

Migliore della categoria: componenti in magazzino per la consegna immediata

Fonte: Distributor Evaluation Study, UBM Tech, maggio 2015



**SPEDIZIONE
GRATUITA**
PER ORDINI
SUPERIORI A € 65!



800 786310
DIGIKEY.IT



PIÙ DI 1.200.000 PRODOTTI IN MAGAZZINO | OLTRE 650 FORNITORI LEADER DEL SETTORE | 4,6 MILIONI DI COMPONENTI ONLINE

*A tutti gli ordini di importo inferiore a € 65,00 sarà aggiunto un addebito per la spedizione pari a € 18,00. Tutti gli ordini vengono spediti tramite UPS, consegna entro 1-3 giorni (secondo la destinazione finale). Nessun addebito per i costi di imballaggio. Tutti i prezzi sono in euro e comprensivi di imposte. Se peso eccessivo o circostanze eccezionali dovessero comportare un addebito diverso, i clienti verranno contattati prima della spedizione dell'ordine. Digi-Key è un distributore autorizzato di tutti i partner fornitori. Nuovi prodotti aggiunti ogni giorno. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Se la vostra idea 5G funziona qui...



Funzionerà anche qui.

50.000 tifosi seguono in streaming video azioni dal vivo su dispositivi mobili. Contemporaneamente.

Presto tutto questo sarà realtà. Un mondo connesso come mai prima d'ora. Sempre collegato. Incredibilmente veloce. Un traffico enorme. Informazioni istantanee. Queste le promesse del 5G. Nuovo spettro. Nuove forme d'onda. Onde millimetriche. Massive MIMO e altro ancora. Keysight mette a disposizione il primo ambiente di simulazione, progettazione e collaudo in grado di emulare le vostre teorie per la comunicazione wireless 5G nel mondo reale. Unitamente a tutta l'esperienza necessaria per aiutarvi ad affrontare in modo efficace i rischi e gestire la complessità della tecnologia. Così le vostre idee 5G diventeranno realtà più velocemente.

HARDWARE + SOFTWARE + PEOPLE = 5G INSIGHTS

5G Scaricate le ultime Note Applicative, i White Paper ed i Tutorial www.keysight.com/find/5G-Insight

Numero Verde 800 599 100

© Keysight Technologies, Inc. 2016

 **KEYSIGHT**
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

Il gruppo di Test e Misura di Agilent è adesso **Keysight Technologies.**

»I treni vanno sempre più veloce.

Noi ci assicuriamo che frenino sempre meglio.«

Michael Kiermeir, ing. industriale specializzato in sistemi frenanti ferroviari, **Tekkie dal 1990**
Dipl.-Ing. Dr. phil. Ralf Hasler, CEO della Lacon Electronic GmbH, **Tekkie dal 1971**



600.000 prodotti tra cui più di 10.000 sensori e controlli.

I migliori marchi per Manutenzione e Controllo

Spedizione gratuita da 80€

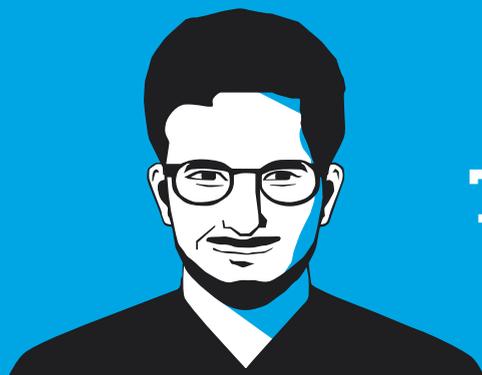
Conrad in fiera



20-21 APRILE 2016
TORINOLINGOTTOFIERE



7-9 GIUGNO 2016
FIERAMILANOCITY



CONRAD
Business Supplies

Tekkie dal 1923

business.conrad.it



Per le sue caratteristiche di versatilità il linguaggio OpenCL diventa fondamentale per l'elaborazione eterogenea e per la riutilizzabilità delle funzioni sul silicio soprattutto grazie al Device Partitioning introdotto nella versione OpenCL 1.2 e alla possibilità di gestire le Shared Virtual Memory introdotta nelle versioni OpenCL 2.x

TECH-FOCUS

Un ambiente operativo come Android, così immediato, intuitivo e pilotabile semplicemente a sfioramento, non poteva non interessare gli sviluppatori di applicazioni più specialistiche, al punto che ormai sono molteplici le App oggi disponibili per hobbisti, studenti, tecnici e progettisti, sia elettrotecnici sia elettronici

8 ADVERTISERS
10 WE SPEAK ABOUT
15 EDITORIAL

COVER STORY

16 Non solo litio nel futuro dell'alimentazione mobile - *Steven Keeping*

TECH INSIGHT

20 Uno switch versatile per Ethernet industriale - *Volker Goller*
22 Soluzioni "a ponte" flessibili per display di tutte le dimensioni - *Stefan Drouzas*

ANALOG/MIXED SIGNAL

26 I vantaggi dei generatori di clock programmabili - *Baljit Chandhoke*
30 Conversione A/D Ulp per IoT wireless - *Lucio Pellizzari*

TECH-FOCUS

34 Processori eterogenei - *Gianluca Scotti*
38 App per Android: un aiuto per i progettisti - *Paolo De Vittor*

EO Master

45 La progressiva trasformazione della tecnologia degli analizzatori di spettro - *Cherisa Kmetoviz*

DIGITAL

48 Fpga e il dominio della frequenza - *Adam P. Taylor*
52 Chip per imaging e grafica - *Lucio Pellizzari*

COMM

56 Circuiti integrati per applicazioni Nfc - *Massimo Fiorini*
61 Switch Mems per la radiofrequenza - *Lucio Pellizzari*

COMPONENTS

64 Sensori capacitivi: le sfide di progetto - *Martin Jaiser*
70 I connettori Usb di tipo C possono mettere ordine nei cablaggi - *Lucio Pellizzari*

EDA/SW/T&M

74 Progettare con DesignSpark - *Pete Wood*

78 PRODUCTS&SOLUTIONS
102 AGENDA

III Mercati/Attualità
IV "Power management": un'evoluzione lunga 40 anni - *Patrick Le Fevre*
VIII Sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive: il problema dei transistori - *Chester Firek*
XII Convertitori Dc/Dc: sempre più piccoli ed efficienti - *Maurizio Di Paolo Emilio*
XVI News



Click and START

A deep insight into the electronics technologies that will reshape the world

www.elettronica-plus.it

network
TECH  plus.it

lead your business

mouser.it

Prodotti d'avanguardia per
progetti innovativi™



La più **ampia selezione** dei prodotti più **innovativi**.

Più di **4 milioni** di prodotti di oltre **500 produttori**.

Distributore autorizzato di semiconduttori e
componenti elettronici per ingegneri e progettisti.



DESIGN <http://elettronica-plus.it/design-articles>

- **La medicina sempre più wireless** - *Lucio Pellizzari*

KNOWLEDGE/COURSES <http://elettronica-plus.it/knowledge/courses/>

- **Microelettronica in 12 puntate – 10: circuiti logici sequenziali** - *Maurizio Di Paolo Emilio*

NEWS/ANALYSIS <http://elettronica-plus.it/news-analysis/>

- Vicor estende l'accordo con Arrow Electronics in Europa
- Mouser collabora con Fairchild, Littelfuse e Amphenol
- Tdk-Lambda: è attivo il nuovo sito web
- Wibu-Systems e Infineon dimostreranno alla Rsa Conference 2016 come mettere in sicurezza le applicazioni industriali
- Automatica 2016: tutte le novità!
- Amd Radeon Technologies Group annuncia la ratifica della Vulkan 1.0 Specification
- u-blox innova i sistemi di posizionamento per auto
- Telepass e STMicroelectronics potenziano il sistema di pedaggio automatico
- Cadence Innovus qualificato sul processo FinFet da 10nm di Samsung
- Ngi e Cambium Networks: accordo di espansione con per la rete nazionale
- Distribuzione elettronica: bene il 2015
- Samsung e Apple sono i maggiori acquirenti di chip
- Le sedici previsioni per il 2016 di Frost & Sullivan
- Percepio: nuovi investitori nella società
- Seco utilizza le soluzioni Keysight EEsof Eda SIPro e PIPro
- congatec estende il ciclo di vita dei moduli Etx e Xtx
- Italtel e Telarix lanciano una soluzione per il controllo di reti complesse
- In crescita i sensori per le impronte digitali
- Anritsu e Speag collaborano per offrire una soluzione di Testing Sar per dispositivi wireless

PRODUCTS <http://elettronica-plus.it/products>

- **Tutte le novità esposte a embedded world 2016** <http://elettronica-plus.it/focus/embedded-world-2016/>
- Eurotech: gateway IoT configurabile via software
- Transcend lancia le soluzioni Ssd Slc per applicazioni industriali
- Cadence: flusso completo di riferimento digitale e di signoff per le Gpu PowerVR Series7 di Imagination Technologies
- Murata: condensatori ceramici monolitici
- Idt: nuovi switch RapidIO per le reti 5G
- Powerbox: moduli di potenza per applicazioni ferroviarie esigenti
- Linear Technology: regolatore lineare

PRODUCTS/FEATURE PRODUCTS <http://elettronica-plus.it/products/featured-products/>

- Ansys: soluzioni avanzate per la simulazione
- Powerbox: moduli di potenza per applicazioni ferroviarie esigenti
- Linear Technology: regolatore μ Module da 10A con ingresso da 2,375V a 5,5V

TECH FOCUS

STRUMENTI DI TEST DA BANCO

KIT DI SVILUPPO PER RETI IOT

MAIN TOPICS

App al posto degli strumenti

Dall'auto connessa
all'auto autonoma

Architetture per
la gestione della potenza
delle batterie

Envelope tracking:
uno sguardo in profondità

Soluzioni per la protezione
dei circuiti elettronici

Misure innovative
e strumenti di precisione
per l'elettronica del futuro

COMING SOON ON

elettronica-plus.it

Microelettronica in 12 puntate
12: Considerazioni sui regolatori
di tensione

VERTICAL MAGAZINE

EO elettronica
OGGI **Medical**

BURSTER	91	MOUSER ELECTRONICS	I COPERTINA/6/21
CODICO	53	MESAGO MESSE	79
COMSOL	37	NATIONAL INSTRUMENTS	IV COPERTINA
CONRAD ELECTRONIC	4	PHOENIX CONTACT	58/59
CONTRADATA	69	RECOM POWER	85
DATA MODUL	83	REICHELTELEKTRONIK	9
DIGI-KEY CORPORATION	II COPERTINA	REMAK	14
DIGIMAX	33	RENESAS TECHNOLOGY	12
ELETTROMECCANICA ECC	13	TDK LAMBDA	31
FLIR SYSTEMS	55	TELEDYNE LECROY	8
KEYSIGHT TECHNOLOGIES	3/43/44	WUERT ELEKTRONIK STELVIO KONTEK	101
MICROCHIP TECHNOLOGY	11	XP POWER	86

LO SPECIALISTA 40 MHz – 100 GHz DELL'OSCILLOSCOPIO

teledynelecroy.it



Qualità professionale a prezzi discount

reichelt.it
elektronik

Spray di Kontakt Chemie –
e l'elettronica funziona



Il pulisci contatti potente
che scioglie gli strati di ossido

Studi scientifici dimostrano: **KONTAKT 60** scioglie anche lo sporco più ostinato e gli strati di ossido, le resistenze di passaggio vengono ridotte.

- pulisce persino contatti corrosi
- penetra sotto lo sporco
- ripristina il passaggio della corrente

Contenitore	Prezzo/l	N° d'ordine	Prezzo
Spray 100 ml	33,53	KONTAKT 2010	3,35
Spray 200 ml	30,67	KONTAKT 202	6,13
Spray 400 ml	20,90	KONTAKT 203	8,36



Sicurezza testata: spray
raffreddanti
non combustibili

Gli spray raffreddanti contengono miscele refrigeranti con alta capacità di raffreddamento. Vengono utilizzati per la risoluzione dei problemi termici nel campo dell'elettronica, la contrazione da raffreddamento e la surgelazione di piccole parti e il collaudo funzionale di sensori termici.

Effetto raffreddante fino a max -52 °C. Secondo il test di sicurezza, per l'uso consono non sussistono pericoli di incendi ed esplosioni.

Contenitore	Prezzo/l	N° d'ordine	Prezzo
Spray 200 ml	35,09	KONTAKT 316	7,02
Spray 400 ml	29,83	KONTAKT 317	11,93

Newsletter

Ricevete ogni settimana
informazioni fresche su

Novità

Migliori offerte

Riduzioni di prezzi



- ✓ Oltre 45 anni di esperienza
- ✓ Spedizione in 24 ore
- ✓ Più di 50.000 prodotti

Lingue dello shop:

Modalità di pagamento



Weller®

STAZIONE DI SALDATURA WX

Una stazione – tanti vantaggi

Potente stazione di saldatura monocanale da 200 W di potenza. Perfettamente adatta per applicazioni solari, tecnologia HF e LED, tapping e bussing di cavi a nastro e circuiti stampati in alluminio.

- tempo di riscaldamento rapido
- controllo visivo del processo grazie alla funzione di segnalazione a LED
- elevata stabilità/precisione della temperatura: ± 2 °C
- supporta utensili fino a 1x 200 W
- riconoscimento automatico dell'utensile

▶ **WELLER WX 1** **323,53**
Unità alimentatore WX 1, 200 W / 230 V



ATTENZIONE! Si raccomanda di ordinare anche:

Questo apparecchio è dotato di spina con contatto di protezione. Per la messa in funzione serve questo cavo per apparecchi a freddo:

Cavo IEC con spina IT
Order number:
NKSK IT 180 **3.03**



▶ **WELLER WX 1010**

494,96

Il set **WELLER WX 1010** comprende:
unità alimentatore WX 1, 200 W / 230 V,
stilo saldante WXP 120 (120 W, 24 V),
1 supporto di sicurezza

ACCESSORI COMPATIBILI CON WX:

Set di supporto
e stilo saldante



SET con WXP 65, 65 W

Lo stilo saldante piccolo e rapido da 65 Watt è perfettamente adatto per piccoli lavori di saldatura con aumentato fabbisogno termico.

Bestellnummer:
WELLER WXP65SET **190,84**

SET con WXP 120, 120 W

Con questo set multiuso possono venir eseguiti lavori di brasatura di componenti sia piccoli che grandi con elevato fabbisogno termico.

Bestellnummer:
WELLER WXP120SET **171,09**

SET con WXP 200, 200 W

Il più potente tra gli utensili WX. Ideale per lavori di brasatura con aumentato fabbisogno termico, ad es. per backplane a LED.

Bestellnummer:
WELLER WXP200SET **210,04** Set
WELLER WXP200 **194,12** LötKolben einzeln

SET con WXMT, 2x 40 W

Pinzetta finissima e sottile. Ideale per saldare e dissaldare componenti SMD molto piccoli.

WELLER WXMTSET **257,14**

Ordinate ora! **www.reichelt.it**

Assistenza telefonica in inglese: **+49 (0)4422 955-360**

Prezzi del giorno! Stato dei prezzi: 22.01.2016

Prezzi in € IVA di legge escluse, spese di spedizione escluse
reichelt elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande (Germany)

ALLEGRO MICROSYSTEMS	XVI	MONOLITH SEMICONDUCTOR	III
ALYSIUM-TECH	70	MOUSER ELECTRONICS	16
AMD	52	MTE CORPORATION	III
AMS AUSTRIAMICROSYSTEMS	64	MURATA ELETTRONICA	79-XII
AMS TECHNOLOGIES	56	MURATA POWER SOLUTIONS	XVI
ARM	52	NVIDIA	52
AVNET MEMEC SILICA	82	NXP SEMICONDUCTORS	56
CHANGZHOU EAST ELECTRONICS	70	OMNETICS CONNECTOR	70
CISCO SYSTEMS	26	OMRON ELECTRONICS	84
CYPRESS SEMICONDUCTOR	34	ON SEMICONDUCTOR	84
DELTA ELECTRONICS	III	PANASONIC ELECTRIC WORKS IT.	82
E2V TECHNOLOGIES	48	POWERBOX	IV
GLOBAL CONNECTOR TECHNOLOGY	70	QUALCOMM	34
GMC INSTRUMENTS ITALIA	82	RECOM	XVI
IDT INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY	26-78	REPORTLINKER	XII
IMAGINATION TECHNOLOGIES	34	RESEARCH AND MARKETS	70
IMEC HOLST CENTRE	30	ROHM SEMICONDUCTOR	XVI
INNOVASIC	20-78	RS COMPONENTS	74-82
KEYSIGHT TECHNOLOGIES	45	SEMTECH	XVI
LATTICE SEMICONDUCTOR	24-52	SILICON IMAGE	52
LAUTERBACH	78	STMICROELECTRONICS	38
LINEAR TECHNOLOGY	12-24-83-III	TEAL ELECTRONICS CORPORATION	III
LITTELFUSE	III	TEXAS INSTRUMENTS	56- XII
MARVELL	52	TOSHIBA ELECTRONICS	22-56-78
MICREL SEMICONDUCTOR	XII	TRANSPARENCY MARKET RESEARCH	III
MICROCHIP TECHNOLOGY	34-84	VICOR	VIII-XII
MICROSEMI	83	XILINX	48
MILL-MAX	70	XP POWER	III

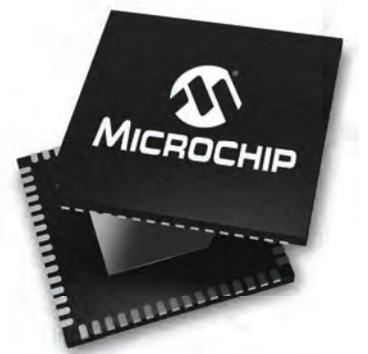
Ampia scelta di soluzioni per i Power Conversion Designer



Il mercato della conversione di potenza è in continua evoluzione, con l'attenzione sempre puntata sull'aumento di efficienza e di integrazione.

I dispositivi utilizzati nel tuo ultimo progetto di conversione di potenza potrebbero quindi essere già notizia vecchia. Tuttavia, non importa quale topologia o approccio tu scelga, Microchip è in grado di supportare il tuo progetto con un vasto portfolio prodotti per intelligent power, che copre lo spettro tra le soluzioni analogiche discrete e la flessibile e sofisticata conversione di potenza utilizzando i nostri digital signal controller (DSC).

La famiglia dsPIC® "GS" di DSC è ottimizzata per offrire pieno controllo digitale degli stadi di conversione di potenza. I loop di compensazione implementati nel software offrono l'assoluta flessibilità, consentendo che i progetti si avvantaggino delle numerose topologie per essere realizzati su misura per la massima efficienza energetica su carichi o condizioni ambientali soggetti ad ampie variazioni. Completi progetti di riferimento per conversione di potenza AC/DC e DC/DC sono disponibili per attivare un più rapido time-to-market e semplificare i progetti.



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/intelligentpower

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

RENESAS SYNERGY™ – LA PRIMA PIATTAFORMA SOFTWARE QUALIFICATA AL MONDO PER MCU EMBEDDED.

Sviluppa utilizzando API e focalizzati su ciò
che fai meglio – Innovazione!



Renesas Synergy™ è una piattaforma completa e supportata che integra una suite software ricca di funzionalità, una famiglia di microcontrollori scalabili tra loro e un ambiente di sviluppo integrato.

Permette di cominciare lo sviluppo partendo da API e di focalizzarsi sull'innovazione del prodotto.

- Migliora il time to market
- Riduce il costo totale del progetto
- Abbatte gli ostacoli per lo start-up
- Qualificato, garantito e supportato da Renesas

REGISTRATI PER AVERE LA POSSIBILITÀ DI
VINCERE UNO STARTER KIT SYNERGY S7!

www.renesas.eu/s7kit

RENESAS Synergy™
Accelerate. Innovate. Differentiate.

RENESAS

EO
elettronica
OGGI

N°452 - Marzo 2015

www.elettronica-plus.it
www.tech-plus.it
www.fieramilanomediamedia.it

Redazione

Antonio Greco • Direttore Responsabile

Filippo Fossati • Coordinamento Editoriale Area Elettronica
filippo.fossati@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976506

Paola Bellini • Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976501

Segreteria di Redazione - eo@fieramilanomediamedia.it

Collaboratori • Baljit Chandhoke, Paolo De Vittor, Maurizio Di Paolo Emilio, Stefan Drouzas, Chester Firek, Aldo Garosi (disegni), Volker Goller, Martin Jaiser, Steven Keeping, Cherisa Kmetovicz, Patrick Le Fevre, Adam P. Taylor, Lucio Pellizzari, Pete Wood

Web Maurizio Di Paolo Emilio

Pubblicità

Giuseppe De Gasperis • Sales Manager

giuseppe.degasperis@fieramilanomediamedia.it
tel: 02 49976527 • fax: 02 49976570-1

Nadia Zappa • Ufficio Traffico
nadia.zappa@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976534

International Sales

U.K. – SCANDINAVIA – NETHERLAND – BELGIUM

Huson European Media

Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998

Website: www.husonmedia.com

SWITZERLAND - IFF Media

Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899

Website: www.iff-media.com

USA - Huson International Media

Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669

Website: www.husonmedia.com

GERMANY - AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner

Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829

Website: www.ploner.de

TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd

Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967

Website: www.acw.com.tw

Abbonamenti

N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:

48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749

intestato a: Fiera Milano Media SpA,

Piazzale Carlo Magno 1, 20149 Milano.

Si accettano pagamenti anche con Carta Si, Visa, Mastercard, Eurocard

tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomediamedia.it

Abbonamento annuale: € 49,50

Abbonamento per l'estero: € 99,00

Prezzo della rivista: € 4,50

Arretrati: € 9,00

Stampa

FAENZA GROUP - Faenza (Ra) • Stampa

ANES

Testata associata • Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata

Proprietario ed Editore

Fiera Milano Media

Direzione - Giampietro Omati • Presidente

Antonio Greco • Amministratore Delegato

Sede legale • Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano

Sede operativa ed amministrativa

SS. del Sempione, 28 - 20017 Rho (MI)

tel. +39 02 4997.1 fax +39 02 49976573 - www.tech-plus.it

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003. Registrazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978. Tutti i diritti di riproduzione degli articoli pubblicati sono riservati.

Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono. Elettronica Oggi ha frequenza mensile.

Tiratura: 7.900 - Diffusione: 7.620



ENJOY OUR MIX

La nostra ricetta: prendete un'azienda di grande tradizione con almeno 25 anni di successi all'attivo. Combinate insieme esperienza e passione. Aggiungete i migliori prodotti accuratamente selezionati per l'alimentazione di schede di controllo industriali e civili, o quelli per l'automazione e controllo. Terminate con la gamma di prodotti nel settore potenza e automazione. Ecco qui il grande mix di Elettromeccanica ECC.



SUPERIAMO OGNI TEST A PIENI VOTI



DigitizerNETBOX – LXI digitizer
Samplerate: 100 kS/s - 5GS/s
Resolution: 8 – 14 - 16 Bit
Channels: 1 - 16



- ▶ DigitizerNETBOX è l'alternativa ai sistemi modulari: grazie alla possibilità di collegamento Ethernet/LXI diretto o attraverso una LAN aziendale garantisce costi ridotti, controllo remoto e affidabilità. Risoluzione fino a 16 bit.
- ▶ I digitizer Spectrum usano una memoria onboard per data storage con possibilità di segmentare la memoria o di uno streaming continuo FIFO per garantire acquisizioni di dati importanti. No MUX ADC.
- ▶ Spectrum sviluppa sistemi per acquisizione, analisi e generazione di segnali, specializzandosi in High-Speed, High-Resolution digitizer, AWG, . Prodotti disponibili su tutte le più comuni piattaforme: PCIe, LXI, PXI, cPCI. Software di acquisizione disponibile insieme al supporto per tutte le più comuni piattaforme di sviluppo.

EDITORIAL

**2015: crescita a due cifre
per la distribuzione elettronica**



Il più recente report di [Dmass \(Distributors' and Manufacturers' Association of Semiconductor Specialist\)](#) evidenzia un andamento positivo per il comparto della distribuzione elettronica. Il quarto trimestre del 2015 ha fatto registrare un +11,3% (1,75 miliardi di euro) rispetto al medesimo trimestre dell'anno precedente, mentre il 2015 si è concluso con vendite pari a 7,3 miliardi di euro, che rappresenta un incremento del 14,6% rispetto al 2014. Questo dato di crescita, fanno osservare gli analisti di Dmass, è stato comunque fortemente influenzato dai tassi di cambio euro/dollaro per cui la crescita organica del settore è stata inferiore, in misura compresa tra il 6-7%: un dato comunque molto positivo, considerando l'andamento del mercato generale dei semiconduttori.

“Un aspetto confortante – ha detto Georg Steinberger, chairman di Dmass – è dato dal fatto che nel corso del 2015 non ci sono stati fenomeni di “shortage” per cui la disponibilità dei prodotti non ha mai rappresentato un problema nonostante l'aumento delle vendite”.

Da un punto di vista regionale, si può notare che i Paesi fortemente orientati al dollaro o con valute più forti dell'euro (Est Europa, Svezia e Svizzera) sono cresciuti in misura maggiore della media a eccezione della Gran Bretagna. Da segnalare che il costante trasferimento verso i Paesi dell'Est e la Cina delle produzioni ha penalizzato i Paesi più piccoli come Norvegia, Finlandia, Stati Baltici e Belgio. Complici le sanzioni ancora in corso, la Russia è l'unica area geografica con segno negativo.

Su base annua, la Germania è cresciuta del 9,5% (2,2 miliardi di euro), l'Italia del 12,3% (667 milioni), la Gran Bretagna del 12,8% (605 milioni) e la Francia del 12,3% (561 milioni). Ben più sostenute le crescite dei paesi dell'Est, che hanno fatto evidenziare un incremento del 30,4% (958 milioni), mentre le regioni dell'area Nordic (grazie quasi esclusivamente alla Svezia) possono vantare un +19,5% (713 milioni).

Per quanto concerne le categorie di prodotti, quelli analogici hanno fatto registrare il maggior volume di vendite (2,15 miliardi di euro, +15,8%), seguiti dai micro Mos (1,51 miliardi di euro, +13,5%), i dispositivi optoelettronici (750 milioni di euro, +15,4%) e i componenti di potenza (684 milioni di euro, +6,6%).

Per la prima volta nel 2015 c'è stato il sorpasso dei micro a 32 bit nei confronti dei “fratelli minori” a 8 bit, trend questo destinato a continuare a causa della sempre più ampia diffusione di Internet of Things e Industry 4.0.

Filippo Fossati

NON SOLO LITIO DELL'ALIMENTAZIONE

Sebbene la tecnologia agli ioni di litio rappresenti la miglior forma di energia a disposizione per i prodotti elettronici consumer, non è esente da limiti e nel chiuso dei laboratori sono in fase di sviluppo soluzioni realmente innovative

Steven Keeping
Mouser Electronics

Nel campo dei dispositivi elettronici mobili, gli smartphone rappresentano sicuramente la punta dell'iceberg. Questi dispositivi possono vantare una potenza di elaborazione e una capacità di memoria assimilabile a quelle di PC e MAC di pochi anni fa. Un iPhone 6S è equipaggiato con un processore a 64 bit (1,8 GHz), oltre a 2 GByte di RAM e 128 GByte di flash. Ma anche gli attuali smartphone hanno il loro tallone di Achille: i dispositivi di alimentazione. Questi ultimi non sono stati in grado di seguire l'incremento della potenza di elaborazione previsto dalla legge di Moore: nella migliore delle ipotesi la densità di energia delle batterie agli ioni di litio è aumentata di circa il 7% su base annua. L'iPhone originale – con processore a 32 bit (620 MHz), 128 Mbyte di RAM e 16Gbyte di flash – aveva una batteria da 5,18 Wh, mentre l'attuale versione 6S prevede una batteria da 6,55 Wh. La densità di energia della batteria (a parità di dimensioni) è aumentata solo del 26% in otto anni.

La batteria di un iPhone 6S ha una capacità di 1715 mAh, sufficienti per 11 ore di navigazione in Internet o di riproduzione di filmati ad alta risoluzione. Un livello di prestazioni elevato ma non sufficiente per soddisfare le esigenze degli odierni utilizzatori.

Lo sviluppo delle batterie a ioni di litio...

Per sviluppare una tecnologia agli ioni di litio affidabile ci sono voluti all'incirca 40 anni. I composti di intercalazione del litio come ad esempio il diossido di cobalto (LiCoO_2), scarsamente reattivo, è una sorgente di ioni di litio in grado di sostituire gli

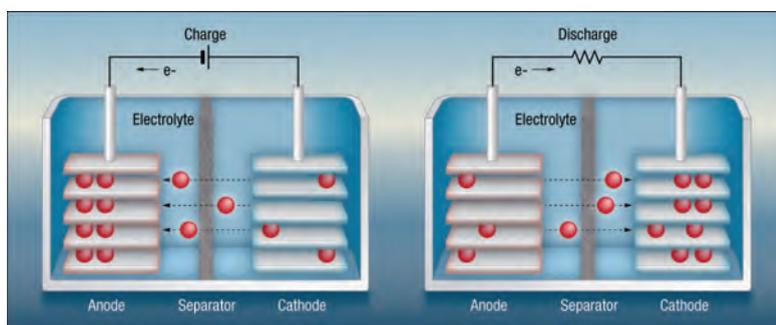


Fig. 1 - In una tradizionale batteria a ioni di litio, gli ioni (in rosso) si spostano tra gli elettrodi liberando gli elettroni che alimentano il carico. Durante la carica gli ioni si spostano verso l'elettrodo negativo

elettrodi in litio metallico dei dispositivi delle prime generazioni conferendo una maggior sicurezza alle batterie. Nelle moderne batterie il LiCoO_2 è usato per l'elettrodo positivo mentre per quello negativo si ricorre al carbonio sotto forma di grafite.

Il successo delle batterie a ioni di litio è dovuto al fatto che questo metallo abbina un'elevata carica positiva a un peso ridotto, caratteristica questa che permette di immagazzinare più energia per chilogrammo rispetto a qualsiasi altro metallo (circa 43,1 MJ/kg rispetto ai 2,9 MJ/kg del piombo).

Durante la carica, gli ioni di litio sono dotati di energia e si spostano dal LiCoO_2 al carbonio. Quando la batteria è in esercizio, gli ioni si spostano in direzione opposta liberando elettroni che viaggiano lungo il circuito nella direzione opposta per alimentare il carico (Fig. 1).

La fragilità è uno dei punti deboli delle batterie a ioni di litio. Ogni volta che gli ioni sono spostati, alcuni reagiscono con gli elettrodi rimanendo intrappolati per sempre nel materiale. Alla fine il rifornimento di ioni cessa e la batteria si guasta.

NEL FUTURO MOBILE

Ogni ciclo di carica, inoltre, provoca un'espansione volumetrica degli elettrodi che a sua volta produce sollecitazioni della struttura e causa danneggiamenti microscopici, diminuendo la capacità di immagazzinamento degli ioni. Senza dimenticare che una carica eccessiva può "forzare" un numero così grande di ioni nell'elettrodo da produrre la disintegrazione del materiale.

Mentre le prime versioni di batterie a ioni di litio utilizzavano un elettrolita liquido per separare gli elettrodi, i modelli successivi hanno fatto ricorso a separatori porosi imbevuti in un gel elettrolitico, consentendo la realizzazione di batterie più sottili. Ulteriori sviluppi hanno portato all'implementazione di batterie ai polimeri di litio (Li-Po) che utilizzano come elemento separatore un polimero solido. Uno svantaggio di queste batterie è rappresentato dal fatto che gli ioni viaggiano più lentamente attraverso un polimero solido rispetto a un elettrolita liquido, per cui il processo di carica richiede più tempo. Mouser Electronics propone una vasta gamma di batterie a ioni di litio realizzate da produttori leader come Panasonic.

...e la loro evoluzione

La ricerca nel campo delle batterie a ioni di litio procede senza soste e gli studiosi stanno focalizzando i loro sforzi sul miglioramento di caratteristiche quali densità di energia, tasso di auto-scarica, prestazioni durante la carica a impulsi, tempo di carica, tolleranza alla scarica profonda, oltre che sull'incremento della sicurezza del dispositivo. Gli sviluppi si sono concentrati su due aree: ricerca di materiali alternativi per gli elettrodi e l'elettrolita - con l'obiettivo di integrare un numero maggiore di ioni di litio negli elettrodi, facilitare la mobilità degli ioni e favorire il passaggio degli ioni attraverso l'elettrolita - e aumento della sicurezza.

Per quanto riguarda i materiali per gli elettrodi positivi, sono in fase di commercializzazione le batterie al litio-nickel-manganese-cobalto ($\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$), caratterizzate da una densità di energia maggiore del 20% circa rispetto a quelle con elettrodi in diossido di cobalto (LiCoO_2), e batterie al litio-nickel-cobalto-alluminio ($\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Al}_z\text{O}_2$) contraddistinte da una densità di energia superiore del

35% rispetto a quelle LiCoO_2 . Per quanto riguarda i materiali per gli elettrodi negativi, i materiali più promettenti sono il titanato di litio ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) che a fronte una densità di energia relativamente bassa garantisce un numero maggiore di cicli di ricarica, carbonio duro (maggiore capacità di immagazzinamento), stagno/cobalto, silicio/carbone o silicio puro (maggiore densità di energia).

Per quanto concerne la mobilità degli ioni, sono numerose le iniziative in atto. L'università dell'Illinois di Chicago (UIC) ha messo a punto un modello che prevede la sostituzione degli elettrodi positivi e negativi di una batteria tradizionale con strutture in nickel poroso tri-dimensionale. Queste strutture vengono placcate con diossido manganese del litio (LiMnO_2) e una lega di nickel stagno (NiSm) per formare gli elettrodi positivo e negativo. Secondo i ricercatori una batteria realizzata con questa tecnologia potrebbe avere una dimensione 30 volte inferiore rispetto a un dispositivo tradizionale (a parità di capacità) ed essere caricata a una velocità 1000 volte superiore.

Un altro filone di ricerca è focalizzato sull'uso di nano materiali per migliorare la mobilità degli ioni di litio tra gli elettrodi e gli elettroliti. Gli scienziati dell'università sudcoreana di Pohang hanno realizzato una batteria prototipo a partire da molecole a "forma di zucca" organizzati in una struttura ad alveare che può essere impiegato come elettrolita solido. Le ricerche condotte presso il MIT nel campo dei nanomateriali hanno portato allo sviluppo di elettrodi formati da nanopalline grazie alle quali

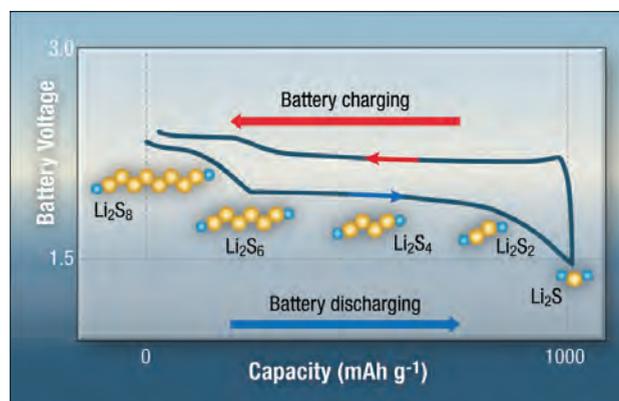


Fig. 2 - In una batteria Li-S il processo di riduzione genera potenziali della cella compresi tra 1,7 e 2,5V

le batterie potrebbero caricarsi a una velocità circa 100 volte superiore rispetto alle batterie a ioni di litio tradizionali. Grazie a questa tecnologia uno smartphone potrebbe caricarsi in 10 secondi. I nanotubi al carbonio potrebbero essere già "all'opera" all'interno delle batterie di alcuni smartphone, che sfruttano i vantaggi delle loro proprietà intrinseche (maggiore area superficiale, più elevata conduttività e migliore stabilità meccanica rispetto al carbonio bulk - di matrice grossolana).

In linea generale i prototipi di batterie che utilizzano nanomateriali garantiscono maggiori densità di energia rispetto alle attuali batterie in commercio, ma i materiali sono costosi e processo di produzione è difficilmente trasferibile su scala industriale.

Batterie al litio: la prossima generazione

Le batterie litio-zolfo (Li-S) sfruttano gli sviluppi in numerosi campi - materiali, elettrodi tridimensionali e nanomateriali - per migliorare le odierne batterie agli ioni di litio. Queste batterie sono ora utilizzate nei veicoli elettrici ma l'obiettivo è ridurre le dimensioni per consentirne l'uso in prodotti mobili come gli smartphone. L'elettrodo negativo è formato da litio mentre il catodo è formato da ossido di litio (Li_2O_2) in contatto con zolfo attivo. Questa tecnologia è in grado di garantire un'elevata densità di energia, 500 Wh/kg, contro i 200 Wh/kg per una batteria a ioni di litio.

Le batterie Li-S si basano su una successione di processi di solubilità. Durante queste fasi lo zolfo è ridotto per via elettrochimica, producendo polisolfuri sotto forma di prodotti intermedi come Li_2S_8 , Li_2S_6 , Li_2S_4 e Li_2S_2 . La riduzione dello zolfo può avere luogo solamente sulle superfici del carbonio conduttivo. In queste condizioni i polisolfuri si dissolvono nella soluzione elettrolitica, lasciando lo zolfo restante esposto nel carbonio conduttivo, in modo da consentire alla riduzione di proseguire. Come visibile in figura 2, i processi di riduzione generano potenziali compresi tra 1,7 e 2,5V.

Il progetto ALISE (Advanced Lithium Sulphur Batteries for Hybrid Electric Vehicle) finanziato dalla comunità europea ha come obiettivo lo sviluppo di una batteria Li-S da 500 Wh/h (inizialmente per applicazioni nei veicoli elettrici) entro il 2019.

Non solo batteria

Altre fonti promettenti per l'immagazzinamento della potenza sono i supercondensatori e le celle a combustibile. Un **supercondensatore** è un condensatore elettrochimico di elevata capacità. La tipologia più diffusa è il condensatore a doppio strato (DLC), che utilizza il carbonio e un elettrolita organico facile da produrre. I dispositivi della **serie SMT/DFM di Murata** sono un esempio di condensatori DLC. I supercondensatori sono caratterizzati da una capacità di immagazzinamento di energia e da una densità di potenza nettamente superiori rispetto ai condensatori tradizionali e rappresentano una valida soluzione per applicazioni dove sono previsti carichi impulsivi o di tipo burst. Uno dei principali vantaggi dei supercondensatori è la velocità di carica, che in teoria può essere di alcuni secondi.

Nelle applicazioni pratiche il carica batteria limita la corrente di carica per ragioni di sicurezza ma, in ogni caso, il tempo di carica di un supercondensatore può essere misurato in minuti. Rispetto alle batterie, i supercondensatori evidenziano due svantaggi principali. Il primo è il range di tensione compreso tra 2,5 e 2,7V, inferiore di quello delle batterie a ioni di litio che va a 3,5 a 3,7V. Per ottenere tensioni più elevate è necessario connettere parecchi supercondensatori in serie, operazione che richiede un accurato bilanciamento della tensione. Il secondo svantaggio è la bassa densità di

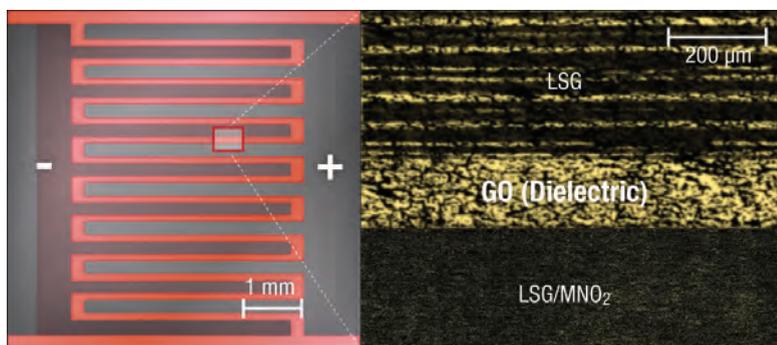


Fig. 3 – Gli elettrodi accoppiati con grafene inciso via laser (LSG) tridimensionale permettono di migliorare l'immagazzinamento dell'energia per unità di massa

energia, che non supera i 10 Wh/g rispetto ai 200 Wh/kg di una batteria a ioni di litio.

Poiché la velocità di ricarica dei supercondensatori è molto elevata, caratteristica particolarmente utile nel caso dei veicoli elettrici, le attività di ricerca sono focalizzate sull'aumento della densità di energia.

Il lavoro svolto presso la UCLA (University of California, Los Angeles) ha permesso di realizzare un dispositivo capace di immagazzinare un'energia sei volte superiore per peso unitario rispetto a un supercondensatore tradizionale. Il "segreto" delle prestazioni di questo supercondensatore sono gli elettrodi in ossido di manganese (MnO_2) accoppiati con grafene inciso mediante laser (LSG Laser Scribed Graphene) tridimensionale progettato per garantire elevata conduttività, porosità e area superficiale e consentire l'immagazzinamento di molta più energia per unità di massa (Fig. 3).

Le celle a combustibile a metanolo diretto (DMFC - Direct Methanol Fuel Cell) sono una delle sorgenti di alimentazione più promettente per i dispositivi elettronici consumer.

Le celle non sono particolarmente efficienti ma il metanolo ha un'elevata densità di energia (fino a 15 volte quella di una batteria a ioni di litio) ed è abbastanza stabile. Sicurezza e densità di energia sono parametri più importanti, rispetto all'efficienza, per le applicazioni consumer e i dispositivi prototipali sono in grado di garantire l'alimentazione per una durata di 100 ore tra una ricarica e la successiva. Le celle DMFC si basano sull'ossidazione del metanolo su uno strato catalizzatore per formare anidride carbonica. Gli ioni di idrogeno prodotti dalla reazione sono trasportati attraverso la membrana di scambio degli ioni all'altro elettrodo dove reagiscono con l'ossigeno per produrre acqua. Gli elettroni si spostano nel circuito esterno per alimentare il carico (Fig. 4).

Per quanto riguarda le celle DMFC, le problematiche da risolvere si possono così riassumere: controllo dell'attraversamento (crossover) del metanolo (fenomeno che provoca la perdita di fino a metà del combustibile), semplificazione della costruzione, incremento dell'energia e della densità di potenza, miglioramento dell'affidabilità e riduzione dei costi.

Le attività di R&S si stanno concentrando sui seguenti filoni: riduzione del fenomeno dell'attraversamento del metanolo, sviluppo di elettrodi caratterizzati da maggiore attività e selettività, diminuzione del peso e del volume del sistema.

In definitiva si può affermare che la tecnologia delle batterie a ioni di litio sta rapidamente giungen-

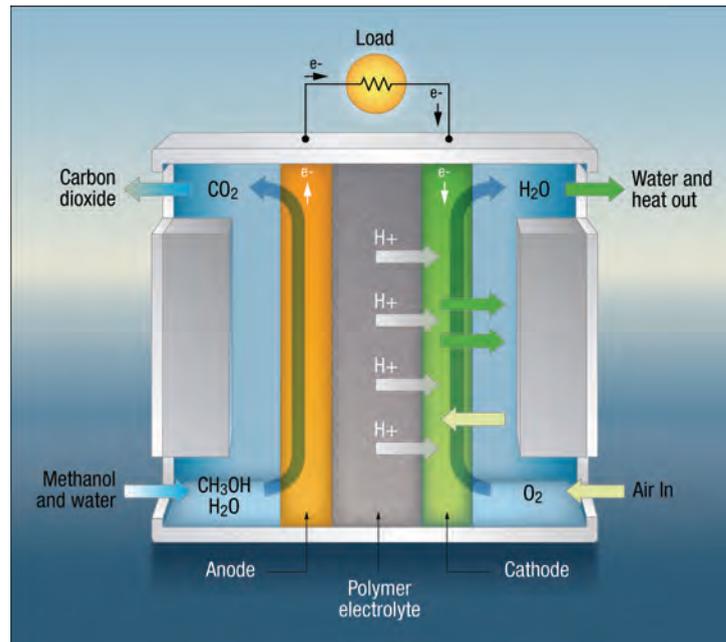


Fig. 4 – Principio di funzionamento di una cella DMFC (Direct Methanol Fuel Cell) [1]

do a maturazione ma, anche se in grado di offrire un servizio soddisfacente, i consumatori vogliono batterie caratterizzate da durate sempre maggiori. Per questo motivo le ricerche in atto sono focalizzate sul miglioramento degli aspetti chimici e fisici per supportare l'evoluzione delle batterie a ioni di litio. Alcune delle ricerche in atto potrebbero garantire lo sviluppo di batterie al litio caratterizzate da un tempo di funzionamento doppio rispetto a quello delle batterie attuali, a parità di applicazioni. Tutto ciò potrebbe non bastare per soddisfare le richieste dei dispositivi elettronici consumer delle prossime generazioni: per questo motivo si stanno affacciando alla ribalta tecnologie alternative quali supercondensatori, celle a combustibile, [energy harvesting](#), oltre a dispositivi per l'immagazzinamento dell'energia non ancora apparse sotto le luci della ribalta.

Note

1. "Novel Pt and Pd Based Core-Shell Catalysts with Critical New Issues of Heat Treatment, Stability and Durability for Proton Exchange Membrane Fuel Cells and Direct Methanol Fuel Cells," Nguyen Viet Long, Cao Minh Thi, Masayuki Nogami and Michitaka Ohtaki, *InTech* 2012.

Mouser Electronics
Distributore Autorizzato
www.mouser.it

Uno switch versatile per Ethernet industriale

Volker Goller

Manager Europe Real-Time Communications
Innovasic

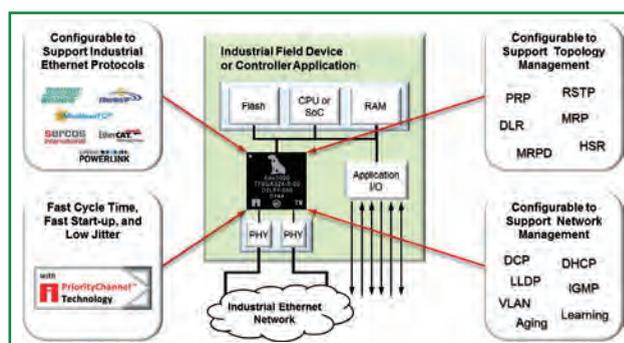
fido5000 REM di Innovasic è uno switch Ethernet a 2 porte con funzionalità in tempo reale in grado di supportare tutti i protocolli Ethernet industriali di uso comune

Lo switch Ethernet multiprotocollo con funzionalità in tempo reale fido5000 REM (Real-Time Ethernet Multi-Protocol, REM) di Innovasic è un circuito integrato switch a 2 porte. Ciò significa che il modulo supporta 2 porte ethernet, caratteristica oggi indispensabile per quasi tutti i protocolli Ethernet industriali. Nel caso dell'Ethernet industriale, lo standard "de facto" è una velocità di trasmissione dei dati di 100 MBit/s anche se fido5000 REM è già predisposto per supportare Gigabit Ethernet.

REM di Innovasic viene talvolta scambiato per uno switch a 3 porte, perché accanto alle due porte Ethernet vi è normalmente anche una porta locale, necessaria per collegare lo switch a un microcontrollore. Nel caso di fido5000 questo collegamento avviene in modo diverso. Al posto della tipica interfaccia MII ci si avvale di un bus processore. Questa modalità presenta due vantaggi. Innanzitutto è più veloce: tra il REM e il microprocessore è disponibile una larghezza di banda fino a 16 Mbyte/s. In questo modo è possibile implementare la tecnologia PriorityChannel, già utilizzata in altri prodotti Innovasic. In secondo luogo si evita anche la necessità di installare un microcontrollore con MAC Ethernet, ampliando la flessibilità di scelta per quanto concerne il microcontrollore stesso.

Una questione di priorità

La tecnologia PriorityChannel non solo rende disponibile un'elevata larghezza di banda della memoria, ma offre anche la possibilità di interrompere una trasmissione dati continua per inviare o ricevere un altro pacchetto con priorità più elevata e poi proseguire la trasmissione dati originaria senza problemi. Innovasic integra in questa tecnologia tutte le caratteristiche necessarie per garantire le comunicazioni in tempo reale dell'elaborazione prioritaria nello switch (e nel microcontrollore). Innovasic già da tempo ha dimostrato le potenzialità offerte da PriorityChannel che, grazie al fatto di poter sfruttare il concetto di priorità del traffico in tempo reale in tutte le condizioni operative permette di sviluppare prodotti stabili e affidabili. Questo è stato dimostrato sia da un test di carico di ODVA (Ethernet/IP), sia dal Security Tester Level 1 di PI (PROFINET). I prodotti PriorityChannel sono in grado di superare il Security Tester Level 1 CLASS III.



Schema a blocchi del chip REM

In sintesi estrema sintesi REM è un circuito integrato switch con 2 porte Ethernet e un'interfaccia bus per il collegamento di un microcontrollore o di una CPU che supporta la tecnologia PriorityChannel.

Per implementare i protocolli PROFINET IRT, EtherCAT, EtherNet/IP, SERCOS e POWERLINK, è richiesto un elevato grado di adattabilità dello switch. La ripartizione temporale di Ethernet nelle diverse fasi (in tempo reale e non) è una peculiarità comune di PROFINET IRT e SERCOS. D'altra parte quest'ultimo ha in comune con EtherCAT il principio del "summation frame". In un protocollo di tipo summation frame, un pacchetto di dati viene manipolato mentre attraversa lo switch. Quindi, i dati dell'attuatore o del sensore vengono poi impostati o consultati. EtherNet/IP condivide con PROFINET l'apertura nei confronti dell'Ethernet standard mentre POWERLINK opera in modo molto diverso.

fido5000 REM garantisce un tale livello di flessibilità grazie a tecnologie sviluppate da Innovasic con il microcontrollore fido1100. Il circuito integrato REM è completamente configurabile e programmabile. Tale programmabilità consente di trasformare un fido5000 REM in uno switch PROFINET IRT o in uno switch SERCOS, EtherCAT, EtherNet/IP o POWERLINK. La configurazione viene caricata di volta in volta nel REM all'avvio del sistema e definisce la sua funzione. I dettagli vengono però controllati dall'utente dal driver. Anche il driver è specifico del protocollo, in modo che l'adattamento per un eventuale stack di protocollo già esistente sia convertibile in modo estremamente efficiente.

