

AUTOMOTIVE SMART MOBILITY



IN QUESTO NUMERO:

- UN SISTEMA DI DIAGNOSTICA A BORDO BASATO SU RASPBERRY PI
- MOSFET ULTRACOMPATTI PER APPLICAZIONI AUTOMOBILISTICHE (DI ELEKTOR)
- LA COESISTENZA TRA V2X E WI-FI NELL'AUTOMOTIVE
- GESTIONE INTELLIGENTE DELLA BATTERIA E DELLA RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI
- E MOLTO ALTRO!

COSA LEGGERAI NEL 2021?

<i>TOPICS</i>	<i>MAKERS ZONE</i>	<i>DATA DI PUBBLICAZIONE</i>
Open Source IoT	Sensors	1 Febbraio
Automation	Industry4.0	1 Marzo
Energy Management	Energy Harvesting	1 Aprile
Wireless/RF	Smart Projects	1 Maggio
Automotive	Smart Mobility	1 Giugno
Open Source IoT	Blockchain	1 Luglio
Artificial Intelligence	Robotics	1 Settembre
LED/Optoelectronics	Smart Lighting	1 Ottobre
Power/Motor	Power Management	1 Novembre
Open Source IoT	Embedded Systems Design	1 Dicembre

GLI ARTICOLI

Elettronica Open Source

&

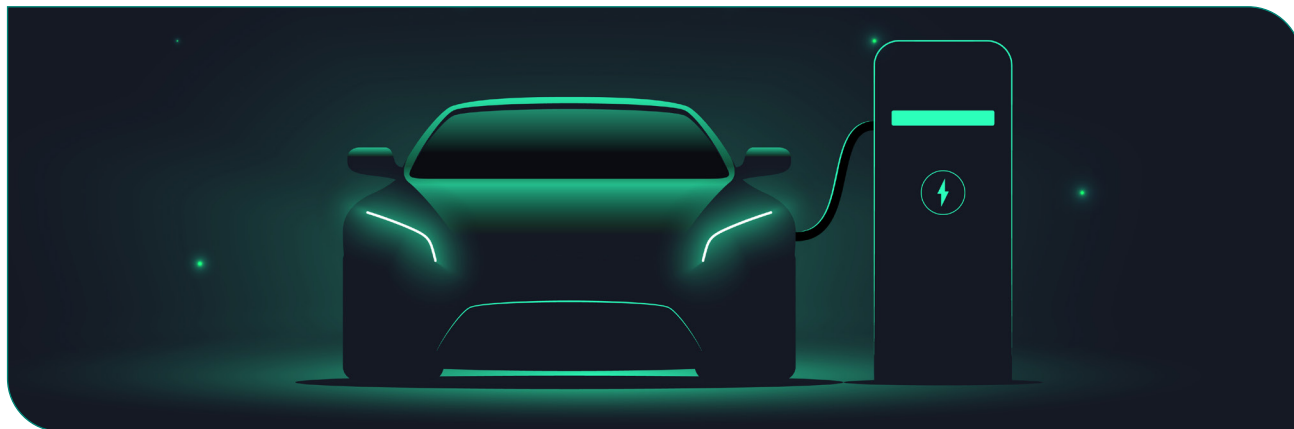
elektor
design > share > sell

**IN UN SOLO
MAGAZINE!**

**OGNI MESE
SU FIRMWARE 2.0**

**2 ARTICOLI
DI ELEKTOR**

AUTOMOTIVE SMART MOBILITY



Founder&Editor

Emanuele Bonanni

CFO

Lidia Balica

Editorial Assistant

Maria Pisani

Maker in Chief

Giordana Francesca Brescia

Advertising & Marketing

Cristian Balica

cristian@contangosl.com

Graphic Designer

Marilde Mirra

Circulation

Users - 141.063

Social Network - 128.850

© Copyright

Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Manoscritti e disegni sono di proprietà di Contango SL.

E' vietata la riproduzione anche parziale degli articoli salvo espressa autorizzazione scritta dell'editore. I contenuti pubblicitari sono riportati senza

responsabilità, a puro titolo informativo.

EDITORIALE

TESLA, PIONIERE DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

3

UN SISTEMA DI DIAGNOSTICA A BORDO BASATO SU RASPBERRY PI

5

BLEB: COME REALIZZARE IL TUO PRIMO PROGETTO IOT CON I MATTONCINI MADE IN ITALY

10

PROGETTO DI UN SISTEMA DI CONTROLLO DI SERVOMOTORI CON WEB SERVER - PARTE 2

15

PROTOTIPAZIONE RAPIDA CON IL GROVE BEGINNER KIT

24

UNA PANORAMICA SULLA MODELLAZIONE MATEMATICA DEI VEICOLI ELETTRICI

29

MOSFET ULTRACOMPATTI PER APPLICAZIONI AUTOMOBILISTICHE - FORNIRE UNA MAGGIORE AFFIDABILITÀ DI MONTAGGIO

35

GESTIONE INTELLIGENTE DELLA BATTERIA E DELLA RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

40

MOBILITY DATA SPECIFICATION (MDS): LA PIATTAFORMA OPEN-SOURCE PER LA MOBILITÀ NELLE SMART CITY

45

LA COESISTENZA TRA V2X E WI-FI NELL'AUTOMOTIVE

49

LA GESTIONE DEI TRASPORTI NELLE SMART CITY

53

L'ELETTRIFICAZIONE DEI TRASPORTI COMMERCIALI E PER L'INDUSTRIA

57

COME COSTRUIRE UNA STAZIONE RADIO FM CON RASPBERRY PI

61

SMALL CIRCUITS REVIVAL - PARTE 6 (UN TIMER WATCHDOG NE555)

62

RICONOSCIMENTO FACCIALE PER LA DOMOTICA CON L'ESP32-CAM - PARTE 2

64

QUALE RASPBERRY PI COMPRARE

73



TESLA, PIONIERE DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Cari lettori, questo nuovo numero della rivista digitale Firmware 2.0 è dedicato al settore automotive ed alla smart mobility. La crisi ambientale globale mantiene accesi i riflettori sul focus dell'ecosostenibilità, imponendo nuovi modelli di mobilità sostenibile finalizzati alla riduzione delle emissioni inquinanti.

Ridurre le emissioni di CO2 è l'obiettivo che, a livello mondiale, tutti i paesi si impegnano a raggiungere per contrastare i cambiamenti climatici. L'ago della bilancia sono i veicoli elettrici, in grado di spostare la domanda di petrolio verso altre fonti energetiche.

La mobilità elettrica ha il grande potenziale di poter abbattere le fonti di inquinamento ambientale e acustico legate ai trasporti, mentre le industrie automobilistiche si impegnano a stabilire norme più severe per limitare le emissioni inquinanti, al contempo senza trascurare l'efficienza dei motori e le prestazioni complessive del veicolo. Il mercato della mobilità sostenibile è molto dinamico e non può essere più considerato solo un mercato di nicchia.

Tesla, colosso statunitense guidato da Elon Musk, ha ottenuto ottimi risultati in questo primo trimestre 2021 in termini di ricavi, grazie a una netta crescita delle consegne e alla vendita dei crediti ambientali. Ma a cosa è dovuto il grande successo pluriennale di Tesla? La risposta non è poi così scontata. Innanzitutto, alla strategia aziendale orientata all'innovazione. Ottenere un prodotto finale di qualità e ad alte prestazioni è da sempre il punto fermo di Musk.

Nel corso degli anni, Tesla si è focalizzata sul veicolo inteso non solo come semplice mezzo di trasporto ma come oggetto dal valore emotivo, dotato di tutte le funzionalità necessarie per connettersi e interagire, in perfetta linea con il nostro stile di vita. Attraverso l'innovativo approccio aziendale, il veicolo elettrico si integra perfettamente con l'infrastruttura e i servizi di connessione a Internet, indispensabili per soddisfare completamente le necessità del consumatore.

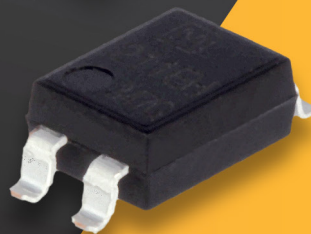
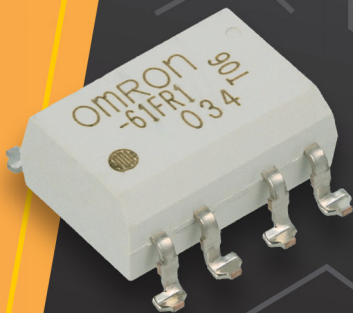
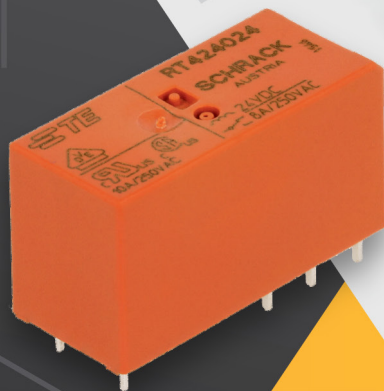
La cultura dell'innovazione si concretizza in Tesla con l'adozione di funzionalità avanzate: pilota automatico, comunicazioni wireless, aggiornamento software e algoritmi di Intelligenza Artificiale. Tesla è riuscita in qualche modo a convincerci che le auto elettriche possono essere potenti e attraenti proprio come le auto a benzina. E' questo che rende il suo modello di business un modello vincente e unico.

Oggi Tesla non può più essere considerata solo un'azienda automobilistica, è in primis una società tecnologica che ha applicato i progressi dell'industria al settore dei trasporti, adottando una visione proattiva e concreta delle nuove tecnologie per il trasporto sostenibile, a servizio dell'ambiente per un futuro sempre più green.

Buona lettura!

Giordana Francesca Brescia

RELÈ PER CHIUNQUE



**Scelta completa dei relè
classici e SSR disponibili
nei magazzini della TME**



Panasonic
INDUSTRY

OMRON

repol S.A.



TME Italia S.r.l.
Via Zanica 19K, 24050 Grassobbio (BG)
tel. +39 035 03 93 111
fax +39 035 03 93 112
tme@tme-italia.it

[facebook.com/TME.eu](https://www.facebook.com/TME.eu)
[youtube.com/TMElectroniComponent](https://www.youtube.com/TMElectroniComponent)
[linkedin.com/company/1350565](https://www.linkedin.com/company/1350565)
[instagram.com/tme.eu](https://www.instagram.com/tme.eu)
twitter.com/tme_eu

www.tme.eu

UN SISTEMA DI DIAGNOSTICA A BORDO BASATO SU RASPBERRY PI

di [Andrea Garrapa](#)

Esistono oggi in commercio diversi dispositivi che permettono di compiere una diagnostica della propria auto in modo autonomo. Ognuno ha le proprie funzionalità e possibilità di personalizzazione, ma molti di essi sono costosi e non permettono la possibilità di espansione o modifica tranne che per mezzo di un costo aggiuntivo. Lo scopo di questo articolo è presentare una dashboard per auto, che mostra interattivamente in tempo reale le informazioni importanti del veicolo: velocità, giri motore, carburante, stato della batteria. Tutto ciò avviene per mezzo di messaggi inviati sul bus CAN del veicolo tramite un cavo OBD-II ed elaborati da una singola scheda computer Raspberry Pi 3.

