manopola per variare il valore, quindi si clicca nuovamente per uscire dal cambio del valore e tornare alla modalità di selezione delle voci della lista.

I cambi di valore sono in tempo reale: come si cambia il valore di un asse, ad esempio, si aziona istantaneamente il motore. Non mancano le funzioni per mettere

in pausa la stampa ed accedere ai comandi di spostamento, utili ad esempio per cambiare il colore del filo di stampa.

Se a questo punto avete preparato un file adatto alla vostra prima stampa di prova ed è sulla scheda SD presente nello slot del pannello aggiuntivo, potete procedere alla vostra prima vera stampa autonoma. Iniziate con l'accensione della stampante senza collegamento al PC, quindi quando apparirà la scritta "3Drag ready..." potete inserire la scheda SD e vedere se sul display

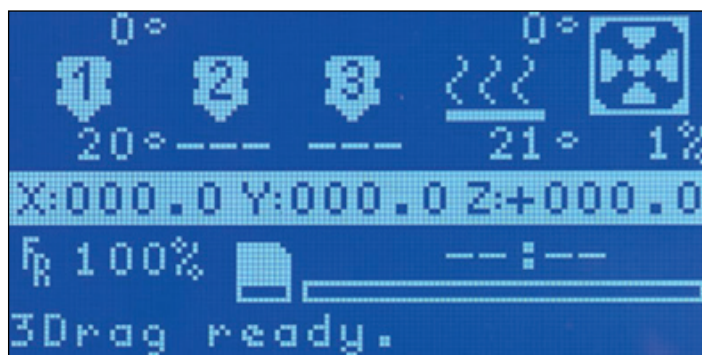
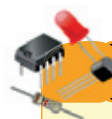


Fig. 10

appare "Card inserted".

A questo punto con un clic entrate nel menu principale, dal quale scegliete "card menu" e successivamente il vostro file da stampare. Prima di iniziare la stampa, potreste voler sperimentare un po' con i comandi di controllo (temperatura, spostamento ecc.) e questo non può che aumentare la familiarità con le funzioni disponibili. Ricordate che durante la stampa avete ancora la possibilità di intervenire sui parametri di stampa così come potete fare da Repetier-Host.

Per motivi pratici e di com'è costruita l'interfaccia, vi assicuriamo che tutto quello che potevate fare da computer per controllare la stampante è ancora possibile tramite LCD, ma la posizione dei parametri e dei comandi segue una logica specifica. Fate riferimento alla mappa dei menu e confrontatela sia con la scheda dei parametri della EEPROM (su Repetier-Host), sia con le varie funzioni del "Controllo Manuale", sempre di Repetier. ■



per il MATERIALE

Il display Grafico (cod. FT1147K) viene fornito già montato e collaudato, completo di flat cable e di scheda adattatrice ed è disponibile presso Futura Elettronica al prezzo di 34,00 Euro.

La stampante 3DRAG in kit (cod. 3DRAG/K) viene venduta a 499,00 Euro mentre la versione montata (cod. 3DRAG/M) a 699,00 Euro.

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



Scopri la gamma completa
dei prodotti

SOUND & LIGHT

VAI SU

www.futuraelettronica.net/sound_light_2015
E SFOGLIA IL CATALOGO COMPLETO ON-LINE

AMPLIFICATORI • CASSE ACUSTICHE • MICROFONI • CONSOLLE DJ • EFFETTI LUCE...

www.futurashop.it

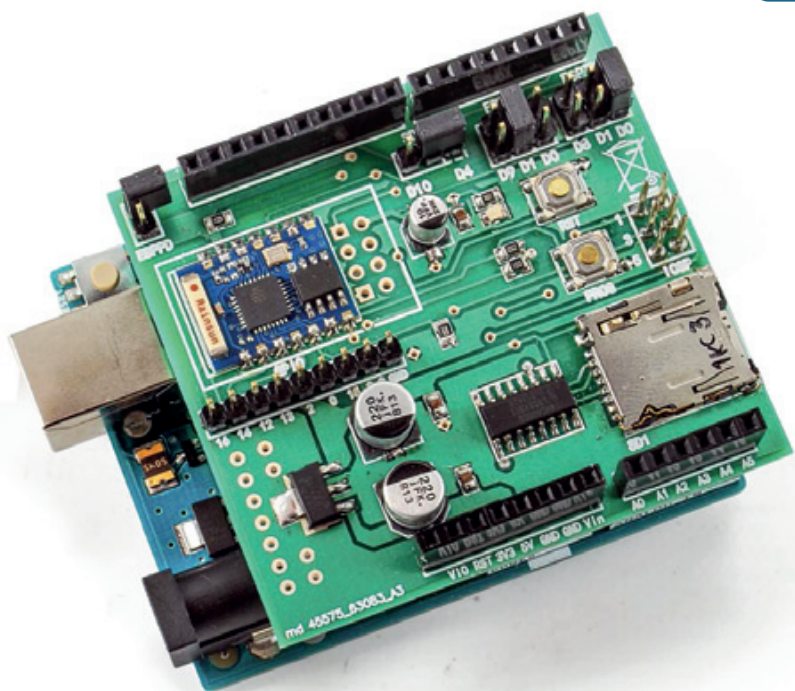
Futura Group srl
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 • Fax. 0331/792287

**FUTURA
ELETTRONICA®**

Fornisce ad Arduino la connettività WiFi e il supporto di memoria su SD-Card; basato su un nuovo modulo interamente programmabile, offre il miglior rapporto qualità/prezzo con consumi di elettricità ridottissimi che lo rendono ideale per applicazioni a batteria.

Non è la prima volta che proponiamo uno shield dedicato alle connessioni in rete wireless e la ragione di ciò è duplice: da un lato c'è l'interesse del mondo Arduino per applicazioni che si connettano a smartphone e tablet o che possano accedere a Internet tramite WiFi e dall'altro c'è la fervente attività dei produttori che, con una buona frequenza, immettono sul mercato prodotti sempre più aggiornati e concorrenziali.

Lo shield che vi proponiamo in queste pagine si basa sul modu-



WiFi SHIELD CON ESP8266

dell'Ing. MIRCO SEGATELLO





Fig. 1 - La famiglia di moduli ESP

lo WiFi che abbiamo utilizzato nella demoboard ESP pubblicata sullo scorso numero della rivista. Rispetto a quelli utilizzati in passato (per esempio della Microchip), questo modulo, presenta un prezzo molto contenuto pur mantenendo caratteristiche di rilievo. Il modulo si chiama ESP03, viene commercializzato dalla Futura Elettronica (www.futurashop.it) ed è basato sull'integrato ESP8266, prodotto dalla Espressif Systems (<http://espressif.com>) per funzionare in modo autonomo all'interno di una rete Wi-Fi. Infatti l'ESP8266 contiene non solo lo stadio RF, ma anche un microcontrollore pienamente programmabile ed un registro cui fanno capo degli I/O, oltre a bus di comunicazione come l'SPI e l'I²C. Questo significa che il componente può da solo implementare la comunicazione in WiFi; inoltre, la possibilità di far eseguire al chip un programma, permette la gestione di alcuni pin (GPIO, bus vari) al fine di realizzare un sistema che possa interfacciarsi con periferiche esterne di vario genere o gestire ingressi e uscite.

L'INTEGRATO ESP8266

All'interno del chip ESP8266 troviamo un microcontrollore a

32 bit completo di ROM, RAM e SRAM per programma e dati; il chip dispone di linee di I/O digitali ed ingressi analogici, oltre che di porte di comunicazione come I²C, SPI e UART. Le porte di comunicazione possono funzionare da slave in modo da interfacciare memorie esterne al modulo ed ampliarne il funzionamento. Le linee digitali disponibili sono sedici, configurabili come ingressi o uscite, tutte con resistenza di pull-up e con la possibilità di generare un *interrupt*. Sono disponibili anche alcune linee di ingresso e di uscita analogiche basate su un convertitore sigma-delta a PWM.

Il chip è stato progettato per funzionare ad una tensione di 3,3V con un massimo ammissibile di 3,6V, gli ingressi digitali dispongono di un apposito circuito (overvoltage protection) per proteggere l'integrato da tensioni in ingresso superiori a 6V. Per ultimo menzioniamo il supporto a tutti i protocolli di cifratura più moderni: WEP (RC4), CCMP (CBC-MAC, counting mode), TKIP (MIC, RC4) o WAPI (SMS4), WEP (RC4), CRC, WPA, WPA2 e WPS.

Per completare la descrizione del chip ESP8266 riportiamo il funzionamento dei singoli pin nella

Tabella 1. Le applicazioni cui il componente è destinato sono home automation, reti mesh, wireless industriale, baby monitor, telecamere di rete wireless, reti di sensori, elettronica indossabile, dispositivi di localizzazione wireless location-aware devices, security ID tag ecc.

Le caratteristiche e le funzioni implementate sono:

- compatibilità 802.11 b/g/n;
- WiFi Direct (P2P), soft-AP;
- supporto stack TCP/IP;
- TR switch, balun, LNA, ampli-

Tabella 1 - Funzione dei pin del chip ESP8266.

GPIO	INPUT	OUTPUT	PWM
GPIO0	sì	no	no
GPIO2	sì	no	no
GPIO12	sì	sì	sì
GPIO13	sì	sì	sì
GPIO14	sì	sì	no
GPIO15	sì	sì	sì

ficatore RF e accoppiamento alla rete integrati;

- PLL e gestore dell'alimentazione integrati;
- potenza in trasmissione in 802.11b di +19,5 dBm;
- sensore termico integrato;
- supporto per antenna diversity;
- CPU a 32 bit;
- SDIO 2.0, SPI, UART;
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO;
- A-MPDU, A-MSDU;
- solo 2 ms per connessione e trasferimento di pacchetti dati;
- corrente assorbita in stato di off minore di 10 μ A;
- consumo in standby minore di 1 mW (DTIM3).

Siccome l'ESP8266 nasce per fornire la connettività WiFi in dispositivi mobili o indossabili alimentati a batteria, implementa modalità a basso consumo di energia che sono: *active mode*, *sle-*

ep mode e *deep sleep mode*, ognuna delle quali prevede l'attivazione di un certo numero di periferiche. Nella *sleep mode* il modulo radio è spento mentre rimangono attivi il timer e il watchdog e l'assorbimento è di soli 12 μ A; in questa modalità è possibile programmare il timer interno affinché attivi il modulo radio a intervalli regolari per inviare o ricevere dati. All'occorrenza è possibile attivare il modulo radio e abilitare le trasmissioni, tramite segnali dall'esterno. Da software è anche possibile ridurre la potenza di emissione e ridurre i consumi in applicazioni in cui sono richieste comunicazioni a brevi distanze come in dispositivi indossabili. La linea *CHIP_PD* disponibile sul connettore esterno permette di portare il modulo nello stato di *deep sleep mode* con un assorbimento di corrente quasi zero. L'assorbimento di corrente durante l'*active mode* raggiunge un massimo di 215 mA alla massima potenza di trasmissione con protocollo 802.11b a 11 Mbps e scende a 145 mA con protocollo 802.11g a 54 Mbps (diviene soli 60 mA per l'invio di un pacchetto di 1.024 byte con potenza in antenna di -65dBm). Prima di procedere facciamo notare che esistono vari moduli WiFi basati

sull'ESP8266, che si distinguono per form-factor; noi nel nostro shield prevediamo l'ESP03, ma è possibile montarvi anche l'ESP01. In alcuni moduli della serie ESP sono presenti dei LED: il LED rosso indica presenza della tensione di alimentazione (*POWER STATUS*) mentre il LED blu lampeggia quando il modulo avvia il boot (*MODULE STATUS*) o operazioni di comunicazione.

SCHEMA ELETTRICO

Andiamo ora a descrivere lo shield appositamente progettato per questo modulo. Oltre all'ESP03 (siglato U3 nel circuito), nello shield si trovano alcuni jumper per le impostazioni e un lettore di SD-Card multiuso (SD1), interfacciato tramite un adattatore di livelli 74HC4050 (U2) ad Arduino; l'adattatore serve a trasformare i segnali TTL delle linee di Arduino usate per la gestione della SD in 0/3,3V come previsto dalle card di memoria. Lo slot per la SD permette di memorizzare vari dati: ad esempio una pagina web, oppure le registrazioni di un data-logger sul web ed altro ancora. Tutta la logica è alimentata con i 3,3V ricavati dal regolatore LDO U1, che partendo dai 5V forniti dalla omonima linea di Arduino

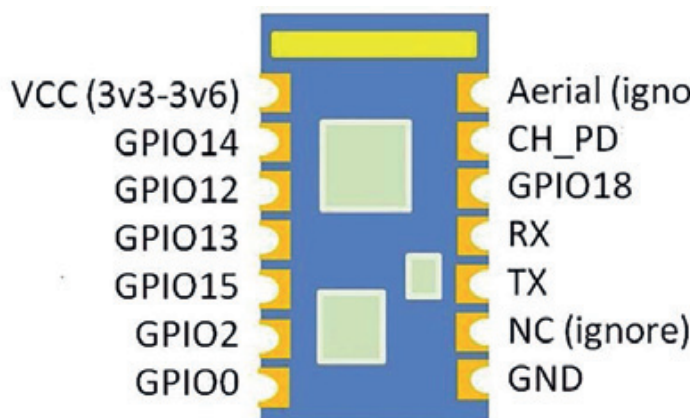


Fig. 2 - Piedinatura del modulo ESP03.

In commercio si trovano varie versioni di modulo WiFi basato sul chip ESP8266 che si differenziano per le dimensioni ed i pin resi disponibili sul connettore di comunicazione oltre a diverse versioni del firmware interno. Vediamo i principali.

ESP-01: il più comune modulo con antenna integrata nel PCB

- piedinatura a 2x4 contatti a passo 2,54;
- antenna su PCB;
- 2 GPIO;
- UART URXD/UTXD;
- reset e funzione CH_PD (Power Down);
- dimensioni di 14,2 x 14,2 mm.

ESP-02: modulo con connettore per antenna esterna, compatibile con breadboard

- piedinatura 2x4 contatti a passo 2,54 DIP;
- 2 GPIO;
- UART URXD/UTXD;
- reset e funzione CH_PD (Power Down);
- dimensioni di 14,7 mm x 14,2 mm.

ESP-03: Versione SMT (Surface Mount Technology) con tutti i pin disponibili e antenna ceramica integrata

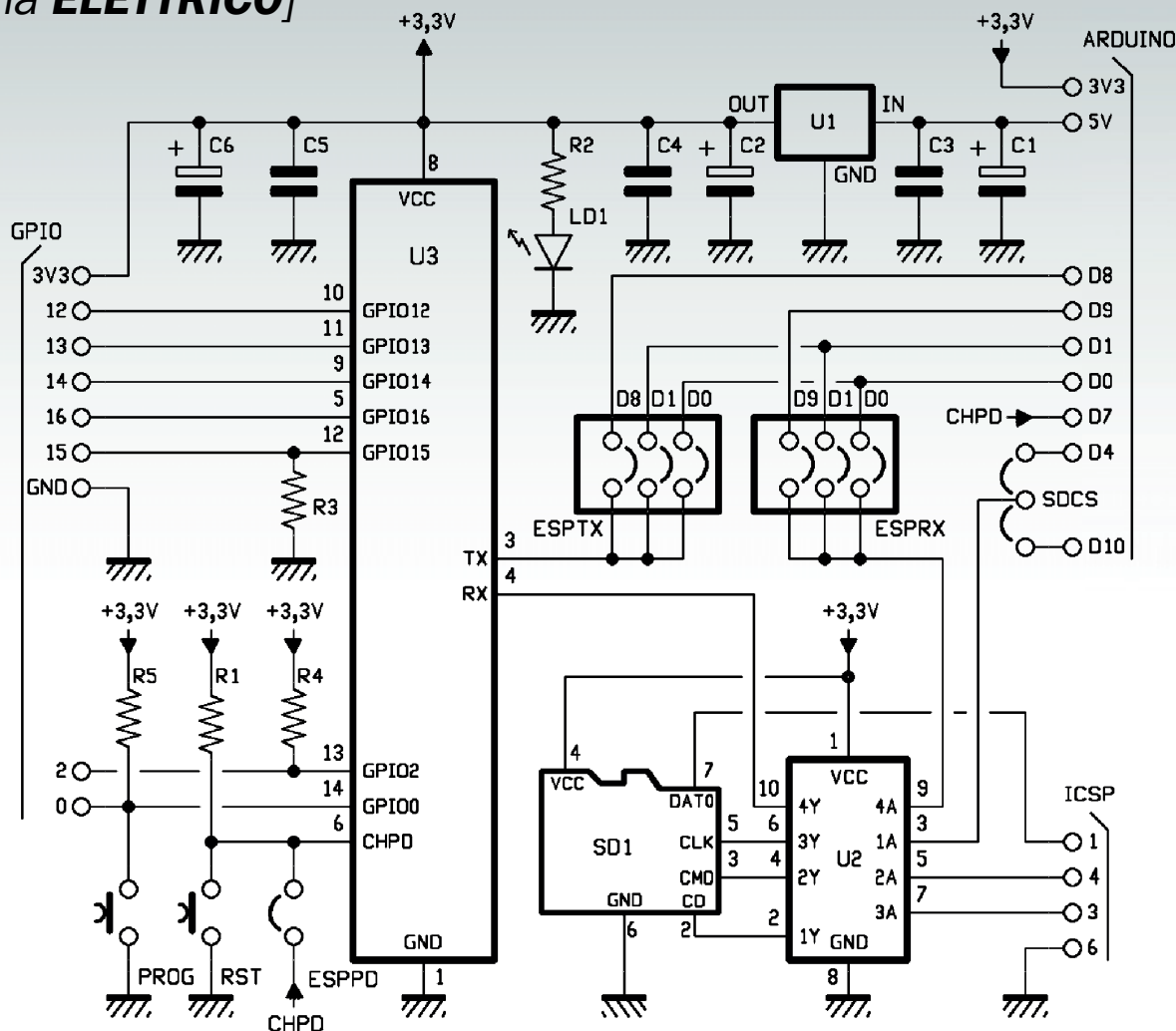
- 2 file di 7 contatti a passo 2,54 mm;
- antenna ceramica integrata;
- 7 GPIO;
- UART URXD/UTXD;
- reset e funzione CH_PD (Power Down);
- dimensioni 12,2 mm x 17,4 mm.

ESP-04: Versione SMT (Surface Mount Technology) con tutti i pin disponibili ma senza antenna

- 2 file di 7 contatti a passo 2,54 mm;
- antenna esterna;
- 7 GPIO;
- UART URXD/UTXD;
- reset e funzione CH_PD (Power Down);
- dimensioni di 12 mm x 15 mm.

ESP-05: Versione con sola comunicazione UART e connettore per antenna

- piedinatura a 2x4 contatti a passo 2,54 mm;
- connettore U-FL per antenna esterna;
- nessun GPIO;
- UART URXD/UTXD;
- reset e funzione CH_PD (Power Down);
- dimensioni di 14,2 x 14,2 mm.



ricava detta tensione, opportunamente filtrata dai condensatori C2, C4, C5, C6; il LED LD1, con in serie R2, indica la presenza dei 3,3 volt.

Il jumper SD_CS (SD chip select) permette di selezionare il pin da usarsi per la gestione della SD; per impostazione predefinita, la libreria di Arduino utilizza il pin 4. Il jumper ESPPD (ESP Power Down), se cortocircuitato permette di selezionare il pin D7 per il controllo della modalità di funzionamento del modulo; in questo caso, tramite la linea D7 di Arduino è possibile accendere e spegnere il modulo secondo esigenza, con un considerevole risparmio energetico (diversamente, il modulo rimarrà sempre

Tabella 2 - Disposizione dei jumper per la comunicazione.

COMUNICAZIONE DI ESP8266	JUMPER
seriale software pin 8 e 9 di Arduino	ESPTX=D8 e ESPRX=D9
UART di Arduino	ESPTX=D0 e ESPRX=D1
Comunicazione con PC tramite convertitore USB/seriale di Arduino	ESPTX=D1 e ESPRX=D0

attivo). Nello shield sono disponibili, in un connettore strip maschio, tutti i pin del modulo

ESP8266-03, utili per chi volesse gestire direttamente il modulo. Entrambi i moduli previsti

Tabella 3 - Collegamento hardware dello shield.