UN ELEMENTO CHIARO PER GLI UTILIZZATORI

In occasione del recente "Automotive Ethernet Congress" che si è tenuto a Monaco di Baviera Innovasic ha tenuto una dimostrazione per illustrare come gestire in maniera efficace i dati di controllo critici dal punto di vista temporale utilizzando tecnologie in fase di adozione e valutazione da parte del gruppo di lavoro IEEE 802.1 che si occupa di reti TSN (Time Sensitive Networking). Grazie all'impiego dello switch fido5000 REM (Real-time Ethernet Multiprotocol), disponibile sotto forma di chip, Innovasic ha eseguito una dimostrazione delle seguenti funzionalità: schedulazione del traffico (802.1Qbv), sincronizzazione temporale (802.1AS-Rev) e policing in ingresso (802.1Qci). Queste funzionalità permettono il controllo deterministico di pacchetti di dati critici anche in presenza di livelli particolarmente elevati di traffico non critico. L'architettura programmabile di fido5000 è un elemento chiave in quanto consente agli utilizzatori di questi chip di adattarsi alle modifiche delle specifiche che vengono apportate nel corso dell'evoluzione e della finalizzazione degli standard TSN. Oltre alle funzionalità che sono oggetto della dimostrazione, il dispositivo sviluppato da Innovasic supporta anche il meccanismo di pre-emption (802.1Qbu) e la ridondanza (802.1CB). L'impiego dei nuovi standard IEEE 802.1 TSN, unitamente ai nuovi standard 802.3 PHY, favorirà l'adozione su vasta scala di Ethernet all'interno degli autoveicoli sia come dorsale di rete sia in sostituzione delle connessioni seriali di tipo "legacy". L'impiego sempre più diffuso di Ethernet nei veicoli contribuirà a ridurre sensibilmente il costo e il peso dei cablaggi, oltre a consentire l'impiego di opzioni di connettività più semplici sia per i veicoli connessi sia per quelli autonomi. Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo: www.deterministicethernet.com.



A questo proposito è importante sottolineare ancora una volta che REM è un circuito integrato switch che gestisce i livelli più bassi, associati all'hardware del protocollo in questione. I livelli superiori del protocollo sono invece gestiti dal microcontrollore. Tuttavia, poiché il REM si occupa di tutti i processi con vincolo temporale, il compito del microcontrollore è chiaramente "alleggerito". La flessibilità intrinseca di fido5000 REM permette chiaramente il supporto di ulteriori protocolli: esso è già predisposto per lo standard IEEE TSN (Time Sensitive Networks). Anche protocolli di altri settori dell'industria, come l'IEC61850, possono nel lungo termine essere supportati dal REM. Da una parte il REM offre le prestazioni necessarie, con la veloce interfaccia bus e l'opzione Gigabit. Dall'altra, grazie alla flessibile architettura REM, è possibile realizzare ampliamenti, come i protocolli di ridondanza PRP e HSR, che possono essere impiegati con IEC 61850.

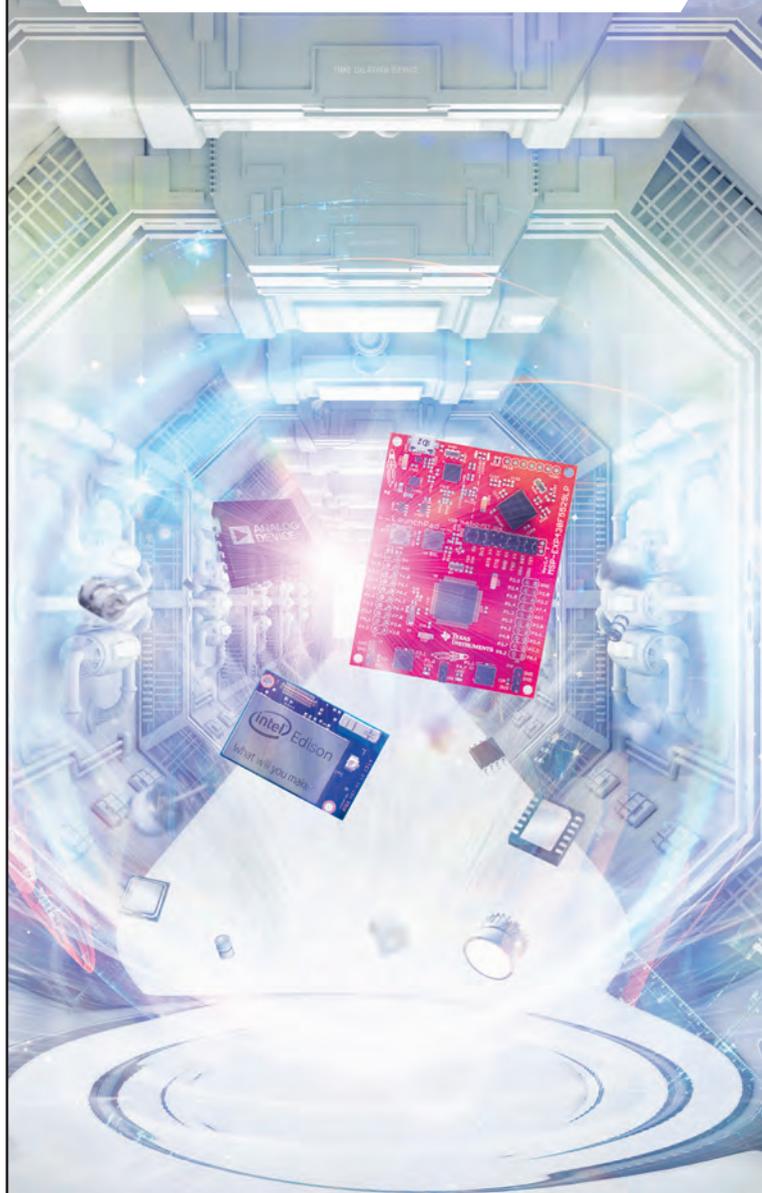
La flessibilità intrinseca di fido5000 REM permette chiaramente il supporto di ulteriori protocolli: esso è già predisposto per lo standard IEEE TSN (Time Sensitive Networks). Anche protocolli di altri settori dell'industria, come l'IEC61850, possono nel lungo termine essere supportati dal REM. Da una parte il REM offre le prestazioni necessarie, con la veloce interfaccia bus e l'opzione Gigabit. Dall'altra, grazie alla flessibile architettura REM, è possibile realizzare ampliamenti, come i protocolli di ridondanza PRP e HSR, che possono essere impiegati con IEC 61850.

La flessibilità intrinseca di fido5000 REM permette chiaramente il supporto di ulteriori protocolli: esso è già predisposto per lo standard IEEE TSN (Time Sensitive Networks). Anche protocolli di altri settori dell'industria, come l'IEC61850, possono nel lungo termine essere supportati dal REM. Da una parte il REM offre le prestazioni necessarie, con la veloce interfaccia bus e l'opzione Gigabit. Dall'altra, grazie alla flessibile architettura REM, è possibile realizzare ampliamenti, come i protocolli di ridondanza PRP e HSR, che possono essere impiegati con IEC 61850.

Distributore autorizzato globale dei
PIÙ INNOVATIVI componenti elettronici.

Non puoi inventare il futuro con prodotti del passato.

Ottieni per primo i **PRODOTTI PIÙ INNOVATIVI.**



MOUSER
ELECTRONICS.

Prodotti d'avanguardia per progetti innovativi™

Soluzioni “a ponte” flessibili per display di tutte le dimensioni

Stefan Drouzas
Senior engineer
Toshiba Electronics Europe

La sempre maggiore diversità dei dispositivi mobili e delle esigenze dei consumatori spinge i progettisti a sviluppare modalità flessibili per visualizzare contenuti ad alta definizione su un'ampia varietà di dimensioni e tipologie di display

Smartphone, tablet e altre categorie emergenti di dispositivi elettronici, come gli orologi intelligenti e i televisori 4K Ultra HD, rappresentano dei punti di riferimento per l'elettronica consumer, che alimentano a livello globale un mercato che vale centinaia di miliardi di dollari, secondo i dati diffusi dalle associazione di categoria come CEA (US Consumer Electronics Association)⁽¹⁾. Per ogni dispositivo immesso sul mercato, lo schermo rappresenta un elemento chiave che determina la qualità della fruizione da parte dell'utente. A parte la durata della batteria e le prestazioni di elaborazione, la

qualità della visualizzazione è essenziale per il successo commerciale di ogni apparecchiatura elettronica. Gli utenti si aspettano immagini e video chiari brillanti e ad alta definizione quando navigano su Internet o sui social media e quando utilizzano fotocamere HD integrate. Si aspettano inoltre di poter condividere sempre più facilmente contenuti tra i diversi dispositivi, a prescindere dal tipo di display, ad esempio di visualizzare un video registrato da uno smartphone, su un monitor di un PC o su un televisore a schermo piatto in HD con perfetta resa cromatica.

Risoluzione, memoria e potenza

Per soddisfare queste aspettative è necessaria un'attenta progettazione del collegamento tra il sistema host e il pannello del display. Elevati valori di risoluzione e di frequenza di aggiornamento, necessari per offrire la massima qualità e nitidezza di immagini e video, comportano un aumento sulla velocità di trasmissione dell'interfaccia, il che si traduce inevitabilmente in un incremento del consumo di potenza del sistema. Questo, naturalmente, è il “nemico numero uno” del progettista di dispositivi mobili. Lunga durata della batteria, peso minimo e formato

compatto ed esteticamente gradevole sono ugualmente importanti per l'utente, al pari della qualità delle immagini e delle prestazioni dei video.

Nel caso degli smartphone, la risoluzione del display è aumentata di oltre il 200% all'anno, superando di gran lunga i progressi nella velocità di trasmissione delle interfacce fisiche per singolo canale (lane)⁽²⁾. Anche la velocità di trasmissione della visualizzazione televisiva sta aumentando in modo ritmo decisamente sostenuto: un display 1080p ad alta definizione richiede una velocità di trasmissione video di 3,5 Gbps, mentre un display

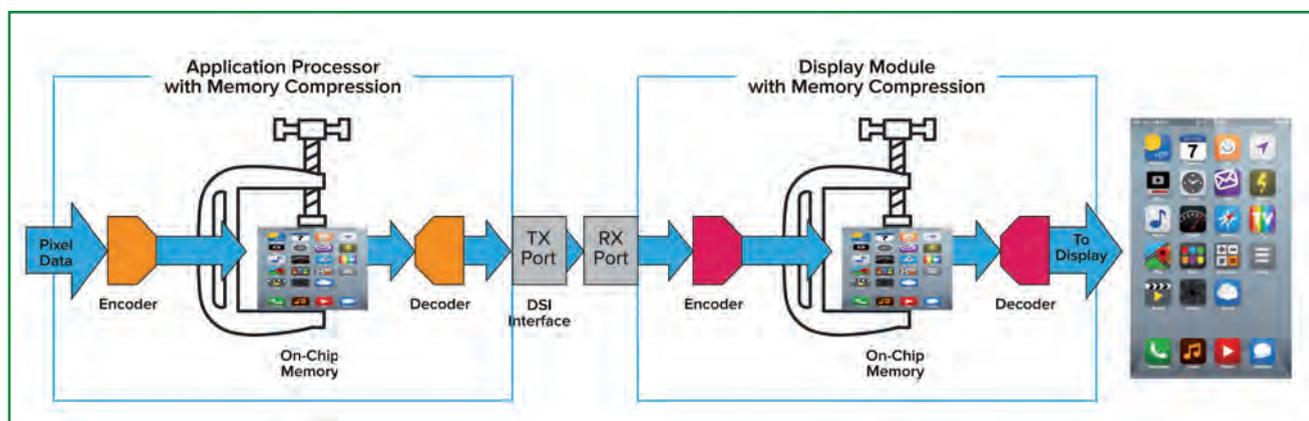


Fig. 1 - La compressione dei dati richiede tipicamente più operazioni di codifica/decodifica sui dati dei pixel

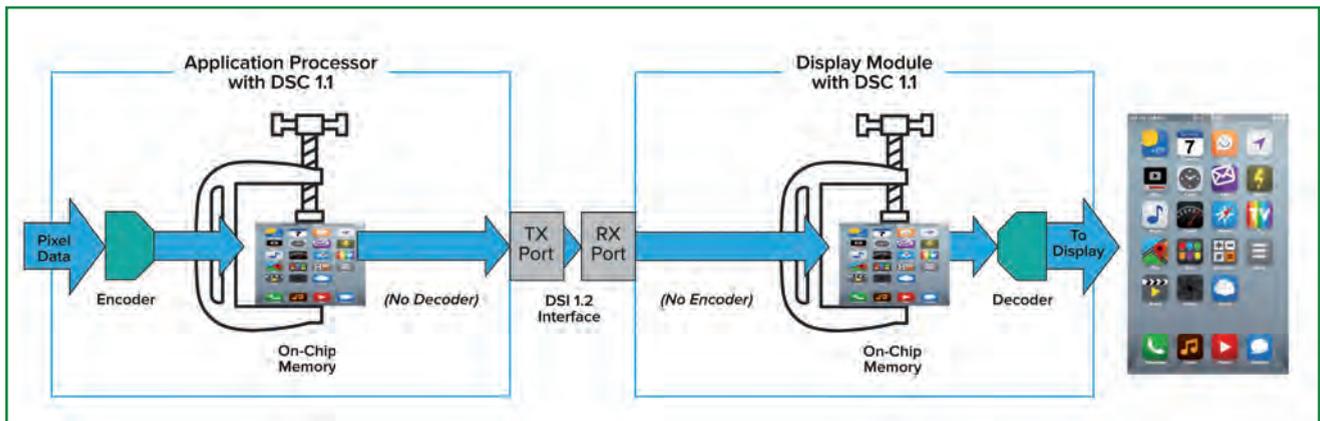


Fig. 2 - Trasmissione semplificata dei dati di pixel con compressione DSC inclusa nella specifica dell'interfaccia DSI

UHD 4K a 60 Hz richiede 14 Gbps. I display 8K di futura generazione richiederanno una banda superiore a 50 Gbps(3).

Comprimere i dati dei pixel utilizzando un algoritmo di compressione senza perdite visive rappresenta una potenziale soluzione. Sono stati pubblicati diversi standard di compressione video, mirati a diverse applicazioni, che contribuiscono a diminuire la velocità di trasmissione dei pixel, riducendo la banda occupata dalla connessione e il consumo di potenza dell'apparato. La compressione inoltre richiede meno risorse di memoria, con riflessi favorevoli sul costo

totale del sistema.

Tipicamente, nel caso venga utilizzata la compressione, i dati relativi ai pixel devono essere codificati e decodificati diverse volte dall'ingresso nel sistema host all'uscita sul display. Come illustrato in figura 1, i dati sono codificati per essere memorizzati nel sistema host, poi vengono decodificati prima di essere inviati tramite l'interfaccia al modulo display. In seguito, i dati sono ricodificati nel modulo display prima di essere infine decodificati in un formato adatto al display.

Banda: un problema da risolvere

Tra gli standard di compres-

sione adatti per la trasmissione da host a display, lo standard VESA DSC (Video Electronics Standards Association, Display Stream Compression) è quello attualmente adottato in entrambe le specifiche VESA eDP (embedded DisplayPort) v1.4 e MIPI DSI (Display Serial Interface) v1.2. La compressione DSC può ridurre la velocità di trasmissione dei pixel fino al 66%, con un risparmio energetico considerevole. Inoltre, l'algoritmo di compressione è più semplice di altri algoritmi basati su trasformate, abbreviando i tempi di latenza e occupando meno risorse di memoria. La compressione DSC supporta

un'ampia gamma di risoluzioni, dagli schermi utilizzati negli smartphone più economici, ai televisori 4K Ultra HD e alle future apparecchiature 8K.

Entrambi gli standard eDP e DSI vengono comunemente utilizzati per interfacce con display incorporato in dispositivi mobili come smartphone, tablet e laptop. Entrambi gli standard contribuiscono ad aumentare l'interoperabilità tra i processori host e i display offerti da produttori diversi.

Lo scambio dei dati dei pixel, compressi con tecnica DSC, sull'interfaccia DSI 1.2 è significativamente più semplice rispetto agli approcci

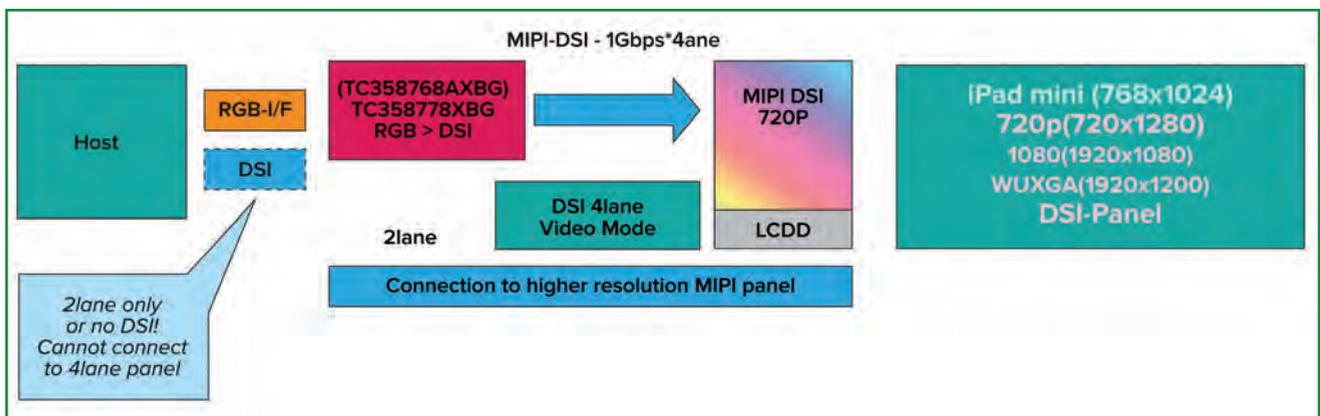


Fig. 3 - Schema a blocchi di alto livello per i comuni minitabled con display del tipo Retina

che utilizzano algoritmi di compressione alternativi. Come illustrato in figura 2, viene eliminata la necessità di decodificare i dati nella trasmissione sull'interfaccia DSI 1.2 e di ricodificarli successivamente nel modulo display. Nonostante gli argomenti, sicuramente convincenti, a favore di un'interfaccia per display standardizzata, il processore applicativo scelto per un nuovo tipo di prodotto potrebbe non supportare il formato DSI o, in alcuni casi, non fornire sufficienti canali DSI per un collegamento diretto a uno specifico modulo display commercialmente disponibile. In questi casi, occorre un "bridge" (circuito ponte) per collegare

l'uscita video del processore applicativo all'ingresso del modulo display. Toshiba ha realizzato diversi tipi di bridge che offrono agli sviluppatori una maggiore flessibilità nel collegare un'ampia varietà di processori applicativi agli schermi più diffusi (in termini di dimensioni e risoluzioni video) mediante un'interfaccia standardizzata MIPI DSI o VESA eDP. Queste interfacce sono utilizzate in diversi prodotti di massa di largo consumo come orologi intelligenti, tablet e mini tablet, fino a schermi 4K UHD. La figura 3 mostra l'esempio di un minitabulet dotato di display con risoluzione 720p di alta qualità che richiede un collegamento MIPI a 4 canali. Purtroppo, i processori ap-

plicativi più adatti per questa applicazione supportano, nel migliore dei casi, solo un'uscita DSI a doppio canale. L'uso di un bridge integrato, come i dispositivi TC358768 o TC358778 di Toshiba, permette la conversione in modalità video MIPI DSI a 4 canali (con velocità di 1 Gbps per canale) dei dati di pixel all'interfaccia host RGB. Altri tipi di tablet potrebbero usare uno schermo che supporta l'interfaccia VESA eDP. Se il processore host scelto non supporta il formato eDP in modo nativo, si può utilizzare un bridge come il dispositivo TC358770/7 per convertire il video dal formato DSI al formato eDP, come illustrato in figura 4. In un'applicazione con di-

splay di piccole dimensioni, come un orologio intelligente, il problema tipico dei progettisti è collegare un processore host con interfaccia DSI al piccolo display che dispone tipicamente di un ingresso RGB parallelo. In questo caso, il dispositivo TC358762 si propone come un valido bridge DSI-RGB, come illustrato in figura 5.

Collegamento di dispositivi HDMI

Non paghi della possibilità di visualizzare immagini di qualità in movimento, gli utenti mobili vorrebbero anche trasmettere facilmente contenuti tra dispositivi, con la possibilità di trasferire video da qualsiasi sorgente a qualsiasi display su qualsiasi

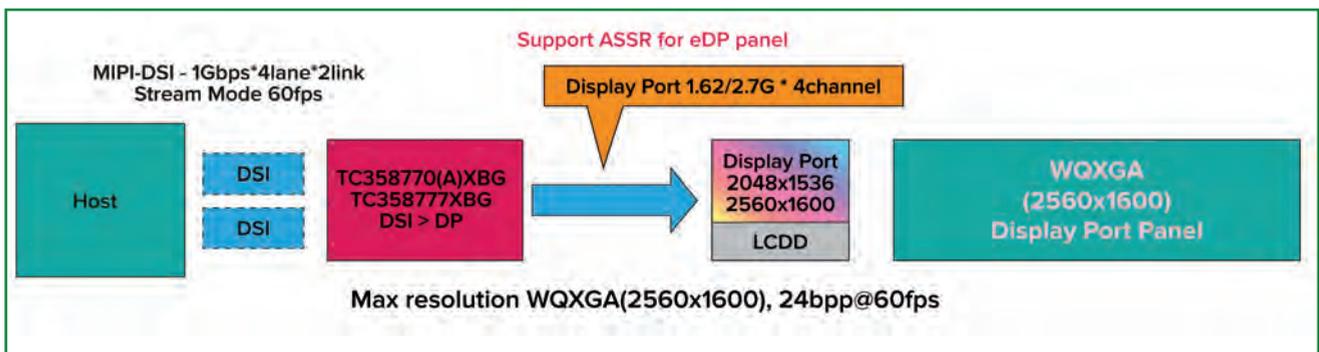


Fig. 4 – Esempio di bridge DSI-eDP per dispositivi tablet

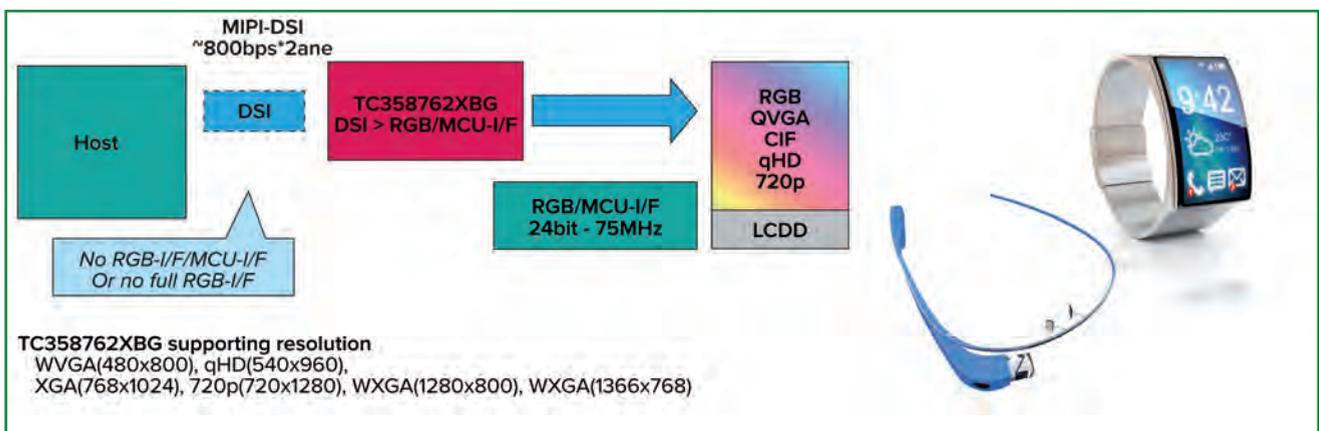


Fig. 5 - Schema di un orologio intelligente, con collegamento tra processore host che supporta DSI e un RGB con soluzione QVGA o confrontabile

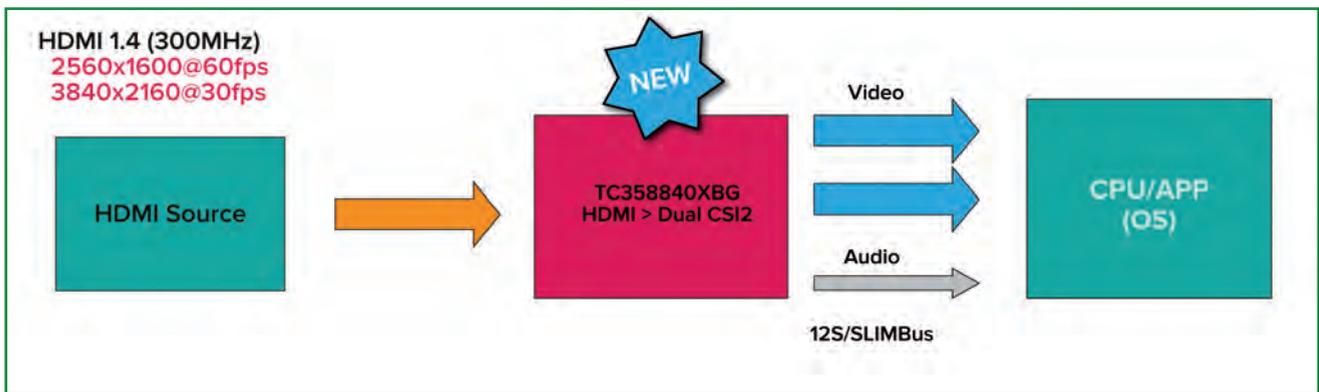


Fig. 6 - Un processore applicativo mobile può alimentare dispositivi 4K-ready con un bridge che converte i segnali dal formato HDMI al formato

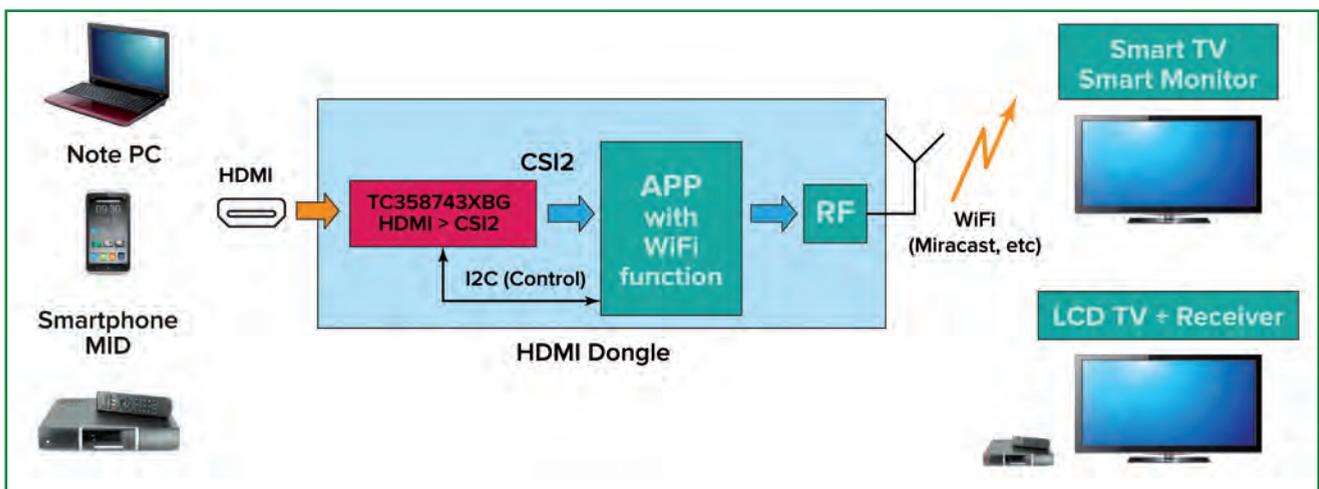


Fig. 7 - Sistema wireless per la conversione da HDMI a monitor o TV a schermo piatto

tipo di dispositivo. Ciò permette di inviare un video con risoluzione full-HD originariamente acquisito su un dispositivo mobile a un televisore a maxi-schermo piatto, o in alternativa di collegare una sorgente qualsiasi a un dispositivo mobile.

Un dispositivo HDMI con risoluzione fino a 4K può essere collegato a un qualsiasi processore applicativo dotato di interfaccia CSI (Camera Serial Interface) dual-MIPI che utilizza il bridge TC358840 da HDMI a Dual-CSI2, illustrato in figura 6. Rendendo l'interfaccia Ultra HD HDMI simile a un'interfaccia per fotocamera, questo dispositivo dà l'opportunità di realizzare video 4K in dispositivi basati su processori applicativi per smartphone, e può anche essere utilizzato

per creare adattatori di contenuti multimediali digitali.

L'abbinamento tra un bridge adatto e un processore applicativo che supporta la modalità wireless, come illustrato in figura 7, permette di effettuare lo streaming di segnali video full-HD da una sorgente HDMI verso uno smart monitor, un televisore a schermo piatto o un televisore intelligente. Un progetto di riferimento e una scheda di valutazione corredati del bridge integrato TC358743 HDMI-CSI2 e del processore applicativo wireless TZ5000 permettono ai progettisti di creare un dongle wireless HDMI che assicura la massima libertà di movimento e comodità di fruizione.

Gli standard MIPI hanno reso possibile l'interoperabilità mentre la specifica DSI è stata

adottata nei principali processori applicativi destinati all'uso in orologi intelligenti, tablet e smartphone. Questo settore continua tuttavia a evolversi e ai progettisti occorrono soluzioni adeguate ai casi in cui il processore applicativo non riesca a supportare lo standard DSI o quando non sono disponibili sufficienti canali DSI. D'altro canto, molti display comunemente utilizzati nei dispositivi mobili e portatili non supportano lo standard DSI mentre potrebbero avere un'interfaccia parallela RGB. I circuiti ponte (bridge) integrati permettono ai progettisti di ottimizzare i vantaggi dello standard DSI nei nuovi sistemi, sfruttando la compressione DSC per minimizzare la banda di trasmissione dei dati dei pixel, il consumo energetico del sistema e il

costo dei materiali. Questi circuiti integrati possono aiutare gli utilizzatori di smartphone a sfruttare al massimo i vantaggi legato al moderno stile di vita mobile.

Note

(1) Rapporto 2015 della US Consumer Electronics Sales and Forecasts: www.ce.org/News/News-Releases/Press-Releases/2015-Press-Releases/New-Tech-to-Drive-CE-Industry-Growth-in-2015.-Proj.aspx

(2) MIPI Display webinar 2015 pagina 11

(3) Annuncio VESA e MIPI DSC: <http://mipi.org/content/vesa%20AE-and-mipi%20AE-alliance-announce-adoption-vesa%E2%80%99s-new-display-stream-compression-standard>

I vantaggi dei generatori di clock programmabili

Baljit Chandhoke
Product Line manager
IDT

Grazie a componenti di questo tipo è possibile ridurre il numero di componenti richiesto e ottenere il miglior compromesso tra potenza dissipata e jitter

La stragrande maggioranza dei circuiti elettronici dipende da un segnale di clock, che può essere considerato come il "battito cardiaco" dei processori. Tuttavia, diversamente dagli organismi viventi, la maggior parte dei progetti moderni richiede più di una singola frequenza di clock. Un router, una console di gioco, uno strumento di misura o un ricevitore satellitare portatile possono richiedere quattro, sei o più segnali di clock indipendenti, per soddisfare le richieste di processore, interfacce e periferiche di rete, spesso caratterizzati da segnali con proprietà e formati differenti.

Fornire questi clock multipli rappresenta una sfida significativa per i progettisti, impegnati nel contempo a minimizzare il consumo di potenza, le dimensioni delle schede ed i costi, senza sacrificare le prestazioni elevate richieste delle applicazioni e dai relativi standard tecnologici. La soluzione più ovvia è il ricorso a un generatore di clock con relativo quarzo per ogni frequenza richiesta. Questo approccio non solo è costoso in termini di potenza, spazio e costi, ma complica la Bom in quanto è necessario ricorrere a più circuiti integrati, spesso di produttori differenti.

Esiste un approccio alternativo: impiegare un singolo circuito integrato che genera segnali di clock indipendenti a frequenze fisse, a partire da un'unica sorgente. Ciò riduce naturalmente il numero di quarzi e di circuiti integrati richiesti. Anche se questa potrebbe apparire la soluzione ideale, in realtà, le prestazioni che si ottengono sono spesso inadeguate e la flessibilità è estremamente ridotta. Una soluzione più idonea è l'utilizzo di un generatore di clock programmabile multi-uscita. A seconda del tipo di progetto, le frequenze di uscita sono programmate in fabbrica o dall'utente, garantendo così notevole flessibilità e semplificazione della lista componenti anche quando si realizzano più versioni di un prodotto.

Potrebbe sembrare che i problemi legati alla necessità di molteplici segnali di clock siano risolti con l'adozione di questi circuiti integrati, ma non è così. Innanzitutto, a causa della loro architettura interna, questi chip generano errori nel va-

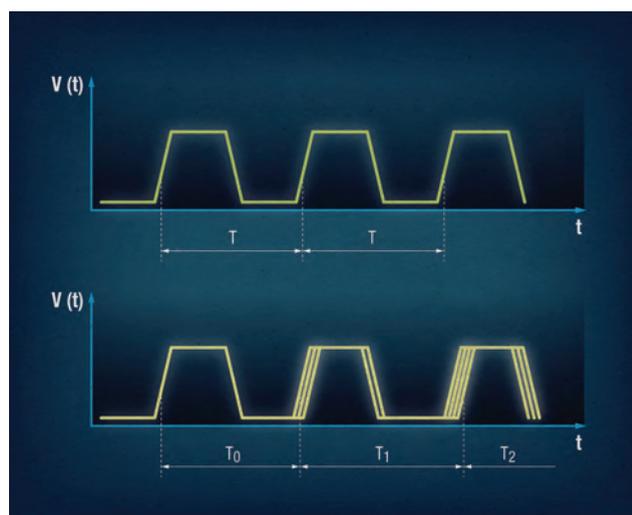


Fig. 1 – Il jitter nel dominio del tempo

lore della frequenza iniziale, inammissibili in molte applicazioni. Inoltre si manifestano fenomeni di diafonia (cross-talk) tra le varie uscite, che portano alla generazione di componenti spurie in frequenza che possono deteriorare il funzionamento del sistema.

Oltre a questi limiti prestazionali fondamentali, la maggior parte dei circuiti integrati multi-uscita mancano della flessibilità necessaria per regolare altri parametri critici che devono essere adattati ai circuiti che pilotano. Tra questi parametri si possono annoverare la velocità dei fronti (slew rate) del segnale di clock, le caratteristiche di dispersione dello spettro (spread-spectrum) e la configurazione delle uscite (tipo LVDS, LVCMOS, LVPECL). Inoltre, sebbene le frequenze di lavoro siano inizialmente programmabili, non tutti i modelli consentono di riprogrammare le frequenze per adattarsi a specifiche e applicazioni diverse. Conseguentemente, la maggior parte dei generatori di clock programmabili non rappresentano in molti una soluzione del tutto soddisfacente. Senza dimenticare che questi circuiti integrati evidenziano

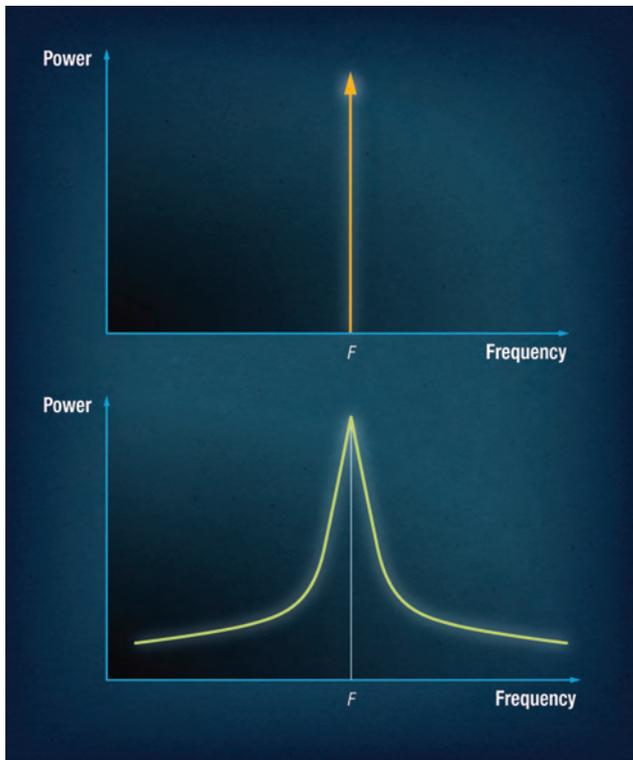


Fig. 2 – Il jitter nel dominio della frequenza

carenze in termini di jitter, una delle specifiche più importanti che caratterizzano la qualità del segnale di clock. Ogni generatore reale produce un segnale di clock con piccole variazioni attorno alla frequenza nominale. Nel dominio del tempo (Fig. 1) tali variazioni appaiono come salti avanti e indietro lungo l'asse temporale, mentre nel dominio della frequenza si manifestano come componenti spurie indesiderate nello spettro (Fig. 2).

Il jitter è un fenomeno complesso che assume diverse forme, ha molte origini e può essere caratterizzato in molti modi. La quantità massima e il tipo di jitter tollerabile da un sistema sono legati all'applicazione specifica, agli obiettivi prestazionali e, in molti casi, agli standard applicabili.

Come per molte non idealità, esistono modi per minimizzare il problema del jitter, con ovviamente un prezzo da pagare. I progettisti di circuiti integrati più esperti possono ridurre il jitter in cambio però di un incremento del consumo di potenza. A questo punto è utile vedere se è possibile individuare un compromesso tra questi parametri.

Componenti ottimizzati

Nonostante gli svantaggi appena discussi, i vantaggi potenziali offerti dai generatori di clock programmabili multi-uscita sono evidenti. Per questo motivo i produttori di circuiti integrati hanno focalizzato i loro sforzi per risolvere il problema e le più recenti famiglie di questi generatori programmabili hanno superato molti degli svantaggi menzionati. Un esempio significativo è la famiglia di generatori di

clock programmabili VersaClock 5 di IDT, giunti alla quinta generazione (Fig. 3).

Questi generatori di clock programmabili a bassa potenza abbinano elevate prestazioni di jitter e flessibilità, a uscite universali, capaci di generare frequenze di clock in un ampio spettro. Ogni componente di questa serie può generare quattro segnali di clock indipendenti con un errore di set-up pari a 0 ppm, a partire da un singolo clock di riferimento o da un quarzo esterno. Le frequenze di clock sono programmabili sul campo attraverso un'interfaccia I²C o tramite il software Timing Commander di IDT. L'intervallo di frequenze di uscita va da 1 MHz a 350 MHz in modalità di uscita differenziale (LVDS, LVPECL, HCSL) e fino a 200 MHz in modalità single-ended (LVCMOS). I package disponibili sono di tipo VFQFPN e vanno dal modello a 24 piedini (4x4mm) fino alla versione a 48 piedini.

Ogni dispositivo, inoltre, può memorizzare quattro diverse configurazioni in una memoria non volatile OTP e le confi-

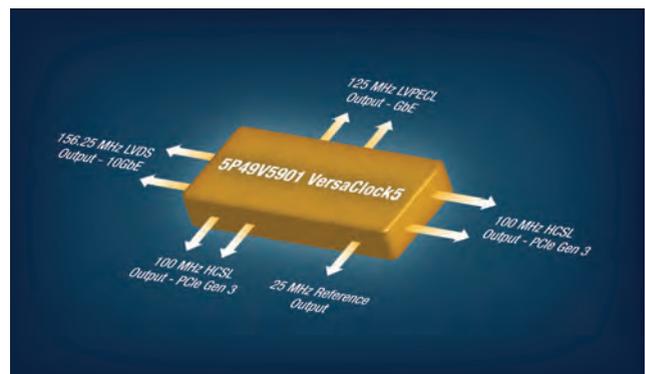


Fig. 3 – La famiglia VersaClock 5 di IDT è formata da generatori di clock di quinta generazione in grado di generare quattro clock indipendenti

gurazioni sono selezionabili utilizzando i GPIO del processore o cablata attraverso due pin di selezione presenti sul componente. Le varie configurazioni salvate possono essere usate per diverse modalità operative (funzionamento completo o parziale, spegnimento parziale), per adattarsi a standard regionali (USA, Giappone o Europa) o per quantificare i margini di corretto funzionamento durante il collaudo in produzione.

Tuttavia, le caratteristiche funzionali costituiscono solo un aspetto in quanto l'elemento cruciale è rappresentato dalle prestazioni. Infatti, le funzionalità sono importanti a patto che le prestazioni del dispositivo siano in grado di soddisfare le specifiche più elevate. I dispositivi della serie VersaClock 5 hanno un jitter di fase inferiore a 0,7 ps (rms) da 12 kHz a 20 MHz e rispettano le specifiche di clock più stringenti imposte da standard come PCIe generazioni 1/2/3, USB

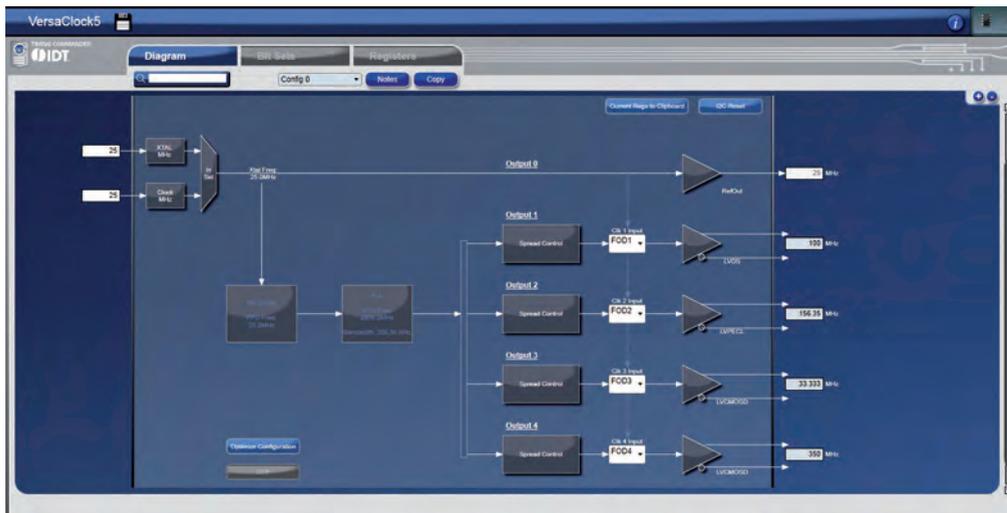


Fig. 4 – Per semplificare la programmazione IDT mette a disposizione la GUI Timing Commander per la famiglia VersaClock

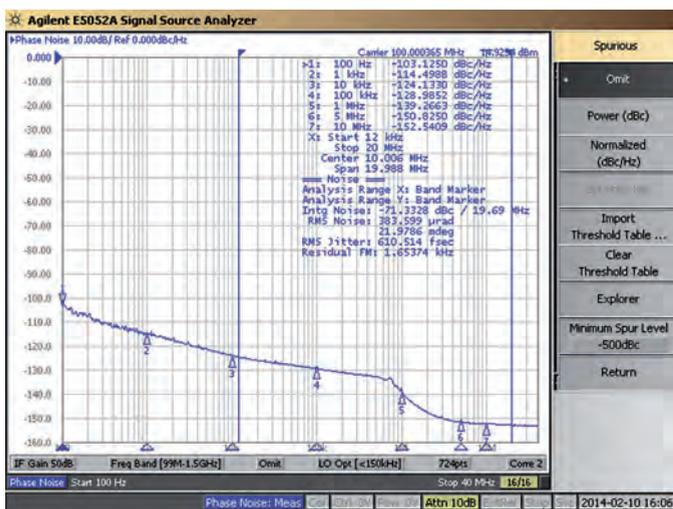


Fig. 5 – Schermata dell'analizzatore di segnale relativo al rumore di fase e al relativo jitter

3.0, ed Ethernet 1/10 Gigabit. Tuttavia, nonostante queste elevate prestazioni di jitter e relative specifiche, non vi sono penalizzazioni in termini di potenza dissipata. Infatti, questi componenti richiedono una corrente del core di solo 100 mA (a 3,3V), la metà di quella richiesta da analoghi dispositivi presenti sul mercato, con un consumo complessivo inferiore a 300 mW con tutte le uscite attive.

Vantaggi applicativi

I prodotti della serie VersaClock sono già stati utilizzati per la realizzazione di vari prodotti di fascia alta, come il router ISR860 di Cisco. Questo prodotto di massa (circa un milione di pezzi all'anno) richiedeva molteplici segnali di clock

che dovevano essere programmabili per gestire richieste locali insieme alle specifiche di altri mercati. I progettisti di Cisco hanno impiegato questo componente compatto e a bassa potenza con un'uscita programmata per i livelli CMOS, per minimizzare le interferenze con le schede interne compatibili con i segnali radio 4G. Le altre uscite sono programmate con livelli LVDS, LVPECL e HCSL. Altri parametri programmati includono l'intensità del segnale di uscita, per adattarsi a varie impostazioni relative alle

interferenze elettromagnetiche. Il dispositivo consente l'esecuzione di modifiche delle configurazioni in meno di un'ora, mentre le unità programmate in fabbrica si adattano alle esigenze della produzione in volumi.

Programmabilità semplificata

Tradizionalmente, un compromesso meno "appareiscente" tra programmabilità e flessibilità di configurazione era costituito dalla difficoltà di effettuare efficacemente le configurazioni desiderate. Questo problema è stato superato con il Timing Commander di IDT per la famiglia VersaClock (Fig. 4). La sua interfaccia grafica intuitiva e flessibile consente agli utenti di programmare facilmente i quattro divisori frazionari delle uscite per produrre quattro frequenze indipendenti con un errore di 0 ppm. Essa consente inoltre di impostare ogni coppia di uscite universali come coppia differenziale (LVDS,

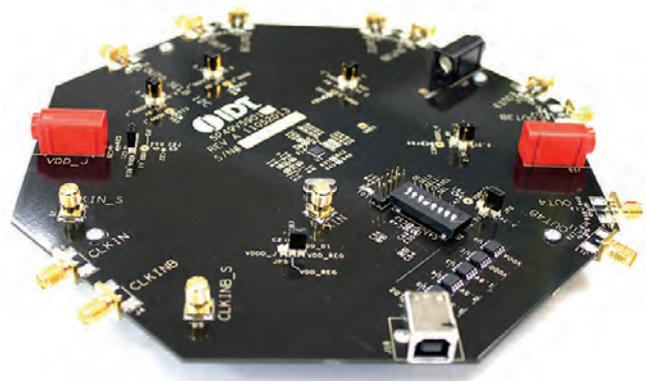


Fig. 6 – IDT mette a disposizione schede di valutazione per tutti i membri della famiglia di generatori di clock VersaClock 5

HCSL o LVPECL) o come due uscite single-ended (LVCMOS).

Grazie a Timing Commander è possibile eseguire la programmazione in-system del componente via I2C all'accensione e bypassare la configurazione memorizzata nella OTP, se necessario, per soddisfare eventuali modifiche apportate a livello di specifiche o di prodotto. L'utente finale può anche impostare parametri di dispersione dello spettro indipendenti per applicazioni che adottano tale tecnica per la riduzione delle interferenze elettromagnetiche.

La famiglia VersaClock 5 di IDT affronta e risolve delle problematiche chiave dei generatori di clock. La combinazione tra molteplici uscite, un jitter estremamente contenuto e rumore di fase e consumo di potenza ridotti con la programmabilità comporta vantaggi tangibili per i progettisti e gli utilizzatori del prodotto. Grazie a essa è possibile accelerare il ciclo di progetto e semplificare le fasi di sviluppo e validazione come la ricerca degli errori e i test dei margini.

Inoltre, il problema di approvvigionamento dei quarzi viene ridotto, migliorando al contempo l'affidabilità grazie ad un minore numero di componenti richiesti. Lo spazio occupato sulla scheda, la BOM e il costo vengono ridotti.