INTRODUZIONE

Le auto moderne viaggiano lentamente verso l'integrazione a bordo di microprocessori e dispositivi elettronici per rendere i veicoli più intelligenti ed economici. Tali dispositivi elettronici sono chiamati **unità di controllo elettronico (ECU)** e sono principalmente utilizzati per assistere il conducente e prendere decisioni complesse. Le ECU in un veicolo sono collegate tra loro tramite **CAN-BUS**, che rappresenta di fatto il protocollo standard per la comunicazione a bordo. Le ECU possono così comunicare tra loro trasmettendo pacchetti di dati contenenti informazioni diagnostiche e dai sensori. È possibile accedere a tali informazioni, sullo stato di salute del veicolo, tramite la porta **OBD (diagnostica di bordo)** che viene fornita in tutte le auto moderne.

IL PROGETTO

Il progetto che andremo a descrivere in questo articolo copre lo sviluppo e la progettazione di una dashboard integrata in un'auto elettrica completamente nuova. Il progetto vede la collaborazione tra una casa produttrice automobilistica e un team di ricerca dell'Università di Pisa.

Il progetto si pone come obiettivo quello di creare una soluzione completamente scalabile di un quadro strumenti digitale (dashboard) per auto implementato su un sistema embedded a basso costo come il Raspberry Pi. Il dispositi-

tivo finale risulta adattabile ad altri veicoli con poche modifiche fisiche o di software. In futuro potrebbero essere ampliate le sue capacità con l'aggiunta del modulo GPS, IMU, eccetera.

Il sistema proposto risulta completamente autonomo e può lavorare in tempo reale sfruttando l'accelerazione hardware.

L'auto elettrica usata nel progetto è dotata di più ECU che trasmettono informazioni dei sensori sullo stato del veicolo come la temperatura, la velocità, l'rpm, lo stato di carica, etc. Queste informazioni possono essere raccolte e visualizzate tramite un display LCD. In tal modo, è possibile monitorare in modo semplice e sicuro i parametri delle auto mentre si guida. Il sistema è costituito da un **Raspberry Pi 3** che comunica con le **ECU** del veicolo tramite **adattatore USB OBD-II**. I dati raccolti vengono poi analizzati dall'applicazione GUI scritta utilizzando il framework **QT5** per l'accelerazione hardware. L'applicazione GUI utilizza C++ e codice sorgente QML per il rendering dei misuratori e degli indicatori dell'auto in tempo reale. Tale applicazione viene mostrata su un **display da 7 pollici HDMI** montato direttamente davanti al conducente del veicolo. Il sistema è alimentato da un circuito stampato personalizzato che fornisce alimentazione al Raspberry Pi all'accensione, ma consente al Pi di spegnersi in sicurezza una volta spento il quadro strumenti.

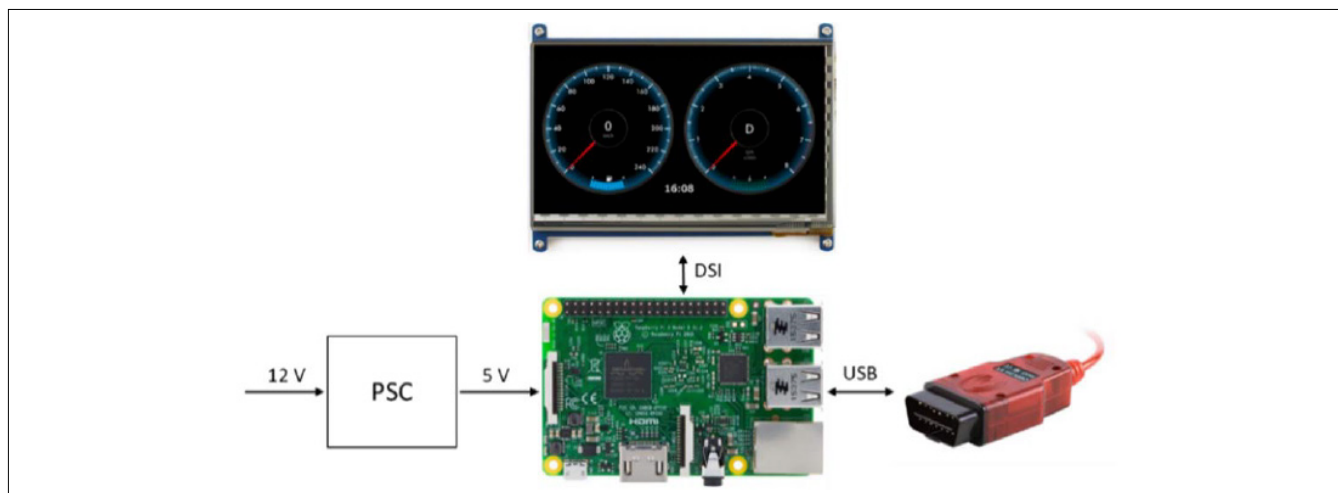


Figura 1: diagramma a blocchi del sistema proposto

ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Lo schema a blocchi del sistema di monitoraggio del veicolo proposto è mostrato in **Figura 1**.

Il sistema è costituito da un Display LCD 7 pollici HDMI che mostra il quadro strumenti digitale dell'auto tramite un'interfaccia utente. Il sistema è assemblato e installato all'interno dell'auto elettrica direttamente davanti al conducente del veicolo. Il sistema include anche un modulo OBD-II **OBLink Sx**, una scheda **Raspberry Pi 3 B (RPI)** e un alimentatore. OBLink Sx funziona come interfaccia tra la porta OBD dell'auto elettrica e la porta USB della scheda Raspberry Pi. RPi invia specifici comandi di richiesta dati all'adattatore OBD che interroga le ECU per leggere i parametri di misura e di stato dal veicolo. A questo punto, il cavo OBD trasferisce la richiesta dati alla porta OBD.

Quindi, una risposta dall'OBD viene restituita dall'auto con i dati e le informazioni richieste.

I dati vengono inoltrati all'RPI tramite l'adattatore USB

Tale porta OBD-II è costituita da un connettore a 16 pin situato sotto il cruscotto lato guidatore.

Sebbene tutti i produttori di automobili siano incaricati di installare lo stesso connettore a 16 pin, essi sono liberi di implementare uno dei cinque protocolli di segnalazione OBD-II di base. Questi protocolli sono:

- *SAE J1850 PWM* (Pulse Width Modulation) utilizzato nei veicoli *Ford*;
- *SAE J1850 VPM* (Variable Pulse Width) utilizzato nei veicoli *General Motors*;
- *ISO9141-2* e *ISO14230-4* utilizzati in Asia e in una varietà di veicoli europei;
- *ISO15765 CAN* in tutti i veicoli prodotti dopo il 2008.

Per comunicare con le ECU dei veicoli tramite tali protocolli, è possibile inviare codici esadecimali chiamati *OBD-II PIDs* (Parameter IDs) che sono codici predefiniti assegnati ad un determinato parametro in un'auto. Gene-

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

UN ANNO DI **FIRMWARE 2.0**
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI



VOGLIO ABBONARMI!



Il Migliore sul Mercato è Appena Stato Migliorato

Wi-Fi® + MCU + La Migliore Sicurezza in un Unico Modulo ad Alte Prestazioni

Il WFI32E01 con Wi-Fi integrato e sicurezza avanzata è la più recente soluzione di connettività di Microchip. Soluzione all-in-one, il WFI32E01 è un modulo ad alte prestazioni con MCU integrato, in un fattore di forma ridotto. Implica una minima distinta base di supporto ed è completamente certificata, consentendo così di risparmiare tempo e denaro, normalmente impiegati per ottenere le certificazioni, oltre che tagliare drasticamente il time-to-market. Le applicazioni target del WFI32E01 vanno da quelle industriali e automotive, quali sistemi di sicurezza, controllo industriale e rimpiazzo dei cavi automobilistici, al settore dell'elaborazione nella diagnostica dei server e nel bridging dei protocolli. È inoltre progettato per il mercato consumer, in particolare per l'Internet of Things e molte applicazioni di domotica.

Il WFI32E01 è realizzato con un MCU a 32 bit ad alte prestazioni, un ampio set di periferiche e una potente radio Wi-Fi, il tutto in un modulo compatto e completamente certificato. Con la PIC32WFI32E Curiosity Development Board di Microchip e il pratico supporto per applicazioni e software pronti all'uso, WFI32E01 semplifica la connessione a Wi-Fi, stack di rete e applicazioni cloud.



MICROCHIP

microchip.com/WFI32E01



Il nome e logo Microchip e il logo Microchip sono marchi industriali registrati di Microchip Technology Incorporated negli U.S.A. e in altri Stati. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi titolari.
© 2021 Microchip Technology Inc. Tutti i diritti riservati.
DS70005468A. MEC2374-ITA-05-21

BLEB: COME REALIZZARE IL TUO PRIMO PROGETTO IOT CON I MATTONCINI MADE IN ITALY

di **Lorenzo Neri**

Se succede questo, fai quello: grazie alla logica IFTTT ed ai mattoncini di Bleb è possibile dare vita al tuo progetto IoT in meno di due minuti, senza saldature e senza scrivere una linea di codice, il tutto tramite il tuo smartphone. In questo articolo, ho il piacere di mostrarti come puoi realizzare il tuo primo progetto IoT con i mattoncini made in Italy.

INTRODUZIONE

In un **articolo precedente** ho parlato di **Bleb Technology**, l'azienda italiana che ha un unico obiettivo:

“Farti creare il tuo progetto IoT con una struttura modulare, applicazioni mobile e interfacce web per gestirlo e dargli vita istantaneamente.

Ed è quello che vedremo assieme in questo articolo.

NIENTE È LASCIATO AL CASO

Bleb ci tiene molto ad offrire una soluzione completa, partendo direttamente dal packaging:



Che è funzionale nel **guidarti all'utilizzo dei loro mattoncini**:



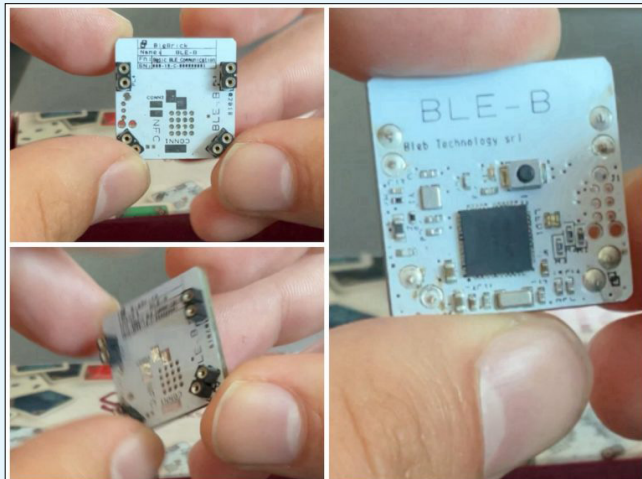
Il primo passo che faccio, è **seguire la loro guida "quickstart"**: cosa che dovrai fare anche tu per **installare MakeApp**, l'applicazione con cui controllare i Blebricks e dare vita al nostro progetto. Ci tornerò a breve: prima, voglio parlarti dei tre mattoncini presenti all'interno della scatola, fra cui uno molto importante.