PIN	FUNZIONE	PIN ARDUINO
SD_CS	SD chip select	D4 o D10
SD_MOSI	SD MOSI	D11
SD_MISO	SD MISO	D12
SD_CLK	SD clock	D13
ESPTX	ESP-8266 linea TX	D0 (RX0) o D1 (TX1) o D8
ESPRX	ESP-8266 linea RX	D0 (RX0) o D1 (TX1) o D9
ESPPD	ESP-8266 chip select (power down control)	3V3 o D7

Comandi AT disponibili per il modulo ESP-8266

dispongono di un'interfaccia di comunicazione seriale standard compatibile con Arduino, consistente nelle due linee dati TX e RX, le quali possono essere convogliate verso la seriale hardware, oppure sui pin D8 e D9 (gestibili con una seriale software). La selezione della comunicazione con U3 avviene tramite i jumper ESPRX (commutano la linea RX) ed ESPTX (commutano la linea RX) secondo la **Tabella 2**. Occorre, in ogni caso, considerare le limitazioni intrinseche di Arduino: utilizzando la seriale software di Arduino per comunicare con il modulo ESP03, la seriale hardware rimane disponibile per la programmazione e per le comunicazioni di debug, mentre utilizzando la seriale hardware di Arduino (modulo UART) la comunicazione con il PC creerà conflitti, quindi non sarà possibile programmare Arduino né inviare a Serial Monitor messaggi di debug. È anche possibile mettere in comunicazione il chip ESP8266 con il PC tramite il convertitore USB/seriale a bordo di Arduino; il microcontrollore Atmel328 non viene interessato dalla comunicazione ed il modu-

lo UART deve essere disabilitato caricando uno sketch che non usa la seriale hardware (il modulo UART è disabilitato per impostazione predefinita). Vediamo ora l'utilizzo pratico di questo shield partendo da alcune semplici applicazioni che ci permettono di prendere confidenza con le funzioni implementate. La gestione del chip ESP8266 avviene con semplici comandi AT da inviare serialmente; anche l'invio e la ricezione dei dati av-

viene serialmente. Occorre però porre attenzione alla versione del modulo in possesso, in quanto i primi moduli commercializzati con firmware versione 080 comunicavano alla velocità di 115 kbps, mentre quelli più recenti (con firmware versione 09xx) funzionano a 9.600 bps. La possibilità di comunicare a una velocità di 9.600bps permette di gestire il modulo con la seriale software, facilmente implementabile con l'apposita libreria disponibile

General functions

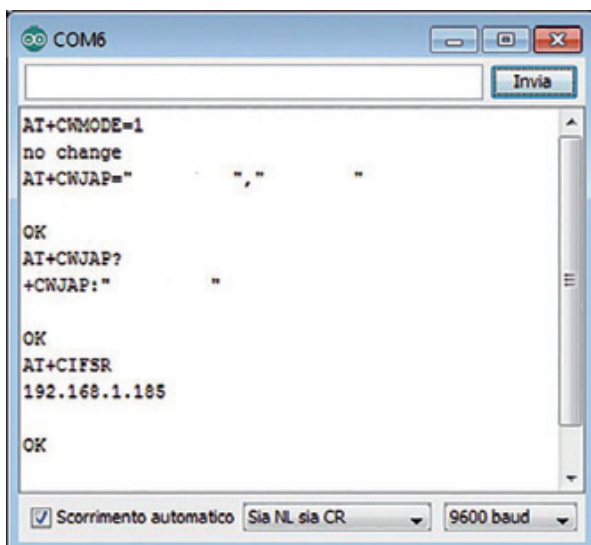
AT – Test AT start up Test
AT+RST – Restart module
AT+GMR T+GMR – View version info
AT+GSLP Enter deep-sleep mode
ATE – AT commands echo

WiFi functions

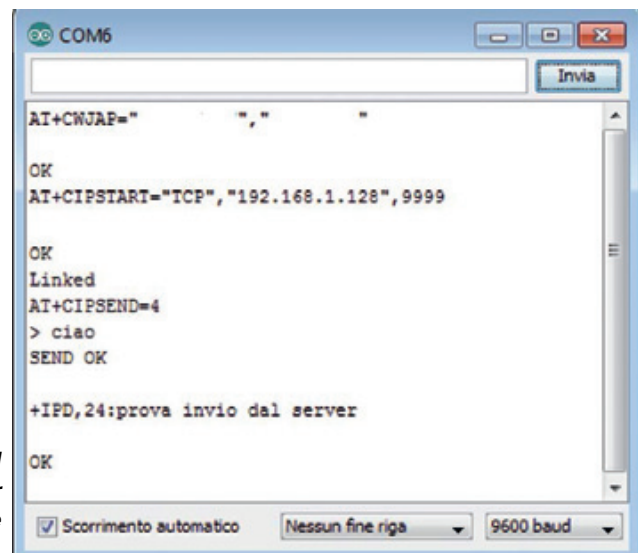
AT+CWMODE – WIFI mode
AT+CWJAP – Connect to AP
AT+CWLAP – List available APs
AT+CWQAP – Disconnect from AP
AT+CWSAP – Configuration of softAP mode
AT+CWLIF – IP of stations
AT+CWDHCP – Enable/Disable DHCP
AT+CIPSTAMAC – Set mac address of station
AT+CIPAPMAC – Set mac address of softAP

TCP/IP functions

AT+ CIPSTATUS – Information about connection
AT+CIPSTART – Start connection
AT+CIPSEND – Send data
AT+CIPCLOSE – Close TCP or UDP connection
AT+CIFSR – Get local IP address
AT+ CIPMUX – Enable multiple connections
AT+ CIPSERVER – Configure as TCP server
AT+ CIPMODE – Set transfer mode
AT+ CIPSTO – Set server timeout
AT+ CIUPDATE – Update through network
+IPD – Receive network data



Serial Monitor per connessione alla rete Wi-Fi di casa.



Serial Monitor per il test come client.

Classificazione delle SD-Card

In commercio esistono vari tipi di SDCard che si distinguono per la tecnologia impiegata, evolutasi negli anni a partire dalla SD base. Non tutte sono compatibili con le altre anche se tendenzialmente i costruttori tendono a mantenere la retrocompatibilità. Di seguito sono descritte le tipologie una ad una.

SD

Capacità che vanno da 128MB a 2GB. Formato predefinito: FAT16. Le schede SD funzionano in tutti i dispositivi host che supportano SD, SDHC o SDXC.

SDHC

SD High Capacity (SDHC™) è una scheda SD™ basata sulla specifica SD 2.0. Capacità che vanno da 4GB a 32GB. Formato predefinito: FAT32. Poiché SDHC funziona in modo diverso rispetto alle schede SD standard, questo nuovo formato non è compatibile con i dispositivi host che supportano solo SD (128MB - 2GB). La maggior parte dei lettori e dispositivi host costruiti dopo il 2008 dovrebbe essere compatibile con SDHC. Per garantire la compatibilità, cercate

il logo SDHC sia sulle schede che sui dispositivi host (fotocamere, videocamere, ecc).

SDXC

SD Extended (SDXC™) è una scheda SD™ basata sulla specifica SDA 3.0. Le capacità SDXC variano da 64 GB a 2 TB. Formato predefinito: exFAT. Poiché SDXC utilizza un file system diverso, chiamato exFAT e poichè il suo funzionamento è diverso rispetto alle schede SD standard, questo nuovo formato non è compatibile con i dispositivi host che supportano solo SD (128MB a 2GB). La maggior parte dei dispositivi host costruiti dopo il 2010 dovrebbe essere compatibile SDXC. Per essere sicuri della compatibilità, cercate il logo SDXC sia sulle schede sia sui dispositivi host (fotocamere, videocamere, ecc.).

NOTA: lettori di schede interne dei computer portatili a partire dal 2008 e prima potrebbero NON supportare le schede SDXC. Le schede SDXC funzionano nei lettori compatibili con SDHC (non i lettori SD) e se il sistema operativo del computer supporta exFAT.

nell'IDE di Arduino, lasciando libera la seriale hardware di comunicare con il PC, permettendo così una facile funzione di Debug. Per questi primi esempi, in cui vogliamo prendere confidenza con il chip, faremo in modo da poter comunicare con il chip ESP direttamente dall'applicativo Serial Monitor di Arduino, lasciando inutilizzato il microcontrollore ATME1328 della scheda. Caricate su Arduino uno sketch che non usi la seriale, *Blink.ino* va benissimo, e impostate i jumper in modo che il modulo possa comunicare con il PC (riga 3 della **Tabella 2**).

Aprirete Serial Monitor di Arduino ed impostate una comunicazione a 9.600bps attivando sia il fine linea che il ritorno carrello (sia NL che CR) quindi inviate la stringa AT ed attendete risposta; se tutto

è a posto il modulo risponde con "OK". Questo primo invio non fa assolutamente nulla ma permette di capire se il modulo è attivo e funzionante; all'accensione il modulo invia comunque la stringa "ready...".

Inviando la stringa AT+RST si esegue un reset software del dispositivo, il quale risponderà con la stringa "OK" seguita dal nome del fabbricante ed alcuni dati interni al chip. La stringa AT+GMR permette di conoscere la versione del firmware installato. Con questa configurazione il modulo ESP8266 potrà comunicare con qualsiasi applicativo del PC come Processing o qualsiasi monitor seriale.

Possiamo sempre più prendere confidenza con il modulo provando a connetterci alla rete Wi-Fi di casa; il comando

AT+CWMODE=1 permette di impostare l'accesso ad un router, mentre il comando AT+CWJAP="nomerete","password" ne permette l'accesso. Per sapere se la connessione è riuscita possiamo chiedere al modulo lo stato della connessione con il comando AT+CWJAP?, mentre per conoscere l'indirizzo IP assegnato dal router il comando è il seguente: AT+CIFSR.

Non appena connessi alla rete, possiamo testare alcune funzionalità del modulo facendolo ad esempio funzionare da Server nei confronti del PC; per fare questo è necessario avviare un semplicissimo client sul PC utilizzando ad esempio un software portabile di nome SocketTest, una specie di monitor seriale ma per reti ethernet. Invieremo in sequenza i comandi:

```
AT+CWJAP="nomerete", "password"
AT+CIPSTART="TCP",
"192.168.1.128", 9999
AT+CIPSEND=4
```

inviate una stringa di 4 caratteri come ad esempio "ciao" disabilitando l'invio del fine linea ed il ritorno carrello.

La ricezione di una stringa dal server sarà segnalata dalla stringa "+IPD" seguita dal numero di caratteri ricevuti e quindi il testo ricevuto.

Abbiamo provato diverse configurazioni, utilizzando il modulo sia come *client* che come *server* ed avviato anche una comunicazione UDP; in ogni caso è sempre stato semplice e veloce impostare il modulo con pochissimi comandi AT.

Nei vari listati disponibili, troverete sempre una prima parte relativa alla modalità di comunicazione con il modulo ESP ed alla modalità di *debug*, infatti in que-

sti primi esempi è sempre molto comodo prevedere una modalità per visionare i dati in transito dal modulo. Collegando il jumper ESPTX alla linea D8 e ESPRX alla linea D9 sarà possibile gestire il modulo utilizzando una seriale software, lasciando libero il modulo UART dell'ATmega328 di comunicare con il PC per scopi di debug e programmazione; questa modalità funziona solo con i moduli ESP che comunicano a 9.600bps, modalità che comunque presenta i suoi limiti qualora si comincino a gestire flussi dati importanti contenenti oltre un centinaio di caratteri, come ad esempio avviene con la gestione di pagine web.

Ricordiamo che tutti gli esempi proposti devono essere personalizzati introducendo il nome della vostra rete Wi-Fi e la password nei rispettivi campi SSID e PASS. Abbiamo previsto, oltre alla classica applicazione come Web Server, anche un'applicazione come Web Client, per dimostrare la facilità con la quale possono essere richieste informazioni

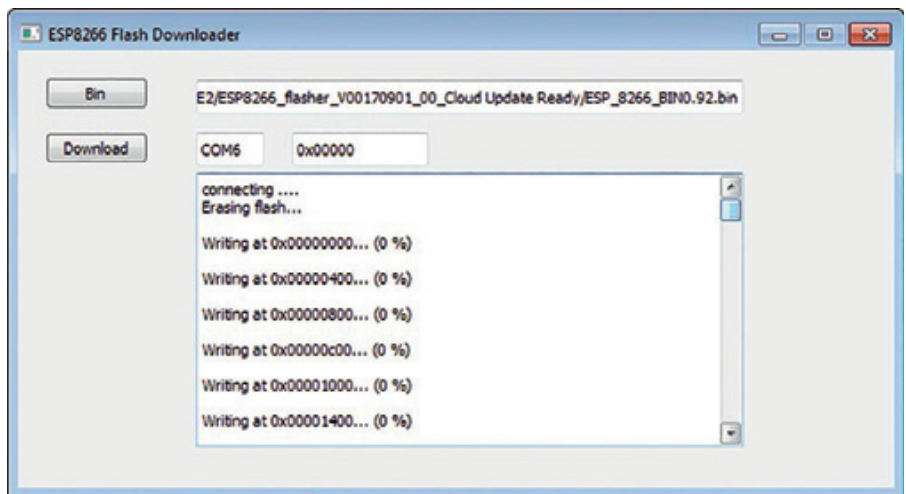


Fig. 3 - Installazione nuovo firmware.

ai siti internet. Gli unici dati da fornire sono l'indirizzo del server ed il nome della pagina alla quale accedere; nel listato scaricabile dal nostro sito trovate (come commenti) diversi esempi di impostazioni che abbiamo verificato personalmente, tra i quali l'interrogazione del server di Google oppure la lettura dei dati meteo dal server openweathermap. Quest'ultimo esempio è particolarmente interessante per la possibilità di conoscere le condizioni meteo interrogando la più vicina stazione meteo senza

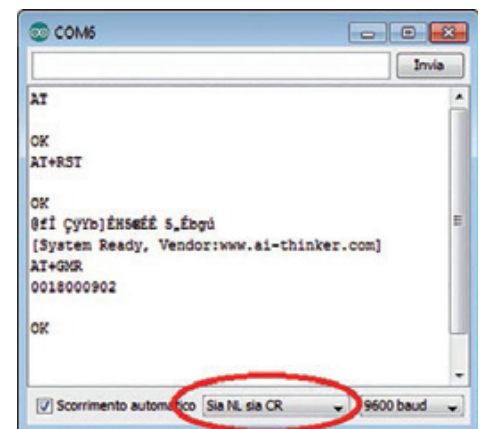
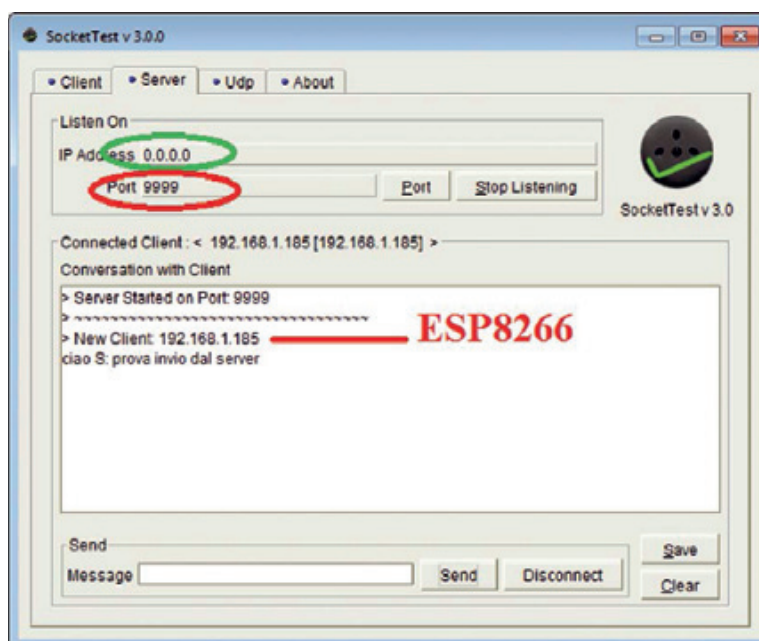


Fig. 4 - Serial Monitor delle comunicazioni con ESP.

Server con
SocketTest.



la necessità di utilizzare alcun sensore. Esiste anche la possibilità di richiedere le previsioni meteo per i prossimi giorni; l'unico dato da inserire è il codice della città di cui si vogliono i dati ed è reperibile a questo indirizzo: http://openweathermap.org/help/city_list.txt. Similmente, è possibile interrogare il server di Yahoo per conoscere la data e l'ora attuale.

In questi ultimi esempi abbiamo usato la sintassi classica html che è composta da tre sezioni: request (riga di richiesta), body (corpo del messaggio) e header (informazioni aggiuntive). La sezione request a sua volta si compone di tre campi: il primo è

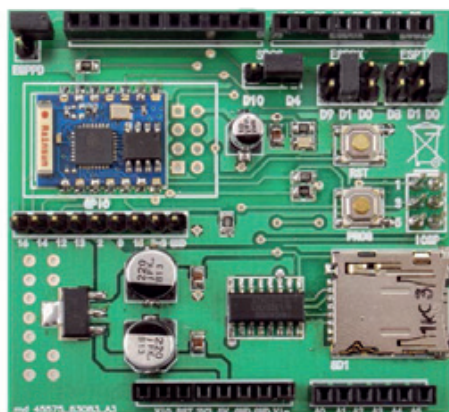
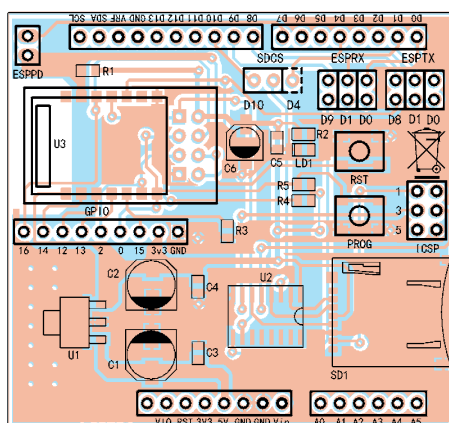
[piano di **MONTAGGIO**]

Elenco Componenti:

R1: 10 kohm (0805)
 R2: 330 ohm (0805)
 R3÷R5: 10 kohm (0805)
 C1, C2: 220 µF 6,3 VL
 elettrolitico (Ø6mm)
 C3÷C5: 100 nF ceramico (0805)
 C4, C5: 100 nF ceramico
 (0805)
 C6: C6: 22 µF 6,3 VL
 elettrolitico (Ø4mm)
 U1: TC1262-3.3VDB
 U2: 74HC4050D
 U3: ESP03
 RST: Microswitch
 PROG: Microswitch
 SDA: Connettore micro SD-Card
 LD1: LED verde (0805)

Varie:

- Strip maschio 2 vie
- Strip maschio 3 vie (5 pz.)
- Jumper (4 pz.)
- Strip maschio 9 vie
- Strip Maschio/Femmina 3 vie (2 pz.)
- Strip Maschio/Femmina 6 vie
- Strip Maschio/Femmina 8 vie (2 pz.)
- Strip Maschio/Femmina 10 vie (1 pz.)
- Circuito stampato S1192



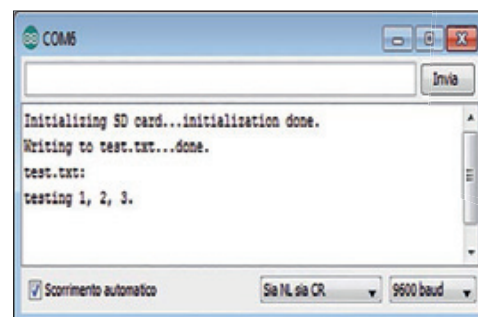
il metodo di accesso e può essere di tipo GET (recupero informazioni), POST (invio informazioni), HEADER (come GET, ma riceve solo l'intestazione della pagina); il secondo è l'URI (Uniform Resource Identifier) cioè l'indirizzo della pagina cui si vuole accedere e il terzo è la versione del protocollo (nel nostro caso HTTP/1.1). La sezione body contiene semplicemente la richiesta vera e propria, mentre la sezione header contiene nel nostro caso l'header "HOST:". Ecco che ad esempio la richiesta delle condizioni meteo può essere fatta inviando la richiesta: "GET /data/2.5/weather?id=3164699 HTTP/1.1 HOST: api.openweathermap.org" La richiesta deve essere inviata dopo che, ovviamente, ci

saremo connessi al server con l'istruzione: "AT+CIPSTART = \"TCP\", \"\"DEST_HOST\"\", \"DEST_PORT\"\\r\\n".

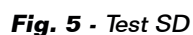
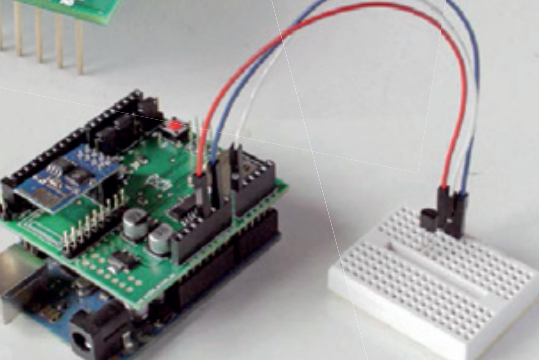
Tutti gli esempi sono stati testati con moduli aventi firmware versione 09.02, che è la più stabile ed esente da bug; attualmente non esiste ancora una versione definitiva del firmware ed in rete si possono trovare versioni anche più recenti ma ancora tutte da testare. È comunque possibile installare una versione differente del firmware con una semplice procedura che ora descriveremo. Tra i file di questo articolo troverete una cartella di nome *Firmware*, che contiene un eseguibile di nome *ESP8266_flasher.exe*, utilizzato per caricare un nuovo firmware sul modulo; abbiamo

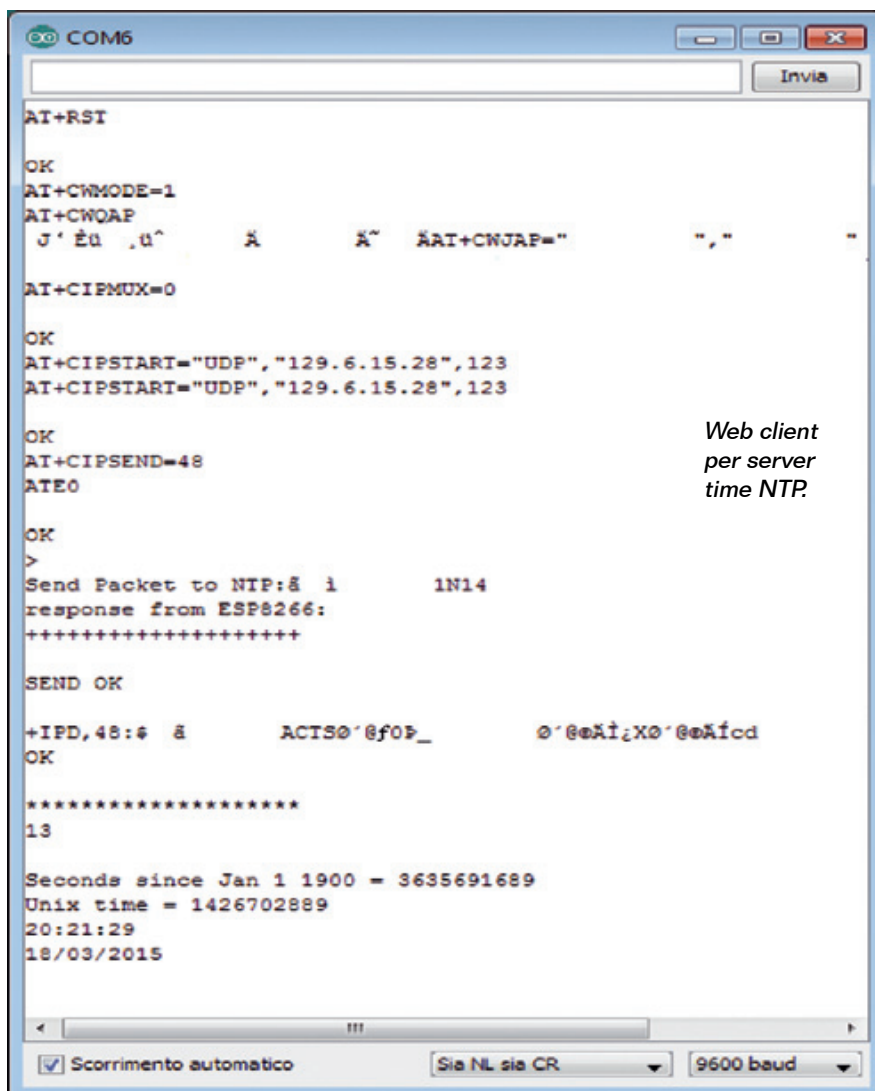
messo a disposizione anche il firmware di versione 09.02 che normalmente trovate già installato nei moduli ESP8266.