Componenti diversi per soddisfare svariate esigenze

I componenti della famiglia IDT5P49V59XX VersaClock 5 si differenziano leggermente in termini di funzionalità, configurazioni e specifiche. Per analizzare le potenzialità e la versatilità dei componenti di questa famiglia si prenda ad esempio il mod. IDT5P49V5925. Questo componente offre un clock LVCMOS di riferimento a 25 MHz bufferizzato, oltre a quattro uscite indipendenti funzionanti nel range da 1 MHz a 200 MHz. Queste uscite hanno uscite programmabili singolarmente (1,8V, 2,5V e 3,3V), abilitazione delle uscite, controllo dello slew rate e funzionalità spread-spectrum. Il rumore di fase e il jitter rms integrato sono inferiori a 0,7 picosecondi (610 femtosecondi per l'esattezza),

JITTER: UN TERMINE SEMPLICE PER UN COMPORTAMENTO COMPLESSO

Non si può parlare di segnali di clock senza prendere in considerazione il jitter, un parametro che ogni sistema con un clock ad alta frequenza e ne limitano le massime prestazioni raggiungibili. Nel dominio del tempo, il jitter appare come uno sfasamento continuo attorno alla forma d'onda ideale, mentre nel dominio della frequenza è descritto da componenti spurie che si aggiungono al picco della frequenza fondamentale. Le indicazioni nei

Tabella 1 – Esempi di vari tipi di jitter in funzione dell'applicazione

Application (examples)	Relevant Jitter	Specification (units)	Qualifier
✓ Synchronous Interface ✓ Synchronous Logic	Period Jitter	Pk-Pk Period Jitter (time)	Bit Error Rate
		RMS Period Jitter (time)	10K cycles
✓ Micro Complex ✓ Motherboard Design ✓ Spread Spectrum	High Freq Jitter	C2C Jitter (time)	1K consecutive cycles
✓ High Speed SerDes ✓ ADC (RF Signal Chain)	Frequency Domain Jitter	Phase Noise, PN Plot (dBc/Hz) (Frequency Domain Measurement)	Carrier Offset Freq
		RMS Phase Jitter (time) (extrapolated from a PN Plot)	Integration band (i.e. filter)
		Pk-Pk Total Jitter UI (time) (SerDes Eye Closure Specification)	Random Jitter Budget, Integration Band (i.e. filter)
		Spurs (dBc) (Deterministic Jitter)	Carrier Offset Freq
		"Additive" RMS Phase Jitter (time) (Fan Out Buffer "relevance")	Integration Band (i.e. filter)

domini del tempo e della frequenza sono perfettamente equivalenti e l'adozione di uno o dell'altro dominio dipende dall'applicazione.

Il jitter è un argomento complesso, la sua presenza è dovuta a molteplici sorgenti e ha un impatto sull'intero sistema. Può essere causato da imperfezioni del generatore di clock (tipicamente un quarzo o un clock esterno di riferimento) o degli oscillatori ad esso collegati, dal rumore di fase, da altre sorgenti di rumore esterne, dall'accoppiamento sul circuito stampato e dalle interferenze elettromagnetiche. Poiché esistono molti tipi di jitter, esso può essere indicato con diverse unità di misura, come illustrato in tabella 1 insieme ai parametri principali che lo caratterizzano come il valor medio, il valore rms o il valore di picco. Nei sistemi moderni ad alta velocità e larga banda, il jitter viene normalmente misurato in picosecondi o millesimi di unità di periodo (UI).

Il jitter costituisce uno dei fattori principali che introducono non idealità nei sistemi, come errori di temporizzazione nel campionamento delle radio definite dal software (SDR) o un aumento del tasso di errori (BER) prodotto dall'interferenza tra simboli e dalla conseguente chiusura del diagramma ad occhio nella trasmissione dati. I dettagli circa i tipi di jitter, le loro sorgenti e i parametri che li caratterizzano sono discussi in tutorial dettagliati, come AN-815 "Understanding Jitter Units" e AN-827, "Application Relevance of Clock Jitter".

compreso il cross-talk interno, come mostrato nel grafico dello spettro di questa uscita misurato con un analizzatore di segnali (Fig. 5).

A causa delle frequenze elevate e del jitter molto contenuto, non è semplice simulare il comportamento di questi componenti o misurarne le prestazioni. Di conseguenza, IDT fornisce i modelli IBIS. In aggiunta, sono disponibili schede di valutazione per tutti i membri della famiglia per semplificare il lavoro del progettista, in particolare quando impiegate insieme alla piattaforma software Timing Commander (Fig. 6).

Conversione A/D ULP per IoT wireless

Lucio Pellizzari

A Imec stanno sviluppando i mattoni fondamentali per Intuitive-IoT fra cui i convertitori ADC ad approssimazioni successive con consumo ultra basso ideali per le reti wireless di sensori alimentati con gli energy harvester

La minimizzazione dei consumi è ormai diventata un requisito imprescindibile non solo per la salvaguardia dell'ambiente ma anche perché crescono incessantemente le applicazioni indossabili consumer o medicali nonché le reti di sensori ambientali di monitoraggio per la sicurezza o per la domotica. Si tratta di dispositivi che devono sopravvivere per molti anni se vogliono svolgere convenientemente il loro compito e perciò diventa essenziale renderli autonomi innanzi tutto dal punto di vista energetico e poi anche nei contenuti hardware e nel loro controllo software attraverso la rete. In genere, gli oggetti IoT possiedono tutti un'anima digitale che nella maggior parte dei casi è un microcontrollore ma poi è indispensabile che ci siano uno o più sensori analogici e un trasmettitore wireless e ciò significa che si tratta di sistemi a segnali misti tipicamente ostici da progettare se si vogliono contenere i consumi.

Invero, la difficoltà predominante è il rumore che i segnali analogici possono introdurre sui circuiti logici e dunque l'integrità dei segnali diventa la preoccupazione maggiore per chi progetta queste applicazioni che si alimentano con sorgenti di energia locali che oggi sono sempre di più le batterie in grado di ricaricarsi con i recuperatori di energia detti "energy harvester".

Queste preziose sorgenti hanno la caratteristica di attivarsi solo saltuariamente per poi restare inattive per periodi di tempo che non c'è verso di prevedere a priori. Con queste condizioni di alimentazione non v'è dubbio che la componente fondamentale per tutti i sistemi IoT sia costituita dallo stadio di conversione dei segnali dalla forma analogica nella quale vengono catturati alla forma digitale adatta per la trasmissione in pacchetti sul protocollo Internet e perciò il consumo ultra basso (ULP, Ultra-Low Power) dei convertitori A/D diventa per forza un requisito ineluttabile oltre che determinante sulla qualità del funzionamento di questi dispositivi e sulla loro durata di vita. Inoltre, la conversione A/D è una di quelle funzioni che impone la massima continuità di voltaggio sul microcontrollore che proprio in questa fase azzerava tutte le modalità a basso consumo e a frequenza ridotta per garantire all'ADC le migliori prestazioni. Dunque, per le applicazioni IoT prossime venture sarà determinante la risoluzione in bit espressa dai convertitori ADC rigorosamente a consumo

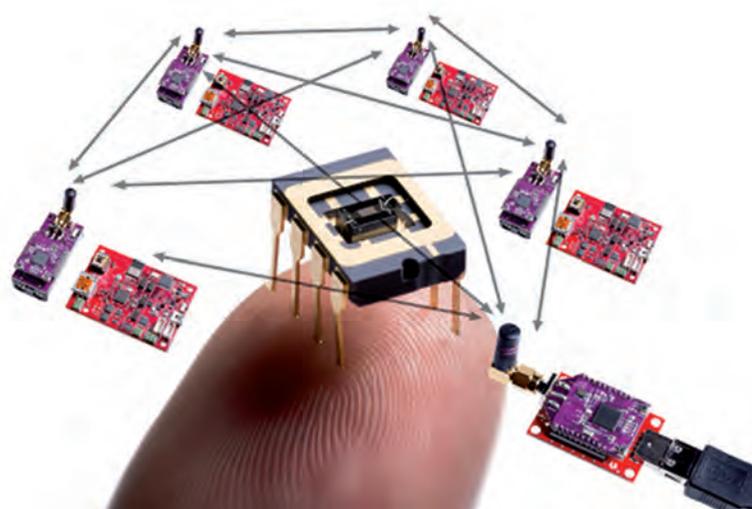


Fig. 1 – All'Imec e all'Holst Centre si studiano gli oggetti Intuitive IoT che consentiranno alle reti wireless a corto raggio di configurarsi automaticamente

ultra basso soprattutto laddove si installano periferiche analogiche a elevate prestazioni ma non solo perché ci sono anche moduli tipicamente digitali che impegnano molto gli ADC come ad esempio i motori crittografici o multimediali che necessitano di elevatissime velocità di conversione.

Il successo dei SAR

Una delle più apprezzate tecnologie di conversione dei segnali dalla forma analogica a quella digitale è nota come SAR, o ad approssimazioni successive, nella quale il Successive Approximation Register viene inizialmente posto a metà della scala di variazione così può limitarsi a confrontare se il campione è maggiore o minore del valore medio e poi ripetere più volte la stessa operazione dimezzando ogni volta l'intervallo del confronto fino a determinare il valore numerico con la precisione limitata solo dal numero dei confronti che si vogliono far eseguire in ogni ciclo. L'ottima velocità, la buona precisione e il basso consumo sono i pregi degli ADC SAR anche se per altri parametri di valu-

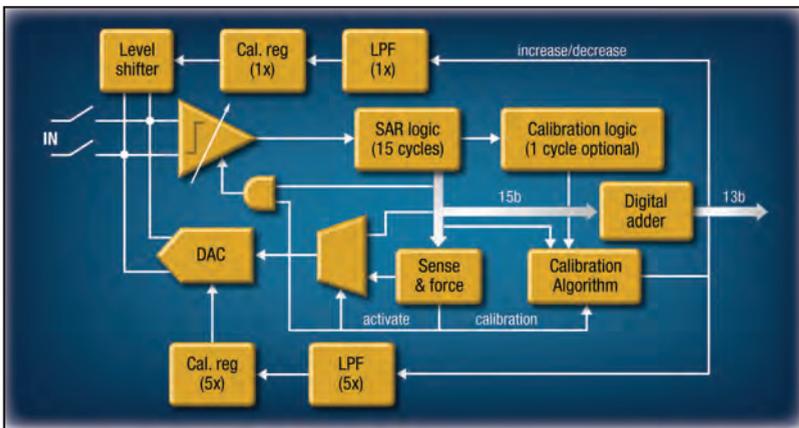


Fig. 2 – Schema del nuovo ADC SAR progettato dall'Imec e dall'Holst Centre con uno schema di correzione errori innovativo che consente di ottenere una risoluzione di 13 bit in 15 confronti per una velocità di 6,4 MS/s e un consumo record di 46 μ W

tazione possono essere indubbiamente preferiti, per esempio, i Flash o i $\Sigma\Delta$ altrettanto diffusi fra i microcontrollori.

I Flash confrontano il campione d'ingresso in parallelo con molti valori in modo tale che uno solo dei confronti sia positivo e possa uscire immediatamente il risultato. Questi ADC sono i più veloci ma richiedono un gran numero di comparatori che occupano silicio e consumano energia e perciò non sono adatti per le applicazioni ULP. Se si cercasse la massima precisione, invece, si potrebbero preferire i convertitori sigma-delta che generano all'uscita una sequenza di impulsi proporzionale all'ampiezza

del campione in ingresso e poi con un apposito filtro di conteggio ne forniscono la rappresentazione binaria. Consumano poco ma necessitano di una retroazione per attenuare il rumore e di un filtro equalizzatore per sincronizzare la velocità di scorrimento dei simboli all'uscita con la velocità del segnale analogico all'ingresso e queste complicazioni non vanno d'accordo con la semplicità circuitale che si pretende negli oggetti IoT dove sono senza dubbio più adatti i SAR. Va considerato che, a seconda delle caratteristiche dell'applicazione, rimane compito del progettista valutare se conviene usare un microcontrollore con l'ADC

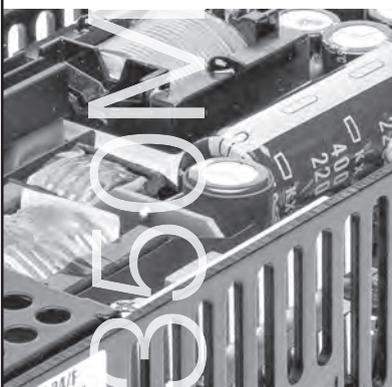
integrato a bordo oppure se scegliere entrambi come componenti discreti per implementare funzioni sia comuni e sincrone sia singole e autonome. Oltre che per una diversa qualità di prestazioni, questa decisione potrebbe incidere significativamente nei consumi che negli oggetti IoT sono da garantire assolutamente ULP.

ADC dai Paesi Bassi

Imec ha presentato insieme all'[Holst Centre](#) un nuovo convertitore ADC SAR a consumo ultra basso in occasione di [ISSCC](#)



The power to shape your world



Per oltre 60 anni, i nostri alimentatori di tipo medicale sono stati utilizzati in applicazioni da scanner MRI, CT e PET ad endoscopi e apparecchiature dentistiche. Sono quindi stati sperimentati, testati e approvati secondo i più alti standard.

L'alimentatore medicale CUS350M singola uscita con raffreddamento a convezione 350W è disponibile in versioni da 12V, 18V, 24V, 48V DC, con efficienza fino al 94% ed è conforme alla norma IEC60601 Ed.3 (2 x MOPP). Inoltre è a basso profilo (40mm), con basso assorbimento in assenza di carico (<0,5 W) e uscita opzionale 5V Aux. Per applicazioni che richiedono un miglior raffreddamento è disponibile un'uscita di 12V fan.

Quindi, se state progettando apparecchiature mediche, l'alimentatore TDK-Lambda CUS350M vi consente di plasmare il vostro mondo.

TDK-Lambda



Per saperne di più: it.tdk-lambda.com/cus350m

TDK-Lambda in Italia +39 02 61293863

2015. Questo microcircuito si caratterizza per la risoluzione a 13 bit e la velocità di 6,4 MS/s ma soprattutto perché incorpora uno schema di rilevamento e correzione errori che consente di ottenere la massima precisione senza penalizzare le prestazioni e il consumo. Fabbricato con processo CMOS in geometria di riga da 40 nm il convertitore può essere alimentato con 1 solo Volt e consumare appena 46 μW pur garantendo un SNDR (Signal-to-Noise and Distortion Ratio) di 64,1 dB. Lo schema di correzione è introdotto nella retroazione con il DAC che normalmente serve a reiterare il confronto tante volte quanti sono i bit di risoluzione desiderati e rappresenta un'importante innovazione perché ha un'impostazione circuitale molto semplice che consente di ottenere in 15 confronti la risoluzione di 13 bit insieme al consumo ultra basso, il che costituisce un successo perché finora è stato ben difficile superare una decina di bit di risoluzione senza utilizzare un circuito di calibrazione con consumo tipico superiore al mW. In pratica, il Redundancy-Facilitated Error-Detection and Correction Scheme effettua una retroazione ridondante che serve a calibrare automaticamente il DAC sul valore ottimale per ogni confronto e a far lavorare il comparatore (che esegue i confronti) in modalità Low-Power per i primi dieci cicli di confronto che abbattano la Differential Non-Linearity (DNL) iniziale e poi in modalità High-Precision per altri cinque cicli che eliminano la Integral Non-Linearity (INL) in modo tale da ottenere dopo 15 cicli la completa conversione con risoluzione di 13 bit. Con quest'approccio l'ADC offre un ENOB (Effective Number of Bit) di 10,4 bit e un'efficienza di conversione di 5,5 fJ. A Imec si trovano già due ADC SAR caratterizzati per le applicazioni Ultra-Low Power e proposti agli OEM che vogliono sviluppare e realizzare nuovi prodotti per IoT. Pensato per i moduli radio Ultra-Wide Band c'è un ADC SAR con 16 canali in divisione di tempo tutti con risoluzione di 5 bit e velocità che può essere impostata a 0,5 GS/s se si vuole limitare l'alimentazione a 0,75V e contenere il consumo a 0,47 mW e l'efficienza di conversione a 36 fJ mentre se si alza l'alimentazione a 1 V allora la velocità di conversione sale a 1 GS/s, il consumo a 1,6 mW e l'efficienza a 57 fJ. Nelle due configurazioni l'ENOB è rispettivamente pari a

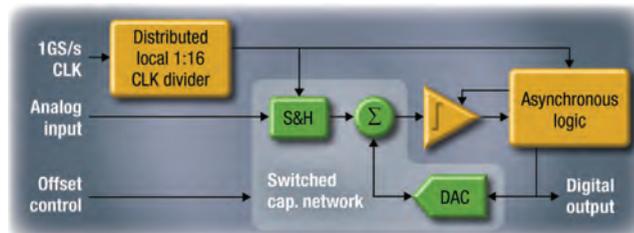


Fig. 3 – Occupa 0,11 mm² l'ADC SAR pensato da Imec per le radio UWB e offre 16 canali con risoluzione di 5 bit e velocità selezionabile a 0,5 oppure a 1 GS/s

4,7 e 4,8 bit mentre per entrambe la massima non linearità DNL/INL riscontrabile è inferiore a 0,1 LSB. Con un processo CMOS in geometria di riga da 90 nm l'area occupata sul silicio è di 0,11 mm² ed è contenuta in un package Qfn56.

Più versatile è il Flex (o Flexible) ADC SAR nel quale si può configurare sia la risoluzione da 7 fino a 10 bit sia la velocità di conversione da 0 fino a 8 MS/s. Non solo ma anche la tensione di alimentazione di 1 V può essere scesa a 0,7V pur garantendo una velocità di conversione massima di 2 MS/s. Ovviamente con la risoluzione cambiano i consumi che a 7 bit sono di 1,61 μW a 0,7V e 13,39 μW a 1V mentre per le stesse due tensioni salgono rispettivamente a 1,77 e 14,9 μW a 8 bit, a 2,72 e 22,83 μW a 9 bit e a 3,56 e 29,65 μW a 10 bit. Cambiano anche l'efficienza di conversione e l'ENOB che considerando solo l'alimentazione di 1 V valgono rispettivamente 13,4 fJ e 6,97 bit a 7 bit, 7,7 fJ e 7,89 bit a 8 bit, 7,0 fJ e 8,78 bit a 9 bit e 5,5 fJ e 9,39 bit a 10 bit. Con geometria di processo Cmos di 90 nm questo ADC occupa 0,047 mm² ed è contenuto in package Qfn56. Quest'elevata flessibilità è stata decisa per permetterne l'uso in un ampio range di applicazioni a consumo ultra basso come le reti a corto raggio di sensori alimentati da energy harvester per uso medicale o sportivo oppure le reti wireless per la domotica.

Verso gli oggetti IoT intuitivi

Questi ADC fanno parte di una famiglia di moduli a consumo ultra basso progettati in seno all'Imec fra cui troviamo un trasmettitore radio per la banda ISM a 2,4 GHz con velocità di 1 Mbps e consumo massimo di 2,5 mW in trasmissione e da 0,9 a 1,2 mW in ricezione, un modulo per le comunicazioni a corto raggio Ultra-Wide Band con banda da 6 a 9 GHz, velocità scalabile da 110 kbps a 27 Mbps e consumo di 3,5 mW in trasmissione e 9 mW in ricezione e, infine, una Event Driven Radio con transceiver a 900 MHz per il controllo remoto dei dispositivi nelle reti wireless a corto raggio con velocità di 100 kbps e consumo massimo di 150 μW . Questi moduli ULP sono i mattoni fondamentali per le applicazioni IoT e perciò l'Imec e l'Holst Centre hanno avviato quest'estate un ambizioso programma di ricerca per sviluppare i building block degli oggetti Intuitive Internet-of-Things, o IIoT, I2oT oppure I2oT. L'obiettivo è fare in modo che le reti a corto raggio di sensori possano configurarsi automaticamente anche se ai loro nodi ci sono dispositivi di diverso tipo sollevando gli utenti da ogni preoccupazione. Ciò è particolarmente importante quando si tratta di sensori medicali da applicare sui pazienti ma è un valore altrettanto importante per gli I2oT per lo sport o per la domotica.

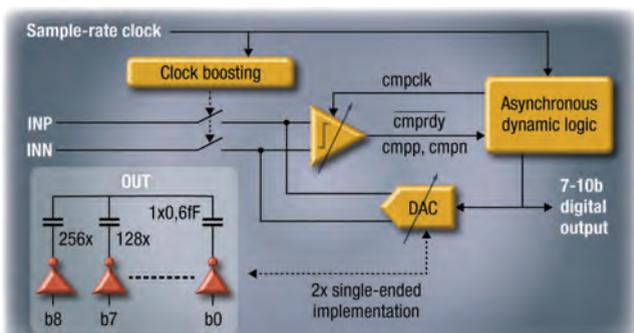


Fig. 4 – Nel Flex ADC SAR Imec consente di configurare la risoluzione a 7, 8, 9 o 10 bit e la velocità da 0 a 8 MS/s per ottenere consumi ultra bassi che vanno da un massimo di 29,65 μW a un minimo di 1,61 μW

DIGIMAX

20th
YEARS
anniversary

 **DRIVER LED INDOOR/OUTDOOR**
SETTORE LIGHTING
SERIE LPV, NPF, HLG, ELG



ALIMENTATORI AC/DC E ADATTATORI
SETTORE AUTOMAZIONE INDUSTRIALE
SERIE LRS, RSP, NDR, GS



CONVERTITORI, CARICABATTERIE E
INVERTER SETTORE RAILWAY
SERIE RSD, TS, PB, WDR

TANTE FACCE, UNA SOLA AZIENDA.

SERVIZIO | STOCK | CONSULENZA
Migliaia di prodotti a stock in pronta consegna.



DIGIMAX GROUP Via dei Laghi, 31
36077 Altavilla Vicentina (VI) Italy
tel. +39 0444 574066 - Fax +39 0444 574600
digimax@digimax.it - www.digimax.it



distributore ufficiale



PROCESSORI ETEROGENEI

Il passo evolutivo che segue dopo l'integrazione di più core nello stesso silicio è la loro differenziazione funzionale per creare processori capaci di svolgere in parallelo le mansioni di CPU, DSP, GPU e persino Cpld o Fpga

Gianluca Scotti

La tendenza che sembra accanirsi da qualche anno su progettisti e costruttori non si limita al passaggio dai Single Core ai Multi Core ma ha ormai coinvolto gli Heterogeneous Core che di questi tempi sono chiamati anche Chip MultiProcessor (CMP), Multi Processing SoC (MPSoC), Many Core, Massively Multi Core e persino Various Multi Core anche se il significato è evidentemente lo stesso perché consiste nel mettere sullo stesso die core con diverse caratteristiche hardware e software e persino con funzionalità specifiche non solo a livello fisico bensì pure a livello di proprietà intellettuale.

L'OpenCL, o Open Computing Language, costituisce una piattaforma di programmazione basata sul linguaggio C che consente di amalgamare nello stesso silicio core CPU, GPU, DSP e FPGA in moduli funzionali distinti. Il fattore chiave che consente questa nuovo paradigma nella programmazione a livello di sistema è il partizionamento delle temporizzazioni fra i core simmetrici SMP, Symmetric MultiProcessing, e i core asimmetrici AMP, Asymmetric MultiProcessing, perché solo così è possibile far convivere core con esigenze applicative che possono essere molto diverse. Basti pensare che un DSP deve per sua natura ignorare per quanto possibile gli interrupt per poter reiterare indefinitamente i cicli di elaborazione sulle lunghe sequenze di simboli che rappresentano i segnali audio o video e perciò lavorare senza interruzioni per garantire un'uscita sincronizzata in tempo reale con l'acquisizione. D'altro canto, implementando algoritmi con un elevato Instruction-Level Parallelism (ILP) si ottiene un sofisticato livello di partizione delle risorse che permette di far convivere due o più sistemi operativi di diverso tipo e cioè general-purpose, GPOS, e in tempo reale, RTOS, limitatamente ad alcuni dei core installati. I due OS hanno esigenze diverse per-

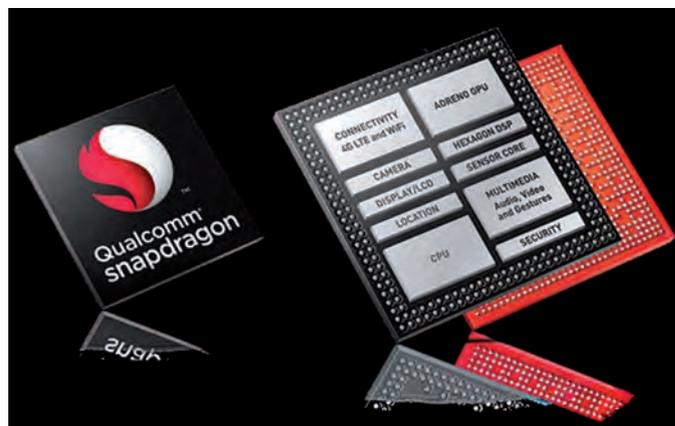


Fig. 1 – L'all-in-one SoC Qualcomm Snapdragon 820 integra in geometria di riga da 14 nm l'innovativa CPU quad-core Kryo a 64 bit insieme al DSP Hexagon 680 e alla GPU Adreno 530 grazie a una gestione delle temporizzazioni "sinfonica"

ché i GP devono occuparsi di un maggior numero di attività offrendo un'elaborazione composita da più funzionalità e perciò devono avere procedure di accesso alle periferiche più sofisticate mentre gli RT agiscono sull'hardware a basso livello per accedere a risorse limitate ma in grado di generare un'efficace elaborazione in tempo reale. L'asimmetria delle temporizzazioni a livello hardware assume così un significato nella differenziazione delle risorse software e viceversa.

Per le sue caratteristiche di versatilità il linguaggio OpenCL diventa fondamentale per l'elaborazione eterogenea e per la riutilizzabilità delle funzioni sul silicio soprattutto grazie al Device Partitioning introdotto nella versione OpenCL 1.2 e alla possibilità di gestire le Shared Virtual Memory introdotta nelle versioni OpenCL 2.x. In pratica, le comunicazioni fra le diverse unità avvengono a un metalivello che è in effetti una memoria virtuale opportunamente gestita in modo da assegnare in successione sequenziale la temporizzazione a tutti gli eventi sincronizzando le attività. Di conseguenza, si ottiene un parallelismo scalabile globalmente asincrono ma sincrono

a livello dei singoli core e ciò complica sia la progettazione software sia la messa a punto hardware. A tal proposito va, tuttavia, considerato che ancor oggi permane la consuetudine di proteggere alcuni algoritmi considerati strategici da parte di taluni costruttori che li farciscono di personalizzazioni non condivisibili agli altri costruttori malgrado ciò non sia mai gradito ai progettisti perché costituisce un ostacolo all'evoluzione di tutte le tecnologie e in particolar modo del MultiProcessing che richiede la massima circolazione delle idee fra gli addetti ai lavori. Far lavorare insieme più core implica l'eventualità di attivare simultaneamente più sottoprogrammi per farli eseguire con tempistiche che sui vari core possono essere molto simili oppure del tutto diverse e ciò comporta dei rischi di conflitto nell'utilizzo delle risorse comuni perché qualunque meccanismo di arbitraggio si utilizzi rimane sempre la possibilità che una o più task risultino più rapide rispetto ad altre eseguite più lentamente oppure che l'attività di una task interferisca con quella di un'altra per esempio cambiando lo stato di un bus oppure occupando una parte di memoria già utilizzata e perciò creando condizioni d'instabilità che possono propagarsi fino a degradare le prestazioni del processore. L'unica cosa da fare per risolvere le probabilità di conflitto fra le task è complicare ulteriormente sia la progettazione degli algoritmi in parallelo sia la loro verifica funzionale in hardware e ciò significa innalzare di conseguenza i tempi e i costi del ciclo di sviluppo.

SoC All-in-one

[Qualcomm Technologies](#) ha ampliato il concetto di processore eterogeneo realizzando il System-on-Chip Snapdragon 820 che definisce "all-in-one" perché capace di essere generico e specializzato al tempo stesso e svolgere le mansioni di CPU, DSP e GPU nonché comandare una videocamera e un display. Queste caratteristiche sono ottime per gli smartphone di nuova generazione dov'è impensabile installare tre o quattro processori mentre l'820 consente di garantire tutte le prestazioni necessarie minimizzando i consumi e la dissipazione termica. A differenza dei processori Snapdragon 810 e 808 che usavano una CPU ARM Cortex A57 nell'820 è stata ripresa l'architettura custom Krait a 32 bit concepita due anni fa per l'805 e riprogettata ex-novo per trasformarla in un'architettura a 64 bit quad-core denominata Kryo e fabbricata in geometria di

riga da 14 nm con i nuovi transistor FinFET. Grazie a ciò il clock è di 2,2 GHz e assicura prestazioni circa doppie e consumi più che dimezzati rispetto al precedente Snapdragon 810. A bordo c'è il Symphony System Manager che comanda le temporizzazioni per l'intero SoC e quindi anche per il DSP Hexagon 680, la GPU Adreno 530, la camera ISP Spectra e il Display Engine. Anche questi moduli sono di progettazione Qualcomm che ha voluto così realizzare un SoC interamente custom dove Symphony può decidere quali e quante risorse assegnare ai core in modo dinamico e, per esempio, aumentare il clock alla camera e alla GPU quando l'utente usa lo smartphone per filmare. Lo stesso DSP Hexagon è configurato in modo da mantenere always-on solo l'audio e il display mentre per le altre task è il Symphony a decidere. In questo DSP sono state introdotte le Hexagon Vector eXtension HVX che consentono di eseguire istruzioni SIMD (Single-Instruction Multiple-Data) su fino a 1024 bit in parallelo su quattro ALU per un totale di 4096 bit elaborati in ogni ciclo. Un'altra novità introdotta è il software Qualcomm Zeroth detto anche Cognitive Computing Platform perché valuta le abitudini dell'utente imparando a memorizzare le configurazioni più frequenti del SoC in modo da migliorare l'intelligenza dell'apparecchio e renderlo più efficace nell'adattarsi alle nuove configurazioni.

riga da 14 nm con i nuovi transistor FinFET. Grazie a ciò il clock è di 2,2 GHz e assicura prestazioni circa doppie e consumi più che dimezzati rispetto al precedente Snapdragon 810. A bordo c'è il Symphony System Manager che comanda le temporizzazioni per l'intero SoC e quindi anche per il DSP Hexagon 680, la GPU Adreno 530, la camera ISP Spectra e il Display Engine. Anche questi moduli sono di progettazione Qualcomm che ha voluto così realizzare un SoC interamente custom dove Symphony può decidere quali e quante risorse assegnare ai core in modo dinamico e, per esempio, aumentare il clock alla camera e alla GPU quando l'utente usa lo smartphone per filmare. Lo stesso DSP Hexagon è configurato in modo da mantenere always-on solo l'audio e il display mentre per le altre task è il Symphony a decidere. In questo DSP sono state introdotte le Hexagon Vector eXtension HVX che consentono di eseguire istruzioni SIMD (Single-Instruction Multiple-Data) su fino a 1024 bit in parallelo su quattro ALU per un totale di 4096 bit elaborati in ogni ciclo. Un'altra novità introdotta è il software Qualcomm Zeroth detto anche Cognitive Computing Platform perché valuta le abitudini dell'utente imparando a memorizzare le configurazioni più frequenti del SoC in modo da migliorare l'intelligenza dell'apparecchio e renderlo più efficace nell'adattarsi alle nuove configurazioni.

Core adattativi

[Microchip Technology](#) ha recentemente rilasciato la nuova famiglia dei microcontrollori PIC32MZ EF che sfruttano la virtualizzazione hardware proposta da [Imagination Technologies](#) nei suoi ultimi MIPS M5150 a 32 bit. Ricordiamo che Imagination possiede oggi l'architettura "Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages" più nota con l'originale etichetta MIPS Technologies e caratterizzata da un parallelismo a livello delle istruzioni che consente di scomporre gli algoritmi in più flussi di elaborazione (nei MIPS erano le pipeline) che ne acceler-



Fig. 2 – I microcontrollori Microchip PIC32MZ EF sfruttano la virtualizzazione hardware dei core Imagination Technologies M5150 per partizionare l'esecuzione degli algoritmi e offrire 3,28 di CoreMark/MHz

ano l'esecuzione a patto di potersi permettere maggior complessità circuitale. Su questo concetto che risale al 1981 i ricercatori inglesi si sono dedicati per realizzare ciò che definiscono la virtualizzazione hardware che riesce, in pratica, a creare più ambienti di elaborazione dove eseguire separatamente fino a sette porzioni autoconsistenti degli algoritmi in modo tale da consentire di partizionare un algoritmo in più flussi da processare in parallelo. Parte fondamentale del core M5150 è l'Hypervisor/Secure Monitor che si occupa di attribuire ai "guests" la cor-

a 200 MHz e 3,28 CoreMark/MHz. A bordo incorporano un ADC con risoluzione di 12 bit e velocità di 18 MSps, fino a 2 MByte di memoria Flash e fino a 512 kByte di RAM, oltre a un Crypto Engine e ad alcune interfacce fra cui USB, Ethernet e CAN. I nuovi PIC32MZ EF sono anche piuttosto robusti e tollerano tutti le temperature da -40 a + 85 °C ma ci sono anche versioni con escursione operativa da -40 a +105 °C e persino da -40 a +125 °C.

PSoC misti

Cypress Semiconductor ha inventato il concetto dei PSoC, o Programmable System-on-Chip, che consiste nell'integrare sullo stesso silicio un array di moduli a segnali misti che possono essere configurati con una fase iniziale di programmazione per diventare unità analogiche e digitali con funzionalità specifiche. In pratica, nei PSoC Cypress c'è un core principale per lo più costituito da un ARM Cortex e poi c'è un array di blocchi detti Programmable Universal Digital Block oppure Programmable Analog Block con i quali si possono decidere al momento della messa a punto le prestazioni da offrire in funzione delle esigenze applicative. I blocchi digitali possono essere unità logiche del tutto simili a quelle delle logiche programmabili oppure dei Digital Communication Block contenenti I/O seriali o interfacce specifiche mentre i blocchi analogici sono in pratica degli amplificatori operazionali che possono trasformarsi in convertitori ADC ma possono anche ospitare componenti con funzionalità specifiche come i sensori. Negli ultimi PSoC 4 L-Series la CPU è ARM Cortex-M0 a 32 bit con clock di 48 MHz e con una dotazione base di 256 kByte di memoria Flash e 32 kByte di RAM. La configurazione può variare molto fra i componenti della famiglia ma comprende fra i moduli analogici quattro amplificatori operazionali, due comparatori, un ADC SAR con risoluzione di 12 bit e velocità di 1 MSps, quattro iDAC (due da 7 bit e due da 8 bit) e un multiplexer analogico configurabile da 1 a 55 canali, mentre fra i blocchi digitali troviamo quattro Universal Digital Block che sono altrettante logiche CPLD, otto Time/Counter/PWM da 16 bit e quattro Serial Communication Blocks configurabili come interfacce I2C, SPI o Uart. Infine, c'è un modulo specifico con la tecnologia capacitiva CapSense per il riconoscimento tattile e ci sono anche due controlli CAN 2.0, un'interfaccia USB 2.0, una Bluetooth LE e fino a 98 GPIO, il tutto in package Tqfp da 48 o 64 pin, Qfn da 68 pin o µBGA da 124 pin.

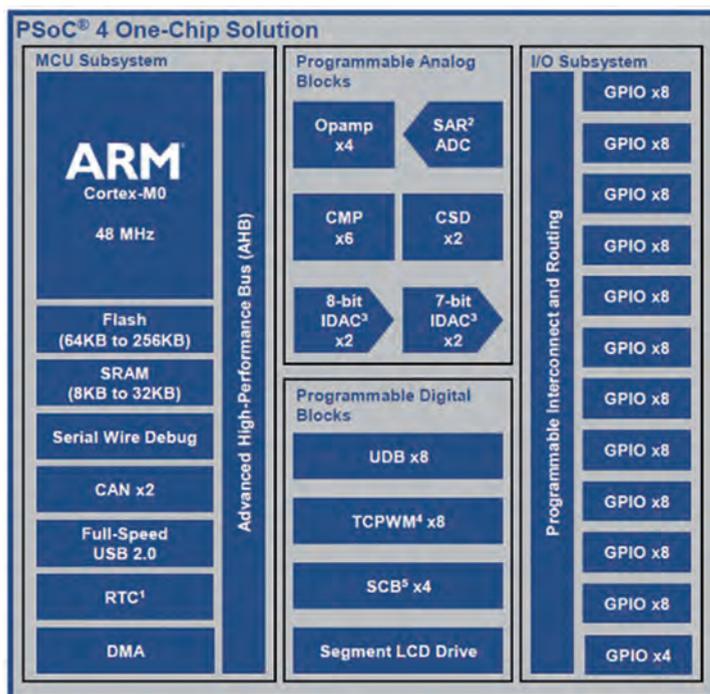


Fig. 3 - Schema a blocchi del PSoC 4200-L che Cypress Semiconductor ha aggiunto alla famiglia dei suoi sistemi sul silicio nei quali si possono configurare in vario modo i moduli sia analogici sia digitali

retta porzione di algoritmi ed assegnare a ciascuno alcune risorse esclusive ed altre in condivisione con gli altri ambienti. Ciò consente di gestire task complesse che possono persino derivare da diversi sistemi operativi e garantire consumi massimi inferiori a 0,1 mW/MHz. La serie PIC32MZ EF si compone di 48 microcontrollori che integrano nello stesso SoC una CPU Imagination M5150, un DSP e una Floating Point Unit e grazie alla virtualizzazione delle task che avviene su cinque flussi di elaborazione riescono a garantire prestazioni certificate in 330 DMIPS (Dhrystone Million Instruction Per Second)



LA MULTIFISICA ACCESSIBILE A TUTTI

L'evoluzione degli strumenti di calcolo per la simulazione numerica di sistemi basati su fenomeni fisici ha raggiunto un importante traguardo.

Ora gli esperti di simulazione possono sviluppare app personalizzate con l'Application Builder in COMSOL Multiphysics®.

Con una installazione locale di COMSOL Server™, le app possono essere distribuite all'interno dell'intera azienda e rese accessibili in tutto il mondo.

Questa straordinaria innovazione permetterà alla vostra organizzazione di sfruttare al meglio la potenza della simulazione.

comsol.it/application-builder



APP PER ANDROID: UN AIUTO PER I PROGETTISTI

Non solo utility e gadget, ma ora anche applicazioni orientate a progettisti e tecnici elettronici stanno man mano approdando all'ambiente Android, sia per tablet che per smartphone

Paolo De Vittor

Fra i sistemi operativi, Android è indubbiamente quello che ha visto crescere più rapidamente il proprio consenso: oggi rappresenta di fatto il sistema operativo più diffuso – sta infatti per raggiungere i due miliardi di dispositivi che lo utilizzano - anche se per ora è installato essenzialmente negli smartphone. Parallelamente, però, si sta diffondendo anche ad alcuni tipi di tablet ed è utilizzato in smartwatch, display auto e interfacce TV.

Grazie all'ampia diffusione, gli utenti di Android possono disporre di una vasta serie di applicazioni (la maggior parte gratuite almeno nelle versioni di base) che coprono molte delle esigenze più comuni, comprese molte utility.

Un ambiente operativo di questo tipo, così immediato, intuitivo e pilotabile semplicemente a sfioramento, non poteva non interessare gli sviluppatori di applicazioni più specialistiche, al punto che ormai sono molteplici le App oggi disponibili per hobbisti, studenti, tecnici e progettisti, sia elettrotecnici che elettronici.

D'altronde, molte sono ormai le aziende che rendono disponibili App per smartphone progettate per i propri tecnici installatori e manutentori, nonché per gli utenti dei propri prodotti, che in tal modo possono intervenire – anche da remoto – per personalizzare la gestione di apparati di vario tipo, come ad esempio succede nel settore della domotica.

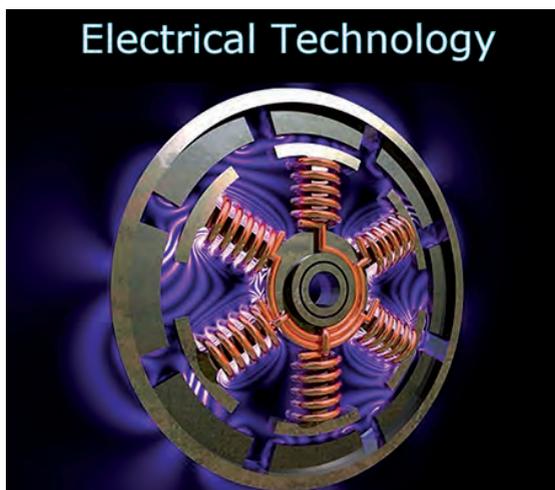


Fig. 1 – Electrical Technology è un'App per Android che raggruppa un'ampia serie di utility per i circuiti elettrici

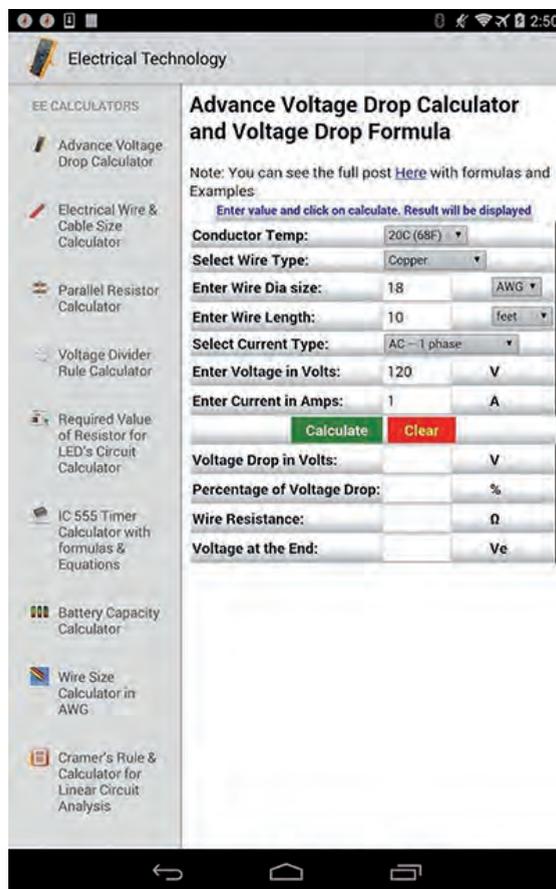


Fig. 2 – Electrical Technology include non solo tool di calcolo per i circuiti elettrici, ma anche tutorial di vario tipo

Una suite di App per l'elettronica

Nonostante siano già moltissime le App destinate al mondo dell'elettrotecnica e dell'elettronica, analizziamo alcune a titolo di esempio per avere idea delle loro caratteristiche e potenzialità.

Electrical Technology (Fig. 1) è un'applicazione che può essere utile per chi affronta il mondo dei circuiti elettrici, e rappresenta una suite di strumenti di calcolo e di progetto che vanno dal mondo dell'elettrotecnica ai circuiti elettrici, corredati da articoli di base e di approfondimento (Fig. 2). Si va ad esempio dal calcolo di elementi per i circuiti elettrici (sezione dei cavi in AWG, cadute di tensione, calcolo delle reti resistive, scelta delle batterie, diodi led e Zener, circuiti con timer 555, analisi dei circuiti lineari) alla descrizione dei sistemi di produzione di energia, o ancora alle tecniche di ricerca guasti, il tutto disponibile in 46 lingue. Non solo, ma Electrical Technology è perfettamente operativa anche offline, ovvero senza connessione Internet.

ElectroDroid è un'altra App decisamente interessante, che conta a tutt'oggi oltre un milione di instal-



Fig. 3 – ElectroDroid è una App decisamente interessante, che integra molti tool per il calcolo e la risoluzione dei circuiti elettrici ed elettronici

lazioni. Essa contiene tool per il calcolo di resistori, condensatori e induttori con i relativi codici di colori e simboli, compresi i componenti per montaggio superficiale. Non mancano strumenti per il calcolo di reti elettriche, durata delle batterie, carica e scarica dei condensatori, trasformazione di reti elettriche trifase, calcolo di filtri passivi, accanto a piedinatura di cavi quali HDMI, VGA, DVI, cavi ATA/SATA, connettori Apple, MIDI, PS/2-AT, Ethernet e altri ancora. Non solo, ma vi sono anche tool per la gestione e il calcolo di amplificatori operazionali, A/D converter, timer 555, convertitori di frequenza e tabelle per la scelta di microcontroller PIC/AVR e piedinature delle logiche standard (Fig. 3). La versione a pagamento integra ancora più funzioni ed in maniera più approfondita.

EveryCircuit (Fig. 4) è un tool di tipo piuttosto sofisticato, che permette di creare schemi circuitali (Fig. 4) che si possono poi analizzare simulandone il comportamento in maniera estremamente immediata. Le animazioni comprendono i valori di tensione,

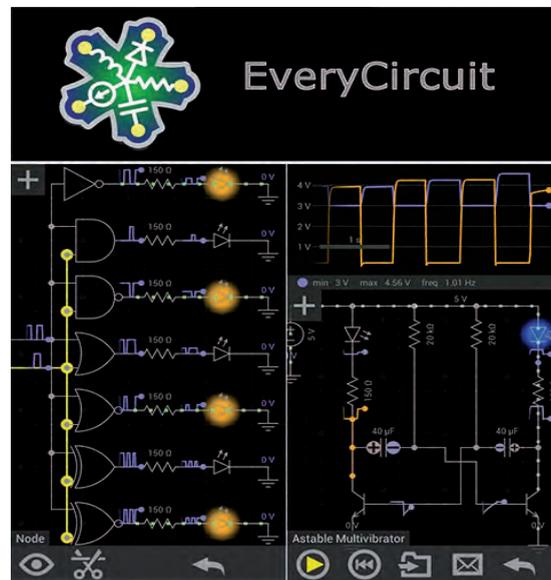


Fig. 4 – EveryCircuit è un tool di tipo piuttosto sofisticato, che permette di creare e simulare schemi circuitali

corrente, carica elettrica nonché le forme d'onda in vari punti del circuito (Fig. 5). Durante la simulazione (sia in DC sia nei transistori) è possibile variare dinamicamente il valore dei vari componenti, osservando come ciò influenzi il circuito, con un'interattività che non ha corrispondenti nei classici tool SPICE, con una libreria di componenti estesa ed in progressivo completamen-

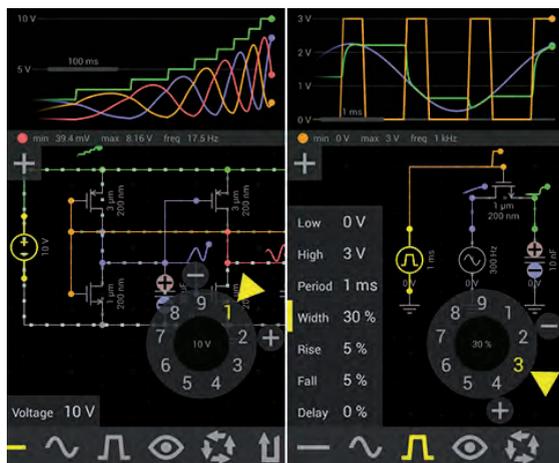


Fig. 5 – EveryCircuit permette di visualizzare le forme d'onda nei vari punti del circuito

to. È possibile altresì accedere per un tempo limitato alla funzionalità completa su tablet di EveryCircuit, dopodiché occorre accedere alla versione a pagamento.

DroidTesla è un tool analogo al precedente, che permette di effettuare simulazioni SPICE accurate e complete (Fig. 6). Per la simulazione dei componenti non-lineari DroidTesla utilizza l'algoritmo iterativo Newton-Raphson, mentre per descrivere il comportamento nel tempo dei componenti reattivi usa il metodo dell'integrazione numerica, detto anche "trapezoidale". Grazie a tutta una serie di tecniche

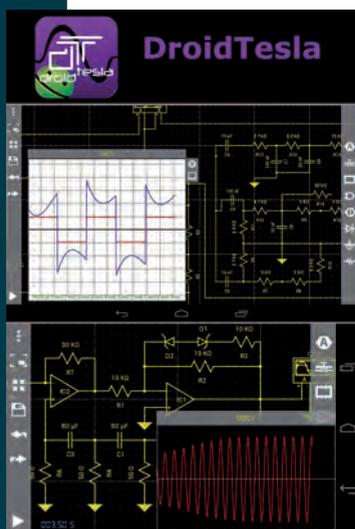


Fig. 6 – DroidTesla è un tool che permette di effettuare simulazioni SPICE accurate e complete

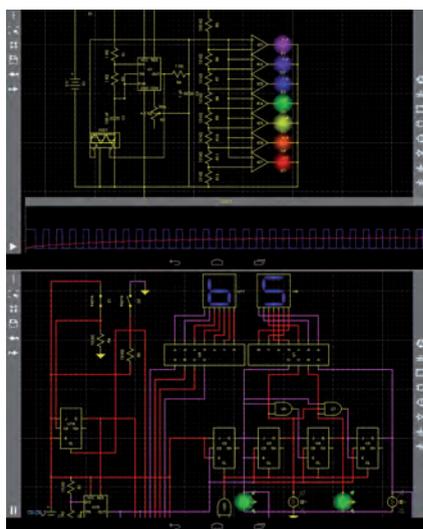


Fig. 7 – DroidTesla è in grado di simulare circuiti contenenti una sterminata gamma di componenti circuitali

integrate, questa App è in grado di simulare circuiti contenenti una sterminata gamma di componenti circuitali (Fig. 7), attivi e passivi, lineari e non lineari. Viene ritenuto uno dei migliori simulatori circuitali sotto Android. La versione a pagamento, la più completa, è la DroidTesla Pro.



Fig. 8 – Droid Circuit Calc integra tutta una serie di tabelle relative alle caratteristiche di moltissimi componenti attivi e passivi

Droid Circuit Calc è un tool ideale per studenti ed hobbisti, in quanto facilita la ricerca di dati relativi a tutta una serie di componenti. Esso permette infatti di visualizzare la piedinatura e i simboli elettrici di un'ampia gamma componenti, di calcolare filtri RC ed LC, filtri a operazionali, circuiti oscillatori a componenti attivi, regolatori di tensione, oltre a tutta una serie di tabelle per il calcolo dei valori di componenti attivi e passivi (Fig. 8). La versione PRO permette di estendere notevolmente la gamma di componenti trattati nonché il dettaglio delle informazioni disponibili.

PICmicro Database è un'utile e completa collezione dei dati relativi ai vari componenti dell'ampia famiglia di microcontroller della serie PIC, che permette di cercare e controllare le caratteristiche dettagliate di ogni membro della serie in base all'utilizzo di filtri personalizzabili.