BLE-B: IL MODULO BASE

Senza modulo base, **non possiamo creare nessun pro-**

getto. Il BLE-B è il modulo base: al suo interno pulsa un processore ARM Cortex M4, sensore di temperatura, LED RGB e 4 interfacce GPIO.

Vediamolo nel dettaglio:

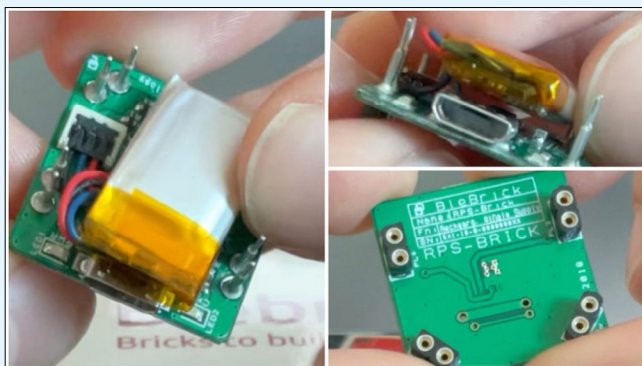


Il BLE-B di fronte a te è **in versione Expert** che, a differenza della **versione Elite**, è con componenti in vista e **senza housing**.

Quindi, senza BLE-B non possiamo dare vita ai nostri progetti IoT, **ma ci manca un secondo mattoncino**.

BLEBRICK RPS: L'ALIMENTAZIONE DEL TUO PROGETTO

Il secondo mattoncino che ci manca per dare vita al nostro progetto, è quello che ha il compito di **offrire un'alimentazione**. Il suo nome è **RPS**:



Il Blebrick RPS dotato di batteria LiPo

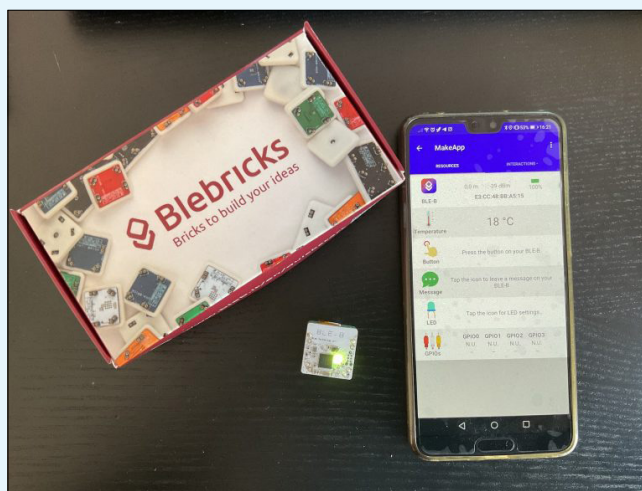
Il Blebrick RPS è il mattoncino che si occupa di **offrire energia a qualsiasi progetto e anche lui è in versione naked**. Nel dettaglio, **permette di caricare una batteria LiPo da 3,7 V tramite una porta micro-USB di tipo B**. Nel caso tu te lo stia chiedendo, **sì: è possibile acquistarlo singolarmente qui**.

Ma non solo lui: tutti i Blebricks **sono acquistabili singolarmente!**

SCOPRI I BLEBRICKS EXPERT SINGOLI QUI

MAKEAPP: RICONOSCIMENTO IMMEDIATO E INTERFACCIA GRAFICA DI SEMPLICE UTILIZZO

Fino ad ora ho parlato della parte hardware, ma **Bleb ci offre anche il software necessario per il nostro progetto**. MakeApp **non è una semplice applicazione per Android**. È un centro di controllo a tutti gli effetti per i Blebricks:

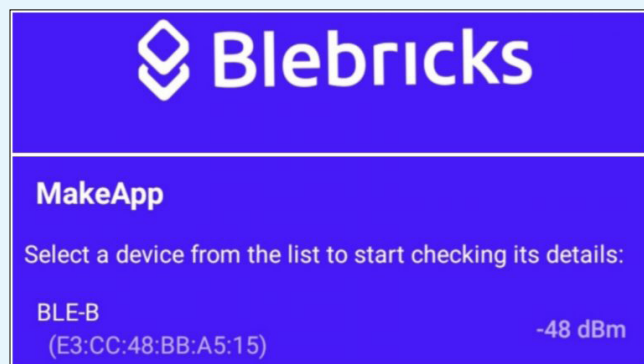


MakeApp nella sua semplicità

Il primo passo che dovrai fare, è **scaricare MakeApp dal Play Store**.

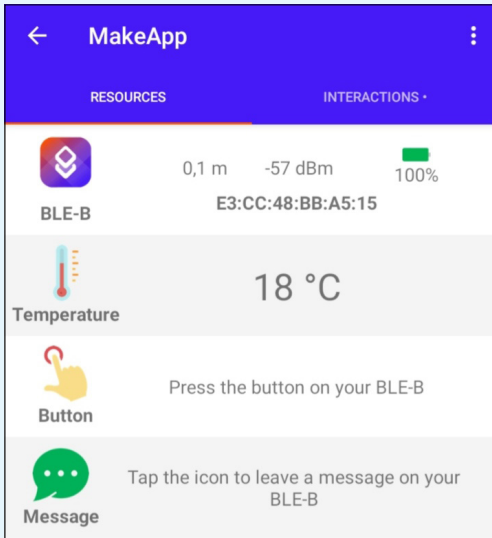
SCARICA MAKEAPP CON UN CLICK QUI

Una volta scaricata e installata MakeApp, **puoi subito eseguire una ricerca dei BLE-B nelle vicinanze**:



L'elenco dei BLE-B individuati da MakeApp

Puoi vedere subito che MakeApp si presta a mostrarti non solo quali BLE-B ha individuato, ma anche il loro **indirizzo MAC** e il **livello RSSI del segnale BLE**. Una volta stabilita la connessione con il mio BLE-B, vediamo che l'interfaccia grafica ci mostra non solo tutti i sensori, interfacce e componenti dei Blebricks connessi al BLE-B, **ma anche le loro relative informazioni**:



La sezione "Resources" di MakeApp, dove troverai tutte le informazioni dei **Blebricks**

Le informazioni, nel mio caso legate a distanza, intensità RSSI del segnale, batteria, indirizzo MAC, temperatura e stato del bottone, **vengono aggiornate in tempo reale!** E non è l'unica cosa che viene aggiornata in tempo reale.

Nel kit di Bleb, c'è un terzo Blebrick di tipo **ENV**. Questo Blebrick, **che puoi trovare qui**, offre diversi sensori fra cui temperatura, umidità e **qualità dell'aria**. Ciò che sorprende di più, è il **riconoscimento immediato di MakeApp**. Non appena lo collego agli altri due Blebricks viene subito visualizzato in tempo reale su MakeApp:



MakeApp riconosce subito il nuovo Blebrick!

"MakeApp, ovviamente, non è solo interfaccia grafica e riconoscimento immediato, ma permette di dare vita ai nostri progetti con una logica semplicissima: scopriamola assieme."

SE SUCCEDE QUESTO, FAI QUELLO: LA LOGICA IFTTT PER DARE VITA AI TUOI PROGETTI IOT IN POCHI MINUTI

"If this then that": se succede questo, fai quello.

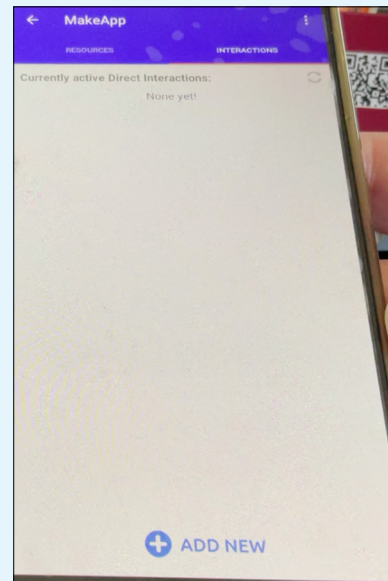
La logica che sta dietro ai Blebricks è proprio questa. Bleb vuole rendere semplice la progettazione di oggetti connessi a tutti. Vediamolo con **un esempio**:

"Quando il bottone del BLE-B viene premuto, voglio accendere il LED che mette a disposizione, di colore rosa"

La frase di prima è il **nostro primo progetto e condensa il vero significato di "IFTTT"**. In parole molto semplici, anzi, secondo la logica IFTTT, sarebbe da tradurre in:

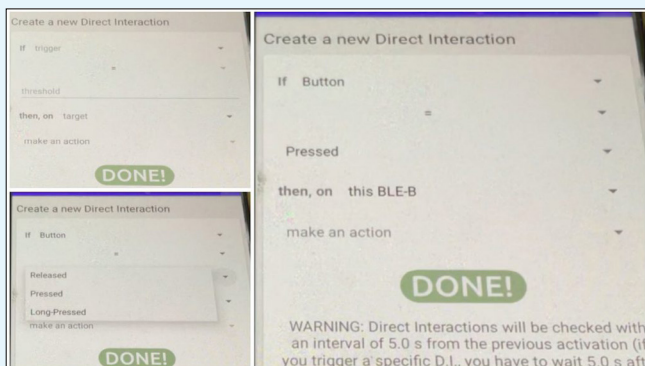
"Se premo il bottone, accendo il LED di rosa"

Azione, reazione: **semplice ed immediato**. Vediamo assieme quindi, **come implementare tutto questo**. La seconda sezione di MakeApp è proprio quella legata alle **interazioni: "Interactions"**. Entro nella sezione, e **premo il pulsante "ADD NEW" per dare vita alla prima parte del progetto**:



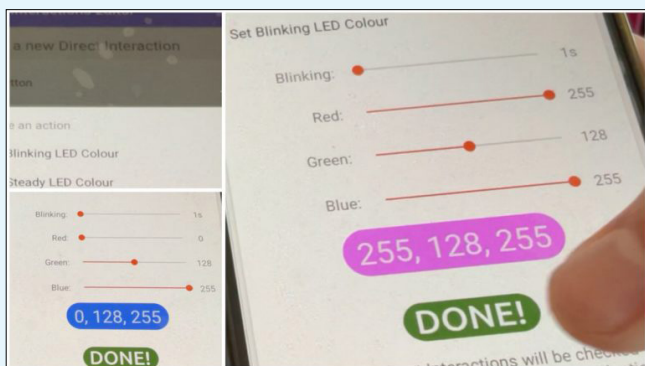
Creo la nuova interazione

Il passo successivo consiste nel **definire il trigger, che nel nostro caso sarà la pressione del bottone**. Per farlo, tra le opzioni seleziono **il bottone il cui stato sarà "pressed", ovvero premuto**:



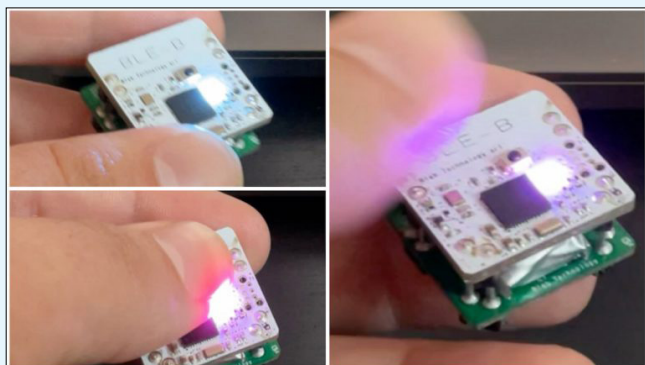
IFTTT: il trigger sarà il bottone premuto

