

EO

elettronica
OGGI

VERTICAL MAGAZINE
EO LIGHTING
elettronica

COVER STORY

Frenare l'aumento dei costi nei test di produzione wireless

TECH FOCUS

Reti di sensori wireless

GENNAIO/FEBBRAIO 2016 - N° 451 - € 4,50

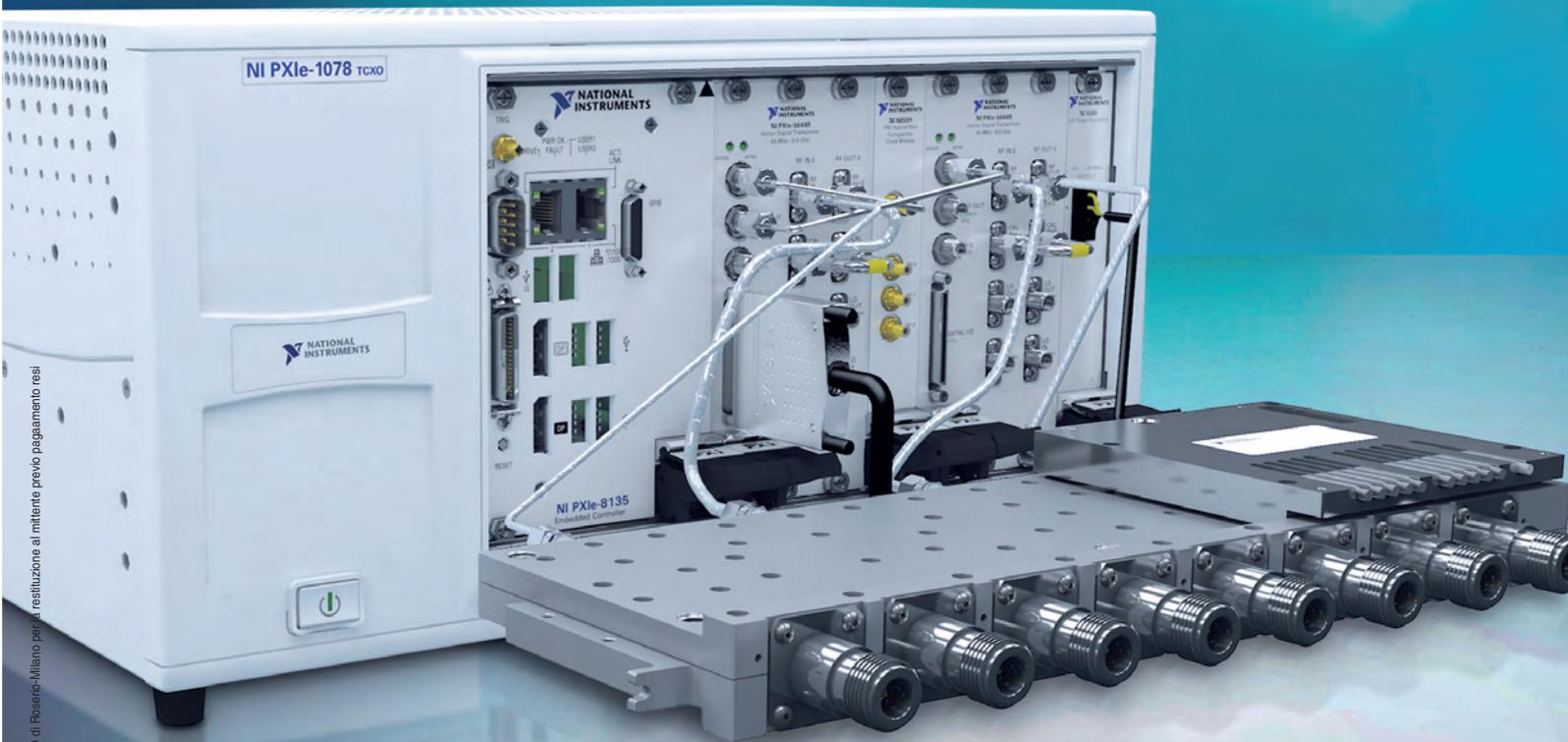
Mensile di elettronica professionale, componenti, strumentazione e tecnologie



DIGIKEY.IT
SPEDIZIONE GRATUITA
PER ORDINI SUPERIORI A € 65!



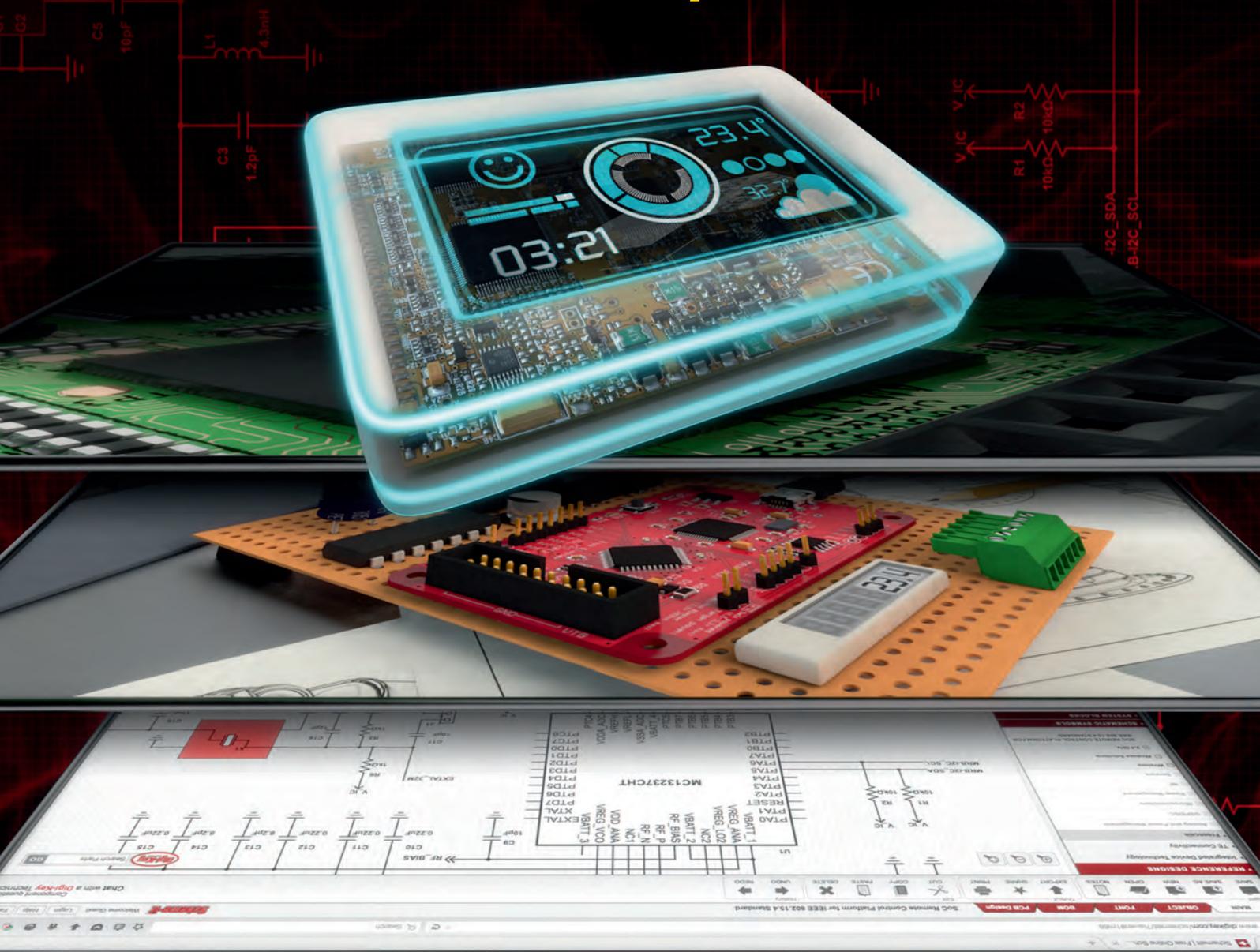
FIERA MILANO
MEDIA



In caso di mancato receipto inviare al CMP/CPO di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi



Promuoviamo la vostra innovazione™ dal concetto alla produzione™



**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 | DISTRIBUTORE AUTORIZZATO AL 100%

*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

Qualità professionale a prezzi discount

reichelt.it
elektronik

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

Modalità di pagamento



Lingue dello shop:



Stadio terminale motore passo passo monoasse, 5 A / 12-75 V DC

- densità di potenza elevata
- ricerca origine automatica
- 2 I/O multifunzionali

171,43
TMC IDX



Controller monoasse, bifasici, stepRocker

- riconoscimento del carico senza sensore stallGuard2
- regolazione della corrente a seconda del carico senza sensori coolStep™

51,81
TMCM-1110



Controller monoasse / driver 2,8 A / 48 V

- tecnologia coolStep™
- tensione di alimentazione 24-48 V DC
- fino a 2,8 A RMS di corrente della bobina

123,49
TMCM-1060



Driver per motori



Driver per motori
7-52 V, 5 A
12-34 V, 1.5 A

L 6234 PD **8,40**
L 6258 E **3,99**

Driver a doppio ponte
34 V / 4,0 A
34 V / 1,5 A

TMC 249A-SA **6,30**
TMC 246A-PA **9,45**

IC driver micropassi trifase



- per MOSFET esterni
- per fino a 6 A

13,99
TMC 389 QFN32



27 mm, 21:1, 6 V DC

- montabile in qualunque posizione
- inversione del senso di rotazione modificando la polarità
- protezione EMC integrata



GM27 21 6V
12,90

30 mm, 21:1, 24 V DC

- montabile in qualunque posizione
- inversione del senso di rotazione modificando la polarità



GM30 21 24V
14,24

40 mm, 25:1, 24 V DC



GM40,5 25 24V
52,52

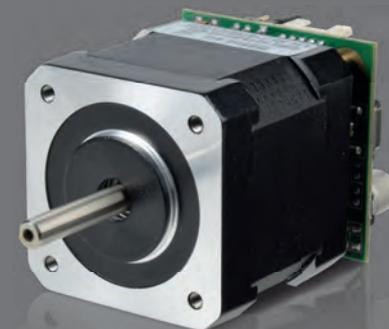
39,6 mm, 500:1, 12 V DC



GM39,6 500 12V
22,27

Motore passo passo con elettronica

- 200 passi/giro (1,8°)
- fino a 500 giri/minuto a 24 V



TRINAMIC
MOTION CONTROL

PD2-110-42-485
92,40

TRINAMIC Motore passo-passo ibrido

- 28x28 mm, lunghezza costruttiva 32 mm
- collegamento a 4 fili
- configurazione di montaggio NEMA 11



TRINAMIC
MOTION CONTROL

QSH2818-32-07
22,27

ABBONATEVI ORA!

Newsletter

Ricevete ogni settimana informazioni fresche su

- ✓ **Novità**
- ✓ **Migliori offerte**
- ✓ **Riduzioni di prezzi**



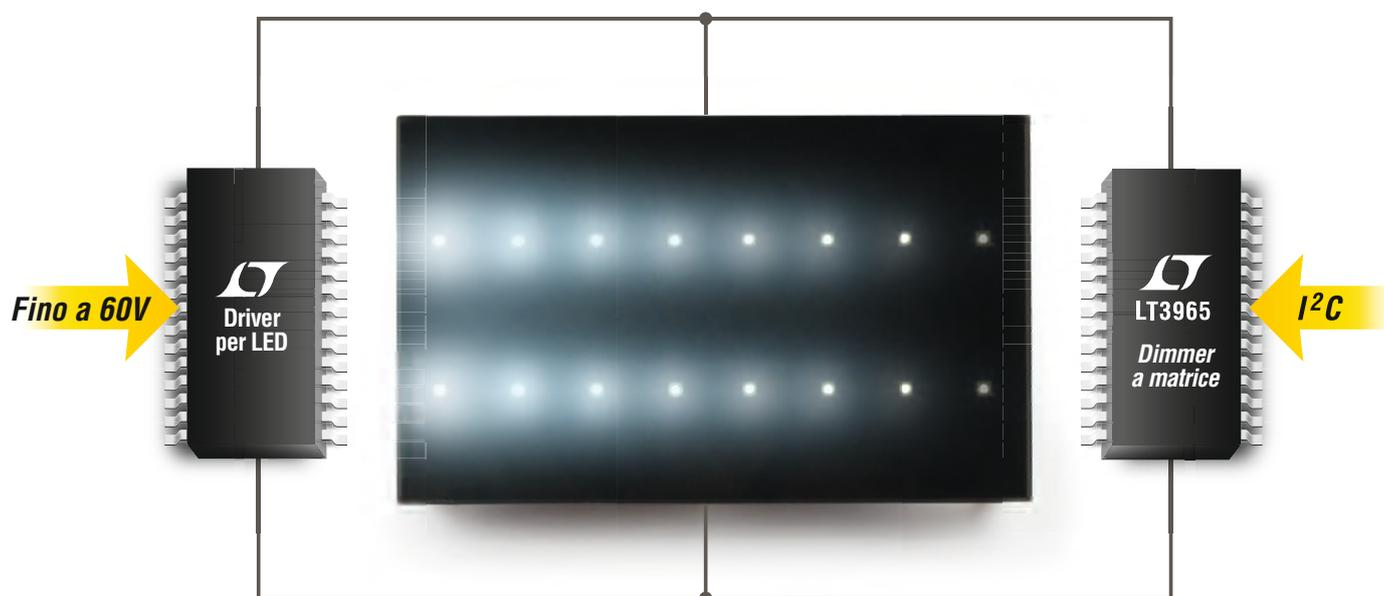
Ordinate ora! www.reichelt.it

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

Prezzi del giorno! Stato dei prezzi: 19.01.2016

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

Dimmer per LED a matrice



Qualsiasi luminosità, qualsiasi pattern con controllo I²C

LT[®]3965 è un dispositivo di commutazione di bypass per LED a otto canali dotato di interfaccia seriale I²C progettato per il dimming di singoli LED in una stringa che utilizza come sorgente di corrente un driver LED comune. Ciascuno degli otto canali può essere programmato in modo indipendente per bypassare la stringa di LED in accensione o spegnimento costante o dimming PWM con o senza transizione della dissolvenza. LT3965 utilizza otto switch MOSFET da 17V/500mA a canale N variabili controllati singolarmente, che gli consentono di controllare da uno a quattro LED per canale. È possibile utilizzare fino a 16 unità LT3965 sullo stesso bus per matrici LED di dimensioni maggiori.

▼ Caratteristiche

- Dimming PWM 256:1
- Luminosità indipendente per ogni switch
- Comunicazione seriale I²C
- Da 1 a 4 LED per switch
- Dimming sincronizzato senza sfarfallamento



video.linear.com/5973

▼ Info e campioni gratuiti

www.linear.com/product/LT3965

Tel.: +39-039-596 50 80

Fax: +39-039-596 50 90

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology e il logo Linear sono marchi registrati di Linear Technology Corporation. Tutti gli altri marchi sono di proprietà dei rispettivi titolari.



Una rete di sensori wireless (Wsn, wireless sensor network) è un insieme di sensori wireless miniaturizzati **TECH-FOCUS** distribuiti massivamente in prossimità oppure all'interno del fenomeno da osservare

8 ADVERTISERS
10 WE SPEAK ABOUT
15 EDITORIAL

COVER STORY 16 Frenare l'aumento dei costi nei test di produzione wireless - David Hall

TECH INSIGHT 20 Compatibilità elettromagnetica: quo vadis? - Marco Dealessi

ANALOG/MIXED SIGNAL 22 Progetto di un carica batterie per dispositivi a ioni di litio - Pushek Madaan, Rajiv Badiger

POWER 26 Sempre più GaN nell'elettronica di potenza - Tim Kaske
28 Come ridurre i consumi degli azionamenti utilizzati nelle applicazioni mobili - Jeff Smoot

TECH-FOCUS 32 Reti di sensori wireless - Silvano Iacobucci

DIGITAL 36 L'ora di EtherCat è arrivata - Hairuo Qiu
40 Aumentare le prestazioni con un'architettura Fpga di concezione innovativa - Mike Hutton

COMM 43 Connettività wireless a 60 GHz - Josh Mickolio

COMPONENTS 45 Combattere la corrosione dei condensatori per applicazioni lunga durata - Stefano Sartini
47 Precisione stabile al variare della temperatura - Michel Ghilardi, Horst Bezold

EDA/SW/T&M 52 Misure facili e veloci su cavi sul campo con FieldFox - Tom Hoppin
56 Misure punto-punto di impulsi di un amplificatore a elevata potenza con un Vna - Jean-Pierre Guillemet

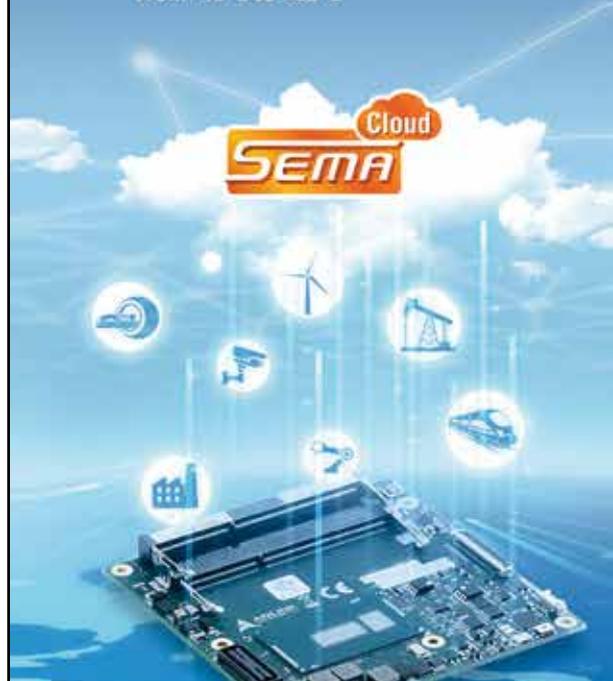
60 ANTEPRIMA EMBEDDED WORLD
84 AGENDA

III Mercati/Attualità
IV Fari anteriori a Led: l'evoluzione continua - Tony Armstrong
VII Per un'illuminazione sempre più "smart" - Reiner Ziegelmeier
XI Reti di illuminazione prossime venture - Maurizio Di Paolo Emilio
XIV Il punto sulla fotonica - Lucio Pellizzari
XVII News

Build your Industrial IoT

With Industrial Embedded Modules

- ▶ Longevity – Minimum 7 years
- ▶ SEMA Intelligent Middleware and SEMA Cloud
- ▶ Carrier Board Design and Manufacturing Service
- ▶ Reliable and Rugged by Design
 - Low Radiation – FCC class B
 - Shock and Vibration up to MIL-STD-202G
 - Extended Operating Temperature from -40°C to +85°C



cExpress-BL

COM Express Compact Size
Type 6 Module with 5th Gen
Intel® Core™ Processor

- Up to 32GB Dual Channel DDR3L at 1600/1333 MHz
- 2x DDI channels, 1x LVDS supporting 3 independent displays
- Dual channel 18/24-bit LVDS (or optional eDP)
- 4x PCIe x1 or 1 PCIe x4, Gigabit Ethernet
- 4x SATA 6 Gb/s, 2x USB 3.0, 6x USB 2.0
- Extreme Rugged operating temperature: -40°C to +85°C (optional)

cExpress-BW

COM Express Compact Size
Type 6 Module with 5th Gen
Intel® Core™ Processor

- Up to 8 GB Dual Channel DDR3L at 1600MHz
- 3x DDI channels, 1x LVDS (shared w/ DDL3) 3 independent displays (opt. eDP)
- 3x PCIe x1 (optional five PCIe x1 with bridge)
- Gigabit Ethernet
- 2x SATA 6 Gb/s (optional onboard SSD)
- 4x USB 3.0, 8x USB 2.0

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.



**MOUSER
ELECTRONICS**

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

- **I convertitori A/D EasyDrive semplificano le misure su sensori ad alta impedenza** - Mark Thoren, Staff scientist, Linear Technology
- **Alimentatori esterni ed efficienza energetica** - Gary Bocoock, Technical director, XP Power
- **Lte: la tecnologia chiave dei nuovi sistemi automotive**
Stefano Moiola, direttore Product Management Cellulari, u-blox
- **Applicazioni IoT più efficienti grazie alle nuove normative per gli adattatori**
Jeff Schnabel, Cui
- **Bit quantici legati allo spin degli elettroni** - Lucio Pellizzari
- **Array di calcolo riconfigurabili** - Lucio Pellizzari
- **Logiche programmabili più eterogenee grazie ai nuovi FinFet da 16 nm** - Lucio Pellizzari
- **Il punto sulla fotonica** - 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/>

- **Novità Keysight: soluzioni per la misura e il collaudo e analizzatore di segnali vettoriali**
- **ON Semiconductor acquisisce Fairchild**
- **Da RS la nuova stampante 3D Robox**
- **Ams: al via acquisizione di Cmosis**
- **Idt e Digi-Key premiano le più innovative soluzioni di ricarica wireless**
- **XP Power annuncia l'acquisizione di Emco**

NEWS/ANALYSIS / VIEW POINTS/INTERVIEWS <http://elettronica-plus.it/news-analysis/view-points-interviews/>

- **Efficienza energetica: cambiano le regole**
Jeff Schnabel, vp of Marketing, Cui

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

- **Powerbox: alimentatori a bassa dispersione animano la tecnologia medicale**
- **Telit: moduli IoT Lte per il mercato nordamericano ed europeo**
- **Linear Technology: regolatore µModule da 10A con ingresso da 2,375V a 5,5V**

TECH FOCUS

PROCESSORI ETEROGENEI

APP AL POSTO DEGLI STRUMENTI

MAIN TOPICS

Uno switch versatile
per **Ethernet industria**

Conversione A/D Ulp per IoT wireless

Chip per **imaging e grafica**

Circuiti integrati per **applicazioni Nfc**

Sensori **capacitivi**: le sfide di progetto

Progettare con **Design Spark**

COMING SOON ON

elettronica-plus.it

Efficienza energetica,
cambiano le regole

Microelettronica in 12 puntate
**11: Considerazioni sui regolatori
di tensione**

VERTICAL MAGAZINE

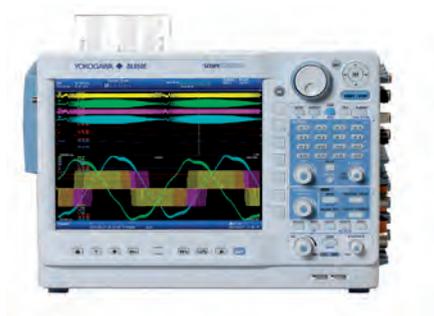
EO elettronica
OGGI Power

BETA LAYOUT	25	NATIONAL INSTRUMENTS	I COPERTINA/14
CODICO	31	RAFI	67/68
COMSOL	13	REICHELTELEKTRONIK	3
DATA MODUL	59	REMAK	11
DIGI-KEY CORPORATION	II COPERTINA	RENESAS ELECTRONICS	12
KEYSIGHT	52/55	RS COMPONENTS	9
LINEAR TECHNOLOGY	4	TDK LAMBDA	51
MOUSER ELECTRONICS	IV COPERTINA/6	YOKOGAWA ITALIA	8

Test&Measurement

10 ragioni per scegliere uno ScopeCorder come tuo prossimo strumento di misura

Scarica l'articolo:
tmi.yokogawa.com/10ragioni



YOKOGAWA ◆

Misura e analizza tanti segnali in tempo reale e velocizza la fase di sviluppo e fault finding

- Cattura ed analizza eventi transitori e trends fino a 200 giorni
- Ingressi flessibili modulari combinano la misura di segnali elettrici, fisici (da sensore) e da bus seriali CAN/LIN
- Segnali di trigger sincronizzati su segnali relativi alla potenza elettrica e altri calcoli in real time

Per ulteriori informazioni sullo
 Scopecorder DL850E
tmi.yokogawa.com/DL850E

Scarica l'articolo
tmi.yokogawa.com/10ragioni

Contact us:
 Yokogawa Italia SrL
 Tel. 0362 180.2000
tmi@nl.yokogawa.com
tmi.yokogawa.com





**DIETRO OGNI
COMPONENTE...**

C'E' IL DISTRIBUTORE DI CUI FIDARTI

Grazie alla partnership con 2.500 brand leader, ti assicuriamo ogni mese la disponibilità a magazzino di migliaia di nuovi prodotti. Inoltre con l'ampia gamma di componenti per l'elettronica, l'automazione e il controllo e la manutenzione da noi troverai sempre quello che ti serve, quando ti serve.

it.rs-online.com



ALTERA	www.altera.com	40	KEYSIGHT TECHNOLOGIES	www.keysight.com	52-62
AMS AUSTRIAMICROSYSTEMS	www.ams.com	XVII	LAUTERBACH	www.lauterbach.it	63
ANRITSU	www.anritsu.com	56	LEGRAND	www.legrand.it/	XI
ANTI-MACHINE	http://anti-machine.org	WEB	LEM	www.lem.com	47
ARM	www.arm.com	WEB	LINEAR TECHNOLOGY	www.linear.com	32-IV-WEB
ATMEL	www.atmel.com	VII	MARKETSANDMARKETS	www.marketsandmarkets.com	XI
AVNET ABACUS	www.avnet-abacus.eu/	60	MAXIM INTEGRATED	www.maximintegrated.com	63
CADENCE DESIGN SYSTEMS	www.cadence.com	60	MENTOR GRAPHICS	www.mentor.com	64
CEA	www.ce.org	XIV	MOLEX	www.molex.com	III
CODICO	www.codico.com/	60	NATIONAL INSTRUMENTS ITALY	www.ni.com	16
CONGATEC	www.congatec.com	61	NATURE	www.nature.com	WEB
CUI	www.cui.com/	28-WEB	NIMBUS GROUP	www.nimbus-group.com/	XVII
CYPRESS SEMICONDUCTOR	www.cypress.com	22	NIST	www.nist.gov/	WEB
DAVE EMBEDDED SYSTEMS	www.dave.eu/it	61	NXP SEMICONDUCTORS	www.nxp.com	XI
DIGI KEY ELECTRONICS	www.digikey.com/	43-61	ON SEMICONDUCTOR	www.onsemi.com	26
EUROTECH	www.eurotech.com	61	PHIHONG	www.phihong.com/	XVII
EVERLIGHT ELECTRONICS	www.everlight.com	XVII	RENESAS ELECTRONICS EUROPE	www.renesas.com	64
FRAUNHOFER EMFT	www.emft.fraunhofer.de/	XIV	RUTRONIK	www.rutronik.com	64
GLOBAL INDUSTRY ANALYSTS	www.strategyr.com	XIV	SIGNALTEC	http://signaltec.de/?lang=en	47
GRAND VIEW RESEARCH	www.grandviewresearch.com	III	STMICROELECTRONICS	www.st.com	XI
GREEN HILLS SOFTWARE	www.ghs.com	62	TEKTRONIX	http://uk.tek.com/	65
HENRY SAMUELI SCHOOL	www.engineer.ucla.edu	WEB	TEXAS INSTRUMENTS	www.ti.com	XI
IHS INFONETICS RESEARCH	www.infonetics.com	XIV	TSMC	www.tsmc.com	WEB
IHS TECHNOLOGY	https://technology.ihs.com/	III	U-BLOX	www.u-blox.com	WEB
INFINEON TECHNOLOGIES	www.infineon.com	36	VDMA	www.vdma.org/	XIV
JOINT QUANTUM INSTITUTE	www.jqi.umd.edu	WEB	VIA TECHNOLOGIES	www.viatech.com	65
KAISERSLAUTERN UNIVERSITY	www.uni-kl.de	WEB	XILINX	www.xilinx.com	WEB
KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY	www.kit.edu	WEB	XP POWER	www.xppower.com	WEB
KEMET	www.kemet.com	45	YAMAICHI ELECTRONICS	www.yamaichi.eu	65
KEVIN SCHURTER	www.kevin.it	62	YOLE DÉVELOPPEMENT	www.yole.fr	XIV

SUPERIAMO OGNI TEST A PIENI VOTI



A partire da:
€ 4.050

LabSat3: SIMULATORE GPS MULTICOSTELLAZIONE RECORD & REPLAY



- ▶ **PIÙ DI UN SIMULATORE SATELLITARE**
LabSat 3, compatto, affidabile, stand alone, dotato di batteria interna è la scelta migliore per chi progetta, sviluppa e testa prodotti GNSS. Disponibile per GPS LI, GLONASS LI, Galileo EI, BeiDou BI.
- ▶ **RECORD & REPLAY**
La tecnologia one touch Record & Replay, implementata nel LabSat 3, trasforma l'attività di test in un'esperienza facile ed immediata. Un semplice click permette di registrare o riprodurre scenari GPS. La perfetta riproducibilità garantisce affidabilità nei test.
- ▶ **SOFTWARE**
Creare i propri scenari satellitari non potrebbe essere più intuitivo: a partire da file NMEA, oppure iniziando con la creazione di un percorso in Google Earth, o costruendo un profilo utilizzando pochi e semplici comandi dell'interfaccia utente.

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!



 **embeddedworld2015**
Exhibitions & Conference
1-13 October 2015
VISITATECI: 1 - 350

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°451 - Gennaio/Febraio 2015

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

Redazione

Antonio Greco • Direttore Responsabile
Filippo Fossati • Coordinamento Editoriale
filippo.fossati@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976506
Paola Bellini • Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976501
Franco Metta • Redattore
franco.metta@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976500
Antonella Pellegrini • Redazione
antonella.pellegrini@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976500
Laura Varesi • Segreteria
laura.varesi@fieramilanomediamedia.it • tel: 02 49976516
Collaboratori • Tony Armstrong, Rajiv Badiger, Horst Bezold, Marco Deallesi, Maurizio Di Paolo Emilio, Aldo Garosi (disegni), Michel Ghilardi, Jean-Pierre Guillemet, David Hall, Tom Hoppin, Mike Hutton, Silvano Iacobucci, Tim Kaske, Pushk Madaan, Josh Mickolio, Lucio Pellizzari, Hairuo Qiu, Stefano Sartini, Jeff Smoot, Reiner Ziegelmeier
Web Gary Bocock, Stefano Moiola, Lucio Pellizzari, Jeff Schnabel, Mark Thoren

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

Produzione

Franco Tedeschi - EMMEGI GROUP • Grafica - Impaginazione - Coordinamento DTP
FAENZA GROUP - Faenza (Ra) • Stampa

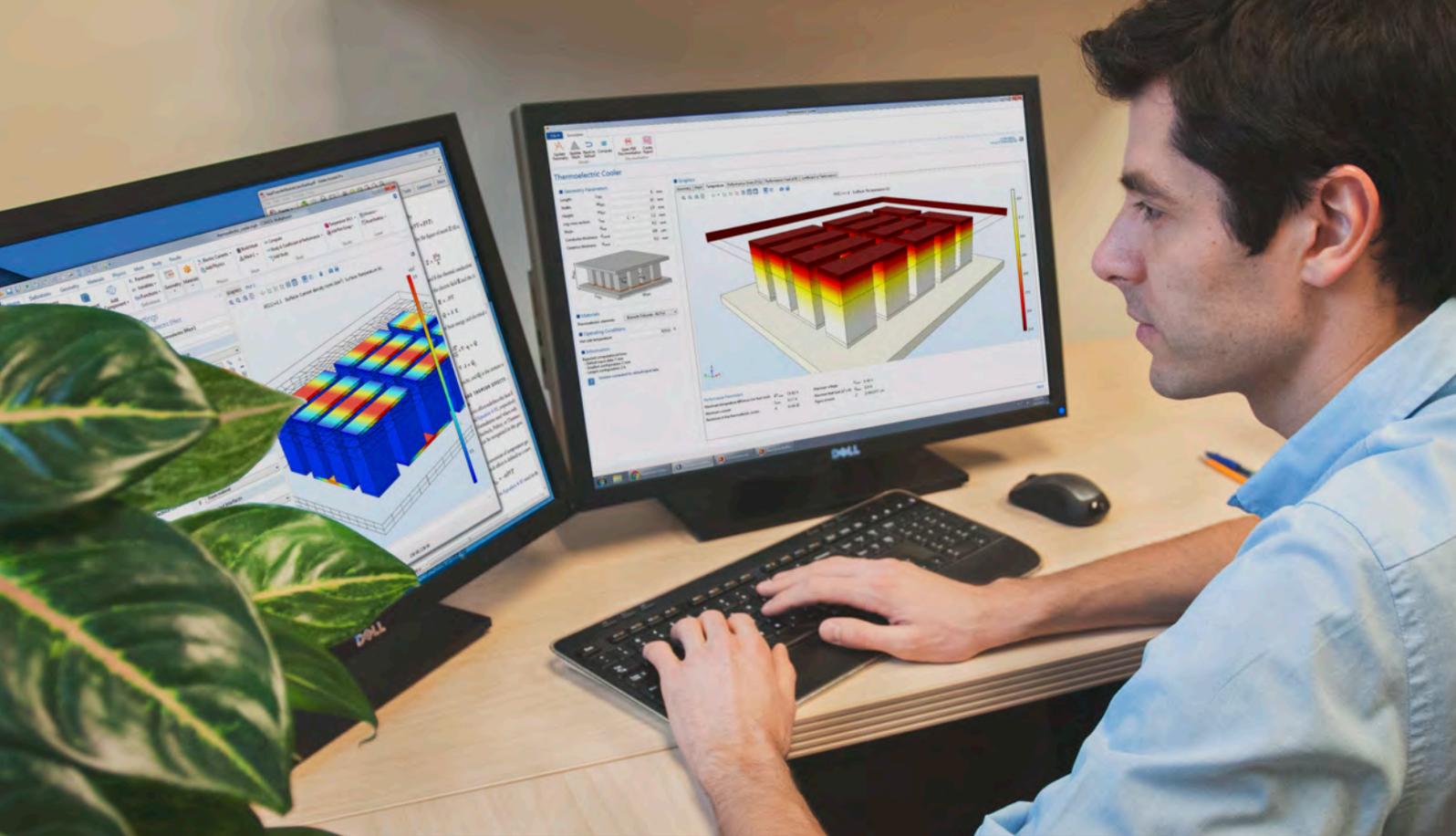
ASSOCIATI
A.N.E.S.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA

Testata associata • **Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata**


**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



LA MULTIFISICA ACCESSIBILE A TUTTI

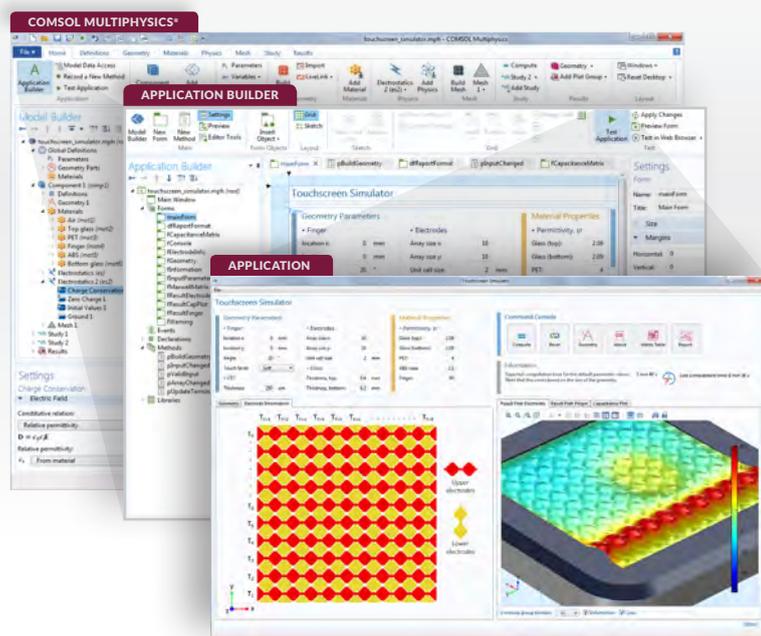
L'evoluzione degli strumenti di calcolo per la simulazione numerica di sistemi basati su fenomeni fisici ha raggiunto un importante traguardo.

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





AFFRONTA LE SFIDE DELL'INTERNET OF THINGS CON NI

NIDays

Incontra gli innovatori, i tecnici, gli ingegneri e i ricercatori del panorama italiano e internazionale. Scopri come utilizzare un approccio platform-based nel tuo settore industriale.

Milano
18 febbraio

Consulta l'agenda completa e riserva subito il tuo posto gratuito su nidays.it.

#tuttoconnesso

EDITORIAL

Progettazione elettronica: le top ten del 2016



Dal punto di vista dell'andamento del mercato, per il 2016 le previsioni per l'industria del chip sono divergenti. Al recente "Industry Strategy Symposium" ospitato da Semi non c'è stato alcun accordo sulle cifre. Mentre Bill McClean di IC Insights prevede per quest'anno un aumento dei quattro punti percentuali, Handel Jones di International Business Strategies prevede un declino dell'1,5%. Gartner sta nel mezzo, con una previsione di aumento di 1,9%.

Più chiare invece le indicazioni circa le tecnologie più "hot" che domineranno il settore della progettazione elettronica.

La casa "intelligente" continuerà la sua corsa, mentre il settore dei sistemi di monitoraggio per applicazioni medicali, complici la crescente richiesta di e-health, l'aumento della durata delle batterie e l'invecchiamento della popolazione – preseguirà nella sua crescita.

Buone notizie per un core diffusissimo, Cortex M0 destinato a conquistare il centro della scena grazie al progressivo abbandono delle architetture a 8 bit, mentre i chip in tecnologia da 14 nm sono destinati a una rapida diffusione.

La fusione Nxp-Freescale, l'acquisto di Altera da parte di Intel e di Csr da parte di Qualcomm sono solo l'anteprima di un'ondata di acquisizioni e fusioni destinata secondo alcuni analisti ad aumentare nel 2016. Grazie a queste operazioni le aziende coinvolte potranno contenere i costi ed eliminare linee di prodotto in conflitto tra di loro.

Buone le prospettive per gli Fpga, un segmento che non ha fatto registrare numeri entusiasmanti negli ultimi tempi ma sembra destinato ad aumentare, soprattutto a livello di tool software. Per il 2016 è previsto un aumento dell'utilizzo di questi componenti programmabili nei settori dell'Hpc (High Performance Computing) e finanziario. Anche se attualmente gli Fpga sono troppo costosi per l'utilizzo in ambito IoT, alcune aziende come Microsemi e Lattice stanno cercando di entrare in questo comparto con dispositivi molto economici, di piccole dimensioni e a basso consumo.

A livello di interfaccia utente, la prossima rivoluzione sarà il riconoscimento dei gesti: i produttori di semiconduttori si stanno attrezzando aggiungendo tali funzioni alle proprie linee di sensori.