Una volta avviato il software (non richiede installazione) è sufficiente specificare la porta COM utilizzata per la comunicazione con il modulo ed aprire il file .bin, per sapere quale seriale utilizzare potete usare le informazioni fornite dall'IDE di Arduino quando è connessa la scheda Arduino. Ponete il modulo nella modalità di comunicazione con il PC ed abilitate la modalità di boot mode del modulo ponendo la linea GPIO0 a massa, premendo e mantenendo premuto il pulsante PROG, dopodiché riavviare il modulo ponendo per un attimo la linea CHPD a livello basso tramite il pulsante RST. Dopo il riavvio, il modulo si pone in modalità di boot mode, pronto a ricevere il nuovo firmware, cliccate quindi sul pulsante Download per attivare il caricamento. Appena avviato il download del firmware, potete rilasciare il pulsante PROG e attendere la conclusione dell'operazione, che richiede in tutto alcuni minuti. Utilizzate il comando AT+GMR per verificare se il modulo funziona correttamente e quale versione del firmware risulta installata. La disponibilità di una SD per salvare dei dati ci permette di realizzare un interessante data



Web server con ESP8266.

Ei **ELETRONICA IN** ~ Novembre 2015 **95**



```
COM6
Invis

AT+RST
OK
AT+CMODE=1
AT+CWOAP
J'Eu ,u^  Å  Å~ ÅAT+CWOAP=" ", " "

AT+CIPMUX=0
OK
AT+CIPSTART="UDP","129.6.15.28",123
AT+CIPSTART="UDP","129.6.15.28",123
OK
AT+CIPSEND=48
ATE0

OK
>
Send Packet to NTP: 1 1N14
response from ESP8266:
+++++

SEND OK

+IPD,48:6 Å ACTIS0'@f0P_ 0'@eÅi;X0'@eÅiCd
OK

*****
13

Seconds since Jan 1 1900 = 3635691689
Unix time = 1426702889
20:21:29
18/03/2015

[ ] Scorrimento automatico [ ] Sia NL sia CR [ ] 9600 baud
```

*Web client
per server
time NTP.*

senore fornisce una tensione di 10 mV ogni grado centigrado rilevato pertanto, per migliorare la risoluzione, si rende necessario impostare il fondo scala del convertitore A/D al valore di 1,1 volt tramite l'istruzione `analogReference(INTERNAL)`. La temperatura sarà ricavata convertendo il valore letto dal convertitore A/D tramite l'equazione $TEMP = \text{analogRead}(A0) / 9.31$. Per questo sketch abbiamo previsto l'utilizzo della linea ESPPD (ESP8266 Power Down) che consente di spegnere il modulo nei momenti di inutilizzo riducendo drasticamente i consumi. Nella parte iniziale dello sketch è possibile definire la modalità

di comunicazione tra il modulo ESP8266 ed Arduino. La modalità di default che abbiamo previsto consiste nel far comunicare il microcontrollore ATmega328 con il modulo Wi-Fi tramite una seriale software e di lasciare la seriale hardware per la funzione di debug. La variabile `DEBUG` può essere impostata su `true` o `false` a seconda se volete un report più o meno completo nei confronti delle comunicazioni con il modulo Wi-Fi. Nel caso vogliate gestire il modulo Wi-Fi con la seriale hardware è sufficiente porre i jumper in modo che i segnali `ESPTX` e `ESPRX` siano connessi rispettivamente a D0 e D1, ma ricordatevi che ogni volta

vorrete programmare Arduino dovrete sconnettere il modulo rimuovendo i jumper, altrimenti le due comunicazioni andranno in conflitto. Nel caso siano disponibili due seriali hardware come nella board Arduino Leonardo, la seriale principale sarà utilizzata per il debug mentre la seriale secondaria (Serial1) sarà usata per la comunicazione con il modulo. Nella sezione relativa al setup viene inizializzato il modulo e la SD verificando che siano operativi. Nella sezione `loop` è contenuto il codice relativo alla funzione di data log, la prima parte si occupa di richiamare la funzione per l'accesso alla rete Wi-Fi; sono previsti cinque tentativi massimi. Segue la richiesta della data e dell'ora richiamando la funzione `requestTime()` che si occupa di interrogare il server NTP, le stringhe relative alla data e all'ora sono disponibili tramite le funzioni `getDateString()` e `getTimeString()`. Queste funzioni permettono la formattazione di dati e possono essere modificate a seconda di quale formato si vuole utilizzare; questo è importante nel caso di una successiva elaborazione tramite foglio di calcolo dei dati acquisiti. Per estrapolare la data e l'ora dalla stringa di ritorno utilizziamo la libreria `time` appositamente studiata per questa funzione; come al solito è sufficiente copiare l'intera cartella (di nome `time`) all'interno della cartella `library` di Arduino e quindi riavviare l'IDE. Occorre ricordare che il tempo ricavato dal server NTP fa riferimento al meridiano di Greenwich (ora GMT Greenwich Mean Time) occorre quindi tenere conto del fuso orario Italiano (+1) e dell'eventuale ora legale (+1 nel periodo estivo), per questo abbiamo previsto la variabile di correzione `UTCcorrection` che

viene impostata a 7200 per tenere conto dei 3600 secondi relativi al fuso orario e dei 3.600 secondi relativi all'ora legale. Segue la sconnessione dalla rete Wi-Fi e lo spegnimento del modulo per risparmiare corrente. Le seguenti righe di codice vengono utilizzate nello sketch per costruire la stringa che verrà scritta nella SD card:

```
String dataString = getDate-
String();
dataString += " ";
dataString += getTimeString();
dataString += " AN0=";
dataString +=
String(analogRead(A0));
```

Questa stringa potrà essere modificata secondo necessità aggiungendo o meno altri valori e altri separatori. Segue la scrittura sulla SD ed il ciclo a vuoto per l'attesa di una nuova acquisizione. L'intervallo di tempo tra le acquisizioni è impostabile tramite la variabile timeToLog che, per impostazione predefinita, vale 60.000 ms (1 minuto). Abbiamo previsto che il modulo rimanga acceso solo per il breve lasso di tempo necessario a connettersi alla rete e ricevere i dati dal server NTP, per tutto il resto del tempo tra un log ed il successivo il modulo è portato nello stato di power-down, grazie al segnale del pin D7 che comanda il pin CH_PD dell'integrato EPS8266. Questo permette di avere un considerevole risparmio energetico anche se sono necessarie continue connessioni alla rete Wi-Fi. Nella SD vi ritroverete un file di nome DATALOG.TXT contenente i valori acquisiti, come visibile nella Fig. 8. Questo sketch è compatibile con moduli in cui è installato il firmware versione 9.02 e 9.03 come quello montato nel nostro shield.

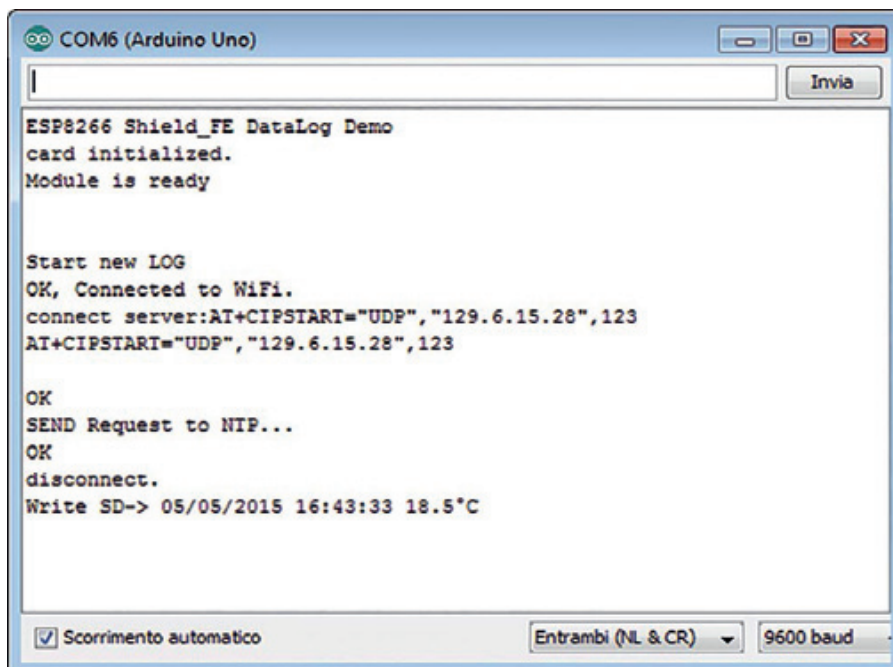


Fig. 7 - Report relativo allo sketch.

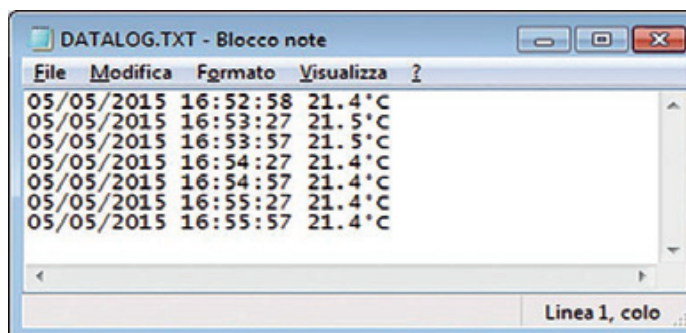
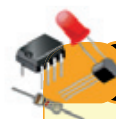


Fig. 8
Contenuto del
file di log dello
sketch.

CONCLUSIONI

Possiamo definire l'ESP un piccolo grande modulo vista la versatilità ed il package particolarmente ridotto, il cui punto di forza è sicuramente il prezzo bassissimo. Anche acquistato già installato in un comodo shield il costo finale è decisamente più contenuto dei classici shield ai quali eravamo abituati. Grazie al rilascio dell'SDK da parte dell'azienda produttrice la comunità si è mobilitata per trovare nuovi ed avanzati modi di utilizzare questo modulo, primo fra tutti la possibilità di utilizzarlo in modalità stand-alone, senza bisogno di interfacciarlo con logiche programmabili esterne.



per il MATERIALE

Tutto il materiale di questo progetto può essere acquistato presso Futura Elettronica. La scheda Wi-Fi per Arduino con modulo ESP03 (cod. FT1192M) viene venduta al prezzo di Euro 27,00.

I moduli Wi-Fi, ESP03 e ESP8266, sono disponibili anche separatamente rispettivamente al prezzo di Euro 8,00 e Euro 9,00. 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>

RADIANT

A N D • S I L I C O N

72° MERCATO DEL CONSUMER ELECTRONICS

30 - 31 GENNAIO 2016

sab. 9.00 - 18.00 / dom. 9.00 - 17.00



PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO
MILANO/LINATE AEROPORTO ✈

www.parcoesposizioninovegro.it



DOMOTICA OPEN SOURCE con i moduli UDOiT



Presentiamo il dimmer della serie di attuatori e vediamo come installare l'applicazione necessaria a dare vita a tutto il sistema.

di MARCO MAGAGNIN

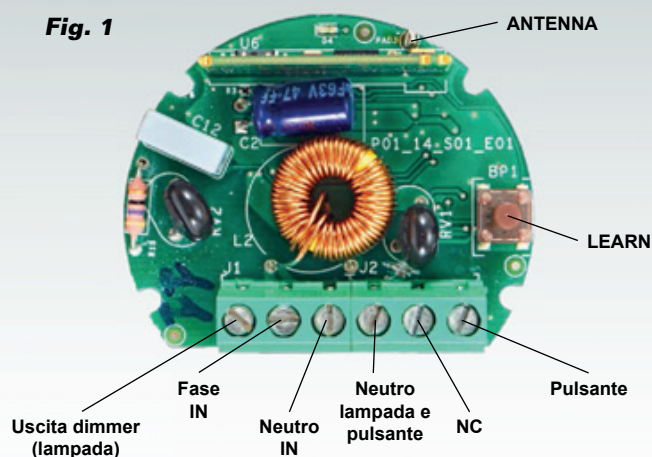
Una delle funzionalità maggiormente apprezzate in un sistema di automazione domestica è la possibilità di gestire il livello di luce emessa dai dispositivi di illuminazione. Gli attuatori relè possono unicamente accendere o spegnere le lampade collegate, mentre per regolare la luminosità è necessario un attuttore differente, in grado di "parzializzare" l'alimentazione verso la lampada, regolando l'intensità della luce emessa. Per curiosità il termine dimmer viene dall'inglese "to dim" che significa "abbassare". Oltre all'attuttore dimmer, in questo articolo descriviamo le modalità di installazione e di primo utilizzo dell'applicazione di gestione su Raspberry Pi.

ATTUATORE DIMMER

Il dispositivo "Dimmer", permette di controllare carichi resistivi, quindi lampade ad incandescen-

za, con assorbimento fino a 200W e tensione di 220V. A questo proposito è sempre bene precisare che quando si decide di installare un impianto di automazione domestica, è necessario rispettare le normative in fatto di certificazione e sicurezza, la parte di impianto alimentato in bassa tensione non è soggetta a certificazione mentre lo è tutta la parte di impianto che in qualche modo si interfaccia alla rete a 220 V, che pertanto deve essere installata e certificata da un installatore autorizzato. Torniamo al dispositivo dimmer, visibile nella foto di **Fig. 1**, che dispone di un contenitore esterno disegnato in modo da poter essere installato in una normale cassetta da incasso per impianti elettrici di tipo 503E. A tale scopo per questo dispositivo è stato realizzato un modulo a radiofrequenza miniaturizzato, e tutta la realizzazione è anch'essa particolarmente com-

Fig. 1



patto. Sempre nella **Fig. 1** sono visibili le posizioni dei connettori e del tasto di learning presenti sul dispositivo, in particolare:

- Un microinterruttore da utilizzare per il processo di "Learning";
- Un connettore con morsetti a vite che riporta le uscite del dimmer;
- Un connettore con morsetti a vite per alimentare il modulo dalla rete a 220 V;
- Un connettore con morsetti a vite per collegare un pulsante di comando esterno.

Il firmware del dispositivo dimmer implementa i comandi di gestione del modulo che utilizzano il protocollo RFTide standard e quindi il dispositivo dimmer si inserisce perfettamente nella architettura UDOiT che vi abbiamo presentato negli articoli precedenti.

Il comando di accensione o spegnimento della "lampada", prevede un pacchetto di risposta con lo stato del dispositivo. Il pacchetto di comando prevede la configurazione visibile in **Fig. 2**. Diversamente dal dispositivo relè il pacchetto di risposta

ai comandi di gestione prevedono, nel byte 3 , il ritorno del livello di dimmer.

Questo livello corrisponde all'intensità con la quale si vuole che venga accesa la lampada a fronte di un comando di accensione. Lo stesso livello di intensità viene utilizzato anche quando si accende la lampada utilizzando il pulsante esterno.

Il pulsante esterno prevede diverse modalità di impiego. L'impiego normale è di accendere e spegnere la lampada collegata. Se la lampada è accesa una breve pressione del pulsante la spegne, oppure, se spenta, la accende. Ovviamente questo comportamento è integrato con l'utilizzo dell'interfaccia web e del telecomando. Ovvero si può accendere la lampada da web e spegnerla col pulsante, o viceversa. Una pressione continua sul pulsante permette di impostare il livello di luminosità.

Col pulsante mantenuto premuto la luminosità varia, dapprima a crescere e poi a diminuire finché non si rilascia il pulsante.

A questo punto la lampada rimane accesa con la luminosità impostata. Lo stato impostato con il pulsante viene comunicato alla rete RFTide con l'invio di un pacchetto nello stesso formato del pacchetto di risposta visibile in **Fig. 3**, che riporta lo stato finale del dispositivo all'applicazione di controllo ospitata dal gateway.

Per impostare il livello di intensità alla quale si vuole impostare la lampada al momento dell'accensione è disponibile un comando che utilizza un pacchetto configurato come in **Fig. 4**.

Come si vede, nel byte 2 si imposta il livello di intensità in un intervallo tra 0 (lampada spenta) e 49 (massima intensità). Quando viene inviato un pacchetto di impostazione dell'intensità, se quest'ultima presenta un valore maggiore di zero, l'intensità viene impostata nella memoria del modulo e la lampada viene accesa all'intensità impostata.

Se il valore dell'intensità è impostato a zero la lam-

Comando	Indirizzo	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x0d	0x00	Indirizzo in esadecimale	0x20	0x02	On/Off 0x01/0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Fig. 2

Comando	Indirizzo	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x0d	0x00	Indirizzo in esadecimale	0x20	0x01	On/Off 0x01/0x00	Dimmer level 0-49	0x00	0x00	0x00
									Vers. Firmware

Fig. 3

Comando	Indirizzo	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x0d	0x00	Indirizzo in esadecimale	0x20	0x04	Dimmer level 0-49	0x00	0x00	0x00	0x00
									Vers. Firmware

Fig. 4

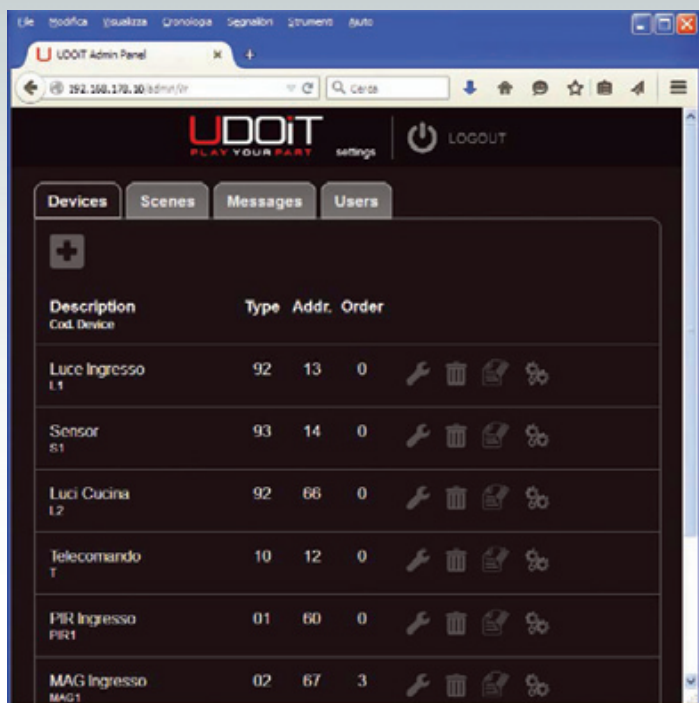


Fig. 5

padà viene spenta ma il valore non viene memorizzato della memoria del modulo. Questo per evitare anomalie di comportamento che potrebbero generare perplessità. Con l'intensità impostata a zero, un comando di accensione della lampada, in realtà, non produrrebbe alcuna luce. Come vedremo in seguito, nella pagina di controllo web, l'entrata corrispondente al dispositivo dimmer è composta da uno slider per impostare la luminosità ed un interruttore per l'accensione e lo spegnimento. Per aggiungere alla rete un attuatore dimmer si utilizza la funzione "Add Device" della applicazione di gestione, che si trova nella pagina "Settings". Alla pagina "settings", come già descritto negli articoli sui numero 198 e 199 della rivista si accede dopo la richiesta di autenticazione con userid e password (Fig. 5). Nella Fig. 6 si nota che il dispositivo è caratterizzato da un nome, di lunghezza massima quattro caratteri, una descrizione, che apparirà nelle pagine web di gestione dei dispositivi della rete, un indirizzo, che deve essere univoco nell'intero sistema, ed il tipo di dispositivo, nel nostro caso "Dimmer". Abbiamo poi la possibilità di scegliere se vedere o meno l'entrata del dispositivo nella pagina web di gestione dell'applicazione, cosa abbastanza ovvia per un dispositivo di gestione lampade e, in questo caso scegliere una posizione nell'elenco (campo "Order"). I campi successivi servono per fare entrare o meno il dispositivo nella rete di controllo e sicurezza e per pilotare, in caso di attivazione, l'esecuzione di un processo perso-

nalizzato. Queste ultime funzionalità sono un po' più complesse da configurare e personalizzare e le affronteremo in seguito in un articolo dedicato. Una volta configurata l'anagrafica del dispositivo e averla salvata con il pulsante "Add device" possiamo vedere in Fig. 7 come si presenta sulla pagina web: un'entrata di una riga con il nome, uno slider per l'impostazione dell'intensità luminosa ed il pulsante per l'accensione e lo spegnimento della lampada. Il codice colore e la dicitura ci informano anche sullo stato attuale della lampada (intensità impostata e stato acceso/spento). Per cambiare lo stato della lampada si "clicca" sul pulsante di stato corrispondente al dispositivo o, su un dispositivo mobile, si "tappa" sullo stesso. Questo però non prima di avere eseguito l'operazione di "learning"