Il secondo elemento per **dare vita a questa interazione è il target**. Nel nostro caso, è il **LED da far illuminare di rosa**. Con la stessa logica, **seleziono come target il BLE-B stesso e imposto il colore di cui si deve illuminare il LED con gli slider RGB**:



Imposto il target, quindi il LED e il colore di cui si deve illuminare

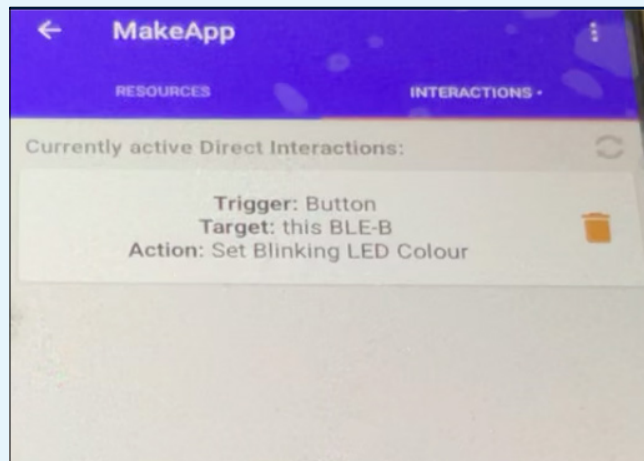
Arrivati a questo punto, **la nuova interazione sarà registrata nella memoria del BLE-B e possiamo finalmente testare il tutto!** Come? Seguendo la logica stessa che abbiamo implementato fino ad ora: **premendo il bottone!**



Et voilà! il LED si illumina!

Tempo totale per dare vita a tutto questo? **Poco più di 2 minuti**.

Ovviamente, nulla mi vieta di eliminare la nuova interazione. Come? Tramite l'icona **del cestino** a fianco dell'interazione stessa:



L'interazione che abbiamo appena creato con i suoi dettagli e l'icona per eliminarla

Una volta creata l'interazione, finché non verrà eliminata dalla memoria del BLE-B, apparirà nella sezione **"interactions" di MakeApp**: qui troverai sempre tutte le interazioni che hai creato e che puoi eliminare **quando non ne farai più uso per evitare ogni tipo di conflitto. Ma c'è di più**. Fino ad ora, abbiamo visto sì come creare un progetto IoT, ma ci siamo **limitati ad interagire direttamente con i Blebricks**: andiamo oltre e **interagiamo sia con lo smartphone sia con l'ambiente esterno!**

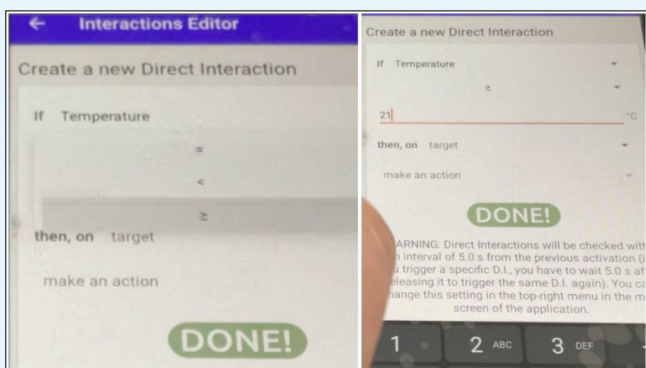
INTERAZIONI ESTERNE: COME USARE LO SMARTPHONE E L'AMBIENTE ESTERNO PER DARE VITA A UN PROGETTO IOT CON I BLEBRICKS

Il progetto a cui abbiamo dato vita fino ad ora, basa le interazioni create con la logica IFTTT **sui Blebricks stessi**. Ma gli oggetti connessi ci permettono di interagire sia con l'ambiente, sia con altri dispositivi: scopriamo assieme come in **questo secondo esempio**. Voglio monitorare la temperatura di una stanza e, **se supera i 20°C voglio far sì che il mio smartphone emetta una vibrazione**. Un'operazione semplice che può sembrare complessa da realizzare: in fondo **dobbiamo agire sullo smartphone!** Eppure, non dobbiamo realizzare nessun'altra applicazione Android e c'è del semplice nella **logica del progetto stesso, anzi: nella frase**.

Proviamo a riformularla **in questo modo**:

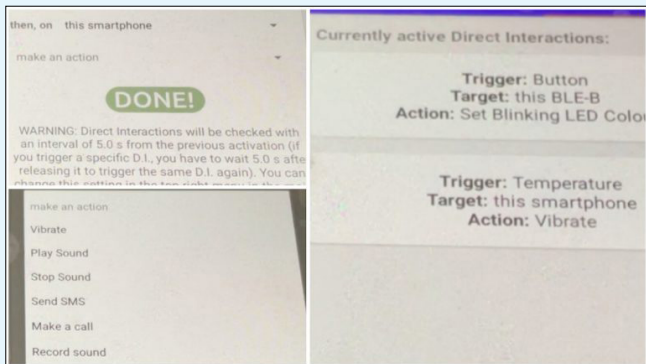
“Se il BLE-B rileva più di 20°C, allora fai vibrare lo smartphone

Ancora una volta, una logica che si può tradurre seguendo il paradigma IFTTT: se succede X, allora fai Y. Proseguiamo sulla stessa linea impiegata prima: abbiamo un trigger e un target. In questo caso, il trigger è la temperatura quindi il sensore del BLE-B, invece il target è il nostro smartphone che dovrà vibrare. Così come ho fatto prima, mi porto sulla sezione "Interactions" di MakeApp e seleziono il trigger, impostando il valore maggiore oppure uguale a 21°C:



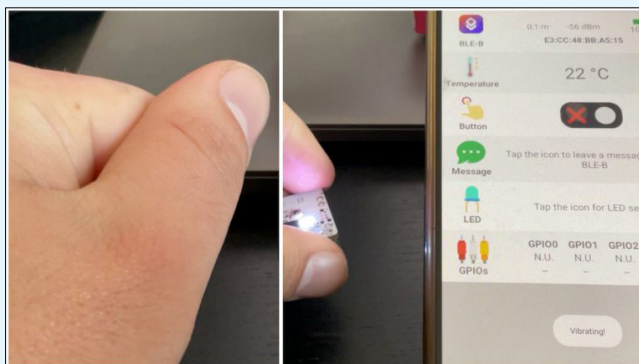
Imposto il trigger e quindi la temperatura a 21°C

Secondo step, che abbiamo imparato anche prima: **imposto il target che sarà "questo smartphone"**. L'azione **da eseguire sarà "vibrate" ovvero "vibra"**:



Imposto l'azione, ovvero far vibrare il mio stesso smartphone

Da questo processo, scopriamo un'altra cosa: Bleb ha pensato a tutto, incluse le diverse operazioni che possono tornare utili all'interno di un progetto IoT, **come ad esempio eseguire telefonate ed inviare SMS**. Cosa resta da fare adesso? **Testare!** Per farlo, **tengo in mano i Blebricks così da raggiungere la temperatura desiderata e far sì che il mio smartphone vibri:**



Lo smartphone vibra non appena vengono registrati almeno 21°C

La vibrazione non te la posso mostrare in un articolo, ma puoi vedere tu stesso dall'interfaccia di MakeApp, **che appare un messaggio avvisandoci della vibrazione.**

I BLEBRICKS IN FORMATO VIDEO

So bene che avere una prospettiva diversa da quella che è la realtà di Bleb può tornare molto comodo: **per questo ho realizzato un video riassunto.**

<https://youtu.be/vUlzedcPZ6A>

TUTTI GLI ALTRI PROGETTI ASPETTANO SOLAMENTE TE!

In questo articolo abbiamo visto come sia rapido, semplice ed immediato realizzare un sistema IoT a tutti gli effetti, **ma le sorprese non finiranno qui: scopriremo come dare vita ad applicazioni Android grazie ad App Inventor!**

Per dare vita ai tuoi progetti, Bleb ha pensato apposta per te **diversi kit che coprono le esigenze più variegate:**

SCOPRI I KIT EXPERT QUI

Ovviamente, se preferisci una versione **dotata di housing** puoi optare per i **kit Elite:**

SCOPRI I KIT ELITE QUI

L'autore è a disposizione nei commenti per eventuali approfondimenti sul tema dell'Articolo. Di seguito il link per accedere direttamente all'articolo sul Blog e partecipare alla discussione:

<https://it.emcelettronica.com/bleb-come-realizzare-il-tuo-primo-progetto-iot-con-i-mattoncini-made-in-italy>

PROTOTIPAZIONE RAPIDA CON IL GROVE BEGINNER KIT

di **Giordana Francesca Brescia**

In questo articolo ho il piacere di parlarvi di uno dei più attraenti kit Arduino per principianti, il Grove Beginner Kit di Seeed Studio. Un potente e versatile sistema modulare con fattore di forma All-In-One, alimentato da una scheda a microcontrollore compatibile con la nota Arduino Uno. E' la soluzione ideale per la prototipazione rapida poiché contiene già tutto ciò di cui avete bisogno per realizzare i vostri progetti di elettronica. Analizziamone ora le caratteristiche.

UN KIT PER NEOFITI ED ESPERTI DI PROGETTAZIONE ELETTRONICA

Per imparare a utilizzare la scheda a microcontrollore Arduino è necessario avere una certa dimestichezza con l'hardware open source, le interfacce e il codice, ma anche avere una certa abilità con le tecniche di saldatura, oltre ovviamente a tanta pazienza e voglia di imparare. Chi utilizza solitamente Arduino lo sa bene. Riassumiamo brevemente le potenzialità della piattaforma Arduino, che può essere utile soprattutto per chi non ha mai avuto esperienza con questa scheda. Con Arduino si possono realizzare piccoli progetti elettronici non troppo complessi, a basso consumo di energia e di corrente e che non richiedono grande potenza di calcolo e memoria. Il prodotto del quale parlo in questo articolo è il **Grove Beginner Kit**, nato dalla collaborazione tra Arduino e Seeed Studio. Come tutti i sistemi hardware open source, anche il Grove Beginner Kit è utile per la sperimentazione. E' lo strumento ideale per sperimentare e approcciarsi con la scheda a microcontrollore più utilizzata al mondo, ma anche una soluzione adatta a neofiti sprovvisti di un solido background di esperienze pregresse nella progettazione elettronica e nei linguaggi di programmazione. A differenza della maggior parte degli starter kit sul mercato, il Grove Beginner Kit si presenta come una **soluzione integrata con sensori e scheda in un unico pezzo**. Il set di sensori presenti sulla piastra rende il componente adatto ai più svariati progetti del mondo IoT. E' vero, nessuno strumento può ritenersi più efficiente dello "sporcarsi le mani" con l'assemblaggio dei componenti elettronici, tuttavia, i kit di apprendimento offrono spesso un valido aiuto per

approcciarsi alla risoluzione dei problemi in modo intuitivo e soprattutto per prendere dimestichezza con il coding e la robotica allenando creatività e intuito negli utenti finali.

“Non hai mai utilizzato la piattaforma Arduino e ti piacerebbe prendere dimestichezza con questo strumento?”

A questo [link](#) puoi trovare informazioni utili su Arduino e diversi progetti spiegati passo passo.