Le ultime tre tecnologie da tenere d'occhio nel corso dell'anno saranno i contatori "intelligenti", che proseguiranno nel loro corso positivo, le stampanti 3D, che godranno di una diffusione sempre più ampia e la standardizzazione di Usb C, che verrà integrato in un numero via via maggiore di prodotti.

Filippo Fossati



FRENARE L'AUMENTO DI PRODUZIONE

L'introduzione di ogni innovazione wireless nel mercato ha reso sempre più facili alcune azioni quotidiane, per esempio regolare il termostato di casa con uno smartphone o effettuare chiamate con un orologio. Sembrerebbe quindi normale affermare: più un dispositivo è connesso, meglio è. Ma se dal punto di vista del consumatore passiamo a quello dell'ingegnere di test o ci mettiamo nei panni del responsabile di produzione, la facilità di utilizzo viene sostituita immediatamente dalla difficoltà di garantire la qualità dei prodotti all'aumentare della complessità e la continua pressione per la riduzione dei costi di collaudo

David Hall
Principal Product Marketing Manager

National Instruments
david.hall@ni.com

Oggi, nel mondo, il numero complessivo di connessioni mobili è superiore al numero totale delle persone. Gli studi di ABI Research prevedono che entro il 2020 ci saranno più di 40 miliardi di dispositivi wireless connessi. Allo stesso modo il GSMA, di recente, ha previsto che entro il 2020 nove miliardi di radiomobili si conletteranno alla nostra infrastruttura cellulare. L'adozione crescente di sistemi wireless modifica sostanzialmente le dinamiche dei costi di produzione dei dispositivi wireless. I fornitori devono ridurre notevolmente i costi di produzione aumentando le capacità. I dispositivi wireless stanno però diventando sempre più complessi. La necessità di ridurre i costi di collaudo continua a guidare innovazioni importanti nei test e nell'industria delle misure. Questa pressione nel mercato non solo ha determinato l'esigenza di strumenti a basso costo ma anche di un'ampia gamma di nuove tecniche di collaudo.

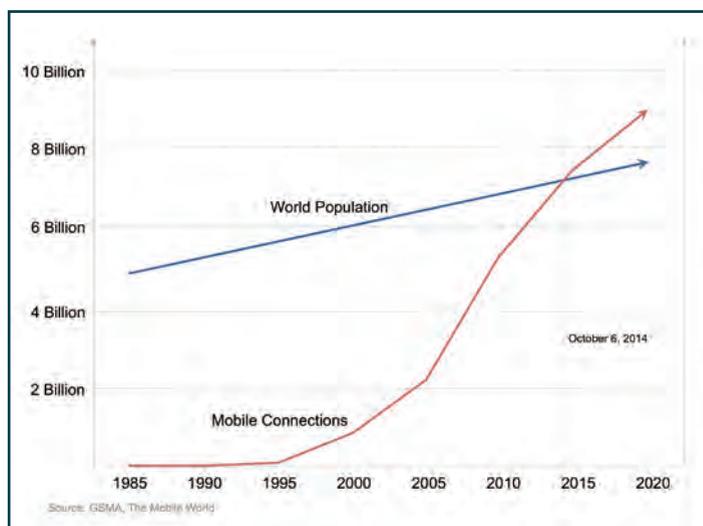


Fig. 1 – Dispositivi mobili e crescita della popolazione a confronto, 1985-2020

L'aumento della complessità wireless

Una complessità superiore aumenta le difficoltà nei test e, senza innovazioni nel collaudo, il risultato è l'elevato costo del test. Negli ultimi 20 anni uno degli esempi più significativi dell'aumento di complessità nei dispositivi può essere riscontrato nel numero di bande e di standard cellulari impiegati in un dispositivo mobile.

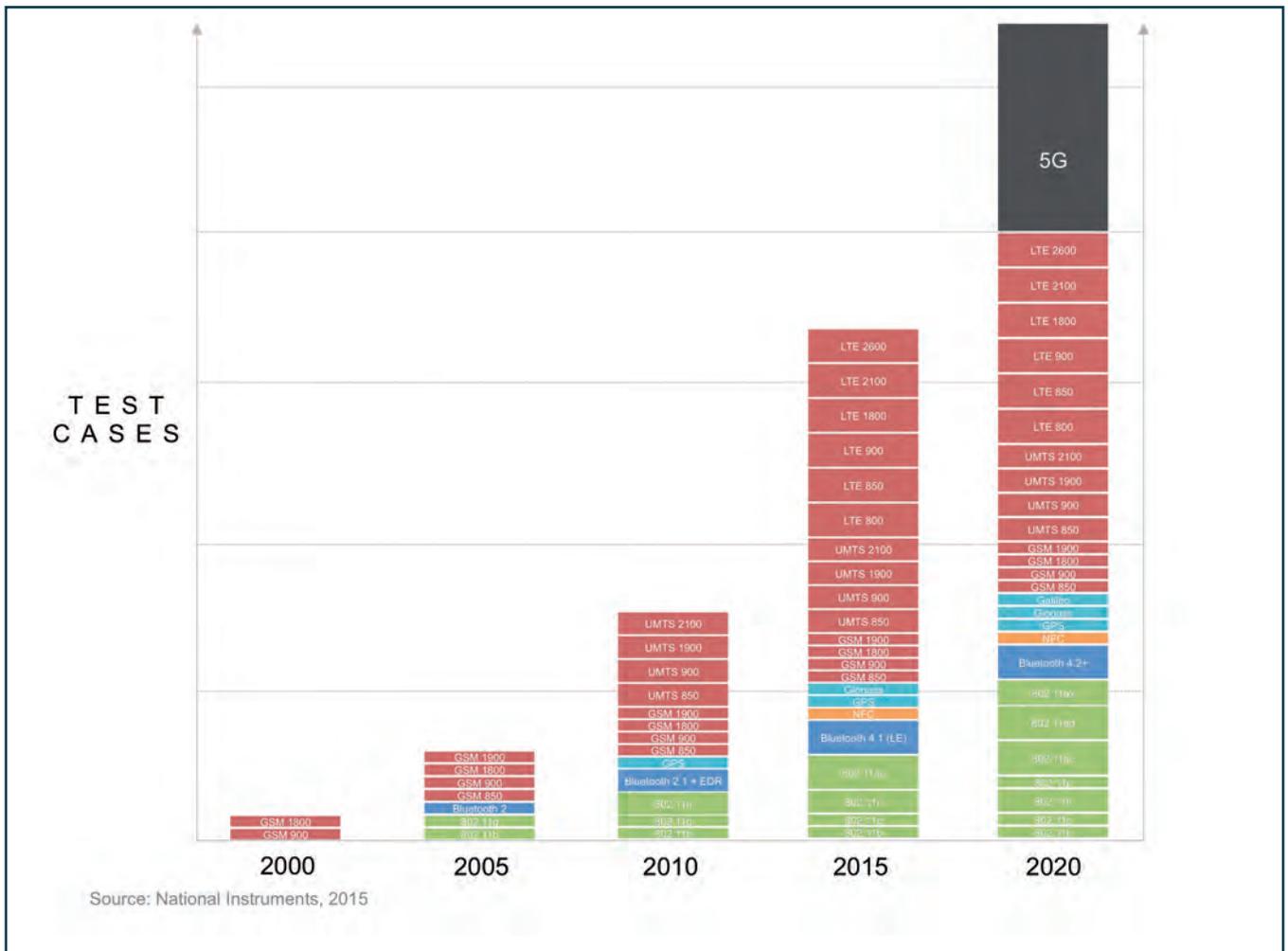
DEI COSTI NEI TEST WIRELESS

Nel 2000 era normale per un telefono cellulare supportare due bande GSM. Nel 2005 i cellulari ("i world phone") utilizzavano quattro bande GSM, oltre al Bluetooth e alla tecnologia Wi-Fi. Nel 2010, la tecnologia UMTS ha iniziato ad aumentare i segnali radio GSM/EDGE e testare l'UMTS richiedeva strumenti completamente nuovi. La tendenza a incrementare la complessità wireless non si è fermata negli ultimi cinque anni con il lancio dell'LTE, dell'802.11n/ac e persino dell'NFC.

In attesa del 2020, la complessità dei dispositivi continuerà a crescere. L'industria può assistere ancora alla diffusione di ulteriori tecnologie Wi-Fi, come l'802.11p, l'802.11ad, l'802.11ah, e l'802.11ax. La comunicazione cellulare di quinta generazione,

inoltre, produrrà con tutta probabilità nuove sfide di collaudo che supereranno di gran lunga l'LTE. I settori di ricerca attuali del 5G includono l'utilizzo di onde millimetriche, nuove forme d'onda, nuove topologie di rete e la massive MIMO. Se le onde millimetriche o la massive MIMO venissero adottate come parte dello standard 5G ufficiale, i test sui dispositivi mobili diverrebbero molto più difficili e costosi. In particolare, queste tecnologie wireless avranno bisogno di organizzazioni di test per aggiornare l'infrastruttura di collaudo esistente, supportare larghezze di banda più ampie, frequenze più elevate e un numero superiore di antenne. Questi requisiti di collaudo vanno di certo ad aggiungersi ai nuovi casi studio che il 5G porterà con sé.

Fig. 2 – L'aumento dei segnali radio nei telefoni cellulari negli ultimi venti anni



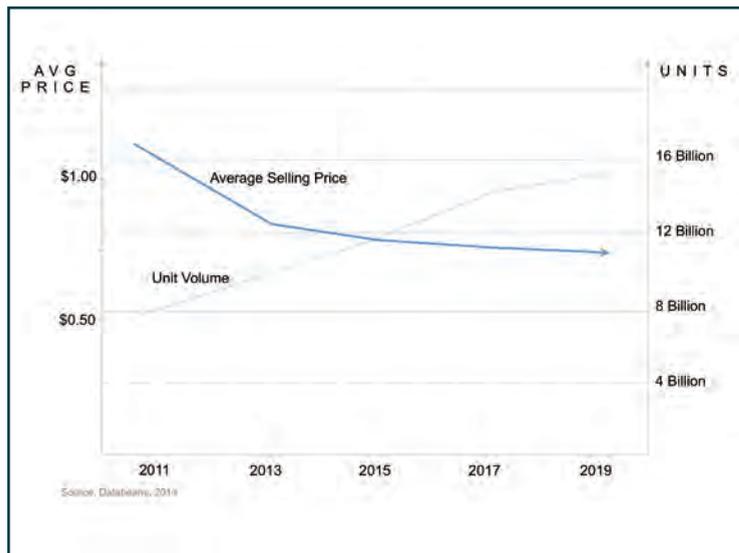


Fig. 3 – Il costo dell'IC analogico wireless e il volume unitario dal 2011 al 2019

Ridurre il costo dei wireless

Mentre la complessità dei dispositivi wireless seguita a crescere, le aspettative sui costi continuano ad abbassarsi. Nel 1983, il primo cellulare commerciale, il Motorola DynaTAC 8000x, fu venduto a 3995 dollari, che corrispondono oggi a quasi 10.000 dollari. Fino al 1990, un cellulare costava meno di 1000 dollari, nel 2000 il prezzo di un cellulare di fascia bassa era attorno ai 200 dollari.

Anche se il tasso di declino nei prezzi dei cellulari ha subito un rallentamento a causa dell'aumento del costo degli smartphone, il prezzo della tecnologia wireless continua a scendere. Dal 2005 al 2009 il prezzo di vendita dei telefoni Nokia è sceso del 39%, in un periodo in cui gli smartphone rappresentavano una percentuale relativamente bassa di prodotti venduti.

Uno degli indicatori più eloquenti del costo del wireless può essere osservato valutando i prezzi medi dei componenti dei semiconduttori. Le recenti previsioni di mercato di Databeans, Inc. e IC Insights sostengono infatti che i prezzi degli IC analogici dei dispositivi mobili saranno ridotti di oltre il 30% dal 2011 al 2019.

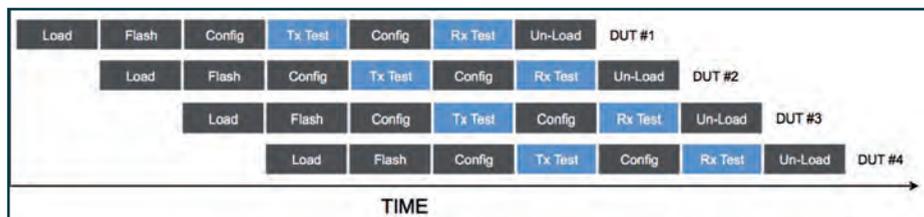


Fig. 4 – Il test parallelo consente un utilizzo più efficace della strumentazione di test

La sfida del collaudo dei dispositivi wireless necessita, però, di un approccio di test più estremo rispetto a un semplice miglioramento del 30% in termini di efficienza.

Con dispositivi sempre più complessi, il rendimento dei test deve superare sia le sfide della complessità del collaudo che dei costi target.

Fattori come l'incremento delle bande cellulari, nuovi tipi di forme d'onda e più configurazioni Wi-Fi portano inevitabilmente a più casi di test. Così la vera sfida degli ingegneri di test odierni non è convalidare lo stesso numero di casi di test per il 30% in meno ma convalidare un numero di casi 10 volte o 100 volte superiore per almeno il 30% in meno.

L'impatto sui test

Anche se l'idea di dispositivi wireless più connessi, meno costosi e con throughput superiori è, senza dubbio, attraente per noi consumatori, in realtà sta cambiando radicalmente il modo in cui i dispositivi wireless vengono testati.

Un decennio fa, il collaudo dei cellulari richiedeva uno strumento, capace di effettuare letteralmente una chiamata telefonica con il dispositivo mobile. Questo approccio, ora chiamato non-signaling test, ha bisogno di effettuare una chiamata, prima di dar luogo al test vero e proprio. In alcuni casi, la calibrazione e il test del telefono possono durare 10 minuti o più.

Ultimamente l'industria dei cellulari si è spostata verso l'utilizzo del non-signaling test. Grazie a questo approccio, un PC può inviare una serie di comandi al dispositivo mobile mediante un'interfaccia digitale ed entrare nel test mode.

Anche se il non-signaling test ha dimostrato di essere un approccio più veloce per testare i dispositivi, gli ingegneri continuano a creare innovazioni con metodi di collaudo più rapidi.

Oggi i fornitori di cellulari e chipset Wi-Fi stanno collaborando sempre più con i distributori di strumenti di test per ottenere tipologie di collaudo wireless più rapide. Le nuove "fast sequencing modes" sui chipset wireless moderni, ad esempio, ordinano vari casi di test in modo più veloce. Questa tecnica può essere combinata a una strumentazione più

rapida, così da testare un dispositivo wireless più velocemente, in modo meno costoso.

Andando avanti la prossima grande innovazione nei test wireless è l'utilizzo di architetture di test massivamente parallele o con pipeline. Queste architetture riducono i costi di produzione, consentendo ai pro-

duttori di testare più dispositivi in parallelo, sfruttando al meglio i beni strumentali. Oggi, è in atto una svolta a livello industriale per sostituire le stazioni che testano un dispositivo alla volta o 2 con alternative a 4 e 8 più redditizie. In futuro i sistemi non in grado di testare almeno 16 o 32 dispositivi in parallelo non saranno più convenienti.

Un approccio innovativo ai test wireless

Per far fronte a queste sfide, NI ha introdotto il **Wireless Test System (WTS)**, che unisce i più recenti progressi della strumentazione PXI con software integrati, flessibili, con funzioni di switch. Si tratta di una strumentazione pensata per test di produzione ad alto volume, che supporta un'ampia gamma di tecnologie wireless: dall'LTE Advanced, all'802.11ac fino al Bluetooth Low Energy.

Internamente il WTS utilizza un ricetrasmittitore di segnali vettoriale (NI VST) che combina un generatore di segnali vettoriale (NI VSG) e un analizzatore di segnali vettoriale (NI VSA) nello stesso modulo. Oltre al VST, il WTS dispone anche di funzioni di switch integrate multi-port per il test parallelo o applicazioni di test multi-port. Grazie alle funzioni di switch integrate, gli ingegneri riescono a installare il VST in un'ampia gamma di configurazioni, dal test parallelo su 8 dispositivi al test parallelo di due radio WLAN MIMO 4x4.

Il WTS dispone, inoltre, di un'esperienza software unica, progettata per i test di produzione ad alto volume. Nonostante il WTS internamente sia un sistema PXI, gli ingegneri possono automatizzarlo esternamente mediante comandi SCPI, grazie a un'interfaccia Ethernet remota, consentendo un'integrazione più semplice nell'infrastruttura di collaudo esistente.

Per gli ingegneri che sviluppano i nuovi sistemi di collaudo, l'esperienza utente del WTS è assistita dall'integrazione al software di gestione di test NI TestStand. Infatti, il TestStand Wireless Test Module dispone di una serie di comandi integrati, capaci di controllare chipset wireless specifici e il codice di esempio per i test tradizionali.

Il WTS, infine, è dotato di CPU multicore ad alte prestazioni e FPGA per fornire velocità di misura avanzate. I clienti WTS, inizialmente, hanno ottenuto costi di test più bassi, combinando la velocità di test del WTS con le tecniche avanzate del test parallelo. Il

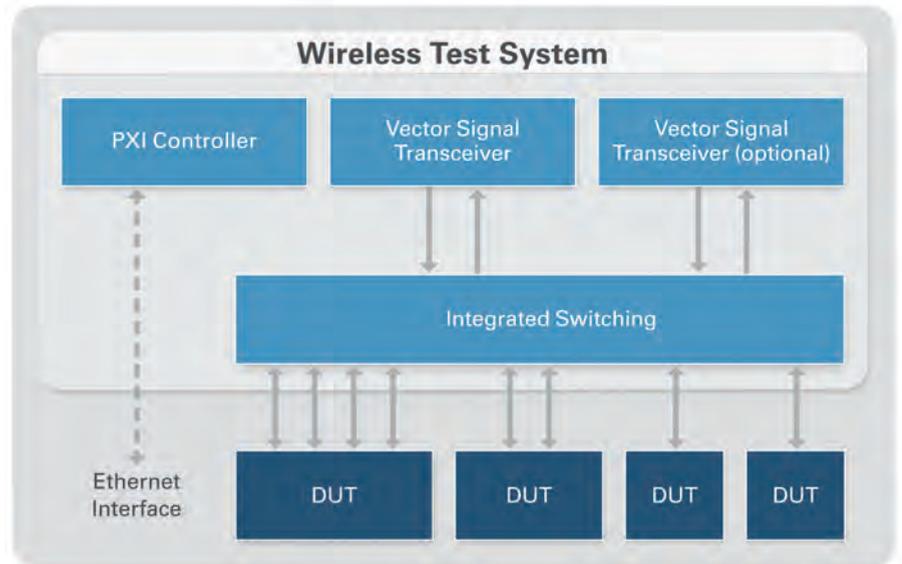


Fig. 5 – Il WTS può adattarsi alle applicazioni di test multi-port e multi-DUT



Fig. 6 – Il TestStand Wireless Test Module semplifica la fase introduttiva

responsabile degli strumenti di test di Peiker Acoustic, di recente, ha dichiarato che "il WTS ha permesso di ridurre i costi di test di oltre il 25%", testando dispositivi multi-standard LTE/WLAN/GPS.

Il futuro

Con sistemi sempre più complessi, il collaudo dei dispositivi wireless continuerà a richiedere nuovi approcci per i test e le misure. Come ha affermato Olga Shapiro, analista di Frost & Sullivan, "per mantenere i vantaggi anche in futuro, le aziende dovranno riconsiderare il loro approccio ai test wireless e abbracciare nuovi modelli."

Per fortuna, lo scorso decennio ha visto notevoli miglioramenti nelle principali tecnologie strumentali: CPU, FPGA, VCO, DAC e ADC. Questi miglioramenti non solo consentono alle attrezzature di test moderne di fornire prestazioni analogiche migliori ma anche una velocità di misura sempre più rapida. Parte della soluzione alle sfide future dei test wireless è una combinazione di strumenti rapidissimi, un nuovo approccio ai test wireless ed esperti in ingegneria in grado di mettere tutti questi elementi insieme. L'esigenza di innovazione nei test sta portando verso nuove soluzioni e NI sta spingendo gli ingegneri a smettere di preoccuparsi dei test e a tornare a godersi i prossimi 40 miliardi di dispositivi wireless connessi.

Compatibilità elettromagnetica: quo vadis?

Marco Dealessi
Consulente EMC

Il punto della situazione della compatibilità elettromagnetica a venti anni dalla introduzione dell'obbligo della marcatura CE

L'imposizione, per legge, della qualifica EMC per ogni nuovo prodotto elettronico ha rappresentato in Italia il punto di svolta nella storia della EMC. In precedenza dominio di una élite minoritaria nei settori militare e spaziale, la compatibilità si è diffusa così rapidamente all'interno delle aziende produttrici da creare non pochi problemi.

L'evoluzione EMC: ieri...

Dal 1994 molta acqua è passata sotto i ponti. All'inizio soltanto una parte delle imprese italiane, soprattutto quelle di maggiori dimensioni o di proprietà estera, si è adeguata immediatamente alle nuove leggi attrezzando laboratori interni, rivolgendosi ai laboratori conto terzi (dei quali si è assistito a una vera fioritura per approfittare delle nuove occasioni di business), addestrando il proprio personale tecnico.

... oggi...

Progressivamente molte più aziende si sono avvicinate all'EMC e oggi è ragionevole ritenere che quasi tutte si siano, se non adeguate alle leggi e messe in regola, almeno preoccupate dei requisiti tecnici e abbiano svolto azioni di vario genere. Quasi tutte hanno voluto verificare le prestazioni EMC principali dei loro prodotti, eseguendo alcune prove all'esterno o acquistando qualche strumento di prova, almeno a livello di preconformità. In altre parole, un certo budget è stato allocato. Il gran numero dei laboratori EMC variamente attrezzati esistenti attualmente (sono più di 100) ne è una conferma.

Così la conoscenza degli obblighi di marcatura, i requisiti tecnici da soddisfare per l'omologazione e le problematiche EMC più importanti sono entrate in tutti gli uffici R & S. In parallelo i costi della EMC sono stati valutati dal management delle società costruttrici.

...domani

Conviene, per capire la situazione odierna, rivolgere lo sguardo al prossimo futuro per un inquadramento più corretto.

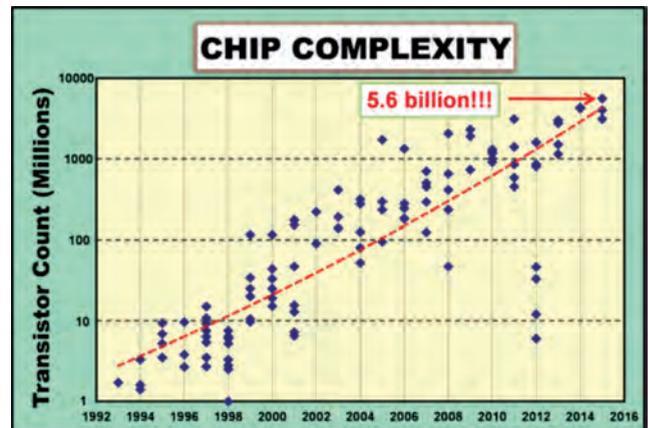


Fig. 1 – Trend relativo all'integrazione dei transistor su un chip singolo: al momento attuale i processori che incorporano 5,6 miliardi di transistor sono dispositivi di larga diffusione (Fonte: ISSCC-International Solid State Circuits Conference, 2015 – San Francisco – 22-26 febbraio 2015)

Nella realtà, le prove di compatibilità diventano ogni giorno più difficili da superare, anche se le norme evolvono e si arricchiscono di nuovi requisiti di test molto lentamente.

Nel prossimo progetto aziendale le prove saranno come un salto in alto oltre una asticella che si posiziona alcuni centimetri più su.

La tecnologia è sempre stata nemica della compatibilità. Quando la frequenza di un clock aumenta di un fattore 10, le emissioni differenziali aumentano di un fattore 100. È la legge di Moore che porta in alto i clock, al momento mai smentita. Un clock a 3 GHz con terza armonica a 9 GHz va oltre la banda C delle microonde, su un terreno insidioso anche per uno specialista di alte frequenze.

Quando si misura il tempo di salita di una commutazione digitale, si scopre che è più rapida anche di un fattore pari a 10 volte rispetto al dato riportato sul datasheet. La spiegazione è

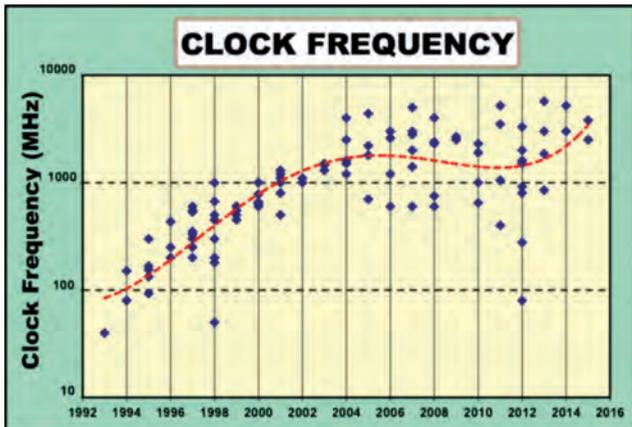


Fig. 2 – La massima frequenza di clock sembra per il momento attestarsi a 5-6 GHz, principalmente per motivi termici (Fonte: ISSCC-International Solid State Circuits Conference, 2015 – San Francisco – 22-26 febbraio 2015)

semplice: per riduzione di costi si sono ridotti i nanometri dei canali dei gate, con riduzione dei tempi di attraversamento e per comodità i fogli tecnici non sono stati modificati perché contengono non i tempi minimi, ma quelli massimi garantiti. Un qualunque prodotto consumer da poche decine di euro contiene DSP, FPGA, ASIC, microcontrollori con tempi di commutazione anche di 100 psec e core di calcolo di 30 psec. Le bande convenzionali corrispondenti sono di 3 GHz e 10 GHz rispettivamente.

Il progettista digitale che non ama analogica e RF si trova a progettare circuiti a microonde, con gli spazi disponibili pressoché inesistenti dei multistrati digitali e antenne non intenzionali sparse ovunque sulla scheda.

La riduzione delle dimensioni degli integrati (i nanometri che da oltre i 100 di ieri oggi sono scesi ai 50) per varie ragioni, tra cui quelle di assorbimenti e calore, porta a una velocizzazione dei segnali di scambio informazioni (da Mbit a Gbit), rendendo problematico il superamento delle prove. Già oggi in molti casi per il progettista è più impegnativo superare le prove EMC che quelle funzionali. E sotto questo profilo le cose sono destinate a peggiorare.

La riduzione delle dimensioni comporta strati sempre più sottili e componenti più fragili e più suscettibili ai disturbi che vagano ovunque con telefonia mobile, WiFi, WiMax.

Le protezioni interne dall'ESD degli integrati si riducono al punto che basta qualche scarica, anche lontana, per deteriorarle fino a perdere la funzione protettiva. Si crede di avere un componente già protetto, mentre sarebbe meglio pensare che la protezione non ci sia del tutto. Per quanto riguarda le alimentazioni degli integrati la tendenza ovviamente è quella di usare tensioni sempre più basse: da 5 VDC a 3,3 VDC, a 1,75 VDC...

Nel prossimo futuro i dispositivi portatili potrebbero essere alimentati a 1V (molto sotto non si può più andare con il silicio), e la distanza tra il livello 1 e il livello 0 – che era nella tecnologia TTL di 1,5V – sarà di 0,3V. Di quanto aumenta la suscettibilità al rumore? È ragionevole ritenere che in un prossimo futuro saranno suscettibili anche i componenti digitali che oggi sono per lo più immuni. Se oggi è possibile concentrare l'attenzione nella valutazione della suscettibilità sui soli componenti analogici a basso livello di segnale, domani lo scenario sarà completamente diverso.

Il punto di svolta

La progettazione elettronica, almeno quella più evoluta, è a una svolta. Integrati con più di 1.000 contatti, clock sopra 1 GHz, comunicazioni wireless a bordo scheda, modificano completamente il progetto elettronico, a cominciare dal circuito stampato.

Se un tempo la preoccupazione era concentrata sui cavi, sulle masse, sul contenitore, oggi i problemi sono localizzati negli stampati a molti strati con SMD su due lati e microvia o contenitori che devono schermare nelle bande S e C nonostante le molte aperture presenti.

Le statistiche dicono che ormai la maggior parte degli stampati nel mondo ha più di 6 strati e che quasi tutti contengono linee a impedenza controllata, in buona parte anche linee differenziali. In Italia, dove l'elettronica industriale è preponderante rispetto a quella consumer, esistono molti prodotti che tramite interfacce LVDS "portano a spasso" clock ad alta frequenza o che contengono antenne per comunicazioni wireless da rendere compatibili con i componenti montati sulle schede. In sintesi, i problemi EMC tipici dell'elettronica consumer si estendono anche ai prodotti industriali nostrani.

La svolta riguarda anche i metodi di progettazione che non possono più essere basati sulle formule approssimate usate ieri, ma su strumenti di simulazione di signal integrity ed EMC piuttosto raffinati e costosi.

Piste, stack, impedenze, diafonie, jitter, stub, ritardi, adattamenti, schermi di bordo, risonanze, decap, emissioni irradiate, devono essere calcolati su stampati con più di 1.000 piste. L'adozione di questi strumenti innovativi richiede addestramento di personale e tempi lunghi. Ma non se ne potrà più fare a meno, l'alternativa è uscire dal mercato dell'elettronica. L'uso esteso di questi strumenti ridurrà anche prototipazioni e sperimentazioni, con un cambiamento radicale del tipo di compiti assegnati al progettista.

Lo scenario è lo stesso già visto nel campo della simulazione dinamica real-time, che ha portato con successo all'abbattimento della sperimentazione, all'accorciamento dei tempi di sviluppo del prodotto e alla contrazione dei costi.

Quello che era un esperimento innovativo è diventato realtà prima e routine poi.

Progetto di un carica batterie per dispositivi a ioni di litio

Pushek Madaan
Rajiv Badiger
 Cypress Semiconductor

Utilizzando i dispositivi della linea PSoC di Cypress Semiconductor è possibile non solo progettare in maniera corretta il circuito di carica, ma anche disporre di numerose opzioni in termini di configurabilità e integrare altre funzioni utili come il calcolo dello stato della carica della batteria

In un mondo come quello attuale dove sempre più dispositivi diventano mobile, un utilizzo più efficiente della batteria riveste un'importanza critica e il parametro al quale i progettisti guardano con maggiore attenzione è il consumo di corrente dei dispositivi. Essi hanno escogitato parecchi modi per ridurre il consumo di potenza poiché a una maggiore durata della batteria corrisponde una migliore percezione di un prodotto da parte del mercato. La batteria stessa merita un'attenta considerazione. La scelta della batteria più adatta per la particolare applicazione considerata è essenziale in quanto essa determina il numero di ore di funzionamento di un dispositivo prima della ricarica, il peso che viene aggiunto al sistema e il costo aggiuntivo da considerare quando si stila la BOM. Oltre alla scelta della batteria, un altro elemento da tenere in considerazione è il progetto del circuito di carica: un progetto inadeguato può ridurre la durata della batteria o persino provocare danni nella stessa (che possono portare a perdite pericolose o a esplosioni). Obiettivo di questo articolo è analizzare l'implementazione di un carica batterie per dispositi-

vi a ioni di litio (Li-Ion).

I carica batterie per dispositivi a ioni di litio utilizzano per la carica un profilo a corrente costante (CC – Constant Current) e a tensione costante (CV – Constant Voltage). Il processo di carica richiede diverse fasi per assicurare la carica della batteria alla massima capacità nel rispetto di alcune regole di sicurezza. Il profilo CC-CV risulta composto dalle seguenti fasi:

1. Pre-carica
2. Attivazione
3. Corrente costante
4. Tensione costante

Le quattro fasi della carica

La carica inizia con la fase di pre-carica il cui obiettivo è verificare se la batteria è in buone condizioni. Durante questa fase alla batteria è fornita una ridotta quantità di corrente, compresa solitamente tra il 5% e il 15% della capacità della batteria. Se la tensione della

batteria supera il valore di 2,8V, la batteria è considerata in buone condizioni e il processo di carica continua con la seconda fase, quella dell'attivazione, che prevede il mantenimento della medesima quantità di corrente per un periodo di tempo più lungo. Quando il valore della tensione della batteria supera i 3V inizia la fase di carica rapida, durante la quale viene fornita una corrente costante uguale o inferiore alla capacità della batteria. Questo stato è mantenuto finché il valore della tensione della batteria raggiunge il valore della tensione di carica completa (4.2V) o fino al momento in cui è esaurito il tempo di carica qualora quest'ultimo evento si verifichi prima. Quando il valore della tensione della batteria raggiunge quello della tensione di carica completo la batteria si porta in uno stato a tensione costante. Per conseguire questo risultato la corrente di carica deve essere ridotta col trascorrere del tempo. Questa fase del processo

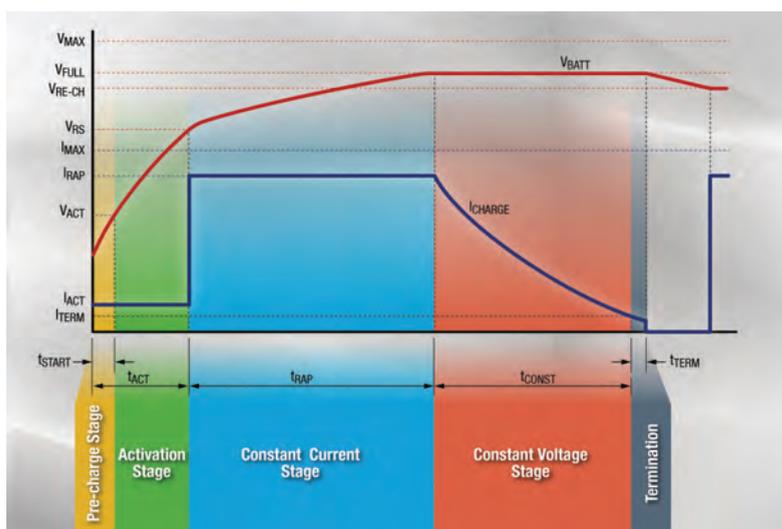


Fig. 1 – Andamento del profilo di carica di una batteria a ioni di litio

di carica richiede il tempo più lungo se confrontato con quello richiesto dalle altre fasi della carica. In questo processo, quando la corrente di carica diminuisce al di sotto di un limite (corrente di terminazione), solitamente pari al 2% della capacità della batteria, quest'ultima è completamente carica e il processo di carica termina (Fig. 1). Si tenga presente che per ogni fase del processo di carica viene stabilito un limite e ciò rappresenta una delle più importanti caratteristiche di sicurezza.

Per implementare il profilo di carica appena descritto è necessario conoscere in ogni istante la tensione della batteria e la corrente di carica, mentre anche la temperatura della batteria deve essere tenuta sotto controllo in quanto la batteria stessa tende a scaldarsi durante la carica. Se il valore della temperatura supera il limite specificato per la batteria, quest'ultima può subire danni.

Per quel che concerne l'implementazione di un carica batterie, l'utente ha due opzioni a disposizione: utilizzare un circuito integrato dedicato o ricorrere a un microcontrollore di tipo general-purpose. La prima opzione, anche se si propone come una soluzione semplice e rapida, ha il duplice svantaggio di una limitata configurabilità e di un numero ridotto di scelte per l'interfaccia utente (indicatori a LED). L'alternativa, ovvero l'uso di un microcontrollore, a fronte di un allungamento dei tempi di progetto mette a disposizione un maggior numero di opzioni per la configurazione, consente l'integrazione di altre funzioni come ad esempio lo stato della carica (SoC - State of Charge) della batteria e l'invio di informazioni attraverso interfacce di comunicazione al processore host presente nel sistema. Oltre a ciò un microcontrollore non è equipaggiato con il circuito di potenza necessario per un carica batterie e richiede BJT esterni o MOSFET. IL costo di questi componenti di potenza è comunque più basso rispetto a quello dei microcontrollori o dei circuiti integrati dedicati.

Architettura del carica batterie

Si si esamina il profilo di carica appare evidente che è necessaria un generatore di corrente controllato per un carica batteria di una batteria a ioni di litio a singola cella il cui funzionamento deve essere modificato in funzione dello stato della batteria. In base a queste considerazioni, un'implementazione basata su un microcontrollore richiede la presenza dei seguenti blocchi funzionali:

5. Circuito per il controllo della corrente
6. Circuito per la misura dei parametri della batteria (tensione, corrente, temperatura)
7. Algoritmo di carica (Per l'implementazione del profilo CC-CV)

Tali blocchi sono riportati nello schema di figura 2.

Circuito per il controllo della corrente: esso può essere realizzato utilizzando un generatore di tensione e implementando un per-

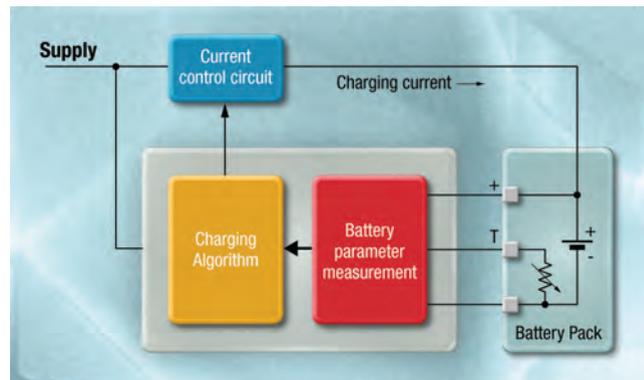


Fig. 2 - Schema a blocchi di un caricabatteria per una batteria a ioni di litio

corso per la retroazione della corrente. Esso opera come un tipico sistema di controllo in retroazione negativa. Per la retroazione si utilizza la corrente di carica che, passando attraverso un resistore di valore ridotto, genera una tensione.