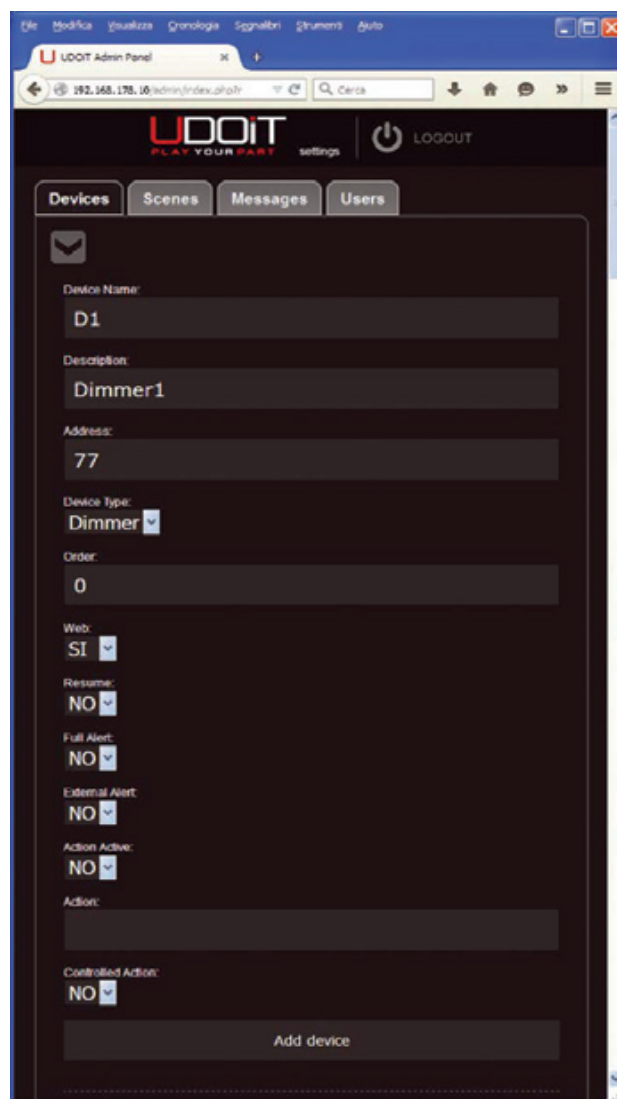


Fig. 6

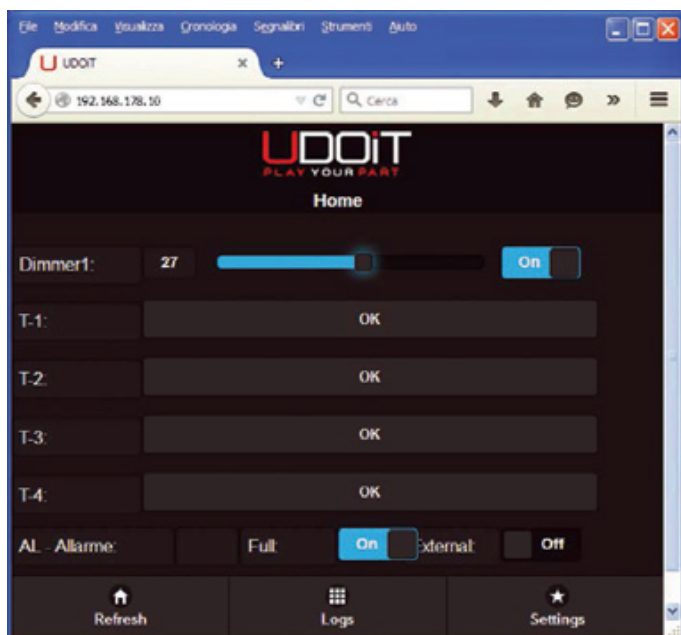


Fig. 7

del dispositivo stesso. L'operazione di learning è necessaria per associare alla rete il dispositivo appena descritto mediante un processo di apprendimento, durante il quale il dispositivo viene personalizzato con il Network ID di appartenenza (quello del Dongle, Master della rete) e l'indirizzo univoco di identificazione del dispositivo stesso, una sorta di cognome e nome che permetteranno di riconoscere univocamente il dispositivo nella rete e impediranno ai dispositivi presenti su reti adiacenti di interferire con quelli della nostra rete.

Il processo di apprendimento avviene come segue :

- Nella pagina "Devices" del pannello "Settings" si "prenota" l'operazione di apprendimento cliccando sull'icona a forma di foglio di carta e matita ("Learn Device") in corrispondenza del dispositivo per il quale si vuole eseguire l'associazione (Fig. 8);
- A questo punto si preme il pulsante presente sul circuito stampato per circa cinque secondi, al rilascio si accende un LED rosso;
- Entro 15 secondi cliccare sul pulsante "OK" della finestra "Pop-Up" sulla pagina web;
- Se tutto ha avuto successo il LED lampeggia per qualche secondo;
- Il dispositivo è in grado di essere riconosciuto ed operare sulla rete;
- In caso non venga avviata la procedura di apprendimento, il dispositivo esce dallo stato di apprendimento dopo circa cinque secondi.

Se è stata scelta l'opzione WEB "SI" lo stato del dispositivo sarà visibile nella pagina di gestione web del sistema (Fig. 7).

INSTALLAZIONE DELL'APPLICAZIONE DI GESTIONE

Con i dispositivi descritti sino a questo momento è possibile coprire una grande varietà di automazioni domestiche. Per "orchestrare" il loro comportamento in modo da soddisfare le esigenze personali è necessario utilizzare l'applicazione di gestione, che funge da "collante" dell'intero sistema. Nella presentazione dei dispositivi abbiamo anticipato alcune delle funzionalità disponibili per la gestione dei singoli dispositivi e per poterli far interagire tra di loro, come nel caso della gestione di avvisi di intrusione. In questo paragrafo descriviamo le modalità di installazione dell'applicazione e le configurazioni di base per integrarla nella rete ethernet di casa. Prima di iniziare è opportuno riprendere alcune delle condizioni di utilizzo e di configurazione dell'applicazione stessa, oltre che raccomandazioni e consigli per evitare ... sorprese.

Licenza d'uso

Prima di proseguire permettiamo alcune precisazioni doverose riguardo l'applicazione software che vi presentiamo, valide del resto per tutte le applicazioni open source in genere ed anche, a leggere bene le clausole di licenza, anche per le applicazioni con licenza a pagamento. Trattandosi di un'applicazione open source rilasciata in base alla licenza Creative Common senza oneri economici da parte degli utilizzatori, in altre parole gratuita, è bene sottolineare che viene rilasciata "AS IS" ovvero nello stato in cui si trova, e non è prevista né può essere pretesa alcuna forma di garanzia o di assistenza all'utilizzo. L'installazione, la personalizzazione e la gestione dell'applicazione è a totale carico dell'utilizzatore e non è previsto alcun supporto in caso di malfunzionamento, richieste di configurazioni, personalizzazioni, modifiche o nuove funzionalità. La disponibilità dei codici sorgenti permette, a chi ha le conoscenze adatte, di risolvere in autonomia eventuali situazioni anomale o di apportare le modifiche desiderate per personalizzare la propria installazione. A nostro avviso è necessario che gli utilizzatori di queste applicazioni abbiano già acquisito un certo grado di conoscenza e dimestichezza con la gestione, amministrazione e programmazione di sistemi GNU/Linux. L'applicazione di gestione del sistema di automazione domestica UDOiT è disponibile come applicazione Open Source, regolamentata dalla licenza CC BY-NC-SA 3.0, una licenza comune nel mondo Open Source. La sigla sta per Creative Commons Attributions (BY)-NotCommercial (NC)-ShareAlike (SA) 3.0 Unported con la clausole "AS IS" e "DISCLAIMER OF

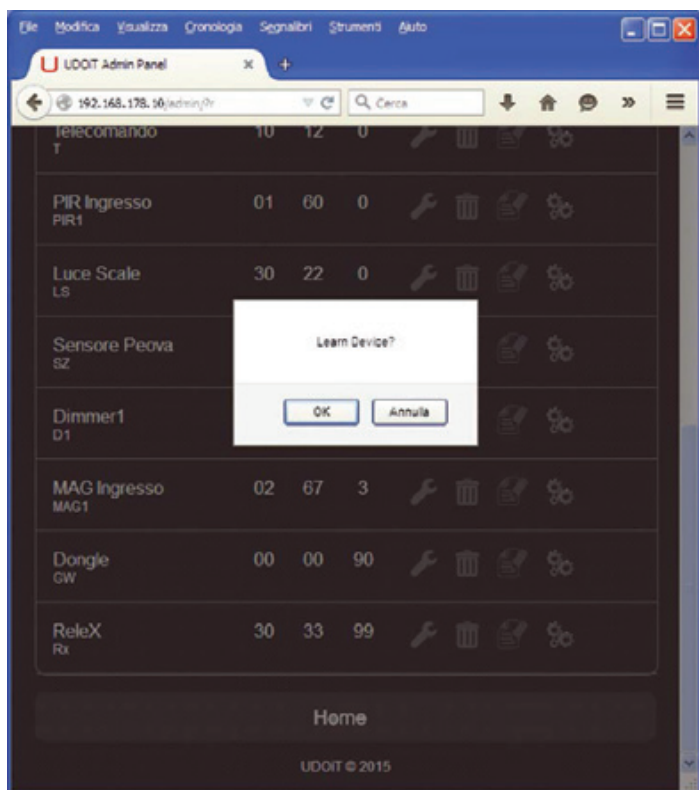


Fig. 8

WARRANTY". Per un maggiore approfondimento consultate i siti:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.
https://it.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons

Le licenze Creative Common, rilasciate dall'organizzazione omonima con sede a Mountain View e succursali in tutto il mondo, Italia compresa, consentono agli autori di un'opera di condividere con il pubblico alcuni diritti, riservandone per sé altri. Nel caso dell'applicazione UDOiT le clausole sopracitate hanno i seguenti significati:

- BY – Attribution (Attribuzione): In qualsiasi utilizzo dell'opera bisogna sempre indicare l'autore della stessa (attributo obbligatorio) in modo che sia possibile attribuirne la paternità;
- NC – Non Commercial (Non Commerciale): Non sono consentiti usi commerciali dell'opera creativa. Chiunque può riprodurre, trascrivere, eseguire e distribuire l'opera, purché non a scopo di lucro, attribuendo sempre la paternità come definito nel primo attributo;
- SA – Share Alike (Condividi allo stesso modo): si può modificare l'opera ma l'opera modificata deve essere rilasciata secondo le stesse condizioni scelte dall'autore originale e citando l'autore originale;
- AS IS – Nello stato in cui si trova: l'opera viene rilasciata nello stato in cui si trova, sia a livello di

sviluppo che per quanto riguarda eventuali bug o malfunzionamenti;

- **DISCLAIMER OF WARRANTY** – (Dichiarazione di non responsabilità); non è prevista né richiedibile alcuna forma di garanzia o di supporto per eventuali malfunzionamenti o per l'utilizzo del software. L'utilizzo, la configurazione, la personalizzazione e l'eventuale modifica e del software è di esclusiva responsabilità dell'utilizzatore.

Tutto quanto sopra non deve sorprendere, in quanto si tratta di applicazioni delle quali viene rilasciato il codice sorgente ed il cui utilizzo è gratuito per fini non commerciali. È sempre comunque possibile contattare l'autore del software per ottenere personalizzazioni o assistenza a pagamento. Come è d'uso nel mondo Open Source anche le donazioni sono particolarmente gradite in quanto il supporto, anche economico, da parte degli utilizzatori permette di dare continuità e sviluppo all'applicazione.

Download e installazione

L'applicazione di gestione si basa sul sistema operativo Raspbian ed è disponibile come immagine da scaricare dal sito UDOiT (<http://udoit.eu/>), previa registrazione gratuita. È stata scelta questa modalità per evitare un lungo processo di installazione e configurazione di pacchetti sulla distribuzione di base, che potrebbe portare ad errori se non eseguita in modo rigoroso. L'applicazione utilizza il server web nginx con le estensioni cgi per l'esecuzione di programmi php, il server database Mysql, l'ambiente "node.js" con una serie di pacchetti aggiuntivi, i linguaggi di programmazione php, python, javascript (nativo e come linguaggio di sviluppo di node.js), alcuni script bash. Per quanto riguarda lo sviluppo dell'interfaccia web sono stati utilizzati HTML5, jquery-mobile, i fogli di stile css, il linguaggio javascript e moduli php eseguiti come cgi. Inoltre è necessario configurare opportunamente l'interfaccia ethernet ed installare i pacchetti necessari a trasformare Raspberry Pi in un access point; oltre a qualche strumento di gestione come phpadmin per il database. È abbastanza comprensibile che una descrizione passo-passo dell'installazione richiederebbe ben più di un articolo sulla rivista. Per questo si è adottata la soluzione di fornire l'applicazione come immagine preinstallata che permette di partire con una soluzione funzionante senza sforzi .. sovrumani. Per quanto riguarda gli aggiornamenti successivi del software, tutti i programmi dell'applicazione sono contenuti in due cartelle principali. I programmi di

gestione dell'ambiente web sono contenuti nella cartella /var/www mentre i programmi che realizzano i server in background sono contenuti nella cartella /home/RF. Nel sito che ospita la distribuzione oltre all'immagine della SD Card ed alle due cartelle che contengono i programmi è presente anche un file di configurazione del database, da utilizzare per ripristinare eventuali situazioni dalle quali è ... difficile uscirne. Per riassumere, la prima installazione si esegue scaricando l'immagine e creando da questa una SD Card da utilizzare con Raspberry Pi. Gli aggiornamenti successivi, salvo diverse indicazioni, si eseguono sostituendo le due cartelle di programmi con quelle contenenti la versione aggiornata. Se non avete dimestichezza con l'ambiente GNU/Linux in generale e con la distribuzione Raspbian in particolare, vi raccomandiamo di approfondire gli argomenti che trattiamo in questi articoli consultando gli articoli dedicati a Raspberry Pi sui numeri precedenti della rivista o consultando il libro "Raspberry Pi – Il mio primo Linux embedded" reperibile presso Futura Elettronica. Una volta scaricata l'immagine della SD Card la scompattiamo in una cartella a piacere. Come SD Card è raccomandabile utilizzare un modello da almeno 8GB di classe 10 e di ottima qualità, del tipo utilizzato nelle macchine fotografiche e nelle cineprese. L'applicazione esegue un numero molto alto di letture e scritture sul database e le SD Card hanno dei limiti fisici sul numero massimo di letture/scritture. Nel capitolo "Raccomandazioni" approfondiremo l'aspetto legato alle memorie di massa da utilizzare con l'applicazione. Descriviamo la procedura di download ed installazione riferendoci ad un PC con sistema operativo Windows in quanto riteniamo che quanti utilizzano un PC con Linux non abbiano bisogno di queste note. Dunque scarichiamo dall'indirizzo citato il file "RPI_UDOiT_XXXXXX.zip" dove XXXXXX indica la data di rilascio della distribuzione. Il file scaricato contiene la copia immagine in formato binario, del sistema operativo Raspbian e di tutti i pacchetti e programmi per eseguire l'applicazione di gestione del sistema di automazione domotica. Scaricato il file in una qualsiasi cartella del PC (nel nostro caso abbiamo chiamato la cartella UDOiT), dobbiamo trasferirlo su SD Card. Per fare ciò utilizziamo il programma Win32DiskImager che può essere scaricato gratuitamente dal link:

<http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/?source=dlp>

Lo installiamo sul PC semplicemente scompattando il file compresso in una cartella a scelta ed otteniamo il file "RPI_UDOiT_XXXXXX.img". Inseriamo la

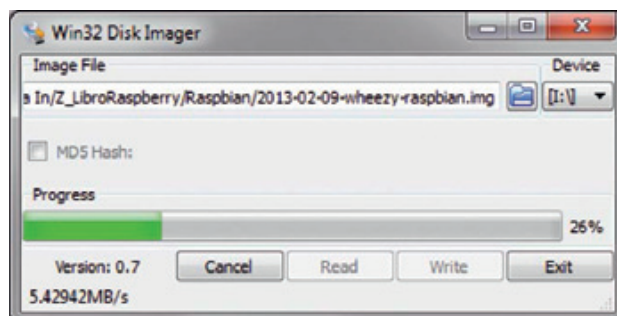


Fig. 9

SD Card nell'apposito slot del PC, se disponibile, altrimenti utilizziamo un Multi Media Card Reader. Apriamo Win32DiskImager, e utilizzando la lista di scelta sotto la dicitura "Device", scegliamo come destinazione l'unità che identifica la SD Card. Facciamo molta attenzione durante questa operazione perché una volta lanciato, il programma inizializza inesorabilmente il device indicato, fosse anche il disco fisso principale del PC. Ora premiamo il pulsante con l'icona che contiene il simbolo della "cartella" e carichiamo il file .img che avevamo scompattato in precedenza (Fig. 9). Infine, premiamo "Write" e poi diamo l'OK al messaggio di richiesta conferma. La barra di progressione indica l'avanzamento del trasferimento su SD Card. Come notate, esiste anche un pulsante "Read" che permette di fare un backup della SD Card ogni volta che vogliamo, ad esempio per creare una SD Card per una seconda scheda con le stesse configurazioni, oppure per salvarne una copia prima di eseguire installazioni, aggiornamenti o modifiche importanti. Usate queste funzioni per fare copie di backup di situazioni consolidate. Vi permetterà di tornare indietro da eventuali operazioni "maldestre" senza dover rifare tutto da capo. Lo spazio occupato dalle informazioni trasferite occupa circa 4GB, l'eventuale spazio rimasto libero sulla SD Card non potrà essere al momento utilizzato; vedremo tra poco come fare per rendere utilizzabile dal sistema tutta la capacità della SD Card. Al termine del trasferimento dell'immagine del sistema operativo otterremo il messaggio "Write successful". Diamo OK. Poi usciamo dal programma Win32DiskImager premendo il pulsante "Exit": il primo passo è stato fatto. Senza togliere la SD Card dal suo supporto sul PC passiamo a configurare l'interfaccia ethernet per assegnare un indirizzo IP statico a Raspberry Pi che sia coerente con lo schema di indirizzamento della rete domestica. Sulla SD Card si trovano due partizioni, delle quali una, che contiene la partizione di boot e quindi il kernel del sistema operativo Raspbian è formattata FAT32 mentre l'altra, che contiene il filesystem di "lavoro" è formattata ext4. La prima è visibile dal file manager del PC. In questa parti-

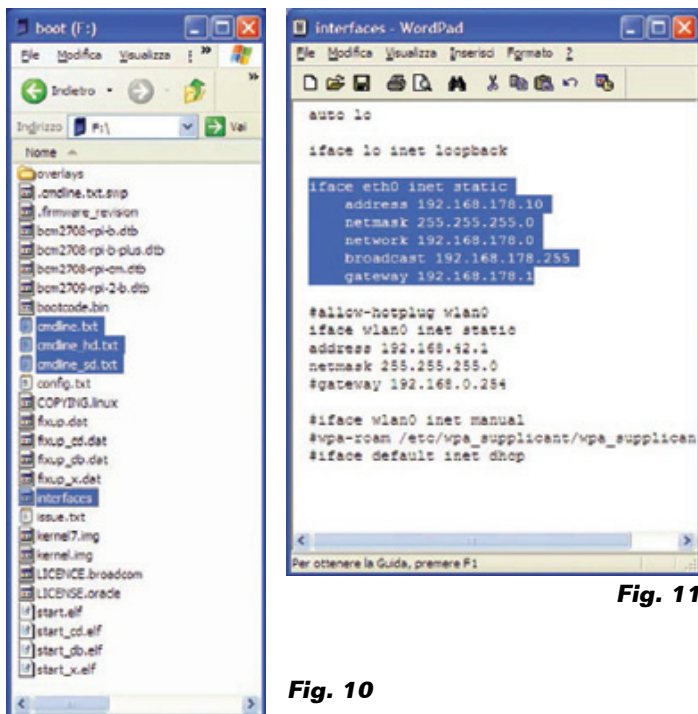


Fig. 10

Fig. 10

zione, tra gli altri file, troviamo un file di configurazione di nome interfaces (Fig. 10). Lo apriamo con WordPad e modifichiamo la configurazione degli indirizzi per renderli compatibili con la nostra rete domestica (Fig. 11). Per l'indirizzo IP statico da assegnare a Raspberry Pi dobbiamo scegliere un indirizzo non utilizzato da un altro dispositivo ed al di fuori dell'intervallo assegnato al server DHCP. Prendiamo nota dell'indirizzo assegnato, salviamo, chiudiamo il file e "smontiamo" la SD Card dal PC con lo strumento "Rimozione sicura dell'hardware". A questo punto, preleviamo la scheda SD Card dal PC e la inseriamo nello slot di Raspberry Pi al quale dobbiamo collegare il dongle USB che sarà il dispositivo master della nostra rete di moduli a radiofrequenza. La scheda non dispone di interruttore di accensione e per attivarla si dà alimentazione, utilizzando un alimentatore da almeno 2A a 5V. Lasciamo a Raspberry Pi il tempo di "partire" (un paio di minuti, per sicurezza) e poi possiamo provare ad accedere all'applicazione da un browser su PC compatibile con lo standard HTML5, si raccomanda Firefox, digitando l'indirizzo IP assegnato a Raspberry Pi. Dovrebbe apparire la pagina "Home" dell'applicazione (Fig. 12). Tutto OK? Speriamo di sì. In questo caso potete già procedere ad associare i vostri sensori ed attuatori oltre a personalizzare il funzionamento generale del sistema. Per iniziare cliccate sul menu "Settings". Nella videata di richiesta inserite l'userid "admin" e la password "admin" (Fig. 13). Potrete poi modificare l'utente e la password a vostro piacimento cliccando sulla

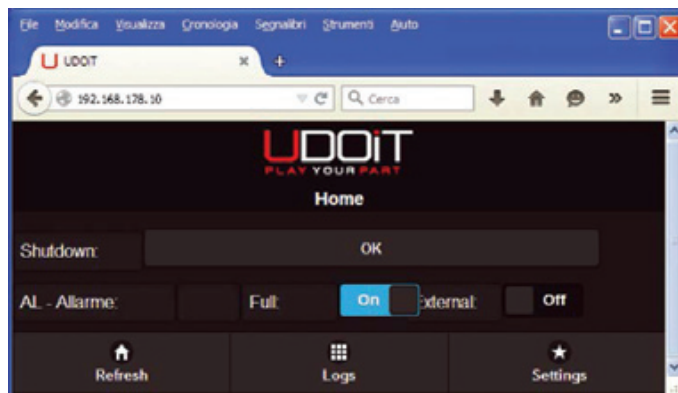


Fig. 12

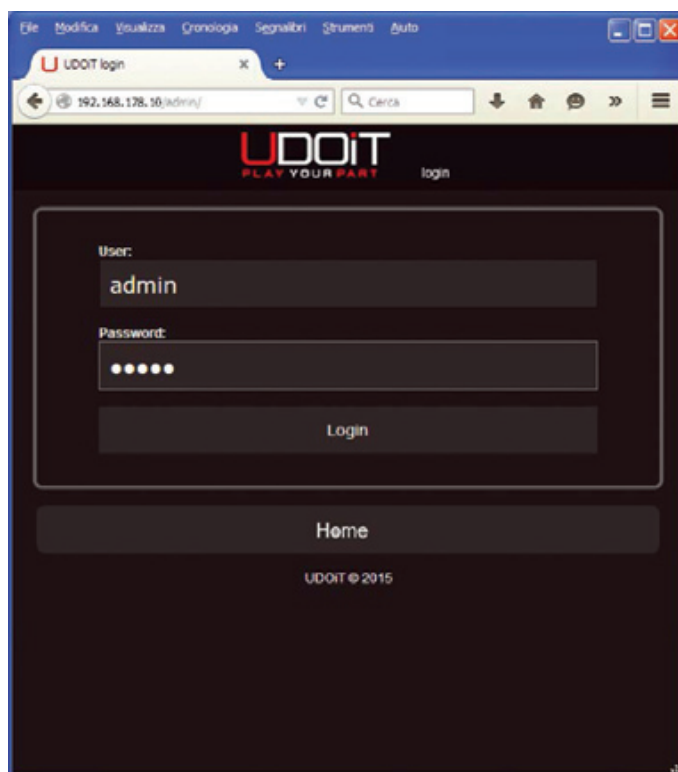


Fig. 13

tab "Users". Una prima serie di descrizioni su come associare e configurare i sensori, gli attuatori e le scene la trovate negli articoli sui numeri precedenti della rivista 197, 198 e 199.