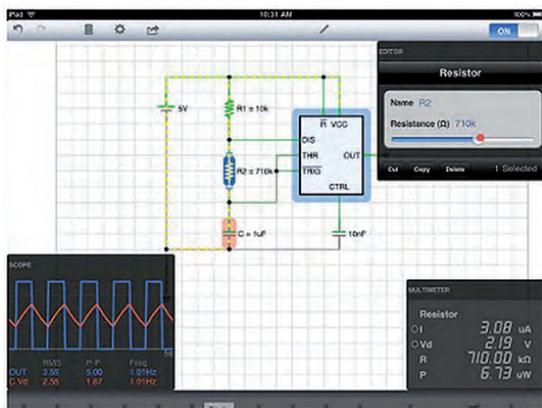


Fig. 9 - iCircuits è un'applicazione che permette di disegnare schemi elettrici ed elettronici e di effettuare la simulazione

iCircuits è un'applicazione che permette di disegnare schemi elettrici ed elettronici e di effettuare la simulazione (Fig. 9), facilmente utilizzabile da studenti, hobbisti e progettisti. Esso consente di visualizzare le forme d'onda nei vari punti del circuito, di modificarne dinamicamente i parametri in modo sia grafico che numerico, aggiornando le forme d'onda con continuità mentre si modifica il circuito, ciò che non fanno i classici programmi di CAD. I componenti disponibili sono sufficienti per la maggior parte delle simulazioni.

OsciPrime rappresenta un vero e proprio oscilloscopio (Fig. 10), ed è realizzato grazie ad un

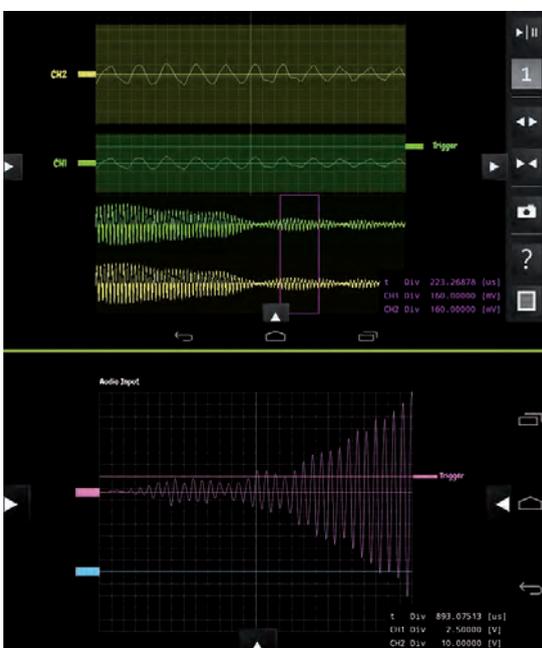


Fig. 10 - OsciPrime rappresenta un vero e proprio oscilloscopio per Android, ed è realizzato grazie ad un progetto open source GPL

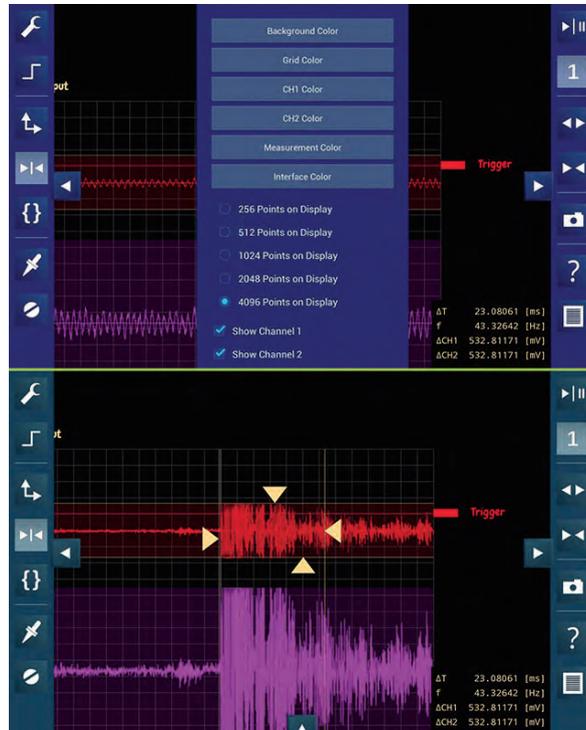


Fig. 11 - OsciPrime consente di effettuare graficamente tutta una serie di operazioni sui segnali visualizzati, esportando all'occorrenza le schermate come immagini PNG

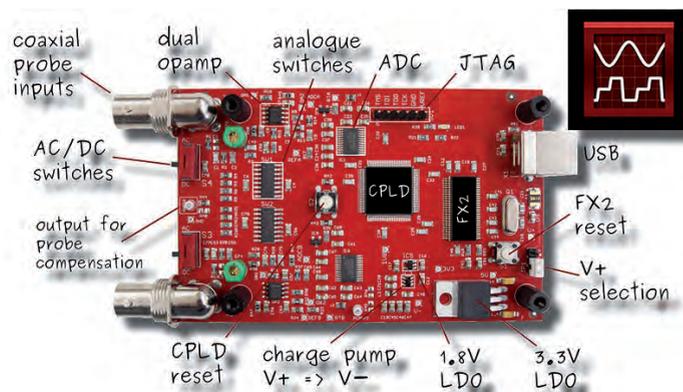


Fig. 12 - Grazie alla disponibilità di un'apposita scheda hardware, con OsciPrime è possibile misurare direttamente tensioni circuitali reali

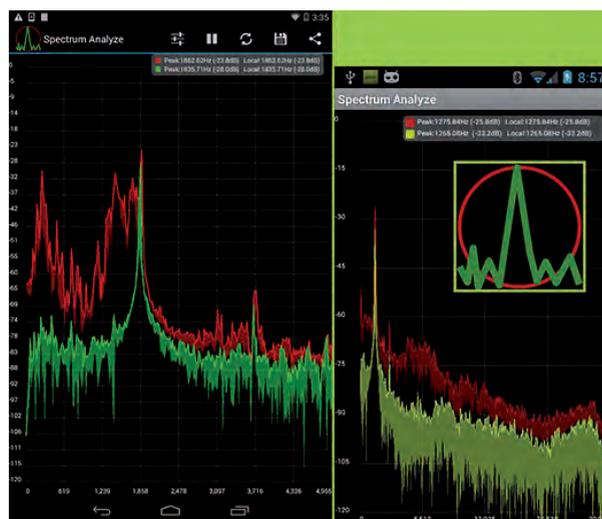


Fig. 13 - Spectrum Analyzer permette di disporre di un vero e proprio analizzatore di spettro in tempo reale partendo da segnali audio

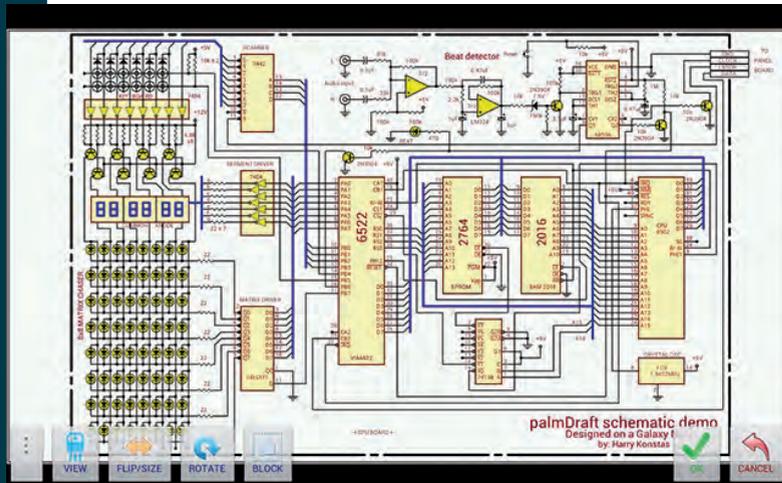


Fig. 14 - palmDraft Electronics CAD è un completo e potente schematico per Android di aspetto professionale, dotato di una vasta libreria di simboli

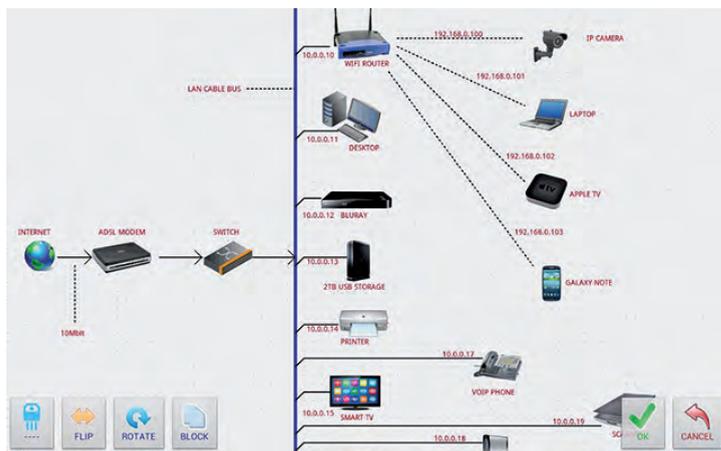


Fig. 15 - palmDraft Electronics CAD permette altresì di realizzare schemi funzionali utilizzando figure bitmap predefinite

progetto open source GPL. I dati da visualizzare possono venir inseriti tramite microfono oppure port USB.

Come per gli oscilloscopi professionali, OscPrime consente di effettuare graficamente operazioni di trigger, interleave, misura di tempi ed ampiezze, attenuazioni, offset e così via (Fig. 11), esportando all'occorrenza le schermate come immagini PNG. Inoltre, grazie alla disponibilità di un'apposita scheda hardware (Fig. 12) è possibile misurare direttamente tensioni circuitali reali.

Spectrum Analyzer permette di disporre di un vero e proprio analizzatore di spettro in tempo reale (Fig. 13) partendo da segnali audio, con una frequenza di campionamento di 44 KHz. La risoluzione è di 5.4 Hz per punto, con uno spettro totale di 8192 punti. Il software può rilevare il valore di picco dell'intero spettro oppure solo della porzione visualizzata. È possibile altresì effettuare

un'ampia serie di operazioni sul segnale visualizzato, che può essere salvato e inviato via web. La versione premium dispone in aggiunta di un set di funzioni più sofisticate, ad esempio un sample-rate selezionabile, una funzione FFT su 100 mila punti e altre ancora.

palmDraft Electronics CAD è un completo e potente schematico per Android di aspetto professionale (Fig. 14), dotato di una vasta libreria di simboli, tutti editabili per personalizzare pin, port ed etichette con adesione alla griglia. A elevata risoluzione, questo drawing-tool permette di realizzare schemi ad alta densità di componenti fino a una risoluzione di 1920x1080 pixel, con la possibilità di effettuare operazioni di import, copia, export e salvataggio di elementi e blocchi circuitali anche personalizzati. Questo tool permette altresì di realizzare schemi funzionali utilizzando figure bitmap predefinite (un esempio è visibile in Fig. 15).

ST opamp è un'utility resa disponibile da **STMicroelectronics** per la selezione dei propri prodotti di tipo lineare e la visualizzazione delle configura-

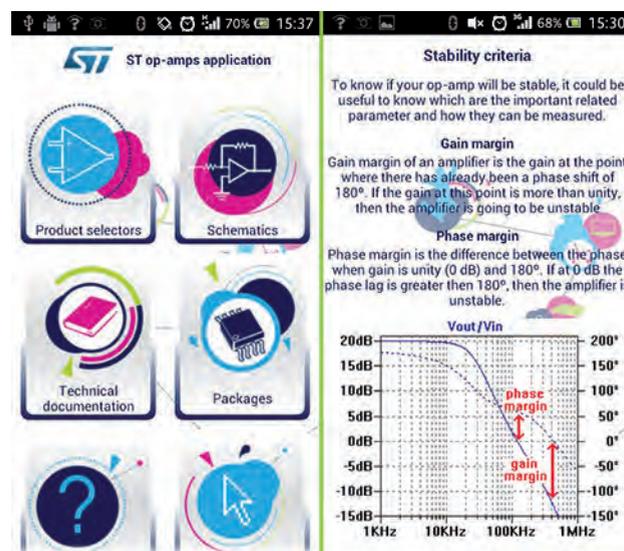


Fig. 16 - ST opamp è una utility per la selezione dei dispositivi di tipo lineare prodotti da STMicroelectronics

zioni tipiche tramite schemi interattivi, corredati da note applicative (Fig. 16), librerie di schemi e dati relativi ai package disponibili.

FilterCalc permette di progettare filtri attivi passa-basso e passa-alto nelle configurazioni Butterworth e Chebyshev. Il programma usa la cella del second'ordine di tipo Sallen Key.

Nuovi Analizzatori di Segnali Serie X di Keysight Technologies

Nuova Interfaccia multi-touch, migliori prestazioni e nuove funzionalità



Ampiezza di vedute.



Profondità di analisi.

Con banda di analisi di 1 GHz, 510 MHz real-time e bassissimo rumore di fase, il nuovo analizzatore di segnali UXA offre le migliori prestazioni e visualizzazioni chiare e dettagliate per l'individuazione e la risoluzione di tutti le problematiche di progetto, anche le più complesse fino a 50 GHz. Ora sarà più facile individuare causa ed effetto. Scopri il nuovo UXA. Nuova Interfaccia multi-touch, migliori prestazioni e nuove funzionalità.

Analizzatore di segnali UXA di Keysight

Ampiezza di banda di analisi di 1 GHz

Range dinamico libero da spurie sull'intera banda >75 dBc

Rumore di fase di -136 dBc/Hz a 1 GHz, offset di 10 kHz

Touchscreen capacitivo di 14,1" con UI ottimizzata

Scoprite di più! Guardate il video e scaricate
la nota applicativa su
www.keysight.com/find/widebandUXA

Numero Verde 800 599 100

© Keysight Technologies, Inc. 2016



Unlocking Measurement Insights

Il gruppo di Test e Misura di Agilent è adesso **Keysight Technologies.**

LA PROGRESSIVA TRASFORMAZIONE DELLA TECNOLOGIA DEGLI ANALIZZATORI DI SPETTRO

Cherisa Kmetovicz
Keysight Technologies

Nella tecnologia, i cambiamenti che si verificano nel corso di un lungo periodo di tempo sono spesso basati su di una vasta gamma di innovazioni. Come risultato, la portata reale della trasformazione è chiara solo a posteriori. Questo è il caso dell'evoluzione degli analizzatori di spettro e di segnali

I cambiamenti maggiori sono nello schema a blocchi. Attraverso l'aumento delle prestazioni dei digitalizzatori ad alta velocità, dei filtri digitali e della tecnologia (FFT), la sezione a frequenza intermedia (IF) si è sviluppata da scalare a vettoriale. Sempre più spesso questi cambiamenti riflettono la natura e l'architettura dei segnali e dei sistemi che molti ingegneri devono ora misurare.

Le altre importanti trasformazioni riguardano l'interfaccia utente (UI) e l'esperienza dell'utente. Oggi, la tecnologia di interfaccia utente touch-enabled, ampiamente utilizzata in smartphone, tablet e PC può essere facilmente adattata ai grandi schermi



Fig. 1 – I nuovi analizzatori di segnali X-Series di Keysight rappresentano l'avanguardia nell'esperienza utente e nell'evoluzione tecnologica

che sono sempre più comuni negli analizzatori di segnali. Di conseguenza, gli analizzatori sono ora in grado di fornire nuovi livelli di interazione che permettono connessioni intuitive tra causa ed effetto durante lo sviluppo, il debug e la ricerca guasti.

“Tecnologie Bending” per soddisfare l’utente

Negli ultimi 20 anni, i cambiamenti nella tecnologia hanno guidato i distacchi dal familiare “analizzatore di spettro swept”. I più significativi sono stati gli analizzatori di segnale vettoriale (VSA) nei primi anni ‘90 e, circa 10 anni più tardi, gli analizzatori di spettro in tempo reale da banco (RTSAs).

Questi nuovi strumenti funzionavano in modo diverso dagli analizzatori di spettro tradizionali, effettuando misure diverse, e producendo diverse schermate. Per alcuni utenti finali, queste differenze sono state un ostacolo concreto.

Oggi, la tecnologia negli ultimi analizzatori di segnali Keysight X-Series è progettata per orientare la tendenza in modo tale da rendere praticamente ogni tipo di misura più semplice e veloce. Questo è stato realizzato in due modi. Il primo è l’uso di un singolo “sweep” per l’analisi del segnale vettoriale e in tempo reale. Di giorno in giorno, un ingegnere che si occupa di RF può avere bisogno di una o più di queste funzionalità. In secondo luogo è semplificato il set-up e il funzionamento dell’analizzatore in qualsiasi modalità scelta dall’utente. Con lo schermo touch e l’accesso alle ricche funzionalità di misurazione, la visualizzazione e l’analisi non richiedono più un’interfaccia utente complessa basata su hardkey/softkey.

Consentire prestazioni accessibili

Ogni analizzatore di segnale X-Series ora ha un ampio display con funzionalità multi-touch simili a quelle di un tablet (36 cm di diagonale negli UXA, 27 centimetri negli altri). Le impostazioni di misura e gli indicatori sono facilmente controllabili usando gesti familiari come singolo o doppio tocco per seleziona-

re un parametro o espandere una finestra, trascinare e pizzicare per ingrandire e modificare il display e la possibilità di mantenere premuto per accedere a selezioni sensibili al contesto.

La potenza intuitiva dell’analizzatore “Swept Analyzer” rimane. Un solo tocco di un menu a pannello sul display, della barra di misura, l’annotazione hotspot, o di menu a tendina consentono di accedere direttamente ai parametri più importanti sia che il compito sia una semplice analisi di spettro sia per una complessa demodulazione digitale (Fig. 2).

In effetti, non ci vogliono più di due tocchi per completare la maggior parte delle operazioni. Questo consente una rapida navigazione tra le funzionalità visualizzate sul display e funzioni di analisi, senza abbandonare la sensazione naturale di un analizzatore swept quando si effettuano misure di spettro basilari.

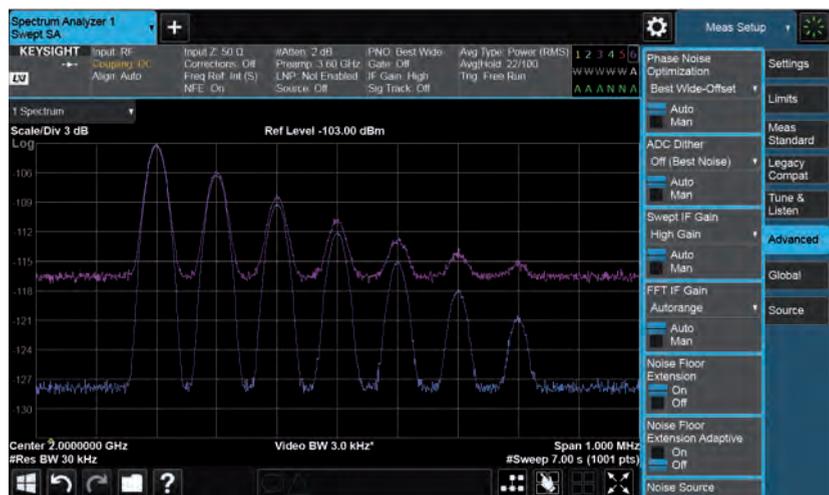


Fig. 2 - Una singola pressione sul pannello del menu consente di accedere direttamente alle funzionalità, come la tecnologia Keysight Noise Floor Extension (NPC), che porta a un miglioramento fino a 12 sull’analisi del rumore

Accorciare la curva di apprendimento

Con l’incremento della complessità dei segnali e dei test, gli ingegneri spesso devono affrontare una curva di apprendimento ripida. In un analizzatore di segnale, ci sono due modi per mitigare questo problema: ridurre al minimo il cambiamento dal modello più familiare di utilizzo; utilizzare la stessa interfaccia utente, applicazioni di misura e comandi di programmazione su più piattaforme di misura.

Ci sono cinque modelli della Serie X: UXA, PXA, MXA, EXA e CXA. L’architettura interna comune comprende un livello di astrazione di misura che, per quan-

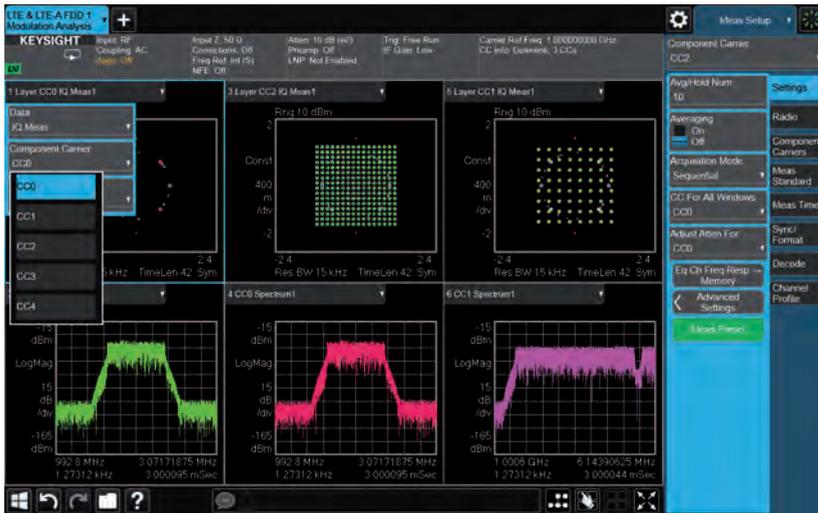


Fig. 3 - Finestre a tendina consentono una rapida configurazione di misura di un trasmettitore LTE FDD ETC, tra cui 256 QAM di demodulazione

to possibile, protegge l'utente del pannello frontale o un programmatore dello strumento da eventuali differenze e complessità hardware interne. Uno dei vantaggi chiave è rappresentato dal fatto che con il funzionamento e la programmazione coerente attraverso l'intera famiglia, apprendere come utilizzare un analizzatore X-Series significa conoscerli tutti.

Individuare i problemi, determinando causa ed effetto

Quando utilizzato in modalità VSA e RTSA, il grande touchscreen e il display multi-traccia rendono più facile per gli ingegneri creare più viste simultanee di segnali complessi (Fig. 3). Questi punti di vista sfruttano le conoscenze dell'utilizzatore e lo aiutano a identificare causa-effetto, anche quando il comportamento del segnale è complesso e le relazioni temporali sono sconosciute.

Come per l'interfaccia utente, i cinque analizzatori X-Series condividono una serie di applicazioni pronte all'uso per l'analisi dei segnali. Gli esempi vanno dalle misure parametriche come il rumore di fase e la figura di rumore, all'analisi di standard specifici di LTE / LTE-Advanced e W-CDMA. In tutti i cinque modelli, l'uso di misure coerenti, algoritmi e controlli produce risultati ripetibili che rivelano le prestazioni dei dispositivi e dei progetti.

La famiglia X-Series è inoltre compatibile con il software Keysight 89600 software VSA, che fornisce un set completo di strumenti per la demodulazione e l'analisi dei segnali vettoriali. Il software

fornisce anche connessioni con le funzionalità di simulazione del software (EDA) per l'automazione della progettazione elettronica come Keysight ADS e piattaforme SystemVue.

Fornire misure migliori

I recenti progressi nelle tecnologie digitali hanno migliorato la sezione dell'oscillatore locale (LO) degli analizzatori di segnali X-Series. Keysight ha progettato e sviluppato un convertitore digitale-analogico (DAC) che è il "cuore" del sintetizzatore digitale diretto (DDS) utilizzato nell'oscillatore lo-

cale (LO) dei modelli UXA e PXA.

Poiché l'LO è utilizzato in tutte le operazioni di conversione di frequenza, la sua purezza e la stabilità si riflettono nelle caratteristiche di rumore di fase e spurie di entrambi i modelli. Per misure con offset di frequenza medi e stretti, il DDS-LO viene usato da solo. Per misure con offset di frequenza più ampi, il DDS-LO viene utilizzato in combinazione con un "YIG-based PLL" per produrre ulteriori miglioramenti nelle prestazioni di rumore di fase.

Un vantaggio fondamentale è l'eliminazione del tipico rumore di fase di analizzatori che si basano esclusivamente sulla tecnologia phase-locked loop(PLL).

Preparare l'evoluzione futura

Le tecnologie digitali utilizzate negli analizzatori di segnali X-Series forniscono anche un altro vantaggio utile: la possibilità di aggiornamento.

Inizialmente un ingegnere può selezionare il livello di prestazioni e le funzionalità operative occorrenti per specifiche richieste, come ad esempio frequenza, banda passante, phase noise e noise floor. In caso di nuove esigenze è facile aggiungere e migliorare le capacità dello strumento.

Questo tipo di adattabilità e funzionalità è un vantaggio essenziale per chi si occupa di innovazione.

Per ulteriori informazioni visitate il sito www.keysight.com/find/X-Series

FPGA e il dominio della frequenza

Adam P. Taylor
Chief engineer
e2v
aptaylor@theiet.org

La capacità di lavorare all'interno del dominio della frequenza è una necessità in numerose applicazioni. Una spiegazione di come "padroneggiare" il dominio della frequenza all'interno dei progetti FPGA

Per molti ingegneri, lavorare nel dominio delle frequenze non è così naturale come lavorare in quello del tempo, forse perché il dominio della frequenza è associato a concetti matematici complessi. Tuttavia, per poter sfruttare le potenzialità delle soluzioni basate su FPGA di [Xilinx](#) è necessario "padroneggiare" entrambi i domini. Un elemento positivo è rappresentato dal fatto che i moduli custom o i moduli IP disponibili sul mercato rappresentano un valido ausilio per "entrare e uscire" dal dominio della frequenza con facilità. Esistono anche dei metodi che permettono di realizzare sistemi di elaborazione ad alta velocità all'interno del dominio della frequenza.

Dominio del tempo o della frequenza?

I segnali, è noto, possono essere analizzati e manipolati sia nel dominio del tempo sia in quello della frequenza. La conoscenza del dominio in cui si deve operare è un fattore critico per lo sviluppo di un progetto. Tipicamente nei sistemi elettronici, il segnale in questione è una tensione, una corrente o una frequenza variabile prodotta da un sensore o generata da un'altra parte del sistema. All'interno del dominio del tempo, è possibile misurare l'ampiezza di un segnale, la frequenza e il periodo, assieme a parametri più interessanti come i tempi di salita e di discesa del segnale. Per osservare un segnale nel dominio del tempo in un ambiente di laboratorio, è prassi comune usare un oscilloscopio o un analizzatore logico. Tuttavia, esistono parametri di un segnale che sono presenti all'interno del dominio della frequenza che devono

essere analizzati per accedere alle informazioni contenute all'interno di questo dominio. Qui è possibile identificare i componenti in frequenza del segnale, le loro ampiezze e la fase di ciascuna frequenza. Operare nel dominio della frequenza, inoltre, semplifica notevolmente la manipolazione dei segnali, grazie alla facilità con cui si può eseguire la convoluzione. Quest'ultima è un metodo matematico per combinare due segnali per formarne un terzo. Come per l'analisi nel dominio del tempo, se si desidera osservare un segnale nel dominio della frequenza all'interno di un laboratorio si ricorre a un analizzatore di spettro.

In alcune applicazioni è preferibile lavorare nel dominio del tempo, ad esempio nel caso di sistemi che monitorano la ten-

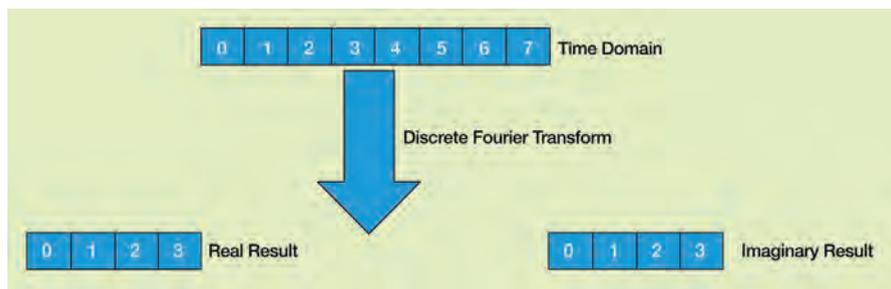


Fig. 1 – N bit nel dominio del tempo corrispondono a N/2 bit reali e immaginari nel dominio della frequenza

sione o la temperatura di un sistema di grandi dimensioni. Anche se il rumore potrebbe costituire un problema, sarà sufficiente in molti casi calcolare la media di un certo numero di campioni. Tuttavia, per altre applicazioni è preferibile operare nel dominio della frequenza. Ad esempio, le applicazioni di elaborazione dei segnali che richiedono il filtraggio di un segnale da un altro, o necessitano la separazione del

segnale da una sorgente di rumore, richiedono un'analisi nel dominio della frequenza. Operare nel dominio del tempo richiede una post-elaborazione sul segnale digitale quantizzato, dato che il campionamento ha luogo nel dominio del tempo. Per contro, operare nel dominio della frequenza richiede dapprima l'applicazione di una trasformata relativamente ai dati quantizzati per convertirli a partire dal dominio del tempo. Analogamente, per produrre i dati post-elaborati dal dominio della frequenza, è necessario eseguire la trasformata inversa per il ri-trasferimento nel dominio del tempo.

Metodi di conversione

In relazione al tipo di segnale – ripetitivo o non ripetitivo, discreto o non discreto – esistono numerosi metodi per eseguire la conversione fra il dominio del tempo e quello della frequenza, che includono le serie di Fourier, le trasformate di Fourier e le trasformate Z. Nell'ambito dell'elaborazione dei segnali elettronici e nelle applicazioni FPGA di particolare interesse è la trasformata discreta di Fourier (DFT), che fa parte della famiglia delle trasformate di Fourier. I tecnici usano la DFT per analizzare i segnali che sono periodici e discreti – ovvero che consistono in un certo numero di campioni a n bit spazati fra di loro con una frequenza di campionamento che in molte applicazioni è fornita da un convertitore A/D all'interno del sistema.

Nella sua forma più semplice, la DFT scompone il segnale in ingresso in due segnali di uscita che rappresentano i componenti seno e coseno di quel segnale. Di conseguenza, per una sequenza nel dominio del tempo di N campioni, la DFT restituirà due gruppi di N/2+1 campioni di forme d'onda seno e coseno, che rappresentano rispettivamente le componenti reali e immaginari (Fig. 1). L'ampiezza dei campioni corrispondenti alla parte reale e alla parte immaginaria del segnale sarà anch'essa pari a N/2 per un'ampiezza del segnale di ingresso di N bit. L'algoritmo per calcolare la DFT è piuttosto immediato, come si può vedere dalla seguente equazione:

$$ReX[k] = \sum_{i=0}^{N-1} x[i] \cos\left(\frac{2\pi ki}{N}\right)$$

$$ImX[k] = -\sum_{i=0}^{N-1} x[i] \sin\left(\frac{2\pi ki}{N}\right)$$

dove x[i] è il segnale nel dominio del tempo, i è compreso tra 0 e N-1 e k è compreso tra 0 a N/2. L'algoritmo, "metodo

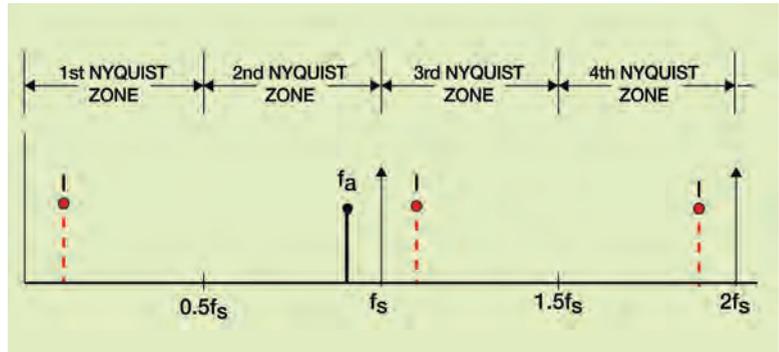


Fig. 2 – Regioni di Nyquist e distorsioni

di correlazione", moltiplica il segnale in ingresso con l'onda seno o coseno per l'iterazione in corso, allo scopo di determinarne l'ampiezza. Naturalmente, sarebbe utile poter effettuare la trasformata inversa dal dominio della frequenza al dominio del tempo. A questo scopo è possibile usare l'equazione di sintesi, che combina le componenti reali e immaginarie della forma d'onda per ricreare un segnale nel dominio del tempo come segue:

$$x[i] = \sum_{k=0}^{N/2} ReX[k] \cos\left(\frac{2\pi ki}{N}\right) + \sum_{k=0}^{N/2} ImX[k] \sin\left(\frac{2\pi ki}{N}\right)$$

Tuttavia, ReX e ImX sono versioni in scala delle forme d'onda seno e coseno. Di conseguenza, ImX[k] o ReX[k] viene diviso per N/2 per determinare i valori di ReX e di ImX in tutti i casi eccetto che per ReX[0] e ReX[N/2]. In questo caso, essi sono divisi per N. Questa è chiamata la trasformata di Fourier discreta inversa, o IDFT. Una volta esaminati gli algoritmi usati per determinare la DFT e la IDFT, potrebbe essere come sfruttarli. Con tool come Octave, MATLAB e persino Excel è possibile effettuare i calcoli della DFT sui dati acquisiti, mentre molti strumenti da laboratorio, come gli oscilloscopi, sono in grado di effettuare la DFT su richiesta. Tuttavia, vale la pena sottolineare che sia la DFT, sia la IDFT sono reali, nel senso che l'ingresso è un numero reale e non complesso.

Applicazioni delle trasformate

Dalle telecomunicazioni all'elaborazione delle immagini, ai radar, ai sonar, è difficile pensare a una tecnica di analisi più potente e adattabile di una trasformata di Fourier da realizzare all'interno di un FPGA. La DFT costituisce la base per una delle applicazioni basate su FPGA più comunemente usate: generare i coefficienti del filtro a risposta d'impulso finita (FIR). Il suo uso non è comunque limitato al filtraggio. La DFT e l'IDFT sono usate nell'elaborazione nel campo delle

telecomunicazioni per effettuare la canalizzazione e la ricombinazione dei canali di telecomunicazione. In applicazioni di monitoraggio dello spettro, esse sono usate per determinare quali frequenze sono presenti all'interno della banda monitorata, mentre nel campo dell'elaborazione delle immagini la DFT e la IDFT sono sfruttate per gestire la convoluzione di immagini con una unità di filtraggio per effettuare, ad esempio, il riconoscimento dell'immagine. Tutte queste applicazioni sono tipicamente realizzate usando un algoritmo più efficiente rispetto a quello qui sopra mostrato per calcolare la DFT. Come già detto, la capacità di comprendere e di eseguire una DFT all'interno di un FPGA è una competenza che ogni sviluppatore che opera nel settore dovrebbe possedere.

Una soluzione basata su Fpga

L'esecuzione della DFT e della IDFT come qui descritta si presenta sotto la forma di una serie di cicli annidati, ciascuno dei quali effettua N calcoli. Il tempo richiesto per effettuare i calcoli della DFT è dato da:

$$DFT_{time} = N * N * K_{dft}$$

dove K_{dft} è il tempo di elaborazione per ciascuna iterazione che deve essere eseguita. Chiaramente, la sua esecuzione può diventare molto lunga. Per questo motivo, le DFT all'interno di un FPGA sono normalmente eseguite usando un algoritmo noto come trasformata di Fourier veloce (FFT Fast Fourier Transform). Quest'ultima differisce leggermente dagli algoritmi DFT a causa del fatto che calcola la DFT complessa – ossia lavora sui segnali reale e immaginario nel dominio del tempo e produce risultati nel dominio della frequenza di ampiezza pari a N bit anziché N/2. Quindi nel momento in cui si desidera calcolare una DFT reale, è necessario azzerare la parte immaginaria e portare il segnale nel dominio del tempo nella parte reale. Per eseguire una FFT all'interno di un FPGA Xilinx è possibile sfruttare due opzioni: scrivere un algoritmo FFT partendo da zero usando un linguaggio HDL oppure potete usare un blocco IP che esegue una FFT (disponibile all'interno del catalogo IP della Vivado Design Suite o da terze parti). A meno che non esistano motivi validi per non ricorrere al blocco IP, solo la riduzione del tempo di sviluppo ottenuta dall'uso dei core di Xilinx dovrebbe costituire un valido motivo di scelta. L'approccio di base della FFT prevede la scomposizione del segnale nel dominio del tempo in più segnali elementari nel dominio del tempo. Questo processo è spesso chiamato inversione di bit (bit reversal), dato che i campioni vengono riordinati. Il numero di stadi che occorrono per creare questi segnali elementari nel dominio del tempo è calcolato come $\log_2 N$, dove N è il numero di bit, se non è usato un algoritmo di inversione dei bit come "scorciatoia".

Questi segnali elementari nel dominio del tempo vengono quindi usati per calcolare gli spettri di frequenza per ciascuno di questi punti. L'operazione è piuttosto immediata, dato che lo spettro di frequenze è uguale al dominio del tempo dei segnali elementari. È nella ricombinazione di questi punti a singola frequenza che l'algoritmo FFT diventa complicato. È infatti necessario ricombinare questi spettri uno stadio alla volta, operazione opposta della scomposizione nel dominio del tempo. Di conseguenza, occorreranno ancora $\log_2 N$ stadi per ricreare gli spettri: a questo punto entra in scena la FFT butterfly. Rispetto al tempo di esecuzione della DFT, la FFT richiede un tempo dato da:

$$FFT_{time} = K_{fft} * N \log_2 N$$

che indica un miglioramento significativo in termini di tempo di esecuzione richiesto per calcolare la trasformata. Quando si esegue una FFT all'interno di un FPGA è necessario prendere in considerazione le dimensioni della FFT. Queste ultime determineranno il rumore di fondo al di sotto del quale non è possibile vedere i segnali di potenziale interesse. Le dimensioni della FFT determineranno anche la distanza fra i componenti in frequenza. Per determinare le dimensioni della FFT è necessario usare la seguente equazione:

$$FFT_{Noise\ Floor\ (dB)} = 6.02n + 1.77 + 10 \log_{10} \left(\frac{FFT_{size}}{2} \right)$$

dove N è il numero di bit quantizzati all'interno del dominio del tempo e FFT_{size} rappresenta le dimensioni della FFT. Per un'esecuzione basata su FPGA, questa è normalmente una potenza di due – ad esempio, 256, 512, 1.024, ecc. I componenti in frequenza saranno uniformemente distanziati secondo questa formula:

$$Bin\ Width = \frac{F_s}{FFT_{size}}$$

Ad esempio una frequenza di campionamento (F_s) di 100 MHz con una dimensione di FFT di 128 avrebbe una risoluzione in frequenza di 0,39 Hz. Questo naturalmente significa che frequenze che cadono all'interno di un intervallo di 0,39 Hz l'una dall'altra non possono essere distinte.

Campionamento ad alta velocità

Molte applicazioni delle FFT all'interno di FPGA e nei sistemi ad alte prestazioni operano a frequenze molto elevate. Il funzionamento ad alta frequenza può presentare alcune proble-

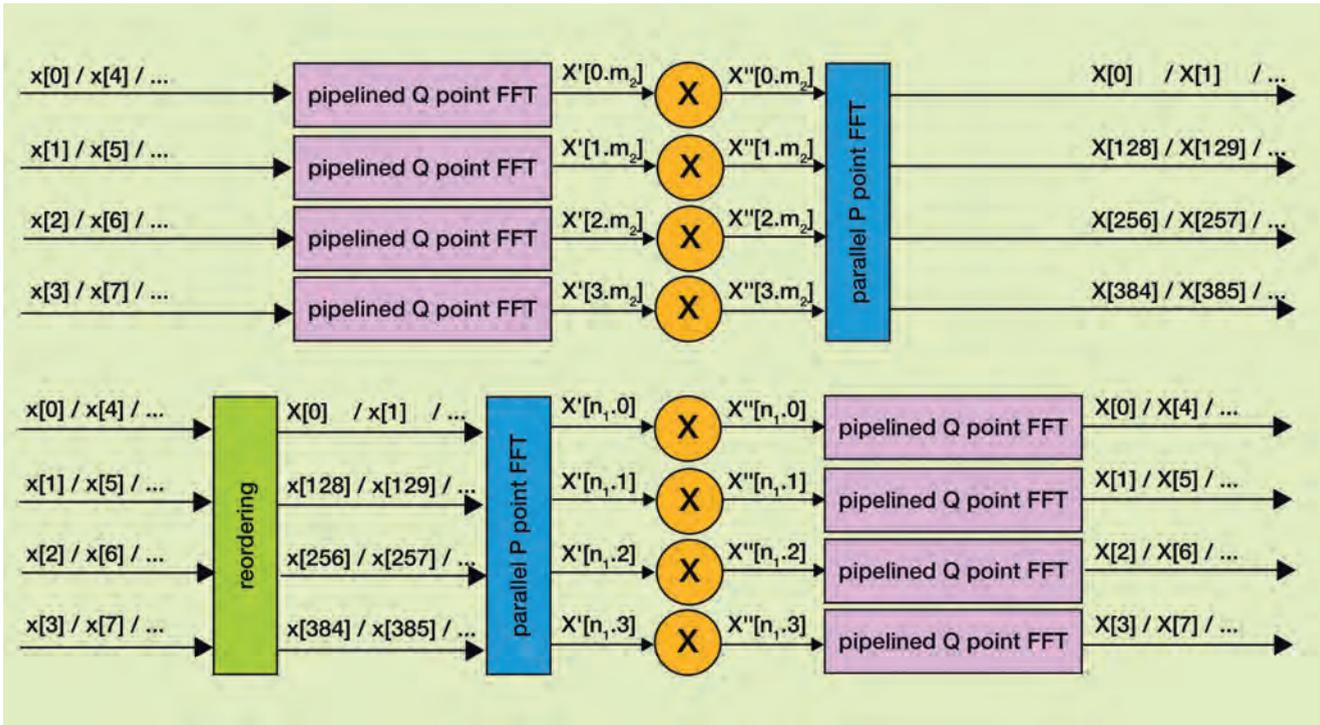


Fig. 3 – Strutture FFT divise e combinate

matiche. Alle alte frequenze, la frequenza di campionamento di Nyquist (che corrisponde al campionamento di almeno due campioni per ciclo) semplicemente non può essere mantenuta. Di conseguenza, è necessario adottare un approccio diverso. Ad esempio di potrebbe ricorrere a un convertitore A/D per campionare un ingresso analogico a 3 GHz con piena banda di potenza con una frequenza di campionamento di 2,5 GHz. Usando i criteri di Nyquist, i segnali al di sopra di 1,25 GHz produrranno distorsioni all'interno della prima zona di Nyquist in uso. Queste immagini di distorsione sono componenti armoniche del segnale fondamentale e quindi contengono la stessa informazione rispetto al segnale non distorto, come mostrato in Figura 2. Per determinare la posizione della frequenza risultante dell'armonica o del contenuto armonico, è possibile usare il seguente algoritmo:

```

    Fharm = N x Ffund
    IF (Fharm = Odd Nyquist Zone)
        Floc = Fharm Mod Ffund
    Else
        Floc = Ffund - (Fharm Mod Ffund)
    End

```

dove N è il valore intero dell'armonica di interesse. Proseguendo con l'esempio preso in considerazione, con una frequenza di campionamento di 2500 MHz e una fondamentale

di 1807 MHz, ci sarà una componente armonica a 693 MHz all'interno della prima regione di Nyquist, che può essere ulteriormente elaborata all'interno della FFT.

Una volta acquisiti i concetti base relativi allo spettro di frequenze, il prossimo fattore cruciale da considerare è la modalità di interfacciamento i convertitori A/D e D/A all'FPGA. Non è possibile ricevere i dati dall'ADC a FS/2 dove, nell'esempio precedente, la frequenza di campionamento è 2,5 Gbps. Per questo motivo, i convertitori ad alte prestazioni usano ingressi e uscite digitali multiplata che operano a velocità inferiori rispetto alla velocità di campionamento di un convertitore - tipicamente FS/4 o FS/2. Avendo ricevuto i dati dall'FPGA sotto forma di più flussi di dati, la prossima domanda da porsi è come elaborare i dati internamente nell'FPGA nel caso si voglia eseguire una DFT. Un metodo comune usato per numerose applicazioni, inclusi i processori per le telecomunicazioni e la radioastronomia, consiste nell'usare strutture FFT combinate o separate, come mostrato in figura 3. Anche se questa applicazione è più complicata rispetto a una FFT diretta, un simile approccio consente di effettuare con successo l'elaborazione a velocità superiori. In definitiva, lavorare con il dominio della frequenza non è così difficile, vista anche la disponibilità di moduli IP che aiutano a effettuare trasformate da/verso il dominio della frequenza. Inoltre è possibile sfruttare diverse metodologie per effettuare l'elaborazione ad alta velocità.

Chip per imaging e grafica

Lucio Pellizzari

Il mercato della visualizzazione cresce in contesti applicativi con esigenze molto diverse e nell'attuale offerta elettronica i processori grafici assumono caratteristiche sempre più specializzate e orientate alle applicazioni

Quando un OEM si accinge a realizzare un sistema di visualizzazione ha oggi svariate possibilità di scelta hardware che però differiscono molto nelle prestazioni e perciò vanno calibrate sulle esigenze delle applicazioni. Oltre a capire qual è il formato delle immagini da visualizzare e accertarsi se si tratta di un apparecchio alimentato a batteria con esigenze di consumo limitate, si può cercare di capire quale velocità di refresh è più adatta valutando da un lato la velocità alla quale le immagini sono generate dalla sorgente e dall'altro la velocità di elaborazione ottenibile nel contesto applicativo dove l'apparecchio è destinato. Questo range è particolarmente ampio perché può andare da un paio di secondi sufficienti per le radiografie medicali ai millisecondi necessari per la visualizzazione in tempo reale dei processi industriali. Inoltre, si possono considerare altre opzioni come la possibilità di memorizzare i frame in una memoria buffer che può servire sia per una elaborazione preliminare prima della visualizzazione sia per avere la possibilità di recuperare le immagini e quindi tenerne traccia o immagazzinarle in qualche modo. Dal punto di vista hardware il mercato offre oggi diverse scelte. Innanzi tutto, nonostante si continui a darli in declino gli Asic (Application-Specific Integrated Circuit) hanno ancora dei seguaci che li preferiscono per i grandi volumi di produzione dove consentono di recuperare il maggior costo necessario per ingegnerizzarli sul silicio. Gli Asic consentono di offrire prestazioni di visualizzazione elevate e mirate alle applicazioni ma non consentono aggiornamenti o modifiche dopo il progetto iniziale e perciò sono usati solo per alcune categorie di prodotto come, ad esempio, gli scanner portatili a uso medicale o i metal detector per la sorveglianza accessi. Al contrario degli Asic gli Fpga (Field-Programmable Gate Array) possono essere programmati e



Fig. 1 – Integrano quattro CPU e otto GPU Radeon GCN e sono caratterizzati dall'ottimo rapporto fra prestazioni e consumi i nuovi processori Carrizo-L che AMD propone agli OEM per l'elaborazione e la visualizzazione HD e Ultra-HD

reconfigurati infinite volte anche quando sono già installati consentendo un aggiornamento continuo delle funzioni, ma proprio per le loro caratteristiche risultano particolarmente utili nell'ingegnerizzazione degli integrati con prestazioni specifiche per l'imaging e perciò li troviamo nelle schede di visualizzazione a coordinare l'operatività di DSP, GPP e GPU. I Digital Signal Processor sono processori matematici dotati di numerose unità algebriche e di due flussi separati per dati e istruzioni su ciascuna delle ALU in modo tale da poter elaborare lunghe sequenze numeriche senza subire interrupt dagli altri sottosistemi che altrimenti ne rallenterebbero l'esecuzione. Sono semplici da interfacciare e perciò nelle schede grafiche possono servire a elaborare sin-

golarmente e simultaneamente più canali dati e offrire un maggior numero di frame da visualizzare e quindi immagini più definite con una miglior risoluzione di colori. Spesso si trovano installati come coprocessori al fianco dei processori general-purpose (GPP) e talvolta nei GPP multicore troviamo uno o due core che sono dei DSP, ma in entrambi i casi si ottengono prestazioni elevate e una buona versatilità applicativa a patto di accettare una non trascurabile complessità d'implementazione. D'altra parte, i GPP possono incorporare un modulo specifico per l'elaborazione grafica ma solo se è di prestazioni limitate altrimenti i continui interrupt ne degraderebbero le prestazioni di visualizzazione e limiterebbero la qualità delle immagini. È per sollevare i GPP dalle mansioni grafiche che sono nate le Graphics Processing Unit (GPU) tipicamente composte da più motori matematici come nei DSP, ossia con un gran numero di ALU che consentono prestazioni di calcolo centinaia di volte superiori a quelle delle CPU dei GPP. Le GPU sono dei coprocessori installati in modo tale da avere dei collegamenti diretti fra le sorgenti delle immagini e i dispositivi di visualizzazione allo scopo di far scorrere più rapidamente le sequenze numeriche che rappresentano i frame senza

disturbare il processore centrale. Oggi le GPU si occupano del rendering delle immagini in 3D e sono disponibili anche come processori generici General-Purpose GPU (GPGPU) adatti all'elaborazione grafica 3D multicanale tipica dei più moderni e sofisticati videogames.