Il generatore di tensione può essere realizzata utilizzando due metodi:

8. Topologia lineare
9. Topologia a commutazione - buck o boost

La topologia lineare utilizza un elemento regolatore in serie (un BJT o un MOSFET) in modalità lineare, come riportato in figura 3. La corrente di carica è regolata controllando la polarizzazione del transistor in serie Q1. La polarizzazione può essere controllata utilizzando un convertitore A/D o un modulatore PWM (Pulse Width Modulator) con un filtro passa basso RC esterno. Il metodo lineare può essere utilizzato per correnti di carica di valore ridotto (<1A) a causa della dissipazione di potenza dell'elemento

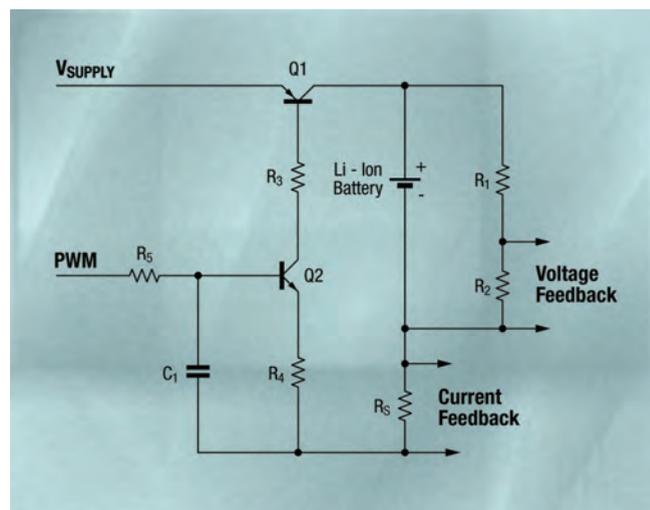


Fig. 3 - Schema della topologia lineare

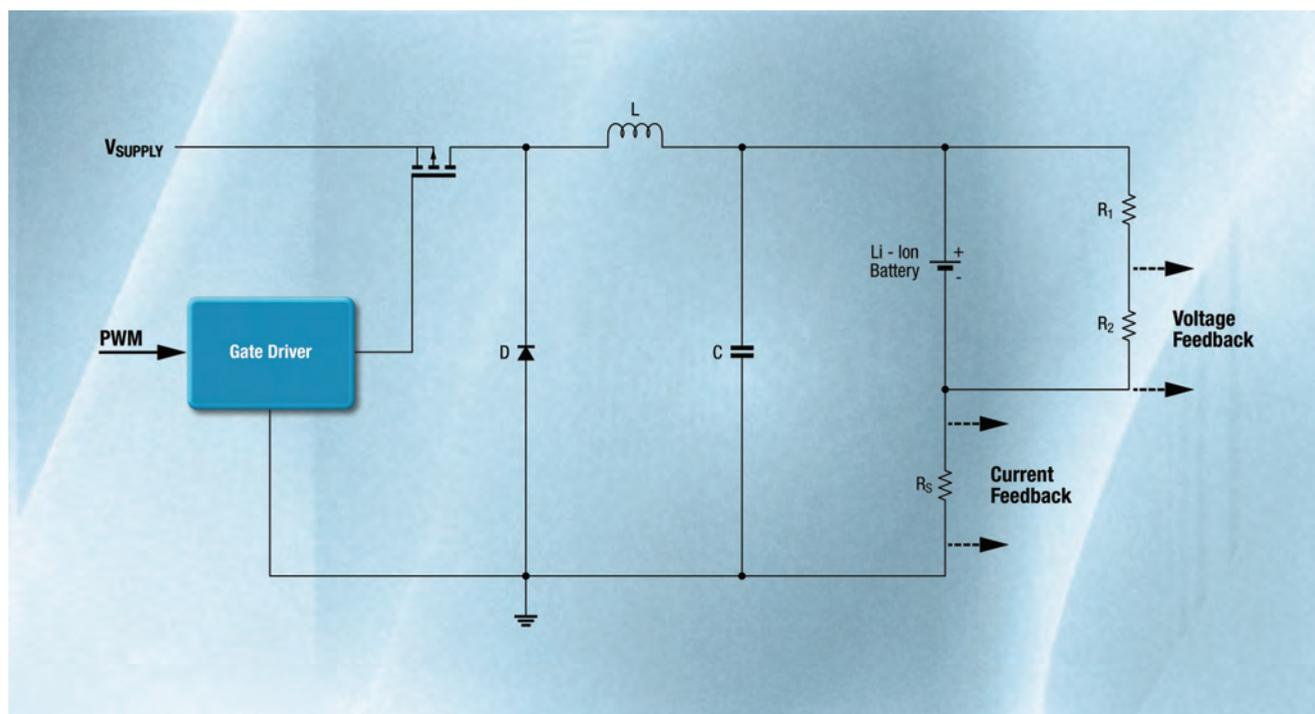


Fig. 4 – Schema di un regolatore buck a commutazione

regolatore in serie. La topologia a commutazione sfrutta l'intrinseco vantaggio di garantire correnti di carica più elevate a fronte di una minore dissipazione di potenza. Nella figura 4 è riportato lo schema di un carica batterie basato su un regolatore a commutazione buck.

La corrente di carica è impostata dal duty cycle del modulatore PWM che pilota il MOSFET.

Circuito per la misura dei parametri della batteria: i segnali di retroazione devono essere misurati utilizzando un convertitore A/D, periferica questa disponibile in numerosi controllori delle più recenti generazioni.

Esaminando le figure 3 e 4 è possibile vedere come vengono ricavati i segnali in retroazione della corrente e della tensione di batteria. Si tratta in entrambi i casi di segnali differenziali che per la loro misura richiedono un convertitore A/D di tipo differenziale, mentre i convertitori A/D disponibili in un gran numero di microcontrollori sono di tipo single-ended (ovvero riferiti a massa). I circuiti riportati nelle figure 4 e 5 possono essere modificati in maniera semplice in modo da produrre un segnale single-ended per tutti e tre i parametri – tensione, corrente e temperatura – differenziando la massa del microcontrollore e quella dell'alimentazione.

Il terminale negativo della batteria opera come la massa del microcontrollore. In questo modo la retroazione della tensione, della temperatura e della corrente è riferita alla massa del microcontrollore, consentendo in tal modo di effettuare una misura con il convertitore A/D di tipo single-ended. Per la retroazione della cor-

rente è necessaria l'introduzione di una tensione di offset positiva poiché la tensione di retroazione sarà negativa quanto la batteria è carica. Come si può dedurre osservando la figura 5, i resistori R3 e R4 forniscono la tensione di offset richiesta.

Algoritmo di carica: la CPU legge le letture del convertitore A/D relative a tensione di batteria, corrente di carica e temperatura e controlla il duty cycle del modulatore PWM secondo il profilo di carica. La velocità alla quale la CPU effettua il monitoraggio dei risultati del convertitore A/D e controlla il modulatore PWM è frutto di un compromesso tra tempo di risposta dell'anello e consumo di ampiezza di banda della CPU.

Parametri del convertitore A/D e risoluzione del modulatore PWM:

l'accuratezza e la risoluzione del convertitore A/D e la risoluzione del modulatore PWM sono parametri importanti da prendere in considerazione nel progetto di un carica batterie. La risoluzione del convertitore A/D definisce il livello di precisione con cui è possibile misurare la tensione di ingresso (in questo caso le tensioni di retroazione). La risoluzione del modulatore PWM definisce il livello di precisione con cui è possibile modificare il duty cycle del segnale di uscita, che a sua volta determina la tensione di uscita del circuito per il controllo della corrente. Si tratta di un aspetto che assume una maggiore importanza quando la tensione della batteria ha raggiunto un valore prossimo a quello della carica completa. Il livello di controllo dipende da tre fattori: risoluzione del convertitore A/D, accuratezza di misura e granularità

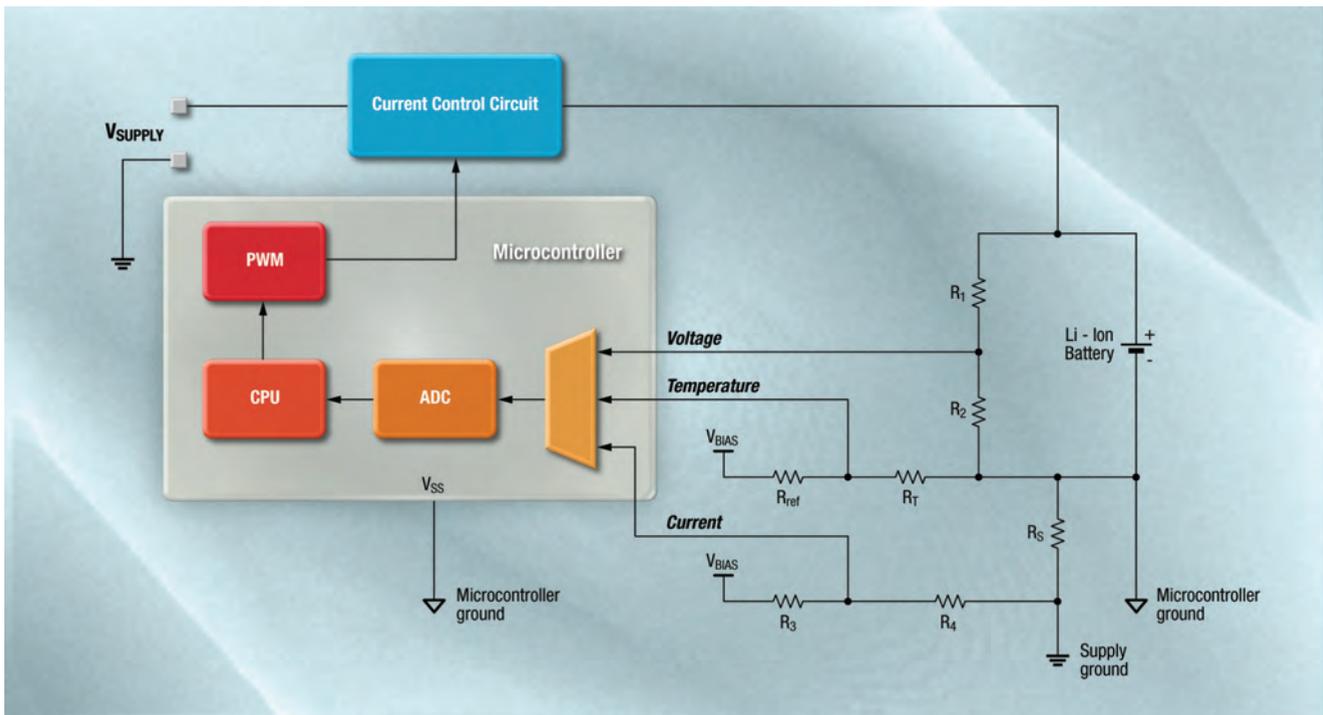


Fig. 5 – Schema per la misura utilizzando un convertitore A/D di tipo single ended

della variazione del duty cycle. L'architettura del carica batterie riportata in figura 5 è stata implementata utilizzando il dispositivo PSoC CY8C24x23 di Cypress Semiconductor. Il microcontrollore è equipaggiato con blocchi analogici e digitali generici che possono essere configurati come funzioni circuitali specifiche. I blocchi analogici a tempo continuo, ad esempio, possono essere usati per implementare un amplificatore a guadagno programmabile e un comparatore.

Con i blocchi analogici a capacità commutate è possibile implementare una varietà di funzioni tra cui filtri e convertitori A/D e D/A. I blocchi base digitali possono invece essere usati per realizzare il modulatore PWM, contatori, timer e buffer, mentre i blocchi di comunicazione digitali servono per creare interfacce di comunicazione come ad esempio SPI, UART, IrDA RX e TX. Il dispositivo prevede anche un blocco I2C che può funzionare come master o slave.

Come dimostrato in questo articolo, attraverso una corretta progettazione del circuito di carica, è possibile ridurre il costo del sistema e le dimensioni della batteria richiesta, assicurando nel contempo un maggior grado di flessibilità al progettista. Grazie all'utilizzo di un microcontrollore come il dispositivo PSoC CY8C24x23 di Cypress Semiconductor è possibile non solo progettare in maniera corretta il circuito di carica, ma anche disporre di numerose opzioni in termini di configurabilità e integrare altre funzioni utili come il calcolo dello stato della carica (SoC) della batteria.

THE ORIGINAL SINCE 1994
PCB-POOL
 Beta LAYOUT

PCB prototipi e piccole serie

Servizio puntuale o gratuito
 Tempi di consegna a partire da 8 ore

Servizio di assemblaggio
 Anche a partire da un solo componente

e-mail: info@pcb-pool.com

www.pcb-pool.com

25 YEARS
Beta
 LAYOUT
 create electronics

PCB-POOL® è un marchio registrato di Beta LAYOUT GmbH

Sempre più GaN nell'elettronica di potenza

Tim Kaske
Product Marketing manager
ON Semiconductor

Tutti in vantaggio del nitruro di gallio rispetto al silicio nella realizzazione dei sistemi di potenza delle prossime generazioni

Sia che si tratti di prodotti elettronici di largo consumo, per le telecomunicazioni o destinati a veicoli elettrici ed elettrodomestici, i progettisti devono affrontare richieste sempre più stringenti per migliorare l'efficienza energetica, aumentare la densità di potenza, estendere la durata delle batterie ed accelerare la velocità di commutazione. Tutto ciò significa che l'industria elettronica è destinata a diventare sempre più dipendente da nuove generazioni di dispositivi di potenza a semiconduttori basati su tecnologie di processo diverse dal silicio. Grazie alla possibilità di raggiungere prestazioni "inaccessibili" in passato, il nitruro di gallio (GaN) si sta rivelando una tecnologia di processo destinata a condizionare il progetto dei futuri sistemi di potenza.

Il GaN ha avuto un impatto significativo in numerosi settori di mercato nell'ultima decade. Nell'optoelettronica è stato fondamentale per lo sviluppo e la diffusione di LED ad alta luminosità (HBLED).

Nelle comunicazioni wireless viene già impiegato in dispositivi di potenza a radio frequenza, come transistori HEMT e circuiti integrati monolitici per microonde (MMIC). Oggi vi è un potenziale enorme per l'adozione del GaN in una pluralità di applicazioni di potenza. Alcune società di analisi di mercato come Yole Research prevedono che entro il 2020 il mercato dei componenti di potenza GaN varrà attorno ai 600 milioni di dollari all'anno.

Se la previsione di Yole si rivelerà corretta, il tasso di crescita di questo comparto sarà pari al 100% nei prossimi cinque anni. Ci sono, tuttavia, numerosi ostacoli da superare per tradurre in realtà queste previsioni. In questo articolo saranno analizzate le iniziative in corso per favorire l'adozione su vasta scala di questo materiale.

I limiti del silicio...

Sono numerose le dinamiche che stanno contribuendo alla crescita di interesse verso il GaN. Nei progetti di potenza lo spazio assume un valore sempre più critico. Nel settore dell'elettronica consumer, ad esempio, i caricatori impiegati per ricaricare i dispositivi portatili sono sempre più compatti. Analogamente i rack presenti nei data center diventano sempre più

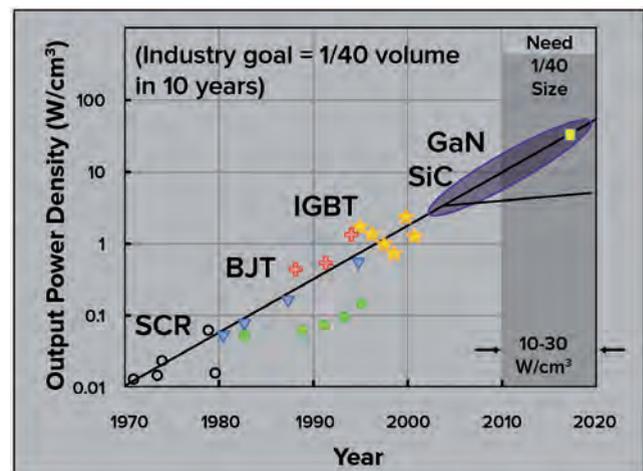


Fig. 1 – Miglioramenti potenziali in termini di densità di potenza ottenibili grazie al GaN e i vantaggi del GaN

affollati. Di conseguenza è necessario aumentare la densità di potenza, unitamente all'efficienza di conversione, in modo da ridurre lo spazio occupato dai dissipatori richiesti dagli integrati di potenza.. da qui la necessità di aumentare la velocità di commutazione dei MOSFET di potenza impiegati in questi sistemi.

La maggioranza delle tecnologie a semiconduttore si basa su substrati di silicio. D'altronde il silicio costituisce il fondamento dell'industria elettronica da molti decenni. Sebbene in questi anni si è dimostrato un materiale adeguato per garantire una conversione energetica efficiente, si sta velocemente avvicinando il momento in cui il silicio non sarà più in grado di soddisfare le esigenze degli utilizzatori. La legge di Moore sta portando la tecnologia del silicio verso i suoi limiti fisici. Realisticamente si prevede che in futuro l'evoluzione di questa tecnologia garantirà solamente piccoli miglioramenti incrementali delle prestazioni.

Da qui la necessità di sperimentare tecnologie a stato solido alternative.

Come già accennato in precedenza, i semiconduttori di potenza devono essere in grado di offrire una combinazione di:

- Elevata efficienza di conversione energetica
- Elevata densità di potenza/compattezza dimensionale
- Elevata velocità di commutazione
- Economicità

A seconda della funzione specifica del circuito integrato, alcune di queste caratteristiche saranno più importanti di altre. Il GaN è in grado di soddisfare ampiamente tutti questi requisiti: alcuni immediatamente, altri in futuro. Il grafico di figura 1 riporta i miglioramenti potenziali in termini di densità di potenza ottenibili con i dispositivi GaN.

Un livello minimo di perdite nella conversione della potenza è intrinseco in ogni sistema di potenza; tuttavia, grazie ad una banda proibita (bandgap) maggiore, il GaN è caratterizzato da perdite significativamente minori rispetto al silicio. Dato che un chip GaN può essere più piccolo dell'equivalente di silicio, i dispositivi basati su questa tecnologia possono essere ospitati in package più compatti. Grazie alla sua elevata mobilità, il GaN si rivela particolarmente efficace nei circuiti che richiedono elevata velocità di commutazione. La figura 2 mostra la realizzazione fisica di un HEMT in GaN e le similitudini con la tradizionale tecnologia dei MOSFET di potenza. Il moto laterale degli elettroni nel GaN offre sia ridotte perdite di conduzione (bassa on-resistance) che basse perdite di commutazione. Inoltre, una maggiore velocità di commutazione contribuisce a ridurre lo spazio occupato in virtù del minor numero di componenti passivi richiesti nel circuito di potenza. Anche gli avvolgimenti dei componenti magnetici presenti possono essere più compatti. Inoltre, la migliore efficienza di conversione della potenza del GaN implica una riduzione della quantità di calore da dissipare, con conseguente diminuzione dello spazio richiesto dai dissipatori.

Gli ostacoli alla diffusione del GaN

La tecnologia del GaN possiede numerose caratteristiche chiave che lo distinguono dal silicio e lo rendono particolarmente adatto alle applicazioni di potenza. Tuttavia, la penetrazione del GaN come materiale da impiegare per i dispositivi di potenza è stata finora "frenata". Come per altre tecnologie a stato solido che sono state sviluppate in passato, ci vuole tempo per raggiungere un certo livello di maturità. Risulta quindi cruciale per ogni tecnologia poter offrire elevati livelli sia di uniformità sia di ripetibilità per tutti i prodotti. In passato questo aspetto era il "tallone d'Achille" del GaN, che non era in grado di garantire un'elevata resa produttiva, consentendo così al silicio di offrire vantaggi di costo significativi che compensavano le carenze prestazionali. In questo modo il silicio ha potuto mantenere la posizione di predominio nella produzione dei semiconduttori di potenza. Ora lo scenario è mutato in quanto i processi di fabbricazione dei dispositivi GaN garantiscono una resa nettamente migliore e una qualità costante per tutti i lotti prodotti.

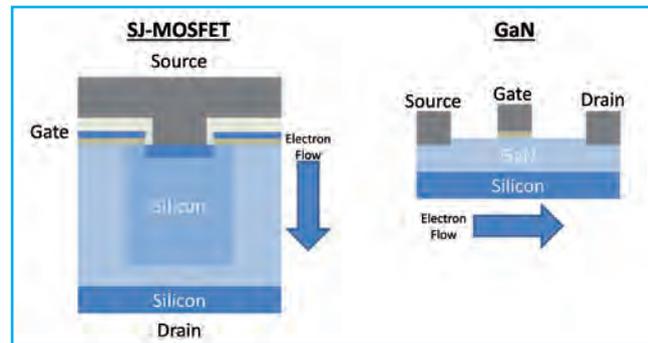


Fig. 2 – Analogie tra i processi di fabbricazione del silicio e del GaN

Il GaN si trova nell'invidiabile posizione di poter beneficiare delle infrastrutture di fabbricazione già in essere per i dispositivi in silicio. Aggiungendo solo alcune semplici fasi al processo utilizzando le stesse attrezzature, è possibile utilizzare i medesimi processi produttivi adottati per i CMOS da 6 e 8 pollici. Inoltre è prevista la possibilità di passare ai wafer da 12 pollici nel momento in cui aumenteranno i volumi.

Con il passaggio a dimensioni maggiori dei wafer si apre inoltre la possibilità di poter mantenere produttive più a lungo le strutture di produzione dei dispositivi in silicio. Questo significa che "vecchie" linee di produzione potranno essere convertite alla realizzazione di dispositivi GaN.

Grazie a questo importante abbattimento dei costi si apriranno nuove prospettive per il GaN. Analogamente a quanto accadde per i circuiti integrati tradizionali tra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70, si innesterà un circolo virtuoso in quanto una crescente richiesta di GaN si tradurrà in maggiori volumi di produzione e, conseguentemente, ad una ulteriore riduzione del costo unitario.

Nei prossimi anni il GaN non sarà considerato come una tecnologia di nicchia, prodotta in piccole fonderie e laboratori. Invece, il suo successo commerciale si affermerà anche grazie a produzioni su larga scala che comporteranno un allineamento dei prezzi con quelli dei dispositivi in silicio. Da settembre 2014 ON Semiconductor sta collaborando con Transphorm per l'introduzione della tecnologia GaN sul mercato. Grazie all'abbinamento tra il know how acquisito da Transphorm nella tecnologia GaN e il portafoglio di brevetti e le esperienze maturate da ON nella produzione di massa, le due aziende saranno in grado di commercializzare prodotti destinati alle soluzioni di potenza delle prossime generazioni.

In conclusione, la crescente domanda di energia della nostra società sta rendendo obsolete alcune tecnologie a stato solido consolidate ed è quindi necessario intervenire. Se impiegato nel progetto di sistemi di potenza, il GaN ha la capacità di assicurare notevoli miglioramenti nelle prestazioni rispetto a quanto ottenibile dal silicio. Di conseguenza esso avrà un ruolo di rilievo nella nuova era dell'elettronica di potenza, offrendo ai progettisti dispositivi più efficienti, compatti e veloci. Grazie al progresso tecnologico sarà possibile ridurre i costi associati alla produzione del GaN. E' quindi arrivata la fase nella quale il GaN può essere considerato maturo per la produzione su grandi volumi.

Come ridurre i consumi degli azionamenti utilizzati nelle applicazioni mobili

Jeff Smoot
VP - Motion Control
CUI

Grazie all'impiego di encoder di tipo capacitivo le applicazioni mobili alimentate a batteria, come ad esempio robot o droni civili, possono operare per un tempo più lungo con una singola carica

Fino a non molto tempo fa, robot autonomi e droni sono stati più o meno appannaggio esclusivo di aziende o agenzie governative di grandi dimensioni come ad esempio quelle del settore militare. Attualmente queste tecnologie sono divenute più accessibili e un'ampia gamma di applicazioni commerciali a basso costo si sono affacciate sul mercato. Tra i potenziali campi di utilizzo dei droni civili si possono annoverare rilevamento delle colture, ispezione dei cavi di alimentazione, monitoraggio dell'ambiente o studio della fauna selvatica. Gli esperti di previsioni suggeriscono che questi mercati potrebbero generare fatturati dell'ordine di parecchi miliardi di dollari nell'arco dei prossimi 10 anni. Nelle applicazioni sul campo robot mobili, agili e offerti a prezzi sempre più accessibili possono essere impiegati per espletare una grande varietà di compiti quali automazione di magazzino oppure per svolgere numerose mansioni nel settore dell'agricoltura. Piccoli dispositivi robotizzati rappresentano già un valido ausilio nei lavori domestici come ad esempio aspirare la polvere o tagliare l'erba in giardino. In un prossimo futuro, robot sempre più "intelligenti" dotati di funzionalità di movimento e posizionamento sempre più sofisticate potrebbero garantire un aiuto ancora più efficace in ambienti domestici o di ufficio per l'espletamento di compiti legati alla pulizia, sicurezza, produttività o consegna di merci.

Dopo molti anni, le applicazioni dei robot mobili sono uscite dal mondo della fantascienza per approdare in quello reale. Mobilità significa funzionamento a batteria e, nel momento in cui il mercato si espande e le richieste degli utilizzatori finali aumentano, ogni mA/h di energia della batteria diventa sempre più prezioso. Una gestione attenta del ridotto budget di potenza disponibile è essenziale per consentire al robot di lavorare di

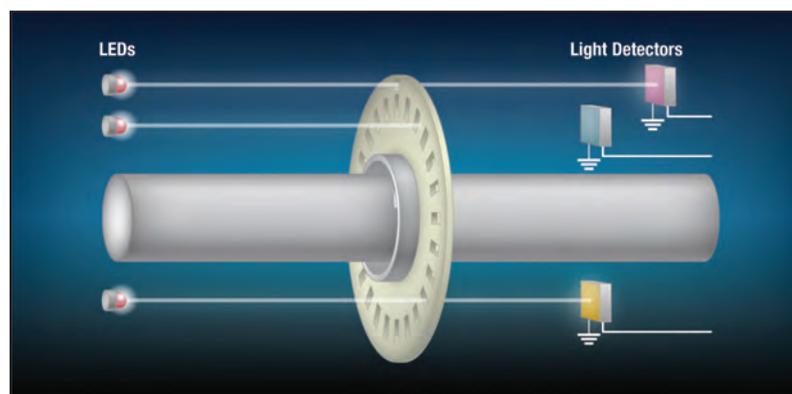


Fig. 1 – Un encoder ottico è formato da sorgenti LED, ricevitore e disco ottico dotato di fessure

più e funzionare per un tempo più lungo con una carica completa. Oltre a ciò, poiché una maggior efficienza si traduce in una riduzione degli sprechi di energia, i progettisti possono sfruttare l'opportunità di utilizzare batterie più piccole e leggere, con riflessi favorevoli sul funzionamento e sulle dimensioni del dispositivo finale.

Le piattaforme mobile e aree utilizzate in numerose applicazioni emergenti incorporano un gran numero di motori elettrici utilizzati non solo per pilotare ruote o rotori, ma anche per numerosi meccanismi di posizionamento e azionamenti che spesso richiedono il controllo del movimento a più assi. Il consumo di potenza di un motore può variare da parecchi Watt (nel caso di un meccanismo di posizionamento di piccole dimensioni) a decine di Watt (o anche più) nel caso di applicazioni di trazione o sollevamento. Per ogni motore vi è un'unità di controllo/pilotaggio che dissipa parecchia potenza. Se si riesce a minimizzare la potenza dissipata dal sistema a motore nel suo complesso è possibile disporre di una maggiore quantità di energia per compiere lavoro utile e l'effetto complessivo, nel caso di più motori, permette di ottenere notevoli vantaggi nella realizzazione di

robot in grado di garantire migliori prestazioni pur utilizzando batterie più piccole.

La scelta dell'encoder, utilizzato per acquisire le informazioni sulla posizione necessarie al controllore per eseguire l'algoritmo di controllo vettoriale del motore, può avere un impatto significativo sull'efficienza energetica dell'intero sistema. Nei sistemi che impiegano più motori, il risparmio energetico derivato dalla scelta di un encoder efficiente può avere un effetto significativo sul budget di potenza. Tra tutte le tecnologie disponibili per la realizzazione di un encoder, quella di tipo capacitivo non solo permette di aumentare in modo significativo l'efficienza, ma garantisce anche una maggiore affidabilità, con conseguente riduzione degli oneri di manutenzione, dei costi di sviluppo e del time to market.

Migliorare il controllo motore

Attualmente gli encoder più comunemente utilizzati sono quelli di tipo ottico e magnetico. Un encoder ottico è composto da una sorgente a LED e da un sensore ottico che rileva la luce trasmessa o riflessa da un disco ottico montato sull'albero motore (Fig. 1). Due LED in quadratura consentono il rilevamento sia della direzione sia della velocità del motore. Un terzo LED può essere utilizzato per monitorare una singola marcatura sul disco al fine di fornire un impulso di indicizzazione per il sistema di controllo motore.

La risoluzione dell'encoder, in termini di impulsi per giro (ppr - pulses per revolution) dipende dal numero di fessure, spaziate in modo molto preciso, presenti sul disco. Nonostante siano caratterizzati da un'elevata precisione, gli encoder di tipo ottico presentano numerosi svantaggi, tra cui la vulnerabilità a polvere, grasso o condensa che possono accumularsi sul disco e provocare false (o mancate) letture. La luminosità dei LED, inoltre, diminuisce con il trascorrere del tempo e alla fine i LED si bruciano, fatto questo che comporta la sostituzione dell'encoder.

Per quanto concerne l'efficienza energetica, gli encoder di tipo ottico assorbono una quantità abbastanza elevata di corrente che aumenta al crescere del livello di risoluzione impostato e in presenza di formati di segnali di uscita più complessi. Il passaggio dal livello di risoluzione più basso a quello di elevato comporta un assorbimento di corrente più che doppio. Quando si imposta il livello di risoluzione più elevato alcuni encoder possono assorbire una corrente fino a 85 mA. Questo dato può sembrare poco significativo se confrontato con la potenza consumata dal motore ma, in presenza di una tensione

di 5V, il consumo dell'encoder è pari 0,425W. In un sistema che prevede quattro motori il consumo dell'encoder è pari a 1,7W. Riducendo l'assorbimento di energia dalla batteria l'applicazione sarebbe in grado di far funzionare altri sistemi (come ad esempio telecamere presenti a bordo, sensori o piccoli azionamenti) per un lungo periodo di tempo.

Gli encoder di tipo magnetico rappresentano una valida alternativa e, poiché non richiedono la visibilità reciproca (LOS - Line Of Sight), non sono vulnerabili a errori imputabili a fenomeni di contaminazione. Oltre a ciò gli encoder magnetici possono operare anche se immersi in fluidi non conduttivi come ad esempio i lubrificanti. D'altro canto l'accuratezza e la risoluzione della posizione sono solitamente inferiori rispetto a quelle degli encoder ottici e, in funzione del tipo di encoder magnetico, la massima corrente può variare in un intervallo

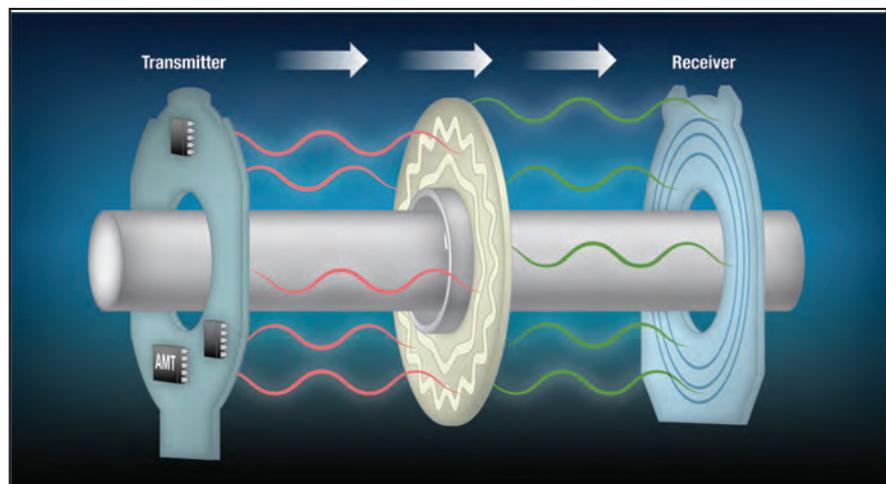


Fig. 2 – Un encoder capacitivo utilizza lo stesso principio dei calibri per la regolazione fine

compreso tra 20 e 160 mA (e superiore).

Un'alternativa competitiva rispetto alle tecnologie magnetica e ottica è rappresentata dagli encoder di posizione rotativi di tipo capacitivo che permettono di ottenere sensibili risparmi in termini di consumi nelle applicazioni dove sono presenti più motori come ad esempio i robot mobili. Gli encoder di questo tipo possono essere allineati in maniera molto più semplice e accurata durante il setup iniziale del motore, fatto questo che può contribuire a un ulteriore risparmio energetico e consentire l'uso di motori più piccoli, leggeri e contraddistinti da consumi inferiori.

Encoder capacitivi: principi di base

Gli encoder di tipo capacitivo sfruttano il medesimo principio utilizzato per la realizzazione dei calibri per la regolazione fine, noti per le loro caratteristiche di accuratezza, affidabilità, precisione ed economicità. [Gli encoder capacitivi della serie AMT](#) di CUI, come visibile in figura 2, sono formati da un elemento fisso e da uno mobile. Ciascuno di essi ha due pattern di strisce o

Tabella 1 – Confronto dei consumi di potenza di encoder realizzati con differenti tecnologie

Encoder (modello)	Tecnologia	Tensione di funzionamento	Corrente assorbita alla massima risoluzione	Potenza richiesta in un sistema a 4 motori
AMT10	Capacitiva	5V	6mA	0,12W
Concorrente 1	Ottica	5V	85mA	1,7W
Concorrente 2	Magnetica	5V	160mA	3,2W

linee in modo da creare un condensatore variabile configurato come una coppia trasmettitore/ricevitore. Nel momento in cui l'encoder ruota il movimento dell'elemento collegato all'albero motore modula l'uscita in modo da produrre un segnale unico e predicibile. L'encoder integra un circuito ASIC (Application Specific Integrated Circuit) che interpreta questo segnale e lo utilizza per calcolare la posizione dell'albero e la direzione di rotazione per generare le uscite in quadratura standard. Con l'ausilio di un processore presente a bordo, il circuito ASIC e un microprocessore possono operare in sinergia per generare uscite più complesse come ad esempio gli impulsi di commutazione necessari per i motori BLDC (in continua senza spazzole) o le uscite seriali negli encoder assoluti.

Il principio di funzionamento di tipo capacitivo consente agli encoder di preservare l'accuratezza in ambienti dove è presente sporcizia o polvere come ad esempio in un magazzino, in uno stabilimento produttivo o in un'apparecchiatura situata in ambienti esterni. Come gli encoder magnetici, anche quelli di tipo capacitivo possono essere immersi in fluidi non conduttivi come i lubrificanti. Ciò, oltre a evitare il ricorso a costose sigillature del disco, consente di minimizzare gli oneri legati alla pulizia o alla sostituzione del disco, spesso necessaria quando si usano gli encoder ottici. Nel contempo gli encoder capacitivi garantiscono un'accuratezza del tutto paragonabile, se non superiore, rispetto a quella offerta dai dispositivi realizzati con le altre tecnologie: l'accuratezza tipica di un encoder capacitivo è di 0,2°.

Un ulteriore vantaggio degli encoder capacitivi è la possibilità di regolare in modo dinamico la risoluzione. Gli encoder di tipo ottico, per contro, hanno una risoluzione fissa per cui nel caso sia richiesta una diversa risoluzione è necessario utilizzare un encoder differente. La risoluzione regolabile non solo garantisce vantaggi in fase di sviluppo, consentendo ai progettisti di apportare qualsiasi modifica ai prototipi in modo semplice e rapido, ma contribuisce anche a una più efficiente gestione della catena di fornitura in produzione permettendo l'uso di un'unica SKU - (Stock-Keeping Unit - articolo da tenere a magazzino) per più controlli motore caratterizzati da una differente risoluzione. L'alloggiamento dell'encoder è stato progettato per semplificare l'assemblaggio e supportare varie opzioni di montaggio. Oltre a ciò sono previste boccole di adattamento per consentire l'installazione dell'encoder su alberi di differenti diametri.

Risparmio energetico e migliore efficienza Gli encoder della serie AMT richiedono correnti di valore molto basso: alcuni

modelli assorbono una corrente inferiore a 10 mA in corrispondenza del livello di risoluzione più elevato. In un sistema a quattro motori operanti a 5V ciò corrisponde a una potenza di 0,2W. A questo punto è utile ricordare che gli encoder di tipo magnetico e ottico possono assorbire correnti di valore molto più elevato, il che comporta un sensibile incremento del consumo di potenza complessivo di un sistema con più motori. Nella tabella 1 è riportata la potenza consumata dagli encoder in un sistema con quattro motori, come ad esempio un drone o un robot mobile, confrontando le prestazioni degli encoder capacitivi della famiglia AMT di CUI con quelle di encoder di tipo ottico e magnetico.

Gli encoder capacitivi si propongono come una soluzione più efficiente in termini energetici e offrono ai progettisti una maggiore libertà nella gestione del limitato budget di potenza dei dispositivi mobili e alimentati a batteria. Oltre a ciò, la corrente di funzionamento di un encoder capacitivo è indipendente dalla risoluzione impostata, così da permettere l'ottimizzazione delle impostazioni dell'encoder senza compromettere il consumo di potenza dell'applicazione.

Quando accoppiati con un motore BLDC, gli encoder capacitivi consentono di effettuare in modo semplice e veloce l'azzeramento digitale per allineare i segnali U, V e W dell'encoder con gli avvolgimenti del rotore. Per allineare un encoder ottico il rotore è solitamente bloccato in una posizione nota e il disco è allineato fisicamente. Quindi si procede all'inversione del moto (back-driving) del motore mentre con un oscilloscopio si verifica il corretto allineamento della forza controelettrica (back-EMF) e dei punti di attraversamento dello zero dell'encoder. Si tratta di un processo iterativo che può richiedere un tempo compreso tra 15 e 20 minuti e potrebbe non eliminare completamente alcuni errori di lieve entità. Questi errori impediscono al motore di funzionare alla massima efficienza, sprestando "preziosa" energia della batteria. È anche possibile che l'impossibilità di ottimizzare l'allineamento costringa il progettista a sovra-specificare il motore per ottenere la coppia desiderata.

Per contro l'azzeramento digitale ottenuto programmando l'encoder mediante un applicativo software assicura sempre un allineamento perfetto. Questo processo richiede pochi secondi ed elimina qualsiasi variabilità tra le diverse unità. Al motore viene fornita energia per bloccare il rotore nella posizione desiderata e l'encoder viene impostato a zero in questa posizione utilizzando un singolo comando: Nessun altro tipo di strumento è richiesto. Grazie all'allineamento accurato e ripetibile, questa

tecnica permette al motore di funzionare in modo uniforme in corrispondenza del livello di efficienza ottimale, assicurando in tal modo le migliori prestazioni e l'ottimizzazione della durata della batteria nelle applicazioni mobili.