Configurazione iniziale e aggiornamenti

Per intervenire sulla configurazione e per gestire gli aggiornamenti e le personalizzazioni all'applicazione è stato previsto di utilizzare l'accesso remoto via SSH, sia per quanto riguarda la finestra di terminale che per la gestione del file system. In ambiente Windows utilizziamo i soliti strumenti, che abbiamo presentato più volte, PuTTY e WinSCP. PuTTY si scarica gratuitamente in licenza MIT da: <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>

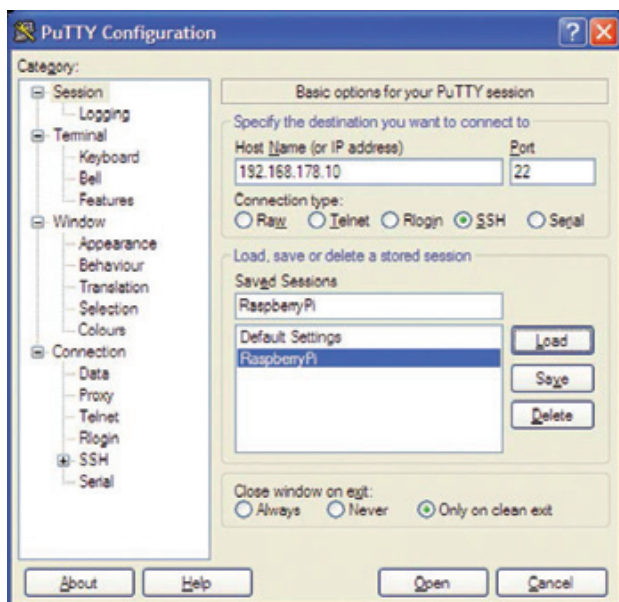


Fig. 14

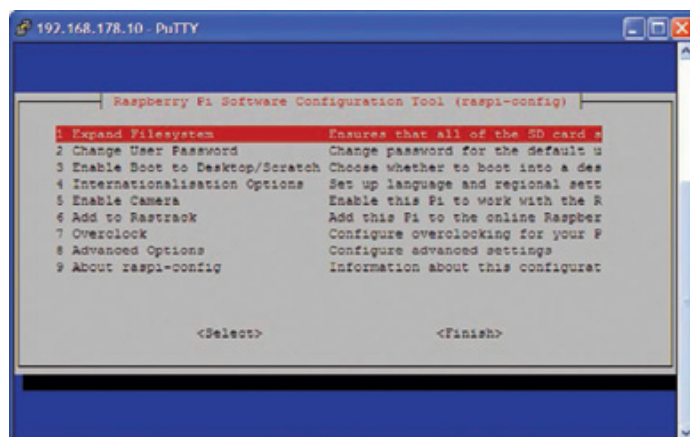


Fig. 16

prima operazione facciamo in modo di espandere la partizione di root in modo da utilizzare tutto lo spazio disponibile sulla SD Card. Utilizziamo lo strumento di configurazione Raspi-config, che lanciamo con il comando:

raspi-config

Selezionate la voce “Expand Filesystem” per espandere la partizione di root, ovvero lo spazio occupato da Raspbian sulla SD Card per i file di sistema ed i dati utente, fino a sfruttare l’intera capacità della SD Card stessa; in altre parole, se abbiamo caricato l’immagine di Raspbian da 4 GB su una SD Card da 8 GB, il sistema continuerà a vedere solo 4 GB fino a quando non avremo utilizzato questa funzione (Fig. 16). Diamo invio, dopo avere selezionato la voce di menu, diamo OK nella schermata di avviso che la partizione verrà espansa all’avvio successivo. Al termine della configurazione (Finish) ci viene chiesto se riavviare Raspberry Pi subito, per espandere lo spazio sulla SD Card, o rimandarlo ad un

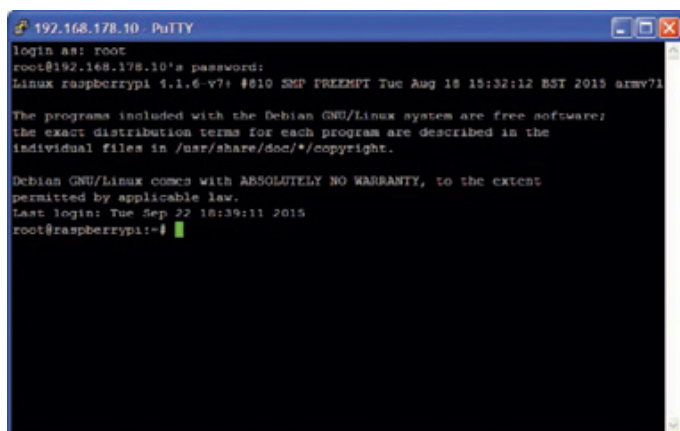


Fig. 15

PuTTY non ha bisogno di installazione: è un semplice eseguibile pronto per essere avviato con un doppio clic. Lo scarichiamo e lo configuriamo per la prima volta. Nella videata di apertura iniziamo a configurare una sessione dedicata a Raspberry Pi e a salvarla, in modo da poterla riutilizzare. Per prima cosa digitiamo RaspberryPi (o un altro nome a vostra scelta) nella casella “Saved Session”. Ora inseriamo l’indirizzo IP di Raspberry Pi nella casella “Host Name (or IP address)” l’indirizzo IP è quello che avete assegnato a Raspberry Pi (Fig. 14). Premete “Save” e poi “Open”. Apparirà la finestra del terminale a linea di comando, eventualmente preceduta da una finestra di avviso di sicurezza alla quale rispondete “ON”. A questo punto è come se stessimo usando Raspberry Pi in locale (Fig. 15). Alla richiesta di login autenticatevi con l’utente “root”, e la password “pi”. Per inciso, l’altro utente configurato nella distribuzione è l’utente standard di Raspbian, “pi” con password “raspberry”. Come

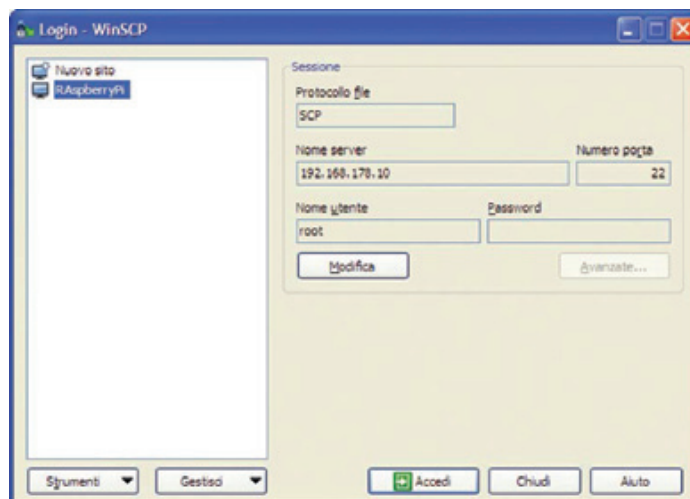


Fig. 17

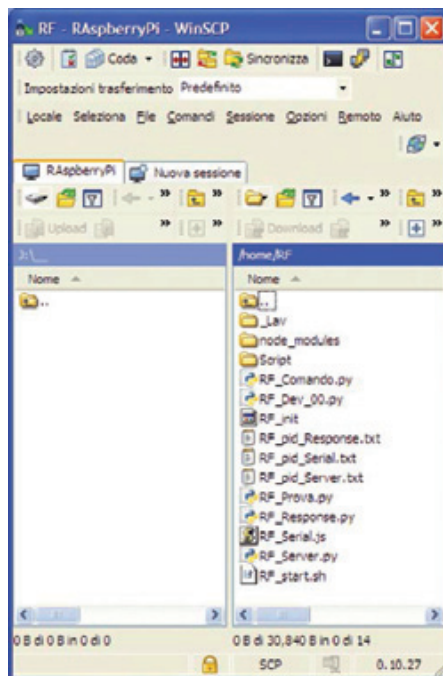
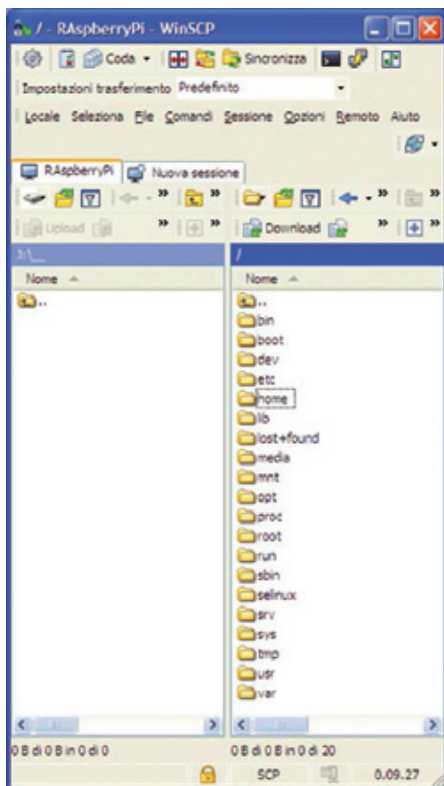


Fig. 19

Fig. 18

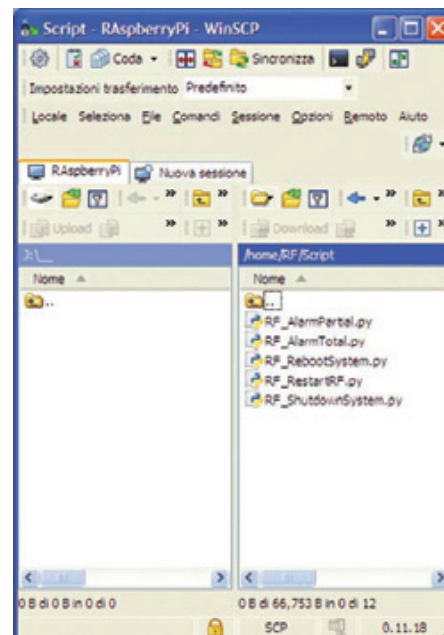


Fig. 20

momento successivo. Scegliete “Si” ed attendete il “reboot”. Descriviamo anche la possibilità di accedere con WinSCP al filesystem di Raspberry Pi in quanto ci verrà utile per eseguire i backup e gli aggiornamenti dell’applicazione. Potete scaricare gratuitamente WinSCP all’indirizzo: <http://winscp.net/eng/download.php>, scaricate l’ultima versione stabile, evitando le versioni beta. WinSCP può fare tutte le operazioni fondamentali sui file, come download e upload. Consente anche di editare i file, rinominare file e cartelle, creare nuove cartelle, modificare le proprietà di file e cartelle e creare collegamenti. Lanciate il setup; e seguite il processo d’installazione accettando le scelte predefinite. Premendo “Fine” si lancia il programma.

Per il futuro vi consigliamo di creare sul desktop due collegamenti, uno con Putty e l’altro con WinSCP per facilitarvi il compito. Lanciato il programma apparirà una videata che avvisa che non è stata impostata una connessione sicura e crittografata tra il vostro PC e Raspberry Pi; GNU/Linux è molto rigido per la sicurezza e, d’altra parte, quelli che stiamo usando sono strumenti di amministrazione. Per ora non mettiamo troppa carne al fuoco e rispondiamo “SI”. Il risultato è la videata di apertura di WinSCP che configuriamo come in Fig. 17, con indirizzo IP, utente “root” e scegliendo il protocollo “SCP”. Infine salviamo le impostazioni con “Salva”. Ora premiamo “Accedi”, digitiamo la password, “pi”, quando ci viene richiesta e finalmente il nostro

ambiente di gestione remota è pronto ed appare come in Fig. 18, con le due sessioni aperte e connesse. Nella finestra di sinistra dell’interfaccia grafica di WinSCP abbiamo il file system del PC ed in quella di destra quello di Raspberry Pi, posizionato sulla cartella personale corrispondente all’utente “root”. L’interfaccia familiare dovrebbe togliervi ogni dubbio sul suo utilizzo: cliccando sull’icona a freccia in cima all’elenco delle cartelle risalite fino alla radice del filesystem “/”. Facciamo doppio clic sulla cartella “home” e, all’interno di questa, sulla cartella “RF”. In quest’ultima cartella sono contenuti i programmi che vengono eseguiti in “background” o come servizi (server) dell’applicazione di gestione (Fig. 19).

Date un’occhiata anche alla cartella “Script” dove sono contenuti i programmi per la gestione “personalizzata” dell’applicazione. Alcuni di questi sono già stati resi disponibili per la gestione delle condizioni di gestione delle intrusioni e per alcune funzioni di servizio (Fig. 20).

Torniamo indietro e andiamo alla cartella “var” e poi “www”. In questa cartella sono contenuti tutti i programmi necessari alla gestione dell’interfaccia web dell’applicazione (Fig. 21).

All’indirizzo di download è presente anche un file compresso che contiene le due cartelle appena descritte. Per eseguire l’aggiornamento dell’applicazione si scarica il file, lo si scompatta in una cartella del PC e poi si sostituiscono, con WinSCP, i programmi presenti sulla SD Card con quelli contenuti nelle cartelle appena ottenute. Leggete prima

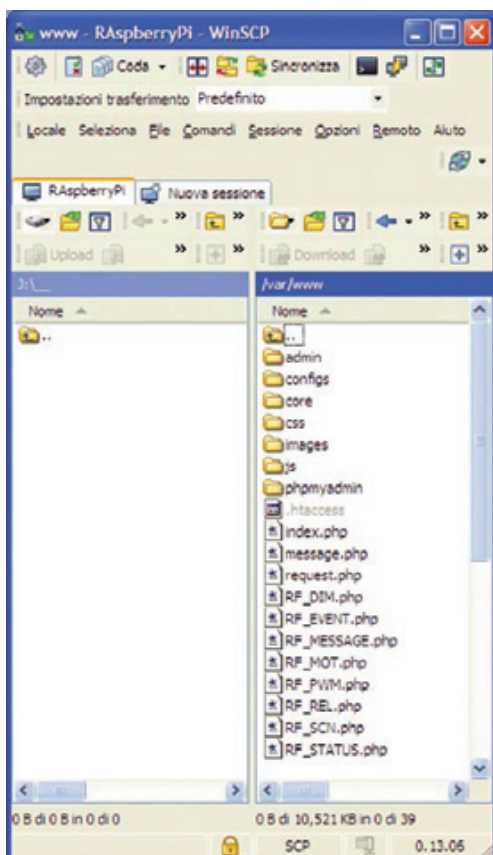


Fig. 21

come eseguire dei backup nel seguente capitolo “Raccomandazioni”. Segnaliamo che le liste di file e cartelle mostrate in WinSCP non vengono aggiornate automaticamente in ogni situazione. Potrebbe accadere di non vedere immediatamente nuovi file aggiunti o eliminati. In questi casi clicchiamo col tasto destro del mouse in uno spazio vuoto e selezioniamo “aggiorna”. Per terminare, è il momento buono per aggiornare la distribuzione Raspbian con i comandi:

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

Raccomandazioni

La prima raccomandazione, nel caso vogliate utilizzare l'applicazione in modo massiccio e continuativo, è quello di non fidarsi delle SD Card ma di prevedere l'utilizzo di un disco fisso. Le SD Card sono soggette ad un numero fisso, ed anche, entro certi termini, abbastanza limitato di cicli di scrittura. Una SD Card che può durare una vita se installata in una macchina fotografica può “rompersi” dopo poche settimane di utilizzo nella applicazione UDOiT. Lo stesso dicasi per l'utilizzo di unità SSD. La scelta migliore è di affidarsi ad un hard disk tradizionale con connessione USB. La scelta di

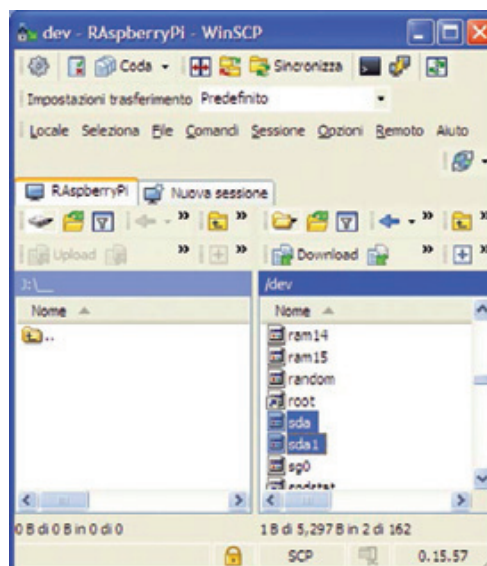


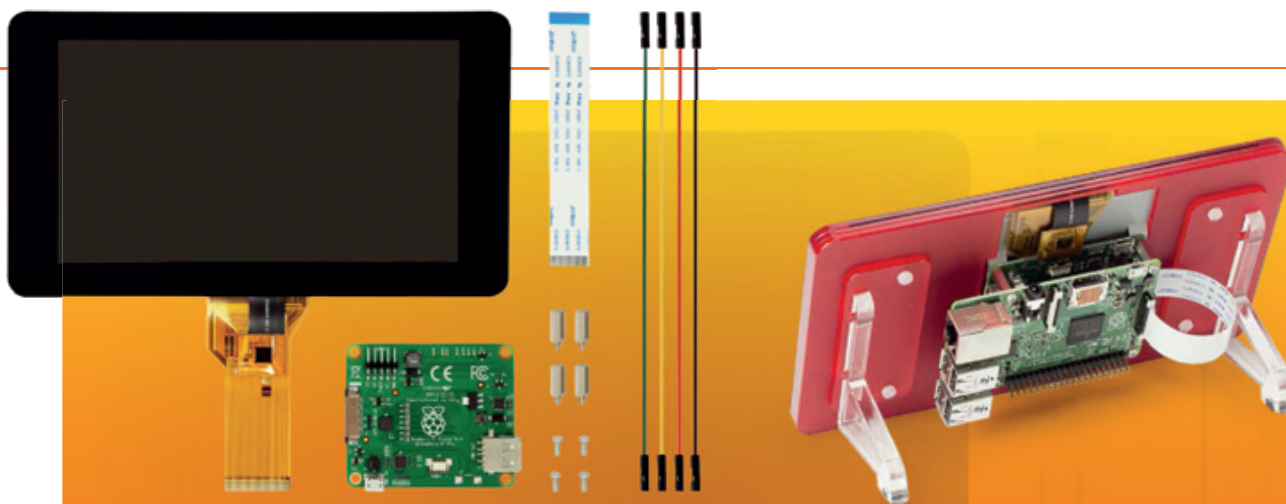
Fig. 22

un'unità con connessione USB è l'unica possibile, in quanto Raspberry Pi non è dotato di un connettore SATA (Serial Advanced Technology Attachment) per il collegamento di dischi rigidi. Ricordiamo che alla fine dell'operazione avremo la nostra partizione di root sull'unità di memoria esterna, mentre la partizione di boot deve restare sulla SD Card, in quanto è l'unico device abilitato al boot iniziale del sistema. Vediamo ora come trasferire ed attivare la partizione di root su disco fisso. Colleghiamo il disco rigido USB a una presa USB libera su Raspberry Pi. Se il disco non ha la possibilità di essere alimentato dall'esterno, utilizziamo un Hub USB autoalimentato per connettere il disco rigido. Una volta collegato il disco rigido possiamo vedere il buon esito dell'operazione verificando la presenza del file descrittore del disco nella cartella /dev. Se è l'unico disco collegato dovremmo trovare il file /dev/sda1 (Fig. 22).