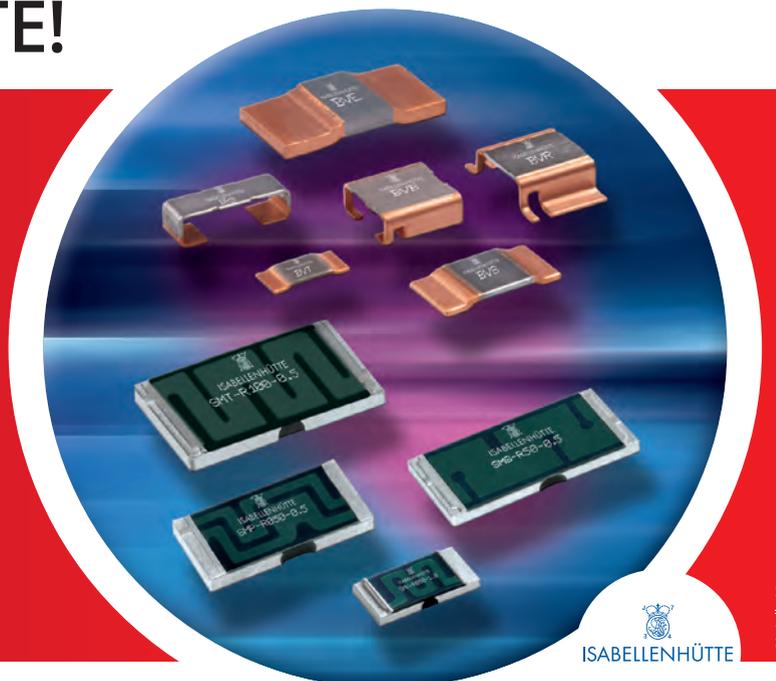
4 CPU e 8 GPU

AMD ha introdotto i nuovi processori serie A giunti ormai alla sesta generazione con la denominazione in codice di "Carrizo". Questi multicore sono destinati ad animare la nuova serie 7000 che viene proposta agli OEM in cinque modelli che coprono l'intero range dell'offerta AMD dai più economici E1 fino ai top FX con il clock che spazia da 1,5 fino a 2,5 GHz. Sono fabbricati in geometria di riga da 28 nm e fanno parte della famiglia AMD Mobile APU (Accelerated Processing Unit) dedicata alla visualizzazione grafica HD e ultra-HD. L'architettura è di tipo Heterogeneous Systems Architecture (HSA) e ospita a bordo dello stesso silicio quattro CPU "Excavator" con 2 MByte di memoria L2 e otto GPU Radeon GCN (Graphics Core Next) di terza generazione per un totale di dodici core dalle prestazioni competitive con quelle degli Intel Core i7, mentre nella versione più evoluta

Shunt Resistors heavy duty di ISABELLENHUETTE!

C O D I C O ®

- Per applicazioni che richiedono alte correnti
- Bassi livelli ohmici
- Eccellente gestione delle temperature
- Basse tolleranze e stabilità nel lungo periodo



ISABELLENHÜTTE

© Isabellenhütte

Contatto: +390236752945 | matteo.dadati@codico.com | www.codico.com

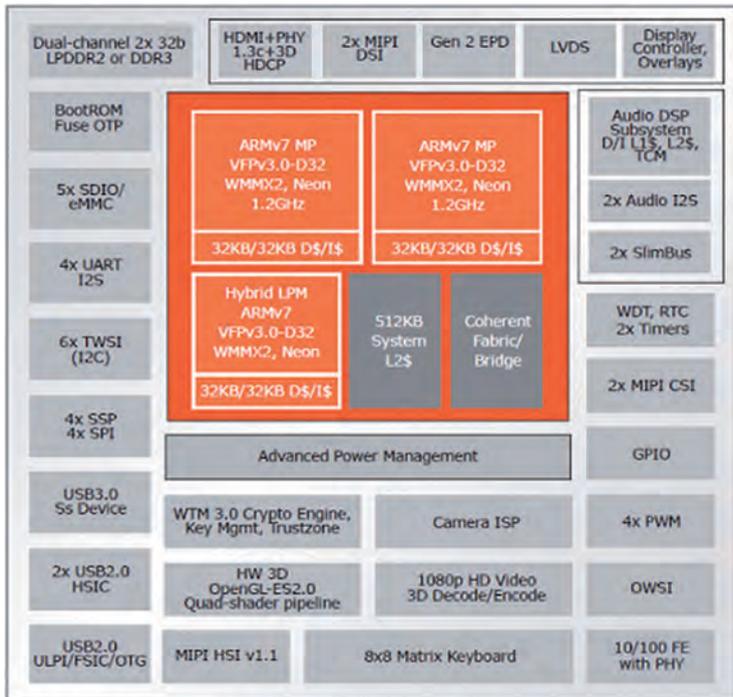


Fig. 2 – Schema a blocchi del processore grafico Marvell Armada PXA2128 in geometria di riga da 40 nm con core duale ARMv7 a 1,2 GHz in grado di commutare automaticamente nella modalità operativa a basso consumo a 624 MHz

codificata “Carrizo-L” unisce le stesse GPU Radeon GCN alle più innovative CPU con nome in codice “Puma+” che sono in grado di offrire le medesime prestazioni consumando meno e perciò se ai prodotti basati sui Carrizo serviranno da 15 a 35W, secondo il contesto applicativo, per i Carrizo-L basteranno da 10 a 25W. Tutti i modelli supportano i formati video H.265/HEVC con risoluzione fino a 4K nonché gli standard grafici DirectX 12, OpenCL 2.0, Mantle API e FreeSync.

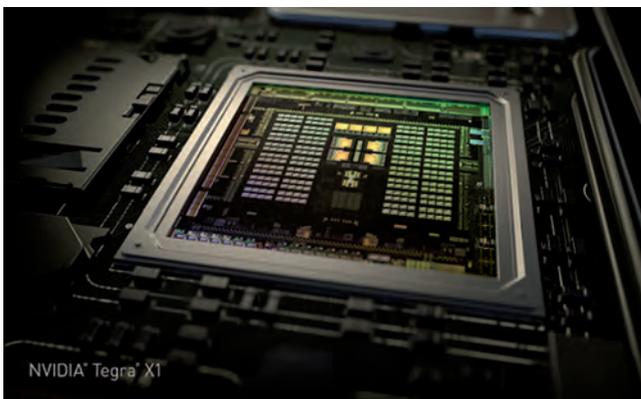


Fig. 3 – Ha una potenza di calcolo di circa un TeraFlops il processore Nvidia Tegra X1 fabbricato in geometria di riga da 20 nm con a bordo 256 core GPU Maxwell e 8 CPU ARM

Imaging ibrido per gli OEM

[Marvell Technology](#) è stata fondata per progettare e sviluppare architetture di microprocessori e DSP caratterizzate dalle prestazioni elevate e dal prezzo competitivo, doti particolarmente adatte agli OEM per realizzare facilmente e in tempi rapidi i prodotti consumer e telecom di successo. Il nuovo processore multicore Armada PXA2128 è disegnato in geometria di riga da 40 nm e sfrutta la tecnologia brevettata Hybrid Symmetric Multi-Processing (hSMP) pensata per la visualizzazione negli smartphone e nei tablet. Il suo core è un ARMv7 duale con clock a 1,2 GHz configurato in modo tale da lavorare normalmente a 624 MHz per ottimizzare le prestazioni generiche e mantenere bassi i consumi allungando la vita delle batterie, ma automaticamente può commutare senza conflitti di istruzioni nella modalità a elevate prestazioni quando richiesto dalle applicazioni utente finché necessario per poi di tornare di nuovo al regime a basso consumo. Le prestazioni grafiche ostentano una velocità di rasterizzazione di 466 Mtri/sec e 1,4 GPIX/sec e consentono di eseguire l’elaborazione grafica 2D/3D delle immagini video e dei contenuti audio nonché l’interfaccia-



Fig. 4 – Il processore grafico a elevate prestazioni Sil9779 progettato da Silicon Image consente di interfacciare i formati superMHL e HDMI 2.0 attraverso i connettori USB di tipo C

mento radio attraverso i front-end wireless. A bordo ci sono svariate interfacce fra cui una Ethernet 10/100, due USB 2.0 e una USB 3.0 SuperSpeed.

Gaming a un TeraFlops

[Nvidia](#) è nata per progettare processori grafici e nel 1999 fu la prima a proporre le GPU come elementi fondamentali del visual computing. Oggi ha oltre 7300 brevetti ai quali si aggiunge il nuovo Tegra X1 presentato al CES di inizio anno con l’innovativa architettura GPU Nvidia Maxwell composta

da ben 256 core fabbricati in geometria di riga da 20 nm e capaci di offrire una potenza di calcolo di circa un TeraFlops (mille giga operazioni in virgola mobile al secondo) ovvero il doppio delle prestazioni del suo predecessore Tegra K1 con architettura Kepler, particolarmente apprezzato nelle console per videogames per il rendering eccezionalmente realistico delle immagini in tempo reale.

Grazie alle 256 GPU Maxwell, il Tegra X1 supporta i formati 4K con velocità frame di 60 fps negli standard video H.265, H.264 e VP9 nonché gli standard grafici Unreal Engine 4, DirectX 12, OpenGL 4.5, CUDA, OpenGL ES 3.1 ed Extension Pack Android AEP. Con questa dotazione può semplificare il porting dei giochi per PC su mobile e, inoltre, può interfacciare i display HDMI 2.0 e HDCP 2.2 4Kx2K a 60 Hz e 1080p a 120 Hz.

A bordo integra anche quattro core CPU [ARM Cortex A57](#) e quattro CPU ARM Cortex A53 rispettivamente con 2 MByte e 512 Kbyte di memoria cache L2 e, infine, può acquisire le immagini da una camera alla velocità di 1,3 gigapixel al secondo.

Interfacce grafiche a elevate prestazioni

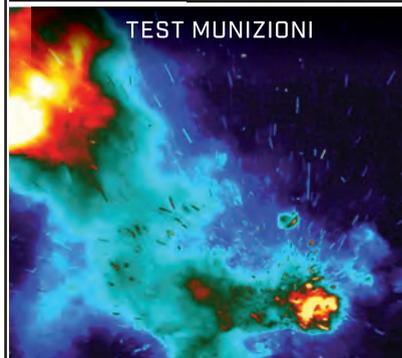
[Silicon Image](#) è stata recentemente acquisita da [Lattice Semiconductor](#) ma nei propri laboratori ha realizzato numerose novità brevettando, innanzi tutto, una tecnologia di elaborazione immagini 4Kx2K che consente di scalare le dimensioni dall'alta definizione (HD) alla ultra alta definizione (Ultra HD) e viceversa.

Quindi, in primavera ha introdotto il nuovo processore SiL9779 che consente d'interfacciare le porte superMHL e HDMI 2.0. Lo standard MHL è promosso dall'omonimo [MHL Consortium](#) fondato anche da Silicon Image per la connessione degli smartphone ai televisori HDMI tramite i cavi USB e la sua ultima evoluzione è il superMHL che sfrutta le connessioni USB di tipo C capaci di supportare fino a 40 W per consentire l'interfacciamento degli smartphone ai set-top box e ai televisori HDMI 2.0.

Il processore SiL9779 ha il clock a 600 MHz e una dotazione orientata all'imaging a elevate prestazioni. A bordo ospita un ingresso e un'uscita SuperMHL con risoluzione fino a 8K e velocità dei frame fino a 60 fps e poi tre ingressi HDMI 2.0 per altrettanti display da 4K e 60 fps. Supporta i connettori USB Type-C con MHL Alt Mode e, inoltre, le specifiche video High Dynamic Range (HDR), Deep Color e BT.2020, le specifiche audio Dolby Atmos, DTS:X e 3D Audio su tutti gli otto canali audio disponibili e, infine, le specifiche HDCP 2.2 per la protezione dei contenuti.

Questo processore si aggiunge agli altri progettati e prodotti da Silicon Image per l'interfacciamento MHL 3.0/HDMI 2.0 e MHL/HDMI.

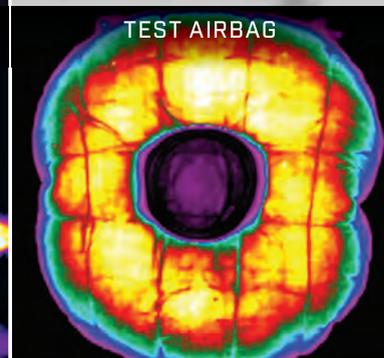
PIÙ VELOCE DI UN PROIETTILE



TEST MUNIZIONI

DINAMICA DELLE ARMI
DA FUOCO

TRACCIAMENTO BERSAGLI



TEST AIRBAG



La nuova termocamera MWIR High Speed FLIR X6900sc

Registrazione 1000fps a piena risoluzione 640 x 512 per poter catturare fenomeni ad alta velocità e misurare la temperatura perfino di un proiettile.

GUARDA L'ALTA VELOCITÀ TERMICA IN AZIONE
SU WWW.FLIR.COM/X6900SC

Circuiti integrati per applicazioni NFC

Massimo Fiorini

Le transazioni a corto raggio sono semplici ed economiche da implementare e offrono eccellenti velocità e protezione dati ma necessitano di configurazioni specificatamente orientate alle applicazioni

Le Near Field Communication richiedono un front-end a radiofrequenza sia nel lettore fisso sia nel terminale mobile per scambiare dati attraverso comunicazioni punto-punto nelle quali la sicurezza è garantita principalmente dal raggio d'azione inequivocabilmente limitato a quattro centimetri che possono diventare al massimo dieci. Questo vincolo serve a ridurre la potenza richiesta ai front-end ma serve anche per non dover installare ingombranti coprocessori crittografici per la protezione dati e quindi ridurre i costi dei ricetrasmittitori NFC. Se l'energia scambiata è adeguatamente bassa bastano dei semplici accorgimenti circuitali per impedire le interferenze e le intrusioni dall'esterno e perciò le comunicazioni NFC a corto raggio, chiamate anche tecnologie wireless di prossimità, stanno diventando l'uovo di Colombo per moltissime applicazioni.

Comunicazioni ideali per IoT

Questo standard a corto raggio prescrive una frequenza portante per le comunicazioni di 13,56 MHz e una velocità di trasferimento simboli pari a 424 kbit/s con un consumo massimo per i front-end rigorosamente limitato a 15 mA. Pertanto, si tratta di parametri costruttivi relativamente semplici da implementare anche come sottosistemi all'interno di sistemi più complessi e ciò li rende un'idea commerciale di grande interesse soprattutto per gli smartphone, ma anche per chiavi elettroniche e orologi intelligenti. In genere per un modulo



Fig. 1 – La possibilità di scambiare dati in modo sicuro e a buona velocità diventa competitiva se si impone una distanza molto ravvicinata fra i due dispositivi



Fig. 2 – Le modalità di funzionamento delle comunicazioni NFC sono implementabili in sottosistemi molto semplici dal punto di vista circuitale e adattissimi per realizzare applicazioni IoT

NFC basta un front-end ossia un ricetrasmittitore RF con relativa antenna e un microcontrollore capace di gestirlo tramite l'apposita NFC Controller Interface (NCI) e poi, laddove il sistema ospitante lo permetta come ad esempio negli smartphone, si può eventualmente affiancare al modulo anche un processore crittografico per proteggere le transazioni finalizzate ai pagamenti di ogni tipo e unire la comodità e la sicurezza delle transazioni senza contatto alla certezza dell'assoluta

assenza di errori nei trasferimenti monetari imposta dai circuiti bancari. Va considerato che generalmente per le NFC occorrono due front-end che sebbene consumino pochissimo devono essere entrambi alimentati ma è proprio grazie alla ridotta distanza alla quale si connettono che si può anche fare in modo che uno dei due trasferisca all'altro l'energia necessaria per attivarsi e rispondere alla comunicazione.

Le modalità operative fra due dispositivi NFC sono tre: Read/Write Mode, ossia lettura e scrittura dati bidirezionale di qualsiasi tipo, Peer-to-Peer Mode, o trasferimento diretto (punto-punto) di dati dall'uno all'altro e Card Emulation Mode o emulazione delle Smart Card, che consente agli smartphone di diventare carte di pagamento o chiavi di accesso a infrastrutture o servizi. Inoltre, le modalità di potenza sono due perché le comunicazioni possono essere attive o passive e nel primo caso si può usare solo la modalità punto-punto che consente di trasferire buone

quantità di dati a radiofrequenza in modulazione Amplitude Shift Key (ASK) ma solo in una direzione alla volta e solo se c'è energia in entrambi i lati. Nelle NFC passive, invece, si possono usare tutte e tre le modalità perché il dispositivo che inizia la conversazione invia i dati con un livello di energia sufficiente affinché il target possa usarne un po' per abilitare il trasferimento dei dati richiesti all'inverso ma solo a patto che ci siano pochi dati e che la distanza sia abbastanza ravvicinata per far bastare l'energia. Invero, ci sono delle somiglianze con le attuali Smart Card contactless (o di prossimità, RFID) come ad esempio la medesima frequenza di 13,56 MHz e gli stessi 10 cm di massima distanza ma a differenza delle carte a microchip che sono solamente passive i chip NFC possono essere anche attivi e hanno un formato circuitale che si può integrare insieme agli altri sottosistemi consentendo un maggior numero di opportunità applicative.

Ciò li rende competitivi con Bluetooth e WiFi innanzi tutto nel prezzo e poi nella versatilità che li potrà senza dubbio favorire in vista della rivoluzione epocale promessa da Internet-of-Things.



Fig. 4 – SBC Kit consente di sviluppare applicazioni per Smart Home con il nuovo chip d'interfaccia NFC PN7120 pensato da NXP per Linux e Android

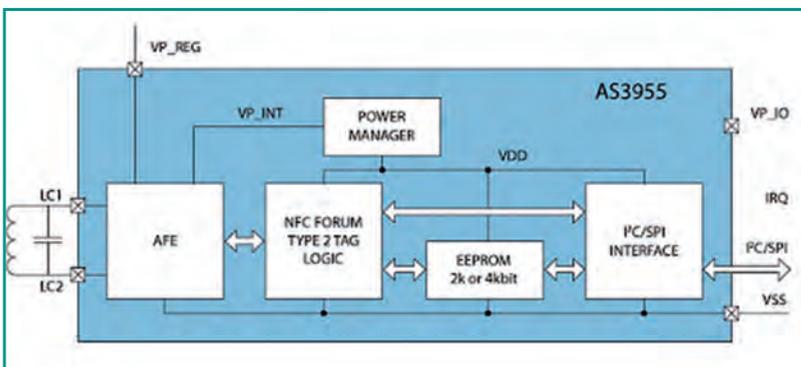


Fig. 3 – Il chip d'interfaccia NFC AMS AS3955 è predisposto per l'alimentazione da sorgenti di energy harvesting e offre una modalità di connessione supplementare che può essere personalizzata per applicazioni proprietarie

NFC ed energy harvesting

AMS ha presentato il nuovo chip d'interfaccia NFC AS3955 che consente di connettere un lettore NFC su terminale mobile (smartphone o tablet) a un microprocessore host in una qualsiasi applicazione. Come il precedente modello AS3953 anche il nuovo AS3955 può funzionare come alimentatore per l'host e fornirgli fino a 5 mA e 4,5V sufficienti per ricaricare una piccola batteria al litio locale che consente all'host di attivarsi. Se integrato a un dispositivo di energy harvesting l'AS3955 può ricavare quest'energia dall'ambiente circostante sia per alimentare sé stesso sia per



C'è chi imita e chi no

Nessuna copia eguaglia l'originale. Esistono persone, idee e cose uniche nel loro genere, dotate di un'originalità che rompe gli schemi e muove l'innovazione. È con questo spirito che Phoenix Contact ha inventato il primo morsetto da circuito stampato, la soluzione originale. E mentre il mercato cerca di imitare, Phoenix Contact perfeziona nuovi morsetti e connettori, sempre più compatti e performanti, per circuiti stampati, dispositivi di misura, controllo e regolazione, elettronica di potenza, edifici e telecomunicazioni.

Phoenix Contact: crederci è solo l'inizio

Per maggiori informazioni tel. 02 66 05 91 o phoenixcontact.it

irradiarla all'host senza bisogno di alcun intervento, ma ci sono anche due modalità a basso consumo Stealth e Silent nelle quali si disattivano parzialmente alcune modalità di connessione quando non c'è sufficiente energia. Il front-end consente due modalità di trasferimento bidirezionale dati denominate Extended e Tunneling che si differenziano perché la prima soddisfa tutti i requisiti delle modalità standard NFC mentre la seconda consente di implementare anche protocolli di comunicazione custom utilizzabili per applicazioni proprietarie. Il front-end a 13,56 MHz consente una velocità di trasferimento dati di 106 kbps, può essere alimentato da 1,65 fino a 5,5 V e tollera le temperature da -40 fino a +125 °C, è affiancato da una memoria Eeprom di 2 o 4 kbit e dalle porte seriali SPI (fino a 5 Mbps) e I2C (fino a 1 Mbps). Il package è Mlpd o WL-CSP a 10 pin da 3x3 mm.

NFC per Smart Home

[NXP](#) ha introdotto il nuovo chip PN7120, pensato per agevolare l'implementazione delle connessioni NFC nelle applicazioni IoT soprattutto orientate alle applicazioni Smart Home come accessi al Web personalizzati, pagamenti di servizi video-on-demand e acquisto/attivazione di nuove funzionalità o nuovi servizi. Questo chip integra un microcontrollore ARM Cortex-M0, un front-end a radiofrequenza [NFC Forum](#) Type 2 Tag (con i supporti per i protocolli RF NFCIP-1/2, ISO/IEC 14443, 15693 e 18000-3, Mifare e FeliCa), una NCI (NFC Controller Interface) 1.0 e i supporti per Linux e Android che semplificano l'interfacciamento con la maggior parte dei prodotti per Smart Home come televisori, Set-Top Box, consolle per videogiochi, stampanti ed altri elettrodomestici intelligenti. PN7120 consente tre velocità di trasmissione pari a 106, 212 e a 424 kbit/s e viene fornito insieme al Single Board Computer Demo Kit con tutte le interfacce per gli smartphone più diffusi compresi Raspberry Pi e BeagleBone e, inoltre, con la Mifare Ultralight EV1 Card che consente di mettere a punto le applicazioni dove il chip deve funzionare come lettore NFC. Nel kit c'è già l'antenna RF ma si può disconnettere qualora si voglia usarne una esterna per esempio quando il PN7120 è montato su un dispositivo che ha già un'antenna adeguata. A bordo c'è anche una Power Management Unit (PMU) che gestisce l'alimentazione dalla batteria da 2,3 a 5,5V e un'interfaccia I2C ad alta velocità. Il package è Vfbga con 49 contatti e tollera da -30 a +85 °C.

Transceiver e Transponder

[Texas Instruments](#) ha pronta un'intera famiglia di chip per la connettività NFC a 13,56 MHz in tutti i supporti Windows 8, Linux e Android. I transceiver TRF796xA incorporano due moduli completi che possono essere configurati in modalità Read/Write sia per NFC che per RFID nei protocolli ISO14443A/B, 15693 e 18000-3 nonché NFCIP-1 e 2. A bordo ci sono i motori per la modulazione ASK/OOK, per la demodulazione AM/PM e per la codifica e decodifica dei protocolli con una velocità dati configurabile sia a 424 che a 848 kbit/s mentre il package è Qfn a 32 pin con alimentazione da 2,7 a 5,5V, consumo massimo di 200 mW e tolleranza termica che va da -40 a +110 °C. Simile è TRF7970A che in più supporta anche i protocolli ISO18092 e 21481 che abilitano anche le modalità di funzionamento NFC Card Emulation Mode e Peer-to-Peer. Più versatile è l'interfaccia Dynamic NFC Transponder RF430CL330H con protocollo NFC Tag Type 4 che in-



Il più alto grado di flessibilità...

Custodie personalizzate, su misura

Per proteggere la vostra elettronica, offriamo una selezione unica di custodie per applicazioni industriali, da campo e per l'installazione in edifici. Progettate la vostra custodia personalizzata sfruttando le nostre svariate opzioni di forma, colore ed etichettatura.

Ordinate oggi il vostro campione.

Per maggiori informazioni: tel 02 66 05 91
o phoenixcontact.it

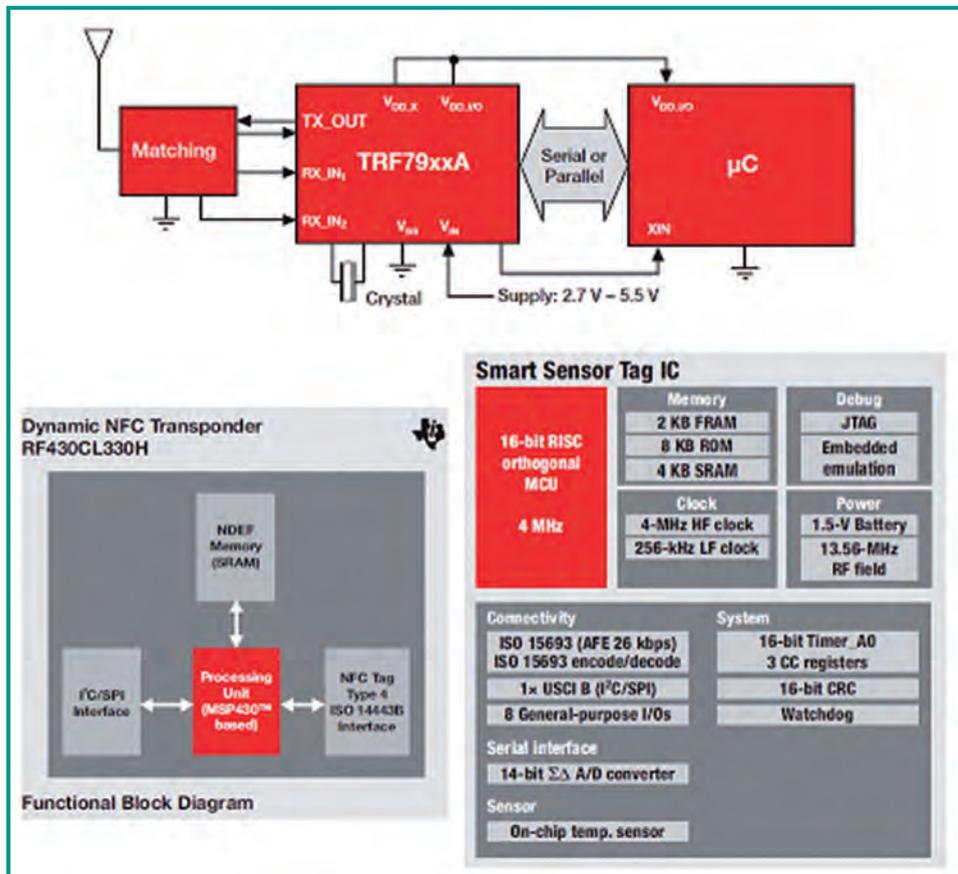


Fig. 5 - Texas Instruments offre alla connettività NFC un'intera famiglia di chip fra cui il nuovo transceiver TRF7970A con funzioni NFC/RFID, il transponder dinamico RF430CL330H e il più evoluto RF430FRL15xH con a bordo una MCU, una FRAM e un ADC

tegra anche un'interfaccia seriale SPI/I2C ad alta velocità per la configurazione delle funzioni e per la lettura e scrittura dei messaggi NDEF nella memoria Sram da 3 kByte integrata che consente d'immagazzinare i parametri più utilizzati. Anche qui la velocità è di 848 kbit/s mentre il package è Qfn a 16 pin o Tssop a 14 pin, entrambi con alimentazione da 2,0 a 3,6 V e tolleranza termica da -40 a +85 °C. Più sofisticato è il Sensor Transponder RF430FRL15xH che ospita a bordo un microcontrollore TI MSP430 a 16 bit con doppio clock normalmente a 4 MHz oppure ridotto a 256 kHz, una memoria non volatile ferromagnetica FRAM di 2 kByte che serve a immagazzinare codici di programma e parametri di configurazione, una ROM di 8 kByte, una Sram di 4

kByte e un convertitore A/D di tipo Sigma-Delta con risoluzione di 14 bit per la conversione dei segnali acquisiti dai sensori esterni collegabili attraverso gli 8 I/O general-purpose. Il package è Vqfn a 24 pin con alimentazione da 1,45 a 1,65 V e tolleranza termica limitata da 0 a 70 °C.

Memorie solide NFC

Toshiba ha sviluppato le memorie SDHC THNNF0xxGDA dotate di chip NFC e le propone in tre modelli diversi con capienza di 8, 16 e 32 GByte. Il vantaggio delle memorie solide Secure Digital High Capacity è che si installano direttamente all'interno delle videocamere e degli smartphone per aumentarne la memoria di archiviazione di immagini, filmati e brani musicali e perciò l'integrazione con un chip NFC consente di semplificare notevolmente il trasferimento dei dati in questo tipo di connessioni a corto raggio. Per

esempio, senza bisogno di installarla ma semplicemente avvicinando a uno smartphone una di queste SDHC riempita di film e foto si può visualizzare tutto sul display grazie alla App Memory Card Preview dedicata a tal scopo. L'ambiente operativo prescelto per questi prodotti è Android nelle versioni oltre la 4.0 con supporto dello standard NFC Type 3 (13,56 MHz) mentre la velocità d'interfaccia supporta sia lo standard SD di Classe 10 sia la nuova Ultra High Speed Class U1. Queste schede di 32x24x2 mm pesano due grammi, sono alimentabili da 2,7 a 3,6V e sopportano le temperature da -25 a +85 °C e l'umidità fino all'80%, con una robustezza che consente a Toshiba di venderle con 5 anni di garanzia.



Fig. 6 - Le memorie SDHC Toshiba con front-end NFC integrato a bordo consentono di visualizzare i contenuti di film e immagini sul display degli smartphone semplicemente avvicinandosi senza bisogno di doverle installare

Switch MEMS per la radiofrequenza

Lucio Pellizzari

I nuovi sistemi di comunicazione 4G/5G necessitano di commutatori abbastanza affidabili per gestire agevolmente l'elevata energia dei segnali RF e consentire l'instradamento selettivo e la trasmissione e la ricezione su più portanti

Gli switch sono commutatori dotati di un livello d'intelligenza sufficiente per leggere in ogni segnale che arriva a una qualsiasi delle loro porte d'ingresso l'indirizzo del nodo di rete o la denominazione del dispositivo al quale è destinato e, di conseguenza, provvedere a inoltrarlo alla porta d'uscita che raggiunge la sua destinazione. A radiofrequenza, tuttavia, l'energia dei segnali è particolarmente elevata e dato che gli switch devono essere in grado di garantire milioni di cicli di commutazione soprattutto nelle

centraline telecom si sono affermati i commutatori elettromeccanici dove la continuità del segnale è garantita elettricamente mentre la connessione e la disconnessione avvengono meccanicamente. Quest'approccio è stato negli ultimi tempi favorito dallo sviluppo degli switch MEMS nei quali la commutazione è provocata con un azionamento elettrostatico che riesce in pochi micron di silicio a instradare agevolmente l'energia dei segnali a radiofrequenza e garantire nel contempo un'elevata velocità insieme a un bassissimo consumo. Gli switch MEMS sono assemblabili negli stessi impianti di fabbricazione dei circuiti integrati senza modifiche che comportino particolari investimenti e, inoltre, con le attrezzature di ultima generazione si possono fabbricare in tal modo e a basso costo anche circuiti MEMS adatti per le microonde e le onde millimetriche. Oltre a essere più economici, i MEMS sono più robusti rispetto alle vibrazioni meccaniche, alle interferenze elettromagnetiche e agli effetti parassiti che invece affliggono gli switch fatti con transistor FET o diodi PIN. Gli switch FET hanno una velocità



Fig. 1 – Gli switch MEMS sono più affidabili rispetto agli switch a semiconduttore nel gestire l'elevata energia dei segnali a radiofrequenza e hanno meno problemi d'implementazione circuitale

di commutazione superiore e sono più versatili nell'implementazione circuitale ma nonostante i passi avanti ottenuti perfezionando la tecnologia Silicon-On-Insulator (SOI) che offre maggior robustezza rispetto alle eterogiunzioni HFET in arseniuro di gallio (GaAs) permangono tuttavia meno affidabili rispetto ai MEMS e inoltre costano di più. Gli switch che sfruttano la grande differenza di resistenza dei diodi PIN che può variare da 1 Ohm in conduzione fino ad alcune decine di kOhm in interdizione necessitano di circuiti di supporto

con caratteristiche che dipendono fortemente dalla frequenza e perciò sono laboriosi da implementare se si vuole evitare di incorrere in capacità e induttanze parassite difficili da gestire. Per questi switch la messa a punto è più critica rispetto agli switch MEMS e perciò anche in questo caso l'affidabilità diminuisce e i costi aumentano. L'unica caratteristica di robustezza che gli switch FET e PIN offrono in più rispetto ai MEMS è la maggior immunità alle scariche elettriche di forte intensità (ESD, Electrostatic Discharge) dovuta al fatto che negli ultimi le commutazioni avvengono proprio a comando elettrostatico e in pochi micron può bastare qualche centinaio di Volt per compromettere il dispositivo mentre i transistor e i diodi resistono oggi tranquillamente a parecchie migliaia di Volt.

Gli switch MEMS più diffusi per la radiofrequenza sono oggi quelli ohmici e quelli capacitivi e nel primo caso hanno un morsetto collegato a una barretta metallica mobile e l'altro che fa tutt'uno con un'armatura metallica che circonda la barretta. La commutazione avviene come nei relè applicando un impulso

di tensione che muove la barretta azionando o negando il contatto diretto fra metallo e metallo. Negli switch capacitivi fra la barretta e l'armatura c'è uno strato dielettrico e perciò il contatto è di tipo metallo-isolante-metallo mentre la commutazione avviene come nei condensatori che diventano circuiti chiusi oppure circuiti aperti (on o off) in funzione della forma d'onda della tensione di comando applicata. Senza contatto diretto gli switch capacitivi hanno una durata di vita superiore ma anche una caratteristica di risposta tipicamente passa-alto che li penalizza nella parte più bassa della radiofrequenza e, inoltre, necessitano di maggior attenzione nell'implementazione circuitale. In realtà, gli switch ohmici si deteriorano per attrito statico mentre quelli capacitivi tendono ad accumulare carica nel dielettrico isolante che gradualmente ma inesorabilmente finisce per condurre e poi non commuta più, a meno che non si prevedano dei circuiti appositamente pensati per scaricarlo periodicamente e ripristinare la correttezza di funzionamento.

Nelle reti wireless gli switch MEMS servono per instradare ciascun segnale RF in entrata verso una delle porte d'uscita fra quelle disponibili e il numero di queste porte è fondamentale per migliorare la densità circuitale nelle schede di commutazione delle stazioni base ma dipende anche dalla qualità elettromagnetica degli switch. Gli switch MEMS offrono perdite d'inserzione inferiori rispetto agli altri switch a semiconduttore e una miglior linearità dovuta al basso livello di distorsione armonica e perciò risentono meno degli effetti parassiti e consentono di realizzare commutatori multipor-ta più affidabili. Pertanto sono l'unica scelta per implementare circuiti in grado di gestire la ricezione e la trasmissione di due o più portanti RF come previsto nei

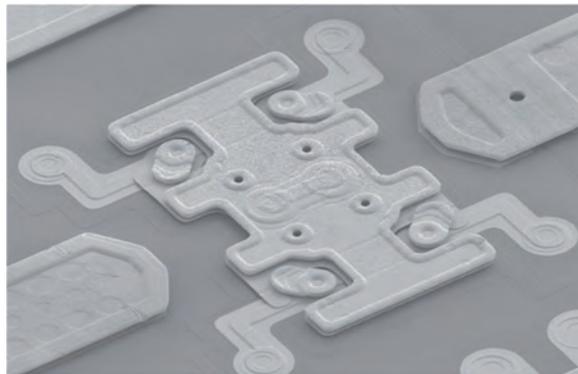


Fig. 2 – La commutazione degli switch RF MEMS avviene meccanicamente su comando elettrostatico e offre le migliori prestazioni in termini di basse perdite d'inserzione, linearità di risposta e affidabilità

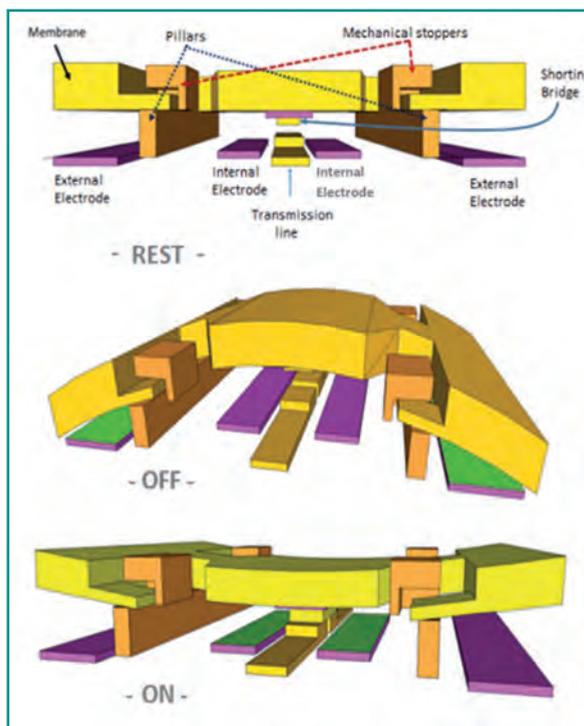


Fig. 3 – FreeFlex è la tecnologia di microlavorazione sviluppata da DelfMEMS per realizzare switch ohmici nei quali gli stati on e off sono entrambi in equilibrio e perciò garantiscono un'elevata durata di vita

nuovi sistemi LTE-Advanced cruciali per la telefonia 4G e 5G.

Switch RF MEMS

DelfMEMS ha sede a Villeneuve d'Ascq che si trova quasi in cima alla Francia dove dal 2006 sviluppa e produce switch micro-elettromeccanici per la radiofrequenza principalmente per il settore telecom dove sono impiegati per separare i segnali in funzione della frequenza e instradarli ai front-end di competenza. Sono però in crescita anche le applicazioni industriali e aerospaziali

e, soprattutto, quelle medicali dove, per esempio, servono a distinguere i segnali che interessano una particolare diagnosi fra i molti tipicamente acquisiti con le moderne strumentazioni ospedaliere.

La tecnologia sviluppata dalla società per produrre gli switch RF MEMS sfrutta un'evoluzione dei processi di lavorazione noti come surface micromachining che consistono nel depositare uno alla volta più strati con spessore tipico di 2 o 3 micron e disegno superficiale che ha parti di silicio e parti di biossido di silicio laddove ci sono gli elementi funzionali mentre nell'area che rimane c'è un materiale "sacrificale" che alla fine del processo viene rimosso chimicamente in modo tale da lasciare solidi solo i componenti. Questo approccio consente di fabbricare strutture con qualsiasi forma geometrica e per esempio membrane o barrette libere di muoversi con le quali si realizzano dispositivi micro-elettromeccanici con funzionalità di sensori oppure di attuatori. Inoltre, dato che allo stesso modo si depositano gli strati dei transistor e degli altri componenti elettronici si ha il vantaggio di poter integrare sullo stesso die di silicio elementi MEMS, circuiti elettronici analogici e circuiti digitali utilizzando una sola macchina. Con la microlavorazione superficiale si

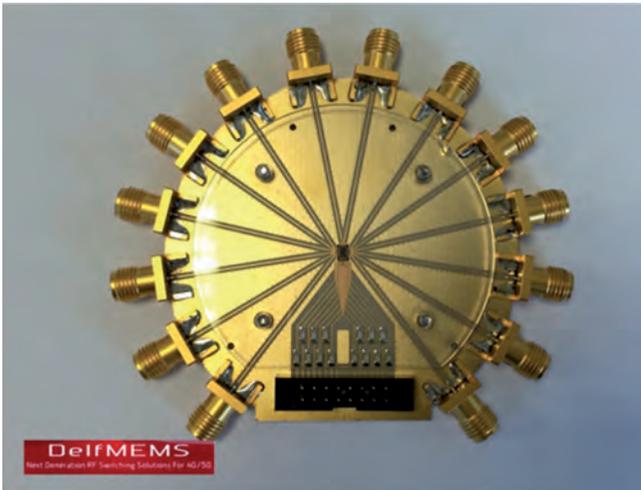


Fig. 4 – Il nuovo RF MEMS ohmico SP12T realizzato da DelfMEMS a dodici vie consente di implementare commutatori adatti ai sistemi di comunicazione LTE-A con Uplink Carrier Aggregation

producono oggi gli accelerometri, i giroscopi e molti sensori a elevate prestazioni diffusi proprio grazie all'elevato contenuto d'intelligenza che integrano a bordo.

DelfMEMS ha perfezionato questa tecnologia e può oggi realizzare switch per la radiofrequenza dove l'azionamento avviene meccanicamente con un ottimo isolamento dall'esterno, basse perdite d'inserzione, elevata linearità di risposta, bassi consumi e pregevole affidabilità, il tutto al basso costo consentito da questi processi. Gli switch RF MEMS sono realizzati in una varietà di tipologie e abbracciano l'intera banda della radiofrequenza e parte di quella delle onde millimetriche ossia da 0,1 fino a 40 GHz. Inoltre, l'elevata scala d'integrazione conseguita ha permesso agli esperti francesi di integrare insieme ai MEMS anche un circuito CMOS che si può scegliere ad hoc per supportare differenti caratteristiche micro-elettromeccaniche a seconda dei modelli disponibili e può per esempio affiancarsi a un oscillatore auto risonante (self-sustained), a un'induttanza sintonizzabile oppure a un varactor (diodo varicap) e così soddisfare molteplici esigenze applicative importanti soprattutto nelle fasi di selezione delle diverse bande della radiofrequenza previste nei tanti standard wireless attualmente attivi.

FreeFlex, flessibilità libera

Un'ulteriore evoluzione della tecnologia di fabbricazione sviluppata da DelfMEMS per i suoi switch RF MEMS è stata brevettata con la denominazione di FreeFlex e consiste nel realizzare l'elemento mobile con un ponte flessibile che attraversa i due elettrodi ma rimane fissato ai due lati su uno degli elettrodi mentre in mezzo è sospeso sopra l'altro elettrodo. Applicando un impulso il ponte si flette verso il basso toccando l'elettrodo centrale e viceversa senza tensione si alza togliendo il contatto. In questo modo entrambi gli stati on e off sono sempre in equilibrio elettrostatico e non generano capacità o induttanze

parassite mentre basta un debole impulso per commutarli. È a tutti gli effetti un approccio di tipo ohmico ma non comporta il deterioramento degli elettrodi tipico dei commutatori a relè e garantisce una durata di vita molto lunga e competitiva con quella degli switch capacitivi. Le prestazioni misurate e garantite evidenziano a 2 GHz appena 0,1 dB di perdite d'inserzione e 45 dB d'isolamento mentre gli stessi valori a 40 GHz sono esattamente 0,34 dB e 25 dB ma con una linearità di risposta costantemente superiore a 90 dBm su tutta la banda ossia un ordine di grandezza meglio rispetto agli switch a semiconduttore.

Quest'anno DelfMEMS ha presentato il nuovo RF MEMS ohmico SP12T a dodici vie (twelve throw) che supera gli analoghi RF MEMS capacitivi sia in robustezza sia in velocità ma offre in più un'ineguagliabile versatilità d'implementazione sulle schede. La tecnologia di microlavorazione degli elementi meccanici FreeFlex consente di creare dodici percorsi di attraversamento e introdurre la selettività nei collegamenti RF fra dodici possibilità diverse, il che costituisce un'opportunità straordinaria per i sistemi di comunicazione LTE-A di nuova generazione dov'è necessario implementare la Uplink Carrier Aggregation.

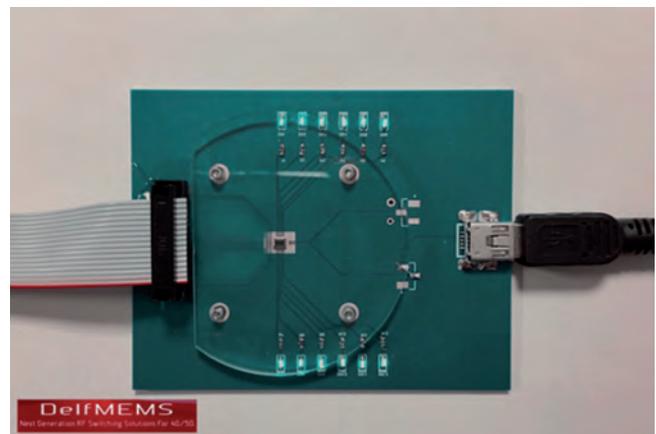


Fig. 5 – Gli switch RF MEMS DelfMEMS integrano nello stesso die del commutatore anche circuiti CMOS con funzioni che agevolano la selezione delle diverse bande della radiofrequenza da 1 fino a 40 GHz

I processi FreeFlex migliorano notevolmente le prestazioni dello switch SP12T in termini di isolamento, perdite d'inserzione e linearità di risposta mentre mantengono bassi i consumi e i costi di produzione. Nei primi test è stato facilmente raggiunto il traguardo di un miliardo di cicli di commutazione certificabili e ciò costituisce un record per questo tipo di dispositivi ma nei laboratori francesi è già in cantiere la seconda generazione di switch RF MEMS per i quali l'obiettivo è quello di stabilire un nuovo record di affidabilità garantendo oltre 50 milioni di cicli di commutazione conseguiti grazie a un'ulteriore diminuzione dell'attrito statico e delle perdite d'inserzione.

Sensori capacitivi: le sfide di progetto

Martin Jaiser

Fae - Field application engineer

ams

<mailto:martin.jaiser@ams.com>

L'impiego dei sensori di tipo capacitivo, sempre più diffusi, costringe il progettista ad affrontare e risolvere numerose problematiche: nell'articolo vengono discusse due nuove architetture sviluppate da ams illustrandone i vantaggi rispetto a quelle tradizionali

Il rilevamento capacitivo è una tecnologia interessante: un sensore capacitivo presenta una struttura semplice da capire e può essere prodotto in modo relativamente facile ed economico rispetto ad altre tecnologie. Per produrre un segnale misurabile un progettista è tenuto a configurare solo due parametri fisici: la geometria delle piastre e le caratteristiche del dielettrico.

I parametri misurati dalle tecnologie di rilevamento capacitivo attualmente disponibili includono pressione, umidità, prossimità e accelerazione. Nel mercato automotive i sensori di livello carburante, pioggia e presenza dei passeggeri a bordo dei veicoli si basano spesso su principi capacitivi.

Nel mercato consumer oggi è praticamente impossibile immaginare un sofisticato dispositivo elettronico, per esempio uno smartphone o un tablet, senza un display touchscreen capacitivo.

Tuttavia, per quanto questi sensori siano diffusi, il loro impiego costringe il progettista ad affrontare numerosi problemi:

- i sensori capacitivi sono influenzati da variazioni di temperatura e interferenze elettromagnetiche
- il loro corretto funzionamento può essere compromesso o falsato da artefatti ambientali (ad esempio, l'umidità) o da contaminanti quali polvere e sporcizia
- quando è necessaria una misurazione relativamente precisa delle variazioni della capacità elettrica, la loro implementazione non è facile.

Il presente articolo esamina i metodi tradizionali per implementare il rilevamento capacitivo, mettendone in evidenza vantaggi e svantaggi. Verranno infine presentate due nuove architetture ideate da ams, mettendone a confronto il funzionamento con quello dei metodi tradizionali.

Metodi tradizionali per la misurazione della capacità elettrica

Principi basati sul tempo

Il metodo più utilizzato oggi per misurare la capacità elettrica è la misurazione del rapporto tempo / frequenza. In genere una capacità elettrica sconosciuta è utilizzata per modificare un oscillatore: la variazione della frequenza può essere convertita in una misura di capacità elettrica. In alternativa, può essere misurato l'effetto di un'impedenza nota sulla curva di carica e scarica di una capacità elettrica sconosciuta. Il modo più semplice per misurare la capacità elettrica nell'intervallo pF è misurare la costante di tempo a partire da un'impedenza nota. Le costanti di tempo avranno una grandezza di pochi μ s, fermo restando che l'utente

eviti di utilizzare un resistore ad alta impedenza e non soggetto a eccessivo rumore. Misurare queste piccole costanti di tempo richiede una velocità di clock nell'ordine dei GHz. Se invece si utilizza un circuito PLL, questo dovrà presentare un jitter estremamente basso, comportando costi più elevati. L'alternativa al metodo basato sull'impedenza è utilizzare un oscillatore (Fig. 1): è una soluzione facile da progettare con componenti a basso costo, ma è soggetta a diverse fonti di

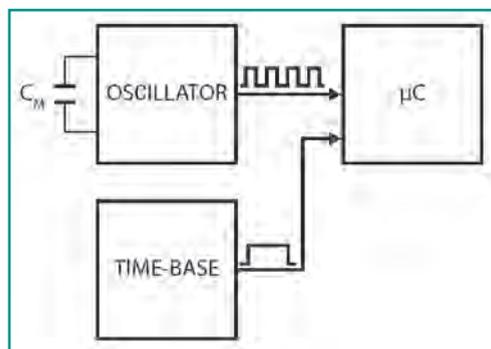


Fig. 1 - Il principio basato sul tempo per la misurazione della capacità elettrica

errore, poiché influenzata non solo dalle variazioni di temperatura, ma anche della tensione di alimentazione.

Metodo del bilanciamento della carica

Il principio del metodo basato sul bilanciamento della carica è il trasferimento della stessa da una capacità elettrica già nota e completamente carica verso un corpo conduttore di capacità elettrica sconosciuta: il calcolo della carica residua nella capacità nota rivela la grandezza della capacità elettrica sconosciuta (Fig. 2).

Nel caso più semplice, si dovrà caricare la capacità elettrica nota e trasferirne la carica verso la sconosciuta, semplicemente collegando i corpi conduttori tra loro utilizzando un interruttore. Apparentemente è un procedimento semplice, ma se analizzato nei dettagli presenta alcune difficoltà.

Prima di tutto, l'interruttore necessita di una capacità in ingresso molto più bassa del valore della capacità da misurare. Quando si deve misurare una capacità nell'intervallo di grandezza pF, un interruttore di questo tipo è difficile da implementare. Inoltre la capacità in ingresso deve essere molto stabile rispetto alla temperatura.