Ulteriori vantaggi

Le richieste del mercato di prestazioni sempre più spinte possono indurre i progettisti dei dispositivi alimentati a batteria a sfruttare le potenzialità degli encoder capacitivi per aumentare in modo significativo l'efficienza dei sistemi di pilotaggio della prossima generazione. D'altro canto, l'emergere di nuove regole che disciplinano l'efficienza dei motori elettrici è una testimonianza del sempre maggior interesse degli Enti normatori nei riguardi dell'efficienza dei sistemi che utilizzano motori elettrici. Tra le specifiche di più recente introduzione si può menzionare lo standard IEC 60034-30-1 in vigore nell'Unione Europea, che ha introdotto un nuovo livello di efficienza "Super Premium" per i motori a induzione trifasi. Negli Stati Uniti il Dipartimento dell'Energia (DoE - Department of Energy) farà entrare in vigore una nuova legislazione entro la metà del 2016 che incrementerà gli standard di efficienza minimi e includerà tipologie di motori che in precedenza non erano state

prese in considerazione. Le analisi del DoE stimano che oltre il 70% dei potenziali risparmi di energia totale ottenibili grazie all'adozione della nuova legislazione possono essere realizzati attraverso risparmi a livello di sistema incrementando ad esempio l'efficienza dei componenti e utilizzando motori più piccoli laddove possibile. Gli encoder di tipo capacitivo possono fornire un utile ausilio in quanto consentono l'uso di motori più piccoli e permettono ai progettisti di ridurre la potenza assorbita dai loro sistemi, un'area questa in cui gli Enti normatori stanno concentrando sempre più la loro attenzione. In definitiva, un'automazione sempre più accessibile che si presenta sotto forma di robot mobili di piccole dimensioni e droni civili potrebbe avere un profondo impatto sulle attività di produzione, distribuzione e gestione dei beni. Gli encoder capacitivi di precisione a basso consumo possono contribuire in maniera significativa al risparmio energetico di queste applicazioni mobili che prevedono l'uso di più motori, semplificare lo sviluppo e la produzione e ridurre gli oneri di manutenzione, con riflessi favorevoli sul costo di possesso. Poiché le nuove norme che entreranno in vigore sono focalizzate sull'efficienza energetica dei sistemi a motore, i progettisti possono trovare nuovi incentivi all'utilizzo di questa tecnologia.

8Devices Lima - Modulo Embedded Wi-Fi per applicazioni IoT!

C O D I C O®

- Basato su Qualcomm QCA4531
- Singola banda 802.11b/g/n, MIMO2x2
- CPU MIPS integrate clock a 650Mhz
- 16MB Flash e 64MB RAM
- Interfacce: USB 2.0, Ethernet, PCIe, GPIOs, etc



Contatto: +39 0362 364358 | sergio.rossi@codico.com | www.codico.com



RETI DI SENSORI WIRELESS

Sensori per reti wireless di tipo smart dust e con consumi tra i più bassi del mercato

Silvano Iacobucci

I recenti progressi tecnologici hanno consentito lo sviluppo di sensori wireless di dimensioni sempre più contenute, a bassa potenza, dal basso costo, multifunzionali e capaci di comunicare tra loro tramite tecnologia a onde radio a raggio limitato. Questi sensori sono costituiti da componenti che rilevano grandezze fisiche (temperatura, umidità, pressione, stress meccanici, velocità, illuminazione e così via), le pre-elaborano e trasmettono i dati così ottenuti ad altri dispositivi, al fine di monitorare una situazione complessa e prendere le opportune decisioni, spesso in automatico.

Una rete di sensori wireless (detta anche Wsn, wireless sensor network) è un insieme di sensori wireless miniaturizzati distribuiti massivamente in prossimità oppure all'interno del fenomeno da osservare. Questi sensori, detti anche "mote", rappresentano la naturale evoluzione dei sensori tradizionali impieganti interfacce di comunicazione cablate, consentendo di superare note limitazioni, tra cui l'impossibilità o la difficoltà di installazione in ambienti inospitali per l'uomo (con relativo problema dei costi di materiale e manodopera) e la rigidità di una soluzione implementata tramite cablaggi (con la difficoltà di aggiungere nuovi nodi alla rete o di modificare la configurazione della rete esistente).

Ognuno dei sensori ha una riserva di energia limitata e generalmente non rinnovabile e, una volta reso operativo, deve lavorare autonomamente fino al termine della sua vita.

Le reti Wsn possono essere esposte ad ambienti ostili, ad elevati livelli di temperatura, vibrazioni e rumorosità e possono essere incorporate in robot o

unità in movimento. Pertanto generalmente i sensori devono essere robusti, di dimensioni contenute e a basso costo. Le reti Wsn odierne sono auto-organizzanti, robuste, e capaci di ridurre la possibilità di falsi allarmi, usando ad esempio algoritmi di rilevazione di vibrazioni di tipologia differente (sparsi, passi, passaggio di veicoli e così via) e la correlazione



Fig. 1 - Modulo LTC5800 QFN

con dati sismici, acustici, magnetici, luminosi.

Le applicazioni, molteplici e in costante aumento, riguardano il monitoraggio ambientale, strutturale, energetico, industriale, delle condizioni di macchine, di trasporti.

I sensori Wsn attualmente disponibili possono arrivare anche a dimensioni dell'ordine di un millimetro cubo, e sono chiamati "smart dust" (polvere intelligente). Questi particolari sensori Wsn possono essere sparsi da un aereo su un territorio, e quindi essere impiegati ad esempio per il monitoraggio

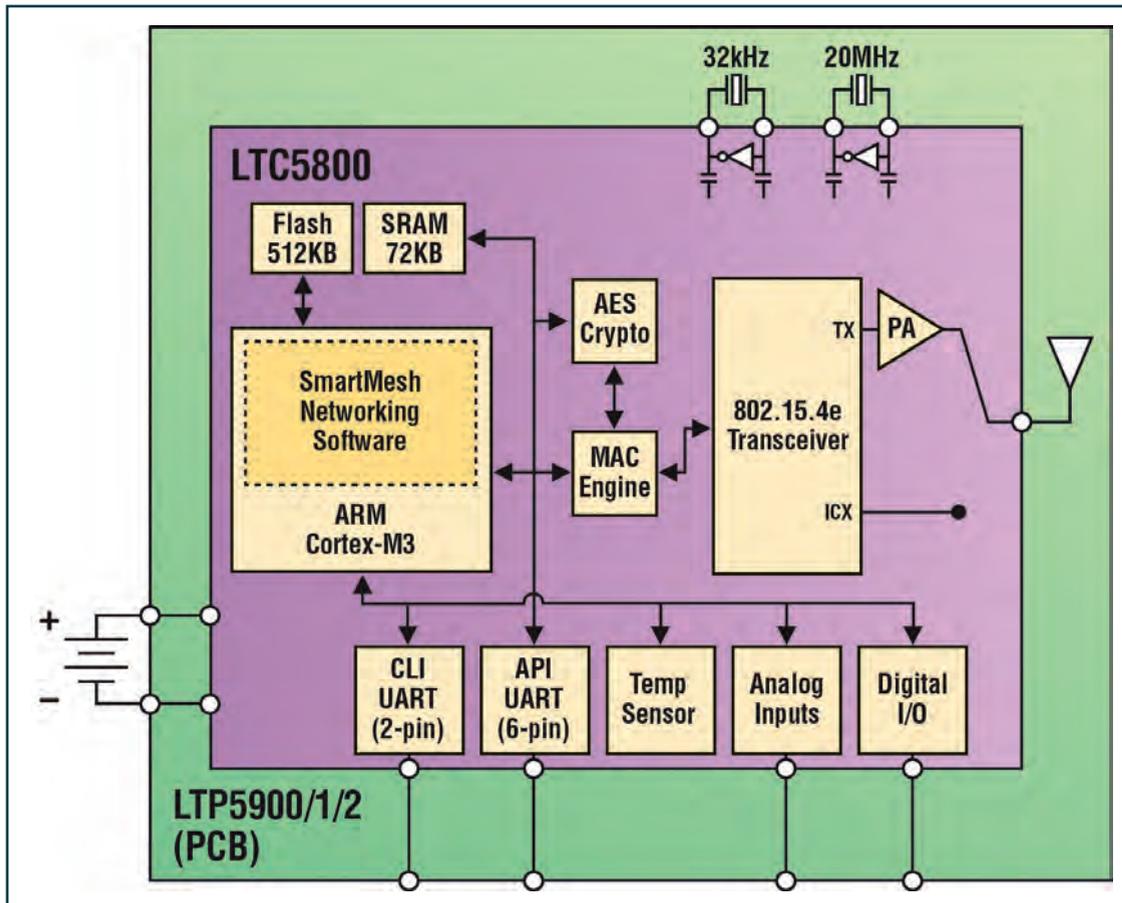


Fig. 2 - Modulo LTP5902 PCB

di condizioni chimico-biologico-nucleari del suolo in aree impervie, in azioni militari, per sorvegliare confini, nel monitoraggio di disastri quali i terremoti, nel controllo delle aree di intervento, per la diagnosi della sicurezza strutturale di edifici o ponti.

La società Dust Networks di [Linear Technology](#) è un pioniere nell'ambito delle soluzioni wsn di tipo "smart dust" e offre reti di sensori WirelessHART e wireless IP tra i consumi di potenza più bassi del settore. I dispositivi Dust Networks sono testati sul campo e vantano oltre 45.000 reti implementate presso clienti in 120 paesi.

Le famiglie SmartMesh [LTC5800](#) (system-on-chip) e [LTP5900](#) (modulo) sono prodotti per reti di sensori wireless conformi alla specifica IEEE 802.15.4e con consumi energetici inferiori a 50µA per nodo. I circuiti integrati e i moduli SmartMesh consentono di progettare i "mote" dei sensori con una durata della batteria di oltre 10 anni, mentre i componenti di rete complementari permettono

lo sviluppo di reti WSN (wireless sensor network) molto solide e sicure.

Le reti SmartMesh utilizzano tecnologie mesh wireless "triple-play": diversità temporale, diversità di frequenza e diversità fisica per garantire affidabilità, resilienza, scalabilità, flessibilità della sorgente di alimentazione e facilità di utilizzo. Il cuore di questa tecnologia è una rete mesh intelligente con algoritmi e tecnologie di risparmio energetico avanzate che rendono possibile l'utilizzo di funzionalità di altri provider Wsn, incluse gestione e ottimizzazione deterministiche della potenza, configurazione automatica, tecnologia mesh a risoluzione automatica degli errori, scambio di pacchetti a bassa potenza e senza collisioni, scalabilità per reti estese, dense e profonde.

Sono supportati due standard di comunicazione: la versione SmartMesh IP è conforme allo standard 6LoWPAN e offre l'indirizzamento IPv6 nativo per ciascun nodo. I nuovi prodotti SmartMesh



Fig. 3 - Kit di sviluppo software (SDK) SmartMesh IP on-chip

WirelessHART conformi allo standard IEC62591 raddoppiano la durata della batteria rispetto alla versione precedente.

La famiglia SmartMesh è composta da vari prodotti che semplificano lo sviluppo del sistema. Il dispositivo LTC5800 system-on-chip (SoC) include un software per reti di sensori in un package QFN a 72 pin, di 10 x 10mm, di semplice impiego. LTC5800 integra tutti i componenti di circuiti radio, inclusi un amplificatore di potenza onboard e un microprocessore ARM Cortex M3 a 32 bit, che richiedono solo alimentazione, messa a terra e un'antenna per una potente connessione wireless. I moduli "mote" LTP5901/LTP5902 forniscono una scheda PCB a montaggio superficiale, facile da integrare, provvista delle certificazioni FCC, CE e IC Modular Radio. Il modulo LTP5901 include un'antenna con chip onboard, mentre il modulo LTP5902 integra un connettore per antenna MMCX.

L'obiettivo principale di Dust Networks è consentire ai clienti di posizionare i sensori ovunque sia necessario raccogliere dati, e l'introduzione dei sistemi SmartMesh WirelessHART e l'aggiunta delle reti di sensori wireless con supporto IP rispecchiano il costante impegno di Linear Technology in questa direzione.

Tutte le reti SmartMesh sono gestite a livello centrale, cosa che fornisce sicurezza completa e funzio-

nalità di gestione della rete. SmartMesh WirelessHART Manager (LTP5903) supporta fino a 500 nodi per rete, i moduli di gestione IP SmartMesh supportano fino a 100 nodi per rete ed è possibile implementare più istanze affiancate di sottoreti SmartMesh per creare reti molto estese.

Recentemente i prodotti per reti di sensori wireless SmartMesh IPT sono stati dotati della possibilità di programmare le applicazioni IoT (Internet of Things) industriali direttamente sull'ARM Cortex-M3 embedded, che esegue il sistema operativo in tempo reale Micriums μ C/OS-II.

Gli utenti non necessitano quindi più di un processore separato per l'interfaccia dei sensori e le analisi dei dati, riducendo i costi, l'ingombro e il consumo di potenza del nodo wsn. Il tempo di sviluppo delle applicazioni è accelerato grazie a una libreria di codici di riferimento ed esempi di codice sorgente. Basati su 6LoWPAN, i prodotti per reti mesh SmartMesh IP comprendono uno stack di rete precompilato che fornisce affidabilità pari a >99,999% a una potenza ultrabassa. Il kit di sviluppo software on-chip (SDK) fornito con l'LTC5800-IPM (system-on-chip) e con l'LTP5901/2-IPM (moduli PCB) è stato progettato per garantire agli sviluppatori la possibilità di utilizzare simultaneamente in modo stabile lo stack di rete precompilato SmartMesh IP e le proprie applicazioni. Per supportare la crescente comunità di sviluppatori su questa piattaforma, la DustCloud Developer Community www.dustcloud.org mette a disposizione codice sorgente, progetti di riferimento software e documentazione dettagliata per l'SDK, oltre a un forum di discussione dedicato. Poiché tutti i prodotti SmartMesh includono stack di rete precompilati e software di ottimizzazione della rete mesh dinamica, gli sviluppatori possono concentrarsi sul rapido sviluppo di applicazioni IoT industriali e fare affidamento dell'esperienza di anni-uomo di Dust Networks integrata in ciascun prodotto.

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

L'ora di EtherCAT è arrivata

Hairuo Qiu

Product manager - XMC4000 industrial and multimarket microcontrollers.

Infineon Technologies

hairuo.qiu@infineon.com

Grazie al microcontrollore XMC4800 di Infineon è possibile implementare soluzioni con connettività EtherCAT senza ricorrere a circuiti ASIC dedicati, memorie esterne o generatori di clock

Rispetto agli altri protocolli Ethernet real-time, EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) garantisce le migliori prestazioni in termini di determinismo isocrono, ampiezza di banda e immunità alle interferenze. Senza dimenticare la stabilità che caratterizza lo sviluppo di EtherCAT, che non presenta alcuna interruzione funzioni della periferica vengono via via ampliate ma restano sempre compatibili con le versioni precedenti. Nonostante ciò l'accettazione da parte del mercato di EtherCAT non è confrontabile con quella di altri sistemi di bus di campo (fieldbus) come CAN. Grazie a un microcontrollore come XMC4800 questo scenario potrebbe subire una profonda trasforma-

zione. Questo microcontrollore sviluppato da Infineon congiunge la possibilità di abbinare la connettività EtherCAT a costi di implementazione inferiori, livello qualitativo più elevato, disponibilità sul lungo termine (almeno fino al 2027) e la possibilità di utilizzare un ambiente di sviluppo integrato (IDE) gratuito espressamente ideato per applicazioni EtherCAT (e per il componente stesso).

La digitalizzazione, ormai estesa su base globale, ha fatto il suo ingresso nel mondo della produzione, manifestando i suoi effetti sotto forma di una quantità sempre maggiore di dati: dati di misura e controllo provenienti da sensori e azionamenti, dati per diagnostica locale e remota, dati tra-

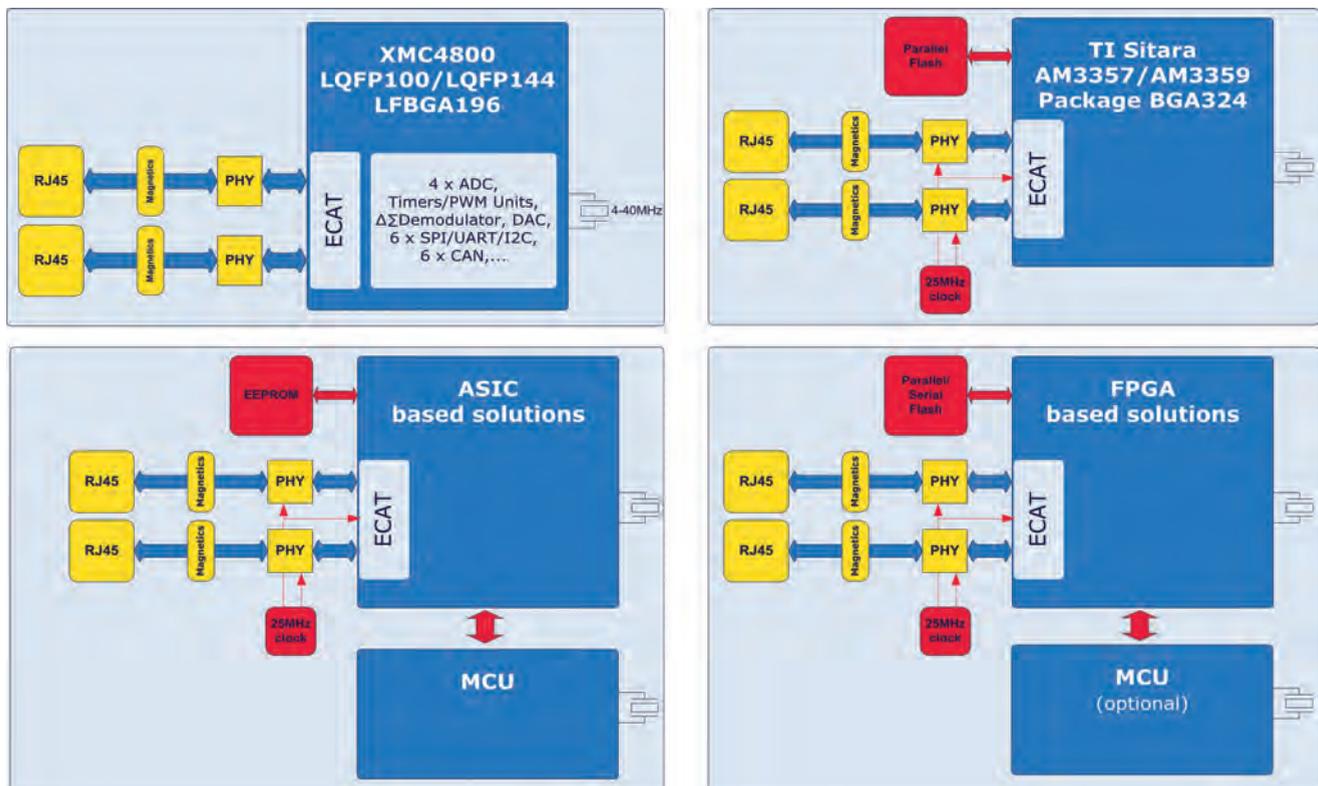


Fig. 1 – Una panoramica delle varie implementazioni di EtherCAT. XMC4800 consente di realizzare un nodo EtherCAT senza richiedere memoria, generatori di impulsi di clock al quarzo o microcontrollori aggiuntivi, con conseguente riduzione sia del numero dei componenti (e dei relativi costi) sia degli ingombri a bordo della scheda PCB

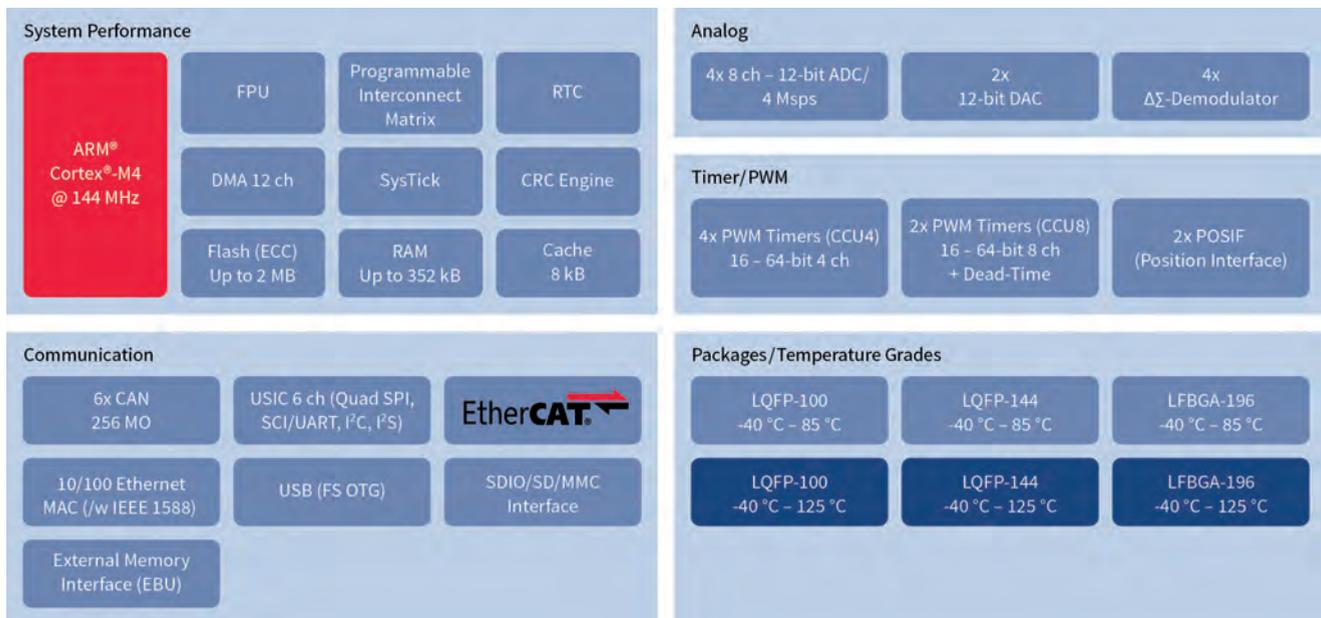


Fig. 2 – XMC4800 mette a disposizione per la prima volta un nodo EtherCAT integrato in un microcontrollore basato su un core ARM Cortex standard con memoria flash e blocco IP analogico/a segnali misti. Si tratta del primo nodo EtherCAT specificato per operare a temperature fino a 125 °C e conforme alle specifiche AEC-Q100

sferiti da un'apparecchiatura a un'altra. Se consultati, tutti i tecnici che lavorano sui macchinari e sul campo diranno che EtherCAT è uno standard affermato. D'altra parte i classici sistemi di bus di campo, come ad esempio Profibus e CAN, hanno raggiunto i loro limiti tecnici. Essi non sono in grado di gestire una quantità di dati così grande in quanto non dispongono della larghezza di banda necessaria. Sebbene non sia perfettamente chiaro il percorso evolutivo del concetto di Industry 4.0, si può affermare con ragionevole certezza che la quantità di dati non è destinata a diminuire. Sorprendentemente i sistemi Ethernet real-time non sono finora riusciti a ottenere un riconoscimento su base universale. I produttori di azionamenti, PLC e moduli di I/O hanno fornito diverse motivazioni per spiegare questo fatto. Per quanto riguarda Ethernet/IP, lo standard proposto da Rockwell, molti ritengono che la mancanza di determinismo rappresenti una limitazione: nelle migliori delle ipotesi, infatti, i tempi di ciclo sono dell'ordine di pochi microsecondi. Un limite analogo è riscontrato in Profinet, lo standard sviluppato da Siemens, almeno nella versione RT (Real-Time). Profinet IRT (Isochronous RT) che d'altro canto, è ritenuto non completamente maturo. Ci sono voluti anni per completare l'attuale versione 2.3 mentre le versioni provvisorie non sono compatibili le une con le altre: inoltre è necessario verificare se la 2.3 sarà la versione finale. EtherCAT, dal canto suo, è rimasto immutato fino dal 2004. I primi dispositivi comunicano nella stessa rete con i dispositivi di più recente introduzione nonostante le numerose funzionalità che sono state via via aggiunte. Anche in termini di determinismo isocrono EtherCAT è in grado di garantire i migliori risultati, con valori compresi in un intervallo che spazia dalle centi-

naia a poche decine di nanosecondi. Una caratteristica che EtherCAT ha finora condiviso con Profinet ed Ethernet/IP sono i costi, relativamente alti, di acquisto e manutenzione: costi di manutenzione che devono essere ovviamente sostenuti durante l'intero ciclo di vita del prodotto. Lo scenario appena delineato non è mutato a causa della mancanza di componenti caratterizzati da un alto grado di integrazione. Con l'introduzione del microcontrollore a 32 bit XMC4800 la situazione è destinata a cambiare: si tratta del primo microcontrollore con una periferica slave EtherCAT integrata e un blocco IP analogico/digitale che utilizza un processore Cortex M4 di ARM.

Da un confronto con soluzioni ampiamente collaudate basate su microcontrollori come quelli della famiglia Sitara di TI, dispositivi FPGA o circuiti ASIC si può evidenziare la facilità di implementazione di EtherCAT con il nuovo XMC4800. Quest'ultimo non richiede componenti aggiuntivi come ad esempio una memoria esterna oppure un generatore di clock al quarzo per avviare il controllore slave EtherCAT. Un PLL integrato fornisce alla periferica EtherCAT la frequenza di clock di 25 MHz richiesta. Il codice residente nella memoria flash o RAM integrate è eseguito dal processore ARM Cortex M4 a una frequenza di 144 MHz. La riduzione del numero di componenti richiesti si traduce in una diminuzione dei costi. Il ricorso a una memoria esterna ha un'implicazione che non sempre è ovvia a prima vista: una maggiore difficoltà di manutenzione del prodotto nel corso del proprio ciclo di vita. I produttori di memoria ottimizzano le loro tecnologie sulla base delle esigenze dei mercati del personal computer e dei sistemi di elaborazione mobile: ciò significa che un nodo tecnologico risulta obsoleto nell'arco di

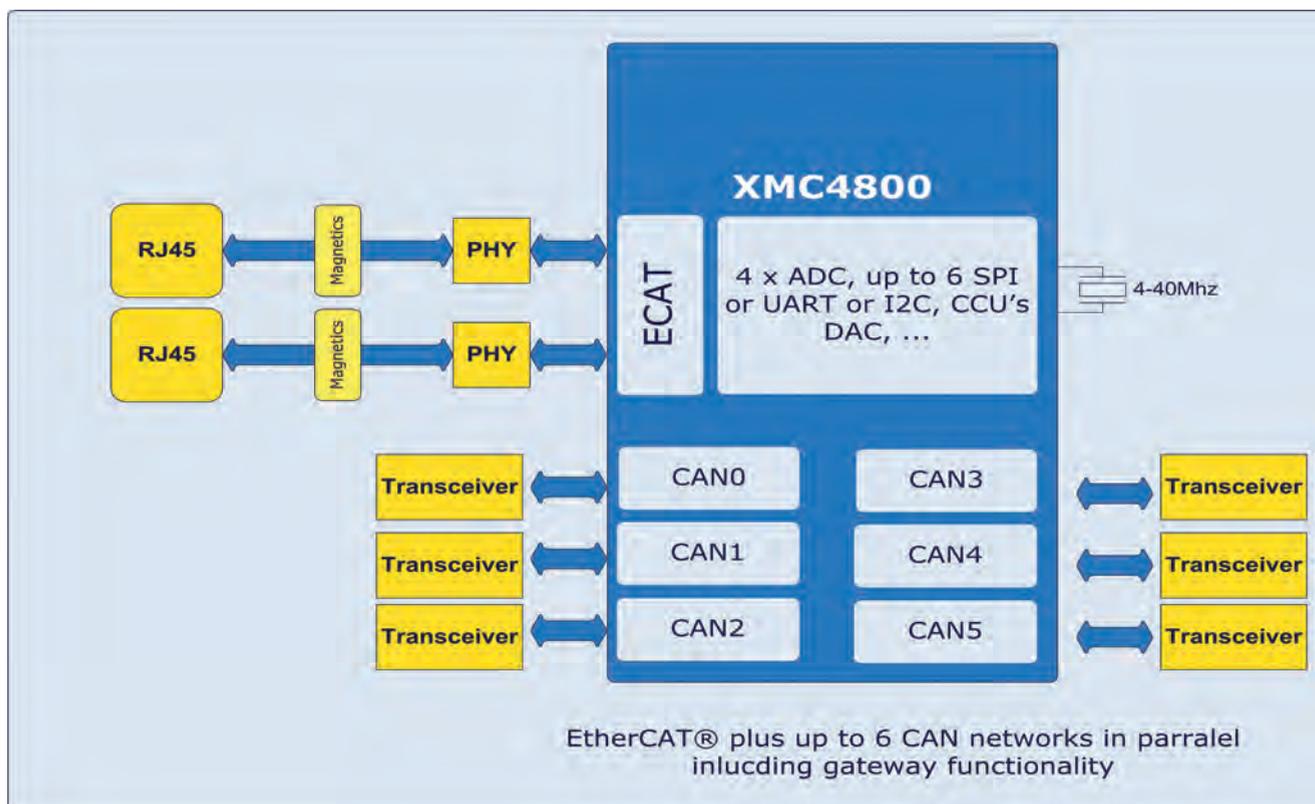


Fig. 3 – EtherCAT e CAN possono girare simultaneamente su XMC4800 – anche come gateway – senza richiedere un circuito ASIC per EtherCAT dedicato, memoria esterna o generatori di impulsi di clock al quarzo

un quinquennio, trascorso il quale la sua produzione risulta anti-economica. Da qui l'obsolescenza del componente. Tutto ciò non è compatibile con i cicli di vita dei sistemi industriali, espressamente ideati per garantire cicli di vita uguali o superiori a 15 anni. Anche i programmi "Fit, Form, Function" (Funzionalità, Forma e Dimensioni), in base ai quali i moduli di memoria realizzati con le più recenti tecnologie di produzione sono basati su forme e funzionalità dei dispositivi delle precedenti generazioni, non garantiscono la totale assenza di modifiche ai datasheet: da qui la necessità di procedere a una riqualificazione. L'adozione di XMC4800, così come di tutti i microcontrollori della linea XMC4000, permette di risolvere questo problema grazie alla disponibilità garantita fino ad almeno il 2027 (Fig. 1).

Sensori e azionamenti oltre a EtherCAT

Oltre al controllore slave EtherCAT, XMC4800 è corredato da numerose periferiche integrate (visibili nello schema a blocchi di Fig. 2) per soddisfare le esigenze di una pluralità di applicazioni.

In aggiunta al già menzionato processore ARM Cortex M4, alla memoria flash di 2 MB (max.) e alla memoria RAM di 352 KB (max.), XMC4800 dispone di numerose risorse di comunicazione, oltre che di controllo di sensori e azionamenti. Nessun altro dispositivo basato su un core Cortex M mette a disposizione 6 nodi CAN grazie ai quali è possibile organizzare

256 MO (message objects) in FIFO di invio/ricezione così da consentire la comunicazione con un'interazione minima con la CPU. Anche lo scambio di informazioni con differenti reti CAN caratterizzate da diverse velocità di trasmissione ha luogo in modalità gateway, quindi senza coinvolgimento del core di elaborazione. XMC4800 si propone come un'elegante soluzione per l'implementazione in reti miste CAN ed EtherCAT, consentendo di stabilire in modo efficace un gateway tra CAN ed EtherCAT attraverso trasferimenti DMA (Fig. 3).

Vi sono pure sei interfacce seriali (UART, SPI, SPI doppia e quadrupla, I2C, e I2S) che possono essere implementate attraverso l'interfaccia USIC programmabile. Sono altresì previste interfacce parallele (EBU) e USB oltre a un'interfaccia SDIO/SD/MMC per la connessione con dispositivi di memorizzazione di massa. Per eseguire compiti di diagnostica remota o locale è disponibile un'interfaccia Ethernet TCP/IP. Oltre a queste interfacce di comunicazione, l'integrazione dell'IP analogica e a segnali misti è il tratto distintivo di XMC4800. Essa integra quattro convertitori A/D a 12 bit, quattro demodulatori delta-sigma e due interfacce per encoder sul lato sensore. Per gli azionamenti sono disponibili due timer per il controllo di due ponti interi, quattro timer per i semi-ponti e due convertitori A/D a 12 bit. Ciò permette il controllo di un massimo di due motori, compreso il rilevamento della posizione, attraverso resolver o encoder, mentre la comunicazione EtherCAT è attiva simultaneamente (Fig. 4).

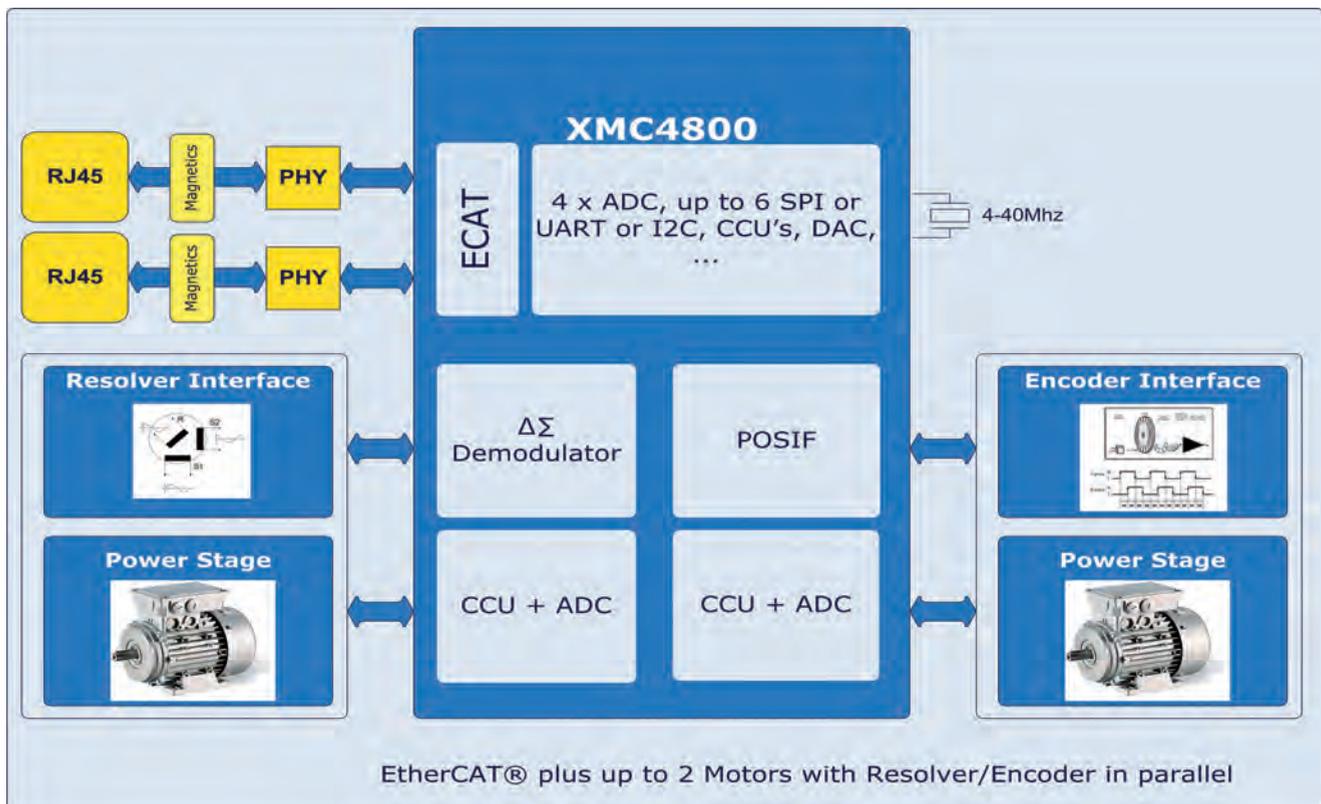


Fig. 4 – XMC4800 consente di controllare fino a un massimo di due motori, compreso il rilevamento della posizione, mentre è attiva in contemporanea la comunicazione tramite EtherCAT

Progetto affidabile e qualità per la conquista di nuovi mercati

Tradizionalmente EtherCAT è impiegata in applicazioni di automazione della fabbrica. Finora questa tecnologia non è stata adottata su larga scala in un'altre applicazioni che richiedano prestazioni "real time" elevate deibus di campo come quelle delle macchine da costruzione, dei carrelli elevatori e dei veicoli da trasporto usati in agricoltura. Questo fatto non deve sorprendere più di tanto, in quanto i componenti EtherCAT finora disponibili non erano in grado di garantire i livelli di qualità e affidabilità necessari per applicazioni di questo tipo. In modo analogo a quello che accade nel settore automobilistico, i componenti devono essere in grado di operare in un intervallo di temperatura esteso (fino a 125 °C) e garantire la loro affidabilità tramite la conformità alle direttive AEC-Q1000. Il microcontrollore XMC4800 è il primo componente EtherCAT in grado di soddisfare questi requisiti. Ma esiste una differenza tra i settori applicativi appena menzionati e quello delle costruzioni automobilistiche: il microcontrollore XMC4800 non dispone dei requisiti PPAP (Production Part Approval Process) per cui non è destinato all'uso nei veicoli passeggeri. La famiglia XMC4800 è attualmente composta da 18 dispositivi che si differenziano in termini di quantità di memoria disponibile (da 1 MB di flash e 200 kB di RAM a 2 MB di flash e 352 kB di RAM), package (LQFP100, LQFP144 e LFBGA196) e intervallo di temperatura di funzionamento (fino a 85 °C e fino

a 125 °C). Tutti i membri della famiglia XMC4800 sono compatibili a livello di software con tutti i microcontrollori della serie XMC4000 e a livello di pin con i rispettivi package.

Plug & Play: setup immediato per un nodo EtherCAT

A corredo Infineon propone sia una scheda di sviluppo (XMC4800 Relax EtherCAT Kit) sia i tool di sviluppo necessari per l'immediata configurazione di un nodo EtherCAT. Il kit XMC4800 Relax EtherCAT Kit è equipaggiato con un microcontrollore XMC4800 ospitato in un package LQFP-144, un debugger on-board, un'interfaccia Ethernet, nodi CAN, USB e lettore di schede SD/MMC. Il kit può essere acquistato presso i distributori della società o attraverso il sito web "XMC kit" (www.infineon.com/xmc-dev). Per lo sviluppo software Infineon mette a disposizione l'ambiente di sviluppo DAVE completo di librerie per drive di basso livello e di app disponibili a titolo gratuito. Per EtherCAT, DAVE utilizza SSC (Slave Stack Code) di BECKHOFF. In aggiunta all'ambiente di sviluppo gratuito, stack slave EtherCAT commerciali sono disponibili presso fornitori terzi qualificati.