Probabilmente ci troviamo in presenza di un disco con formattazione FAT o NTFS. Dobbiamo formattarlo con una tipologia di formattazione che sia ottimale per GNU/Linux; nel nostro caso ext4. Ext4 (fourth extended file system) è una delle strutture di file system supportate da GNU/Linux (che include anche FAT e NTFS per compatibilità con il mondo Windows) di rilascio abbastanza recente e che è in grado di indirizzare singoli file di dimensioni fino a 16 Tebibyte e memorie di massa fino a un Exbibyte (1.152.921.504.606.846.976 di byte); un quadriliardo di byte sarà sicuramente sufficiente per la nostra applicazione. Formattiamo il nostro disco con un comando molto semplice ma allo stesso tempo molto ... distruttivo. Quindi, fate attenzione!

```
mkfs.ext4 /dev/sda1
```

Creiamo un punto di mount e montiamo la nuova



Display per Raspberry Pi

Raspberry Pi ha anche un **display touch ufficiale** che lo trasforma in un vero e proprio dispositivo stand-alone. Il display è prodotto dall'azienda inglese Inelco Hunter, ha una diagonale da **7 pollici**, con risoluzione di **800 x 480 pixel** e colori a **24 bit**; è **touch capacitivo a 10 punti di contatto** ed ha un **angolo di visione di 70 gradi**. Lo schermo è stato progettato per poter essere collegato al

connettore DSI (Display Serial Interface) di Raspberry Pi, lasciando libera la porta HDMI per un secondo display. E' inoltre possibile montare lo schermo direttamente al Raspberry Pi, creando di fatto un PC all-in-one o un tablet senza batteria. Lo schermo viene alimentato attraverso un cavo USB ed è possibile anche utilizzare una sola fonte di alimentazione sia per il display che per Raspberry Pi. Non è il primo display touch disponibile per Raspberry Pi, ma è l'unico ufficialmente approvato dal team di sviluppo e che non richiede modifiche e personalizzazioni al kernel del sistema operativo per essere utilizzato.

partizione di root, vuota, in modo da averla visibile nel filesystem

```
mkdir /mnt/temp
mount /dev/sda1 /mnt/temp
```

Copiamo tutta la partizione di root da SD Card sulla partizione di root del disco fisso; lasciate lavorare Raspberry Pi in pace perchè l'operazione richiede abbastanza tempo (**Fig. 18**). Anche qui Attenzione!

```
cp -Rpvx / /mnt/temp
```

cp è il comando di copy e i parametri significano:

- R = copia tutte le cartelle ricorsivamente;
- p = conserva gli attributi dei file;
- v = verbose, spiega cosa sta succedendo;
- x = rimani all'interno del file system specificato.

Viene copiato tutto il filesystem di root (/) sul device specificato al punto di mount /mnt/temp, cioè sul nostro disco fisso sda1. Grazie al parametro "x" non viene copiato il file system di boot. Ora dobbiamo configurare i file utilizzati durante il boot per indirizzare correttamente la nuova par-

tizione di root su disco e non più quella sulla SD Card, in particolare i file:

```
/etc/fstab
/boot/cmdline.txt
```

Per questo sono stati predisposti dei file con le configurazioni opportune che basta copiare sui file originali con i comandi:

```
cp /etc/fstab_hd /mnt/temp/etc/fstab
cp /boot/cmdline_hd.txt /boot/cmdline.txt
```

Terminate le operazioni diamo il comando "reboot" e vedremo che come partizione di root viene utilizzata quella presente sul disco fisso. Per tornare alla configurazione iniziale, con la partizione di root sulla SD Card date il comando:

```
cp /boot/cmdline_sd.txt /boot/cmdline.txt
```

La seconda raccomandazione riguarda i backup dell'applicazione. Terminata l'installazione vi raccomandiamo di eseguire una copia della SD Card, sempre utilizzando

lo strumento Win32DiskImager e conservarla per eventuali necessità di ... ricominciare da capo.

Non è necessario eseguire spesso la copia della SD Card. Una volta ottenuta una copia, in caso di necessità, sarà possibile ricreare la situazione esistente a partire dai backup delle cartelle di programmi e del database, questi sì da eseguire con frequenza maggiore, almeno in occasione di aggiunta di dispositivi alla rete, di creazione di scene e di personalizzazioni al funzionamento del sistema.

Per eseguire queste copie vi consigliamo di utilizzare lo strumento WinSCP e di creare una cartella di backup sul vostro PC. All'interno di questa cartella create ulteriori due cartelle "home" e "var" andate all'interno della cartella "home" poi, nella finestra del file system di Raspberry Pi, andate alla cartella "home" e, dall'interno di questa, trascinate la cartella "RF" nella finestra di sinistra.

Eseguite lo stesso procedimento per la cartella "www" all'interno di "var".

Per eseguire l'aggiornamento dei programmi eventualmente resi disponibili sul sito UDOiT si segue il processo opposto.

Dopo aver scaricato il file compresso .zip che contiene gli aggiornamenti, scompattatelo in una cartella a vostra discrezione. Aprite questa cartella nella finestra di sinistra di WinSCP e trascinate le due cartelle con gli aggiornamenti dalla finestra di sinistra nelle rispettive cartelle della finestra di destra.

Prima di aggiornare le cartelle con una nuova versione fate un backup, non si sa mai. Un altro backup importante è quello relativo al contenuto del database dell'applicazione. Per fare questo tornate al browser del vostro PC (consigliato Firefox) e digitate

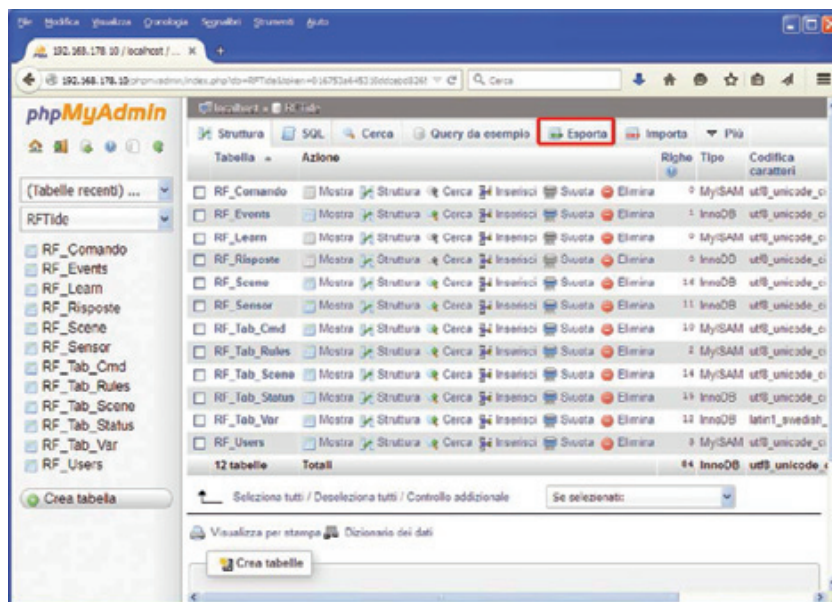


Fig. 23

l'indirizzo:

<http://<indirizzo-IP-Raspberry>/phpmyadmin>

nella finestra che si apre inserite userid "root" e come password "pi". Nella finestra successiva selezionate il database "RFTide" (Fig. 23) e poi, nella finestra che elenca tutte le tabelle contenute cliccate in alto a destra sulla tab "Esporta". All'interno della pagina selezionate l'opzione "Personalizzato - mostra tutte le possibili opzioni", andate alla sezione "Opzioni di creazione dell'oggetto" e spuntate la voce "Aggiungi l'istruzione DROP TABLE / VIEW / PROCEDURE / FUNCTION / EVENT" (Fig. 24). Finalmente cliccate sul pulsante "Esegui" in fondo alla pagina. Quando viene chiesto dove salvare il file di backup selezionate la cartella dove avete eseguito i backup precedenti. L'operazione inversa si esegue selezionando la tab "Importa" ed il file da importare nella finestra di dialogo che si apre cliccando su "Sfoglia". Terza raccomandazione. Tenete presente una grande differenza tra una linea telefonica tradizionale ed una connessione telefonica ADSL sia su doppino che in fibra ottica. In caso di caduta di

tensione all'interno dell'appartamento la linea telefonica tradizionale continua a funzionare, in quanto alimentata dalla centrale telefonica.

Un eventuale antifurto con batteria tampone è quindi in grado di avvisarci della caduta di tensione utilizzando la funzione di inoltro di messaggi vocali. Al contrario, in caso di caduta di tensione, il nostro modem/router ADSL cesserà immediatamente di funzionare.

Nel caso di una linea ADSL su doppino telefonico, il telefono continuerà a funzionare, mentre in caso di connessione in fibra ottica, nemmeno quello. Lo stesso dicasi per Raspberry Pi e quindi per i sistemi di controllo ad essa associati. Nel caso di Raspberry Pi, essendo un PC a tutti gli effetti, una caduta di tensione improvvisa rischia anche di rendere inutilizzabile la SD Card.

Quindi, in ogni caso fate i backup. In secondo luogo, volendo gestire un sistema di automazione domestica, dal quale vogliamo essere avvisati, magari per e-mail, di eventuali malfunzionamenti di qualche impianto o, per l'appunto, di una caduta della tensione, è bene pensare di

Esportazione delle tabelle dal database "RFTide" in corso

Metodo di esportazione:

☐ Rapido - mostra solo le opzioni minime

☒ Personalizzato - mostra tutte le possibili opzioni

Tabelle:

Seleziona tutto / Deseleziona tutto

RF_Comando

RF_Events

RF_Learn

RF_Risposte

RF_Scene

RF_Sensor

RF_Tab_Cmd

RF_Tab_Rules

RF_Tab_Scene

RF_Tab_Status

RF_Tab_Vari

RF_Users

RF_Vari

Output:

☒ Salva l'output in un file

Modello per nomi dei file: %DATABASE%

Mare: utf-8

Set di caratteri del file: utf-8

Compressione: nessuna

☐ Salva l'output come testo

Formato:

SQL

Opzioni specifiche al formato:

☒ Visualizza commenti (include informazioni come l'orario dell'esportazione, versione di PHP, e la versione del server)

Aggiunge un commento personalizzato al header (per fornire a capo):

☐ Includi l'orario della creazione, ultimo aggiornamento, ed ultimo controllo del database

☐ Includi esportazione in una transazione

☐ Disabilita i controlli sulle chiavi straniere

Sistema di database o server: MySQL, un po' vecchio per massimizzare la compatibilità con:

NONE

Dump delle tabelle:

☐ struttura

☐ dati

☒ struttura e dati

Opzioni di creazione dell'oggetto

Aggiungi istruzioni:

☒ Aggiungi istruzioni DATA TABLE / VIEW / PROCEDURE / FUNCTION / EVENT

☒ Aggiungi istruzioni CREATE PROCEDURE / FUNCTION / EVENT

☒ opzioni di CREATE TABLE

☒ IF NOT EXISTS

☒ AUTO_INCREMENT

☒ Racchiudi i nomi dei campi e delle tabelle in virgolette (Protegge i nomi dei campi e tabelle che contengono caratteri speciali o parole chiave)

Opzioni del dump dei dati

Invece delle istruzioni INSERT, usa:

☐ Istruzioni INSERT DELAYED

☐ Istruzioni INSERT IGNORE

Funzione da utilizzare per il dumping dei dati: INSERT

La sintassi da utilizzare per gli inserimenti dei dati:

☐ includi i nomi dei campi in ogni istruzione INSERT

Ad esempio: INSERT INTO tbl_name (col_1,col_2,col_3) VALUES (1,2,3)

☐ inserisci multiple righe in ogni istruzione INSERT

Ad esempio: INSERT INTO tbl_name VALUES (1,2,3), (4,5,6), (7,8,9)

☒ entrambi i precedenti

Ad esempio: INSERT INTO tbl_name (col_1,col_2) VALUES (1,2,3), (4,5,6), (7,8,9)

☐ nessuno dei precedenti

Ad esempio: INSERT INTO tbl_name VALUES (1,2,3)

Lunghezza massima di una query creata: 50000

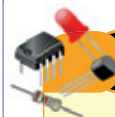
☒ Esegui il dump dei campi nella notazione esadecimale (ad esempio, "abc" diventa 0x626363)

☒ Esegui il dump dei campi TIMESTAMP in UTC (abilita il dump e la notazione dei campi TIMESTAMP nel server in diversi fusi orari)

Esegui

Fig. 24

dotarsi di un sistema UPS (Uninterruptible Power Supply) che faccia da backup alla sorgente di alimentazione principale. Il sistema di backup della sorgente di alimentazione deve essere in grado di notificare l'evento al sistema di controllo, in modo da provvedere ad inviare i messaggi di allerta secondo le modalità previste come e-mail, SMS, ecc. Inoltre, in caso di caduta di tensione prolungata, dopo un periodo predefinito, il sistema deve essere in grado di eseguire uno "shut-down" controllato, in modo da preservare l'integrità di dati e applicazioni, per poi riaccendersi una volta ripristinate le condizioni di normalità. Per il momento sappiate che il problema esiste, e che può essere arginato adottando un buon UPS da PC, nel futuro vi indicheremo le soluzioni che meglio soddisfanno le funzionalità richieste.



per il MATERIALE

I prodotti presentati in questo progetto possono essere acquistati presso Futura Elettronica. Il dongle USB (cod. RFT868USB) costa 39,00 Euro, il sensore magnetico (cod. RFT868MAG) è disponibile a 49,00 Euro, il sensore di movimento (cod. RFT868PIR) è in vendita a 55,00 Euro, il modulo a relé (cod. RFT868REL) costa 55,00 Euro e il modulo a dimmer (cod. RFT868DIM) è disponibile a 55,00 Euro. Il radiocomando a 4 canali (cod. RFT8684CH) è in vendita a 39,00 Euro, e la Raspberry Pi 2 Tipo B (cod. 8326274RS) a 44,00 Euro.

Il materiale va richiesto a:
Futura Elettronica, Via Adige 11,
21013 Gallarate (VA)

Tel: 0331-799775 • Fax: 0331-792287
<http://www.futurashop.it>

ROBOT & MAKERS
MILANO
SHOW

02 - 03
APRILE 2016

3^A MOSTRA-MERCATO
DELLA ROBOTICA
E DEI MAKERS

PARCO ESPOSIZIONI NOVEGRO
MILANO / LINATE AEROPORTO ➔

E dieci! In orbita la quinta coppia di satelliti Galileo

Sono partiti puntuali, Alba e Oriana, i satelliti numero 9 e 10 di Galileo, la costellazione europea per la localizzazione e la navigazione satellitare. L'incarico di portare in orbita la quinta coppia di satelliti è spettato a un vettore Soyuz partito dalla base Esa di Kourou, in Guyana francese.

Il rilascio è avvenuto come programmato 3 ore e 48 minuti dopo il decollo a un'altitudine di circa 23.500 km. Alba e Oriana sono gli ultimi due satelliti previsti dalla Full Operational Capability (FOC) deputati ad operare sul piano orbitale A, uno dei tre piani inclinati su cui saranno collocati i satelliti dalla costellazione che nella sua configurazione definitiva conterà 30 "esemplari", 27 operativi e tre di riserva.

Entro la fine dell'anno è previsto il lancio dei prossimi due "fratelli" della famiglia: il primo di essi sta ultimando la fase di test presso il Centro ESTEC dell'ESA a Noordwijk, mentre il secondo ha terminato le prove tecniche e

nella seconda metà di ottobre è stato inviato a Kourou.

Nel 2016 le operazioni di dispiegamento subiranno un'accelerata: è prevista l'entrata in servizio di uno speciale vettore Ariane 5, appositamente configurato per Galileo, che raddoppierà da due a quattro il numero di satelliti inviabili a destinazione con un singolo liftoff.

Una volta in servizio, Galileo, non solo sarà il primo sistema di navigazione completamente ad uso civile in grado di indicarci la via più breve nelle strade di tutto il mondo, ma lo farà con un'accuratezza nel posizionamento mai raggiunta prima: inferiore ai 10 centimetri, di molto superiore a quella offerta dal GPS statunitense (che può variare da 1 a 10 metri), con cui Galileo sarà compatibile e interoperabile.

Ad agosto 2013 è iniziata la fase di sperimentazione del PRS (Public Regulated Service), un servizio di alta precisione pensato per fornire dati

di posizionamento per lo sviluppo di applicazioni sensibili, destinato ad utenti espressamente autorizzati dai governi nazionali. Belgio, Francia, Italia e Regno Unito hanno recentemente eseguito i test di acquisizione indipendente. L'Italia, è l'unico paese ad aver sviluppato un proprio ricevitore, che ha confermato durante i test la fruibilità del segnale sulla base delle specifiche fornite da ESA.

www.asi.it



Tesla presenta Model X, il SUV elettrico più cool al mondo

Girando per le strade della Bay Area, la zona tra San Francisco e San Jose, capita sempre più spesso di incrociare una Tesla Model S, una vettura diventata ormai lo status symbol di quanti operano nel mondo del digitale e dell'innovazione, in quelle Internet Company - di cui è piena quest'area - che stanno rivoluzionando il modo di fare business.

E tra le società più innovative c'è sicuramente la stessa Tesla Motors che recentemente ha presentato il suo terzo modello, un SUV da 762 cavalli in grado di raggiungere i 250 km/h e garantire un'accelerazione, nella versione "velocità

smodata" di 3,2 secondi da 0 a 100 km/h. Model X, si chiama questo SUV da 7 posti, naturalmente completamente elettrico e con un'autonomia di oltre 400 km garantita da un pacco batterie da 90 kWh e da un coefficiente aerodinamico CX di 0,24, migliore del 20% rispetto al più prestante SUV in commercio. La trazione è integrale e, nel caso si scelga l'optional Tow Package, si possono trainare fino a 2.200 kg di rimorchio.

Di originale, la nuova Model X ha le portiere posteriori che si aprono ad ali di gabbiano: sono incernierate sul tetto, appena dietro il parabrezza panoramico e richiedono appena 30 centimetri di spazio laterale.

Di serie c'è anche il porta-

bici posteriore, così come il portellone motorizzato, le sospensioni intelligenti ad aria, la frenata d'emergenza e una garanzia di 8 anni su batterie e powertrain, con chilometraggio illimitato.

Due le versioni disponibili: 90D con due motori, uno anteriore e uno posteriore, da 259 cavalli ciascuno, in grado di farle raggiungere i 100 all'ora in meno di 5 secondi ed il P90D con un motore da 259 cavalli all'anteriore e da 503 al posteriore che le permette di raggiungere i 100 all'ora in soli 3,2 secondi.

Il prezzo? 132 mila dollari negli USA, non poco, ma neppure così elevato per una vettura con queste caratteristiche.

www.teslamotors.com



Linux Light Bulb, le lampadine a LED per l'Internet of Things

L'utilizzo della luce visibile per diffondere il segnale Internet non è certo una novità, se ne parla da tempo e molti team sono al lavoro per cercare di trasformare questa idea in realtà.

Un po' diverso è l'approccio dei ricercatori di Disney Research e dell'ETH di Zurigo che stanno cercando di utilizzare questa tecnologia per l'Internet of Things.

I ricercatori stanno



lavorando ad un nuovo protocollo – chiamato Linux Light Bulb – da utilizzare per gadget e giocattoli che non necessitano di una canonica connessione Wi-Fi o wireless.

Questa tecnologia, chiamata Visible Light Communication (VLC), consente alle lampadine a LED presenti in una stanza di comunicare tra loro e con altri dispositivi quali giocattoli, gadget e sistemi indossabili.

La rete non può che funzionare tramite IP (Internet Protocol) e lo studio analizza come lo stack IP e altri protocolli di rete possono essere ospitati su dispositivi VLC basati su Linux.

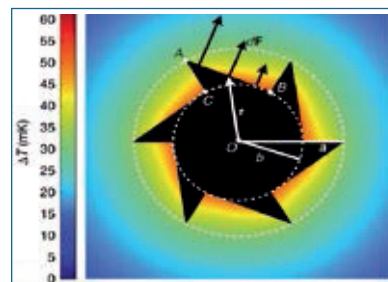
Il layer di collegamento VLC per Linux consiste in un modulo driver di rete VLC sopra il layer Fisico (PHY) e il VLC MAC (Media Access Control). Il driver di rete fornisce le interfacce necessarie per accoppiare i protocolli di rete IP col layer VLC. Le prestazioni e l'interazione tra driver di rete e gli strati MAC e PHY vengono analizzati e valutati in differenti scenari e topologie di rete. I risultati dello studio confermano che lo stack IP selezionato e i protocolli VLC messi a punto sono sufficientemente flessibili per poter interoperare.

www.disneyresearch.com

Il micro-motore che si muove grazie all'energia diretta della luce

I veicoli a energia solare permettono il trasporto su terra, acqua e in aria utilizzando la luce del sole come fonte primaria di energia. La conversione della luce in movimento avviene in genere attraverso alcune fasi di trasformazione fra diverse forme di energia. Si tratta per lo più di veicoli elettrici alimentati da celle fotovoltaiche che convertono in un primo stadio la luce solare in energia elettrica. Questa strategia indiretta comporta però un elevato grado di complessità che pone grosse limitazioni alla miniaturizzazione di motori solari su scala micrometrica. Ricercatori del dipartimento di Fisica della Sapienza e dell'Istituto Italiano

di Tecnologia di Genova, coordinati da Roberto Di Leonardo, docente presso la Scuola Superiore di Studi Avanzati della Sapienza, hanno messo a punto una nuova strategia per la conversione diretta ed efficiente della luce in movimento. Il dispositivo consiste in una "ruota" di dimensioni comparabili a quelle di un globulo rosso, rivestita da uno strato di materiale fotoassorbente e sospesa sulla superficie di un liquido. In presenza di luce, un debole riscaldamento disomogeneo sbilancia la tensione superficiale sul contorno dell'oggetto e genera una torsione in grado di produrre rotazioni di 300 giri al minuto. La rotazione può es-



sere controllata rapidamente e indefinitamente regolando la potenza della luce che investe l'oggetto. L'efficienza della conversione di luce in lavoro misurata è di circa cinque ordini di grandezza maggiore degli effetti studiati in precedenza e permette di generare rotazioni con basse densità di potenza luminosa.

www.nature.com



BILLI, il radar-laser che sorveglia l'attività dei vulcani sperimentato con successo a Stromboli

È stato sperimentato per 24 ore consecutive presso il Vulcano Stromboli il radar laser BILLI progettato dall'ENEA per analizzare i fumi che fuoriescono dai crateri. Il sofisticato apparecchio ha fornito in automatico immagini tridimensionali del pennacchio, fino a 3.000 metri di distanza e misurato il contenuto di biossido di carbonio dei fumi, indizio importante per la previsione di eventuali eruzioni.