In secondo luogo, l'impedenza dell'amplificatore utilizzato per misurare lo stato di carica deve essere estremamente elevata: persino un amplificatore con impedenza maggiore di 1 GΩ comporterebbe errori nella misurazione. Tali valori di impedenza possono essere ottenuti solo in ambiente di laboratorio; sul campo, l'esposizione alla polvere e all'umidità protratta per anni rendono quasi impossibile trovare un amplificatore con tali caratteristiche.

Un'eccezione è rappresentata, su scala nanometrica, dagli accelerometri nanotecnologici che utilizzano il principio del bilanciamento delle capacità elettrica per ottenere misurazioni a elevata precisione.

Circuiti a ponte

Questo metodo si basa su un circuito molto simile a un classico ponte di Wheatstone. Proprio come quest'ultimo, si basa su un confronto tra due partitori di tensione: un percorso noto e un percorso che include la capacità elettrica da misurare (Fig. 3). La differenza tra le due tensioni al centro è amplificata e digitalizzata. Il ponte dovrà essere alimentato da una corrente alternata di frequenza appropriata.

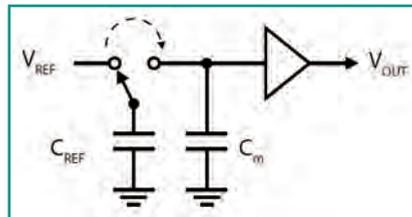


Fig. 2 - Circuito semplificato per l'implementazione del metodo del bilanciamento della carica

Questo metodo per misurare la capacità elettrica è usato di rado su scheda, poiché richiede tre capacità uguali con tolleranza limitata per la varianza tra le stesse. Questa soluzione risulta costosa da realizzare nella pratica.

A livello di chip, tuttavia, è molto più semplice da implementare. Capacità elettriche dell'ordine dei pF sono comuni e non devono essere realizzate con precisione: infatti è necessario conoscere con precisione la proporzione ma non il valore assoluto delle capacità in esame. Inoltre, poiché le capacità on-chip hanno caratteristiche termiche molto simili, le misure di capacità elettrica del circuito restano stabili rispetto alla temperatura.

Nuovi metodi per la misurazione della capacità elettrica

Il convertitore capacità-digitale

Da un punto di vista tecnico, il termine "convertitore capacità-digitale" (CCD)

può essere applicato a qualsiasi convertitore basato su un circuito di bilanciamento della carica modificato o su un circuito con condensatori commutati. Tuttavia, solo i convertitori sigma-delta sono solitamente denominati CCD.

Il CCD rappresenta l'inversione di un circuito di bilanciamento convenzionale. Di norma lo stadio di ingresso di un circuito di bilanciamento ha due capacità note (solitamente uguali) e una tensione di riferimento nota. L'obiettivo è misurare una seconda tensione sconosciuta.

Il CCD fa il contrario: utilizza due tensioni note (solitamente uguali) e una capacità di riferimento, misurando la capacità restante sconosciuta (Fig. 4).

Per prima cosa, è opportuno illustrare il circuito all'ingresso dell'integratore. È qui che i valori di carica sono confrontati. Affinché il circuito sia in grado di rilevare le variazioni di capacità elettrica, l'ingresso del comparatore deve essere a un valore medio di zero. Ciò significa che il comparatore

deve commutare la tensione di riferimento nella parte superiore del circuito ogni volta che è necessario compensare il valore di carica nella parte inferiore del circuito.

Maggiore sarà la frequenza di questa operazione, più alto sarà il valore della capacità elettrica misurata. (Questa spiegazione semplificata non tiene conto della notevole complessità di filtraggio alla base del funzionamento di un convertitore sigma-delta.)

Il vantaggio di questo circuito è che

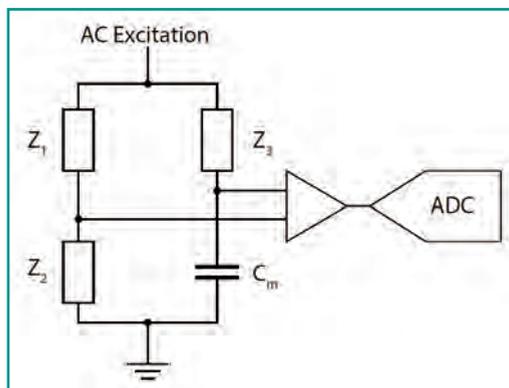


Fig. 3 - Uso di un circuito a ponte per misurare una capacità elettrica sconosciuta

può beneficiare della risoluzione e della precisione elevate dei convertitori sigma-delta, che sono combinati a velocità relativamente bassa. Poiché la capacità elettrica misurata è collegata alla terra virtuale dell'ingresso dell'integratore, non vi è alcuna necessità di tener conto delle capacità

parassite in parallelo alla terra. In ogni caso, i segnali di disturbo elettronico provenienti dall'esterno del chip in genere possono essere soppressi con i grandi filtri digitali utilizzati nei convertitori sigma-delta. Inoltre, la capacità elettrica di riferimento può essere generalmente realizzata in modo da avere un gradiente di temperatura simile a quello della capacità misurata. Di conseguenza, il CCD può fornire in diversi modi misurazioni precise della capacità prive di distorsioni o errori.

Tuttavia, il problema posto dal CCD è l'incapacità di rilevare i percorsi a bassa impedenza in parallelo, che possono manifestarsi nel tempo a causa di artefatti ambientali quali umidità o sporcizia. Questi contaminanti distorcono le misurazioni del dispositivo scaricando la capacità elettrica durante il processo. In questo modo una parte della carica non raggiunge l'integratore: la contaminazione ambientale finisce dunque per causare una diminuzione del valore effettivo della capacità, rispetto alla misurazione corretta.

Il metodo PICO-CAP

Nel sud ovest della Germania, nei pressi della città di Karlsruhe, ha sede una società chiamata acam Messelektronik, una controllata della nota casa costruttrice di sensori e semiconduttori ams (Unterpremstätten, Austria, www.ams.com). acam è specializzata in convertitori tempo-digitale (TDC) ad altissima precisione, basati su un oscillatore ad anello ricavato da un numero dispari di invertitori digitali. La costante di tempo più piccola misurabile da questo oscillatore ad anello è il ritardo di un singolo inverter, permettendo al dispositivo di operare a frequenze di misurazione nell'ordine di grandezza dei 10 GHz. (Queste operazioni ad alta frequenza on-chip non possono mai essere implementate su scheda, dato che possono causare gravi problemi di interferenza elettromagnetica e da radiofrequenza.)

Utilizzando un convertitore tempo-digitale acam, la misurazione di piccole capacità dell'ordine dei pF richiede solo di quantificare il tempo di scarica, utilizzando il metodo denominato PICO-CAP.

Per compensare eventuali variazioni di temperatura o di processo, l'utente può confrontare il tempo di scarica misurato

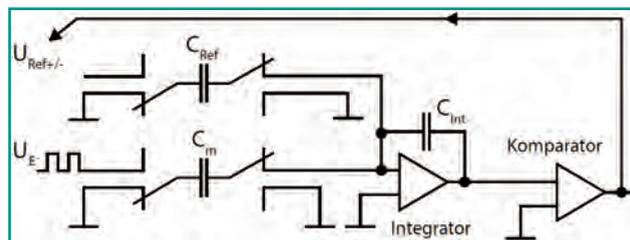


Fig. 4 - La struttura di ingresso di un CCD

con il tempo di scarica di una capacità elettrica di riferimento, costruita nello stesso processo della capacità misurata. Entrambe le misurazioni utilizzeranno il clock interno del chip: di conseguenza le variazioni imputabili ai cambiamenti di temperatura non hanno alcun effetto.

Ma il metodo PICO-CAP presenta anche altri vantaggi. Può rilevare facilmente se la capacità misurata è realmente collegata, se vi è un filo interrotto o un corto circuito, poiché la carica della capacità avviene con un'impedenza elevata nella parte iniziale del processo di carica (Fig. 5). La parte finale del processo è condotta utilizzando l'impedenza misurata. Esaminando la curva di carica, il sistema può rile-

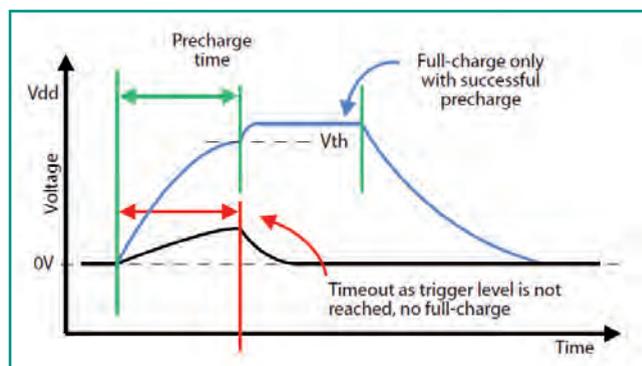


Fig. 5 - Il metodo PICO-CAP per caricare una capacità

vare se sta misurando un cortocircuito, un filo interrotto o la capacitanza corretta. Per eliminare l'effetto di distorsione dovuto alle capacità elettriche parassite, il PICO-CAP offre un metodo per rilevare e misurare la loro grandezza. Gli switch interni forniscono accesso alle capacità elettriche parassite, commutando la capacità da misurare in un ordine specifico, sia in stadio single ended, sia differenziale verso la terra e l'alimentazione (Fig. 6).

Il metodo PICO-CAP per misurare la capacità è veloce, offre risoluzione e precisione elevate, ed è inoltre relativamente facile da implementare per il progettista di sistemi. Ad ogni modo, possono sorgere problemi con le capacità elettriche più elevate, che possono portare il convertitore tempo-digitale ad acquisire segnali indesiderati di notevole entità. L'elemento principale del circuito di misurazione è un comparatore, e se questo è saturo, nessun filtro a valle sarà in grado di calcolare il segnale reale.

Ciò significa che le conduttanze indesiderate in parallelo non possono essere misurate e rilevate. Fortunatamente, esiste

Le News in rete corrono di più

584 MARZO 2015
EON
NEWS
www.elettronica-plus.it

Mensile di notizie e commenti
per l'industria elettronica

all'interno

MERCATI

PXI DIVENTA MAINSTREAM
pagina 6

REPORT

RICERCA & SVILUPPO
IN EUROPA
pagina 10

DISTRIBUZIONE

L'ESPANSIONE
DI DIGI-KEY
pagina 13

ATTUALITÀ

COME DARE VITA ALL'IOT
pagina 16

Oltre 28.000 lettori per l'edizione on line di EONews

Unico mensile italiano di informazione e analisi dei mercati dell'elettronica ad essere spe-

redito in formato digitale ad una lista di diffusione oltre la soglia di 28.000 nominativi.

Digi-Key: una realtà in espansione

Digi-Key cresce. E non solo negli Stati Uniti. Il distributore globale di componenti elettronici, noto per l'assortimento più ampio di prodotti, ma anche per la loro disponibilità immediata e la prontezza delle consegne,

ha registrato una crescita in Europa che si aggira su una media del 26%. E questo, dopo aver formalmente annunciato la sua presenza in Europa solo due anni fa. Le ragioni alla base di questa espansio-

ne nell'intervista a Vincenzo Purgatorio, direttore vendite Europa meridionale/Nord Africa di Digi-Key (pag. 13).



VINCENZO PURGATORIO

In ascesa il mercato dei semiconduttori industriali

Buone notizie sul fronte dei semiconduttori per applicazioni industriali: in base a una recente indagine di **IHS**, questo segmento sarà caratterizzato da un tasso di crescita su base annua del 9,7%, passando dai 34,8 miliardi di dollari del

2013 ai 55,2 miliardi previsti per il 2018. Alla base di questa crescita la buona salute delle economie più forti, Cina e Stati Uniti "in primis". Alla fine del 2014 questo segmento è aumentato in misura pari al 16,8% rispetto all'anno precedente. La

domanda per applicazioni industriali (in misura pari al 30,5%), seguiti dalla Cina (14%). Tra i principali driver della crescita del comparto si possono annoverare stampanti 3D, dispositivi per automazione industriale, aeromobili commerciali, sistemi di illuminazione a Led, apparati per il controllo della climatizzazione, elettronica medicale e telecamere IP digitali.

Global Industrial Semiconductor Market Forecast (Millions of US Dollars)



Previsioni per il mercato dei semiconduttori per applicazioni industriali (milioni di dollari - Fonte "Q4 2014 Industrial Semi Market Report" - IHS)



SEGUICI ALL'INDIRIZZO:

WWW.ELETRONICA-PLUS.IT

SEGUICI SU
TWITTER
LinkedIn



Per maggiori informazioni:
eonews@fieramilanomediamedia.it
tel. 02 499 76 516

EMPOWER

TAKE CARE

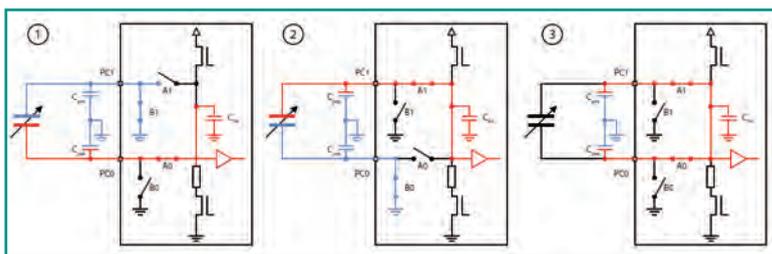


Fig. 6 - Gli switch interni consentono il rilevamento e la compensazione delle capacità elettriche parassite

un principio di misurazione in grado di gestire questo effetto: il metodo basato sulla demodulazione di frequenza.

Il metodo basato sulla demodulazione di frequenza

Molte applicazioni sono esposte a interferenze notevoli provenienti da fonti esterne.

Come abbiamo affermato in precedenza, i sensori capacitivi sono molto sensibili alle interferenze. La ragione è che le piastre di un condensatore tendono a fungere da antenna per i segnali interferenti. In alcune applicazioni, come il rilevamento della presenza dei passeggeri, la capacità misurata è relativamente piccola, a fronte di piastre del sensore più estese.

Inoltre, tali sensori sono esposti a fattori ambientali che non influenzano la capacità elettrica in sé, ma che possono creare una conduttanza in parallelo che ha un impatto sul processo di carica e scarica della capacità elettrica. Questo può causare errori nella maggior parte dei metodi di misurazione.

ams ha sviluppato un metodo per gestire questi problemi, che sarà implementato in una nuova linea di prodotti standard. Il metodo può già essere testato su chip campione.

Il chip genera una frequenza di misurazione che viene applicata attraverso uno stadio di amplificazione alla capacità elettrica misurata. La corrente viene misurata e filtrata in una banda molto stretta tramite un filtro passa-banda ad alte prestazioni (Fig. 7). Questo filtraggio assicura che solo gli intervalli di frequenze compresi nella frequenza del segnale di eccitazione sono misurati; eventuali frequenze di disturbo presenti in altre bande sono del tutto ignorate.

Dopo il filtraggio del segnale di misura, un demodulatore sincrono lo divide in segnale di fase e quadratura (segnali I e Q). Così il risultato finale passato al convertitore analogico-digitale è in fase con la tensione (resistiva) e 90° fuori fase (capacitiva). Pertanto la conduttanza, oltre a non distorcere il risultato della misurazione capacitiva, è anche nota. In questo modo il suo valore può essere utilizzato in applicazioni speciali. Di conseguenza, il metodo di demodulazione di frequenza messo a punto da ams non solo sopprime qualsiasi interferenza, ma rende misurabile la conduttanza stessa. Le

frequenze interferenti possono essere inoltre sopresse e la frequenza di misurazione può essere modificata per evitare interferenze sulla banda di frequenza in uso. Inoltre, il chip ams offre un pin separato che fornisce un driver per l'eventuale schermatura dei cavi collegati alla capacità elettrica. Quando è eccitato con il segnale di misura, il chip ams può eliminare l'effetto della capacità elettrica del cavo di alimentazione.

Questo nuovo metodo sviluppato da ams sopprime le fonti esterne di capacità elettrica in modo estremamente efficace: gli esperimenti condotti sui volantini delle auto, in cui un sensore capacitivo viene utilizzato per rilevare la vicinanza delle mani del guidatore, non hanno mostrato influenze da impulsi di commutazione di corrente fino a 10A (dovuti all'alimentazione del circuito di riscaldamento).

Il nuovo metodo basato sulla demodulazione di frequenza è in grado di acquisire misure molto precise di piccoli valori di capacità elettrica, offrendo al tempo stesso un'immunità molto elevata alle fonti esterne di interferenza, alle quali i grandi sensori capacitivi sono intrinsecamente vulnerabili.

I sensori capacitivi sono molto utilizzati nel mondo dell'elettronica in quanto sono soluzioni economiche da produrre,

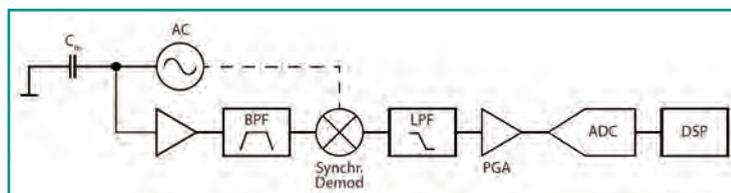


Fig. 7 - Diagramma a blocchi del metodo basato sulla demodulazione di frequenza

facili da capire e non troppo complesse da implementare. Ad ogni modo, possono sorgere delle difficoltà quando è necessario ottenere misurazioni precise delle variazioni di capacità elettrica, dato che l'intervallo dei valori di capacità elettrica del sensore di norma è molto ridotto (dell'ordine di grandezza dei pF).

Solo una buona comprensione della natura dei sensori e dei metodi disponibili per misurare la capacità può portare a risultati precisi, affidabili e ripetibili dopo anni di funzionamento sul campo.

Il presente articolo descrive e mette a confronto sei metodi, alcuni ampiamente utilizzati, altri di nuova concezione. Illustra i vantaggi e gli svantaggi dei diversi principi di misurazione e permette di avere un quadro più chiaro dei problemi di ciascuno, indicandone anche le relative soluzioni. Fornisce anche suggerimenti sull'implementazione della misurazione diretta, nonché consigli sugli elementi parassiti e altre potenziali fonti di distorsione.

industrial computing products

Ethernet
industriale



PC industriali e
Sistemi Embedded



Panel PC
e Monitor



Storage
Industriale



Acquisizione
Dati



Embedded
Boards



Acquisizione
Dati



Acquisizione
Dati



Acquisizione
Dati



DIAMO IL GIUSTO COLORE
AI VOSTRI PROGETTI



contradata®

www.contradata.it - info@contradata.it - Tel. (+39) 039.2301.492

37
anni
1978 - 2015



I connettori USB di tipo C possono mettere ordine nei cablaggi

Lucio Pellizzari

Il nuovo tipo C offre prestazioni che sostituiscono le attuali versioni e sono più adatte per connettere non solo i prodotti consumer di nuova generazione come smartphone, tablet, videogiochi e monitor, ma anche oggetti IoT, televisori, Hi-Fi e strumentazione industriale e medicale

I passi avanti verificatisi in tutti i settori applicativi del comparto elettronico hanno anche favorito un'evidente dispersione delle tecnologie di cablaggio. Negli ultimi anni sono cambiati più volte i connettori per i backplane con nuovi formati a montaggio orizzontale e verticale, i connettori Small Form Factor con a bordo contatti in rame e in fibra ottica, i connettori per le interfacce seriali di ogni tipo nonché i connettori per comunicazioni con velocità dati in incessante aumento. Il report ["Global Fiber Optic Connector Industry 2015-2020"](#), pubblicato da Research&Markets in primavera, pronostica una crescita con Cagr del 6,5% nei prossimi quattro anni per tutti i tipi di connettori sia metallici sia ottici. D'altra parte, lo standard Universal Serial Bus nacque alla fine dello scorso millennio con l'intento di uniformare i tanti cavi e connettori che già allora affliggevano i PC e in effetti si ottenne un po' di semplificazione nei collegamenti fra PC, stampanti e fotocamere. È stato il continuo evolvere dei prodotti elettronici a costringere il consorzio USB a crearne ulteriori versioni e a invogliare i costruttori a personalizzarne

alcune per fidelizzare gli utenti. Nonostante oggi si cerchi di convertire tutto in forma wireless, resta ancora l'esigenza di alimentare gli apparecchi elettronici e perciò l'idea basilare dei cavi USB in grado di trasportare sia i dati sia l'alimentazione è ancora vincente. La semplicità dell'identificazione seriale dei sistemi allacciati alle porte USB è un grande vantaggio, che permette di collegare in modo plug&play non solo le periferiche ai PC ma anche consolle di gioco, impianto Hi-Fi e set-top box alla TV e mille altri prodotti per la domotica, la sicurezza, l'automazione industriale e la strumentazione medicale.

Come sono fatti

I nuovi connettori USB Type-C sono molto diversi rispetto ai connettori USB di tipo A e B che usiamo attualmente. Innanzi tutto, sono più sottili con una sezione di contatto di 8,4x2,6 mm e grazie ai 12 pin identici sopra e sotto sono diventati reversibili e quindi li si può connettere indifferente da entrambi i lati. In secondo luogo, consentono di trasportare maggior potenza e perciò non solo 5V@2A, ossia 10W, ma anche 12V@3A, 12V@5A, 20V@3A e 20V@5A e cioè 36, 60 e 100W, sufficienti per collegare non solo smartphone e computer portatili ma anche televisori, casse acustiche e strumenti di test.

I connettori di tipo C possono essere usati per i protocolli standard USB 2.0, 3.1 Gen 1 e 3.1 Gen 2 ma le prestazioni sono diverse e nel primo caso sono molto simili a quelle delle attuali interfacce USB 2.0, con le quali mantengono la compatibilità a patto che si usi un opportuno adattatore, mentre migliorano con le interfacce 3.1 Gen 1 che coincidono con le attuali 3.0 e soprattutto con le nuove 3.1 Gen 2, attese nel corso di quest'anno con novità pensate proprio per i nuovi



Fig. 1 – Garantiscono una velocità dati di 10 Gbps i connettori Alysium A46-4825/2245 USB 3.1 Gen 1 di tipo C e A con trasporto di alimentazione rispettivamente di 15 e 9 W



Fig. 2 – Changzhou East Electronic produce diversi cavi adattatori USB con i connettori terminali che possono essere in formato 3.1 di tipo C oppure 2.0, 3.0 e 3.1 di tipo A

connettori fra cui una velocità dati di 10 Gbps ossia doppia rispetto al 3.1 Gen 1 e al 3.0, dov'è di 5 Gbps, e dieci volte maggiore rispetto al 2.0. Notevolmente migliorata è la velocità di transito dei segnali digitali che nel tipo C 3.1 Gen 1 consente di trasferire i filmati video a 30 fps con un formato di 4096x2304 pixel ovvero con le medesime prestazioni offerte dai cablaggi HDMI nella versione 1.4.

Robusti 3.1 tipo A e C

[Alysiu-Tech](#), società tedesca fondata per ingegnerizzare interconnessioni con caratteristiche di qualità adattabili a ogni categoria di applicazioni, alla sua già ampia offerta di connettori e cablaggi USB 2.0 e 3.0 di tipo A e B ha aggiunto la scorsa primavera i primi nuovi prodotti per lo standard USB 3.1 Gen 1 nei formati di tipo A e C caratterizzandoli con un'estrema robustezza. Questi Robust USB Type C Receptables garantiscono fino a diecimila cicli di connessione/sconnessione e una velocità dati di 10 Gbps, già conforme con il prossimo standard USB 3.1 Gen 2. Sono stati pensati per gli OEM che vogliono integrarli nei loro nuovi prodotti soprattutto consumer, Smart Home e Smart Office, dove è previsto il maggior successo per le connessioni USB 3.1 Gen 1 e 2. Il modello A46-4825 di tipo C consente il trasporto di potenza fino a 3A e 5V ossia di 15W, una resistenza d'isolamento di 100 MOhm e una tolleranza termica da -25 a +105 °C, mentre il connettore A46-2245 di tipo A trasporta 1,8A a 5V e cioè 9W con la stessa resistenza d'isolamento di 100 MOhm e una tolleranza termica che va da -20 a +85 °C.

Cavi adattatori di tutti i tipi

[Changzhou East Electronics](#) produce cablaggi prevalentemente USB, HDMI e RCA in grandi volumi nei suoi stabilimenti in Cina, ma nel listino si trovano anche svariati tipi di cavi, connettori e adattatori DVI, BNC, XLR, FAKRA, MHL, coassiali, audio e per fibre ottiche. Di recente ha aggiunto alcuni nuovi cavi comprensivi di connettori in diverse con-

figurazioni ottimizzate per le nuove interfacce USB 3.0 e 3.1 Gen 1. Le opzioni fra cui si può scegliere sono: un terminale USB 3.0 di tipo A e l'altro USB 3.1 di tipo C, uno USB 3.1 di tipo C e l'altro USB 2.0 di tipo A, uno USB 3.1 di tipo A e l'altro USB 3.1 di tipo C oppure tutti e due i terminali USB 3.1 di tipo C. Ci sono comunque altre opzioni con terminali USB di tipo A e B e anche con i formati proprietari di alcuni costruttori di telefoni mobili ma è probabile che l'offerta si arricchirà ben presto di ulteriori cavi adattatori di questo genere, dato che sono uno dei prodotti principali di questa società.

3.1 tipo C e 3.0 nelle PCB

[Global Connector Technology](#) fabbrica e distribuisce soluzioni di interconnessione caratterizzate da un ottimo rapporto prestazioni/prezzo per un'ampia varietà di applicazioni nei settori telecom, mobile, industriale, sicurezza, medicale e automotive. GCT ha già pronti i nuovi connettori USB Type-C che supportano sia il protocollo standard USB 3.0 con velocità di 5 Gbps, sia il 3.1 Gen 1 e perciò possono trasportare potenza fino a 5A e 12 o 20V, consentendo una velocità dati di 10 Gbps già conforme al prossimo standard USB 3.1 Gen 2. Nuovi sono anche i connettori GCT di tipo USB 3.0 Mid Reverse, pensati per l'installazione sul bordo delle schede stampate, dove ne sfruttano lo spessore mantenendo i contatti in linea con il profilo della PCB eliminando ogni ingombro in altezza. Ci sono due modelli USB1110 e USB1115 entrambi con altezza di 5,4 mm ma il primo è più adatto per le schede mentre il secondo può servire anche sui pannelli esterni dei prodotti consumer.

Tipo C a 10 Gbps

[Mill-Max](#) recentemente ha introdotto nella sua ampia famiglia di cablaggi USB per l'elettronica consumer, industriale,



Fig. 3 – I nuovi connettori GCT USB Type-C supportano sia lo standard 3.0 con velocità di 5 Gbps sia il 3.1 Gen 1 con una velocità massima di 10 Gbps già conforme al USB 3.1 Gen 2



Fig. 4 – Sono disponibili in diverse opzioni per montaggio superficiale, ad angolo retto o su fori passanti i connettori USB 3.1 Gen 1 di tipo C realizzati da Mill-Max in metallo immune alle EMI/RFI

medicale e automotive i nuovi connettori USB Type-C proposti nello standard 3.1 Gen 1 con un alloggiamento metallico particolarmente protettivo rispetto al rumore e alle interferenze elettromagnetiche, una caratteristica che consente di garantire una velocità dati di 10 Gbps già conforme al prossimo standard USB 3.1 Gen 2. L'affidabilità è garantita fino a 10000 cicli di connessione/disconnessione insieme a una resistenza d'isolamento di 100 MOhm e a una tolleranza termica che va da -40 a +85 °C, mentre la massima corrente trasportabile è di 5A. Ci sono diverse versioni per montaggio superficiale, ad angolo retto oppure su fori passanti (Through Hole).

Rugged 3.0 a elevate prestazioni

Omnetics Connector sviluppa e produce connettori e si è specializzata soprattutto nei contatti micrometrici e nanometrici a elevata affidabilità. Recentemente ha introdotto la nuova linea di connettori Quick Lock USB 3.0 con caratteristiche rugged conformi allo standard IP68, grazie a un incapsulamento sigillante che li protegge dall'ambiente. La serie A900xx-801 è composta da una decina di connettori con differenti opzioni di montaggio sui pannelli o sulle schede, adatte anche alle terminazioni SMT o Through Hole. Ci sono



Fig. 5 – I connettori Omnetics Quick Lock USB 3.0 hanno caratteristiche rugged con un'impedenza di 90 Ohm e perdite d'inserzione contenute in -2,8 dB@2,5 GHz alla velocità di 5 Gbps

connettori con o senza cavo e anche con la possibilità di incorporare direttamente nel connettore una memoria solida da 16, 32 o 64 GByte. L'impedenza è di 90 Ohm e le perdite d'inserzione sono contenute in -2,8 dB@2,5 GHz con una velocità massima per i dati di 5 Gbps. La robustezza è certificata MIL-DTL-83513 ed EIA364-27/28 e garantisce l'immunità agli urti fino a 50g e alle vibrazioni fino a 20g con tolleranza termica che va da -40 a +85 °C.

Combo USB, RJ e MicroSD

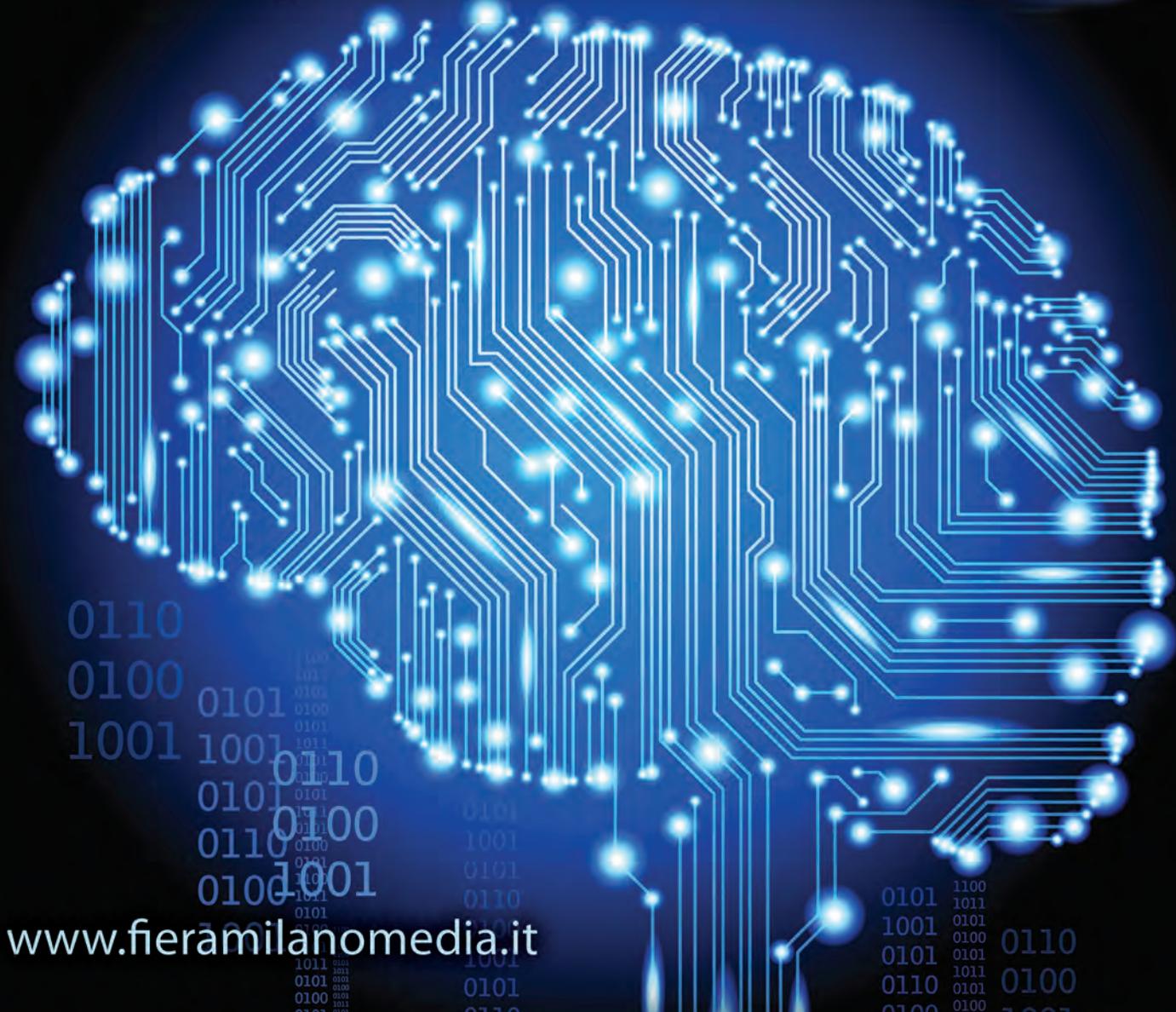
Xmultiple sviluppa e fabbrica soluzioni di interconnessione soprattutto RJ multiporta robusti e versatili nell'installazione. Oggi vanta ben 4978317 brevetti registrati che riguardano migliaia di prodotti fra cui troviamo anche cavi e connettori



Fig. 6 – Oltre ai connettori USB di tipo C Xmultiple produce anche connettori Combo che uniscono un attacco USB 3.1 Gen 1 con un alloggiamento per MicroSD o un connettore RJ per Ethernet

per collegamenti SFP e SFP+ con LED incorporato, connettori coassiali per la radiofrequenza, connettori e cablaggi XP1 di potenza e USB in tutte le configurazioni. Recentemente ha aggiunto i nuovi connettori ad alta velocità in formato USB Type-C 3.1 Gen 1 con velocità garantita fino a 10 Gbps disponibili anche nel formato di tipo A. Oltre alla maggior potenza con corrente di 1,8, 3 o 5A questi connettori possono far transitare i segnali video in formato da 4096x2304 pixel alla velocità di 30 fps che sono le stesse prestazioni che offrono i connettori HDMI 1.4 mentre la robustezza è garantita fino a 10000 cicli di connessione/sconnessione. Di recente Xmultiple ha introdotto anche alcuni connettori Combo che uniscono nello stesso alloggiamento un attacco USB 3.1 di tipo A e uno per memorie solide MicroSD oppure un connettore RJ per Ethernet, offrendo in questo modo una preziosa versatilità agli OEM.

The power of brain



www.fieramilanomedia.it

EMBEDDED
NOVEMBRE 2011 42

contradata
conglec

LA COPERTINA EMBEDDED
Moduli COM e APU
AND Serie 5i:
le nuove frontiere

RASSEGNA
Tutti di delug
per un software
senza errori

Focus on: Tendenze
e applicazioni
emergenti del mercato
Schede massimie
Circuiti misti ottimizzando
il codice della MoU

CLASSIFICA & 1
DIGIKEY.IT

03 MAGGIO 2012

EO NEWS

Sempre più verde l'industria europea
Il Fondo europeo di investimenti...
+3% per il mercato dei chip analogici
Ancora il segno meno per la Digital Technology
Nuove APU serie R da Amd

Company	PREL								
Intel	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ARM	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Altera	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Infineon	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ST	5	5	5	5	5	5	5	5	5

ABBONATI ON LINE
E RISPARMI IL 20%
PAGANDO
CON LA CARTA
DI CREDITO

Non perdere la bussola...
e naviga sulla
Costa del Business

Topflight

EO
elettronica
OGGI

DOSSIER
NUOVI INDIRIZZI DALLE NUOVE TECNOLOGIE

COVER STORY
SISTEMI DI TEST MECCATRONICI
COLLEGARE CAUSE ED EFFETTI

YOKOGAWA
Scoperta di B1550
Sistema di test meccatronici: collegare cause ed effetti

DIGIKEY.IT
SPEDIZIONE GRATUITA
PER
SOPRALLEGGI
A 0€

Per maggiori informazioni: **Giuseppe De Gasperis**
giuseppe.degasperis@fieramilanomedia.it - tel. +39 02 4997 6527



Progettare con DesignSpark

Pete Wood

DesignSpark Community manager

[RS Components](#)

Un'analisi di alcune delle funzionalità e dei vantaggi degli strumenti disponibili su DesignSpark per la progettazione dei circuiti stampati e la modellazione tridimensionale, con una panoramica di alcune delle applicazioni per le quali l'uso di questi programmi hanno assicurato vantaggi significativi

La disponibilità di strumenti di progettazione gratuiti e direttamente scaricabili dalla rete, unitamente al fenomeno della crescita di comunità on-line dedite allo sviluppo e alla progettazione elettronica, sono stati fattori chiave nel favorire una più ampia collaborazione tra progettisti di sistemi elettronici, elettrici e meccanici. RS Components è entrata in questo settore lanciando nel 2010 l'ecosistema [DesignSpark](#); con esso sono state rese disponibili in rete numerose risorse di progettazione e software scaricabili gratuitamente, tra i quali DesignSpark PCB (un pacchetto software di livello professionale per la creazione di schemi elettronici e la progettazione di circuiti stampati), e DesignSpark Mechanical (un CAD 3D avanzato basato su tecniche di modellazione diretta). DesignSpark, inoltre, offre una vastissima libreria di schemi per circuiti stampati, componenti e modelli 3D, oltre a prevedere uno spazio, all'interno della community, dedicato alla libera condivisione di idee e progetti.

Progettare un circuito stampato

Lanciato contemporaneamente alla piattaforma DesignSpark, il programma DesignSpark PCB ha permesso ai nuovi utenti di realizzare progetti elettronici relativamente semplici ma ugualmente validi ed efficaci. Un aspetto rilevante è che questo software è usato anche nei processi di progettazione professionali, affiancandosi all'utilizzo di programmi CAD commerciali. I tempi rapidi di prototipazione ottenibili con tale strumento hanno rappresentato la forza trainante nella sua diffusione: la sua semplicità di impiego, infatti, permette ai progettisti di creare molto velocemente proposte concettuali innovative. Il software è anche in grado di fornire una prima stima dei costi della distinta base – ottenuta attraverso i listini pubblicati sul sito RS. È inoltre possibile ottenere velo-

cemente una quotazione per la prototipazione delle schede PCB da un produttore di PCB partner.

DesignSpark PCB è in grado di accettare file esportati da altri programmi gratuiti per la progettazione di circuiti stampati ed è anche supportato dai principali produttori di semiconduttori, i cui team tecnici sono coinvolti nella formazione dei clienti al fine di utilizzare al meglio questo strumento. L'utilizzo di una piattaforma completamente gratuita può altresì favorire la collaborazione e la condivisione dei progetti ed incoraggiare ulteriormente la crescita del movimento a favore dell'open-hardware. DesignSpark PCB, ad esempio, è stato usato per sviluppare una

della prime stampanti 3D open source, l'autoreplicante [Re-pRap](#): il software, nello specifico, è stato impiegato per progettare la scheda di controllo usata nella stampante Mendel. Più recentemente, DesignSpark PCB ha trovato applicazione nel mondo dell'hardware libero con lo sviluppo del [kit Pi-Top](#) per l'auto-costruzione di computer portatili basati su Raspberry Pi; il progetto è stato sostenuto con una forma di finanziamento collettivo. Pi-Top (Fig. 1) è stato progettato per aiutare le persone a comprendere meglio l'elettronica e a poter creare hardware, come schede elettroniche e la stampa di oggetti 3D, in completa autonomia.

Una delle sfide principali che gli sviluppatori di Pi-Top han-



Fig. 1 – Pi-Top: Il computer portatile "fai-da-te"



Fig. 2 – Quadricottero in fibra di carbonio costruito a partire da componenti stampati in 3D

no dovuto affrontare è stata quella di gestire uno schermo da 13,3 pollici ad alta definizione con Raspberry Pi. Il primo progetto di Pi-Top prevedeva uno schermo con interfaccia LVDS (Low Voltage Differential Signaling), scelta dettata dalla loro facile reperibilità e dalla relativa semplicità d'interfacciamento. DesignSpark PCB è stato usato per progettare un convertitore da HDMI verso LVDS al fine di ottenere un segnale video idoneo in uscita da Raspberry Pi. Nelle versioni successive del progetto, tuttavia, si è deciso di passare al segnale video in formato eDP (embedded DisplayPort), che offre diversi vantaggi rispetto allo standard LVDS, quali, ad esempio: la presenza di canali AUX (per le impostazioni automatiche di risoluzione/formato), livelli più bassi d'interferenza elettromagnetica ed un numero inferiore di pin. Oltre a ciò, la disponibilità sul lungo periodo degli schermi con interfaccia eDP appare superiore, poiché la maggior parte dei produttori di portatili sta migrando proprio verso questo standard approfittando così dei suoi numerosi vantaggi.

Inizialmente, gli sviluppatori di Pi-Top, come parte del loro processo di selezione, hanno scaricato dalla rete diversi pacchetti software dedicati alla progettazione di circuiti stampati. Tuttavia, alcuni dei programmi valutati erano abilitati per un periodo di tempo limitato oppure permettevano di utilizzare solo un sottoinsieme ridotto di componenti, aspetto certamente negativo poiché numerosi erano, invece, i componenti necessari per ogni circuito stampato. Molti software, inoltre, presentavano interfacce utente dall'aspetto ormai obsoleto. Viceversa, la possibilità di utilizzare DesignSpark PCB gratuitamente, e senza limitazioni, ha rappresentato un fattore chiave per la sua scelta; questa sua peculiarità eliminava ogni ostacolo all'elaborazione dei progetti. DesignSpark PCB offre alcune funzionalità davvero importanti: non avere vincoli sul numero di strati dei PCB e non presentare reali limitazioni sulla dimensione degli stessi. Due le caratteristiche fondamentali che DesignSpark PCB assicurava dal punto di vista di una start-up: in primo luogo, l'ampio database di componenti pronti all'uso e già completo sia dei simboli per gli schemi elettrici, sia delle informa-

zioni per il disegno dello stampato. Queste qualità, da sole, hanno permesso di svolgere, in modo facile e rapido, gran parte del lavoro di progettazione. In secondo luogo, nel caso in cui eventuali parti non fossero già presenti nel database e si rendesse necessario crearle da zero, la procedura guidata dedicata ai componenti - già integrata nel programma - semplificava notevolmente questa operazione, generando automaticamente anche la disposizione delle piazzole. Entrambe le funzioni appena illustrate riducevano significativamente il tempo delle iterazioni, con un enorme vantaggio per il Pi-Top: i progettisti dovevano, infatti, generare molto velocemente le nuove versioni dei circuiti stampati, poiché non avevano la disponibilità economica per poter pagare gli elevati prezzi normalmente richiesti per produrre rapidamente le schede elettroniche.

Una volta conclusa la fase di prototipazione, il progetto venne trasferito allo stesso software per il disegno del circuito stampato che era usato dal produttore di schede elettroniche, con l'obiettivo di trarre pienamente vantaggio dall'esperienza di quest'ultimo sia nella progettazione, sia nella produzione. Il motivo principale di tale cambiamento era legato al fatto che i circuiti di pilotaggio dello schermo di Pi-Top usavano la tecnologia di trasmissione dati ad alta velocità TMDS (Transition Minimized Differential Signaling), che richiede particolare cura ed estrema precisione nel posizionamento delle parti in rame per poter soddisfare i requisiti dei test di compatibilità elettromagnetica. L'azienda continua tuttora a usare DesignSpark PCB a scopo didattico e lo consiglia per la maggior parte dei nuovi progetti.

Progettazione meccanica

Introdotta sul mercato nel 2013, DesignSpark Mechanical è il pacchetto gratuito di modellazione tridimensionale di RS, basato sul software 'SpaceClaim Engineer', che impiega una tecnologia avanzata di modellazione diretta, ben diversa da quella che si basa su operazioni, o 'macro', di modellazione (feature based), oppure sulla storia del modello (history based), tipiche degli strumenti CAD 3D tradizionali. Grazie al fatto di essere gratuito, questo pacchetto software ha spalancato le porte della progettazione 3D a una nuova e più ampia platea di utilizzatori. Il programma, inoltre, basandosi sulla modellazione diretta, risulta assolutamente intuitivo ed estremamente facile da usare anche per chi ha poca esperienza in questo campo e permette così, non solo ai progettisti elettronici e meccanici, ma anche ad altri tipi di utenti, di apprendere il software e diventarne esperti in pochi giorni o, addirittura, in poche ore. DesignSpark Mechanical consente anche di esportare i progetti nel formato standard industriale STL e di poter, quindi, realizzare i prodotti in modo semplice e veloce con una stampante 3D.

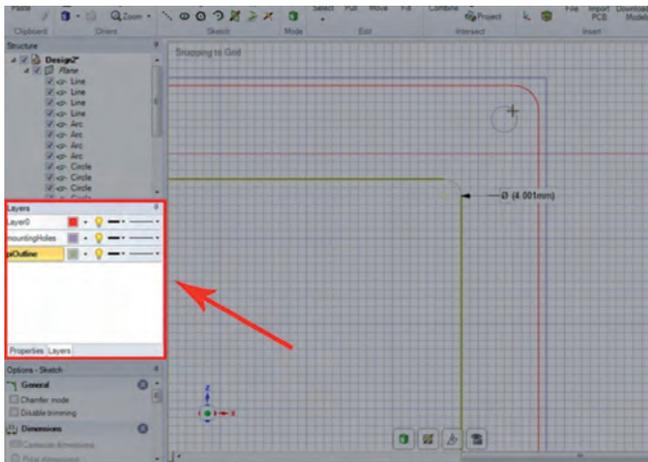


Fig. 3 – Uso dei layout di DesignSpark Mechanical per disegni 2D

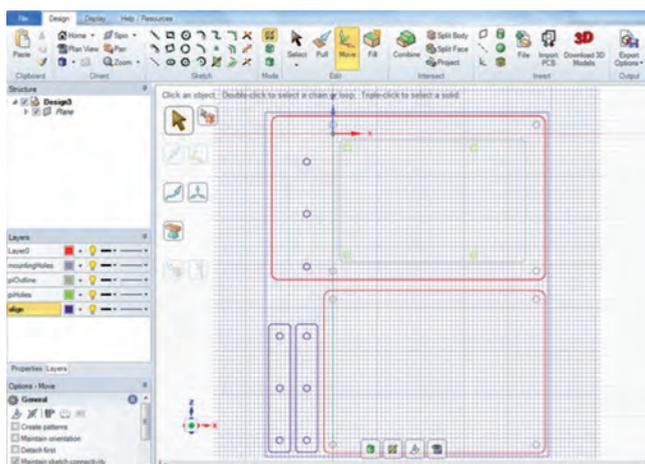


Fig. 4 – Disegno completo ottenuto con DesignSpark Mechanical per un'applicazione di taglio laser

I modelli tridimensionali di base possono essere creati rapidamente attraverso i quattro strumenti fondamentali del programma: 'Trascina', 'Sposta', 'Riempi' e 'Combina'. Diversamente dai CAD 3D tradizionali basati su feature, il software in oggetto utilizza comandi di scelta rapida da tastiera di uso comune, come 'taglia e incolla', ad esempio, consentendo di riutilizzare, in modo straordinariamente semplice, il medesimo elemento geometrico in progetti differenti. Gli strumenti di 'Trascina' e 'Sposta', in particolare, permettono di selezionare direttamente specifiche porzioni di un modello e di spostarle nella posizione desiderata; lo strumento 'Combina', a sua volta, taglia e divide le varie parti in elementi più piccoli e consente all'utente di importare porzioni ricavate da altri progetti, integrandole in quello su cui si sta lavorando; lo strumento 'Riempi', infine, serve a rimuovere piccoli elementi del modello ed a riempirne le cavità.

DesignSpark Mechanical viene largamente usato dalla comunità di [The MakerHive](#): si tratta di un gruppo di inventori che creano progetti fortemente innovativi basati sull'elettronica. Un particolare progetto che ha tratto vantaggio dall'utilizzo

di DesignSpark Mechanical è lo sviluppo di un [quadricottero \(un drone a quattro motori\), in fibra di carbonio realizzato con una stampante 3D](#) (Fig. 2). Il progetto comprende diversi componenti elettronici, quali: la scheda di controllo del volo, il controllo elettronico di stabilità ESC del quadricottero, i motori modello 1200 kv e le batterie, oltre a includere parecchi elementi meccanici, come le strutture tubolari e le eliche in fibra di carbonio e molte altre parti create con una stampante 3D. In questo specifico progetto, DesignSpark Mechanical è stato utilizzato per disegnare in 3D tutte le parti e per generare i file in formato .stl per più di trenta diversi componenti da stampare in 3D, compresi i principali elementi della struttura, le staffe, il carrello di atterraggio, il vano batterie e varie parti destinate al supporto motore e, infine, lo stampo (anch'esso stampato in 3D) per la solidificazione delle parti in gomma siliconica usate come isolanti anti-vibrazioni.

Nonostante sia stato pensato soprattutto per la modellazione 3D, DesignSpark ha trovato applicazione anche in un altro ambito: la creazione di [disegni 2D adatti per profilare fogli di materiali vari](#). L'esempio riportato per questo tipo di applicazione (Fig. 3) comprende la progettazione di un semplice contenitore per il montaggio di un circuito stampato dotato di un pressacavo, e la successiva esportazione dei file necessari per operare il taglio laser del materiale. La tecnica del taglio laser permette di realizzare rapidamente i prototipi dei progetti, passando dal disegno sullo schermo all'oggetto fisico in poche ore e senza grandi difficoltà.

Per questo tipo di progetti, l'autore dell'esempio in questione consiglia di utilizzare la tecnica a [layout](#), poiché risulta più adatta per il disegno in 2D, soprattutto in caso di design complessi. I layout si comportano in modo diverso rispetto ai semplici schizzi realizzati sulla griglia base del programma e forniscono una migliore organizzazione dei disegni, per esempio, nascondendo alla vista, se richiesto, alcuni elementi.

Dopo aver misurato accuratamente il circuito stampato con il calibro, compresi gli spazi per i fori di montaggio, e dopo aver inserito nel programma le dimensioni del prodotto, i disegni 2D completi possono essere salvati sia come file .rsdoc, il formato nativo di DesignSpark che consente di apportare - se necessario - ulteriori modifiche, oppure come file .dxf, formato adatto a essere importato dai software di controllo dei processi di taglio laser (Fig. 4).