Ulteriori informazioni sono disponibili sul Web ai seguenti indirizzi:

www.infineon.com/xmc4800
www.infineon.com/xmc
www.infineon.com/xmc-dev
www.infineon.com/dave

Aumentare le prestazioni con un'architettura FPGA di concezione innovativa

Mike Hutton

Architect, IC Design and Engineering

[Altera](#)

Con la nuova architettura HyperFlex sviluppata da Altera è possibile soddisfare le esigenze di mercati come quelli dell'High Performance Computing che richiede throughput e ampiezza di banda sempre maggiori

Al fine di rispondere in maniera adeguata alla richiesta di dispositivi caratterizzati da prestazioni sempre più spinte, i progetti dei circuiti integrati devono "anticipare i tempi" per poter garantire la disponibilità di prodotti in linea con le aspettative del mercato. Questo aspetto, ampiamente sperimentato in tutti i settori della progettazione dei semiconduttori, assume una particolare rilevanza in particolari segmenti, come ad esempio quello dell'elaborazione ad alte prestazioni (HPC - High Performance Computing), dove la richiesta di throughput e di ampiezza di banda sempre maggiori aumenta a un ritmo esponenziale. In questo settore molti progetti hanno adottato FPGA al fine di soddisfare questa "fame" di prestazioni ma, anche utilizzando le architetture più avanzate, i progettisti hanno dovuto ricorrere a bus on chip molto ampi - spesso fino a 2.048

bit - per l'implementazione dei loro design. Le architetture di routing (che definiscono i collegamenti tra i blocchi logici e quelli di I/O e tra i vari blocchi logici) possono consentire una disposizione più efficiente dei fili (wire) grazie all'adozione di tecniche di ottimizzazione e di strutture di routing di tipo gerarchico. In ogni caso, il raddoppio del numero dei conduttori si traduce in un incremento dell'area del chip e della dissipazione di potenza. La metodologia tradizionale che prevede la realizzazione di coppie di registri per la LUT (Look-Up-Table) adottata per tutte le architetture del nucleo (core) delle attuali FPGA penalizza la logica per consentire l'aggiunta dei registri di pipeline. L'operazione di pipelining eseguita nelle architetture di tipo tradizionale comporta anche un aumento del ritardo in quanto un segnale deve essere instradato verso l'ingresso e l'uscita di un blocco logico. Ciò

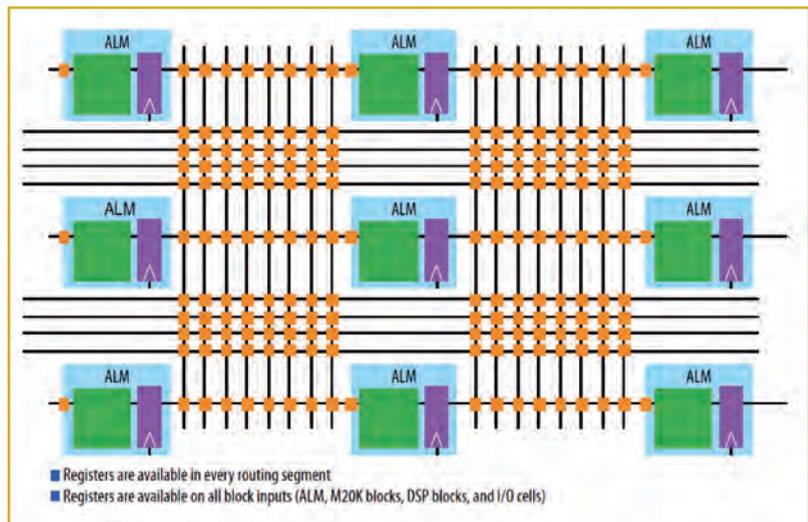


Fig. 1 - L'approccio "Registers Everywhere" utilizzato per la realizzazione dell'architettura HyperFlex

contribuisce a diminuire l'efficacia delle tecniche di pipelining, in special modo nel caso in cui i ritardi imputabili al routing rappresentano il maggior contributo al ritardo totale.

Un altro problema è la minimizzazione delle variazioni del clock e dello skew (disallineamento), la cui importanza aumenta al crescere della velocità. Per frequenze superiori a 500 MHz, è necessario utilizzare nuove soluzioni di clocking in quanto la semplice aggiunta di alberi per la distribuzione del clock (clock tree) non risulta più sufficiente.

Un'architettura innovativa

Di recente Altera ha introdotto una nuova architettura per i propri FPGA denominata HyperFlex che sfrutta un certo numero di innovazioni per garantire il raddoppio delle prestazioni. Per conseguire questi miglioramenti in termini di prestazioni gli

sviluppatori devono anche adottare un certo numero di tecniche già note come ad esempio retiming dei registri, pipelining e ottimizzazione del progetto. All'aumento delle prestazioni concorrono sia l'uso di queste tecniche sia i miglioramenti apportati a livello architetturale. Per quanto concerne l'architettura, la modifica più importante è l'aggiunta di un gran numero di registri (denominati Hyper-Register) in ogni segmento di routing delle interconnessioni e agli ingressi di ogni blocco funzionale. L'impiego di questi registri consente agli sviluppatori di effettuare il retiming dei percorsi critici e di utilizzare registri di pipeline per eliminare i ritardi dovuti al routing. Con questo approccio i registri per il retiming e il pipelining di tipo bypassabile di fatto "interrompono" il collegamento tra i registri funzionali presenti nei moduli ALM (Adaptive Logic Module) e i registri utilizzati per il retiming e il pipelining.

Tutti i segmenti di routing hanno un Hyper-Register opzionale integrato nel multiplexer di routing programmabile che consente al segmento di routing di essere di tipo registrato o combinatorio. Questi Hyper-register sono disponibili ovunque nella struttura del nucleo dell'FPGA come riportato in figura 1. Gli Hyper-Registers sono rappresentati dal piccolo quadrato posti all'intersezione di ogni segmento di routing orizzontale e verticale.

Con un'architettura di questo tipo non è necessario ricorrere a un ALM solamente per utilizzare un registro di pipeline. Ciascuna linea di interconnessione orizzontale e verticale presente nel dispositivo contiene un Hyper-Register che può essere attivato o disattivato configurando l'FPGA. Gli Hyper-Register sono registri di tipo bypassabile a un ingresso e un'uscita senza multiplexer di instradamento in ingresso controllabili mediante bit di configurazione. Si tratta di dispositivi economici che occupano un'area limitata di silicio. Poiché gli Hyper-Register sono dovunque nella struttura del core, i progettisti non hanno alcun limite per quanto riguarda il numero di registri da impiegare. Essi possono effettuare operazioni di retiming e pipelining quando necessario senza consumare risorse aggiuntive dei LAB (Logic Array Block). In molti casi il progetto utilizza un numero inferiore di risorse di un LAB poiché si utilizzano i registri per implementare gli Hyper-Register invece di utilizzare parzialmente un modulo ALM (ovvero solamente per utilizzare il suo registro).

Retiming...

Nelle architetture di tipo tradizionale il software esegue il retiming individuando un registro di un ALM non utilizzato che si trova nelle vicinanze per includerlo nel circuito. I limiti di

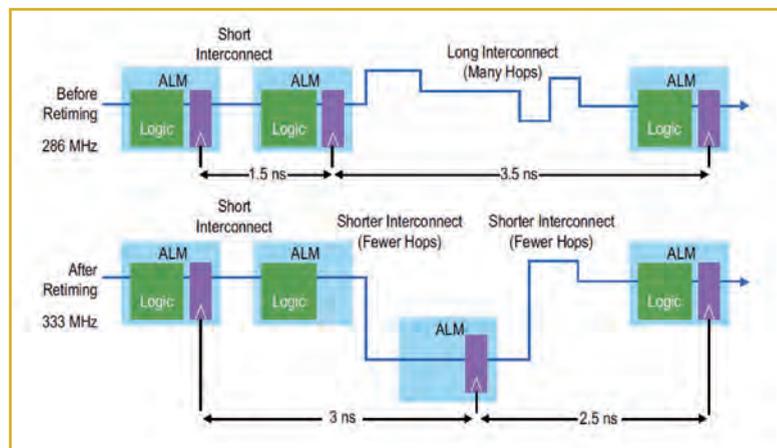


Fig. 2 – Esempio di routing prima e dopo il retiming nel caso di architetture di tipo tradizionale

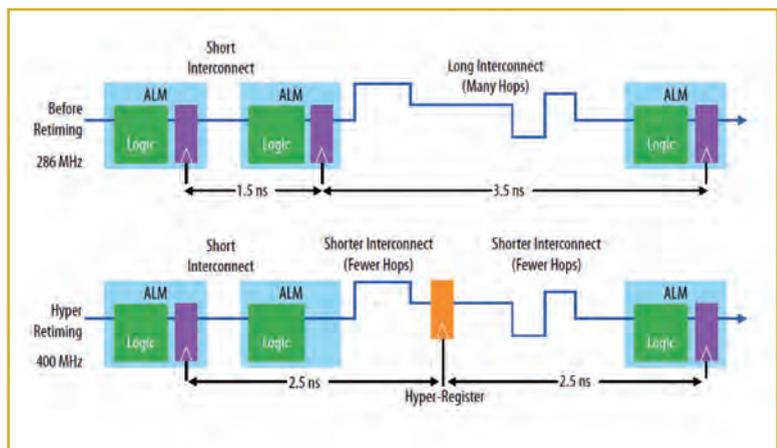


Fig. 3 – L'operazione di Hyper-Retiming nell'architettura HyperFlex

questa tecnica sono imputabili alla granularità del posizionamento del registro del modulo ALM in quanto quest'ultimo può essere ubicato in una posizione non particolarmente vantaggiosa, provocando in tal modo un ritardo addizionale che quindi deve essere contemplato nel progetto. Inoltre è necessario tener conto del ritardo imputabile all'instradamento dall'ALM al registro.

Nella figura 2 è riportato un esempio di routing prima e dopo il retiming nel caso di un'architettura di tipo tradizionale.

Nel caso dell'architettura Hyperflex il retiming dei registri, denominato Hyper-Retiming, è caratterizzato da una granularità estremamente fine, essendo riconducibile al ritardo di un singolo filo di routing, che può essere stimato dell'ordine di poche decine di picosecondi. E' quindi possibile eliminare i compromessi richiesti quando si cerca di individuare i registri di retiming nelle architetture tradizionali (si faccia riferimento alla Fig. 2) e i percorsi brevi (dell'ordine di alcuni nanosecondi) possono essere suddivisi senza problemi durante l'Hyper-Retiming, come riportato in figura 3.

Poiché l'Hyper-Retiming non ha alcuna influenza sui blocchi LAB e sui moduli ALM, non è necessario eseguire operazioni

di place&route di natura incrementale e l'impatto sui tempi di compilazione è trascurabile. Per eseguire il retiming di un registro, la posizione del registro è semplicemente trasferita in quella finale bilanciata (ovvero con ritardi simmetrici) all'interno del percorso di routing dopo l'operazione di place&route (si faccia riferimento alla Fig. 3). Si tratta di un vantaggio di notevole entità nel caso di progetti che prevedono bus dati di ampie dimensioni che, con le architetture di tipo tradizionale, richiedono centinaia o migliaia di moduli ALM aggiuntivi per effettuare il retiming, oltre all'esecuzione di numerose operazioni di rerouting.

...e pipelining

Il pipelining di tipo tradizionale ha gli stessi svantaggi del retiming e la mancanza di granularità dei registri reduce l'efficacia di questa ottimizzazione. Si tratta di un processo intrinsecamente iterativo poiché il numero degli stadi di pipeline richiesti e la loro disposizione ottimale non sono noti nella fase iniziale. Quindi è necessario ripetere più volte l'operazione di place&route nel tentativo di convergere a una soluzione di tipo pipelined (in cui sono stati cioè inseriti gli opportuni registri) in grado di soddisfare gli obiettivi prefissati in termini di prestazioni. La figura 4 riporta un semplice esempio di pipelining in un'architettura di tipo tradizionale. Nell'architettura di tipo HyperFlex, grazie agli Hiper-Register è possibile eseguire l'operazione di pipelining senza alcun vincolo e senza ripercussioni sulle dimensioni del progetto. In questo caso si parla di Hyper-Pipelining. In molti casi, un progetto che prevede un ricorso massiccio ai registri richiede un numero inferiore di moduli ALM per la sua implementazione poiché non è necessario ricorrere a moduli ALM solamente per poter utilizzare i loro registri. Poiché l'operazione di pipelining non comporta oneri aggiuntivi, è possibile fare un uso massiccio di questa tecnica, soprattutto per la logica del percorso dati e di tipo feed forward. Nella figura 5 è riportato un esempio di Hyper-Pipelining. Poiché il software per lo sviluppo con FPGA - Quartus II nel caso dei dispositivi Altera - può eseguire automaticamente il retiming della logica spostando i registri nell'interconnessione, è necessario specificare solamente il numero di registri di pipeline richiesto all'ingresso di un dominio di clock o della logica assegnata ai pin di una porzione del progetto. Il software quindi sposta i registri nel percorso di routing in base alle necessità, dopo l'operazione di place&route, risolvendo in tal modo il problema delle iterazioni multiple che è necessario effettuare quando si esegue il pipelining nelle architetture tradizionali. L'integrazione dei registri nella descrizione RTL semplifica la parametrizzazione logica nel caso in cui le librerie di blocchi IP

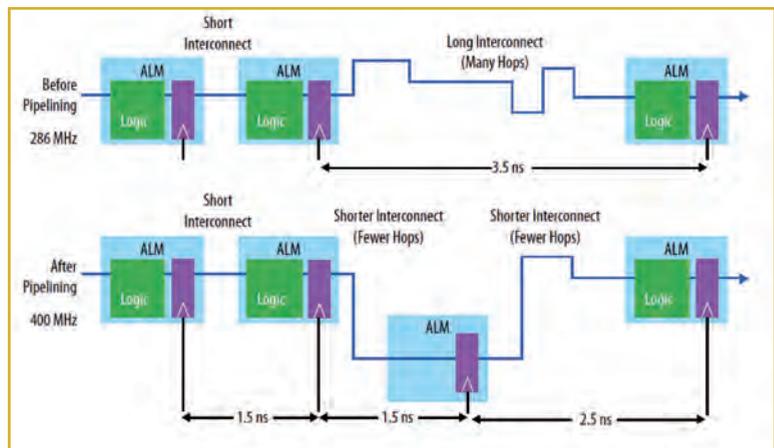


Fig. 4 – Esempio di pipelining eseguito nelle architetture di tipo tradizionale

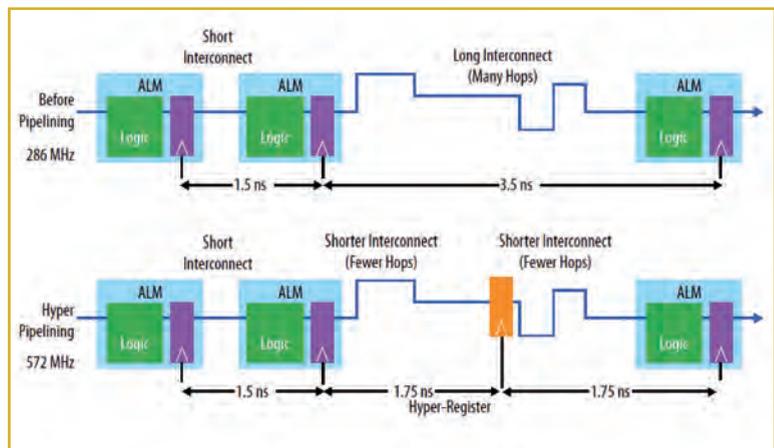


Fig. 5 – Esempio di operazione di Hyper-Pipelining effettuata nell'architettura HyperFlex

(Intellectual property) supportano più di una frequenza di clock (fMAX). I progetti sviluppati in modo tale da semplificare l'operazione di pipelining sono quelli che trarranno sicuramente i maggiori benefici dall'uso dell'architettura HyperFlex.

Ottimizzazione mirata

Una volta completati gli stadi di Hyper-Retiming e Hyper-Pipelining è possibile che gli incrementi ottenuti in termini di prestazioni in alcune sezioni del progetto possano evidenziare altri "colli di bottiglia" che impediscono ulteriori miglioramenti. I lunghi anelli di retroazione o una macchina a stati complessa presenti in un circuito potrebbero essere alcune delle possibili cause. L'ottimizzazione di una specifica sezione del progetto deve quindi essere fatta con cognizione di causa. Un'operazione di "Hyper-Optimization" è solitamente eseguita sugli anelli di controllo: in questo caso i vantaggi ottenibili in termini di aumento delle prestazioni superano di gran lunga gli svantaggi legati alla necessità di ricorrere a circuiti logici aggiuntivi, con conseguente aumento degli ingombri.

Soddisfare le esigenze dei progetti ad alte prestazioni della prossima generazione è un compito oneroso utilizzando le architetture FPGA tradizionali. Grazie all'approccio "registers-everywhere", la nuova architettura di Altera garantisce le prestazioni richieste da tutte quelle applicazioni che necessitano di ampiezze di banda sempre più estese.

Connettività wireless a 60 GHz

Josh Mickolio
Product manager-RF
Digi-Key

Un fattore chiave è la disponibilità di uno spettro a 60 GHz in tutto il mondo, anche se esistono piccole diversità nei vari Paesi

Nel corso degli ultimi anni, la tecnologia wireless a 60 GHz ha favorito lo sviluppo di una pluralità di applicazioni. Sebbene questa tecnologia esista da parecchio tempo, l'avvento di nuovi standard e nuovi dispositivi ha permesso di realizzare apparecchiature per la sostituzione dei cavi e il backhaul wireless ad alta velocità. La tecnologia a 60 GHz utilizzata per i più recenti sistemi wireless gigabit conformi a IEEE802.11ad garantisce una velocità molto elevata ma su brevi distanze dato che il segnale viene assorbito facilmente dall'acqua e altri materiali. Ciò significa che la tecnologia è più adatta per connessioni punto-punto a breve raggio ad alta velocità, ragion per cui il suo utilizzo principale è la sostituzione del cavo HDMI che trasporta i segnali ad alta definizione e per le TV 3D dal set-top box a un televisore a schermo ampio. Appare quindi opportuno l'impiego di questa tecnologia in uno smartphone e in altri dispositivi portatili che stanno riscuotendo un notevole interesse da parte del mercato: il trasferimento di video HD a uno schermo TV per la loro visualizzazione è un'applicazione sempre più interessante. Secondo una recente stima di ABI Research si tratta di un mercato valutato in oltre 1 miliardo di unità all'anno entro il 2017.

Lo standard 802.11ad è stato messo a punto nel gennaio 2013 e allo stesso tempo le due principali alleanze di settore - Gigabit WiFi Alliance e WiFi Alliance - si sono riunite allo scopo di sviluppare e promuovere congiuntamente la tecnologia. I produttori di dispositivi avevano già progettato la certificazione entro la fine per l'introduzione in volumi di ultrabook e periferiche per lo streaming multimediale. Sono state oltre 300 le persone appartenenti a produttori di apparecchiature e di silicio, service provider e integratori di sistemi di oltre 20 Paesi che hanno partecipato alla ratifica dello standard (dicembre 2012), completando il processo in metà del tempo richiesto per altri standard Wi-Fi.

Un fattore chiave è sicuramente la disponibilità di uno spettro a 60 GHz in tutto il mondo, anche se esistono piccole diversità nei vari Paesi (Fig. 2). Ciò si traduce in una maggiore flessibilità architettonica dei dispositivi.

Lo standard prevede la divisione della banda a 60 GHz (che



Fig. 1 – Il nuovo standard Wi-Fi a 60 GHz IEEE802.11ad permette collegamenti ad alta velocità (fino a 7 Gbps) e a corto raggio di PC e smartphone a schermi di maggiori dimensioni

non richiede alcuna licenza) in quattro canali di ampiezza pari a 2,16 GHz.

Utilizzando la modulazione OFDM con schemi di modulazione diversi è possibile conseguire velocità di trasmissione dati fino a 7 Gbps. È pure disponibile una versione a canale singolo per il funzionamento a basso consumo in grado di garantire una velocità fino a 4,6 Gbps.

Il passo successivo è lo smartphone. 802.11ad è l'evoluzione per la connessione Wi-Fi, dopo 11ac. Il suo uso come una tecnologia per smartphone è in larga parte ascrivibile ad applicazioni quali lo streaming multimediale e il trasferimento dati tra dispositivi: di pensi ad esempio allo streaming video ad alta definizione tra uno smartphone e una TV a schermo piatto. L'uso di WiGig /11ad negli smartphone ha contribuito a una sua più diffusa penetrazione in altri mercati, promuovendone l'adozione in apparecchiature domestiche connesse, come ad esempio la TV, inizialmente con dongle esterni, e successivamente con l'integrazione in TV e set-top box, lettore Blu Ray o console per videogiochi.

Una versione di 802.11ad sviluppata da WiGig Alliance prevede anche un'opzione di beamforming adattivo che garan-

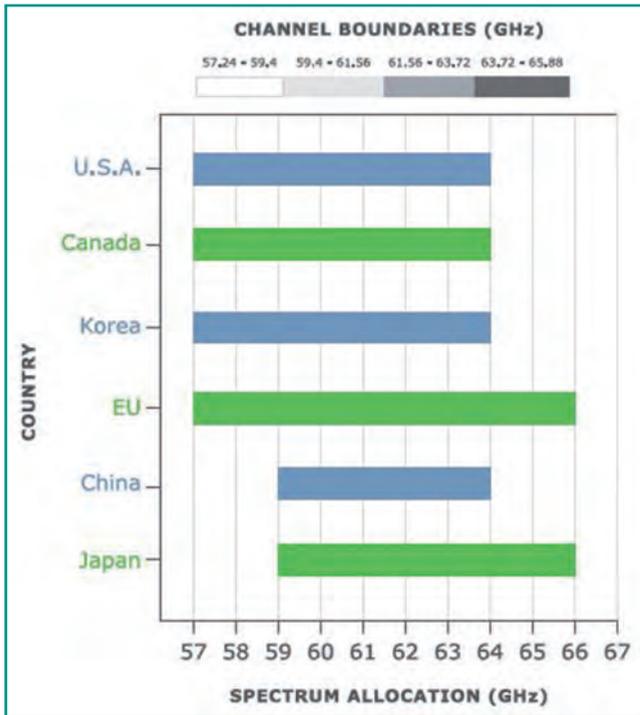


Fig. 2 – Lo spettro di 60 GHz senza licenza prevede lievi differenze su scala globale

tisce elevato guadagno di antenna e un fascio direzionale. Questo consente di minimizzare le interferenze nonché di adeguarsi alle condizioni dell'ambiente circostante al fine di ottimizzare l'affidabilità del collegamento e la velocità di trasferimento dati. La variante proposta utilizza anche strati di adattamento del protocollo (PAL) grazie ai quali gli sviluppatori possono implementare interfacce specifiche per display come HDMI e DisplayPort, nonché interfacce come PCI Express e USB.

L'azienda israeliana Wilocity aveva lavorato a stretto contatto con Qualcomm, azienda specializzata nella realizzazione di chip Wi-Fi che nel 2014 aveva acquistato la stessa Wilocity e nel gennaio 2013 aveva lanciato il primo progetto di riferimento tribanda che combina funzionalità wireless 802.11ac e 802.11ad su un singolo modulo. L'azienda, che aveva iniziato l'attività nel 2007 ed era stata costituita da un gruppo di ingegneri che aveva sviluppato la piattaforma Centrino di Intel, aveva utilizzato il chip Wi-Fi VIVE 802.11ac di Qualcomm affiancandolo alle proprie tecnologie wireless 802.11ad WiGig. Il progetto di riferimento offriva connessioni Wi-Fi tribanda che consentivano ai consumatori di connettersi a dispositivi abilitati alla tecnologia a 60 GHz, dock, display e memorie a velocità di parecchi gigabit, pur mantenendo la copertura in ambito aziendale o domestico con Wi-Fi operante a 2,4 GHz/5 GHz.

La scheda di rete, disponibile nei fattori di forma NGFF (New Generation Form Factor) e HMC (Half Mini Card), permetteva al sistema operativo di "vedere" la scheda come un'interfaccia PCI Express, eliminando così il ricorso a un



Fig. 3 – Una mini scheda PCI Express 60 GHz all'interno di un ultrabook

driver specifico e semplificando notevolmente il processo di integrazione. Un'altra azienda attiva nel settore, Peraso Technologies con sede a Toronto, Canada, che propone transceiver a basso consumo ospitati in package di dimensioni pari a 7 x 7 x 0,6 mm con antenne integrate. Le caratteristiche di questi transceiver - potenza di trasmissione di 310 mW a 16,5 dBm e potenza di ricezione di 270 mW - ne consentono l'uso in dispositivi portatili. Anche Blu Wireless Technology impiega ingenti risorse nello sviluppo della tecnologia a 60 GHz. L'azienda di Bristol, UK ha sviluppato un blocco IP per la banda a 60 GHz e ora sono oramai numerose le aziende che utilizzano il suo HYDRA (Hybrid Defined Radio Architecture), un processore in banda base a parallelismo massivo. L'azienda, che può vantare diversi brevetti sta concentrando i propri sforzi su chip per i collegamenti video wireless a corto raggio ad altissima velocità per applicazioni quali gamig mobile, HDMI wireless o display Wi-Fi. Un altro settore su cui ha puntato l'azienda è il backhaul wireless a estesa ampiezza di banda dalle reti cellulari 4G/LTE che può essere implementato con il medesimo IP. Un prodotto interessante di Infineon Technologies è il chipset BGTx0 60GHz, da utilizzare in sistemi di backhaul gigabit a microonde.

La famiglia di transceiver dell'azienda tedesca fornisce un front-end RF completo per la comunicazione wireless nelle bande a onda millimetrica 57-64 GHz, 71-76 GHz o 81-86 GHz per i collegamenti backhaul wireless che supportano una velocità dati superiore a 1 Gbps con distanze di collegamento di circa 2,5 chilometri. Il chipset semplifica la logistica di produzione e la progettazione di sistema in quanto permette di sostituire oltre 10 dispositivi discreti con un singolo dispositivo: il ridotto consumo energetico contribuisce inoltre a ridurre le spese operative. Dopo molti anni di incertezze, quindi, la banda 60 GHz è finalmente decollata: un unico standard globale IEEE802.11ad e un singolo gruppo di aziende del settore all'interno della Wi-Fi Alliance fornisce il supporto allo standard richiesto dai clienti più importanti e dai produttori di chip. I componenti per applicazioni di backhaul wireless e di tipo consumer sono spediti in volumi, a dimostrazione che la tecnologia sta finalmente attirando l'attenzione del mercato. La tecnologia, già integrata negli ultrabook, si sta dimostrando particolarmente interessante per gli smartphone. Naturalmente, le consegne in elevati volumi di soluzioni Wi-Fi a 60 GHz contribuiranno al contenimento dei costi per altre applicazioni consumer.

Combattere la corrosione dei condensatori per applicazioni a lunga durata

Stefano Sartini
 Director - Product Management
 Film Capacitors
[KEMET Corporation](#)

I condensatori a film più avanzati per la soppressione delle interferenze elettromagnetiche che possono resistere in condizioni ambientali severe per quindici o più anni consentono ai progettisti di sviluppare circuiti economici destinati ad apparecchiature a costo ridotto, come gli “smart meter”

Poiché le politiche energetiche in tutto il mondo si stanno evolvendo per favorire l'adozione su larga scala di fonti rinnovabili, come l'energia solare, e di reti di distribuzione innovative più intelligenti (smart grid), si registra una crescente domanda di contatori di energia più intelligenti (smart meter). Per garantire a questi ultimi una lunga aspettativa di vita, è necessario che i loro componenti interni, come i condensatori a film, siano in grado di resistere in condizioni ambientali difficili. L'Unione Europea, da sola, intende installare 200 milioni di contatori intelligenti per raggiungere i suoi obiettivi energetici relativi all'anno 2020. Il costo di tali dispositivi rappresenta un fattore cruciale per la loro adozione e sta quindi spingendo fin da ora i progettisti a sviluppare circuiti economici, in particolare per la sezione di alimentazione. Per questa applicazione, vengono tipicamente utilizzati alimentatori capacitivi a basso costo, soluzione preferita rispetto ai circuiti a commutazione. Un alimentatore capacitivo sfrutta l'impedenza del condensatore inserito in serie alla rete di alimentazione elettrica in corrente alternata (AC), come mostrato in figura 1, determinando in questo modo la corrente massima che può essere fornita al carico. In un alimentatore capacitivo, la capacità (C1) deve mantenersi stabile durante l'intera vita del dispositivo, poiché il suo valore determina l'impedenza del circuito e, quindi, la tensione fornita al resto del circuito.

I condensatori a film metallizzati rappresentano la tecnologia preferita per la connessione “in serie alla linea di rete”, come in un alimentatore capacitivo (C1, in Fig. 1), oppure per il collegamento tra le fasi (applicazione “across the line”) come nel filtraggio dell'interferenza elettromagnetica (C1, C2 in Fig. 2).

In particolare, la capacità di autorigenerazione dei condensatori a film di classe di sicurezza X2 consente ai dispositivi di funzionare

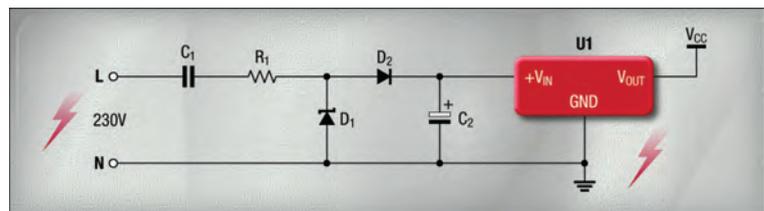


Fig. 1 – Condensatore per la riduzione di tensione inserito in serie alla rete elettrica AC in un alimentatore capacitivo a basso costo

in modo sicuro ed affidabile anche quando vengono sottoposti ai picchi di tensione potenzialmente presenti sulla linea AC.

Il meccanismo di autorigenerazione permette al condensatore a film di tipo X2 per la soppressione delle interferenze elettromagnetiche di sopportare picchi di tensione (fino a 2,5 kV) senza che questi ultimi causino rotture catastrofiche. Il successo dell'autorigenerazione è determinato principalmente da due fattori: il materiale dielettrico e la metallizzazione. Il dielettrico deve essere in grado di resistere alle condizioni estreme del fenomeno di “bonifica” (clearing), nel corso del processo di rigenerazione, senza formare prodotti conduttivi, in modo tale da mantenere l'alta resistenza di isolamento tipica dei condensatori a film: a questo proposito, il polipropilene, grazie alla propria struttura molecolare, risulta essere il dielettrico migliore. Lo strato di metallizzazione nei condensatori di soppressione deve essere estremamente sottile (lo spessore è

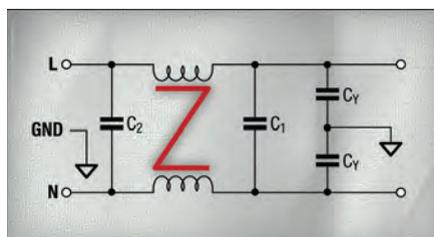


Fig. 2 – Condensatori per il collegamento tra le fasi

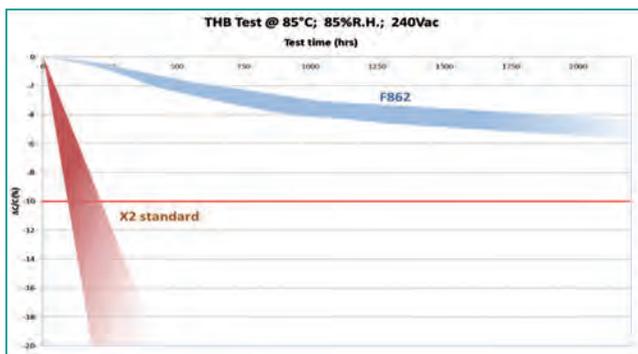


Fig. 3 – La stabilità della capacità è migliorata grazie ai materiali e ai processi di ultima generazione

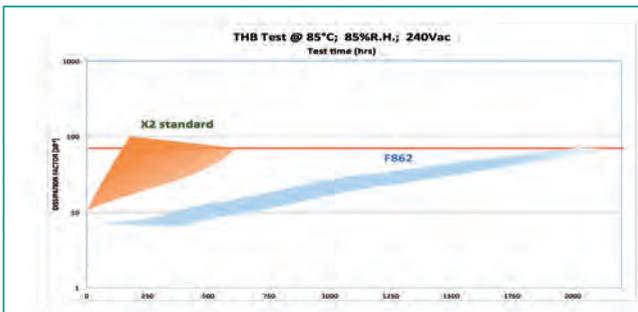


Fig. 4 – L'aumento del fattore di dissipazione a causa di temperatura, umidità e polarizzazione risulta rallentato

tipicamente di 30-50 nm): durante eventi quali una rottura (breakdown) oppure una bonifica, uno strato di metallizzazione così sottile può vaporizzare ed andare ad isolare elettricamente la zona interessata, ripristinando così la resistenza di isolamento tra le armature del condensatore stesso. Nei comuni condensatori a film di classe X2 per la soppressione delle interferenze elettromagnetiche, la presenza di umidità combinata con un'alta temperatura e con l'applicazione di una tensione alternata può causare la corrosione delle sottili armature metalliche. Tale fenomeno finisce per influire sulle caratteristiche elettriche del condensatore, dando luogo, generalmente, a una diminuzione della capacità (a causa della riduzione della superficie attiva) e ad un incremento del fattore di dissipazione (a causa della riduzione della conducibilità delle armature). In un alimentatore capacitivo, la perdita di capacità può impedire che il circuito fornisca un'adeguata corrente al carico. In un circuito che presenti un condensatore di classe X o Y, la perdita di capacità compromette l'attenuazione delle interferenze elettromagnetiche, esponendo così gli altri componenti a segnali di disturbo potenzialmente dannosi. In un circuito con condensatori X o Y, un aumento del fattore di dissipazione del condensatore, inoltre, può portare ad un surriscaldamento in grado di causare ulteriori danni al condensatore ed accelerare il guasto dell'intero sistema. Pertanto, le soluzioni costruttive adottate nei condensatori di classe X2 hanno una notevole influenza sulla rispettiva capacità di operare per lunghi periodi in condizioni critiche. Poiché vi è una crescente domanda di condensatori di classe X, Y e di quelli collegati in serie che siano in grado di resistere in campo a condizioni ambientali estreme per lunghi periodi (superiori ad un decennio), esiste, conseguentemente, l'esigenza di trovare una tecnologia che sia più robusta ed efficace per fabbricare condensatori destinati ad apparecchiature come i contatori intelligenti ed

i generatori solari. KEMET, in collaborazione con gruppi di ricerca accademici, ha cercato una soluzione a questa sfida focalizzandosi sui materiali ed ha sviluppato la nuova serie F862, basata su di un film di polipropilene di alta qualità come dielettrico e su di uno specifico processo di produzione. KEMET ha introdotto questi materiali e processi innovativi nelle sue già collaudate piattaforme di condensatori X2, allo scopo di creare nuovi condensatori a film ultra-robusti, come la serie F862. Tali dispositivi riescono a garantire una durata significativamente maggiore rispetto ai condensatori standard in film di polipropilene o di poliestere, in condizioni di elevata umidità. Mentre i dispositivi standard presentano tipicamente una vita media di soli due o tre anni, è ora possibile realizzare dispositivi con valori nominali di durata superiori ai 15 anni.

Il test di Temperatura - Umidità - Polarizzazione (THB: Temperature - Humidity - Bias) espone il condensatore ai tre fattori principali che causano la perdita di capacità e che provocano l'aumento del fattore di dissipazione, e misura gli effetti nel tempo sulla capacità, sul fattore di dissipazione e sulla resistenza di isolamento. Condizioni di prova THB pari a 85 °C, 85% di umidità relativa e 240 Vac di tensione operativa hanno confermato un significativo miglioramento nella stabilità della capacità e del fattore di dissipazione, come mostrato in figura 2 e figura 3. L'uso del polipropilene non solo assicura un'ottima capacità di autorigenerazione ma, grazie al suo fattore di dissipazione basso e stabile, migliora notevolmente anche la tolleranza nei confronti dei ripple di frequenza della rete e delle correnti di ripple ad alta frequenza presenti quando il condensatore è collegato tra le fasi all'ingresso di un circuito di commutazione, come un inverter.

Le prestazioni ambientali migliorate e la capacità di autorigenerazione di questi dispositivi soddisfano anche i requisiti del settore automobilistico per il controllo del processo di carica della batteria nei veicoli ibridi ricaricabili dalla presa di corrente (PHEVs, Plug-in Hybrid Electric Vehicles) e nei veicoli elettrici (EVs, Electric Vehicles). La serie di condensatori F862 risponde ai requisiti della specifica di qualità AEC-Q200 del settore automobilistico a livello di componente, oltre ad essere stata qualificata ai sensi delle normative di sicurezza ENEC, UL, cUL e CQC.

Tecnologie avanzate come le reti intelligenti, le energie rinnovabili, gli inverter industriali ed i veicoli ibridi o elettrici sono la chiave per raggiungere obiettivi importanti, quali la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni dei gas serra. Per incoraggiarne l'adozione diffusa si rendono necessarie soluzioni a basso costo. Altrettanto importanti, però, sono i requisiti di elevata affidabilità e di lunga durata anche in caso di funzionamento in condizioni ambientali severe. I più recenti condensatori metallizzati in film di polipropilene della serie F862, utilizzando materiali di ultima generazione e tecnologie di processo avanzate, potrebbero consentire la realizzazione di apparecchiature - quali contatori intelligenti, generatori solari ed elettronica automobilistica - che soddisfino tali contrastanti requisiti.