BILLI è basato su una tecnologia complessa che ha permesso, per la prima volta, di misurare a distanza la concentrazione di CO₂ nei gas vulcanici. Si tratta di un'operazione che, se condotta con tecniche diverse, risulta complessa, lenta e pericolosa. Attraverso un sistema di specchi, il fascio laser può essere orientato in qualsiasi direzione, permettendo di effettuare scansioni dei pennacchi vulcanici, simili alle tomografie. L'ENEA ha sviluppato questa tipologia di radar laser, o lidar, nell'ambito del progetto europeo BRIDGE (Bridging the gap between gas emissions and geophysical observations at active volcanoes) dell'European Research Council, coordinato da Alessandro Aiuppa dell'Università di Palermo, con lo scopo di migliorare i modelli di previsione delle eruzioni, in modo da preallertare per tempo la popolazione in caso di pericolo. "Misurare il biossido

di carbonio in pennacchi vulcanici rappresenta una grande sfida scientifica e tecnologica – spiega Luca Fiorani del Laboratorio Diagnostiche e Metrologia del Centro ENEA di Frascati che ha sviluppato BILLI – "Questa sfida è già stata vinta nello scorso ottobre grazie ai test effettuati presso la Solfatara di Pozzuoli, che hanno consentito un'osservazione dei gas a distanza moderata".

"Una misura del genere non era mai stata realizzata in precedenza – osserva il prof. Aiuppa – il radar laser permette di effettuare scansioni con rapidità e continuità molto superiori a quelle ottenute finora: presto potremo installare radar laser fissi per sorvegliare i vulcani."

www.enea.it



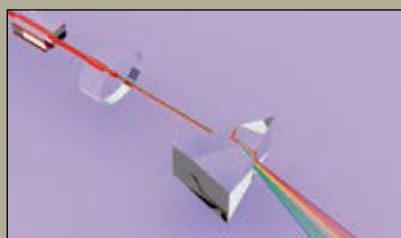
Un nuovo modo per realizzare "pettini" di luce

Ricercatori dell'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Ino Cnr), hanno realizzato un modo inedito per generare dei 'pettini' di frequenze ottiche, ossia sorgenti laser in grado di emettere contemporaneamente diverse frequenze ben distinte e perfettamente equidistanti, utilizzando una nuova classe di materiali.

"La prima realizzazione dei pettini di frequenza alla fine del secolo scorso, premiata nel 2005 con il Nobel per la fisica a Theodor Hänsch e John Hall, ha radicalmente rivoluzionato il modo di misurare il tempo e la frequenza", afferma Maurizio De Rosa, coordinatore del gruppo di ricerca e responsabile della sezione Ino di Napoli, "e ha aperto la strada alla realizzazione di orologi atomici molto più precisi di quelli fino ad allora usa-

ti, per esempio, nel sistema globale di posizionamento (Gps). Dalla loro introduzione i pettini sono diventati un elemento chiave per numerose applicazioni in ambito medico, ambientale e per le telecomunicazioni, mentre continua la ricerca di tecniche più efficienti per la loro generazione".

Nei laboratori di Pozzuoli i ricercatori sono



riusciti a generare pettini di frequenza "inviando il fascio di un laser che emette una singola frequenza su un cristallo non-lineare progettato per generare luce con frequenza doppia rispetto a quella del laser, trasformando così la luce infrarossa, invisibile per l'occhio umano, in luce visibile di colore verde", spiega Iolanda Ricciardi, ricercatrice dell'Ino-Cnr di Napoli. "In più, il cristallo è racchiuso tra due specchi. Questo semplice stratagemma permette di innescare una cascata di processi secondari che portano alla generazione di pettini con alcune migliaia di 'denti' perfettamente ordinati intorno alla frequenza laser originale".

www.cnr.it



L' amyko CHE TI SALVA LA VITA



Direct call



Self help



Medical reminder



Funziona
senza batteria



Dotato di
tecnologia NFC



Libero da onde



Completamente
impermeabile

Seguici sui social!



Made in Italy


amyko.it



>



2

SVILUPPARE APP android con Processing

dell'ing.
MIRCO SEGATELLO

Impariamo a personalizzare l'interfaccia grafica delle nostre applicazioni, aggiungendo e definendo gli elementi che la popolano. Seconda puntata.

Dopo aver conosciuto i fondamenti della programmazione di app Android in Processing ed aver creato la nostra prima app, ci occupiamo dell'interfaccia grafica e di come questa possa essere creata secondo le nostre esigenze. La prima questione di cui ci occupiamo è l'aggiunta di un testo nella schermata, operazione che, seppur semplice, necessita di alcune considerazioni preliminari. I vari smartphone in commercio si differenziano molto per quanto riguarda dimensione del display e risoluzione, potremmo passare da un tablet 10 pollici con risoluzione 800x600 ad uno smartphone da 5 pollici in full-HD (o oltre); cosa cambia? Cambia essenzialmente la densità di pixel (DPI) e quindi gli elementi di una stessa applicazione appariranno di dimensioni diverse a seconda della densità e

potranno essere più o meno leggibili in funzione della grandezza del display. Ha quindi importanza sapere quanti pixel sono disponibili, ma anche in quanta superficie sono distribuiti, per fare in modo che ogni elemento grafico non risulti troppo piccolo o troppo grande. La Fig. 1 e la Fig. 2 chiariscono più di mille parole questo concetto. Per capire meglio il concetto immaginiamo ad esempio che in un display che in larghezza conta 600 pixel ciascun carattere occupi 60 pixel; esso occuperà un decimo dello schermo. Ma se il display dispone di 1.280 pixel il carattere occuperà solo un ventesimo della larghezza del display; se i pannelli hanno la stessa dimensione, nel secondo caso il carattere risulterà dimezzato nelle dimensioni. Se però il secondo display avesse il doppio dei pollici, il carattere appa-

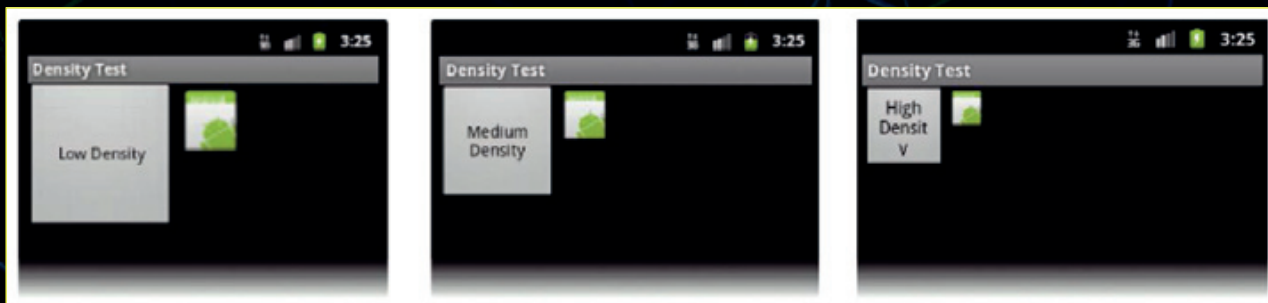


Fig. 1 – Esempio di applicazione che non supporta differenti densità di pixel.

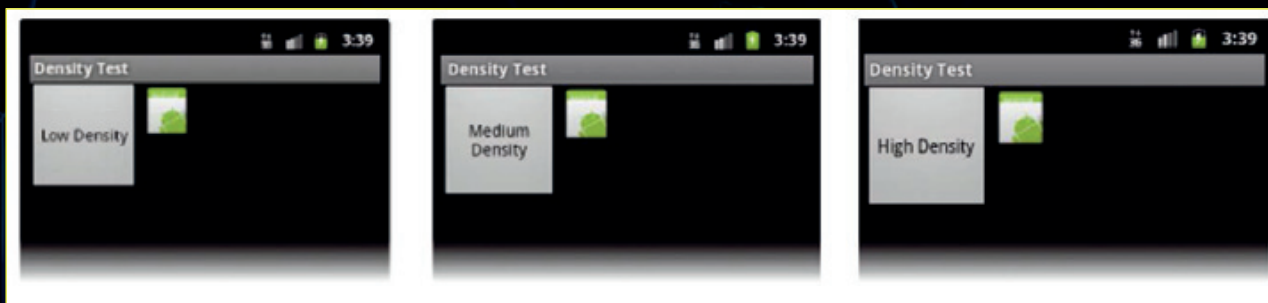


Fig. 2– Esempio di applicazione che supporta differenti densità di pixel.

rirebbe con la stessa dimensione in entrambi i casi. Anche l'icona dell'applicazione segue le stesse regole e deve presentare un diverso formato a seconda della densità del display. Tralascieremo i metodi avanzati che permettono di scrivere app per diversi formati di display, concentrandoci sulla realizzazione di un'app che girerà correttamente nel nostro smartphone; se volete approfondire l'argomento, in rete troverete molto materiale a supporto. Da Processing è possibile ricavare

sia la risoluzione in pixel del display (parametri *width* e *height*) sia la densità, conoscendo le dimensioni fisiche del display. Realizzando l'interfaccia grafica vincolando le dimensioni in pixel di ciascun elemento ai parametri *width* e *height*, questi appariranno nello stesso formato anche al variare della risoluzione, ma non assumeranno la stessa dimensione al variare del tipo di display. Anche la rotazione del dispositivo comporta una nuova disposizione degli elementi dell'interfaccia; pure in

Listato 1

```
/*ES2 Text example */

void setup(){
  orientation(PORTRAIT); //fisso l'orientamento in verticale
  background(0); //imposto il colore di fondo del display
}

void draw(){

  textSize(20); //assegno il font al testo
  fill(200,160,100); //imposto il colore del testo
  textAlign(LEFT); //testo giustificato al centro
  text("Text 20",width/2,height/4); //scrivo il testo sul display

  textSize(40); //assegno il font al testo
  fill(160,160,200); //imposto il colore del testo
  textAlign(RIGHT); //testo giustificato al centro e centrato in verticale
  text("Text 40",width/2,height/2); //scrivo il testo a centro display

  textSize(60); //assegno il font al testo
  fill(80,200,80); //imposto il colore del testo
  textAlign(CENTER, CENTER); //testo giustificato a destra
  text("Text 60",width/2,3*height/4); //scrivo il testo sul display
}
```

Listato 2

```

/*ES3 Text font list*/

String[] fontList;
PFont androidFont;

void setup(){
  orientation(PORTRAIT); //fisso l'orientamento in verticale
  background(0); //imposto il colore di fondo del display

  // Setup Fonts:
  fontList = PFont.list();
  println(fontList);
  fill(170, 210, 80); //colore del testo
}

void draw(){

  for (int i=0; i<fontList.length ;i++)
  {
    androidFont = createFont(fontList[i], 35, true);
    textFont(androidFont);
    text("[ " + i + " ] " + fontList[i], 0, 50+50*i);
  }
}

```

questo caso sarebbe necessario che l'applicazione potesse adattare l'interfaccia grafica ai due formati. Per i nostri esempi lavoriamo con uno smartphone avente il display di tipo AMOLED e quindi il colore nero è ottenuto spegnendo i singoli pixel, a differenza dei display LCD, dove per ottenere altrettanto (essendo retroilluminati) bisogna oscurare i pixel. Gli AMOLED presentano vantaggi in termini di contrasto e nitidezza, ma incontrano qualche problema quando si chiede loro elevate luminosità; per questo motivo negli sketch di esempio che proporremo, useremo lo sfondo nero, permettendo un considerevole risparmio energetico e meno stress per il display. La riga `orientation(PORTRAIT)`

permette di definire l'orientamento dello schermo (verticale) e lasciarlo inalterato anche ruotando lo smartphone. Analogamente, inserendo come argomento `LANDSCAPE` si otterrà l'orientamento orizzontale (tipico di un tablet) mentre, omettendo del tutto questa riga, lo schermo ruoterà a seconda dell'orientamento del dispositivo e i due parametri *width* e *height* saranno aggiornati. Per fare in modo che la stessa applicazione funzioni correttamente in entrambi i casi è necessario prevedere che gli elementi grafici possano adattarsi ad entrambe le dimensioni del display. Concentriamoci ora sulla nostra app e proviamo a scrivere a display del semplice testo (**Listato 1**). Il testo non è, in questo caso,

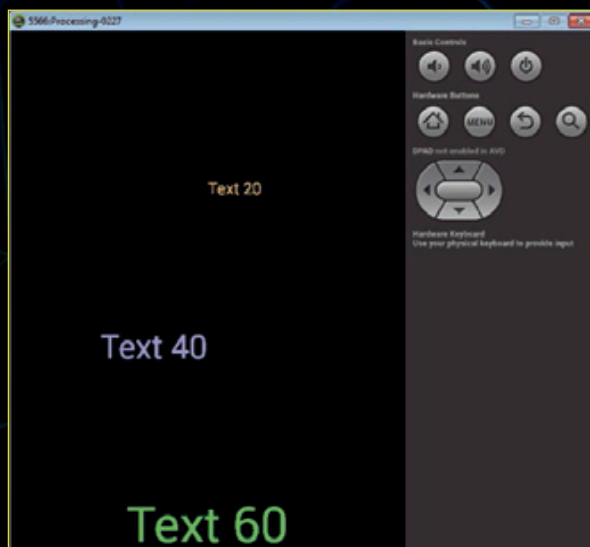


Fig. 3 – Primo esempio di utilizzo del testo.

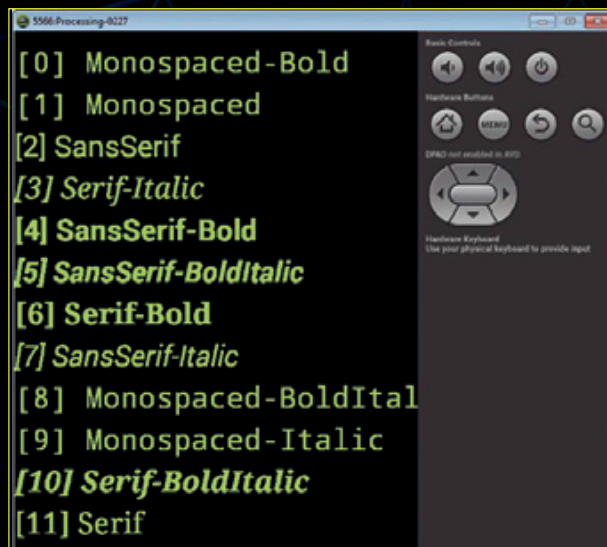


Fig. 4 – Esempio di utilizzo dei font.

Listato 3

```

/*ES4 Button */

boolean boxColor=false;
int snapX, snapY;
void setup(){
  orientation(PORTRAIT); //fisso l'orientamento in verticale
  background(0); //imposto il colore di fondo del display
  textSize(40);
  snapX=width/10;
  snapY=height/10;
}

void draw(){

  fill(80,90,100); //riempimento rettangolo primo pulsante
  stroke(255); //colore del bordo bianco
  rect(snapX, snapY, width-2*snapX, snapY,10);
  fill(200); //colore del testo
  textAlign(CENTER,CENTER); //testo giustificato al centro
  text("Red",width/2, 3*snapY/2); //scrivo il testo sul pulsante

  fill(80,90,100); //riempimento rettangolo secondoo pulsante
  stroke(255); //colore del bordo bianco
  rect(snapX, 3*snapY, width-2*snapX, snapY,10);
  fill(200); //colore del testo
  textAlign(CENTER,CENTER); //testo giustificato al centro
  text("Blue",width/2, 7*snapY/2); //scrivo il testo sul pulsante

  if (boxColor)
  {
    fill(220,40,80); //riempimento rettangolo rosso
    noStroke(); //nessun bordo
    rect(3*snapX,6*snapY,width-6*snapX,2*snapY);
  }
  else
  {
    fill(80,40,220); //riempimento rettangolo blu
    noStroke(); //nessun bordo
    rect(3*snapX,6*snapY,width-6*snapX,2*snapY);
  }
}

void mousePressed() {
  //il dito è sopra il primo pulsante
  if (mouseX > snapX && mouseX < width-snapX && mouseY > snapY && mouseY < 2*snapY)
    boxColor=true;

  //il dito è sopra il secondo pulsante
  if (mouseX > snapX && mouseX < width-snapX && mouseY > 3*snapY && mouseY < 4*snapY)
    boxColor=false;
}

```

legato alla risoluzione del display e quindi apparirà grande in un display a bassa risoluzione e piccolo in un display ad alta risoluzione. Prima di scrivere del testo è possibile definire la grandezza, il colore e l'allineamento.

Syntax: `textAlign(alignX), textAlign(alignX, alignY)`

Parameters

`alignX` int: horizontal alignment, either LEFT, CENTER, or RIGHT

`alignY` int: vertical alignment, either TOP, BOTTOM, CENTER, or BASELINE

Syntax: `textSize(size)`

Parameters

`size` float: the size of the letters in units

of pixels

Syntax: `fill(rgb), fill(rgb, alpha), fill(gray), fill(gray, alpha), fill(v1, v2, v3), fill(v1, v2, v3, alpha)`

Parameters

`rgb` int: color variable or hex value

`alpha` float: opacity of the fill

`gray` float: number specifying value between white and black

`v1` float: red or hue value (depending on current color mode)

`v2` float: green or saturation value (depending on current color mode)

`v3` float: blue or brightness value (depending on current color mode)

Listato 4

```

/* ES6 ControlP5 Slider */
/* il colore del rettangolo è selezionato tramite slider */

import controlP5.*;

ControlP5 cp5;
int myColor = color(0,0,0);
int snapX, snapY;

void setup() {
  orientation(PORTRAIT); //fisso l'orientamento in verticale
  snapX=width/10;
  snapY=height/10;
  cp5 = new ControlP5(this);
  // Crea uno slider orizzontale
  cp5.addSlider("slider")
    .setPosition(snapX,snapY)
    .setSize(width-2*snapX,snapY)
    .setRange(0,200)
    .setValue(100)
    ;

  // reposition the Label for controller 'slider'
  cp5.getController("slider").getValueLabel().align(ControlP5.LEFT, ControlP5.BOTTOM_OUTSIDE).setPaddingX(0);
  cp5.getController("slider").getCaptionLabel().align(ControlP5.RIGHT, ControlP5.BOTTOM_OUTSIDE).setPaddingX(0);
}

void draw() {
  background(0);
  fill(myColor);
  rect(3*snapX,6*snapY,width-6*snapX,2*snapY);
}

void slider(float theColor) {
  myColor = color(theColor);
  println("a slider event. setting color to "+theColor);
}

```

Per definire un font differente è possibile utilizzare la funzione *Pfont.list()*, che permette di conoscere i font disponibili nel sistema operativo, poi usare *createFont* per definirlo (Fig. 4). Se già conoscete i nomi dei font disponibili è sufficiente usare il comando *createFont* specificando il tipo di font, la dimensione e l'anti-aliasing (attivo o no), come ad esempio *createFont("Serif-Bold", 35, true)*. Lo sketch contenuto nel Listato 2 vi permetterà di visualizzare, direttamente sul display del vostro dispositivo, dell'intero elenco dei font disponibili. Per definire ulteriori font è possibile utilizzare la funzione *create font...* del menu *tool*, che permette la creazione in automatico di un file contenente la definizione del font che, dopo essere stato inserito nella cartella dello sketch, potrà essere utilizzato all'interno del programma con l'istruzione *loadFont("namefont.vlw")*. Per tutti i dettagli riguardanti il linguaggio di programmazione, il sito di riferimento è: <http://processing.org/reference/>; nello specifico, per l'uso del testo è <http://processing.org/tutorials/text/>.

Concentriamoci ora sulla nostra app e proviamo ad aggiungere due semplici pulsanti che useremo per modificare il colore di un rettangolo; per fare in modo che questo esempio possa funzionare su più tipologie di dispositivi, tutti gli elementi saranno disegnati in modo relativo, rispetto i parametri *width* e *height*. Useremo i parametri *snapX* e *snapY*, calcolati come un decimo dei parametri *width* e *height*, per dimensionare gli elementi grafici. Il programma è leggermente più complicato perché dovremo disegnare i due pulsanti e verificare quando sono premuti. La procedura *Draw* si occupa del disegno degli elementi grafici e la variabile *color* viene usata per memorizzare il colore scelto. La procedura che permette la gestione del tocco del display si chiama *mousePressed* e viene richiamata ogni qualvolta viene toccata una zona del display; tralascieremo l'eventualità che possano essere toccate più zone del display contemporaneamente (*multitouch*), funzione comunque supportata da Processing. All'interno di questa procedura le variabili *mouseX* e *mouseY* conterranno le coordinate del punto toccato,

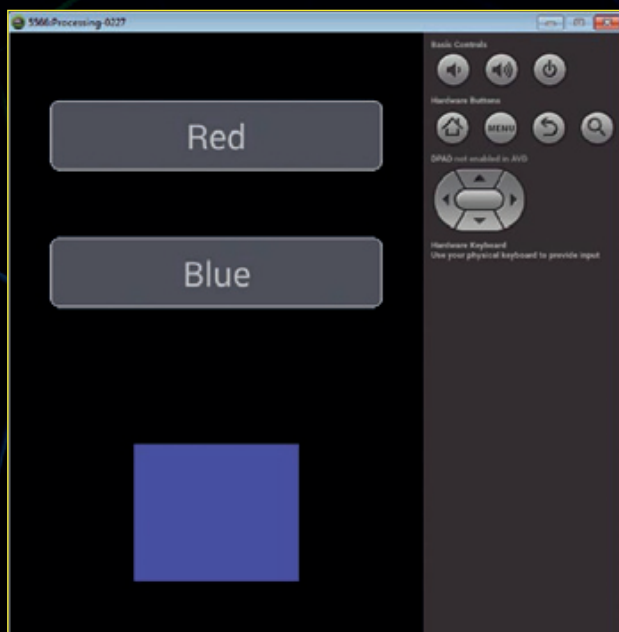


Fig. 5 – Secondo esempio di utilizzo di pulsanti.

per determinare se un pulsante è premuto è sufficiente verificare se sono all'interno delle coordinate del rispettivo rettangolo usato per definire il pulsante. Tra gli esempi allegati a questo corso trovate anche l'esempio 5 (Fig. 7) che completa il precedente esercizio aggiungendo un *feedback* ad ogni pressione dei pulsanti, ovvero diventano leggermente più luminosi con il dito appoggiato sopra. In definitiva, nulla di complicato e perfettamente alla portata di chi conosce già Processing. Ma supponiamo di voler ora utilizzare un maggior numero di pulsanti, magari dei *ratio button* oppure degli *slider*: il listato comincerebbe ad allungarsi, con una considerevole mole di lavoro, fortunatamente ci vengono in contro apposite librerie realizzate ad-hoc; per il momento quelle più significative sono ApWidget e ControlP5. La libreria ControlP5, disponibile all'indirizzo <http://www.sojamo.de/libraries/controlP5/> costituisce un valido supporto per l'implementazione di funzioni anche complesse riguardanti la grafica delle nostre applicazioni. Non descriveremo tutte le funzioni, che sono numerose, ma proviamo a realizzare una semplice APP, in cui il colore del rettangolo venga modificato tramite uno *slider* (Fig. 6). L'installazione della libreria è molto semplice e consiste nello scompattare l'archivio di file *controlP5-2.0.4.zip* e copiare la cartella *controlP5* all'interno della cartella *libraries* creata all'interno della cartella degli sketch specificata in *preference*. Al succes-

sivo avvio di Processing, la libreria verrà acquisita e i relativi esempi disponibili in *file>examples>controlP5*.