Entrambi i pacchetti software DesignSpark sopra descritti continuano a essere sviluppati e supportati da RS Components: DesignSpark PCB è arrivato alla sua settima versione, mentre DesignSpark Mechanical è giunto alla sua seconda release, a dimostrazione del forte impegno dell'azienda nello sviluppo di questi strumenti e anche nel sostegno alle comunità di progettazione presenti in rete.

elettronica  plus.it



Click & START

A deep insight into the electronics technologies that will reshape the world

www.elettronica-plus.it

network
TECH  plus.it

Lead your business


FIERA MILANO
MEDIA

TRACE32 supporta PIL per Simulink

[Lauterbach](#) ha annunciato di avere esteso il suo supporto al metodo Processor-in-the-Loop (PIL) per Simulink. PIL è una tecnica molto potente, usata per rilevare errori e carenze fin dai primi stadi di progetto, in ambito



di Unit Test. TRACE32 PIL è un plugin perfettamente integrato per Simulink, che implementa un processo personalizzabile per semplificare la configurazione dei test PIL. Si tratta di un'estensione di approcci precedenti, che include un'interfaccia di analisi automatica a livello di codice sorgente e permette di

utilizzare l'ambiente di sviluppo già esistente.

Questo approccio universale è indipendente dal processo di generazione del codice: pertanto sono supportati sia il codice generato automaticamente sia quello scritto a mano. Grazie al suo stretto accoppiamento con TRACE32, la soluzione realizzata si applica a una gran varietà di piattaforme target diverse e fornisce un supporto target plug-and-play. Inoltre l'intera gamma di prestazioni di TRACE32 diventa disponibile durante il test basato su modelli. TRACE32 PIL può essere incorporato senza soluzione di continuità in sistemi di sviluppo preesistenti, e supporta inoltre toolchain integrate.

Fotoaccoppiatori ad alta velocità

[Toshiba Electronics Europe](#) ha presentato due fotoaccoppiatori ad alta velocità: TLP2745 e TLP2748. I nuovi fotoaccoppiatori integrati garantiscono una bassa distorsione della larghezza di impulso (PWD, Pulse Width Distortion) e un basso consumo di potenza alle alte velocità e alle alte temperature. I nuovi fotoaccoppiatori sono progettati per soddisfare le esigenze di applicazioni come le interfacce digitali ad alta velocità

per strumenti di misura o di controllo, gli azionamenti con moduli di potenza intelligenti (IPM, Intelligent Power Module) e i controllori a logica programmabile per applicazioni industriali.

Il modello TLP2745 è un fotoaccoppiatore con logica a buffer (ingresso alto →

uscita alta), mentre il modello TLP2748 è un accoppiatore con logica a inverter (ingresso alto uscita bassa): entrambi presentano una tensione di isolamento minima di 5000 V_{eff}.

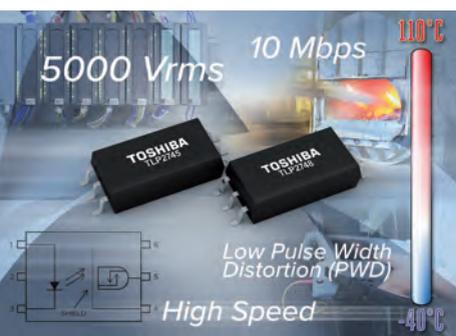
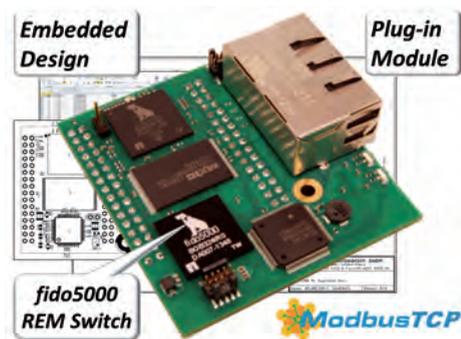
Funzionante in un intervallo di temperature comprese tra -40 °C e 110 °C e un'ampia dinamica di tensioni di ingresso ($V_{CC} = 4,5 \div 30 V$), questi dispositivi integrati sono particolarmente adatti a realizzare interfacce di comunicazione come RS232, RS422 e RS485, incluso l'impiego in applicazioni industriali e reti di trasmissione dati tra circuiti a tensioni diverse. I fotoaccoppiatori TLP2745 e il TLP2748 sono disponibili in contenitori SO6L di dimensioni 10 mm x 3,8 mm x 2,1 mm e garantiscono distanze superficiali di isolamento minime di 8 mm.

Switch REM e RapID Platform supportano ModbusTCP

[Innovasic](#) ha annunciato che il proprio switch REM (Real-time Ethernet, Multi-protocol) e la soluzione per interfaccia di rete Rapid Platform sono ora in grado di supportare ModbusTCP. Lo switch fido5000 REM, disponibile sotto forma di chip, è confi-

gurato attraverso un driver software come dispositivo ModbusTCP ed è in grado di supportare tempi di ciclo inferiori a 500µs. L'interfaccia di rete RapID Platform – ModbusTCP viene fornita sotto forma di modulo o come progetto embedded che supporta tempi di ciclo fino a 1 ms.

Lo switch fido5000 REM fornisce la connettività mediante 2 porte Ethernet per il protocollo Modbus TCP utilizzando qualsiasi processore che ospiti uno stack ModbusTCP. L'interfaccia di rete RapID Platform – Modbus TCP utilizza lo switch REM fido5000 per rendere disponibile al processore host una soluzione ModbusTCP "pronta all'uso". Questa soluzione supporta tutti i codici funzione richiesti e l'intero spazio di indirizzamento a 64K per tutti i registri e le uscite (coil).



Signal conditioner a basso consumo

Integrated Device Technology (IDT) ha presentato un circuito integrato per il condizionamento dei segnali provenienti da sensori (SSC, Sensor Signal Conditioner)



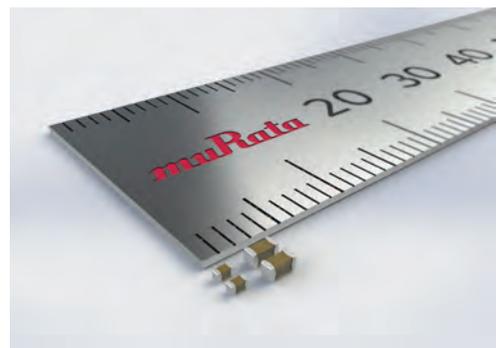
a 24 bit e basso assorbimento energetico che è stato progettato per lavorare con sensori di pressione barometrica e sensori a termopila. Grazie a un processore interno per l'elaborazione numerica dei segnali (DSP) a 26 bit che si occupa delle funzioni di linearizzazione e calibrazione, il circuito integrato ZSSC3224 è ottimizzato

per realizzare catene di misura ad alta risoluzione per applicazioni nei settori dell'elettronica di largo consumo, industria, elettrodomestici e dispositivi medicali, ma che può anche essere molto utile all'interno di prodotti portatili come smartphone e tablet.

Sviluppato da Zentrum Mikroelektronik Dresden (ZMDI), società recentemente acquisita da IDT, il circuito integrato ZSSC3224 amplia ulteriormente la famiglia di dispositivi SSC dedicata alla realizzazione di moduli per sensori di fascia alta. Offrendo sia una grande accuratezza sia una risoluzione elevata, la nuova interfaccia per sensori consente di amplificare il segnale con grande accuratezza e con 24 bit di precisione sfruttando un avanzato circuito di conversione analogico/digitale.

Condensatori MLCC per applicazioni automotive

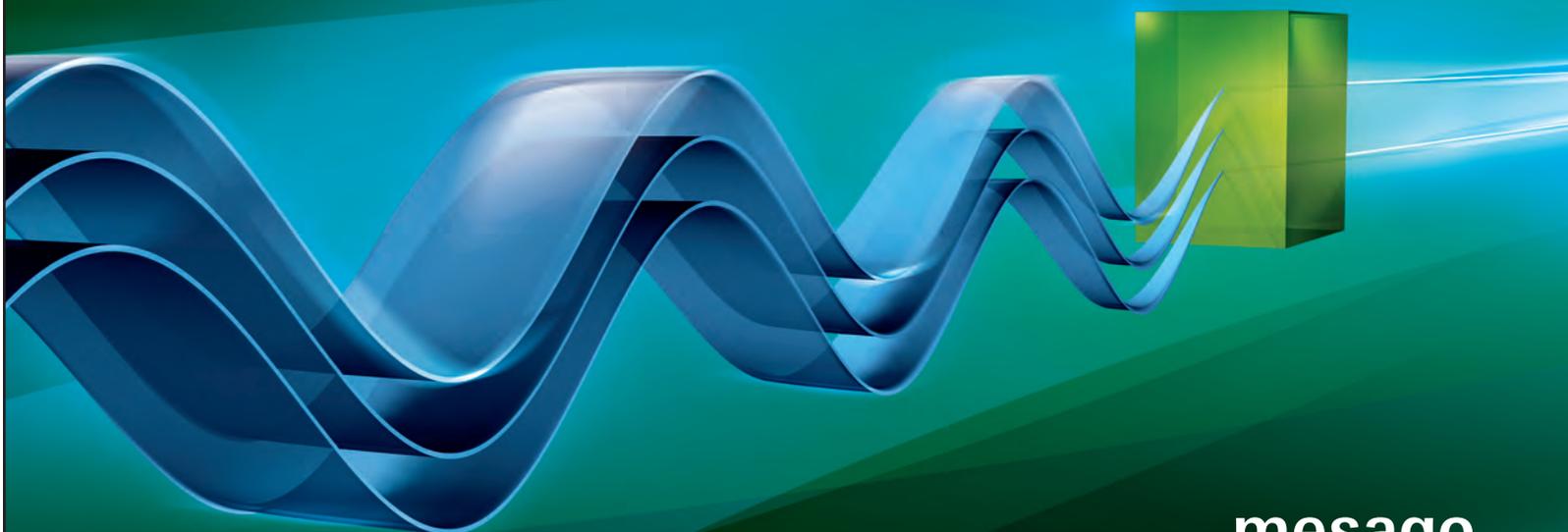
Murata ha reso nota l'introduzione della nuova famiglia di MLCC (Monolithic Ceramic Capacitor) serie GCB, espressamente ideati per l'uso in applicazioni automotive. Il numero di dispositivi elettronici nelle moderne autovetture è in continuo aumento, in particolar modo all'interno del vano motore, nei sistemi powertrain e in quelli preposti alla sicurezza. I dispositivi impiegati in queste applicazioni non solo operano in ambienti particolarmente gravosi, per cui è richiesto un elevato grado di affidabilità, ma devono anche garantire il corretto funzionamento in presenza di temperature molto elevate. Per soddisfare questi requisiti, Murata ha sviluppato i condensatori ceramici monolitici della serie GCB in grado di operare a una temperatura massima di 200 °C. Oltre a ciò, questi MLCC possono essere incollati e montati utilizzando colle conduttive conformi ai requisiti per l'impiego nel settore automotive.



pcim
EUROPE

International Exhibition and Conference
for Power Electronics, Intelligent Motion,
Renewable Energy and Energy Management
Nuremberg, 10 – 12 May 2016

Connecting Global Power



TECH PLUS
Day

**Energia
in movimento**

**23 GIUGNO 2016
Bologna**



Tech Plus Day

Un unico grande evento che vedrà lo svolgersi in contemporanea di MC4 – Motion Control for e ITE – Industrial Technology Efficiency Day. I visitatori avranno l'opportunità di vedere come motion control e efficienza energetica rappresentano oggi due sfere destinate sempre più a cooperare nell'ottica della smart factory.

MC4
motion control

mc4.mostreconvegno.it

L'appuntamento di riferimento per chi vuole conoscere in modo approfondito tutte le tecnologie per il controllo del movimento al servizio di macchine e impianti. Un solo giorno, una vera full immersion.

DAY INDUSTRIAL
TECHNOLOGY
EFFICIENCY

ite.mostreconvegno.it

Dedicata al tema dell'efficienza energetica per l'industria, la manifestazione offre al visitatore un quadro completo dell'offerta disponibile per la realizzazione di soluzioni a elevata efficienza energetica in ambito di impiantistica e automazione industriale.

#techplusday



Registrati online sui nostri siti



FIERA MILANO
MEDIA

Segreteria organizzativa

techplusday@fieramilanomedia.it

Tel 02 49976514

Ufficio commerciale: 335 276990

Organizzato da:



Fieldbus
&
Networks

AUTOMAZIONE
&
STRUMENTAZIONE

progettare

automazione  plus.it



TECH  plus.it

Stazioni di saldatura

[RS Components](#) ha introdotto a catalogo due nuove stazioni di saldatura, caratterizzate da un design moderno e numerose funzioni intelligenti che ne migliorano l'efficienza, la facilità di utilizzo e la flessibilità.

Le stazioni di saldatura da **60W** e **80W**, facenti parte della famiglia di prodotti RS Pro hanno delle funzionalità intelligenti che aiutano a risparmiare energia,

semplificano il processo di saldatura e prolungano la vita della punta. Fra queste, per esempio, è previsto il riconoscimento automatico dello stato di lavoro o d'inattività, così come l'impostazione intelligente da 1 minuto a 120 minuti del tempo

di attesa prima di passare alla modalità standby o allo spegnimento automatico.

Il pannello frontale ospita un display LCD di facile lettura dedicato alla temperatura e un indicatore dello stato di riscaldamento. Inoltre, un sistema di controllo della temperatura, gestito da un microcontrollore programmabile, e un menu di semplice utilizzo per le impostazioni, garantiscono il rapido raggiungimento della temperatura richiesta per la saldatura e migliorano la produttività del processo. Sono previste una regolazione rapida e una fine della temperatura, mentre i tre comandi posti sul pannello frontale rendono semplici le impostazioni e la selezione delle temperature utilizzate più frequentemente. Un cicalino segnala il raggiungimento delle condizioni di lavoro desiderate.



Strumento palmare per verifica impianti elettrici

Il nuovo Profitest Intro di [GMC Instruments Italia](#) è lo strumento ideale per le verifiche sugli impianti elettrici in BT in conformità CEI 64-8 (HD 60364).

Di piccole dimensioni, portatile e pronto d'ogni evenienza, si utilizza negli impianti elettrici mono fase e trifase da 65V a 500V con frequenza da 16 Hz a 400 Hz. Il display LCD consente di monitorare l'andamento della funzione di misura selezionata, i valori rilevati, le impostazioni di configurazione, la gestione del database e l'accesso ai menù di servizio.



Le spie frontali sopra il display prima di ogni misura segnalano la mancanza della fase, l'interruzione del conduttore di neutro e/o del collegamento di terra, la presenza di tensioni estranee.

Sensori di movimento "plug & play"

La caratteristica che contraddistingue i sensori di movimento NaPiOn e PaPIRs di [Panasonic](#) è l'essere pronti all'uso; basta alimentarli e diventano operativi.

NaPiOn e PaPIRs sono completi di lente che caratterizza la zona di rilevazione e di circuito di condizionamento del segnale; ciò significa che l'amplificatore si trova all'interno del contenitore metallico TO5 e che il segnale di uscita, di circa 100 uA per la versione digitale, è sufficiente per pilotare un attuatore o per il comando diretto al microcontrollore.

NaPiOn e PaPIRs sono realizzati in grandi volumi con processi automatizzati e offrono prestazioni stabili, accurate ed esenti da disturbi, riducendo sensibilmente i problemi derivanti dall'accoppiamento lente con sensore PIR, che può causare falsi allarmi o imprecisioni nel rilevamento.

La zona di lavoro ottica di ogni sensore è chiaramente indicata nel catalogo e quindi garantita dal produttore, è utile agli uffici tecnici incaricati di redigere i manuali dei prodotti finiti, mentre le diverse versioni delle lenti disponibili garantiscono flessibilità applicativa.



Piattaforma di riferimento per IoT

[Avnet Memec - Silica](#) ha annunciato il lancio della piattaforma Visible Things per lo sviluppo di sistemi e applicazioni destinati al mercato Internet-of-Things (IoT). Orientata a una vasta gamma di settori industriali, Visible Things è una piattaforma di valutazione e sviluppo completa e altamente flessibile per i progetti IoT edge-to-enterprise.

La piattaforma offre una serie di risorse hardware e software collaudate, verificate, sicure e integrate per collegare sensori intelligenti e dispositivi embedded direttamente alle applicazioni cloud ed enterprise tramite

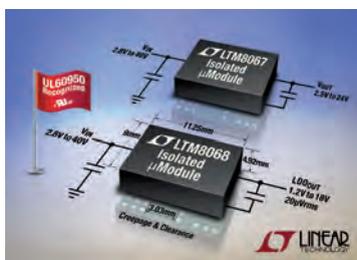


soluzioni gateway o tecnologie di rete LPWAN (low-power wide-area).

La piattaforma supporta funzioni di connettività a corto raggio verso unità gateway e connessioni Wi-Fi, 3G e 4G ad applicazioni cloud e aziendali. Supporta anche le reti IoT in tecnologia SIGFOX e LoRaWAN. Queste reti sono state progettate con caratteristiche specifiche, quali messaggistica a banda stretta a basso costo, concepite per soddisfare i requisiti del settore IoT, delle smart city e delle applicazioni industriali e machine-to-machine.

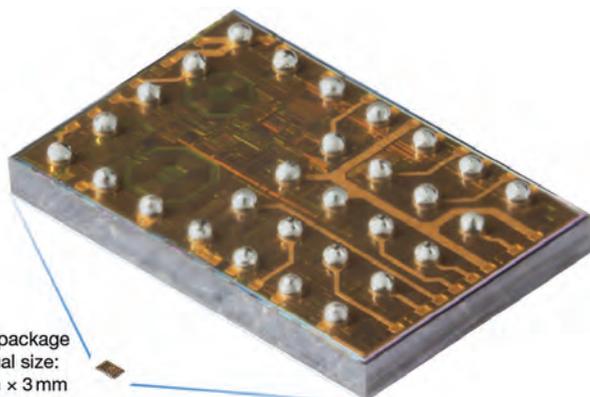
Convertitori μ Module isolati

[Linear Technology](#) ha presentato [LTM8067](#) e [LTM8068](#), due regolatori DC/DC μ Module con isolamento galvanico da 2kVAC. LTM8067 e LTM8068 includono un trasformatore di isolamento, circuiti di controllo, switch di potenza e altri componenti di supporto in un package BGA di 9 mm x 11,25 mm x 4,92 mm. Per completare il progetto, sono richiesti una sola resistenza e condensatori di ingresso e di uscita. La dispersione e la distanza tra i pin e altre caratteristiche rendono questi dispositivi conformi allo standard UL60950 Information Technology Equipment Safety. LTM8068 integra un regolatore supplementare di rumore lineare. Le applicazioni includono l'eliminazione del loop di massa nei sistemi con sensori o carichi sensibili al rumore nell'automazione industriale e nelle apparecchiature di test e misura.



Transceiver RF sub-GHz

[Microsemi](#) ha annunciato l'introduzione di un transceiver a radio frequenza (RF) operante nel range sub-GHz (inferiore a 1 GHz) a bassissimo consumo per applica-



CSP package
actual size:
2 mm x 3 mm

All technologies.
All competencies.
One specialist.

Cover glass

Bonding

Touch Screen

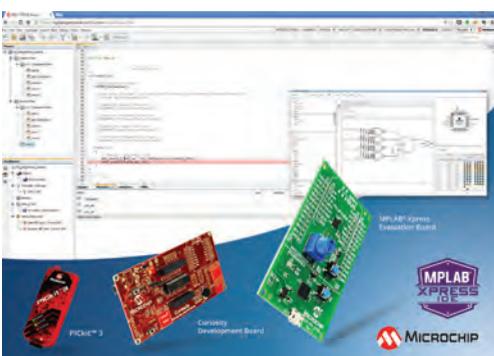
Industrial Display

COM Module

Housing

zioni nei settori industriale, della sicurezza e medicale. Oltre ai ridottissimi consumi, il nuovo [ZL70550](#) si distingue per le elevate prestazioni della connessione wireless, il livello di integrazione spinto, l'ingombro minimo e il prezzo particolarmente competitivo. ZL70550 è ideale per l'uso in applicazioni wireless che prevedono un'alimentazione mediante batterie a bottone o energy harvester (ovvero dispositivi che recuperano l'energia) come ad esempio etichette elettroniche (ESL – Electronic Shelf Label), tracciamento delle attività nei punti vendita, controllo di processo, dispositivi di monitoraggio indossabili, sistemi diagnostici medicali ed ECG.

Piattaforma di sviluppo cloud-based gratuita



[Microchip](#) ha annunciato [MPLAB Xpress Cloud-based Integrated Development Environment](#) (IDE). Questa piattaforma di sviluppo online è la via più facile per iniziare con i microcontroller PIC (MCU), senza la necessità di download, registrazioni o setup per avviare la

progettazione. L'IDE Microchip, gratuito e cloud-based, porta le caratteristiche più diffuse del pluripremiato MPLAB X IDE a PC, laptop o tablet connessi a Internet. MPLAB Xpress offre il più completo set di funzionalità del mercato, incluso una libreria di esempi di codice Microchip-validated, una interfaccia per MPLAB Code Configurator (MCC) 3.0 per setup di periferiche MCU GUI-based e generazione automatica del codice, compilatori MPLAB XC integrati, supporto per programmer/debugger hardware, e 10 GB per archiviazione sicura online con un account myMicrochip. Gli utilizzatori potranno facilmente migrare i loro progetti alla versione piena MPLAB X IDE, anch'essa scaricabile. Inoltre, la MPLAB Xpress Community consente agli sviluppatori di condividere il loro codice, idee di progettazione e conoscenze.

Relè di potenza

[Omron Electronic Components Europe](#) ha presentato un relè di potenza efficiente e compatto, in grado di commutare 5A a 250 VAC in applicazioni di controllo industriale e di building automation.

G6DN è il più piccolo dispositivo progettato con queste

caratteristiche e offre anche il più basso consumo di energia della bobina – solo 110 mW. Ideale per il montaggio a densità molto elevata, grazie alla larghezza di soli 5 mm, la lunghezza di 20 mm e l'altezza di 12.5 mm.

G6DN garantisce prestazioni e alta affidabilità grazie a un'architettura crossbar a doppio ponte e ai contatti placcati in argento, nickel e oro. Per risparmiare spazio, il relè è proposto con una disposizione dei terminali in formato SIL (single in line) standard. Le aree più delicate del relè sono completamente sigillate, per proteggerlo dalle particelle di polveri di plastica. Il risultato di tutte queste caratteristiche è una durata di vita nominale di 80mila operazioni a 5A / 250VAC.

G6DN soddisfa gli standard EN61010-1, EN61010-2-201 di isolamento rinforzato e lo standard EN60335-1 di isolamento standard. L'alto isolamento gli consente di lavorare con picchi fino a 6 kV.

Driver per fotocamere

[ON Semiconductor](#) ha presentato le soluzioni [LC898123AXD](#), la prossima generazione di driver con stabilizzazione dell'immagine ottica (OIS) e messa a fuoco automatica (AF), che offrono una migliore esperienza utente nelle fotocamere per smartphone, tablet, notebook e dispositivi elettronici indossabili, attraverso l'uso di tecnologie avanzate di messa a fuoco automatica e di stabilizzazione dell'immagine ottica, finalizzate a superare le limitazioni di prestazioni dei moduli tradizionali per fotocamere.

Il driver LC898123AXD OIS / AF integra un core DSP con più periferiche analogiche per la stabilizzazione delle immagini, il controllo automatico della messa a fuoco, oltre ai driver di tipo H-bridge e a corrente costante. L'aggiunta della memoria Flash su chip permette l'archiviazione del programma DSP e dei parametri di calibrazione, riducendo così del 90% il tempo richiesto per caricarli dalla memoria convenzionale all'avvio del sistema.



“POWER MANAGEMENT”: UN’EVOLUZIONE LUNGA 40 ANNI

IN QUESTO NUMERO

III Mercati

- Il nuovo sito di XP Power
- La crescita del mercato dei supercondensatori
- Littelfuse punta sul carburo di silicio

IV “Power management”: un’evoluzione lunga 40 anni

VIII Sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive: il problema dei transistori

XII Convertitori DC/DC: sempre più piccoli ed efficienti

XVI News

- Convertitori DC-DC da 1W
- Regolatore di tensione per automotive
- Pmic low power per Skylake

FIT & FORGET!

SERIE REDIN – ALIMENTATORI PER GUIDA
DIN PER MONTAGGIO STANDARD O LATERALE



XP Power presenta l'Alimentatore da 350 Watt per tutte le applicazioni **Industriali**

GCS350



3"

5"



Visita il **NUOVO SITO IN ITALIANO** per richiedere una copia del nostro Catalogo dove puoi vedere la linea completa dei nostri prodotti di alimentazione.



Selector App
Available



XP Power
www.xppower.com/it

XP Power Srl
Via G.B.Piranesi, 25
20137 Milano

Tel : +39 02 70103517
Fax : +39 02 70005692
Email : itsales@xppower.com

Il nuovo sito di XP Power

xppower.com è il nuovo sito web XP Power progettato con l'obiettivo di migliorare l'interazione e l'esperienza complessiva dell'utente. Tra le novità introdotte ci sono ulteriori strumenti per selezionare il prodotto, la ricerca rapida dei datasheet e maggiori informazioni su certificazioni standard e la conformità alle specifiche ambientali. La sezione dei prodotti è stata ampliata anche per includere gli alimentatori ad alta tensione disponibili con la recente acquisizione di EMCO. Il blog XP Power, inoltre, fornisce suggerimenti e consigli sull'utilizzo di alimentatori AC-DC e DC-DC, informazioni tecniche sulle varie tipologie di power supply, oltre a esempi di applicazioni.



Il nuovo impianto fotovoltaico di Delta

L'impianto solare Delta Ako Energy Park, situato a Hyogo in Giappone, è stato completato ed è entrato in funzione. Questo impianto su grande scala, il cui primo proprietario è **Delta Electronics**, ha una capacità produttiva di 4,6 MW e occupa un'area di 96.000 metri quadrati e sfrutta il sistema della generazione diffusa utilizzando 185 inverter di stringa Delta RPI-M di taglia media e 17.256 pannelli solari. Questa scelta è stata dettata dall'irregolarità del terreno montagnoso su cui è stato realizzato l'impianto che si prevede possa produrre circa 4.900.000 kWh all'anno.

Fusione fra MTE e Teal Electronics

MTE Corporation si sta fondendo con **Teal Electronics Corporation**. Le due aziende hanno una lunga tradizione nello sviluppo di tecnologie innovative. Teal Electronics, per esempio, è stato un fornitore di soluzioni di elettronica di potenza per grandi OEM nei settori dei semiconduttori, militare, aerospaziale e dei dispositivi medicali per oltre 30 anni.

Le due aziende conserveranno le loro sedi di Ricerca & Sviluppo, progettazione e produzione situate a Menomonee Falls, San Diego, Singapore, Xianghe, Mexicali e Tecate.

Inoltre ci saranno più di 25 sedi di vendita per i mercati finali attraverso oltre 400 partner di canale a livello globale, e gli account globali strategici diretti tramite account manager a livello mondiale.

Littelfuse punta sul carburo di silicio

Littelfuse ha realizzato un investimento in **Monolith Semiconductor, Inc.**, una start-up che sviluppa la tecnologia basata su carburo di silicio. Monolith ha infatti realizzato degli switch al carburo di silicio per applicazioni ad alta tensione con prestazioni maggiori rispetto a soluzioni realizzate su silicio. La struttura dei nuovi device di Monolith riduce inoltre drasticamente

i costi, rendendo possibile l'uso di questi switch per un'ampia gamma di applicazioni.

Questo investimento di Littelfuse permette all'azienda di far espandere rapidamente il suo portafoglio di offerte con tecnologie innovative e prodotti strategicamente rilevanti.

La crescita del mercato dei supercondensatori

Una recente ricerca di **Transparency Market Research** stima che il mercato dei supercondensatori raggiungerà i 7,37 miliardi di dollari entro il 2023. Il valore di questo mercato nel 2014 è stato di 1,21 miliardi di dollari e il CAGR previsto dal 2015 al 2023 è del 22,3%.

Il mercato di questi componenti, dal punto di vista delle applicazioni, è orientato in due direzioni: la prima comprende segmenti come l'automotive, i trasporti, l'industria, l'elettronica di consumo e altri. La seconda direzione, invece, è quella delle applicazioni militari, aerospaziali e dei sensori.

“Power management”: un’evoluzione lunga 40 anni

Dall’introduzione del concetto di controllo digitale al dominio della potenza, avvenuta nel 1977, all’implementazione del concetto di architetture di potenza definite via software (SDPA), i progettisti che operano nel settore della potenza hanno fornito un contributo determinante all’affermazione di tecnologie innovative come ad esempio Internet of Things

Patrick Le Fevre
Marketing director
patrick.le-fevre@prbx.com
Powerbox

Con l’obiettivo di migliorare l’efficienza energetica, i progettisti che operano nel campo della potenza sono sempre alla ricerca di nuove modalità per rendere gli alimentatori più efficienti e, grazie all’evoluzione della componentistica elettronica e alle numerose innovazioni in questo campo, è stato possibile superare ostacoli che fino a pochi anni fa sembravano insormontabili. Esaminando la vasta gamma di alimentatori industriali, dai regolatori PoL Nano-watt integrati nei processori agli UPS ad alta potenza, i progettisti che operano nel settore della potenza hanno contribuito all’affermazione di Internet che non avrebbe potuto aver luogo senza una gestione efficiente dell’energia.

Tutti coloro che utilizzano dispositivi mobili vorrebbero poter disporre di batterie in grado di garantire una maggior durata, dimenticandosi che tali dispositivi ora trasportano una grande quantità di dati e richiedono processori operanti a frequenze di clock elevate che quindi consumano maggior potenza.

Considerando che la potenza disponibile all’interno dei dispositivi mobili è limitata alla capacità della batteria e che bisognerà aspettare che le nuove tecnologie di alimentazione (come ad esempio le celle a combustibile) permettano di estendere di un fattore pari a 10 (e oltre) tale capacità, l’unico modo per garantire agli utenti le migliori prestazioni per un periodo di tempo il più lungo possibile, è una gestione efficiente della potenza disponibile.

Tutti i progettisti sono consapevoli della relazione che esiste

tra fruibilità dei dispositivi mobili e capacità della batteria e delle problematiche che la società nel suo complesso si trova ad affrontare per combattere i cambiamenti climatici e ridurre i consumi energetici, con riflessi positivi sulle emissioni di anidride carbonica.

Miglioramento della componentistica: necessaria ma non sufficiente

La componentistica elettronica, come accennato in precedenza, ha contribuito in maniera importante al miglioramento dell’efficienza energetica e l’introduzione di nuove tecnologie e materiali ha avuto un ruolo di primo piano nella riduzione dei consumi energetici. Dall’introduzione del diodo Schottky, a cui ha fatto seguito quella dei MOSFET e più recentemente, quella dei dispositivi in nitruro di gallio (GaN) e carburo di silicio (SiC), le prestazioni degli alimentatori fatto registrare sensibili incrementi a livello

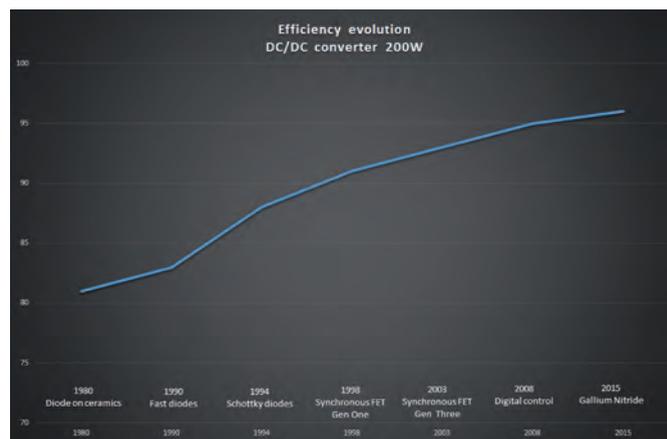


Fig. 1 – Esempio di incremento delle prestazioni, in termini di efficienza, di un convertitore DC/DC da 200W in funzioni delle tecnologie disponibili

di prestazioni raggiungendo alcuni limiti di natura fisica difficili, ma non impossibili, da superare (Fig. 1).

Parallelamente all'evoluzione dei componenti, durante la metà degli anni settanta, alcuni progettisti – tra cui Trey Burns, NR Miller e Chris Henze – hanno iniziato a iniziare a condurre ricerche sulla modalità da seguire per digitalizzare la conversione di potenza. Nella community degli specialisti della potenza, PESC (Power Electronics Specialists Conference) 1977 è considerato come il punto di partenza dell'applicazione del controllo digitale al dominio della potenza. A quei tempi la mancanza di potenza di calcolo limitava la possibilità di sfruttare appieno le potenzialità della digitalizzazione. Fu solo verso la fine degli anni '90 che, grazie alla disponibilità su vasta scala del DSP C2000 di Texas Instruments, l'industria della potenza “materializzare” le possibilità offerte dall'elaborazione digitale in un sistema di potenza e integrare il controllo digitale in un gruppo di continuità. Questa prima applicazione ha dimostrato le enormi possibilità impressionanti offerte dalla digitalizzazione applicata al dominio della potenza. Nel 2004, con l'introduzione di PMBus, un protocollo di comunicazione comune per le apparecchiature di potenza, questa industria è entrata in una nuova era.

Nell'ultimo decennio, i produttori di componenti e di alimentatori hanno introdotto un grandissimo numero di prodotti basati sulla tecnologia di potenza digitale e, dai regolatori PoL (Point-of-Load) al data center questa tecnologia ha contribuito non solo a ridurre i consumi energetici ma anche, a migliorare l'affidabilità e ridurre il costo totale di possesso (TCO).

Alcuni esempi

DPFC – Nelle applicazioni AC/DC, il fattore di potenza è controllato in modo digitale (DPFC) per consentire un'ottimizzazione delle prestazioni in real time. I parametri DPFC possono essere regolati in modo dinamico per prendere in considerazione disturbi di linea, variazioni ambientali, di carico e di altri parametri, ottimizzando la qualità del fattore di potenza. Oltre ad assicurare prestazioni elevate per l'alimentatore, il DPFC può fornire informazioni al sistema o segnalare lo stato di funzionamento al supervisore che, nel caso di gestione remota, può risultare utile per diagnosticare precocemente i problemi riducendo il rischio di downtime.

DC/DC - La sezione di switching dell'alimentatore può trarre indubbi benefici dal controllo digitale grazie alla possibilità di ottimizzare tempi morti (dead-time) e duty-cycle e ridurre di conseguenza il consumo di energia nei casi in cui il carico sia al di sotto di una certa soglia (dal 10% al 25% in funzione della potenza e dell'applicazione).

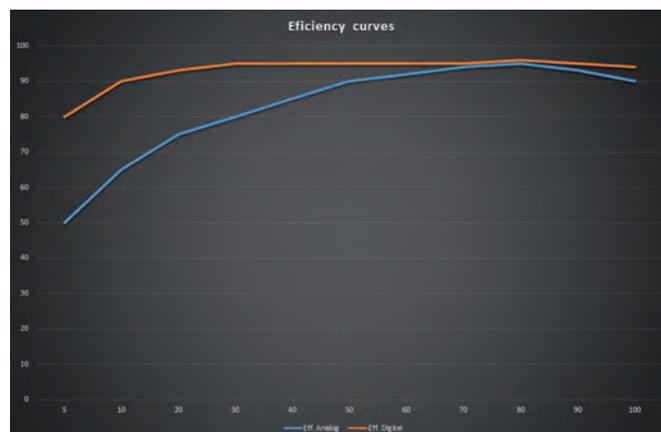


Fig. 2 - Confronto tra due convertitori DC/DC con potenza simile. Il dispositivo di tipo analogico, ottimizzato per garantire alte prestazioni con il carico massimo, evidenzia una riduzione delle prestazioni per carichi di valore inferiore

Il controllo digitale prevede un funzionamento assimilabile a quello di tre o quattro differenti convertitori di potenza ottimizzati in funzione del carico (basso – medio – alto). La figura 2 riporta il confronto tra due convertitori DC / DC con potenza simile. Il convertitore analogico è ottimizzato in modo da fornire elevate prestazioni in condizioni di massimo carico, ragion per cui le prestazioni diminuiscono per carichi di valore inferiore. Il convertitore che adotta il controllo digitale, invece, prevede tre configurazioni (all'interno del medesimo convertitore) che regolano i parametri di funzionamento in base alle condizioni di carico.

Tensione del bus – Indipendentemente dal settore preso in considerazione – ICT, industriale, trasporti, medicale, della difesa – si utilizza comunemente una tensione di bus intermedia. Per ragioni storiche, legate all'alimentazione di hard disk, ventole e commutatori, il valore di 12V è lo standard “de facto” adottato per default nella maggior parte delle applicazioni. Pur essendo un valore adatto per la conversione a una tensione di 5V, una tensione di 12V risulta meno idonea quando di devono alimentare gli odierni processori, che richiedono tensioni inferiori a 1V, in quando genera perdite inutili soprattutto in presenza di carichi di valore ridotto.

Nel 2005, tutti coloro che si occupano dello sviluppo di architetture di sistema hanno iniziato a prendere in considerazione valori diversi di tensione, comprese tra 8 e 13V, oltre alla possibilità di regolare la tensione del bus in base alle condizioni di carico. In maniera empirica la tensione di uscita del convertitore DC/DC era controllata mediante un potenziometro elettronico; regolando la tensione del bus in funzione di un segnale fornito da una sorgente

esterna. Un approccio di questo tipo, che ha comportato un risparmio energetico in misura compresa dal 3 al 5%, risultava di difficile realizzazione nei dispositivi di natura analogica, con riflessi negativi sulle implementazioni commerciali.

Con l'introduzione, nel 2010, del concetto di "digital power" e di PMBus, gli architetti di sistema hanno iniziato a sperimentare nuove modalità per regolare la tensione del bus alle condizioni di carico. La tecnologia messa a punto, nota come Dynamic Bus Voltage (DBV), iniziò ad essere utilizzata in applicazioni di media potenza, con un risparmio energetico che poteva arrivare fino al 10%. DBV è stata la prima tecnologia ad abbinare il vantaggio di una sorgente di alimentazione a controllo digitale (AC / DC o DC / DC) con il software di gestione dell'energia, ottimizzando in tal modo la distribuzione della potenza durante il funzionamento.

Processori e potenza - Microprocessori, FPGA e circuiti ASIC richiedono una tensione molto stabile e il core di questi dispositivi spesso richiedono alimentazioni inferiori a 1V. Per molti anni, i produttori di processori hanno fatto ricorso a un sistema VID (Voltage Identification), basato su una matrice di resistenze di pull-up e pull-down, per regolare la tensione del core sulla base delle richieste. Questa tecnologia, che richiedeva la presenza di *resistenze esterne* ed è stata in auge per un decennio, ha evidenziato i propri limiti quando è stata utilizzata per nuove applicazioni e altre tipologie di processori. Per questo motivo i produttori di regolatori di tensione, in collaborazione con quelli di processori, hanno sviluppato il concetto di AVS (Adaptive Voltage Scaling). In pratica il regolatore di tensione e il processore operano in sinergia e quest'ultimo è in grado di regolare la tensione di funzionamento più idonea tramite software. Per garantire la conformità di questa tecnologia agli standard esistenti, nel marzo 2014, l'organizzazione che si occupa delle specifiche di PMBus, ha aggiornato gli standard (versione 1.3) al fine di includere i protocolli per il supporto di Adaptive Voltage Scaling (aggiornamento standard marzo 2015 a 1.3.1). AVS è una tecnologia estremamente promettente, soprattutto si si prende in considerazione le potenzialità di nuove applicazioni come Internet of Things (IoT).

Gestione della potenza 2.0 – L'emergere di nuove applicazioni, quali appunto IoT, abbinata alla costante necessità di ridurre i consumi di energia hanno convinto gli architetti di sistema che non sarebbe stato possibile sviluppare

uno strato software destinato espressamente alla gestione della potenza in grado di espletare tale compito a tutti i livelli – ovvero dal sito alla singola scheda. Quello che sembrava un'utopia è però recentemente divenuta una realtà grazie allo sviluppo di architetture di potenza definite via software (SDPA - Software Defined Power Architecture), un concetto che ha iniziato a diffondersi nell'ambito dell'industria della potenza. L'abbinamento tra Adaptive Voltage Scaling, Dynamic Bus Voltage, ottimizzazione della commutazione di potenza, modalità di "sleep" intelligenti e altre tecnologie abbinate alla potenza digitale, permette di ridurre in modo significativo i consumi energetici. Anche se è troppo presto per fornire numeri significativi, la tecnologia SDPA può essere considerata come una nuova pietra miliare destinata a cambiare non solo le modalità di gestione della potenza, ma anche quelle di progettazione delle soluzioni di potenza.

Potenza digitale & IoT

"Digital Power" è sicuramente un termine generico e copre una vasta gamma di applicazioni. Dopo quasi 40 anni dalla nascita del concetto di controllo digitale (PESC 1977) il controllo e la gestione della potenza digitale si è diffuso ovunque e spazia dai telefoni cellulari ai data center.

Tra le applicazioni più interessanti, come accennato in precedenza, vi è senza dubbio IoT, che richiede soluzioni di potenza estremamente flessibili ed efficienti. Anche se molti dispositivi per applicazioni IoT devono ancora essere inventati, tali prodotti dovranno essere alimentati e molto probabilmente il sistema di potenza sarà ospitato nel chip: questo è un campo di applicazione dove l'abbinamento tra "digital power" e software embedded potrebbe rappresentare la soluzione ideale. Lo sviluppo di dispositivi efficienti e affidabili per alimentare le applicazioni IoT è una priorità per tutti coloro che operano nel campo della potenza e vogliono cogliere le opportunità offerte da un mercato che prevede la realizzazione di svariati miliardi di prodotti connessi entro i prossimi cinque anni.

Per far fronte a tale richiesta nel mese di ottobre del 2015, IEEE ha costituito due gruppi di lavoro: IEEE P2415 Unified Hardware Abstraction and Layer Working Group e IEEE P2416 Power Modeling Meta-standard Working Group. Entrambi stanno lavorando alla messa a punto di standard che hanno lo scopo di sostenere lo sviluppo di dispositivi elettronici in grado di abbinare prestazioni spinti a prezzi sempre più competitivi.

Per garantire agli utenti le migliori prestazioni il più a lungo possibile, è necessaria una gestione efficiente della potenza disponibile



Wattmetro/Analizzatore, stato dell'arte per misure elettriche

- Mod. 108A per trasformatori, motori, elettronica di potenza, misure di energia, armoniche e tutti i parametri elettrici/meccanici incluso transitori, logging, power speed, calcoli matematici
- Da monofase a 6 fasi; banda 2 MHz
- Da 0÷1 mA a 40 A diretti, 0÷1000V
- Risoluzione 18 bit, precisione 0,02%, basso rumore
- Display a colori touch screen oppure mouse wireless
- Facilità di impiego con operazioni intuitive
- Ethernet, RS232, USB, IEEE488



Sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive: il problema dei transistori

Grazie a un “mix and match” di componenti di potenza è possibile creare unità personalizzate in grado di adattarsi a un’ampia gamma di esigenze di carico e di sorgenti di alimentazione

Chester Firek
Vicor

POI sottosistemi di potenza per applicazioni RF impulsive (pulsed RF) devono essere caratterizzati da una risposta veloce ai transistori della corrente di carico. In particolare, è necessario assicurare la stabilità della tensione di uscita durante le escursioni a elevata velocità della forma d’onda della corrente al fine di minimizzare la distorsione della forma d’onda indotta dall’alimentazione: si tratta di un fattore critico per ottimizzare le prestazioni dei canali RF. Scopo del presente articolo è dimostrare come sia possibile utilizzare un “mix and match” di componenti di potenza per creare unità personalizzate in grado di adattarsi a un’ampia gamma di esigenze di carico e di sorgenti di alimentazione, ottimizzando i risultanti sottosistemi di potenza in termini di dimensioni, peso e consumi (SWP).

Non sono molte le apparecchiature elettroniche che hanno richieste così impegnative nei riguardi dei sistemi di alimentazione come i trasmettitori RF. Ciò è particolarmente vero nei sistemi odierni dove, virtualmente, tutti i segnali della trasmissione trasportano informazioni codificate in digitale sotto forma di burst (raffiche) di dati codificati con complesse tecniche di modulazione – molto diverse quindi dalle onde analogiche continue dei segnali audio o video del passato.

I settori di applicazione di questi sistemi possono essere suddivise in tre aree principali. All’estremo

superiore delle applicazioni più severe in termini di consumo di potenza vi sono radar e sistemi militari che producono interferenza RF utilizzati dalle Forze Armate per stabilire zone sicure in scenari di guerra. Questi possono variare dai sistemi installati in veicoli terrestri, con uscite dell’ordine di 1 kW, agli “jamming array” montati su aerei con potenze complessive di uscita dell’ordine anche di centinaia di kilowatt. Sebbene i sistemi di interferenza installati a bordo dei

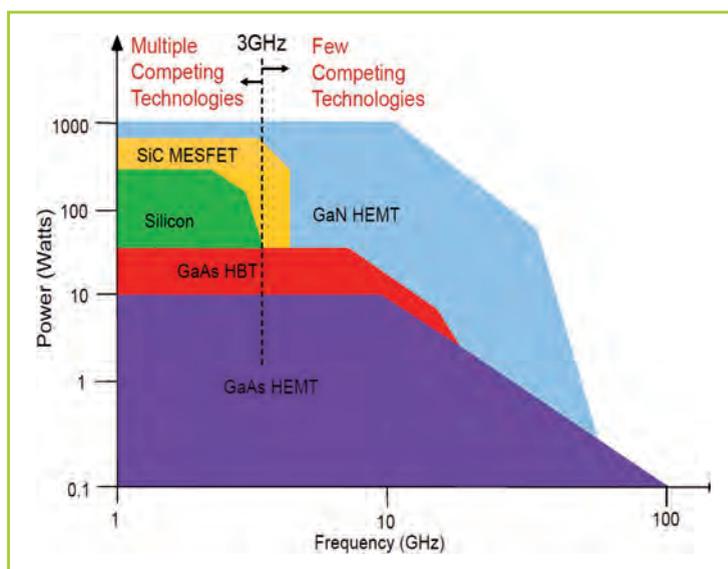


Fig. 1 - Con una sovrapposizione significativa, cinque diverse tecnologie a semiconduttore competono per la realizzazione di socket per amplificatori di potenza RF in varie applicazioni, a seconda delle esigenze di alimentazione e di spettro (grafico: per gentile concessione di RFMD)

veicoli e quelli impiegati su aerei potrebbero utilizzare le stesse tecniche di controllo e generazione dei segnali, le differenze a livello di dettagli di installazione e potenza RF di uscita dipendono, in sistemi che potrebbero apparire simili, dalle diverse tecnologie di implementazione.

Questa diversità all'interno di una applicazione non è peculiare delle applicazioni che prevedono la creazione di disturbi o dell'elettronica per uso militare; molti sistemi RF civili evidenziano caratteristiche del tutto analoghe.

Applicazioni RF di più bassa potenza possono essere ugualmente "esigenti" rispetto alle loro sorgenti di alimentazione, particolarmente per quanto riguarda le dinamiche della corrente e la stabilità della tensione di uscita durante rapide transizioni della forma d'onda della corrente. Sistemi di comunicazione per il personale di emergenza, radio portatili alimentate da piccole batterie NiMH o LiFePO₄, set veicolari alimentati da tradizionali batterie piombo acido e alternatori installati sui veicoli, e sistemi per centri di comando alimentati da generatori AC parzialmente regolati, sono solo alcuni tra i numerosi esempi di sorgenti di alimentazione utilizzate in queste applicazioni.

Un terzo segmento, in in rapida crescita, include le picocelle LTE per telefoni wireless e i punti di accesso WiFi per spazi pubblici. Questi potrebbero comprendere installazioni sulle facciate di edifici urbani per limitare l'effetto "canyon urbano" che riduce le aree di effettivo servizio delle stazioni cellulari base tradizionali operanti all'interno delle città. Versioni di minore potenza installate "a grappolo" rappresentano un valido ausilio nel soddisfare l'elevata richiesta, offrendo servizi di comunicazione a complessi di uffici, centri commerciali, stadi sportivi, teatri e luoghi sede di eventi e spettacoli, o stazioni e nodi di trasporto.