Il **Grove Beginner Kit for Arduino** di Seeed Studio è disponibile a catalogo sul sito di **TME Electronic Components** che ne fornisce anche la documentazione tecnica di supporto e le specifiche. Se avete bisogno di realizzare un'applicazione ma non sapete quale strumento scegliere, TME supporta i clienti nella selezione della tipologia di scheda Arduino in linea con le esigenze del progetto, e fornisce le specifiche tecniche dettagliate dei prodotti. Il kit è appositamente progettato sia per i principianti sia per semplificare l'attività degli insegnanti nella didattica delle materie STEAM (Science Technology Engineering Art Mathematics), è perciò uno strumento fondamentale per la formazione e l'apprendimento dei rudimenti della programmazione di un microcontrollore. Il Grove Beginner Kit viene ampiamente utilizzato in scuole e istituti di formazione di molti paesi del mondo. La **modularità** del sistema lo rende utile non solo nelle lezioni in classe, ma anche per l'apprendimento da remoto, oggi come non mai prassi comune per la scuola a distanza. Tuttavia, proprio perché è uno strumento ideale per la prototipazione rapida, può essere scelto non solo da chi parte da zero con la program-



Figura 1. La pratica confezione del Grove Beginner Kit

mazione di un micro, ma anche da utenti più esperti che hanno già una conoscenza approfondita della materia e desiderano creare i propri progetti in modo veloce e senza particolari "lungaggini" nell'installazione dei collegamenti, concentrandosi esclusivamente sulla programmazione senza lavorare sull'hardware. Grove Beginner Kit è un sistema modulare dotato di un set di sensori, per realizzare progetti in modo rapido senza doversi interfacciare con l'elettronica vera e propria, saldature, componenti, bread-board e cavi. Nulla di tutto questo. Basta avere un Grove Beginner Kit tra le mani ed il gioco è fatto. Una piastra di prototipazione completa che già integra su un unico circuito stampato tutti i componenti perfettamente funzionanti

per qualsiasi tipo di progetto, al fine di semplificarne la sperimentazione. Vediamone ora le caratteristiche.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Il kit di avvio viene fornito all'interno di una pratica confezione di cartone dall'aspetto molto curato e accattivante (Figura 1), piccola e facilmente trasportabile, delle dimensioni di un tablet. Il Grove Beginner Kit di Seeed Studio si presenta come una **scheda unica integrata con componenti elettronici**, una piastra con un circuito stampato delle dimensioni di 17.69 x 11.64 x 1.88 cm e peso lordo di 128.9 g. Il kit è removibile e i moduli built-in possono essere utilizzati singolarmente. All'interno della confezione sono riportate stampate le principali istruzioni del linguaggio di programmazione con Arduino:

- setup()
- loop()
- pinMode()
- digitalWrite()
- Serial.print()
- digitalRead()
- analogRead()
- analogWrite()
- delay()
- Serial.begin()

Nella parte esterna della confezione viene invece riportata la Bill of Materials, una breve descrizione del kit corredata di tutti i componenti montati sulla piastra. Nella confezione è presente il circuito stampato con i vari componenti, un cavo micro USB per il collegamento della scheda al computer e 6 cavi Grove aggiuntivi utili se, ad esempio, si vogliono aggiungere altri sensori.

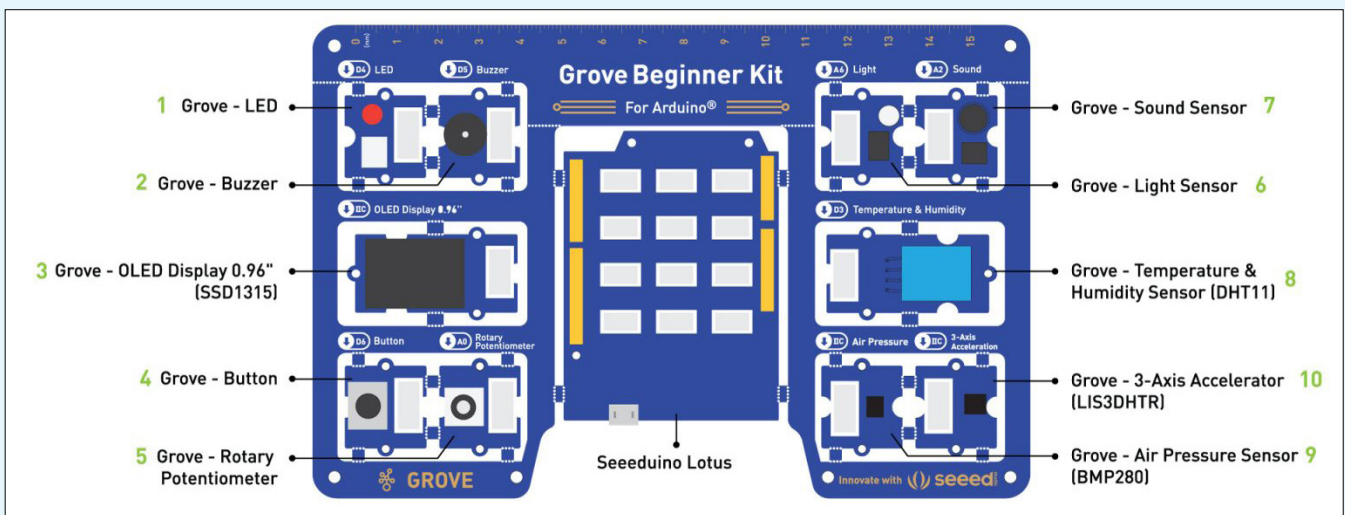


Figura 2. Disegno schematico del Grove Beginner Kit - i componenti elettronici integrati nella scheda

In **Figura 2** è rappresentato l'hardware del kit, con tutta la componentistica on-board. Il **Grove Beginner Kit** monta una scheda compatibile con Arduino UNO, per cui non è necessario acquistare separatamente la scheda Arduino. La board compatibile è una **scheda a microcontrollore Seeeduno LOTUS** basata su micro **ATmega328p**. Il kit è equipaggiato anche con tutta una serie di moduli sensore per Arduino, selezionati tra quelli che trovano maggiore applicazione nel mondo di makers e hobbisti. Sulla scheda a microcontrollore LoTUS sono presenti le prese per l'inserimento dei cavi di collegamento e i classici pin. Come è ben visibile dall'immagine, sulla scheda centrale sono presenti 12 connettori Grove. A bordo, oltre alla shield centrale, è montata una serie di sensori e attuatori, tra i quali un pulsante, un LED, un buzzer, un display OLED SSD1315 con design compatto delle dimensioni di 0.96" e a basso consumo di potenza, per visualizzare i dati dei sensori, un potenziometro rotativo, un sensore di luce, un sensore di suono, un sensore di temperatura e umidità DHT11, un sensore per la pressione dell'aria BMP280, un accelerometro a tre assi LIS3DHTR. Di default tutti i moduli sensore sono precablati, il set di sensori è montato di pezzo e collegato alla scheda principale tramite i fori di stampaggio del PCB, per cui non è necessario utilizzare i classici cavetti di connessione per il collegamento né altri componenti elettronici, il che rende l'esperienza nel processo di progettazione molto più rapida e fluida (**Figura 3**). I moduli sensore sono estraibili e possono essere collegati con i cavi Grove standard in dotazione. E' quindi possibile procedere con due tipologie di progettazione, sia con il kit completo sia con i moduli singoli rimossi dalla piastra. I moduli e i pin della scheda sono riassunti nella tabella di seguito.

LED	Digitale	D4
Buzzer	Digitale	D5
Display OLED 0.96"	I2C	I2C, 0x78 (default)
Pulsante	Digitale	D6
Potenziometro rotativo	Analogico	A0
Sensore di luce	Analogico	A6
Sensore di suono	Analogico	A2
Sensore di temperatura e umidità	Digitale	D3
Sensore di pressione	I2C	I2C, 0x77(default)/0x76(optional)
Accelerometro a 3 assi	I2C	I2C, 0x63(default)

Tabella 1. Denominazione dei pin predefiniti relativi ai moduli e interfacce dei componenti

Vediamo ora in dettaglio il contenuto del kit.

Moduli	Quantità
	Sensore di temperatura e umidità (1)
	Accelerometro a 3 assi (1)
Sensori	Sensore di pressione (1)
	Sensore di luce (1)
	Sensore di suono (1)
	Potenziometro rotativo (1)
Moduli Input	Pulsante (1)
	LED (1)
Moduli Output	Buzzer (1)
Modulo Display	Display OLED (1)
Cavi Grove	6
Cavo micro USB	1

Tabella 2. Lista dei componenti integrati nel kit

Sulla scheda è precaricata una demo "plug and play" che consente di provare contemporaneamente i diversi sensori del kit; dopo aver dato alimentazione alla scheda collegando il cavo micro USB al computer, premendo il pulsante e ruotando il potenziometro possiamo selezionare i sensori e osservare i risultati sul display OLED.

ARDUINO IDE

In questo paragrafo vi mostrerò come potete utilizzare il software per far funzionare la scheda. Come per ogni scheda Arduino, per iniziare è necessario utilizzare il noto **ambiente di sviluppo integrato, l'IDE** (Integrated Development Environment) di Arduino (**Figura 4**), che dovrete

installare se non lo avete ancora fatto. La shield è già pronta per l'utilizzo e permette di testare subito il codice, è sufficiente collegarla al computer tramite il cavo micro USB in dotazione nel kit. Come esercizio di prova consiglio di caricare subito un primo sketch sul kit per prendere dimestichezza con questo potente strumento. E' possibile scaricare e installare l'IDE di Arduino per i vari sistemi operativi [qui](#). La compilazione e il caricamento dello sketch sono davvero molto semplici e intuitivi. Prima di iniziare a scrivere codice muovendosi nell'ambiente di sviluppo, è necessario installare il driver USB CP2102 **CP210x USB to UART Bridge VCP Drivers - Silicon Labs** ([silabs.com](#)).