Questa libreria è molto ben supportata e costantemente aggiornata con tantissimi esempi che vi aiuteranno nella stesura delle vostre applicazioni. La libreria ApWidget è disponibile all'indirizzo <https://code.google.com/p/apwidgets/>, la versione più recente è la R44 del 2011 ed il file da scaricare si chiama *apwidgets_r44.zip*. Come prima, scompattate l'archivio compresso e copiate la cartella *apwidgets* nella cartella *libraries*; gli esempi non sono compresi nell'archivio ma sono disponibili nella sezione Wiki del repository. Questa libreria non è così completa come la precedente ma sono disponibili semplici comandi per realizzare un interessante *mediaplayer*. Come esempio proviamo ad implementare l'uso dei pulsanti con la libreria ApWidgets (esempio 6). Si conclude qui questa seconda lezione; nella prossima puntata proporremo una lezione sull'uso dei sensori interni allo smartphone. ■

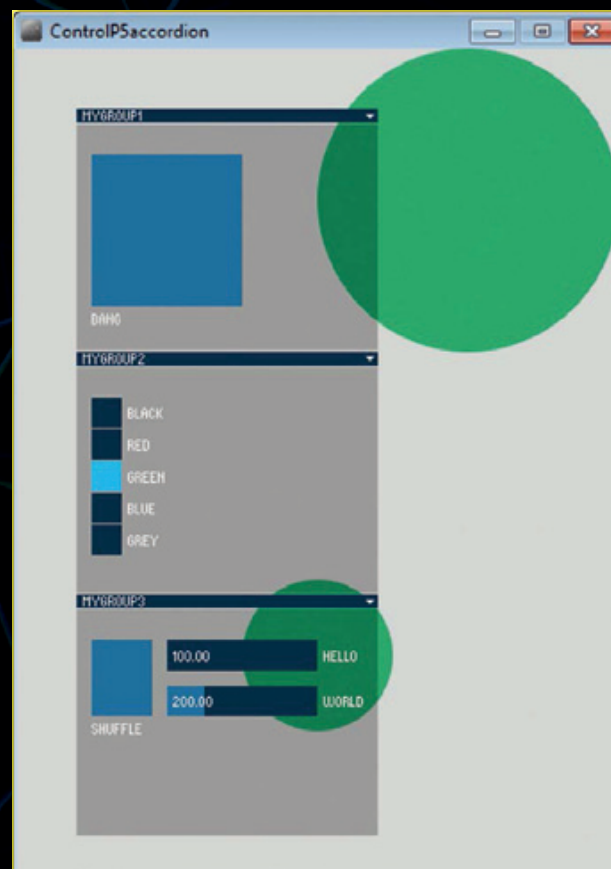


Fig. 6 – GUI di esempio della libreria controlP5.

Listato 5

```

/* ES7 demo apwidgets library */

import apwidgets.*;

APWidgetContainer widgetContainer;
APButton button1;
APButton button2;
int snapX, snapY;
int rectSize = 100;

void setup(){
  orientation(PORTRAIT); //fisso l'orientamento in verticale
  snapX=width/10;
  snapY=height/10;

  widgetContainer = new APWidgetContainer(this); //create new container for widgets
  button1 = new APButton(snapX, snapY, 8*snapX, snapY, "Smaller");
  //create new button from x- and y-pos. and label. size determined by text content
  button2 = new APButton(snapX, 3*snapY, 8*snapX, snapY, "Bigger");
  //create new button from x- and y-pos., width, height and label
  widgetContainer.addWidget(button1); //place button in container
  widgetContainer.addWidget(button2); //place button in container
}

void draw(){

  background(0); //black background
  fill(100);
  rect(3*snapX,6*snapY,width-6*snapX,2*snapY);
}

//onClickWidget is called when a widget is clicked/touched
void onClickWidget(APWidget widget){

  if(widget == button1){ //if it was button1 that was clicked
    rectSize = 100; //set the smaller size
  }else if(widget == button2){ //or if it was button2
    rectSize = 200; //set the bigger size
  }
}

```

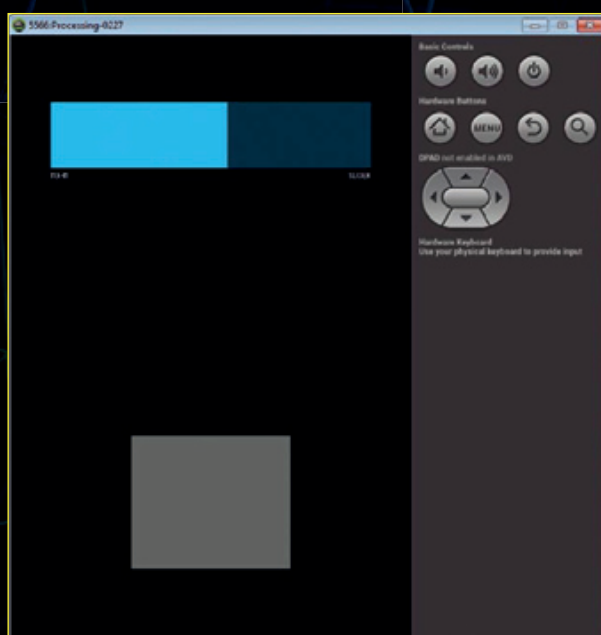


Fig. 7 – Esempio 5 in funzione sull'emulatore.

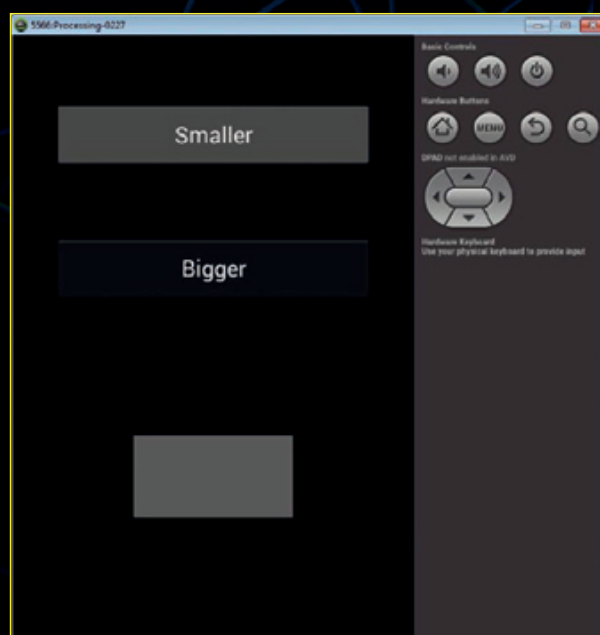


Fig. 8 – Esempio 6 in funzione sull'emulatore.

DAI CREATORI DELLA



La stampante 3D più versatile al mondo ad un prezzo imbattibile!



Versione
V1.2

Cod. 3DRAG/K (in kit)

€ 499,00
IVA inclusa

Versione montata
cod. 3DRAG/M
€ 699,00 IVA inclusa.

E CON LA STAMPANTE 3DRAG PUOI ANCHE...

REALIZZARE CIRCUITI STAMPATI
MEDIANTE INCISIONE

Minitrapano professionale
con 34 accessori

Cod. PROXXON1 - € 106,00

STAMPARE CON IL CIOCCOLATO

Set estrusore Choco
3DRAG - in kit

Cod. 3DCHOCO - € 178,00



VASTA GAMMA DI ACCESSORI!

SCOPRILI TUTTI SU
www.futurashop.it

Illuminatore a LED
Cod. VM8202
€ 21,00



Nozzle in ottone
con foro Ø 0,3 mm
Cod. NOZZLE03
€ 9,90
disponibile anche
con foro Ø 0,5 e 0,8 mm



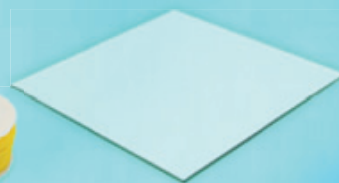
Display LCD per
stampa autonoma
Cod. VM8201
€ 64,00



Vasto assortimento
di PLA ed ABS



Piatto di stampa
in vetro temperato
Cod. GP8200
€ 9,50



**FUTURA
ELETTRONICA®**
www.futurashop.it

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

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

Enel Green Power inaugura il primo impianto di storage per le rinnovabili in Italia

Enel Green Power ha inaugurato a Catania il primo impianto italiano di storage integrato con le fonti rinnovabili. Il sistema di accumulo di taglia 1MW/2MWh è stato collegato all'impianto fotovoltaico da 10 MWp di EGP, Catania 1.

Lo storage, che è parte integrante di Catania1, permette di aumentare la flessibilità di gestione e l'uniformità dei flussi energetici, riducendo l'intermittenza che caratterizza spesso alcune rinnovabili non programmabili, e fornendo al contempo servizi ancillari alla rete elettrica.

L'impianto di accumulo di Catania utilizza la tecnologia Durathon "sodium-metal halide" sviluppata da General Electric, con cui EGP ha siglato un accordo di partenariato tecnologico che prevede attività sperimentali per aumentare l'integrazione degli impianti di generazione alimentati da rinnovabili non programmabili.

L'impianto di storage di Catania, in fase di sperimentazione da maggio 2015, ha permesso di testare per la prima volta sul campo l'utilizzo della batteria per ridurre gli sbilanciamenti tra previsione e

reale produzione. Oltre all'impianto di Catania, è in fase avanzata di realizzazione Potenza Pietragalla, un parco eolico da 18 MW equipaggiato con batterie Samsung agli ioni di Litio, da 2MW/2MWh. Si tratta del primo impianto eolico in Italia integrato con un sistema storage e connesso alla rete di alta tensione. L'obiettivo di EGP è quello di trasferire il know-how acquisito in Italia anche ad altri suoi impianti all'estero, declinando le applicazioni secondo i contesti e le possibilità di business specifiche. Sono allo studio possibili introduzioni di sistemi storage sia in Europa (Romania, Spagna) che in America Latina (Cile, Messico, Perù) e Nord America, nonché in altre aree del mondo in cui EGP è già presente o ha in corso attività di business development (Sud Africa, Kenya).

A Catania Enel Green Power è presente con 3SUN, la più grande fabbrica italiana di moduli fotovoltaici e con un centro di ricerca dove si testano le soluzioni più avanzate nel settore del solare.

www.enel.it



Immortus, l'auto solare che può viaggiare all'infinito

Immortus è un'auto futuristica che si ricarica unicamente grazie all'energia prodotta dal sole. La due posti supersportiva è stata realizzata dalla casa produttrice EVX Ventures di Melbourne, in Australia. Grazie all'energia solare, il veicolo, lungo 5 m, alto 1.10 m e dal peso contenuto di 550 Kg, potrà viaggiare per tutto il giorno senza bisogno di soste, nel caso di buone condizioni meteo, percorrendo distanze illimitate. A spingere Immortus i 7 metri quadri di pannelli fotovoltaici che ricoprono le sue lamiere. Sull'automobile è montata una piccola batteria al litio da 10 Kwh per alimentare i suoi due motori elettrici.

Immortus ha un'autonomia di 400 chilometri, ma come detto, nel caso di condizioni meteo favorevoli può viaggiare di giorno all'infinito, a patto però che mantenga una velocità media di 60 Km/h.

Il costo della vettura sarà molto elevato (dovrebbe aggirarsi sui 370 mila dollari) e per questa ragione la casa produttrice pensa di produrre solamente cento esemplari.

www.evxventures.com



Ferrovie olandesi green al 100% grazie all'energia eolica

L'Olanda alimenterà i suoi treni esclusivamente con l'energia eolica, dopo la richiesta dei cittadini che chiedevano al governo di puntare maggiormente nelle energie rinnovabili per incentivare il trasporto pubblico ecosostenibile. Il piano di azione è stato annunciato dall'azienda elettrica Eneco e dalla joint venture VIVENS, che ha come obiettivo

Mo Ventus: la casa che si adatta alle variazioni climatiche

L'innovativa casa sostenibile è in grado di esporre intere stanze alla luce del sole o di ritrarle quando fa freddo, adattandosi e trasformandosi a seconda delle condizioni meteo.

La casa sostenibile Mo Ventus ha realizzato il progetto altamente tecnologico, con grande attenzione al green building. Mo Ventus è pensata per adattarsi alle

diverse condizioni ambientali e meteorologiche del luogo in cui viene costruita, alcune sue parti possono essere realizzate ad esempio per scorrere all'interno o all'esterno, creando isolamento termico o l'ombra, proteggendo l'appartamento dalla pioggia o aprendosi per far entrare la luce e il calore.

La casa tecnologica è dotata di pannel-

li solari che alimentano le parti mobili dell'appartamento, che sono composte da materiali leggeri visto che devono modificarsi a seconda delle esigenze climatiche e di una piscina microclimatica per raffreddare quando necessario l'ambiente.

www.mo-ventus.com



il raggiungimento della totale copertura dei fabbisogni elettrici della rete ferroviaria grazie all'energia eolica entro il 2018.

L'accordo stretto tra Eneco e VIVENS appare rivoluzionario, come precisato anche dal management di Eneco.

"Ciò che rende questo contratto e questa partnership unica è che un intero comparto potrà così diminuire la sua impronta di carbonio, costituendo un esempio per altri settori. La mobilità è responsabile del 20% delle emissioni di CO2 nei Paesi Bassi e appare indubbiamente fondamentale continuare ad usufruire dei servizi di trasporto pubblico, senza gravare sull'ambiente con CO2 e particolato. Tale accordo offre ai cittadini olandesi la possibilità di fare un viaggio carbon neutral, indipendentemente dalla distanza", rivela Michel Kerkhof, account manager di Eneco.

Eneco fornirà al sistema ferroviario olandese i 1.4 TWh all'anno derivanti dall'energia eolica, prodotta da parchi eolici che si trovano o saranno costruiti in Olanda, Belgio e Scandinavia.

www.aweablog.org

La bici elettrica che raggiunge i 70 Km/h

Greyp G12S è la nuova bicicletta elettrica ipertecnologica e supersportiva che arriva a 70 Km/h in modalità Power e si ricarica in 80 minuti, assicurando mille cicli di ricarica. A realizzarla è Greyp Bikes, un'azienda croata.

La batteria, posizionata nella parte bassa del telaio per ragioni di stabilità, è un modulo unico da 84 V con capacità di 1,5 kWh.

Il sistema di frenata rigenerativa Greyp G12S estende l'autonomia della batteria in maniera sostanziale. In modalità power il motore della bicicletta produce una potenza di 12 kW, mentre in modalità

Street raggiunge i 25 Km/h per rispettare la normativa europea sulle biciclette elettriche.

Greyp G12S vanta anche un display frontale che fornisce informazioni utili e uno scanner di impronte digitali che riconosce automaticamente il proprietario del veicolo a due ruote, allontanando gli estranei.

Il costo della bicicletta elettrica, che varia a seconda di eventuali personalizzazioni, è però elevato e parte da 8.330 euro.

www.greyp.com



In Cina il più grande impianto solare termodinamico

In Cina sorgerà entro due anni il più grande impianto solare termodinamico, precisamente nel deserto dei Gobi, nella provincia di Quinghai.

La nuova centrale, Delingha, si estenderà infatti su oltre 25 km² e sarà composta da sei enormi torri solari su cui centinaia di eliostati concentreranno i raggi luminosi.

L'impianto fornirà energia elettrica a più di un milione di famiglie della provincia del Quinghai e avrà una potenza di picco di 200 MW.

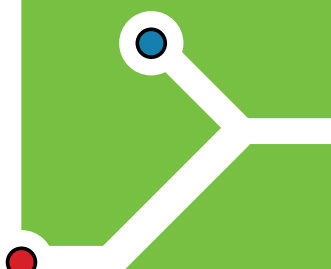
"Grazie ad un sistema di accumulo di calore, l'impianto è in grado di lavorare alla massima efficienza per 15 ore, garantendo una produzione di energia continua e stabile", ha affermato Wu Longyi, esponente di spicco dell'azienda che lavora al progetto, che dovrebbe

concludersi entro la fine del 2017, generando tra i 500 e i mille nuovi posti di lavoro. La nuova centrale, Delingha, nascerà dalla joint venture tra l'azienda cinese Shanghai Electric Group e l'americana BrightSource Energy.

Secondo le previsioni l'impianto potrà eliminare 4,26 milioni di tonnellate di carbone all'anno, riducendo le emissioni di 896 mila tonnellate di CO₂.

www.brightsourceenergy.com





ElettroExpo

VERONA 28/29 NOVEMBRE 2015

53^a FIERA DELL'ELETTRONICA DELL'INFORMATICA E DEL RADIOAMATORE

Mercatino del Privato

la formula espositiva informale
dove gli iscritti possono vendere
o scambiare pezzi rari e da
collezione.

Iscriviti alla newsletter

e avrai diritto ad una riduzione
sul biglietto d'ingresso!

www.elettroexpo.it/newsletter



MERCATINO
DEL PRIVATO
E DELLA
FOTOGRAFIA

www.elettroexpo.it

organized by



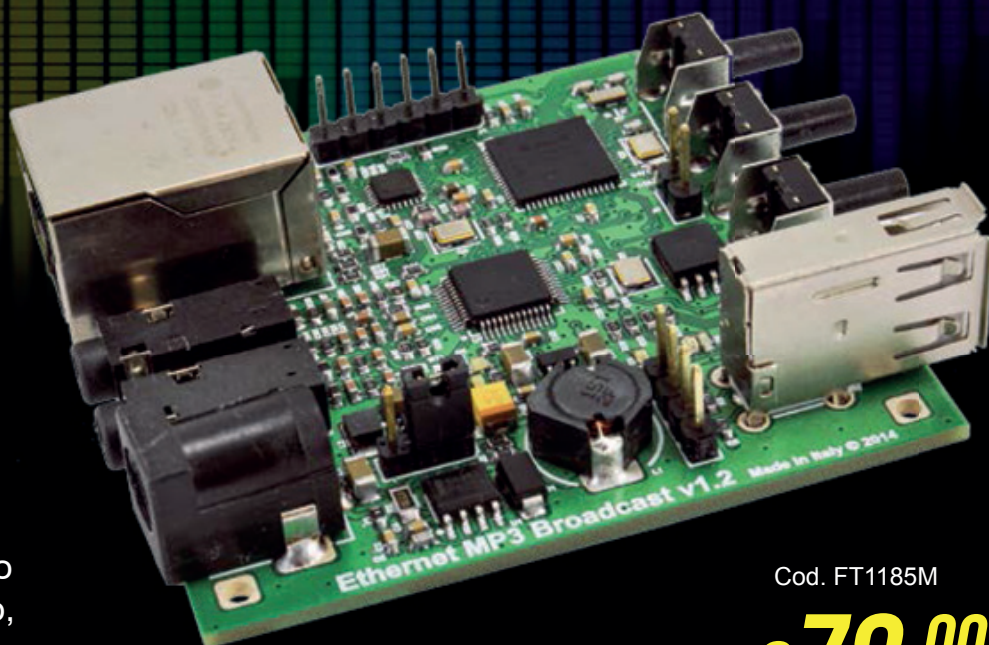
VERONAFIERE



La tua musica preferita ovunque vuoi via Ethernet!

Modulo Ethernet Broadcaster.

Consente di campionare un segnale audio analogico e di ritrasmetterlo in qualsiasi stanza di una casa, di un ufficio o di qualunque luogo, sfruttando la rete ethernet.



Cod. FT1185M

€78,00

Contentitore in alluminio TEK0 TEKAL11.29

Contentitore in alluminio estruso con pannelli frontali in ABS e guide interne per PCB. **Ideale per Modulo Ethernet Broadcaster FT1185M (da forare)**

Disponibile anche di colore bianco (cod. TEKAL1130)

Cod. TEKAL1129

€9,50





Fishino

Design With Simplicity

I TUOI PROGETTI DIVENTANO WIRELESS



cod. FISHINO UNO

€ 36,⁰⁰

IVA inclusa



- Alimentazione
 - da 7 a 12 Vdc (tramite plug)
 - 5 V (tramite porta USB)
- Compatibile al 100% con Arduino UNO
- Modulo WiFi
- Interfaccia per scheda MicroSD
- Modulo RTC (Real Time Clock) con batteria di mantenimento
- Sezione di alimentazione a 3,3 V potenziata
- Compatibile con shield e schede millefori
- Peso: 25 g
- Dimensioni: 76,5 x 53,5 x 14 mm

Fishino UNO è una scheda di sviluppo Arduino-compatibile dotata di WiFi, lettore di schede microSD e RTC on board.

Grazie ad un completo pacchetto di librerie (scaricabile dal sito **www.fishino.it**), si ha la possibilità di gestire tutti i propri progetti dal web in maniera semplice e veloce!