Di questi tre esempi, le picocelle e i punti di accesso WiFi devono soddisfare la maggiore richiesta di dati e, di conseguenza, la più elevata densità per canale RF. L'elevata richiesta di dati deriva non solo dal numero di potenziali utenti ma anche dai trend relativi

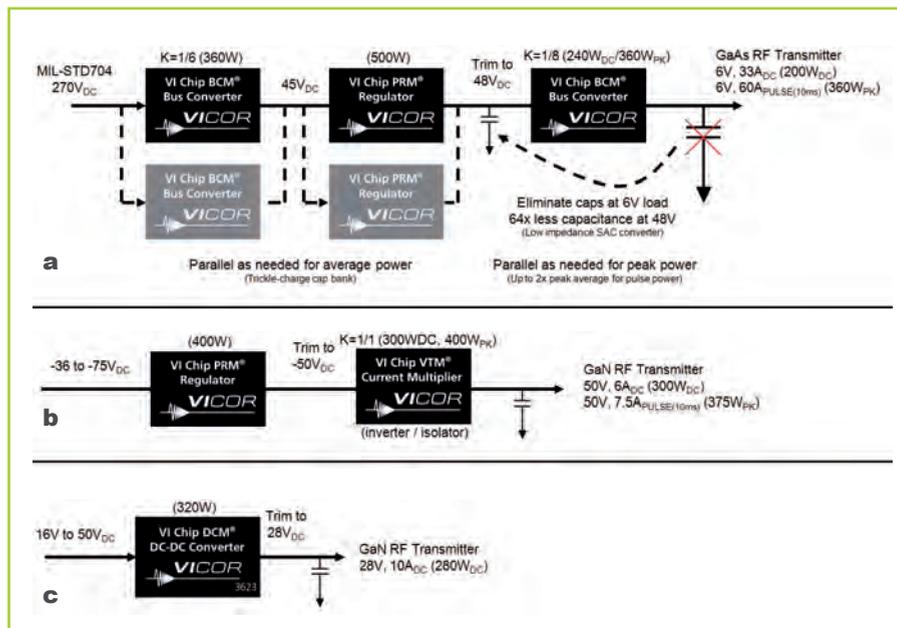


Fig. 2 - I moduli "mix-and-match" forniscono la flessibilità necessaria ai progettisti per adattare differenti sorgenti di alimentazione e carichi garantendo, nel contempo, mantenendo una eccellente risposta ai transistori

(2a - Un alimentatore da 360 W (picco) utilizza un convertitore SAC per ridurre la capacità dei condensatori "bulk" di un fattore pari a 64; 2b - Un sottosistema di potenza con ingresso negativo utilizza un moltiplicatore di corrente per l'isolamento e l'inversione della polarità; 2c - Un singolo blocco fornisce potenza a un trasmettitore GaN a partire da una sorgente a 28 V conforme a MIL-STD 1275)

al consumo di dati. In particolare, il traffico si è spostato dall'accesso alle pagine Web statiche a ai dati allo streaming video, che già ora è responsabile di un terzo del traffico totale su Internet ed è destinato a rappresentare una quota superiore al 50% entro il 2017.⁽¹⁾ Le picocelle richiedono caratteristiche di trasmissione a bassa distorsione, un elemento critico per ottimizzare l'utilizzo della larghezza di banda di un sito, il numero delle connessioni e il throughput di dati.

Le tecnologie dei semiconduttori di potenza

I progettisti possono scegliere tra differenti tecnologie a semiconduttori per implementare amplificatori di potenza RF – lo stadio attivo finale che pilota l'antenna trasmittente — in base alla potenza di uscita e allo spettro operativo del trasmettitore. A secondo delle esigenze dello stadio di uscita è possibile utilizzare semiconduttori al silicio oppure semiconduttori composti, ognuno dei quali caratterizzato da specifici requisiti di alimentazione.

Gli amplificatori di potenza attualmente in uso adottano una delle delle seguenti tecnologie a semiconduttore: transistor LDMOS al silicio, MESFET al carburo di silicio (SiC), HEMT all'arseniuro di gallio (GaAs), HBT al GaAs e HEMT al nitruro di gallio (GaN) (Fig.1). Di queste, il GaN è forse quello che garantisce le migliori prestazioni per frequenze e potenza elevate.

Per molti anni, i dispositivi al GaAs sono stati quelli più ampiamente utilizzati come amplificatori di potenza RF e tuttora rappresentano una quota consistente dei componenti utilizzati nel campo delle alte frequenze. Tuttavia, questa tecnologia deve confrontarsi con diverse alternative concorrenti, particolarmente nel caso di sistemi operanti a frequenze uguali o inferiori a 3 GHz. In quest'area, i dispositivi al silicio quali i componenti LDMOS e le tecnologie di fabbricazione di tipo SOI (Silicon-On-Insulator), sono compatibili con la realizzazione di grandi volumi e quindi beneficiano di economie di scala non ancora disponibili per i dispositivi realizzati con semiconduttori composti.

Gli attuali trasmettitori GaAs, utilizzati in applicazioni in cui gli ingombri rappresentano un fattore critico, spesso possono trarre beneficio dall'utilizzo di una delle tecnologie a semiconduttore alternative. Mentre i tipici dispositivi GaAs sono caratterizzati da un'efficienza pari a circa il 45%, i trasmettitori GaN ad esempio possono garantire livelli di efficienza compresi tra il 50 e il 70%. In base ai dati forniti da [MACOM](#), il GaN assicura densità di potenza fino a otto volte superiore e una più estesa larghezza di banda in presenza di potenza di uscita di valore elevato, consentendo ai progettisti di sistema di ridurre il numero di dispositivi di uscita fino a metà o un terzo.⁽²⁾

RFMD, azienda produttrice di dispositivi RF al GaN, stima per questi ultimi una durata superiore a causa della più bassa temperatura d'uso rispetto di dispositivi GaAs.⁽³⁾ I nuovi semiconduttori composti evidenziano un'intensità di campo di rottura più elevata rispetto a Si o GaAs, garantendo in tal modo il supporto di progetti di dispositivi ad elevata frequenza ed alta tensione (Tabella 1). Per esempio, oggi sono reperibili amplificatori di potenza GaN che operano a una V_{DS} quasi doppia rispetto ai tipici amplificatori di potenza GaAs e, grazie a una migliore efficienza, forniscono una più elevata densità di potenza RF. La conducibilità termica del nitruro di gallio è migliore di un fattore pari a tre rispetto a quella dell'arseniuro di gallio, il che comporta minori oneri in termini di raffreddamento e la possibilità

di realizzare sistemi più piccoli e leggeri a parità di potenza di uscita.⁽⁴⁾

Mentre le tecnologie GaN si vanno via via diffondendo, alcuni progetti sfruttando i vantaggi di questo materiale utilizzando stadi connessi in cascata, come ad esempio un driver GaAs seguito da uno stadio amplificatore di potenza GaN. Una combinazione di questo tipo se da un lato può semplificare l'aggiornamento di progetti che possono così sfruttare le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, dall'altro complica la progettazione dei sottosistemi di potenza.

Requisiti di potenza di uscita

Le applicazioni RF spesso danno origine a sistemi compatibili operanti sfruttando svariate sorgenti di energia, comprese piccole batterie per dispositivi portatili, HVDC per sistemi aeronautici, e ingressi AC universali di sistemi ubicati in posizione fissa. A seconda dei requisiti dell'applicazione, l'ordine di grandezza della potenza RF di uscita può variare di un ordine di grandezza pari a cinque o sei volte. I requisiti di potenza di uscita, larghezza di banda e

Properties	Units	Si	GaAs	4H SiC	GaN
Bandgap	eV	1.11	1.43	3.26	3.42
Dielectric Constant		11.8	12.8	9.7	9
Breakdown Field	MV/cm	0.25	0.35	3.5	3.5
Thermal Conductivity	W/cm ² K	1.5	0.46	4.9	1.7

Tab. 1 - Proprietà delle tecnologie a semiconduttori comunemente impiegate in applicazioni RF

densità funzionale sono fattori che determinano la scelta della tecnologia degli amplificatori di potenza, che a sua volta determina i requisiti di tensione di alimentazione del trasmettitore.

Nonostante l'ampio range di possibili tensioni di ingresso e di uscita e di correnti di uscita, molte applicazioni RF hanno esigenze analoghe per quel che riguarda i sottosistemi di potenza. Come risultato, questi sistemi possono sfruttare alcune caratteristiche condivise dei convertitori di potenza. Quella più importante è la risposta ai transistori dei sottosistemi di potenza in presenza di variazioni di elevata entità della corrente di carico.

Ci sono diversi modi di approcciare la progettazione dei sottosistemi di potenza per applicazioni RF. Una di queste prevede la separazione del blocco di potenza in due sottosezioni: una che "adatta" le caratteristiche della tensione della sorgente di alimentazione e l'altra che soddisfa i requisiti imposti dal carico, in particolare dall'amplificatore di potenza RF.

I progettisti possono fare un rapido "mix and match"

i componenti modulari per adattare diverse tecnologie di amplificazione di potenza, livelli di potenza, o caratteristiche delle sorgenti di alimentazione. Questo metodo risulta particolarmente efficace nel momento in cui l'offerta di componenti modulari è in grado di coprire l'intera gamma di sorgenti e carichi utilizzando un numero minimo di componenti esterni (Fig.2).

Application	Deployment	Source	Power	Sample Components
First Responder Communication	Handheld	LV Battery	50-100 W	ZVS reg IC
Pico Cell Wireless Extender	Wall-Mount	Universal AC	150-250 W	PFM AC-DC + ZVS reg
Radar / Communication Jammer	Vehicle-Mount	Vehicle Battery/Alternator	1 kW	PRM ZVS reg
Radar / Communication Jammer	Airborne	HVDC Power Dist System	100s of kW	HV SAC + PRM ZVS reg

Tab. 2 - Applicazioni RF ed esempi di componenti del power-train

Un moderno sistema RF trasmette in modalità "burst" (ripetizioni di treni d'impulsi). Sebbene il segnale trasmesso possa essere una codifica di dati digitali, il segnale codificato è intrinsecamente analogico. Rapide perturbazioni d'ampiezza nella larghezza di banda dell'involuppo del segnale possono manifestarsi come prodotti da distorsione del segnale e degradare la qualità del canale di trasmissione. Questo peggioramento può manifestarsi sotto forma di perdita di pacchetti dati, fatto questo che riduce di fatto il throughput dei dati stessi e, in casi estremi, dando luogo a una velocità di trasmissione dati insufficiente a supportare certe applicazioni quali ad esempio lo streaming video.

I sistemi di trasmissione operanti in modalità "burst" richiedono quindi un'elevata fedeltà delle forme d'onda nel momento in cui assorbono elevate correnti transitorie da parte del sottosistema di potenza. Durante le rapide transizioni della forme d'onda della corrente, il sottosistema di potenza dovrebbe limitare il più possibile la perturbazione della tensione di uscita. Disturbi residui della tensione di uscita possono presentarsi come variazioni nel segnale RF di uscita con una piccola attenuazione.

Metodi "drastici" per mantenere costante la tensione di uscita, come ad esempio l'aggiunta di condensatori "bulk", di solito risultano inefficienti nel momento in cui sono presenti rapide variazioni (DI/dt) della corrente di carico. Tuttavia, condensatori con ESR ultra-basso che possono alimentare carichi caratterizzati da elevati valori di DI/dt evidenziano una scarsa densità volumetrica. D'altro canto, elevati valori della costante dielettrica K garantiscono elevate capacità in piccoli volumi ma a scapito di un ESR più

elevato e di un tempo di risposta più lento a variazioni a gradino della corrente di carico.

Un approccio più efficace è quello di utilizzare architetture di conversione di potenza che intrinsecamente mostrino basse impedenze AC di uscita. Le catene dei dispositivi di potenza (power train) operanti a elevate frequenze di commutazione e in grado di assicurare una regolazione su base ciclica (cycle-by-cycle) minimizzano la dipendenza dei convertitori dai condensatori di tipo "bulk" dalle loro caratteristiche AC.

Progetti che richiedono una potenza di uscita ridotta, per esempio quelli relativi alle piccelle e simili, possono dimensionare l'uscita del "power train" in modo da poter gestire in maniera efficace i picchi di corrente di carico. Abbinati ai metodi di controllo intrinsecamente a basso rumore, quali la commutazione a tensione nulla (zero-voltage switching), gli stadi di potenza di uscita possono minimizzare la dipendenza dai condensatori "bulk" nei confronti dei transistori della corrente di alimentazione.

Le topologie di "power train", come i convertitori SAC (Sine Amplitude Converter) forniscono una trasformazione della tensione. Tipici esempi di componenti del "power train" basati su SAC sono il moltiplicatore di corrente VTM di Vicor, che può fornire fino a 130 A di corrente con un'efficienza massima del 96%. Un approccio pionieristico al "mix and match" di questi componenti è la Vicor Power Component Design Methodology. Questa tecnica consente agli sviluppatori di applicazioni di potenza di abbinare i componenti i componenti di potenza per soddisfare in modo flessibile le esigenze di un'ampia gamma di applicazioni minimizzando il tempo richiesto per la progettazione dei sottosistemi di potenza (Tab. 2).

Riferimenti

- (1) *The zettabytes era — trends and analysis*, Cisco Systems, Maggio 2013
- (2) *Croteau, John: The Path to Mainstream GaN Commercialization in RF and Microwave Applications*, Macom, Gennaio 2014
- (3) *Aichele, David: Emerging Market Opportunities for GaN, International Microwave Symposium, Giugno 2012 Gallium Nitride (GaN) Microwave Transistor Technology*

Convertitori DC/DC: sempre più piccoli ed efficienti

Un esame delle varie topologie di disponibili e dei più recenti trend che impongono la realizzazione di dispositivi sempre più compatti ed efficienti

Maurizio Di Paolo Emilio

Un convertitore DC-DC è un circuito elettronico che produce in uscita una tensione continua a un livello differente rispetto all'ingresso (DC) e che trova impiego in dispositivi consumer quali telefoni cellulari e tablet con l'obiettivo di fornire l'isolamento dal rumore e un controllo dell'alimentazione, dovuto al fatto che molti sistemi elettronici contengono diversi sottocircuiti che funzionano a livelli di tensione differenti; in tal modo è possibile risparmiare spazio e costi.

Caratteristiche e topologie

I convertitori di potenza DC-DC sono impiegati in una varietà di applicazioni, tra cui alimentatori per personal computer, apparecchiature per ufficio, sistemi di alimentazione di veicoli spaziali, computer portatili e apparecchiature di telecomunicazione, così come azionamenti per motori in corrente continua.

Il convertitore DC-DC produce una tensione di uscita regolata V_{cc} , avente intensità e polarità differenti rispetto all'ingresso. In particolare, riduce la tensione della batteria da 5V a 3.3V, richiesta da molti circuiti integrati del processore, e ha una efficienza ideale del 100%; in pratica, efficienze da 70% a 95% sono valori tipicamente commerciali.

L'efficienza può essere aumentata utilizzando componenti specificamente selezionati come MOSFET, invece di transistori bipola-

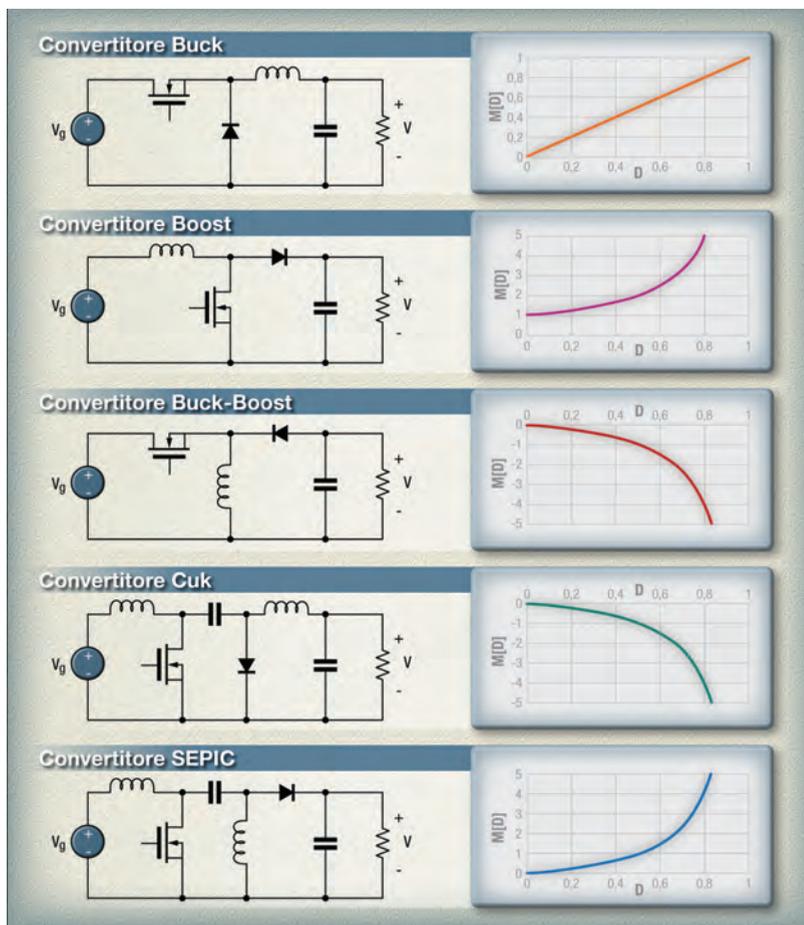


Fig. 1 – Topologie di convertitori DC-DC. Il rapporto di conversione $M(D)$ è definito come il rapporto tra la tensione di uscita (V_{cc}) e la tensione d'ingresso (V_g) in condizioni stazionarie; D è il duty cycle

ri o diodi Shottky e al silicio. La modulazione a larghezza di impulso (PWM) permette il controllo e la regolazione della tensione di uscita. Questo approccio è anche impiegato in applicazioni che coinvolgono corrente alternata, compresi i convertitori di potenza DC-AC ad alta efficienza (inverter e amplificatori di potenza), convertitori di potenza AC-AC e alcuni convertitori di potenza AC-DC. La tipologia di conversione può essere lineare o switching. I convertitori lineari sfruttano un riferimento interno e regolano

la tensioni tramite un feedback di circuito. I convertitori switch, invece, sono simili agli alimentatori switching, dove la conversione viene fatta generalmente in virtù di un induttore che immagazzina l'energia magnetica. La tecnologia switching è molto più efficiente rispetto a quella lineare e garantisce un aumento della durata delle batterie dei dispositivi portatili. Uno svantaggio dei convertitori a commutazione è il rumore elettrico generato alle alte frequenze che comunque può essere limitato con appositi filtri.

La figura 1 illustra diversi circuiti di convertitori DC-DC comunemente usati, insieme con i loro rispettivi rapporti di conversione. In ogni esempio, l'interruttore è realizzato utilizzando un MOSFET di potenza e diodi; tuttavia, possono essere utilizzati altri interruttori a semiconduttore, come gli IGBT.

Il primo convertitore è il convertitore buck, che riduce la tensione continua e il rapporto di conversione è $M(D) = D$. In una topologia simile, noto come convertitore boost, le posizioni del commutatore e induttore sono intercambiabili. Questo convertitore produce una tensione di uscita V che è maggiore in ampiezza della tensione di ingresso V_g . Il rapporto di conversione è $M(D) = 1/(1 - D)$. Nel convertitore buck-boost, il commutatore collega alternativamente l'induttore attraverso le tensioni di ingresso e di uscita. Questo convertitore inverte la polarità della tensione e può aumentare o diminuire l'ampiezza della tensione (Fig. 2) in uscita; il rapporto di conversione è $M(D) = -D/(1 - D)$.

Il convertitore Cuk, invece, contiene induttori in serie con

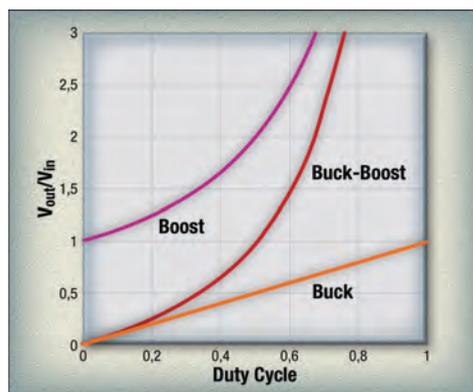


Fig. 2 - Rapporto di tensione in funzione del Duty Cycle

le porte di ingresso e di uscita del convertitore. La rete di interruttori collega alternativamente un condensatore agli induttori di ingresso e di uscita. Il rapporto di conversione $M(D)$ è identico a quella del convertitore buck-boost. Il convertitore single-ended primary inductance (SEPIC) può anche aumentare o diminuire la tensione. Tuttavia, esso non inverte la polarità. Il rapporto di conversione è $M(D) = D/(1 - D)$. In molte applicazioni DC-DC, sono richieste uscite multiple e l'isolamento ingresso/uscita per soddisfare standard di sicurezza e fornire corrispondenze di impedenze. Le topologie DC-DC descritte in precedenza possono essere adattate per queste caratteristiche; un esempio è il convertitore flyback che può essere sviluppato come estensione del convertitore Buck-Boost (Fig. 3).

Le topologie DC-DC descritte in precedenza possono essere adattate per queste caratteristiche; un esempio è il convertitore flyback che può essere sviluppato come estensione del convertitore Buck-Boost (Fig. 3).

Circuiti integrati DC-DC

[Micrel](#) (acquistata nel maggio dello scorso anno da Microchip Technology) offre una serie di prodotti DC-DC switching a bassa tensione per applicazioni in smartphone e tablet, fino ad alti livelli di 75V e 12A. Micrel offre anche una linea di regolatori DC/DC altamente integrati con induttori interni.

Ad esempio, MIC9130 è un controller PWM current-mode che converte in modo efficiente le tensioni di telecomunicazioni di -48V a livelli logici. MIC9130 permette design di alimentatori ad alta efficienza oltre il 90% ad alte correnti di uscita, ha un duty cycle massimo del 50% e il suo basso valore di corrente di riposo (1.3 mA) garantisce un'elevata efficienza anche a carichi leggeri. I convertitori DC/DC di [Murata](#) sono in grado di soddisfare le esigenze di miniaturizzazione, basso profilo, alta efficienza, risparmio energetico e design a basso rumore per apparecchiature industriali, delle telecomunicazioni, medicale, automotive, illuminazione e altro. Il modulo DC-DC di Murata, Serie OKDx-T di tipo Pol non isolato, è disponibile in tre diversi formati di package, con efficienza dell'ordine del 97% e un ampio intervallo di tensione di ingresso: 4.5 - 14V. La tensione di uscita della serie OKDx-T è programmabile da 0.6 a 3.3 VDC. Convertitori POL o POE stanno emergendo come soluzioni popolari per le applicazioni in cui i circuiti ne-

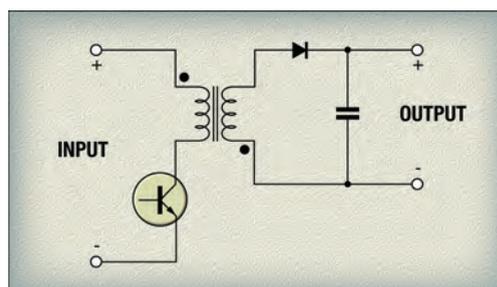


Fig. 3 - Convertitore FlyBack

cessitano di basse tensioni di 3.3V e inferiori. Come visto, i convertitori DC/DC sono utilizzati per vari scopi, come ad esempio trasformare la tensione da 24 VDC a 5 VDC o 3.3 VDC per microprocessori, stabilizzare le fluttuazioni di tensione e isolare la circuiteria. Le possibili applicazioni sono innumerevoli e per questo motivo è molto ampia anche la gamma di convertitori DC/DC che si trova in commercio. A seconda del design richiesto, le specifiche tecniche e la funzione prevista, [Telerelex](#) può fornire uno dei suoi convertitori, di cui un esempio è la serie TVN 5WI a ultra rumore 5W, conforme alla EN 55022 di classe B con applicazioni in circuiti audio, test e rilevamento. Le caratteristiche standard includono On/Off a distanza e protezione contro le sovratensioni. LT8471 di [Linear Technology](#), invece, è un convertitore DC/DC-PWM dual a 2A, 50V e un interruttore aggiuntivo 500 mA per facilitare lo step-down e la conversione invertente. Un canale può essere configurato in modo indipendente come buck, boost, SEPIC o flyback. I convertitori DC-DC TPS54361/TPS54561 di [Texas Instruments](#) sono costituiti da un regolatore step-down da 60V, 3.5A o 5A, con MOSFET integrato; la frequenza di commutazione è regolabile da 100 kHz a 2.5 MHz con corrente di riposo operativa da 152 µA e corrente di arresto da 2 µA. NXP Semiconductors è uno dei tanti protagonisti del mercato nella progettazione e sviluppo di MOSFET da utilizzare nei suoi convertitori DC-DC, quale la serie DC6M4, che combina i vantaggi di un convertitore buck ad alta frequenza con elevate prestazioni e piccole dimensioni del package (1,0 x 1,4 millimetri). La frequenza di commutazione di 6 MHz consente di utilizzare induttori piccoli di 470 nH risparmiando spazio sulla scheda. Un altro vantaggio fondamentale è l'ultra-basso ripple della tensione di uscita di soli 7 mV (tip). Un'altra azienda rilevante nel campo dei convertitori DC-DC è [Vicor](#), che ultimamente ha introdotto nuovi convertitori DC-DC isolati, basati sulla tecnologia ChiP (Converter housed in Package). Con un livello di densità di potenza doppio rispetto ai convertitori DC-DC tradizionali, i nuovi moduli spaziano da 12 a 420V in ingresso e da 12 a 55V in uscita.

Le tendenze nella progettazione

La tendenza verso dispositivi indossabili richiederà convertitori DC-DC caratterizzati da alta efficienza di conversione, bassa rumorosità e, soprattutto, da uno spazio minimo. Tuttavia, per ogni progetto che integra più componenti il calore diventa un problema più significativo. Così i progettisti devono trovare modi per migliorare l'efficienza e gestire la dissipazione del calore. Materiali avanzati, come il silicio-carburo (SiC) e

Uno sguardo al mercato

Il mercato dei convertitori DC-DC è un settore importante per i produttori di circuiti integrati di gestione dell'alimentazione (Fig. 1R). Guidato dalle applicazioni tradizionali, tra cui le comunicazioni, computer e consumer, il mercato mondiale è destinato a crescere di circa 50 miliardi di unità nel 2018, con un CAGR del 10,3%, secondo il report di mercato di [ReportLinker](#). L'aggiunta di nuove architetture, fattori di forma più piccoli e una migliore gestione della potenza dovrebbero creare nuove opportunità di design. Guidato dal mercato dei tablet, il segmento di mercato dei computer è progettato per essere il mercato dominante e in più rapida crescita che costituisce oltre 98,0% delle unità. L'emergere delle architetture Centralized Control Architecture (CCA) e Dynamic Bus Architecture (DBA) ha incrementato notevolmente il mer-

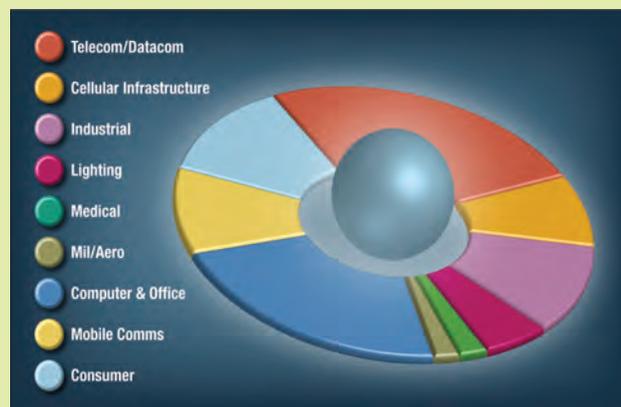


Fig. 1R - Mercato globale per convertitori DC-DC (Fonte: IHS)

cato dei convertitori per soddisfare le esigenze di maggior efficienza dei clienti. La tecnologia di alimentazione digitale è stata anche responsabile della crescita di CCA e iDBA in architetture di sistemi power supply. I mercati più grandi per moduli di convertitori DC-DC isolati si trovano nelle gamme di alta potenza, in particolare da 25W a 249W, che si prevedono superare nei prossimi anni il 50,0% di tutti i convertitori DC-DC isolati. Quasi l'80,0% dei convertitori sono in tecnologia switching a causa della loro elevata efficienza. La maggior parte dei convertitori DC-DC dei dispositivi portatili sono concentrati nelle fasce di amperaggio inferiori, con più del 98,0% al di sotto del campo di 5A. Inoltre, a causa della crescente domanda di gestione di potenza da parte dei dispositivi elettronici di consumo portatili, si prevede di alimentare la domanda per i circuiti integrati di gestione dell'alimentazione (PMIC). Guidato principalmente dal mercato della telefonia mobile, il segmento delle comunicazioni presenterà una delle migliori opportunità per PMIC.

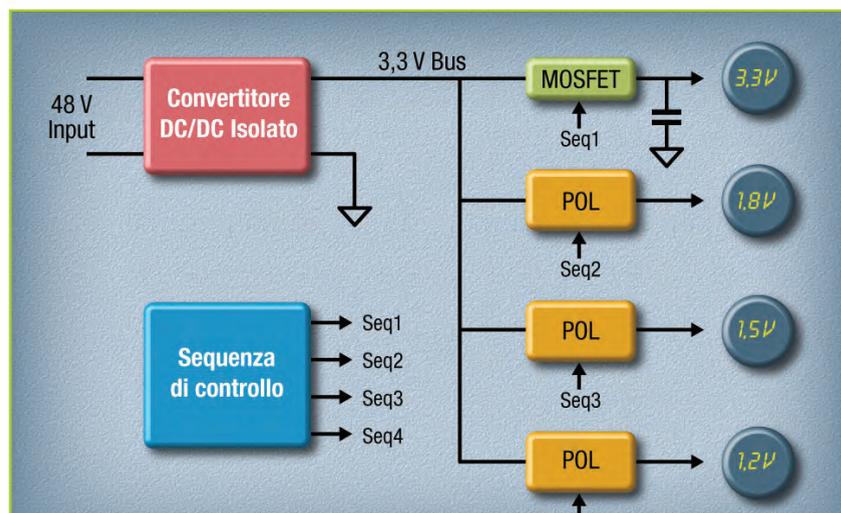


Fig. 4 – Impiego di convertitori POL (regulated bus converter)

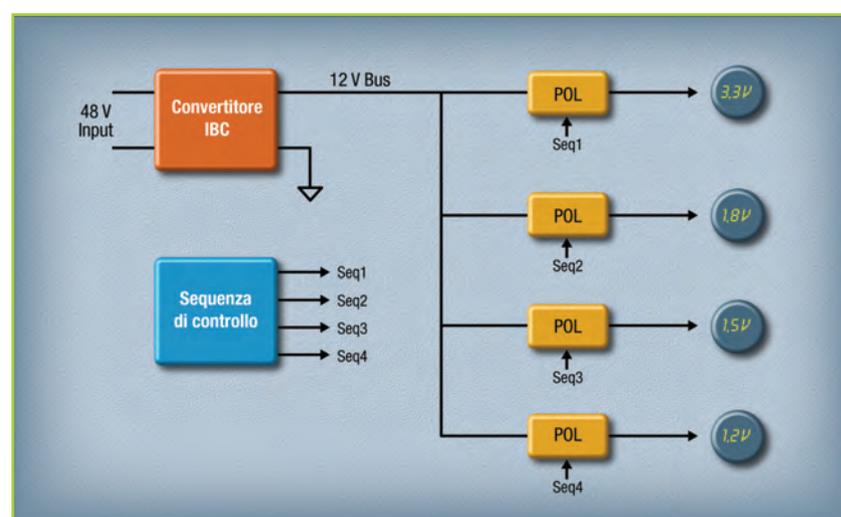


Fig. 5 – Impiego di convertitori POL (unregulated bus converter)

nitruro di gallio-(GaN), stanno lentamente diventando più convenienti nelle applicazioni ad alta temperatura.

Poiché i costi scendono, questi materiali sono in grado di migliorare l'efficienza di conversione e consentire maggiori frequenze operative e dimensioni più piccole relativamente al convertitore.

Recentemente, convertitori POL (point-of-load) hanno visto un utilizzo più diffuso nei campi di applicazione. Questi convertitori (POL) sono progettati per funzionare con una tensione di ingresso inferiore, di solito tra 3 e 15V e offrire una risposta dinamica veloce. Essi sono spesso usati in combinazione con un convertitore DC-DC isolato che è impiegato per for-

nire la tensione di ingresso al convertitore POL. Un sistema con un approccio bus regolamentato (regulated bus converter) è indicato nella figura 4. Questo sistema richiede quattro tensioni di esercizio: 3.3V, 1.8V, 1.5V e 1.2V. La corrente di uscita del convertitore DC/DC è sufficiente a fornire la tensione di ingresso ai tre convertitori POL non isolati che forniscono le uscite 1.8V, 1.5V e 1.2V al sistema e sono progettati per funzionare da una sorgente di ingresso di 3.3V.

I convertitori POL sono spesso usati in combinazione con un convertitore isolated unregulated intermediate bus (IBC) che è impiegato con l'obiettivo di fornire una tensione di ingresso per i convertitori POL a un livello di tensione che consente il loro buon funzionamento (Fig. 5). I progettisti di sistemi sono spesso in conflitto su quale di queste due architetture (unregulated bus converter o regulated bus converter) utilizzare in un'applicazione.

I sistemi con un elevato numero di tensioni di uscita tendono a favorire

l'architettura bus non regolamentata.

L'approccio bus regolamentato tende a funzionare meglio quando la tensione di uscita con la corrente massima è a un livello di tensione comunemente usato come ingresso per convertitori POL, come 5V o 3.3V. Problemi di gestione termica influenzano di parecchio la selezione di un'architettura di alimentazione. Mentre l'efficienza e la dissipazione di potenza complessiva di entrambe le architetture sono buone,

ci possono essere sottili differenze dal punto di vista del package. L'approccio bus regolamentato divide il totale della potenza dissipata su un maggior numero di elementi circuitali e di conseguenza su un'area più distribuita. Inoltre, è importante posizionare i convertitori POL vicini al carico per ottimizzare le prestazioni e le perdite di distribuzione, a volte è preferibile, invece, posizionare il convertitore bus intermedio a una certa distanza dal POL. Molti moderni sistemi telecom e datacom utilizzano fonti di alimentazione di ingresso a 48V che presentano una gamma molto più ristretta di variazione della tensione di un sistema di telecomunicazioni tradizionali. Questi sistemi sono buoni candidati per l'architettura unregulated bus.

Port controller per USB Type-C

[Lattice](#) ha annunciato che il suo LIF-UC, un port controller per USB Type-C, è stato utilizzato per realizzare l'alimentatore SPEEDY di Salcomp. LIF-UC di Lattice offre una connessione per il controller AC/DC all'interno del caricabatterie consentendo di realizzare design semplici e a basso costo. La soluzione di Lattice, infatti, utilizza un'architettura FPGA che offre la flessibilità necessaria per personalizzare e differenziare i prodotti.

Soppressore di transienti per HDMI 2.0

[Semtech](#) ha annunciato un nuovo soppressore di transienti di tensione (TVS) a quattro canali per dispositivi Ultra HD con interfaccia HDMI 2.0. RClamp 7534P è stato progettato per rispondere ai requisiti di integrità dei segnali dell'HDMI 2.0 pur assicurando una elevata protezione ESD ai chipset. Per le caratteristiche, Semtech dichiara per l'RClamp7534P una capacità line-to-ground di 0,19 pF e un livello di immunità ESD di ± 25 kV per la scarica in aria e di ± 20 kV per la scarica a contatto.

Il package utilizzato, inoltre, permette di risparmiare circa il 20% di spazio sul circuito stampato rispetto alle tradizionali soluzioni TVS a 4 linee.

Controller a diodo ideale-OR

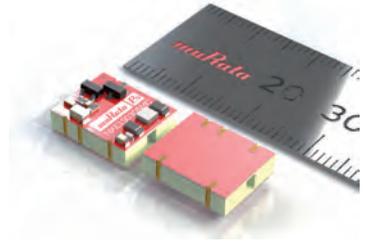
[Linear Technology](#) ha annunciato la disponibilità dell'LTC4236, un controller doppio a diodo ideale-OR e hot swap singolo con un'uscita per il monitoraggio della corrente del carico.

Rispetto ad altre soluzioni, i MOSFET a canale N e a bassa perdita sostituiscono i diodi Schottky e i relativi dissipatori, riducendo la caduta di tensione, la perdita di potenza e gli ingombri. Le possibili applicazioni sono i sistemi ad alta disponibilità, come server, router di rete e unità disco allo stato solido, ma anche schede dei circuiti di potenza con più alimentazioni. LTC4236 è disponibile in due varianti: l'LTC4236-1 rimane spento dopo un guasto per sovracorrente, mentre LTC4236-2 si accende automaticamente con un duty cycle di 0,15%.

Convertitori DC-DC da 1W

[Murata Power Solutions](#) ha annunciato l'ampliamento della propria linea di convertitori DC-DC da 1W low-cost NXE1 con l'introduzione dei dispositivi NXE1S0303MC e NXE1S0305MC. L'aggiunta dei nuovi modelli con tensioni di ingresso a 3,3V e tensioni di uscita di 3,3 e 5V contribuisce ad arricchire questa gamma di convertitori DC-DC da 1W di tipo surface mount caratterizzati da elevata affidabilità, alto isolamento e realizzati con processi automatizzati.

Di dimensioni pari a soli 12,7 x 10,4 x 4,8mm, questi convertitori ultra-compatti hanno un profilo inferiore di almeno il 35% rispetto a quello considerato "industry standard" (pari a 7 mm), che ne favorisce l'utilizzo nei progetti dove gli ingombri rappresentano un elemento critico. A differenza di altri convertitori DC-DC isolati di tipo surface mount disponibili sul mercato, i componenti della linea NXE1 sono realizzati sfruttando processi automatizzati che contribuiscono ad aumentare l'affidabilità complessiva del prodotto e a garantirne prestazioni costanti.



Regolatore di tensione per automotive

Il nuovo A4481 di [Allegro MicroSystems](#) è un regolatore di tensione qualificato AEC-Q100 con diagnostica e protezioni integrate per applicazioni automotive.

Il nuovo componente permette la regolazione della tensione in ingresso da 5,25V a 40V in modo da ottenere una tensione in uscita di 5V $\pm 1\%$ ed è in grado di fornire una corrente di carico fino a 50 mA.

I sistemi di diagnostica comprendono un'uscita "power OK", mentre quello di protezione comprende un'uscita per eventi short-to-battery fino a 32V, protezione contro sovracorrenti, sotto tensioni e sovratensioni.



Convertitori DC/DC

[RECOM](#) ha introdotto le nuove serie di convertitori RK/H6 ed RH/H6, destinati a un'ampia gamma di applicazioni nei settori dell'elettronica industriale, misurazione, sensori ed elettronica medica.

Le due serie di convertitori (la serie RH/H6 è dotata di uscite duali) forniscono 1 watt e hanno un isolamento fra ingresso e uscita fino a 6,4 kV DC per 1 secondo. Le due varianti sono disponibili con tensioni d'ingresso di 5, 12, 15 e 24 VDC e forniscono 3,3, 5, 12 e 15 VDC (serie RK) o $\pm 3,3$, ± 5 , ± 12 e ± 15 VDC (serie RH) in uscita con un rendimento fino all'80%. Sono certificati con IEC / UL60950-1 e dispongono di una garanzia del produttore di 3 anni.



PMIC low power per Skylake

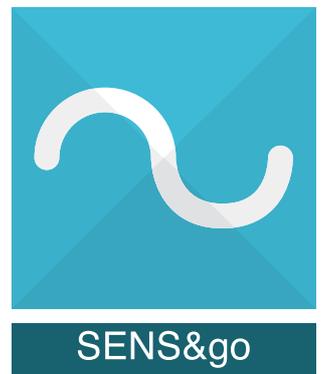
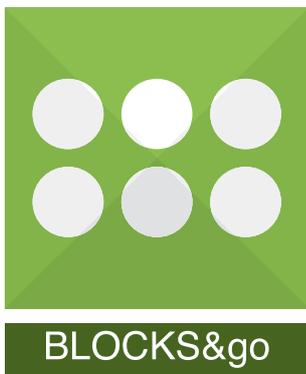
[ROHM Semiconductor](#) ha presentato due nuovi PMIC (Power Management Integrated Circuits) ottimizzati per i bassi consumi dei prodotti basati sui processori a 14 nm Skylake di Intel.

I nuovi PMIC di ROHM permettono infatti di realizzare dispositivi privi di ventole di raffreddamento come per esempio Ultrabook, PC 2 in 1 e tablet basati sui recenti processori Skylake di Intel costituiti con un processo a 14 nm.

BD99991GW supporta la potenza richiesta dai nuovi processori Skylake, mentre il BD99992GW offre 10 rail aggiuntivi per gli altri componenti della piattaforma.



READY, STEADY... &go!



◀ **SCOPRI TUTTE LE APPLICAZIONI DEI NOSTRI PRODOTTI**



Scopri la linea completa dei prodotti su www.stelvio-kontek.com

STAY CONNECTED WITH US

Würth Elektronik Stelvio Kontek S.p.A.

Via al Mognago, 49
23848 Oggiono (LC) · Italy
Tel. +39 0341 265411
info@stelvio-kontek.com

 Würth Elektronik Stelvio Kontek
 @StelvioKontek
 Würth Elektronik Stelvio Kontek

INFORMATIVA AI SENSI DEL CODICE IN MATERIA DI PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI

Informativa art. 13, d. lgs 196/2003

I dati degli abbonati sono trattati, manualmente ed elettronicamente, da Fiera Milano Media SpA – titolare del trattamento – Piazzale Carlo Magno, 1 Milano - per l'invio della rivista richiesta in abbonamento, attività amministrative ed altre operazioni a ciò strumentali, e per ottemperare a norme di legge o regolamento. Inoltre, solo se è stato espresso il proprio consenso all'atto della sottoscrizione dell'abbonamento, Fiera Milano Media SpA potrà utilizzare i dati per finalità di marketing, attività promozionali, offerte commerciali, analisi statistiche e ricerche di mercato. Alle medesime condizioni, i dati potranno, altresì, essere comunicati ad aziende terze (elenco disponibile a richiesta a Fiera Milano Media SpA) per loro autonomi utilizzi aventi le medesime finalità.

Le categorie di soggetti incaricati del trattamento dei dati per le finalità suddette sono gli addetti alla gestione amministrativa degli abbonamenti ed alle transazioni e pagamenti connessi, alla confezione e spedizione del materiale editoriale, al servizio di call center, ai servizi informativi. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 si possono esercitare i relativi diritti, fra cui consultare, modificare, cancellare i dati od opporsi al loro utilizzo per fini di comunicazione commerciale interattiva rivolgendosi a Fiera Milano Media SpA – Servizio Abbonamenti – all'indirizzo sopra indicato. Presso il titolare è disponibile elenco completo ed aggiornato dei responsabili.

Informativa resa ai sensi dell'art. 2, Codice Deontologico Giornalisti

Ai sensi dell'art. 13, d. lgs 196/2003 e dell'art. 2 del Codice Deontologico dei Giornalisti, Fiera Milano Media SpA – titolare del trattamento - rende noto che presso i propri locali siti in Rho SS. del Sempione, 28, vengono conservati gli archivi di dati personali e di immagini fotografiche cui i giornalisti, praticanti e pubblicisti che collaborano con le testate edite dal predetto titolare attingono nello svolgimento della propria attività giornalistica per le finalità di informazione connesse allo svolgimento della stessa. I soggetti che possono conoscere i predetti dati sono esclusivamente i predetti professionisti, nonché gli addetti preposti alla stampa ed alla realizzazione editoriale delle testate. I dati personali presenti negli articoli editoriali e tratti dai predetti archivi sono diffusi al pubblico. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 si possono esercitare i relativi diritti, fra cui consultare, modificare, cancellare i dati od opporsi al loro utilizzo, rivolgendosi al titolare al predetto indirizzo. Si ricorda che, ai sensi dell'art. 138, d. lgs 196/2003, non è esercitabile il diritto di conoscere l'origine dei dati personali ai sensi dell'art. 7, comma 2, lettera a), d. lgs 196/2003, in virtù delle norme sul segreto professionale, limitatamente alla fonte della notizia. Presso il titolare è disponibile l'elenco completo ed aggiornato dei responsabili.

COMUNICATO SINDACALE

L'assemblea dei giornalisti, che si è tenuta il 14 dicembre, respinge il piano di ristrutturazione che l'azienda intende mettere in atto con il licenziamento di due colleghi e l'apertura della procedura di mobilità per 25 lavoratori con contratto grafico editoriale.

Dopo anni di tagli, anche con le precedenti gestioni, la direzione di Fiera Milano spa e Fiera Milano Media prospettano ancora una volta pesanti riduzioni occupazionali. I giornalisti di FMM si chiedono se in questi anni non siano stati commessi errori gravi nella strategia del management. Ora questi errori vengono scaricati sui lavoratori. I giornalisti chiedono alla direzione che venga illustrato nel merito il conto economico 2015 analizzando i costi del personale, quello assunto e quello a collaborazione, della struttura e del management.

In un incontro dello scorso luglio tra cdr e direzione l'amministratore delegato di FMM aveva dichiarato che tagli alla struttura non erano previsti, altrimenti ne sarebbe scaduta la qualità dei prodotti editoriali. Non si capisce questo cambio di rotta così radicale.

L'assemblea chiede alla direzione di rivedere il suo piano di tagli e licenziamenti e, contemporaneamente, di fornire un progetto industriale di sviluppo, di azioni concrete evolutive dei prodotti e del futuro di questa azienda. Un piano che coinvolga sia i prodotti tradizionali, visto il mercato di riferimento a cui i prodotti si rivolgono, sia i prodotti web.

Con il piano aziendale presentato, la logica è la mera riduzione dei costi e delle potenzialità delle nostre testate (vedi intenzione di ridurre il numero delle uscite annuali delle riviste): in parole povere una logica di semplice arretramento.

I giornalisti di FMM constatano amaramente come, ancora una volta, al di là di belle parole come merito, professionalità, importanza delle persone e perché no? delle famiglie, al dunque, tutto si risolve nella solita vecchia concezione per cui i lavoratori non sono individui ma semplicemente numeri.

il comitato di redazione di Fiera Milano Media

452

AGENDA

MOSTRE E CONVEGNI

25 - 29 aprile - Hannover (D)

Hannover Messe

Deutsche Messe

info@hf-italy.com

www.hannovermesse.de/

20 - 21 aprile - Torino

A&T Affidabilità e Tecnologie

segreteria@affidabilita.eu

www.affidabilita.eu

26 - 28 aprile - Norimberga (D)

SMT Hybrid Packaging

Mesago Messe Frankfurt

www.mesago.de/

10 - 12 maggio - Norimberga (D)

Sensor+Test

AMA Service

info@ama-service.com

www.ama-service.com

10 - 12 maggio - Norimberga (D)

PCIM Europe

Mesago Messe Frankfurt

www.mesago.de

24 - 26 maggio - Parma

SPS ICP Drives Italia

Messe Frankfurt Italia

www.spsitalia.it

21-24 giugno - Monaco (D)

Automatica

Fiera di Monaco

www.automatica-munich.com/

23 giugno - Bologna

Tech Plus Day - MC4 + ITE

Fiera Milano Media

deborah.tessari@fieramilanomedia.it

http://mc4.mostreconvegno.it/

La redazione declina ogni responsabilità circa variazioni o imprecisioni

Mostre Convegno 2016

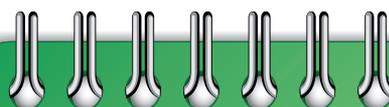


23 giugno 2016

Bologna

MC4
MOTION CONTROL

Data da segnare in agenda! Impossibile mancare all'edizione 2016 di MC4-Motion Control for che in questi anni si è sempre confermata essere l'appuntamento di riferimento per chi vuole conoscere in modo approfondito tutte le tecnologie per il controllo del movimento al servizio di macchine e impianti. Un solo giorno, una vera full immersion.



23 giugno 2016

Bologna

DAY INDUSTRIAL
TECHNOLOGY
EFFICIENCY

Dopo il riscontro positivo registrato da parte delle aziende espositrici e dei partecipanti, Fiera Milano Media propone in linea con la scorsa edizione una sessione plenaria realizzata con l'autorevole contributo di Business International, le sessioni di presentazione dei prodotti ad opera delle aziende espositrici e i **laboratori** organizzati dalle Redazioni in collaborazione con primarie aziende del settore durante i quali i visitatori potranno imparare veramente qualcosa sui prodotti, come utilizzarli, e come realizzare vere e proprie applicazioni sotto la guida di esperti.



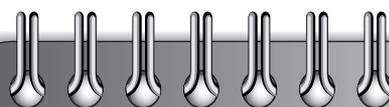
settembre 2016

Milano

LinkedIn

IEF
Industrial Ethernet Forum

IEF - Industrial Ethernet Forum è una giornata di studio e formazione dedicata ad approfondire le potenzialità dei protocolli Industrial Ethernet oggi disponibili.
Organizzata da Fiera Milano Media in collaborazione con le organizzazioni che promuovono l'adozione di Ethernet nell'industria.



novembre 2016

Milano

MACHINE AUTO MATION

L'evento quest'anno si focalizzerà sul tema del packaging con particolare attenzione ai settori applicativi del food&beverage e del life science: focus principale saranno la tracciabilità dei prodotti e l'identificazione, con interessanti excursus nel mondo della visione artificiale quale chiave di volta per migliorare la qualità dei manufatti e ottimizzare i processi in linea e a fine linea. La formula proposta è teorico-pratica: in una sola giornata si potrà partecipare alla sessione convegnistica 'tecnologica', alla parte espositiva e ai tanto attesi **laboratori**.
Una modalità in grado di fare davvero 'cultura'.

Per informazioni: Elena Brusadelli Tel. 335 276990
www.mostreconvegno.it
elena.brusadelli@fieramilanomedia.it

Ridefinire il test automatizzato

utilizzando il software aperto e l'hardware modulare



Il modo in cui interagiamo con i dispositivi è cambiato. Il mondo è sempre più orientato al software, e questo cambiamento può essere applicato anche agli strumenti per il test. Al posto di funzionalità predefinite, la piattaforma NI per il test offre le ultime tecnologie per ottenere sistemi complessi riducendo tempi e costi di sviluppo.

Attraverso un approccio di programmazione grafica intuitiva, NI LabVIEW riduce i tempi di sviluppo del test e fornisce un ambiente unico che semplifica l'integrazione hardware e riduce il tempo di esecuzione.



>> Accelera la tua produttività su ni.com/automated-test-platform

02 41 309 1

©2014 National Instruments. Tutti i diritti riservati. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, e NI CompactDAQ sono marchi registrati di National Instruments. Altri prodotti e nomi aziendali citati sono marchi commerciali delle rispettive aziende. 17857

NATIONAL INSTRUMENTS™