A installazione completata, connettiamo la

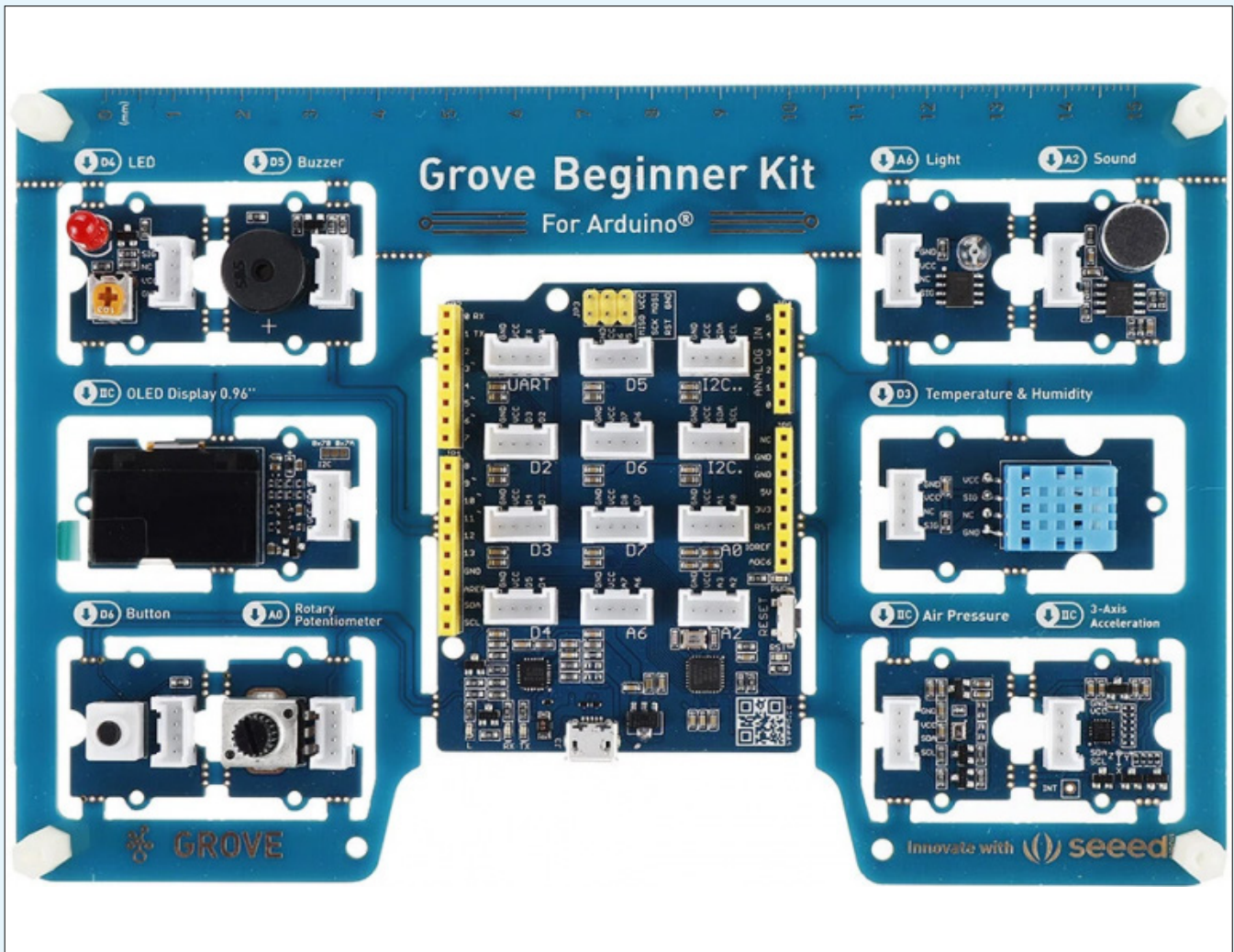


Figura 3. Vista anteriore del Grove Beginner Kit for Arduino



Arduino IDE 1.8.13

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. This software can be used with any Arduino board.


Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions.

SOURCE CODE

Active development of the Arduino software is [hosted by GitHub](#). See the instructions for [building the code](#). Latest release source code archives are available [here](#). The archives are PGP-signed so they can be verified using [this](#) gpg key.

DOWNLOAD OPTIONS

Windows Win 7 and newer
Windows ZIP file

Windows app Win 8.1 or 10 

Linux 32 bits
Linux 64 bits
Linux ARM 32 bits
Linux ARM 64 bits

Mac OS X 10.10 or newer

[Release Notes](#) [Checksums \(sha512\)](#)

Figura 4. Ambiente di sviluppo Arduino IDE

scheda al nostro computer. Dopodiché è possibile iniziare a lavorare con l'IDE aprendo l'ambiente di sviluppo integrato sul nostro computer. Arrivati a questo punto clicchiamo su *Tools*--> *Board* e selezioniamo il modello corretto di scheda di sviluppo. In questo caso possiamo selezionare come scheda **"Arduino/Genuino Uno"**. Cliccare *Tools*--> *Port* per selezionare la porta corretta, nel nostro caso viene selezionata la porta COM6. Per gli utenti Mac sarà / *dev/cu.SLAB_USBtoUART*.

Ora è necessario creare un nuovo file Arduino che andremo a nominare *Hello.ino*, quindi possiamo copiare il seguente codice:

```
void setup()

{
  Serial.begin(9600); // initializes the serial port with a
  baud rate of 9600
}

void loop()

{
  Serial.println("hello, world"); // prints a string to a serial
  port
  delay(1000); //delay of 1 second
}
```

Premere il pulsante *Verify button*(✓) per compilare lo sketch e, al termine della compilazione, premere il pulsante *button*(→).

Cliccare *Tools* --> *Serial Monitor* per visualizzare i risultati del programma in esecuzione.

Un primo semplice esempio è il LED che lampeggia. Lo sketch per far lampeggiare il LED sulla scheda è:

```
void setup ()

{

  pinMode(4, OUTPUT);

}

void loop ()

{
```

```
digitalWrite (4, HIGH);

delay(2000);

digitalWrite(4, LOW);

delay(2000);

}
```

Come si può notare dallo sketch, il LED è collegato sulla scheda al pin digitale 4.

Non resta che iniziare a sviluppare i nostri progetti con il Grove Beginner Kit di Seeed Studio, utilizzando le apposite librerie e i datasheet inseriti nella documentazione di seguito.

DOCUMENTAZIONE TECNICA CONSULTABILE

- [DHT11-Technical-Data-Sheet](#)
- [Grove-Barometer_Sensor-BMP280-BM-P280-DS001-12_Datasheet](#)
- [LIS3DHTR datasheet](#)
- [OLED Display Module](#)
- [Seeed Studio Grove Beginner Kit](#)

Scopri il Grove Beginner Kit visitando la [pagina web di TME Electronics](#).

Sul sito web di TME Electronics trovi anche una gamma completa di soluzioni Arduino per i tuoi progetti visitando [questa pagina](#).



L'autore è a disposizione nei commenti per eventuali approfondimenti sul tema dell'Articolo. Di seguito il link per accedere direttamente all'articolo sul Blog e partecipare alla discussione:

<https://it.emcelettronica.com/prototipazione-rapida-con-il-grove-beginner-kit>

MOSFET ULTRACOMPATTI PER APPLICAZIONI AUTOMOBILISTICHE - FORNIRE UNA MAGGIORE AFFIDABILITÀ DI MONTAGGIO



Con la serie RV4xxx, ROHM offre MOSFET ultracompati di dimensioni 1,6 x 1,6 mm. I componenti certificati AEC Q101 sono caratterizzati da un'elevata affidabilità durante l'assemblaggio e garantiscono elevata affidabilità e prestazioni nelle applicazioni automobilistiche anche in condizioni estreme. Inoltre, la tecnologia Wettable-Flank di ROHM garantisce l'altezza dell'elettrodo di 130 µm richiesta per le applicazioni automobilistiche.

INTRODUZIONE

Molti dei veicoli più recenti sono dotati di una serie di caratteristiche, ma vengono aggiunte continuamente nuove funzionalità utilizzando una varietà di tecnologie. Gli esempi includono larghi cruscotti, fari anteriori/posteriori con LED animati, sistemi audio di fascia alta e ADAS (**Advanced Driver Assistance Systems**).

Gli ADAS, in particolare, sono stati sviluppati per la realizzazione pratica in molti paesi del mondo, con le **telecamere di bordo** che giocano un ruolo importante nella configurazione di questi sistemi. Le telecamere montate nella parte anteriore, posteriore, sinistra e destra del veicolo consentono ai conducenti di vedere l'ambiente circostante sul cruscotto, migliorando notevolmente la sicurezza.

Si prevede che il mercato delle telecamere per veicoli, che nel 2018 ammontava a circa 100 milioni, aumenterà di tre volte entro il 2025. La ragione di questa rapida espansione può essere attribuita non solo al crescente numero di veicoli dotati di telecamera, ma anche a un aumento nel numero di telecamere utilizzate per veicolo. Un certo numero di veicoli odierni incorpora 4 telecamere, ma questo

aumenterà sicuramente man mano che funzionalità come ADAS diventeranno standard e più sofisticate (**Figura 1**).

LA RICHIESTA DI UNA MAGGIORE MINIATURIZZAZIONE

Negli ultimi anni si è assistito alla richiesta di **telecamere più compatte** per i veicoli. Questo è in gran parte dovuto allo spazio di installazione disponibile sempre più piccolo a seguito della tendenza all'elettrificazione, unita al numero crescente di telecamere montate per veicolo per migliorare ulteriormente la sicurezza. La riduzione delle dimensioni delle telecamere per autoveicoli consente una maggiore flessibilità per quanto riguarda la posizione di montaggio, con un impatto minimo sul design dei veicoli. Le telecamere attuali sono montate su un circuito stampato con dimensioni esterne di 20 x 20 mm. Nei prossimi anni verranno sicuramente sviluppate iterazioni ancora più piccole. Allo stesso tempo le dimensioni dei PCB si stanno riducendo, il che a sua volta richiede componenti più piccoli. Tuttavia, l'aumento delle funzionalità e una risoluzione più elevata richiedono correnti maggiori. Inoltre, vengono montati componenti per la protezione contro il

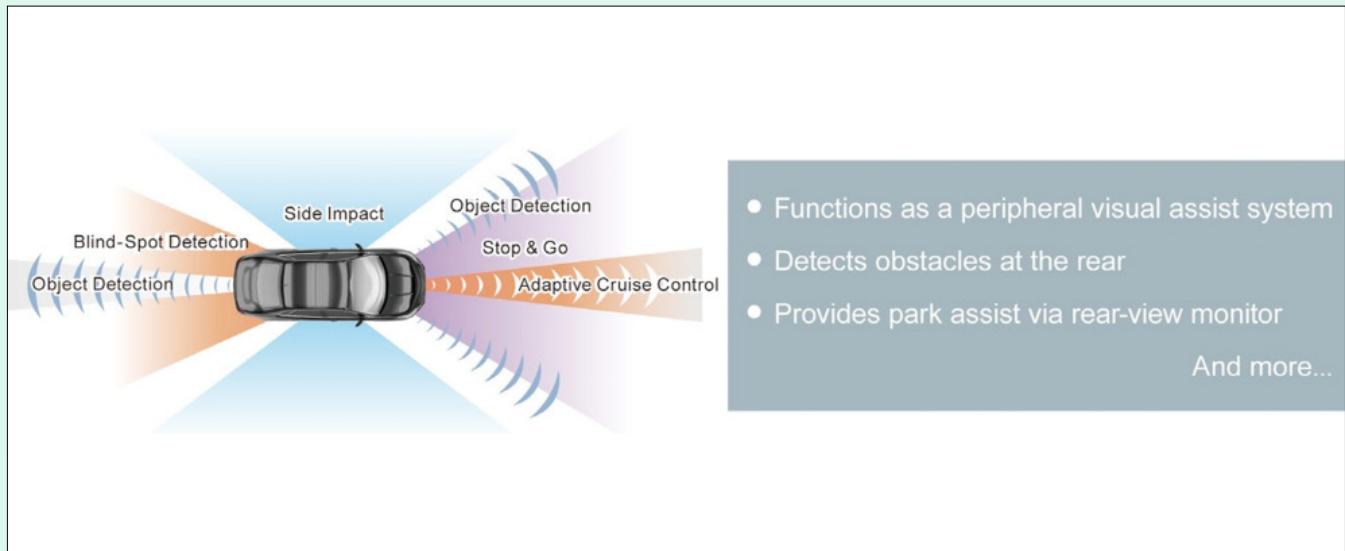


Figura 1. Posizioni delle telecamere a bordo

Part No.	Polarity [ch]	Drain-Source Voltage V_{DS} [V]	Drain Current I_D [A]	Drive Voltage [V]	Drain-Source ON Resistance											
					$R_{DS(on)}$ [mΩ] @ $V_{GS}=10V$		$R_{DS(on)}$ [mΩ] @ $V_{GS}=4.5V$		$R_{DS(on)}$ [mΩ] @ $V_{GS}=4.0V$		$R_{DS(on)}$ [mΩ] @ $V_{GS}=2.5V$		$R_{DS(on)}$ [mΩ] @ $V_{GS}=1.8V$		$R_{DS(on)}$ [mΩ] @ $V_{GS}=1.5V$	
					Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.	Typ.	Max.
New RV4E031RP	P	30	3.1	4.0	75	105	108	152	122	172	-	-	-	-	-	-
New RV4C020ZP	P	20	2.0	2.5	-	-	180	260	-	-	240	340	320	450	400	560

Figura 2. Lineup RVxx5

collegamento inverso per evitare danni al sistema della di applicazioni in tutto il mondo. In risposta, ROHM si foca-

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

UN ANNO DI **FIRMWARE 2.0**
 TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI **RISERVATI**
 CONTEST E PROMOZIONI **RISERVATI**



VOGLIO ABBONARMI!