Precisione stabile al variare della temperatura

Michel Ghilardi
R&D programme manager
[LEM](#)

Horst Bezold
[Signaltec](#)

I trasduttori della nuova famiglia Ultrastab IT di LEM assicurano prestazioni e affidabilità garantite in un'ampia gamma di temperatura operativa

I trasduttori di alta precisione stanno diventando sempre più richiesti nelle applicazioni industriali ad alte prestazioni, in particolare per le apparecchiature medicali, come scanner e macchine per MRI, controller dei motori di precisione, contatori, accessori di misura e apparecchiature per test. La maggior parte di queste applicazioni utilizza trasduttori di elevata precisione ma con un range di temperatura limitato tra +10 e +50 °C, mentre molte delle nuove applicazioni richiedono un range di temperature più ampio pur mantenendo una elevata precisione. Un esempio significativo di questo potrebbero essere i banchi di prova automobilistici. Specialista nella progettazione e produzione di trasduttori di



La serie di trasduttori di elevate performance, Ultrastab IT xx5

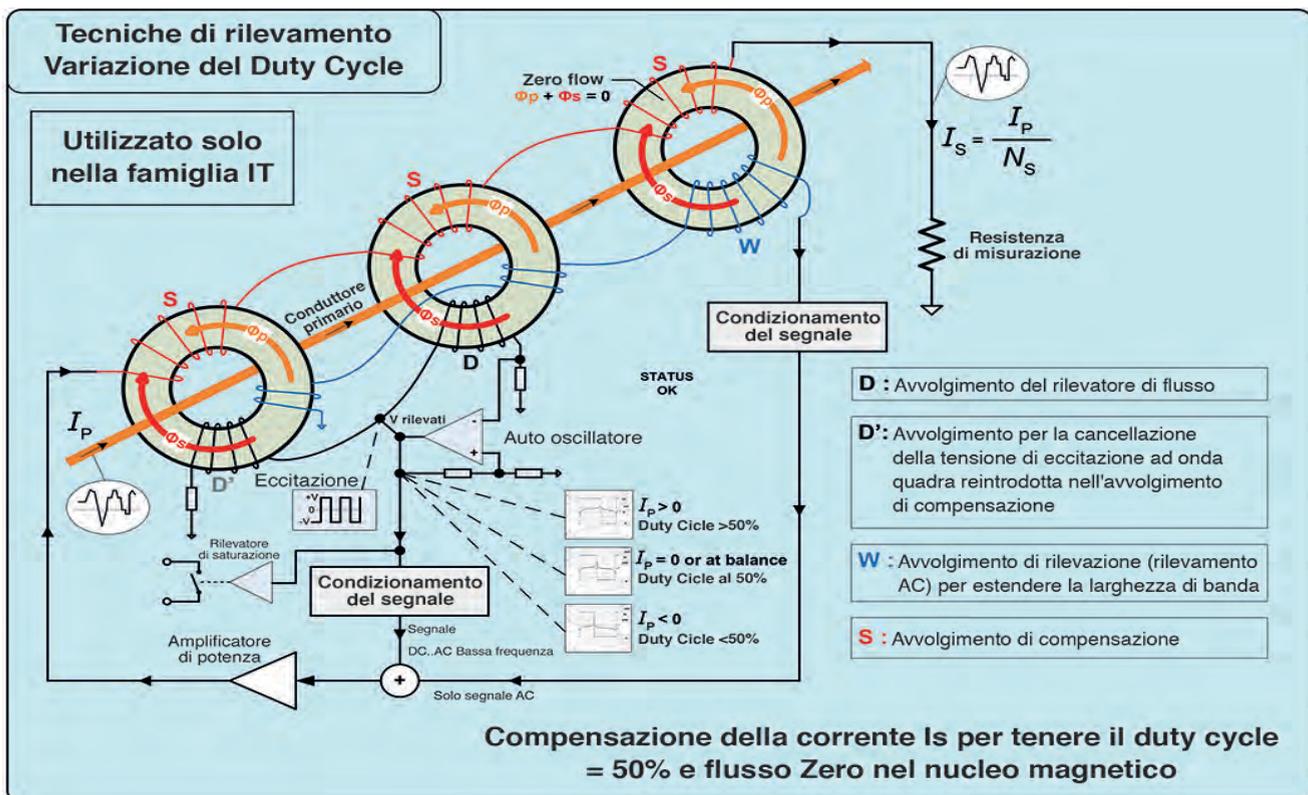


Fig. 1 – Tecnologia della serie Ultrastab IT xx5

corrente e di tensione, LEM ha ideato una nuova famiglia di prodotti con prestazioni ancora più elevate e con un più ampio range di temperature, dove prestazioni e affidabilità sono garantiti ad una temperatura ambiente compresa tra -40 e +85 °C. I prodotti in questione sono gli Ultrastab IT 65-S, IT 205-S, IT 405-S e IT 605-S.

Questi trasduttori non solo garantiscono un'elevata accuratezza sull'intero intervallo di temperature di funzionamento, ma misurano anche qualsiasi tipo di segnale – DC, AC, pulsato e combinato – e garantiscono l'isolamento galvanico tra primario (elevata potenza) e circuito secondario (elettronica). Benché alloggiati in case molto compatti, soddisfano le esigenze dell'attuale elettronica di potenza in termini di protezione EMC, assicurando un'elevata immunità in presenza di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici esterni.

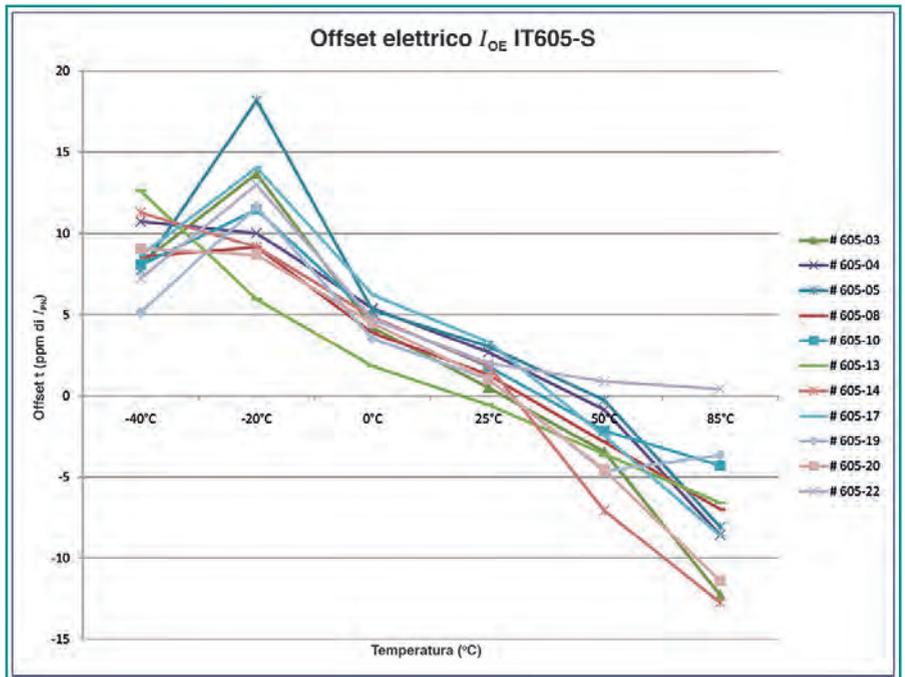
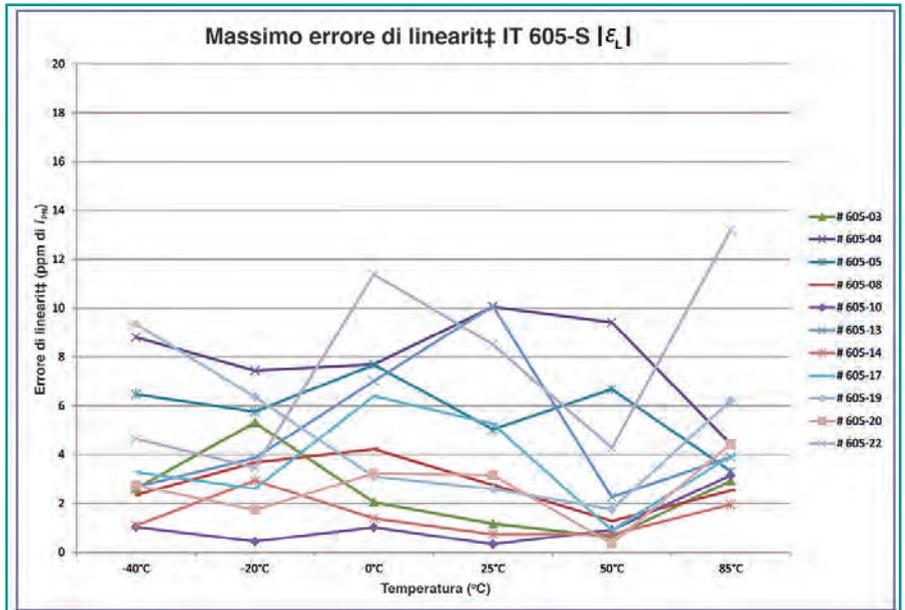
Essi sono anche in grado di fornire le prestazioni richieste da specifiche applicazioni target come ad esempio basse emissioni, tempi di risposta brevi, estesa larghezza di banda, sfasamento ridotto e basso rumore. La qualità della progettazione e dei processi produttivi conferiscono elevata affidabilità e durata.

Anche questa ultima famiglia è basata sulla tecnologia Fluxgate e utilizza una frequenza auto oscillante; anche in presenza di piccole variazioni della tensione questa tecnologia garantisce una corretta saturazione di Fluxgate indipendentemente dalle variazioni di temperatura e dall'invecchiamento; ciò garantisce le prestazioni durante tutto il ciclo di vita del prodotto e in un intervallo di temperatura operativa più esteso.

Tale affidabilità viene raggiunta grazie alle regole interne di progettazione LEM già utilizzate in mercati industriali: mantenere una temperatura massima di giunzione al di sotto dei peggiori casi, di 125 °C, alla massima temperatura ambiente, minima resistenza di carico e massima tensione di alimentazione.

È stato necessario del materiale di rivestimento aggiuntivo al fine di dissipare le perdite di potenza ed evitare qualsiasi punto di irraggiamento termico attorno ai componenti elettronici.

Queste regole di progettazione assicurano un margine sufficiente per garantire un elevato il livello di affidabilità



Figg. 2 e 3 – Electrical offset drift ed errore di linearità da -40 a +85 °C – modello IT 605-S – misurato in ppm di IPN

anche in condizioni proibitive, mentre il range di temperature operative ne risulta più ampio.

L'accuratezza della misurazione non dipenderà soltanto dalla precisione della resistenza di misurazione ma anche e fortemente dalla sensibilità del rilevatore di flusso. Tuttavia, malgrado l'accuratezza della funzione di misurazione DC, ci sono alcuni aspetti negativi di questo sistema di misurazione (Fig. 1). Quando l'avvolgimento D del rilevatore di flusso

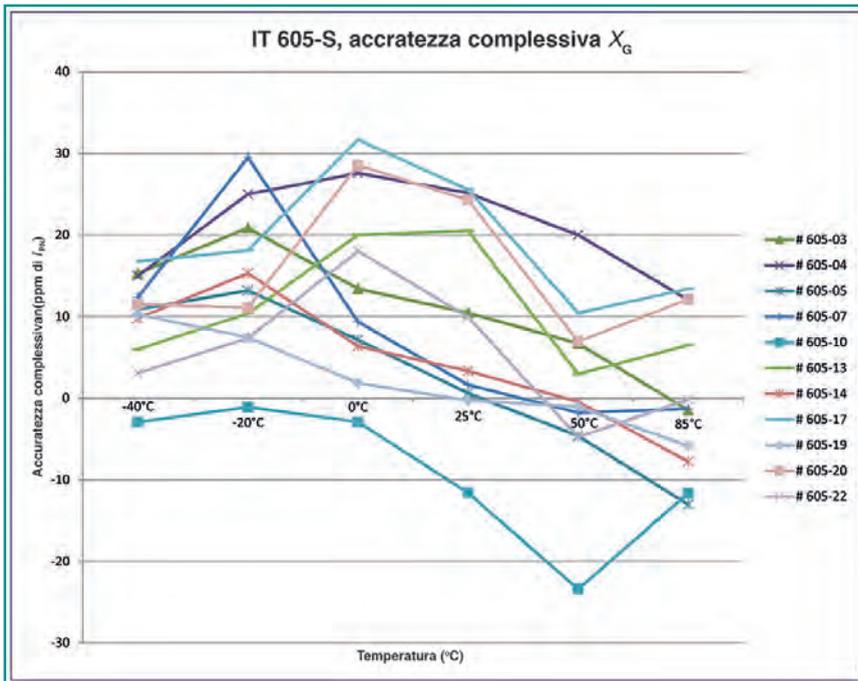


Fig. 4 – Accuratezza complessiva tra -40 e +85 °C – modello IT 605-S – in ppm di IPN

è accoppiato con l'avvolgimento S di compensazione, la tensione a onda quadra applicata viene reintrodotta nell'avvolgimento di compensazione, creando una corrente parassita nella resistenza di misurazione. Tuttavia, la tensione a onda quadra indotta nell'avvolgimento S da questo flusso può essere praticamente annullato quando un secondo avvolgimento D' (identico a D) sia montato su un secondo nucleo rivelatore

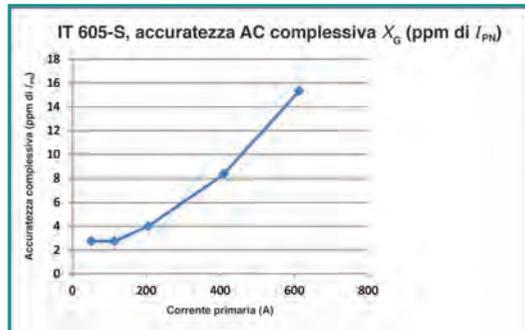


Fig. 5 – Accuratezza complessiva in AC – modello IT 605-S – in ppm di IPN a temperatura ambiente

dentro l'avvolgimento di compensazione S. Il flusso residuo (la somma dei flussi opposti in D e D') creeranno picchi di tensione molto piccoli che causeranno il restante segnale correlato con l'eccitazione Fluxgate.

La parte magnetica del trasduttore è rappresentata schematicamente dai tre nuclei di figura 1. Un quarto avvolgimento W è realizzato all'interno dell'avvolgimento S sul nucleo principale per ampliare la gamma di frequenza dell'effetto trasformatore a frequenze più basse. Questo è connesso a un integratore che modifica la corrente output attraverso l'amplificatore di potenza, per compensare le tensioni indotte troppo piccole in un range di frequenza troppo elevato per il rivelatore Fluxgate.

La serie Ultrastab ITx5 è stata completamente caratterizzata sull'intera gamma di temperature di funzionamento, compresa tra -40 e +85 °C, fornendo i risultati rappresentati nelle

figure 2 e 3.

Come si vede dalle figure la deriva dell'offset è molto bassa mentre la deriva della linearità è quasi nulla sull'intera gamma di temperature, il che si traduce in una accuratezza complessiva inferiore a 30 ppm a una temperatura ambiente compresa tra -40 e +85 °C (Fig.4).

Grazie all'uso di nuclei magnetici in ferro-nickel e a una perfetta omogeneità del processo di avvolgimento,

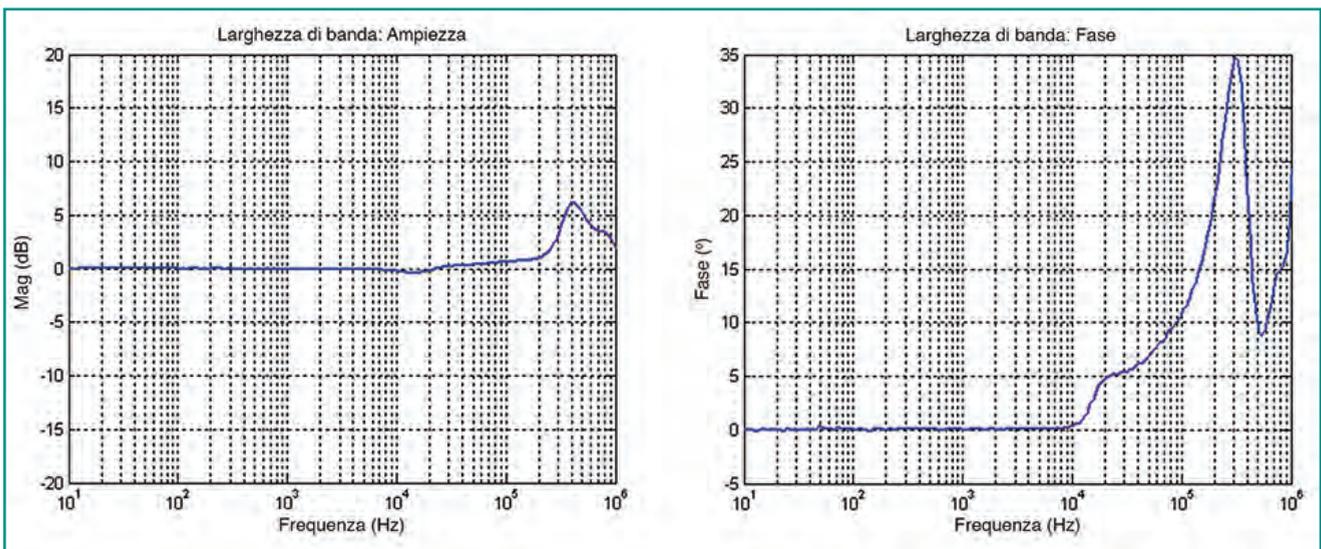


Fig. 6 e 7 – Risposte in ampiezza e fase rispetto alla frequenza – modello IT 605-S

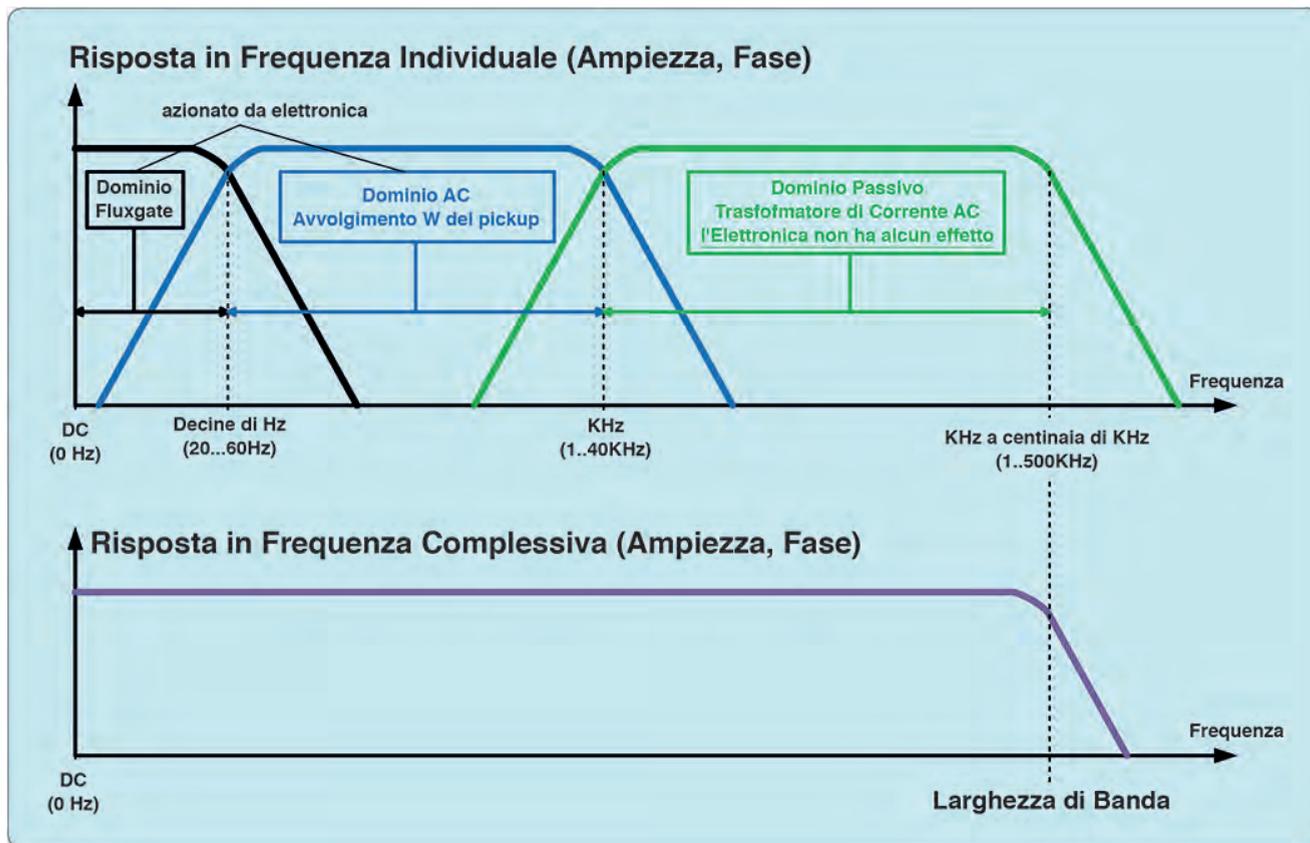


Fig. 8 – Grazie all'abbinamento di tre tecniche è possibile ottenere una più ampia larghezza di banda e bassa sfasamento

l'accuratezza in AC è notevole; figura 5 mostra l'accuratezza complessiva degli IT 605-S in AC a temperatura ambiente.

Questi materiali, e processi di avvolgimento personalizzati, sono utili per raggiungere un'ampia larghezza di banda, ed una deriva di fase molto bassa, come viene mostrato nelle figure 6 e 7.

Queste performance in frequenza possono essere raggiunte grazie alla combinazione di tre diverse tecniche:

- Fluxgate da DC e fino alle basse frequenze (pochi Hz)
- Bobina di rilevazione, funzionante come una bobina di Rogowsky, con innesco a frequenze molto basse che compensa piccoli errori causati dal trasformatore di corrente
- Trasformatore di corrente operante fino a poche centinaia di KHz.

Il mercato delle apparecchiature T&M

Le apparecchiature per test and measurement sono una delle applicazioni che richiedono un più ampio range di temperature di funzionamento. Nel qualificare l'efficienza di apparecchiature basate su elettronica di potenza come ad esempio inverter per veicoli ibridi o elettrici, turbine eoliche o sistemi solari, o motori e inverter industriali, queste non solo forniscono i dati di efficienza a temperatura ambiente – che

può essere testata al banco di prova – ma anche l'efficienza nell'intervallo di temperature di funzionamento in casi reali di utilizzo.

Per raggiungere la migliore efficienza, la progettazione di una apparecchiatura che utilizza componenti elettronici di potenza deve essere tale che tutti i componenti utilizzati siano ottimizzati in base alle loro specifiche perdite. Le misurazioni dell'efficienza per elettronica di potenza ed elettronica di azionamento richiedono un sistema molto accurato.

L'elevata accuratezza dei trasduttori di corrente LEM della serie IT Ultrastab è stata utilizzata per anni per l'analisi di potenza e il calcolo dell'efficienza in un range di temperature limitato, compreso tra +10 e +50 °C. I nuovi trasduttori di corrente possono garantire le medesime funzionalità ma con un più ampio range di temperature operative, compreso tra -40 e +85 °C.

La potenza attiva è calcolata a partire da valori rilevati di corrente e tensione. L'accuratezza dei valori di potenza dipende principalmente da due parametri:

1. Accuratezza dei valori rilevati di corrente e tensione (errore di ampiezza)
2. Errore di fase conseguenza dello sfasamento tra corrente e tensione. Per misurazioni di corrente al di sopra di alcu-

ni ampere, sono necessari trasduttori di corrente di elevata accuratezza come interfacce connesse all'analizzatore di potenza. L'errore di fase (phase shift) è un fattore che non può essere ignorato in queste applicazioni. Infatti, l'influenza dell'errore di fase aumenta al diminuire del fattore di potenza. Con un fattore di potenza pari a 1 non c'è sfasamento tra corrente e tensione (fattore di potenza = coseno (phi) quando I e U sono funzioni sinusoidali nel tempo); phi è lo sfasamento tra I e U. Uno sfasamento di solo 1° si potrebbe tradurre in un fattore di potenza di 0,9998 nel caso di un piccolo errore di potenza di solo 0,2%. Con un fattore di potenza di 0,1, lo sfasamento tra tensione e corrente sarebbe già di 84°. Un ulteriore errore di fase, causato da uno strumento o da un trasduttore, di 1° potrebbe portare a un enorme errore del 17,4%. Ciò spiega la necessità di una elevata accuratezza e di strumenti di misurazione di corrente a basso sfasamento. Allo stesso tempo, i misuratori di potenza debbono essere molto precisi, per misurare la potenza all'ingresso e all'uscita dell'apparecchiatura sotto test, dato che non è possibile misurare direttamente le perdite. Le perdite vengono quindi calcolate partendo dai due valori. Nel peggiore dei casi, gli errori di entrambe le misurazioni sono opposti. Questo problema aumenta con l'efficienza del carico. I sistemi a trazione

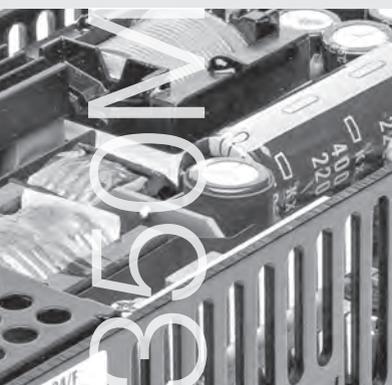
elettrica hanno un'efficienza di circa il 95%, mentre gli inverter fino al 99%. Solo strumenti di elevata precisione e trasduttori di corrente accoppiati ad analizzatori della potenza possono offrire risultati affidabili e accettabili.

I trasduttori di corrente ottimali per la misurazione di potenza in un range di temperature tra -40 e +85 °C, come la nuova serie LEM Ultrastab ITxx5, combinano tutti i requisiti richiesti ai trasduttori corrente per la misurazione della potenza. Offset e linearità nell'intervallo di temperature sono nell'ordine di grandezza tra 36 e 400 ppm per offset di temperatura, e tra 8 e 12 ppm per la linearità alle diverse temperature; i valori dipendono dal modello utilizzato. Un'accuratezza di 1 ppm è equivalente allo 0.0001%. Dato che l'offset è così ridotto, i trasduttori possono essere usati a partire da pochi ampere, e un solo modello può coprire l'intera gamma di misurazione di corrente richiesta; con altri trasduttori, che utilizzano altra tecnologia, potrebbe essere necessario usarne diversi volendo coprire la stessa gamma e tenere l'accuratezza a questo livello sull'intera gamma. Questo costituisce un innegabile vantaggio in termini di costi.

L'errore di fase di tutti i tipi di trasduttori ITxx5 è ben inferiore al minuto, che corrisponde a 1/60 di grado, e i trasduttori sono isolati galvanicamente. Sono possibili calibrazioni DC fino a 16.000A grazie ai laboratori LEM certificati ISO 17025.



The power to shape your world



CUS
350M

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

Misure facili e veloci su cavi sul campo con FieldFox

Tom Hoppin
[Keysight Technologies, Inc.](http://www.keysight.com)

Oggi giorno, ingegneri e tecnici sono alle prese con problemi molteplici quando si ha a che fare con il test dei cavi sul campo

Key sight Technologies ha recentemente introdotto due innovative opzioni di misurazione che rendono i suoi analizzatori portatili FieldFox la soluzione più completa ed efficace del settore per rispondere a queste sfide.

Sfide comuni nei test sui cavi

Le linee di trasmissione (ad esempio guida d'onda, cavi coassiali o twisted-pair) sono di gran lunga i componenti più utilizzati nei moderni sistemi RF e microonde come wireless e comunicazione dati, comunicazioni satellitari e RADAR. Essi sono anche la principale causa di guasti in questi tipi di sistemi. È per questo che la loro corretta manutenzione, effettuata utilizzando lo strumento giusto per il test in campo, è così critica.

Il procedimento tipico di testing dei cavi inizia con il determinare se un cavo è difettoso o meno e se le prestazioni sono conformi o meno alla specifica desiderata. Se si riscontra un guasto, la sua posizione fisica lungo il cavo deve essere individuata. Una volta che la posizione è determinata, il passo successivo è quello di capire quale sia il guasto e ripararlo. Durante la risoluzione dei problemi e la manutenzione, ingegneri e tecnici possono identificare la posizione di un guasto attraverso la valutazione del Return Loss (RL) e Distance-to-Fault (DTF), ma non sono in grado di determinare la causa o il tipo di guasto, il che rende difficile la riparazione. In molti casi le perdite (ad esempio per connettori allentati o danneggiati, infiltrazioni di acqua o saldature rotte) non possono essere viste semplicemente guardando il cavo.

Tradizionalmente, per la misurazione delle prestazioni del cavo sono necessari diversi strumenti come un analizzatore di cavi e di antenna, un analizzatore di rete, un generatore di segnali e un misuratore di potenza. Questi devono essere utilizzati e preparati per il collaudo in una posizione vicina il più possibile al dispositivo da misurare. Tale processo è più complicato quando i cavi sono usati in sistemi situati in punti difficili da raggiungere o ambienti potenzialmente pericolosi.

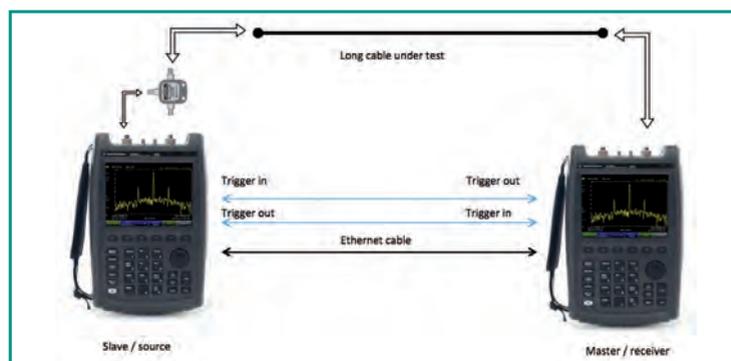


Fig. 1 – Il FieldFox può essere facilmente aggiornato con la nuova opzione ERTA per effettuare misurazioni molto accurate delle perdite lungo i cavi

A complicare ulteriormente le cose, gli analizzatori di rete vettoriali tradizionali (VNA) hanno difficoltà a fare misure ad alta perdita precise e ripetibili sui cavi a microonde in-situ, quando le porte per i test si trovano molto distanti.

Misure più facili sui cavi con la test suite avanzata FieldFox

La nuova opzione di misura per cavi Time Domain Reflectometry (TDR) di FieldFox (opzione 215) integra le attuali misure RL e DTF dell'analizzatore. La misurazione del RL mette in evidenza il disadattamento dovuto alla connessione fra cavi, mentre il DTF indica la posizione di eventuali guasti o cattivi collegamenti lungo il cavo. La nuova opzione TDR offre inoltre ai tecnici una nuova visione per aiutarli a misurare i cambiamenti di impedenza lungo il cavo e identificare la causa (tipo) di guasti specifici, come la presenza di un corto circuito o un circuito aperto oppure l'ingresso di acqua. Ad oggi, il FieldFox è l'unico analizzatore palmare che consente di eseguire misurazioni RL, DTF e TDR in un unico strumento. Le misure TDR eseguite con il FieldFox catturano i dati utilizzando lo stesso processo del DTF. Tuttavia, a differenza del DTF, la misura viene utilizzata per caratterizzare il tipo di guasto, comprese discontinuità induttive o capacitive. Questo



Fig. 2 – Il FieldFox fornisce la soluzione portatile di test su cavi più completa del settore, precisa per il laboratorio e robusta per il campo

avviene osservando le forme d'onda riflesse create da un segnale a gradino (Step signal) che si propaga lungo il cavo. Analizzando durata, ampiezza e la forma delle riflessioni, può essere determinata la natura della variazione dell'impedenza del cavo. Considerato il carattere del segnale a gradino applicato, la modalità di misura TDR del FieldFox è utile solo per i cavi che presentano una risposta in frequenza che parte dalla corrente continua (ad esempio, linee di trasmissione a due conduttori).

Quando si misura una guida d'onda, il FieldFox utilizza una tecnica di trasformazione passabanda nel dominio del tempo. Questo è necessario perché la risposta a banda stretta della guida d'onda limita il tipo di misure che può essere fatto nel dominio del tempo. La misurazione passabanda è ideale per dispositivi che hanno una risposta in frequenza limitata; tuttavia, fornisce solo la posizione del guasto. Non è possibile determinare il tipo di discontinuità (che sia induttiva, capacitiva o resistiva).

Un'altra nuova opzione del FieldFox detta Extended Range Transmission Analysis (ERTA, opzione 209), permette di misurare cavi molto lunghi in campo. Questa soluzione portatile misura le perdite di inserimento scalari di cavi a microonde in situ con lunghe distanze tra le porte di test rendendo possibile l'accesso simultaneo a entrambe le estremità del cavo o guida d'onda.

Utilizzare un analizzatore scalare come sorgente del segnale con un detector a banda larga o un sensore di potenza per misurare la perdita lungo il cavo può essere un processo molto lento, soggetto a interferenze esterne e non in grado di offrire alti livelli di range dinamico. Impiegare un analizzatore da banco in campo non è ideale per le sue dimensioni e i suoi costi.

Con l'opzione ERTA, due analizzatori FieldFox vengono inseriti alle due estremità del cavo misurato. Un analizzatore agisce come una sorgente, mentre l'altro funziona da ricevitore. Gli strumenti sono sincronizzati utilizzando dei trigger hardware. Sfruttando la tecnica proprietaria Keysight InstAlign di analisi dello spettro, ingegneri e tecnici possono utilizzare questa configurazione per effettuare misurazioni molto accurate delle perdite lungo il cavo senza calibrazione e riscaldamento (Fig. 1). Questa opzione offre anche il migliore range dinamico del settore per la misurazione di cavi lunghi e con perdite significative. Questa opzione può anche essere configurata con offset di frequenza per misurare dispositivi come mixer e convertitori.

FieldFox: l'offerta più completa di suite di test palmare

Oltre alle nuove opzioni TDR e ERTA, l'analizzatore FieldFox fornisce una serie di misure supplementari ognuna delle quali rende il FieldFox la suite di test più completa in un unico strumento portatile (Fig. 2). Queste misure aggiuntive comprendono:

- RL, ROS, e DTF per cavi a banda larga o passa-banda
- Parametri S, ritardo di gruppo, di fase, carta di Smith e analisi nel dominio del tempo
- Misure di guadagno/perdita per convertitori di frequenza
- Modalità a segnali differenziali per dispositivi ad una porta

Esempi reali

Per capire meglio come le tecniche di misura nel dominio del tempo di FieldFox consentano di identificare la posizione e la causa di guasti nei cavi, si consideri l'esempio di due cavi coassiali da 50 ohm collegati tra loro con un adattatore coassiale. Il cavo più corto è collegato alla porta 1 del FieldFox, mentre il secondo cavo termina in un carico di 50 ohm. Come mostrato in figura 3, una misura DTF dei cavi è

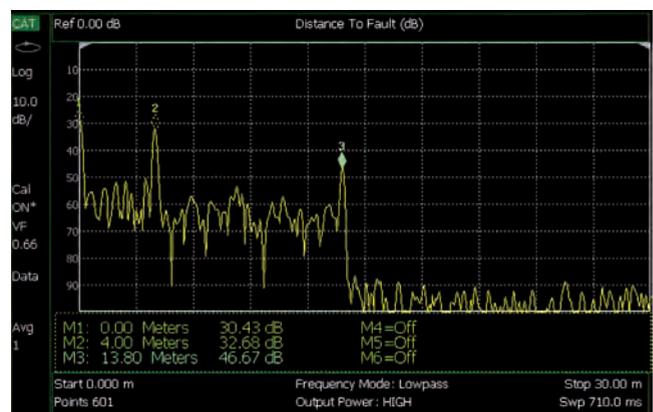


Fig. 3 – Indicata una misura DTF con FieldFox per due cavi coassiali collegati tra loro e terminati con un carico di 50 ohm

molto utile per localizzare eventuali discontinuità. Si noti che i marcatori sono posti sui tre picchi nella risposta DTF misurata. I picchi rappresentano l'ampiezza del segnale riflesso a causa di una discontinuità. Il Marker 1, che rappresenta il punto di interconnessione tra il FieldFox calibrato e il primo cavo coassiale, riporta una distanza di 0 metri. Il Marker 2, situato in corrispondenza dell'adattatore tra i due cavi, riporta una distanza di 4 metri. Essa indica anche che la lunghezza del primo cavo è di 4 metri. Il Marker 3, situato in corrispondenza del carico di 50 ohm, riporta una distanza di 13,8 metri. Con questa misura può essere calcolata la lunghezza del secondo cavo (ad esempio, $13,8\text{ m} - 4\text{ m} = 9,8\text{ m}$). La fine del cavo è indicata dal fatto che l'ampiezza del segnale misurata alla destra del carico di 50 ohm è molto bassa. I valori dei marker dell'asse x sono formattati tenendo conto del fatto che questa misura viene effettuata alla porta d'ingresso del cavo con la fine del cavo terminata con un carico a 50 ohm. Le misure di riflessione derivano un doppio percorso del segnale lungo il cavo e per questo il FieldFox corregge il valore del marker e il formato dell'asse x per visualizzare solo la lunghezza relativa al singolo percorso.

Ora, si consideri un cavo coassiale che è stato danneggiato in due aree (Figg. 4a e 4b). Il Guasto A è in corrispondenza di una curvatura del cavo che ha superato le specifiche del produttore per il raggio di curvatura minimo di 1 pollice, creando una riflessione indesiderata. Il Guasto B è un taglio del conduttore esterno del cavo. La schermatura intrecciata è stata parzialmente rimossa, esponendo il dielettrico interno del cavo coassiale.

Entrambi i guasti possono essere esaminati utilizzando le modalità DTF e TDR del FieldFox; tuttavia solo la misura TDR caratterizzerà il tipo di guasto.

La figura 4C mostra la misurazione sul cavo danneggiato con FieldFox in modalità TDR. Come si può vedere dalla risposta TDR, l'impedenza del cavo è generalmente 50 ohm nella maggior parte della risposta nel dominio del tempo fino a quando si incontra una discontinuità. Le discontinuità si verificano al connettore di ingresso, nella curvatura corrispondente al Guasto A, in corrispondenza del taglio Guasto B, e nella terminazione a 50 ohm alla fine.