GESTIONE INTELLIGENTE DELLA BATTERIA E DELLA RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

di **Andrea Garrapa**

Con l'aumento di popolarità del movimento ecologico, sempre più veicoli elettrici (EV), dagli scooter alle auto, agli autobus e ai camion, affolleranno le strade. I progettisti di potenza saranno sfidati a fornire sistemi che possano adattarsi ad un'ampia varietà di tipologie di batterie e veicoli con requisiti di prestazioni molto diversi. Questo articolo esamina gli aspetti chiave per permettere l'incontro tra prestazioni della batteria, durata e sicurezza durante la progettazione di sistemi intelligenti di ricarica e gestione della batteria.

INTRODUZIONE

Sebbene la batteria dell'auto elettrica sia considerata una singola unità, in realtà è composta da centinaia (e talvolta migliaia) di celle batteria che sono collegate in serie o in parallelo nei moduli batteria. E questi moduli vengono poi collegati in un pacco batteria, o ciò che tutti chiamano semplicemente "una batteria" (Figura 1).

Grazie a questa disposizione, è possibile raggiungere la capacità e l'energia richieste, e allo stesso tempo è

più facile produrre, installare, ma anche ispezionare ed eseguire la manutenzione. Le batterie al litio, al momento, appartengono alla tecnologia più efficiente per veicoli elettrici. Queste batterie sono più o meno sensibili agli sbalzi di temperatura, al sovraccarico o allo scaricamento eccessivo, e per prolungarne il più possibile la vita, queste quantità devono essere attentamente monitorate e controllate. Le batterie al litio sono anche soggette a perdite di temperatura, che possono verificarsi a causa di diversi errori, come la ricarica troppo veloce o lo scaricamento

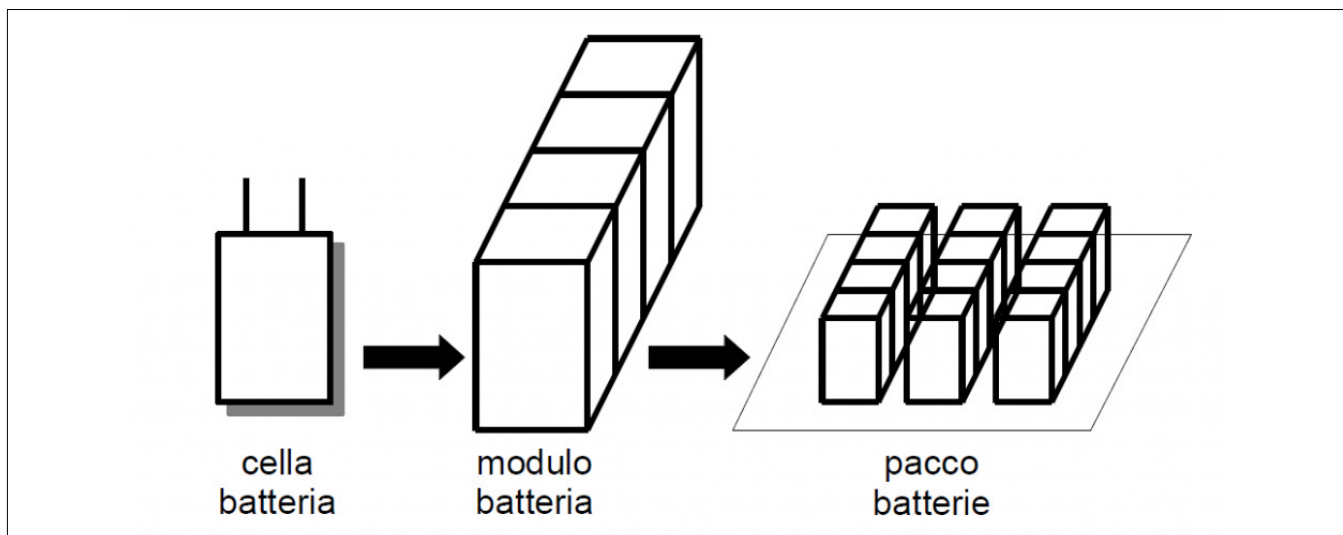


Figura 1: Rappresentazione schematica degli elementi costitutivi di un pacco batterie per EV

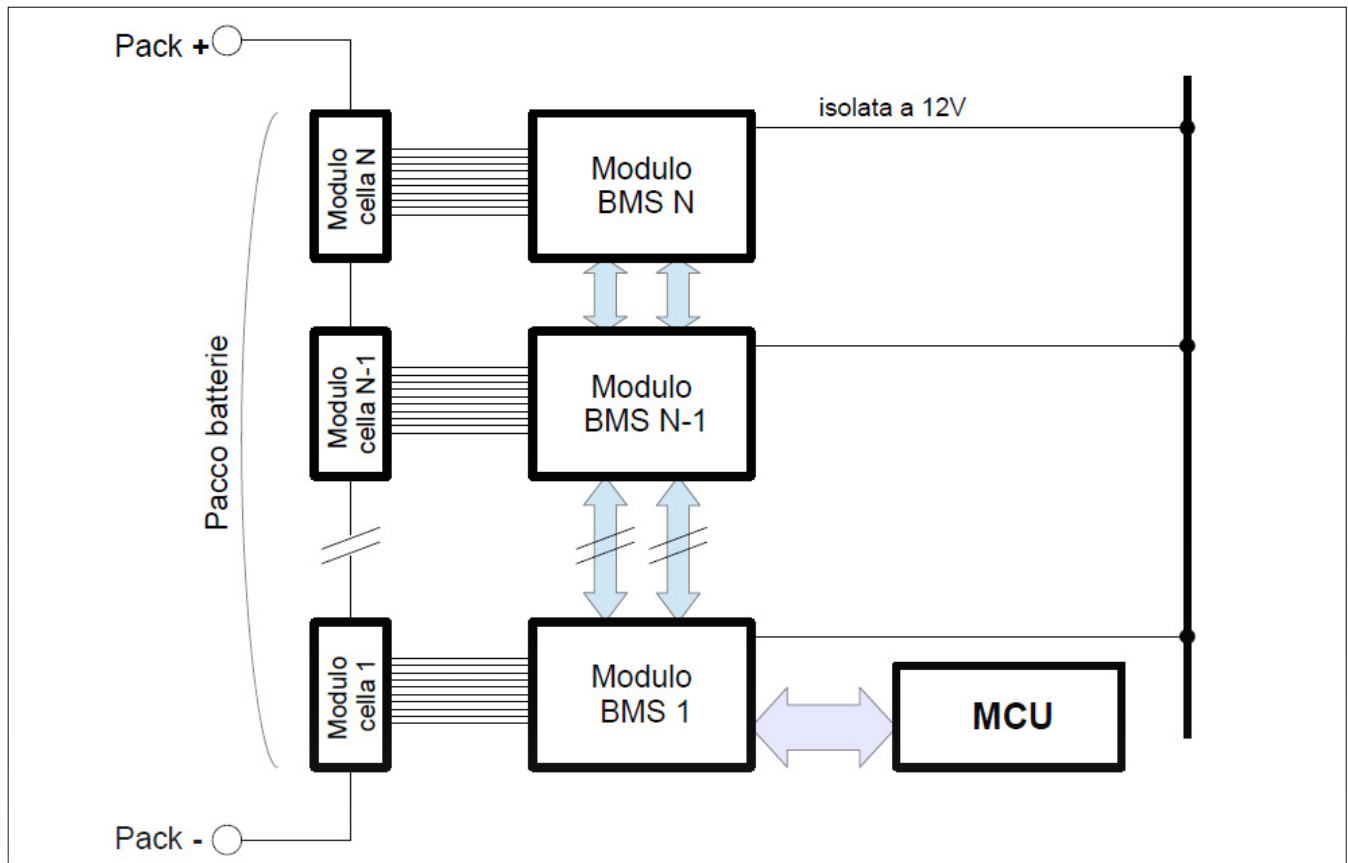


Figura 2: Diversi moduli cella vengono impilati per formare il pacco batterie

troppo rapido.

IL SISTEMA DI GESTIONE DELLA BATTERIA

I pacchi batteria per veicoli elettrici (EV) sono quindi costituiti da più moduli disposti in serie e in parallelo. Disposto attorno al pacco batteria e in tutto il veicolo, il **sistema di gestione della batteria (BMS)** è composto da diversi componenti, inclusi quelli per il monitoraggio delle celle della batteria, uno o più stadi di conversione della potenza

portare a sbalzi termici che potrebbero causare un guasto alla batteria. Un **circuito integrato per il monitoraggio della batteria (BMIC)** o un **dispositivo di bilanciamento delle celle** viene generalmente assegnato per monitorare la tensione di ciascuna cella nella batteria, la temperatura di vari punti nel modulo e altre condizioni (Figura 3).

Questi dati vengono riportati ad un **controller di gestione della cella (CMC)** e, a seconda della complessità del sistema, a elementi di elaborazione di ordine superiore, come un **controller di gestione della batteria**

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

UN ANNO DI **FIRMWARE 2.0**
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI



VOGLIO ABBONARMI!

LA COESISTENZA TRA V2X E WI-FI NELL'AUTOMOTIVE

di **Andrea Garrapa**

Wi-Fi e 5G sono riconosciute come tecnologie abilitanti per i veicoli autonomi. La sfida sta nel modo in cui queste tecnologie operano insieme e coesistono, nonostante le interferenze a livello spettrale. Le interferenze possono influire negativamente sul funzionamento del veicolo e sulla sicurezza del passeggero. Questo articolo discute le tecnologie che supportano la connettività veicolare e di come le soluzioni di filtraggio ad alta selettività possano essere d'aiuto nella coesistenza di V2X con il Wi-Fi per consentire le comunicazioni veicolari.