Di tutte le discontinuità del cavo, il taglio in corrispondenza del Guasto B presenta la maggiore differenza dall'impedenza caratteristica del cavo. Questo è dimostrato dall'ampiezza del picco associato. Il taglio nella risposta TDR ha un singolo picco nella direzione positiva, indicando un disadattamento induttivo. Questo è tipico per tagli nel conduttore esterno di un cavo coassiale. In generale, se il cavo termina in un carico con una resistenza inferiore all'impedenza caratteristica, la risposta TDR mostra un gradino nella direzione negativa. Se la resistenza di carico fosse superiore all'impedenza carat-

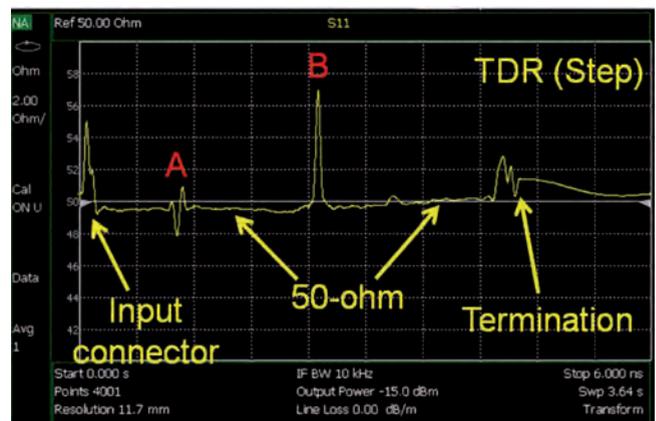
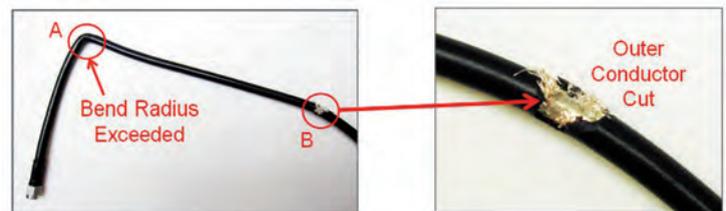


Fig. 4 – Le immagini A e B, in alto a destra e a sinistra rispettivamente, raffigurano danni in un cavo coassiale. L'immagine in basso, 2C, è il risultato di una misura TDR del cavo danneggiato utilizzando l'opzione FieldFox TDR. Il FieldFox può identificare vari tipi di discontinuità in modalità TDR, tra cui: $R > Z_0$, $R < Z_0$, induttiva e capacitiva

teristica, la risposta TDR mostrerebbe un gradino nella direzione positiva.

Effettuare misurazioni sui cavi in campo può essere difficile. Determinare se un cavo è difettoso è solo il primo passo del processo. Ingegneri e tecnici hanno poi bisogno di identificare la posizione fisica del guasto e la sua causa. Questa operazione viene eseguita utilizzando varie tecniche nel dominio del tempo. La Suite completa di FieldFox per misure di controllo sui cavi, tra cui le nuove opzioni TDR e ERTA offrono la soluzione ideale per testare qualsiasi sistema cablato sul campo. Le misure DTF e TDR nel dominio del tempo di FieldFox identificano le aree di guasto e le cause nei cavi coassiali, mentre la misura in banda passante trova la posizione fisica di difetti in una guida d'onda. Utilizzando FieldFox, ingegneri e tecnici hanno ora un modo più veloce e più facile di testare sistemi di cablaggio in campo.

Per ulteriori informazioni sulla teoria delle tecniche di trasmissione o di misura nel dominio del tempo, guardate i Webcast on-demand di Keysight sui test dei cavi (www.keysight.com/find/fieldfoxwebcasts) e la Nota Applicativa FieldFox Cable Testing (www.keysight.com/find/fieldfoxapps).

Fino alla banda Ka e oltre!

Il futuro è la banda Ka. Da oggi c'è un robusto ed affidabile analizzatore combinato portatile progettato per fornire misure accurate, come in laboratorio, fino a 50 GHz. In poco più di 3 kg, avete in un solo strumento un tester per cavi e antenne (CAT) + un analizzatore di reti vettoriale (VNA) + un analizzatore di spettro e molto altro ancora. Questo significa che ora potete ottenere indicazioni sulle prestazioni a livello di sistema globale a più elevate frequenze. Inoltre, con aggiornamenti facili e configurazioni multiple, siete pronti ad arrivare dove nessuno strumento portatile è mai giunto prima.

Analizzatori portatili FieldFox di Keysight

6 nuovi modelli fino a 50 GHz

Conforme MIL-PRF-28800F Classe 2

Allineato con le misure da banco

CAT + VNA + analizzatore di spettro



Unlocking Measurement Insights



**Scoprite il nuovo FieldFox.
Scaricate le nostre note applicative,
accedete ai webcast e molto altro
www.keysight.com/find/KaAndBeyond**

Numero Verde 800 599 100

© Keysight Technologies, Inc. 2015. Photo courtesy of INTELSAT.

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

Misure punto-punto di impulsi di un amplificatore a elevata potenza con un VNA

Jean-Pierre Guillemet
Field Applications engineer
Anritsu - France

Grazie alla modalità Pulse-to-Pulse - P2P, disponibile nei VNA della serie VectorStar di Anritsu, è possibile misurare in modo e semplice e veloce l'instabilità tra un impulso e il successivo

La tecnologia al Nitruro di Gallio (GaN) garantisce numerosi vantaggi se utilizzata nella realizzazione di amplificatori di elevata potenza: capaci di fornire una potenza di uscita di diverse centinaia di Watt, gli amplificatori GaN sono piccoli, robusti e funzionano su un range di frequenze di decine di GHz. La tecnologia GaN può essere utilmente impegnata nei radar e nei trasmettitori utilizzati in settori quali telecomunicazioni, aerospaziale e equipaggiamenti per la difesa. Per trasferire un progetto che prevede l'uso di dispositivi GaN dalla fase di ricerca a quella di commercializzazione sono richieste numerose sperimentazioni e collaudo prima che poter realizzare il prodotto con le specifiche desiderate. Negli equipaggiamenti radar, la natura impulsiva delle trasmissioni impone un vincolo particolare sulla misura dell'uscita di un amplificatore. Poiché è necessario rilevare variazioni di ampiezza e di fase estremamente piccole, i metodi convenzionali di analisi rendono difficoltoso discernere tra il segnale da misurare e il rumore. Questo articolo descrive una nuova tecnica che rende molto più facile osservare le variazioni dell'uscita a impulsi di un amplificatore di potenza GaN.

Funzioni di un amplificatore GaN nei moduli T/R dei radar

Negli equipaggiamenti radar, l'elevata potenza e l'ampia gamma di frequenze di un amplificatore GaN sono molto utili nei moduli T/R (Trasmissione/Ricezione) (Fig. 1). Un radar trasmette segnali modulati in raffiche (burst) di impulsi di elevata energia.

Le caratteristiche del segnale ricevuto, quali la sua ampiezza e fase, possono essere elaborati al fine di rivelare informazioni riguardo posizione relativa, distanza e velocità di spostamento di un oggetto dal quale il segnale sia stato riflesso.

Per garantire l'accuratezza dell'interpretazione del segnale riflesso da parte del radar, è fondamentale che le caratteristiche del segnale nel momento in cui è trasmesso siano note

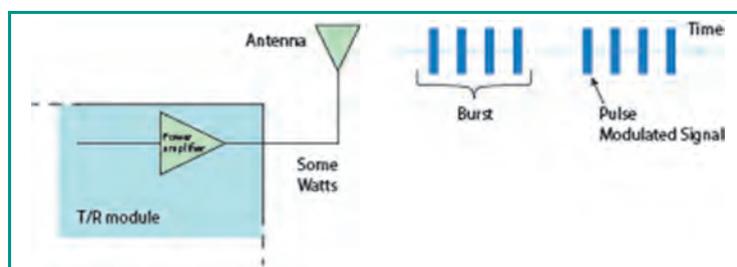


Fig. 1 – Schema a blocchi di un modulo T/R di un radar

e controllate con un livello molto elevato di accuratezza e precisione. Per produrre trasmissioni note e costanti, i produttori di equipaggiamenti radar debbono quindi utilizzare amplificatori di potenza con caratteristiche note e costanti: stabilità di fase, guadagno, e ampiezza, risposta in frequenza e punto di compressione sono parametri importanti. La misura di ognuno di essi potrebbe essere effettuata nel momento della trasmissione, in entrambe le modalità, sia ad impulsi che continua. Ora, con l'arrivo di una nuova generazione di amplificatori GaN, i metodi da utilizzare per il collaudo di queste caratteristiche stanno nuovamente tornando alla ribalta.

Un test particolarmente importante per gli amplificatori GaN è la misura della stabilità in ampiezza e fase tra un impulso e il successivo. A causa degli effetti di intrappolamento degli elettroni nel materiale GaN, questi amplificatori tendono a evidenziare livelli di instabilità indesiderati (Fig. 2). Negli equipaggiamenti radar, il limite accettabile di questa instabilità non supera le poche centinaia di dB (per l'ampiezza), e un decimo di grado (per la fase).

Un Vector Network Analyser (VNA) è particolarmente adatto per la misura di derivate di fase e ampiezza anche molto piccole, e quindi in teoria è uno strumento appropriato per questo genere di applicazioni. I convenzionali metodi VNA di test, tuttavia, producono risultati che sono difficili da interpretare e utilizzare

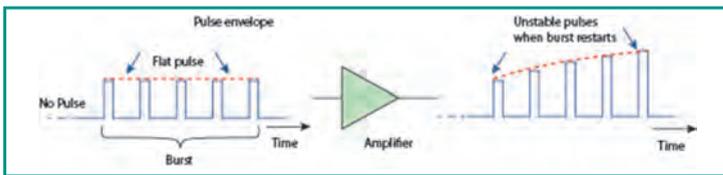


Fig. 2 – Un amplificatore GaN può introdurre instabilità in un impulso piatto

quando si tratti di misurare variazioni delle caratteristiche da impulso a impulso.

Misura delle instabilità di impulso con un VNA

Un VNA convenzionale, comunemente usato per misurare parametri S, evidenzia buone prestazioni con segnali continui e di bassa potenza. Per misurare segnali radar – che sono raffiche di impulsi ad alta potenza – la configurazione degli strumenti deve essere adattata.

Una simile configurazione può anche essere utilizzata per testare l'amplificatore GaN di un radar (Fig. 3): il VNA deve generare impulsi radar simulati e quindi misurare le caratteristiche della stabilità di fase e di ampiezza degli impulsi dopo l'amplificazione.

Un VNA di alta qualità avrà un generatore interno di segnale per creare gli impulsi. La temporizzazione degli impulsi dovrebbe essere impostato in una finestra di configurazione degli impulsi visualizzata nel VNA. Questi impulsi sono quindi usati per pilotare un modulatore esterno al fine di produrre i segnali radar desiderati.

All'uscita dal VNA, questi impulsi saranno caratterizzati da un livello basso di potenza. Al fine di aumentare questo livello a un

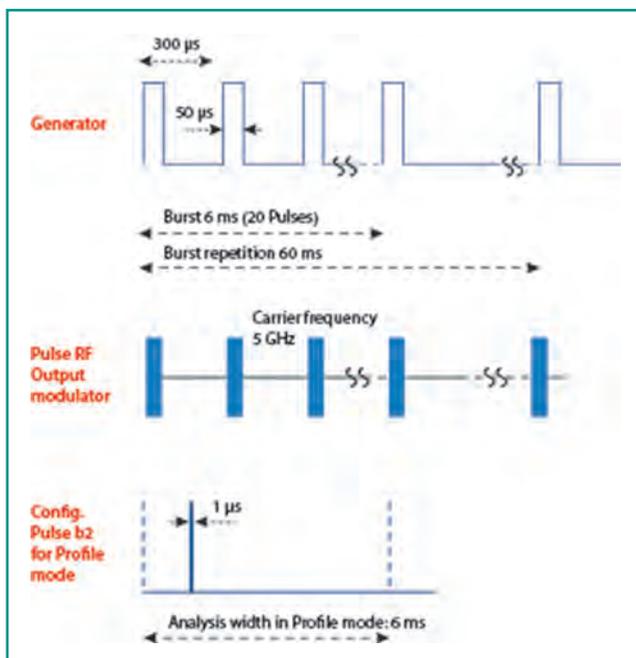


Fig. 4 – Timing dell'acquisizione dei dati dell'impulso in modalità Profile di un VNA

valore sufficiente per poter essere gestito da un amplificatore RF GaN, il segnale deve passare attraverso un amplificatore che generalmente incrementa la potenza di uscita di decine di dBm.

Il VNA confronta i segnali in ingresso e in uscita del dispositivo sotto test (DUT). Per espletare tale compito, un accoppiatore reindirizza il segnale di ingresso verso la porta del ricevitore del VNA (a1) attraverso un attenuatore e l'uscita dall'amplificatore GaN alla porta 2 (b2) del VNA, nuovamente attraverso un attenuatore. La normalizzazione effettuata prima dell'inizio del test permetterà di annullare gli effetti di distorsione dei componenti di set-up del test stesso, come ad esempio accoppiatore, attenuatori e cavi.

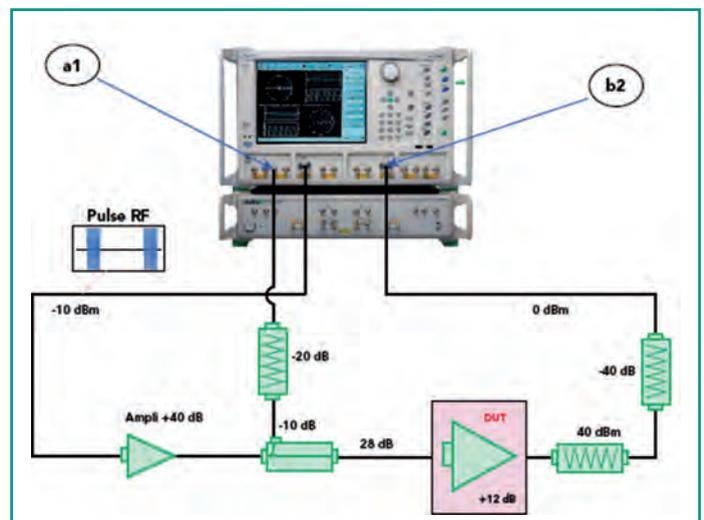


Fig. 3 – Una tipica impostazione di test per la caratterizzazione di un amplificatore GaN di elevata potenza

Misura in modalità Profile di un VNA

Calcolando il rapporto tra i segnali b2/a1, il VNA può misurare ogni deriva nell'ampiezza o fase degli impulsi imputabili all'amplificatore GaN. Tradizionalmente, la maggior parte dei VNA utilizzano una tecnica per eseguire le misure chiamata modalità Profile: essa consente all'utilizzatore di visualizzare i segnali nei domini di ampiezza e fase (tempo).

Sfortunatamente, la temporizzazione della finestra di misura in modalità Profile non è molto adatto alla misura di impulsi successivi. Come mostrato in Figura 4, l'analisi è effettuata su un intero burst. Un tipico burst di 6ms può contenere 20 impulsi, ognuno della durata di 50 µs. Per visualizzare la forma degli impulsi viene usata una finestra di misura di 1µs. Ciò significa che, se l'utilizzatore volesse caratterizzare adeguatamente l'intero segnale, la misura richiederebbe molti punti, tipicamente

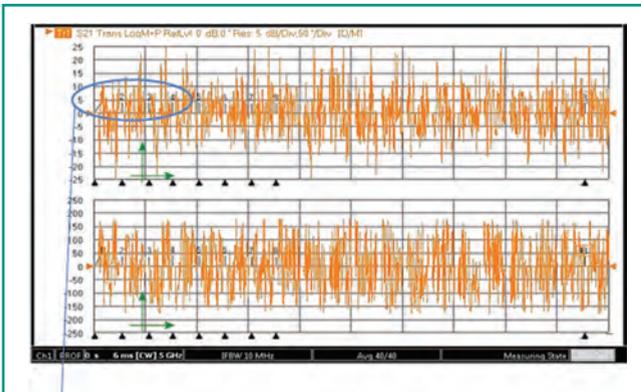


Fig. 6 – Sezione ingrandita di figura 5 Fig. 7 – Risultati tabella

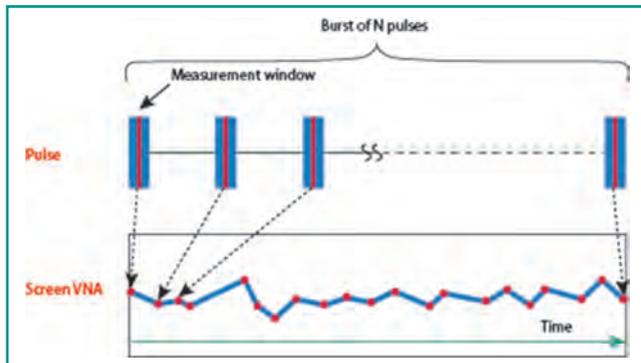


Fig. 8 – Schema di una visualizzazione del VNA VectorStar che effettua misure in modalità P2P. Si noti che solo i risultati catturati nella finestra

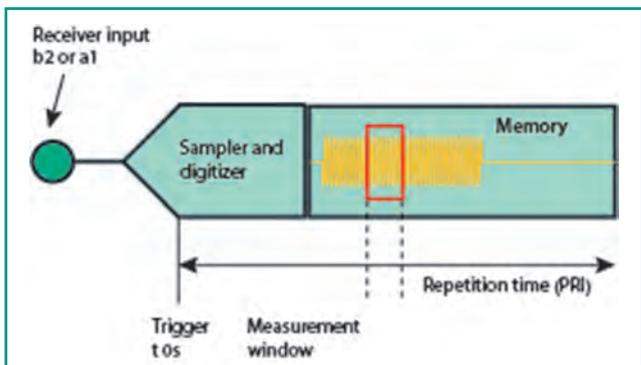


Fig. 9 – La modalità P2P richiede un VNA caratterizzato da elevata velocità di misura e ampia memoria

1.000 o più.

Inoltre, per consentire l'eliminazione del rumore, la misura visualizzata sarà una media di 40 o più sweep. Questo alto numero di sweep allunga il tempo di misura: sebbene questo dipenda dal numero di punti, dal numero di sweep e dalla larghezza della finestra di analisi, potrebbe richiedere svariati secondi.

Nella modalità Profile, quindi, viene fornito l'intero burst: la misura visualizzata mostra l'energia RF rilevata sia durante gli

impulsi che durante gli intervalli tra gli impulsi. In pratica, ciò significa che la schermata è "immersa" nel rumore, ragion per cui risulta estremamente difficile distinguere piccole variazioni nell'ampiezza e nella fase del segnale (Figg. 5 e 6). Al fine di estrarre ogni informazione utile, l'utente è costretto a posizionare dei marcatori su ognuno degli impulsi e quindi leggere i dati per ognuno in una tabella dei marcatori (Fig 7). I risultati forniti dai marker consentono all'utente di distinguere variazioni di soli 0,0075dB e 0,06°. Ma la lettura ed il posizionamento dei marker è un compito delicato. Inoltre risulta difficile vedere l'andamento della instabilità delle raffiche direttamente sulla curva, in particolar modo se il valore delle variazioni è molto piccolo. E' possibile zoomare portando in primo piano la curva (Fig. 6), ma in quel caso la curva risulterà distorta dal rumore attorno agli impulsi. Per inviare le misure a un PC è richiesta la tabella dei marker. Si tratta sicuramente di un compito laborioso, dato che l'utente deve posizionare un numero di marker pari al numero di valori che debbono essere misurati.

Misura in modalità P2P

Una nuova tecnica di misura, disponibile nel VNA VectorStar di Anritsu, semplifica e accelera la misura dell'instabilità tra un impulso ed il successivo. Questa tecnica è denominata modalità Pulse-to-Pulse (P2P). Oltre alla facilità e velocità di implementazione, i vantaggi della modalità P2P sono anche una migliore accuratezza nelle misure, velocità di sweeping più elevate e la capacità di inviare i risultati a un software che gira su PC.

Il principio alla base della modalità P2P prevede l'esecuzione di misure soltanto su una porzione selezionata degli impulsi e la visualizzazione delle sole informazioni di interesse per i tecni-

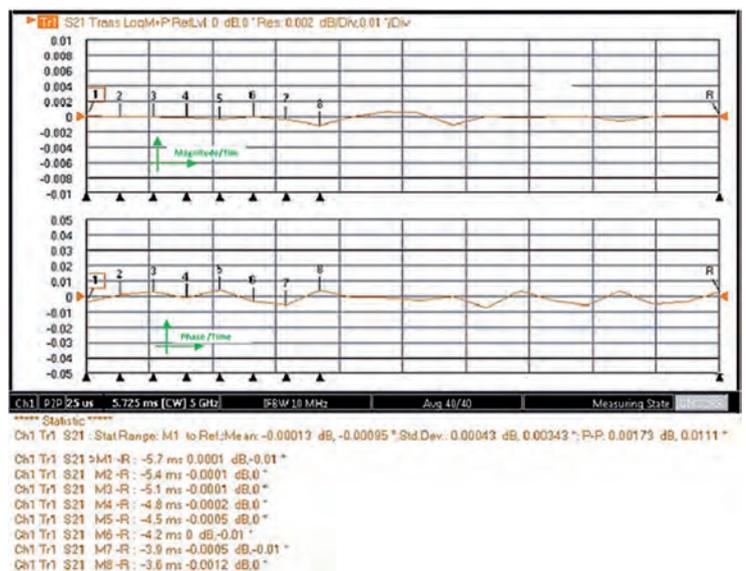


Fig. 10 – Curve e risultati di misura ottenuti sfruttando la modalità P2P

ci. L'utente può configurare il timing, selezionando la finestra all'interno della quale il VNA misurerà gli impulsi (Fig. 8). Sullo schermo, la misura risultante è chiara, libera da interferenze da altri segnali e viene visualizzata una curva estremamente uniforme dell'ampiezza o fase. Il funzionamento del VNA quando è in modalità P2P è riportato in figura 9.

La temporizzazione delle operazioni di acquisizione dati del VNA è controllato da un segnale di trigger esterno sincronizzato con il generatore di segnale. Il timing della finestra – offset e ampiezza – è regolabile dal menu del VNA. Un finestra di misura è rappresentata da un punto sullo schermo, come mostrato in figura 8. La stessa porzione di ogni impulso viene misurata in ciascuna finestra temporale. L'utente sceglie dal menu del VNA il numero di punti da visualizzare e il numero di impulsi per raffica. Dall'unione di questi punti il VNA crea una curva. Poiché il numero di punti visualizzati sullo schermo è lo stesso del numero di impulsi da misurare, può essere generata una curva con, per esempio, solo 20 punti per raffica, invece dei 1.000 punti come richiesti nella modalità Profile, il che aumenta in maniera rilevante la velocità di sweep.

Inoltre, nella modalità Profile la dimensione della finestra è funzione del funzionamento dello strumento e non può essere configurata in maniera semplice dall'utente. Dato che deve essere abbastanza piccola da consentire sia di mostrare il segnale sia di mantenere la velocità di sweep la più elevata possibile, in pratica la massima ampiezza consentita è di circa $1\mu\text{s}$. In modalità P2P, è possibile impostare dimensioni maggiori per la finestra di misura, quindi calcolare più punti e migliorare la qualità della misura. Come nella modalità Profile descritta sopra, può essere effettuato uno sweep averaging per ridurre gli effetti del rumore sui risultati visualizzati. Vari sono i parametri che è possibile visualizzare tra cui ampiezza, fase, linearità, log e impedenza. In figura 10 sono riportati i risultati di misure reali. Queste misurazioni erano state eseguite su un amplificatore pass-through anziché un amplificatore GaN, che spiega l'instabilità molto bassa. Ciò nonostante, questi risultati la precisione ottenibile con il VNA nella misura dell'instabilità tra impulso e impulso – fino a variazioni dell'ordine di m dB per l'ampiezza e $0,01^\circ$ per la fase.

Se si confronta la schermata delle misure in modalità Profile di figura 5 è evidente che la curva della modalità P2P risulta di più facile lettura.

Il posizionamento di marker ugualmente facile. Una frequenza di sweep elevata consente al VNA di tracciare rapide variazioni delle caratteristiche dei componenti nell'unità di tempo.

Per tutti gli sviluppatori che adottano una nuova generazione di amplificatori GaN da utilizzare in equipaggiamenti radar, questo notevole miglioramento della tecnica di misura consente una caratterizzazione più precisa del componente in tempi ridotti, garantendo una più rapida introduzione sul mercato di prodotti caratterizzati da maggiori prestazioni.



WEARABLE DISPLAY NOVITÀ DATA MODUL

Wearable TFT/OLED- Round

- » TFT con tecnologia trasmissiva e trasflettiva
- » Display con tecnologia OLED bianchi
- » Design compatto
- » Disponibili in elevata luminosità
- » Ampia gamma di temperatura da -20°C a $+70^\circ\text{C}$



DATA MODUL Italia S.r.l.

Viale Cooperazione, 15 | 20095 Cusano Milanino - MI-

Tel. +39-02-664 098 68 | italy@data-modul.com | www.data-modul.com

i casi, gli utenti beneficiano del fatto che i protocolli dell'intero stack del protocollo TCP / IP e superiori come HTTP, DHCP e DNS, sono già integrati nei QCA4002 / 4. Alcune specifiche sono le seguenti: temperatura di funzionamento da -40 ° C - 85 ° C, adempimenti normativi CE, FCC e IC, Antenna a bordo o connettore IPEX, alimentazione Singola di 3.3V.

Congatec

Congatec ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 1 / 1-358) con i suoi moduli in formato COM Express basic. I nuovi moduli della famiglia conga-TR3, equipaggiati con i SoC AMD Embedded R-Series con 2 o 4 core non sono caratterizzati da un TDP configurabile ma si distinguono per l'integrazione della grafica AMD Radeon e il completo supporto delle specifiche HSA 1.0. I moduli COM Express sono ideati per tutte quelle applicazioni che richiedono una grafica più avvincente e ricca di dettagli e/o garantire la potenza di calcolo necessaria per l'elaborazione parallela. La GPU AMD Radeon è basata sull'architettura GCN (Graphics Core Next) di terza generazione di AMD in grado di supportare fino a 3 display indipendenti con risoluzione 4K e velocità di refresh di 60 Hz attraverso interfacce eDP, DisplayPort 1.2 e HDMI 2.0. Congatec ha ampliato il proprio portafoglio COM Express Basic con nuovo server di classe moduli integrati. I nuovi moduli server-on-sono dotati di processori i3 / i5 / i7 Intel Core (nome in codice Skylake) 6a generazione Intel Xeon. La memoria DDR4 dei moduli conga-TS170 offre prestazioni fino a due volte tanto la memoria di sistema per le applicazioni data-intensive, consumando il 20 % in meno di energia. Inoltre, i moduli offrono maggiore velocità del processore, così come il supporto PCIe Gen 3.0 per tutte le linee PCIe e la nuova grafica Intel HD P530.

Dave Embedded Systems

DAVE Embedded systems ha annunciato la sua partecipazione a Embedded World (Hall 4 - Stand 481) con le sue soluzioni miniaturizzate di sistemi embedded. Grazie alla sua esperienza sulla progettazione e lo sviluppo di sistemi



embedded connessi al modo di sostenere e promuovere le idee del cliente, DAVE è un partner per le aziende che vogliono concentrarsi sul proprio valore aggiunto. I Sistemi che in particolare DAVE presenterà sono AXEL ULite, il nuovo Sistema On Module basato su Freescale i.MX6 UL dedicato alle applicazioni di potenza ultra bassa. Inoltre, la linea di prodotti Computer single board si rinnoverà specificamente per fornire una soluzione completa per i clienti che vogliono concentrarsi sul proprio valore aggiunto unico, senza investire su tecnologie impegnative come soluzione integrata di progettazione Linux e HW.

Digi-Key

Digi-Key Electronics, leader nel settore della selezione dei componenti elettronici, ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4A, Stand 631), dove saranno discussi modelli di business e tool di design appropriati delle società che possono aiutare il progettista nel loro processo di progettazione. Lo Stand di Digi-Key si trova nel padiglione 4A, Stand 631 e la società avrà rappresentanti presenti per discutere i loro strumenti di progettazione aggiornati che comprendono nuove versioni con reticolazione, importazione, modelli open-source, Accelerated Designs EDA -TOOL software e dati per i simboli e package. La società ha molte risorse per rendere il progettista di successo tra cui, BOM manager, catalogo online, articolo, videoteche e design di riferimento, una rassegna dei loro strumenti EDA, supporto tecnico 24/7 e il sito eewiki.



Eurotech

Eurotech ha annunciato la partecipazione a Embedded World 2016 (Hall 5 / Stand 5-145), presentano il loro portafoglio integrato di soluzioni hardware e software per le applicazioni M2M / IoT, consentendo ai singoli sviluppatori e integratori di sistema di abbreviare il time-to-market e distribuire progetti scalabili e flessibili. Gateway M2M collega direttamente i dispositivi distribuiti sul campo al cloud, in cui i dati vengono raccolti, memorizzati e gestiti dalle applicazioni aziendali. ReliaGATE 10-

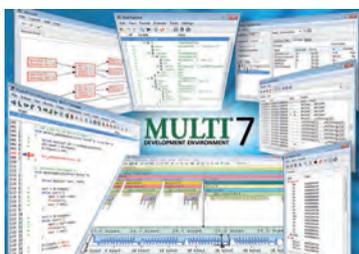


20 da Eurotech è un gateway di tipo industriale progettato con opzioni di connettività flessibili. Basato sul processore Freescale i.MX 6Solo, sono ottimizzati per alte prestazioni e di elaborazione ad alta efficienza energetica. La ReliaGATE 10-20 Multi-Service Gateway è un dispositivo intelligente robusto che comprende Everyware Software Framework di Eurotech (FSE). Il ReliaGATE 10-20 comprende anche le interfacce per la connettività wireless, come Dual Gigabit Ethernet, CANBus, fino a quattro porte seriali e tre porte USB. E' inoltre facilmente integrato con ReliaCELL 10-20, rendendo il gateway immediatamente implementabile su diverse reti carrier mobili in tutto il mondo.

Una delle maggiori sfide nella creazione di soluzioni IoT è l'integrazione della tecnologia operativa con il mondo IT aziendale. Avendo dispositivi, sensori e attuatori che interagiscono con l'analisi e le applicazioni aziendali in tempo reale, Everyware Nube (CE), la piattaforma di integrazione M2M / IoT sviluppata da Eurotech, è sempre stato un punto di forza per semplificare la gestione dei dati per il collegamento di dispositivi distribuiti su servizi cloud affidabili. L'ultima versione Everyware Nube 4.1 estende le caratteristiche richieste per gli aggiornamenti software over-the-air per supportare M2M su larga scala.

Green Hills

Green Hills ha annunciato la partecipazione alla Embedded World (Hall 4, Stand 4-325) con la presentazione della nuova versione dell'ambiente di sviluppo integrato MULTI. Con il rilascio della nuova versione, Green Hills continua ad arricchire la propria rete di prodotti per velocizzare il time-to-market e aumentare la produttività dei progettisti. MULTI 7 migliora le funzioni di automazione e di semplificazione delle attività di configurazione, per approssimare il debug multicore praticamente con le stesse modalità del debug di processori a singolo core. MULTI facilita la condivisione dei dati con altri utenti e ottimizza l'interfaccia allo scopo di migliorare la densità delle informazioni visualizzate e la loro personalizzazione. MULTI è il primo ambiente IDE in commercio

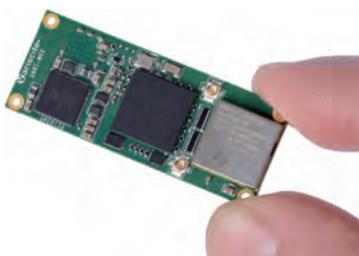


che rispetta i più severi standard di sicurezza funzionale, tra cui IEC 61508:2010 (industriale), EN 50128:2011 (ferroviario) e ISO 26262:2011 (automotive). Inoltre, MULTI è conforme ai livelli di sicurezza SIL 4 (Safety Integrity Level) e ASIL D (Automotive Safety Integrity Level) ed è certificato da TÜV NORD e da exida.

Kevin Schurter

Kevin Schurter ha annunciato la partecipazione a Embedded World (IN ARRIVO HALL E STAND) con le sue soluzioni industriali indicate per realizzare sistemi di controllo per i settori dell'automazione, medicale, avionica, trasporti, sicurezza e strumentazione di misura. Le soluzioni sono indicate anche per la realizzazione di sistemi interattivi, totem per pubblicità, segnaletica e chioschi informativi. Sono disponibili tutte le possibili interfacce di connessione dati, sia con cavo che senza, e sono supportati i sistemi operativi Linux, Android e Windows.

La tecnologia si compone di un'architettura ARM Cortex A9 con processore Freescale i.MX6 a singolo, doppio o quadruplo core. Novasom è una soluzione altamente flessibile e completa, attraverso il quale si può avere rapidamente una soluzione finita per realizzare un Panel PC personalizzato. DART-IMX6 è il prodotto più piccolo a basso consumo per applicazioni portatili. VAR-SOM-AM43, modulo basato su relativo processore Sitara, è in grado di lavorare con periferiche seriali e per supportare protocolli industriali dedicati come Ethercat, Profibus e EnDat.



Keysight Technologies

Keysight ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-208) con i suoi nuovi prodotti, in particolare gli oscilloscopi digitali e per segnali misti InfiniiVision 3000T Serie X con funzionalità di trigger grafiche intuitive. I nuovi oscilloscopi aiutano i progettisti a superare le difficoltà legate all'usabilità e all'impostazione del trigger, facilitando la soluzione dei problemi e l'aumento della produttività. La nuova serie offre larghezza di banda



da 100 MHz a 1 GHz e numerose caratteristiche di misura avanzate, oltre all'interfaccia basata su touch screen e alla funzionalità di trigger a zona. Una principale caratteristica è l'integrazione di sei strumenti di misura in uno solo, tra cui oscilloscopio, canali digitali (MSO), analisi di protocollo, voltmetro digitale, generatore di funzioni e forme d'onda arbitrarie WaveGen e contatore/totalizzatore hardware a 8 bit. Gli oscilloscopi 3000T Serie X supportano la decodifica dei bus di comunicazione più diffusi ed emergenti, tra cui: MIL-STD 1553 e ARINC 429, I2S, CAN/CAN-FD/CAN-Symbolic, LIN, SENT, FlexRay, RS232/422/485/UART e I²C/SPI. La famiglia di strumenti InfiniiVision 3000T Serie X è composta da modelli da 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz, 500 MHz e 1 GHz. La configurazione standard per tutti i modelli comprende una memoria da 4 Mpts, la memoria segmentata, le funzioni matematiche avanzate e sonde passive da 500 MHz.

Lauterbach

Lauterbach ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-210) con la sua linea completa e modulare di sistemi di sviluppo per microprocessori. La linea TRACE32 fornisce un ambiente di debug integrato per i progetti embedded. La linea di prodotti comprende:

- PowerView – una GUI universale
- PowerDebug – tools per debug
- PowerTrace – tools per il trace del flusso di programma/dati
- PowerIntegrator – tools per l'analisi logica dei segnali

PowerView offre un'interfaccia universale che permette un accesso rapido e intuitivo a tutte le prestazioni di debug, di trace e di analisi logica dei segnali. Garantisce una visualizzazione razionale di tutte le informazioni necessarie per il debug. La flessibilità dell'interfaccia utente di PowerView permette allo sviluppatore di configurare l'ambiente secondo le proprie esigenze.

PowerDebug hanno rispettivamente un'interfaccia verso host di tipo USB 3.0 e USB 3.0/Gigabit Ethernet.



PowerTrace PX è un prodotto nuovo, disponibile da inizio 2015, ed è provvisto di 512 MByte di memoria trace. PowerTrace II ha 1/2/4 GByte di memoria trace e supporta anche il trace seriale (high-speed serial trace port).

Nel portafoglio di prodotti ci sono anche alcuni tools come CombiProbe che unisce le funzioni di un modulo di debug e di una memoria trace da 128 Mbyte, e supporta sia il debug JTAG sia il system trace. μ Trace, sviluppata in risposta all'ampia diffusione dei processori Cortex-M nel mercato embedded, si applica specificamente alla famiglia Cortex-M.

Maxim Integrated

Maxim integrated ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 1 / 1-370) con le sue nuove soluzioni. La piattaforma di sviluppo MAX32600MBED di Maxim Integrated apporta alle applicazioni IoT i vantaggi del basso consumo, della sicurezza integrata e delle funzioni analogiche di precisione.

Maxim ha sviluppato, inoltre, librerie software ed una piattaforma hardware che consentono di realizzare prototipi basati sulle proprie MCU tramite il programma mbed di ARM. La piattaforma MAX32600MBED comprende un microcontrollore MAX32600 basato su Cortex-M3, un'area di prototipazione con accesso al front end analogico (AFE) di precisione, accessi I/O tramite connettori compatibili con Arduino, accessi I/O aggiuntivi tramite header 100mil x 100mil, un'interfaccia USB ed altri dispositivi I/O di uso generale. Il rilevamento della GSR (misura della conduttività della pelle) pone difficoltà significative di utilizzare numerosi chip e software di calibrazione. Il MAXREFDES73# integra i convertitori digitale-analogico (DAC) ed analogico-digitale (ADC), un microcontrollore con gestione avanzata dei consumi energetici, il firmware, ed una app Android facile da usare, costituendo il primo progetto di riferimento in assoluto per una soluzione GSR. MAXREFDES67# è un esclusivo progetto di riferimento di un AFE a 24 bit che consente di vincere le sfide relative all'aumento del numero di bit nella conversione dei segnali. In grado di accettare quattro diversi tipi di segnali, il modulo universale d'ingresso

analogico MAXREFDES67# non richiede ponticelli ed è configurabile al 100% via software.

Mentor Graphics

Mentor Graphics ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-422) con le sue ultime soluzioni. Con il crescente interesse verso l'IoT, l'evoluzione di numerosi potenti processori di tipo SoC (System-on-Chip) porta a considerare funzionalità tali da soddisfare il supporto a soluzioni di tipo multicore omogeneo ed eterogeneo, un esteso supporto I/O per la connettività, o funzioni di sicurezza basata su hardware. Mentor Graphics ha creato una piattaforma per gateway che può essere sia utilizzata per soddisfare specifici requisiti identificati per i gateway. Composto da un kit di progettazione customizzabile, da un backend cloud e da soluzioni runtime, il gateway IoT di Mentor può soddisfare i più esigenti requisiti di applicazione in campo IoT, supportando CPU che vanno dai microcontroller ad 8 bit fino ai più avanzati microprocessori a 64 bit. Il gateway IoT di Mentor fornisce un ambiente globalmente sicuro, grazie all'utilizzo di ARM TrustZone. L'ambiente sicuro garantito da ARM consente l'esecuzione sicura del software applicativo, eliminando la necessità di utilizzare ulteriori strumenti software complessi, che necessitano di memoria aggiuntiva e possono introdurre altri difetti. Per ottenere equivalenti livelli di sicurezza, il software di riferimento del SysDK include un Board Support Package (BSP) per sistemi Linux, con supporto completo della scheda hardware di riferimento. E' possibile realizzare edge device estremamente sicuri negli ambienti runtime di Mentor, che includono gli RTOS Nucleus e Nucleus SafetyCert, nonché Mentor Embedded Linux.