INTRODUZIONE

Affinché il **veicolo veramente autonomo** possa guidare senza l'intervento umano, dati di tutti i tipi devono essere condivisi continuamente e in tempo reale con altri veicoli e con l'infrastruttura circostante. Ciò accadrà utilizzando i sistemi di comunicazione da **veicolo-tutto (V2X)**. **V2X** comprende le comunicazioni:

- **veicolo-veicolo (V2V)** cioè una rete wireless in cui automobili si scambiano messaggi con informazioni su ciò che stanno facendo;
- **veicolo-infrastruttura (V2I)** che cattura i dati sul traffico generati dal veicolo, fornendo informazioni in modalità wireless come ad esempio avvisi che informano il conducente della sicurezza, mobilità o condizioni ambientali;
- **veicolo-rete (V2N)** ovvero interconnettività per realizzare la comunicazione e il roaming tra reti veicolari ad hoc e altre reti eterogenee;
- **veicolo-pedone (V2P)**.

V2X si basa su comunicazioni dedicate a corto raggio alla frequenza di 5,9 GHz ed è progettato per oggetti in rapido movimento. Questo rende possibile stabilire un collegamento radio affidabile, anche in assenza di linea di vista. Ciò consente al pilota di essere consapevole dei pericoli a venire, riducendo potenziali collisioni automobilistiche, incidenti mortali e lesioni. V2X viene utilizzato per migliorare le funzionalità di **ADAS**. ADAS impiega tipicamente telecamere e sensori radar per fornire visibilità attorno a un veicolo fino a una distanza di circa 200 metri.

Le applicazioni V2X possono condividere e coordinare le informazioni per estendere la portata effettiva di ADAS fino a diversi chilometri. Tecnologie **LiDAR** come i sistemi di sicurezza di bordo e sensori, ad esempio laser, scanner, ricevitori del fotorilevatore e GPS, operano a fianco di V2X e saranno abilitatori chiave per i veicoli autonomi. Inoltre, **V2X** migliorerà l'efficienza del trasporto globale e ridurrà le emissioni di CO2 avvertendo di imminenti congestioni del traffico e suggerendo percorsi alternativi, con un ulteriore vantaggio di riduzione della manutenzione del veicolo.

V2X può essere di due tipi:

- **C-V2X** (cellulare), che utilizza la tecnologia cellulare per creare collegamenti di comunicazione diretta;
- **DSRC** (comunicazioni a corto raggio dedicate), che si basa sullo standard IEEE 802.11p. Diversi paesi e produttori automobilistici supportano l'uno o l'altro standard.

Entrambi utilizzano lo stesso spettro di frequenze e possono coesistere.

STANDARD DI COMUNICAZIONE AUTOMOTIVE

La sfida della coesistenza nasce invece dalla presenza di altri standard di comunicazione coinvolti nel settore della connettività automotive. Poiché ognuno ha le sue caratteristiche, l'interazione tra essi deve avvenire senza degradare le prestazioni altrui. Queste tecnologie includono:

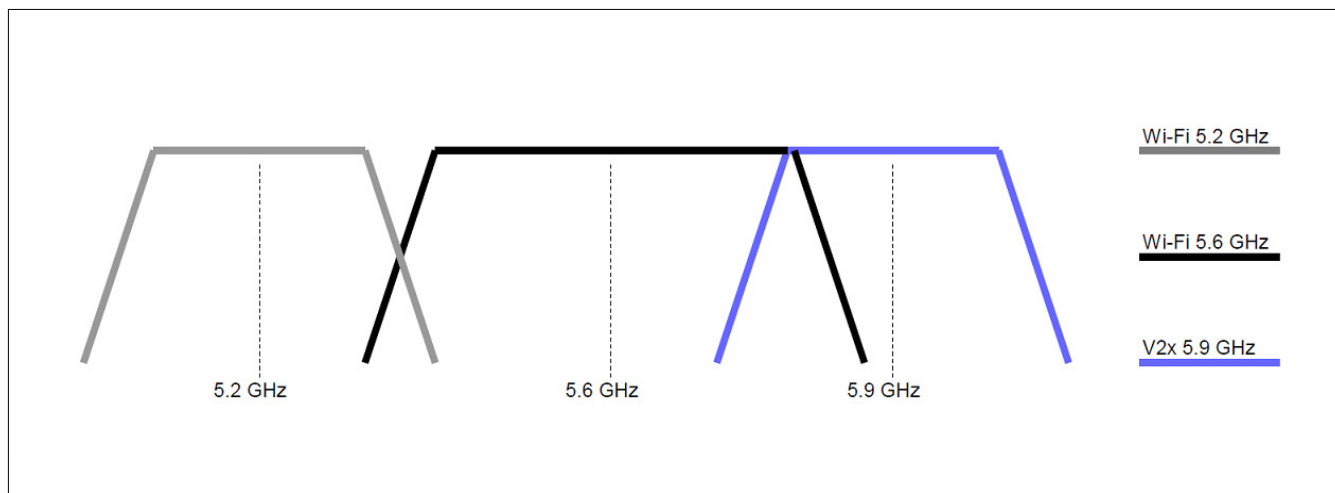


Figura 1: rappresentazione della coesistenza spettrale tra V2X e Wi-Fi 5 GHz

- **V2X (DSRC, C-V2X) per la sicurezza automobilistica:** comunicare con veicoli, infrastrutture stradali e ambiente circostante per migliorare la sicurezza e creare un percorso di guida autonoma;
- **Connettività cloud 4G/5G per servizi OEM dei veicoli:** applicazioni per la connettività 4G/5G come diagnostica e monitoraggio da remoto delle condizioni dell'auto, aggiornamenti software OTA, teleassistenza e gestione di una flotta di veicoli condivisi e autonomi;
- **Connettività cloud 4G/5G per esperienze a bordo:** guidatore e passeggeri potrebbero sfruttare questo tipo di connettività per nuove esperienze nell'abitacolo, dalla navigazione basata sulla realtà aumentata, ai servizi di intrattenimento per il sedile posteriore e streaming musicale;
- **Wi-Fi per esperienze premium di bordo e servizi della concessionaria automobilistica:** guidatore e passeggeri potrebbero godere di esperienze

pendentemente da dove si trovino.

COESISTENZA CON 5G E LTE

Le principali sfide dovute alla coesistenza di diversi standard di comunicazione nell'autoveicolo sono rappresentate in particolare dalla compatibilità tra e con 5G, LTE e Wi-Fi.

Il 5G, la quinta generazione della tecnologia cellulare, aumenta la velocità dei dati, riduce la latenza e migliora la flessibilità dei servizi wireless. Lo spettro 5G è classificato come sub-6 GHz e onde millimetriche.

Il Wi-Fi funziona intorno alle frequenze di 2,4 GHz, 5,2 GHz e 5,6 GHz.

- Il Wi-Fi a 2,4 GHz deve coesistere con LTE;
- Il Wi-Fi a 5,2 GHz consente velocità di trasferimento dati superiori rispetto a 2,4 GHz perché ci possono essere più canali grazie ad una larghezza di banda maggiore. Ciò significa che i progettisti radio devono utilizzare i corretti prodotti

QUELLO CHE HAI LETTO E' UN ESTRATTO, L'ARTICOLO COMPLETO E' RISERVATO AGLI ABBONATI AD ELETTRONICA OPEN SOURCE.

PERCHE' ABBONARSI A PLATINUM 2.0?

UN ANNO DI **FIRMWARE 2.0**
TUTTI GLI ARTICOLI TECNICI RISERVATI
CONTEST E PROMOZIONI RISERVATI



VOGLIO ABBONARMI!

+ 130.000

REGISTERED USERS

6.138

 AVERAGE DAILY PAGEVIEWS (DEC2019)

824.057

 2019 ANNUAL VISITORS

THE BIGGEST EMBEDDED COMMUNITY IN ITALY

SOCIAL CONNECTIONS

 + 83.000

 + 23.000

CATEGORIES

COMPANIES/CONSULTANTS

53 %

ACADEMICS/STUDENTS

25 %

MAKERS/HOBBYISTS

22 %

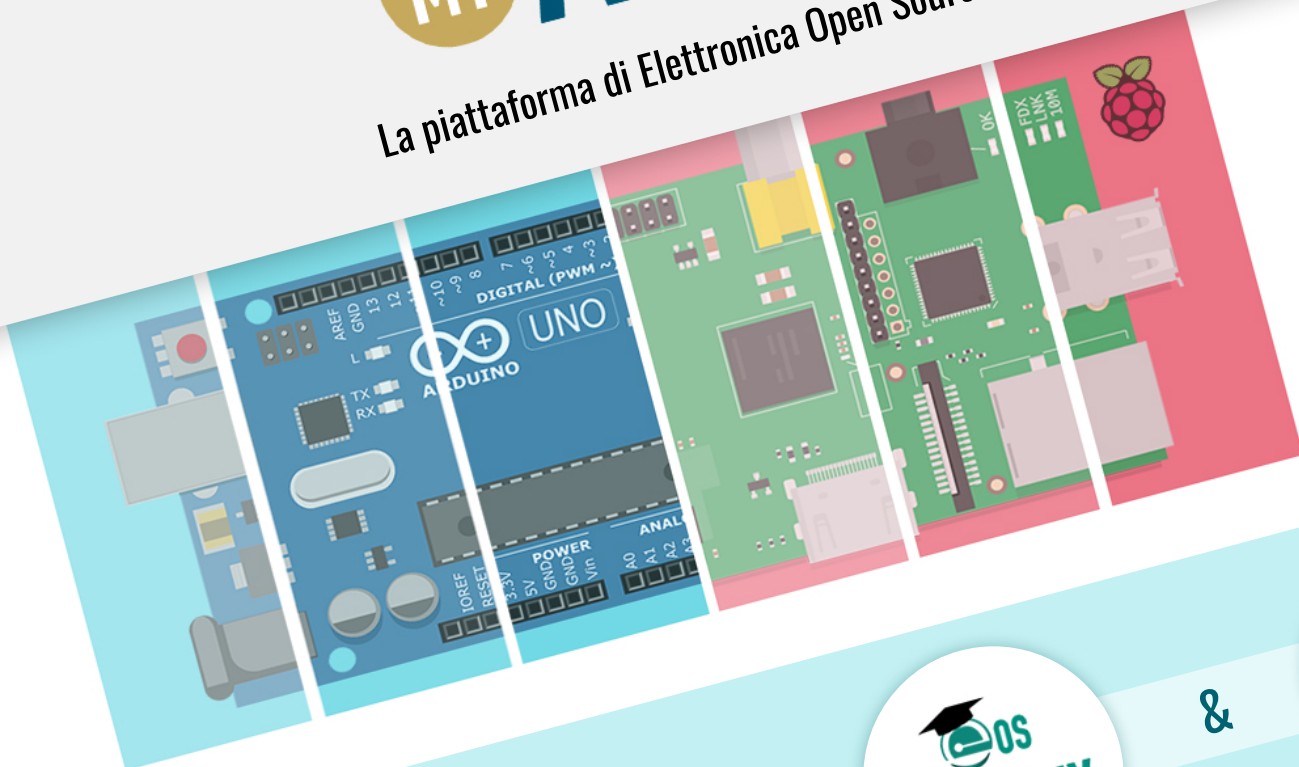


I NOSTRI CORSI DI ELETTRONICA
PER I PROFESSIONISTI
E I MAKERS



ACADEMY

La piattaforma di Elettronica Open Source dedicata ai corsi



PUOI AVERE TUTTI I CORSI DI



&



A PORTATA DI CLICK