Renesas

Renesas ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 1, stand 350) con soluzioni smart. In particolare, Sinergy Security Solutions con una vasta gamma di protezione di sicurezza per le minacce quali clonazione del prodotto, Eavesdropping durante l'aggiornamento,



privacy del firmware.

La Piattaforma Renesas si compone di cinque elementi principali: il Software, MCU, Strumenti e Kit, soluzioni, e la Galleria.

L'elemento principale della piattaforma Renesas Synergy è il software integrato qualificato e verificato che è testato per gli standard commerciali e ha assicurato la compatibilità con il Renesas Synergy MCU. I componenti software non sono solo ottimizzati e integrati per la MCU, ma anche rigorosamente testati sia per prestazioni e sia per l'affidabilità. Il provider di servizi fornisce i componenti software chiave necessarie per tutte le funzioni del sistema di base essenziali per la maggior parte dei sistemi embedded e applicazioni dell'internet degli oggetti.

ThreadX è un popolare RTOS multitasking comprovata nel settore, priority-based e deterministici che offrono servizi di sistema di base come preventiva e round-robin scheduling, semafori, code di messaggi, timer, interrupt e la gestione della memoria con funzionalità avanzate come soglia preemption e di una capacità di analisi degli eventi e analisi integrate dello stack di runtime. Il ThreadX RTOS è stato distribuito in oltre 2 miliardi di prodotti elettronici che coprono una varietà di mercati dal 1996.

Rutronik

Rutronik ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 5, Stand 238) con particolare attenzione ai suoi prodotti nell'ambito IoT sotto i marchi Rutronik Embedded e Smart. I visitatori troveranno prodotti per il settore wireless, per i display, le schede e le unità di storage con caratteristiche di robustezza, disponibilità nel lungo termine e alto grado di integrazione, ideali per applicazioni industriali nell'ambito dell'IoT. Inoltre, verranno presentate soluzioni sensoristiche per la gestione dell'alimentazione e IC crittografici realizzati specificamente per la tecnologia wireless, i quali sono ottimizzati per le applicazioni TCP/IP, ed offrono dimensioni compatte, consumi ridotti e un alto grado di integrazione. Alcune dimostrazioni dal vivo verranno effettuate per mettere in risalto alcune tematiche quali: Misura, Automazione, Comunicazione e Visualizzazione dati. Ingegneri di

prodotto e ingegneri applicativi con competenze tecniche su tutte le aree tematiche sono a disposizione per fornire una consulenza specialistica. Inoltre, con Rutronik24 verrà presentata la propria organizzazione per la distribuzione di prodotti per le PMI e per le grosse aziende con necessità di effettuare ordini di componenti in volumi medio-piccoli.

Tektronix

Tektronix ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 4 / 4-639) con le sue ultime soluzioni. In particolare, l'oscilloscopio MDO4000C Mixed Signal che combina fino a 6 strumenti in 1 unità. Come con le precedenti generazioni della serie MDO4000, la MDO4000C fornisce una visualizzazione sincronizzata di forme d'onda analogiche e digitali con spettro RF, il che rende lo strumento di debug ideale per Internet of Things (IoT) e molte altre applicazioni ingegneristiche embedded. La MDO4000C espande su sua funzionalità di base oscilloscopio con la possibilità di aggiungere un analizzatore di spettro, generatore di funzioni / arbitrario, analizzatore logico. Un voltmetro digitale (DVM) è disponibile gratuitamente con la registrazione del prodotto. I miglioramenti delle prestazioni rispetto al MDO3000 includono:

- Analizzatore di spettro fino a 6 GHz con la capacità di sincronizzare viste dominio del tempo e della frequenza, e la capacità di eseguire analisi dei segnali vettoriali.
- Risoluzione temporale dell'analizzatore logico fino a 60,6 ps e soglie logiche indipendenti per canale che consentono la cattura di più famiglie logiche in una sola volta
- Analisi protocollo per un massimo di tre bus contemporaneamente con trigger fino a 500Mb / s

MDO4000C può essere configurato come un oscilloscopio base con banda che si estende da 200 MHz a 1 GHz.

VIA Technologies

VIA Technologies ha annunciato la partecipazione a Embedded World 2016 (Hall 4A -251 Stand 4A) con le soluzioni in ambito IoT e HMI grazie alle quali le aziende saranno in grado di comunicare, raccogliere e controllare in modo semplice il

flusso di informazioni e servizi. In particolare, VIA ArtiGo A600 che integra un processore VIA Cortex-A9 SoC a 800MHz, è una soluzione per applicazioni IoT e M2M che richiedono capacità di calcolo a basso consumo. VIA ARTIGO A600 integra quattro porte COM Phoenix RS-485 a 3 poli con isolamento a 3.75KV, una porta COM per RS-232 e una porta DIO per connessioni GPIO a 8 bit. VIA Artigo A820 integra due porte Ethernet (una GLAN e una 10/100Mbps) e moduli opzionali per connessioni Wi-Fi e 3G. Il processore Freescale i.MX 6DualLite ARM Cortex-A9 SoC a 1.0GHz garantisce una flessibilità di sviluppo in grado di soddisfare le applicazioni commerciali più esigenti. Insieme all'hardware, la VIA Technologies mette a disposizione un insieme di pacchetti software per semplificare lo sviluppo delle applicazioni aziendali.

Yamaichi Electronics

Yamaichi Electronics ha annunciato la partecipazione a Embedded World (Hall 5 / 5-438) con le sue ultime soluzioni per lo standard SMARC. SMARC sta per Smart Mobility Architecture. Si tratta di una specifica pubblicata dal Gruppo di Standardizzazione per Embedded Technologies eV (SGET) per PC-on-Module (COM). Il suo vantaggio è il basso consumo di energia dei moduli a causa della implementazione di ARM o altri processori a basso consumo. L'adattatore di prova Yamaichi Electronics è durevole e altamente affidabile come sistema di contatto. Questo adattatore di prova all'interno della serie YED900 di Yamaichi Electronics può essere utilizzato per applicazioni come:

- prove al banco e di valutazione
- test di affidabilità da -50 °C fino a +150 °C

La presa è stata progettata con la tecnologia di compressione (CMT), pertanto non è necessaria nessuna saldatura di montaggio. I materiali selezionati come l'alluminio, PEEK e PEEK ceramica rendono l'adattatore molto robusto. Oltre lo standard SMARC, Yamaichi Electronics offre anche adattatori per moduli COM Express, Qseven e altri standard e soluzioni personalizzate.

uomini & imprese

Gli uomini che fanno le imprese



STRATEGIE • MACROECONOMIA • NUOVI MERCATI • INTERNAZIONALIZZAZIONE • FINANZA • FORMAZIONE • INNOVAZIONE

La rivista per il management



FARI ANTERIORI A LED: L'EVOLUZIONE CONTINUA

IN QUESTO NUMERO

III Mercati

- Le prospettive del mercato dei display esterni a Led
- Sistema di illuminazione
- La crescita della produzione di display flat panel

IV Fari anteriori a Led: l'evoluzione continua

VII Per una illuminazione sempre più "smart"

XI Reti di illuminazione prossime venture

XIV Il punto sulla fotonica

XII News



IL SEGRETO DI UNA CORRETTA ALIMENTAZIONE

PER LAMPADE LED WATERPROOF



RAFI

Distributore Italia

MW MEAN WELL

PADOVA ▣ MILANO ▣ TORINO ▣ FIRENZE ▣ NAPOLI ▣ ROMA

STREET LIGHTING

STAGE LIGHTING

EMBEDDED LIGHTING

APPLICATIONS



ARCHITECTURAL LIGHTING

INDOOR LIGHTING

DECORATIVE LIGHTING

POOL LIGHTING



Voi costruite le lampade più belle, progettate le soluzioni più innovative...
noi vi diamo i migliori alimentatori che possiate trovare ma ad un prezzo
molto interessante.

La **RAFI ELETTRONICA S.r.l.** insieme a **Mean Well** presentano la nuova
gamma di alimentatori switching per illuminazione a led da 18 a 240 Watt, sei
serie distinte, diversi modelli per svariate applicazioni, sia da INTERNO che da
ESTERNO.

Possibilità di customizzazioni su specifiche del cliente, range di ingresso da AC
90 a 264 VAC e tensioni di uscita fino a 48 VDC. Alta affidabilità e costi molto
competitivi.

Grado di protezione IP64 / IP65 / IP67 con PFC (Power Function Control) attivo.

Per maggiori informazioni su questi ed altri prodotti non esitate a contattare la
RAFI ELETTRONICA S.r.l.

RAFI

RAFI ELETTRONICA SRL
PIAZZALE EUROPA 9
10044 PIANEZZA (TO)

TEL . 011/96 63 113 - 011/99 43 000

FAX 011/99 43 640

SITO WEB : www.rafisrl.com

E-MAIL : rafi@rafisrl.com

Le prospettive del mercato dei display esterni a LED

Il mercato dei display esterni a LED è stato valutato in una recente ricerca da [Grand View Research](#) in 1,6 miliardi di dollari nel 2014. Tra i principali driver che dovrebbero contribuire a far crescere questo mercato ci sono fattori come per esempio la richiesta di risoluzioni più elevate, una maggiore affidabilità e minori consumi di energia. A questi vanno aggiunti i trend di altri settori, come per esempio il numero crescente di attività sportive in combinazione con l'aumento delle attività promozionali, che dovrebbero sostenere la crescita nel corso dei prossimi sette anni.

Dal punto di vista delle applicazioni, infatti, le stime degli analisti indicano che i cartelloni pubblicitari a LED hanno costituito il 40% della domanda totale nel 2014 e l'incremento delle campagne pubblicitarie da parte di diversi marchi si prevede che contribuirà sensibilmente alla crescita di questo segmento. Analogamente la crescente popolarità di alcuni sport ha portato alla realizzazione di numerosi nuovi stadi e l'aggiornamento di quelli esistenti, con la relativa crescita della domanda di display a LED.

Sul versante della tecnologia, l'industria si sta dividendo fra quella surface mounted e quella individuale. Per la prima gli analisti stimano che ci potrà essere una crescita entro il 2022 con un CAGR di oltre il 20%. L'aumento della



Mercato dei display esterni a LED in Europa, suddivisi per applicazione nel periodo 2012-2022, in milioni di dollari

domanda di schermi caratterizzati da elevate dimensioni e leggibili da grandi distanze sta invece favorendo lo sviluppo di prodotti basati sull'altra tecnologia. Per quanto riguarda la segmentazione della crescita a livello geografico, i dati indicano che l'area Asia/Pacifico dovrebbe emergere nei prossimi anni grazie all'aumento degli investimenti delle società per migliorare l'esperienza degli spettatori durante le attività sportive e quelle promozionali. Il mercato nord americano dei display a LED esterni si prevede che farà registrare un crescita grazie alla forte domanda di soluzioni personalizzate e l'uso di questo tipo di prodotti in zone particolari come per esempio Times Square a New York, The Boardwalk di Atlantic City e la Strip di Las Vegas.

Sistema di illuminazione

Molex ha annunciato di essere diventata integratore di Solutions Technology per sistemi di illuminazione a LED commerciali connessi. Con Cisco e partner operanti nel campo della produzione di apparecchi di illuminazione, Molex ha realizzato il sistema di illuminazione connessa (Connected Lighting System) Transcend con l'obiettivo di accelerare lo sviluppo di controlli intelligenti per i sistemi di illuminazione a LED.

Questo sistema di illuminazione connesso è una rete a bassa tensione, intelligente, che alimenta e controlla gli apparecchi di illuminazione a LED e altri dispositivi e che fornisce, inoltre, una serie di applicazioni che consentono l'integrazione intelligente degli edifici tramite IP. Il sistema di controllo Transcend è aperto, scalabile e supporta gli standard IEEE802.3x.

La crescita della produzione di display flat panel

La Cina sta facendo crescere rapidamente la sua produzione di display flat panel, grazie anche agli incentivi dei Governi locali. [IHS](#) stima che entro il 2018 la Cina sarà il principale produttore del mondo di questo tipo di pannelli con una quota del 35%.

Mentre infatti la capacità produttiva cinese aumenta, in Giappone, Corea del Sud e Taiwan sono stati ridotti gli investimenti per focalizzarsi maggiormente sulle nuove tecnologie. La Cina attualmente produce solamente un terzo circa dei pannelli di cui necessita, ma la crescita prevista dovrebbe portare di raddoppiare la produzione nei prossimi cinque anni, permettendo di considerare anche l'esportazione di questo tipo di prodotti.

Ranking	2010	Share	2018	Share
1	Samsung Display	24%	Samsung Display	19%
2	LG Display	22%	LG Display	18%
3	Innolux Corp.	17%	BOE	14%
4	AUO	15%	Innolux Corp.	13%
5	Sharp	8%	AUO	11%
6	CPT	3%	China Star	7%
7	Panasonic LCD	3%	Sharp	5%
8	Other	8%	Other	12%

Amplificatori GaN per Space Fence

Wolfsped, un'azienda di Cree, ha siglato una partnership con Lockheed Martin per la fornitura di amplificatori GaN ad alta potenza (HPA) per il progetto Space Fence, un programma che rinnova il modo in cui la US Air Force identifica e tiene traccia degli oggetti nello spazio.

Gli HPA GaN di Wolfsped permetteranno di tracciare uno spazio dieci volte maggiore rispetto a quello possibile con gli attuali sistemi.

Il progetto Space Fence, che utilizzerà la

banda S dei radar terrestri, dovrebbe essere attivo nel 2018 e tratterà con precisione i circa 500.000 oggetti nello spazio vicino alla terra, come per esempio i booster esausti dei razzi e altri detriti, salvaguardando missioni come quelle della Stazione Spaziale e il sistema di satelliti GPS.



Fari anteriori a LED: l'evoluzione continua

Negli ultimi 10 anni i fanali posteriori sono stati dotati da LED rossi, ma solo recentemente i LED sono stati impiegati sia all'interno del veicolo che per le luci anteriori. È di sicuro un problema di costi per le case automobilistiche, che però stanno correndo ai ripari considerando le funzionalità e le prestazioni che offrono i fari LED

Tony Armstrong
Director of Product Marketing, Power Products
Linear Technology
tarsmtrong@linear.com

Le tradizionali lampade a incandescenza a filamento di tungsteno, un tempo onnipresente, si avviano verso la "rotamazione". La fabbricazione, o l'importazione, delle lampade a incandescenza da 40W e 60W utilizzate ad esempio nella maggior parte delle abitazioni americane è vietata dalla fine del 2013 (anche se è ancora possibile acquistarle). Va anche tenuto presente che nel 2012 è iniziata l'eliminazione graduale delle lampade da 75W e 100W. Alla base della loro scomparsa, la necessità di una maggiore efficienza della conversione dell'energia elettrica in uscita ottica richiesta dall'EPA (Environmental Protection Agency, l'ente federale per la protezione dell'ambiente). Queste decisioni sono state dettate principalmente dall'intenzione di ridurre il consumo (e quindi la generazione) di energia elettrica poiché gli impianti di illuminazione nelle strutture residenziali rappresentavano circa il 14% di tale consumo (Fonte: US Energy Information Administration). E così ha fatto il suo ingresso nel mondo moderno l'equivalente a stato solido, la lampada a LED, che richiede solo circa un ottavo della potenza assorbita dalla lampada a incandescenza per generare un'uscita avente lo stesso valore di lumen.

Questo processo evolutivo nell'illuminazione, dalla lampada a incandescenza a quella equivalente elettronica, a stato solido, è analogo alla migrazione della corrente in corso nel settore automotive per quanto riguarda l'impianto di illuminazione dei veicoli. Mentre i LED rossi sono in uso nelle luci posteriori delle auto da oltre un decennio, solo recentemente la velocità di adozione dei LED è aumentata notevolmente per le luci interne e i fari anteriori. Per esempio, sono presenti LED in oltre il 70% delle spie interne e in oltre il 40% dei cruscotti retroilluminati; si confrontino que-



Un esempio che mostra come una lampada a matrice di LED diffonde la luce

ste percentuali con quelle delle luci diurne, oltre il 55%, e dei fari anteriori, pari a circa il 5%. Per quanto mi riguarda, mi sembra sorprendente che sebbene i fari anteriori (anabaglianti, abbaglianti, antinebbia) offrano l'opportunità più significativa, rappresentino anche quella meno sfruttata! Uno dei motivi principali di questo apparente paradosso è il costo che le case automobilistiche dovrebbero sostenere per attuare queste modifiche a un prezzo accettabile per i consumatori.

Fari anteriori delle auto

Prima di esaminare il perché del ridotto tasso di adozione nei fari anteriori, è utile capire i motivi che inducono molti guidatori, e anche i produttori di apparecchiature originali (OEM), a preferire le soluzioni a LED per l'illuminazione. I motivi sono (l'elenco che segue non è esaustivo):

- Flessibilità nel design e nelle prestazioni. I LED permet-

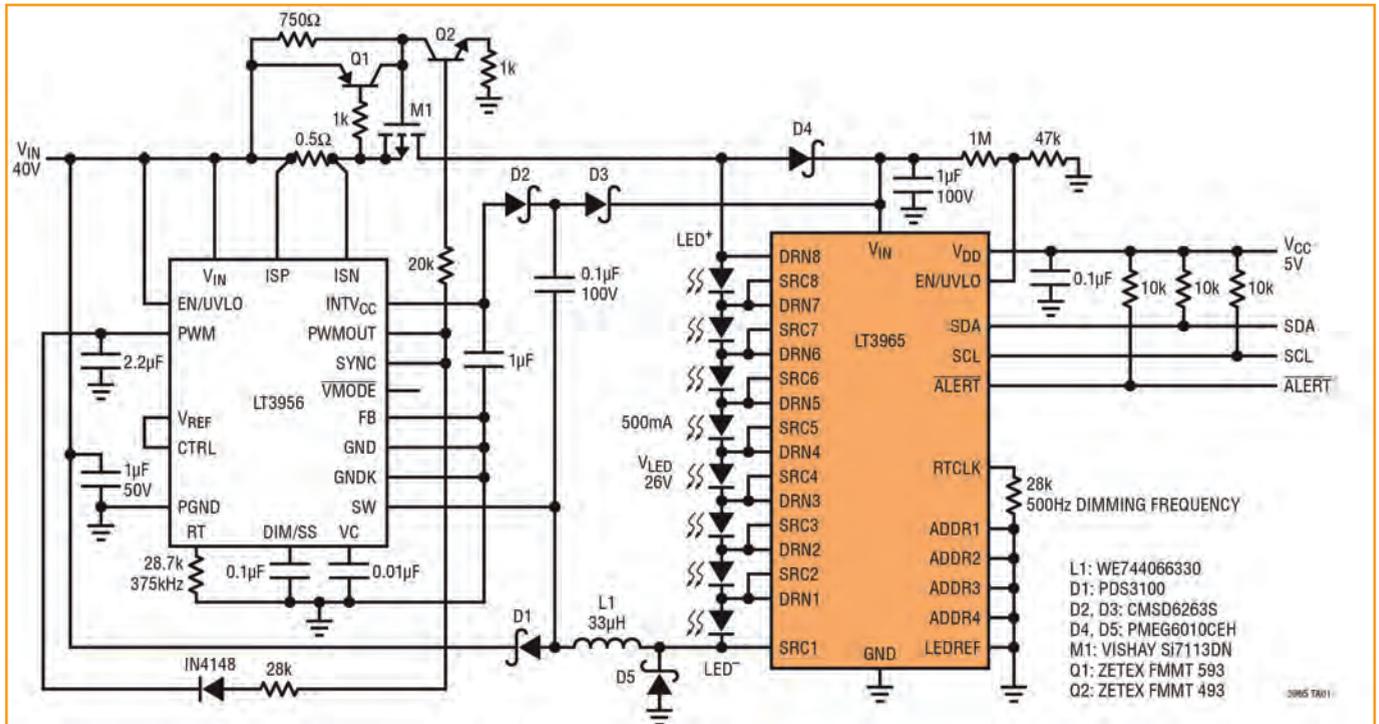


Fig. 1 –Circuito integrato di comando di una matrice di 8 LED dimmerabili I2C

tono flessibilità nel design grazie al loro fattore di forma e offrono un'ampia gamma di funzioni di dimmerazione. Si tenga presente che l'occhio umano è molto sensibile a deviazioni di piccola entità dell'uscita ottica.

- Riduzione del consumo energetico e delle emissioni di CO2. Non solo i LED hanno efficienza superiore per quanto riguarda il consumo di potenza, richiedendo quindi una quantità minore di energia per essere alimentati, ma hanno anche cicli di durata notevolmente più lunghi.
- Costo. Ciò potrebbe sembrare controintuitivo, ma in applicazioni diverse dai fari anteriori, le riduzioni continue del costo, la durabilità e la qualità superiore hanno fatto dei LED il nuovo standard del valore assicurato al cliente finale.
- Regolamentazione. Le norme governative, che specificano i requisiti per le luci diurne e i fari anteriori, nonché per altri circuiti di illuminazione, hanno causato un aumento della richiesta di sistemi di illuminazione a LED.

Penso che nessuno sarà sorpreso del fatto che Audi è in genere considerata all'avanguardia per quanto riguarda l'uso dei LED in pressoché qualsiasi impianto di illuminazione esterno dell'auto. Le sue famose luci diurne a "sopracciglia" non passano inosservate a chiunque le veda nello specchietto retrovisore. Inoltre, Audi è stata la prima casa automobilistica a usare fari anteriori a LED, nel modello Audi R8 del 2004.

Perché allora i fari anteriori a LED non sono decollati come

i LED utilizzati in altri impianti di illuminazione delle auto? La risposta, naturalmente, è il costo. Le soluzioni alternative all'impiego di LED nei fari anteriori sono le lampade a incandescenza, le lampade alogene e le lampade allo xeno a scarica ad alta intensità (HID). Lampade a LED comparabili possono costare fino al 100% in più rispetto alle lampade alogene (introdotte originariamente nel 1962 in Europa, ma non adottate negli Stati Uniti fino al 1978) e fino a una volta e mezzo in più rispetto alle lampade allo xeno HID (ottenere prestazioni comparabili a quelle di queste ultime richiede una soluzione a LED molto più costosa di soluzioni alternative alogene dalle prestazioni inferiori). Incidentalmente, i primi fari anteriori allo xeno HID sono stati installati nella BMW Serie 7 del 1991.

In genere, le lampade a LED si collocano in una posizione intermedia, fra le lampade alogene e quelle HID in termini di luminescenza, ma generano raggi molto più focalizzati e inoltre possono essere regolate per creare forme diverse. Inoltre, grazie alle dimensioni ridotte, i LED possono essere configurati in modi diversissimi, consentendo ai produttori di autoveicoli di creare tutte le tipologie di forme e gruppi perfettamente corrispondenti ai loro modelli. Sebbene i LED non si riscaldino quando sono illuminati, generano una certa quantità di calore nella parte inferiore dell'emettitore quando fluisce la corrente, creando quindi un rischio per i cavi di collegamento e i gruppi adiacenti; per questo motivo, i fari anteriori a LED hanno bisogno di sistemi di raffreddamento, come ventole o dissipatori, per prevenirne la fusione. Inoltre, questi sistemi di raffreddamento sono situati nel vano motore, un'area non a bassa temperatura per cui risulta difficile per un altro sistema mantenere la tempe-

ratura a un valore moderato. Questo è un altro motivo che spiega perché i fari a LED sono più difficili da progettare e realizzare nel veicolo, e quindi più costosi dei fari HID.

Audi ora impiega per gli abbaglianti del suo modello R8 ad alte prestazioni un fascio laser opzionale. Questo sistema è eccellente nell'evitare di dirigere il fascio sui veicoli che lo precedono: gli abbaglianti possono rimanere accesi e autoregolarsi, anche con più auto davanti – sino a otto. In confronto agli abbaglianti a LED, la portata del fascio dei fari direzionali a laser di Audi è pari al doppio (oltre 150 metri), offrendo al guidatore maggiore visibilità su lunghe distanze.

Nuovi circuiti integrati facilitano l'adozione dei fari anteriori a LED

A differenza delle lampade a incandescenza, che richiedono solo il passaggio di una corrente elettrica attraverso il filamento per creare un'uscita ottica, i LED devono essere pilotati da speciali circuiti integrati.

Una funzionalità fondamentale che oggi deve essere presentata da un circuito integrato di comando di LED è il loro adeguato dimmeraggio (in pratica la variazione della luminosità). Poiché i LED sono pilotati a corrente costante, quando il livello di tale corrente è proporzionale all'intensità luminosa del LED, esistono due metodi per variare l'intensità regolando la corrente. Il primo metodo è il dimmeraggio analogico, in cui si riduce la corrente costante del LED in modo proporzionale; la riduzione della corrente può causare una variazione del colore del LED o un controllo impreciso della corrente stessa. Il secondo metodo, digitale, è il dimmeraggio PWM (modulazione a durata d'impulso), consistente nell'accendere e spegnere il LED a frequenza uguale o maggiore di 100Hz, impercettibile dall'occhio umano. Il duty cycle della dimmeraggio PWM è proporzionale all'intensità luminosa del LED, mentre la corrente del LED nell'intervallo On rimane a livello costante, impostato da un circuito integrato di comando del LED, il cui colore quindi non varia quando i rapporti di dimmerazione sono elevati. In alcune applicazioni questo metodo può essere utilizzato con rapporti di 3.000:1.

Specificamente, nel caso di pilotaggio di LED ad alta intensità luminosa, gli appositi circuiti integrati di Linear Technology sono in grado di applicare corrente e tensione sufficienti per molti tipi diversi di configurazioni dei LED in una topologia di conversione che soddisfa sia l'intervallo della tensione d'ingresso che i requisiti sulla corrente e tensione di uscita. Quindi, i circuiti integrati di comando di LED ad alta intensità luminosa sviluppati da Linear presentano le seguenti caratteristiche:

- ampio intervallo di tensioni d'ingresso
- ampio intervallo di tensioni di uscita

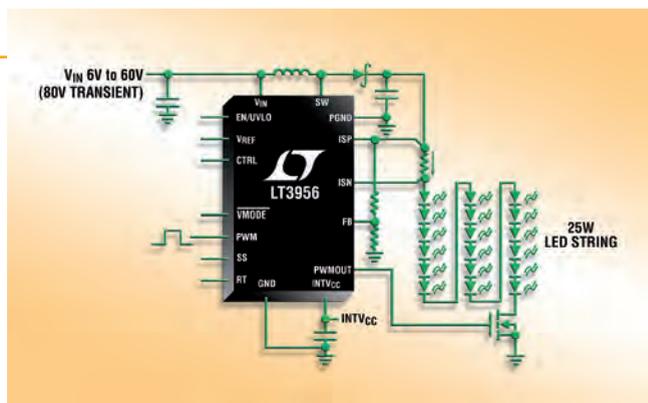


Fig. 2 – Schema circuitale dell'LT3956 per il comando di una serie di LED

- elevata efficienza di conversione
- regolazione precisa dell'adattamento della corrente del LED
- funzionamento a frequenza costante e basso rumore
- dimmerazione e regolazione della corrente indipendenti
- ampi rapporti di dimmerazione
- ingombro ridotto con numero minimo di componenti esterni.

Linear Technology offre un'ampia gamma di prodotti pensati per rispondere alle specifiche esigenze di progettazione per il comando dei LED usualmente presenti nei fari anteriori delle auto. Un esempio recente è il nuovo LT3965, un convertitore a tensione e corrente costanti in grado di funzionare a tensione d'ingresso e di uscita pari a 80V; questa topologia gli consente di comandare LED ad alte correnti – vedere la figura 2. Il convertitore è dotato di un MOSFET interno di potenza a canale N sul lato a basso livello, con tensione e corrente nominali di 84V a 3,3A, pilotato da un alimentatore interno da 7,15V regolato. L'architettura del controllo in current mode e frequenza costante assicura un funzionamento stabile in un'ampia gamma di tensioni di alimentazione e di uscita. Un pin FB di tensione riferita a massa serve da ingresso per numerose funzioni di protezione dei LED e inoltre fa sì che il convertitore possa applicare la corrente come un generatore a tensione costante. Un pin di regolazione della frequenza consente all'utente di programmarla da 10 kHz a 1 MHz per ottimizzare l'efficienza, le prestazioni o le dimensioni dei componenti esterni.

LT3956 rileva la corrente di uscita sul lato ad alto livello della serie di LED (in genere detto "current sense high-side"). Questo è lo schema più flessibile di comando di LED, rendendo possibili configurazioni in modalità boost, buck o buck-boost. In definitiva, nonostante l'attuale basso tasso di diffusione dei fari anteriori a LED, che i progressi fatti in termini di funzionalità e prestazioni siano troppo interessanti perché le case automobilistiche rinuncino per molto più tempo ancora a realizzare fari a LED. I motivi a loro favore: maggiore sicurezza per il guidatore, flessibilità nel design della carrozzeria, riduzioni dei costi energetici e, semplicemente, estetica più attraente: e il look di un'auto ha un'importanza non secondaria.

Per una illuminazione sempre più “smart”

Con le MCU integrate a basso costo SAMD21x / SAMD1x di Atmel è possibile integrare nuove funzionalità e aggiungere un certo grado di “intelligenza” ai sistemi di illuminazione basati su LED

Reiner Ziegelmeier
Senior Field Application engineer
[Atmel](#)
reiner.ziegelmeier@atmel.com

Le applicazioni di illuminazione stanno vivendo attualmente un periodo di grande fermento. Dalle lampade tradizionali dotate del solo controllo di accensione arricchito solo in alcuni casi da semplici funzioni di variazioni dell'intensità luminosa il mercato si sta spostando verso l'illuminazione allo stato solido con tutta la complessità e flessibilità che le nuove funzionalità avanzate possono offrire da questa nuova tecnologia. Compensazione dell'invecchiamento dei LED, controllo di singole strisce di LED bianchi, dinamica e immediata combinazione dei colori e controllo remoto mediante wireless sono solo alcune delle caratteristiche che possono essere funzionalità che è possibile ottenere in modo flessibile ed economico integrando MCU ottimizzate di ultima generazione. Questo articolo analizza le sfide dell'illuminazione allo stato solido e spiega come risolverle per mezzo delle MCU.

Architettura generica dei sistemi di illuminazione

Nel caso dei sistemi di illuminazione allo stato solido (SSL, Solid State Lighting), si può partire da un'architettura generica come quella illustrata in figura 1.

A seconda dell'applicazione, questi blocchi funzionali saranno caratterizzati da diversi gradi di complessità e possono essere anche combinati tra loro, ma il concetto di base rimane sempre immutato. Una tensione DC in ingresso (un ingresso AC deve essere prima rettificato) viene convertita in corrente DC che emette luce all'interno dei LED. Anelli di retroazione interni garantiscono stabilità operativa in ogni condizione e fanno in modo che il sistema entri in uno stato protetto in caso

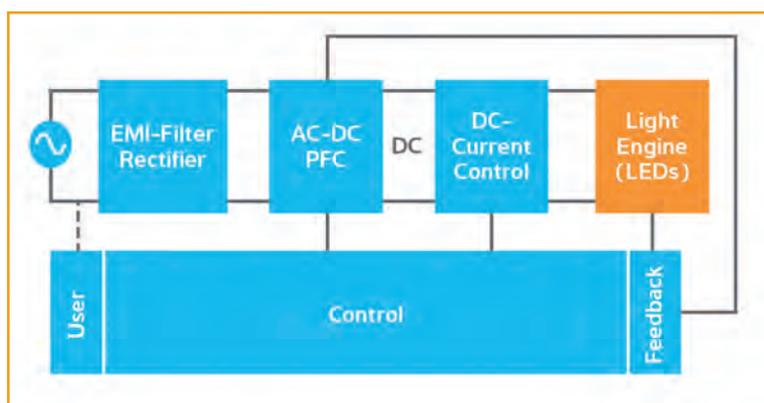
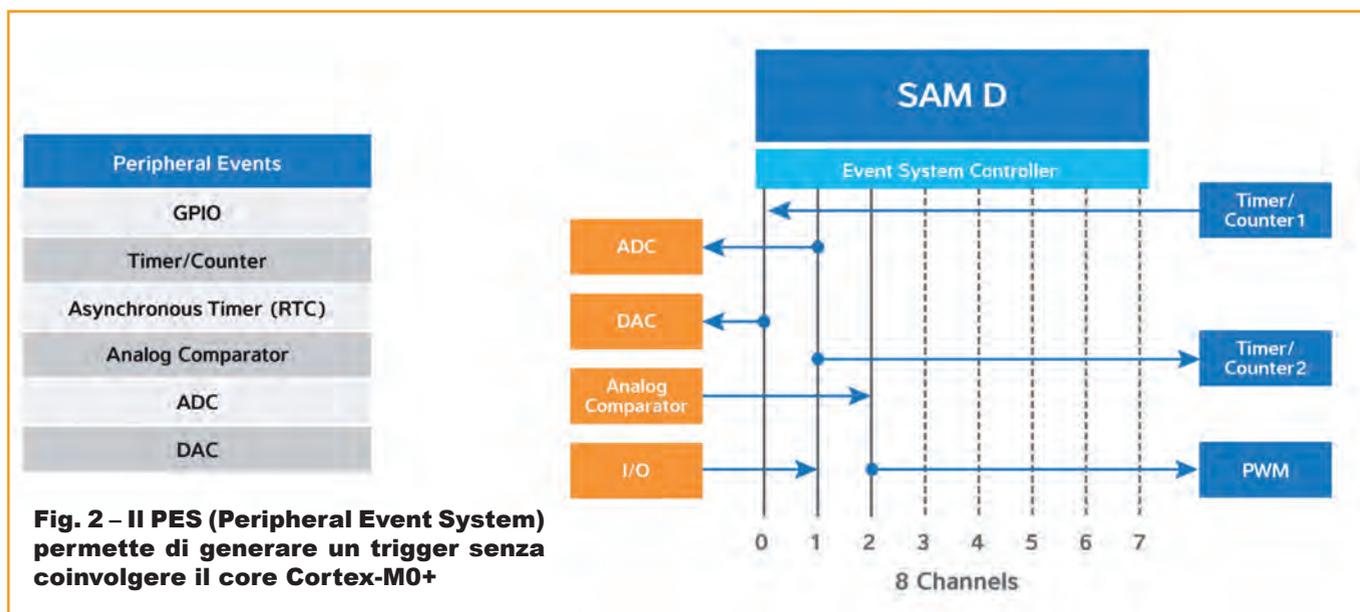


Fig. 1 – Architettura generica di un sistema di illuminazione

di guasto. Oltre all'accensione/spengimento e al varia luce, funzioni già presenti con le lampadine a incandescenza, diventano oggi disponibili nuove caratteristiche come la variazione dei colori e il controllo degli schemi di luce che portano alla realizzazione di nuove e avanzate interfacce utente.

Il light engine

Il light engine è composto da una o più strisce di LED colorati o bianchi. La combinazione di LED RGB (rosso, verde e blu) permette di generare qualsiasi sfumatura di colore. Poiché i LED contengono un diodo a giunzione p-n, essi presentano una caduta di tensione diretta caratteristica con un coefficiente di temperatura negativo e sono caratterizzati da un intervallo di tolleranze di fabbricazione tollerabile tra differenti colori del LED. Nel caso di applicazioni multi striscia, ogni striscia dovrebbe essere controllata in maniera indipendente oppure, in caso di controllo globale, dovrebbe poter essere regolata con precisione. I limitatori di corrente possono essere molto semplici, come un resistore o alimentatori di ten-



sione DC controllati in corrente (basati su convertitori switching) e/o uscite controllate mediante modulazione PWM (Pulse Width Modulation).

L'azione di controllo

I sensori presenti nei differenti blocchi dell'architettura generica, come il rilevamento dell'assenza di corrente, il controllo della tensione e della corrente sullo stadio di alimentazione attraverso il MOSFET (resistenza di rilevamento della corrente sull'alimentazione) nei blocchi AC-DC PFC, DC-Current Control e Light Engine o nei sensori luminosi del blocco Light Engine assicurano una luce della più qualità migliore e più stabile lungo tutto la vita utile dell'applicazione.

Oltre al ben noto controllo varia luce analogico delle tradizionali applicazioni di illuminazione residenziale (dimmer a controllo di fase della linea di alimentazione e dimmer analogico della linea di alimentazione) e agli altri metodi già utilizzati nelle applicazioni professionali come il dimming analogico 0-10V (definito da IEC60929 Annex E), controllo logico, DMX512 (ANSI E1.11-2004) e DALI (Digital Addressable Lighting Interface definito da IEC60929), altri nuovi metodi sono già stati sviluppati/standardizzati o sono in arrivo. ZigBee for Light Link (ZLL) è il sistema più diffuso, ma allo studio vi sono altre opzioni basate principalmente su altri profili ZigBee, WiFi o Bluetooth.

I criteri per la scelta dei microcontrollori

I moderni microcontrollori sono particolarmente adatti a controllare le topologie dei convertitori a commutazione ai quali si fa riferimento in questo articolo. Grazie alla loro flessibilità è possibile soddisfare in modo semplice

nuove esigenze e nuovi requisiti. Le funzionalità offerte dai LED aprono nuovi e interessanti scenari applicativi fino a ora inimmaginabili. La possibilità di combinare, attenuare e ridefinire "al volo" il colore di una lampada, nonché applicare e sincronizzare questa regolazione a tutte le altre lampade presenti nella stessa stanza in modo da generare un'illuminazione particolare sono solo alcune delle nuove opzioni possibili. Oltre al controllo flessibile di una lampada, occorre anche un sistema di comunicazione tra la lampada e l'unità di controllo. Una situazione di questo tipo può essere gestita in maniera molto efficiente da un unico microcontrollore ottimizzato.

Il mercato dell'illuminazione, anche se particolarmente attento ai costi, è anche dinamico: per questo risultano essenziali la scalabilità in termini di funzioni e memorie e la possibilità di supportare gli standard di comunicazione wireless. Di seguito una sintesi dei requisiti richiesti per un microcontrollore destinato ad applicazioni di illuminazione:

- **Supporto di un intervallo di temperatura esteso** - Anche se i LED sono considerati come una tecnologia a basso consumo, la loro efficienza si aggira solamente intorno al 30%. Per sostituire una lampadina incandescente da 60W occorrono circa 10W per ottenere la medesima intensità luminosa con i LED: ciò significa che quasi 7W vengono dissipati scaldando sia l'ambiente che il microcontrollore che potrebbe trovarsi nelle vicinanze.

- **Timer flessibili e ad alte prestazioni** - che permettano la generazione di forme d'onda non sovrapposte con inserimento di tempi morti (per i semi-ponti e i ponti a H) e dispongano di un insieme completo di funzioni di trigger e retrigger, blanking compreso.

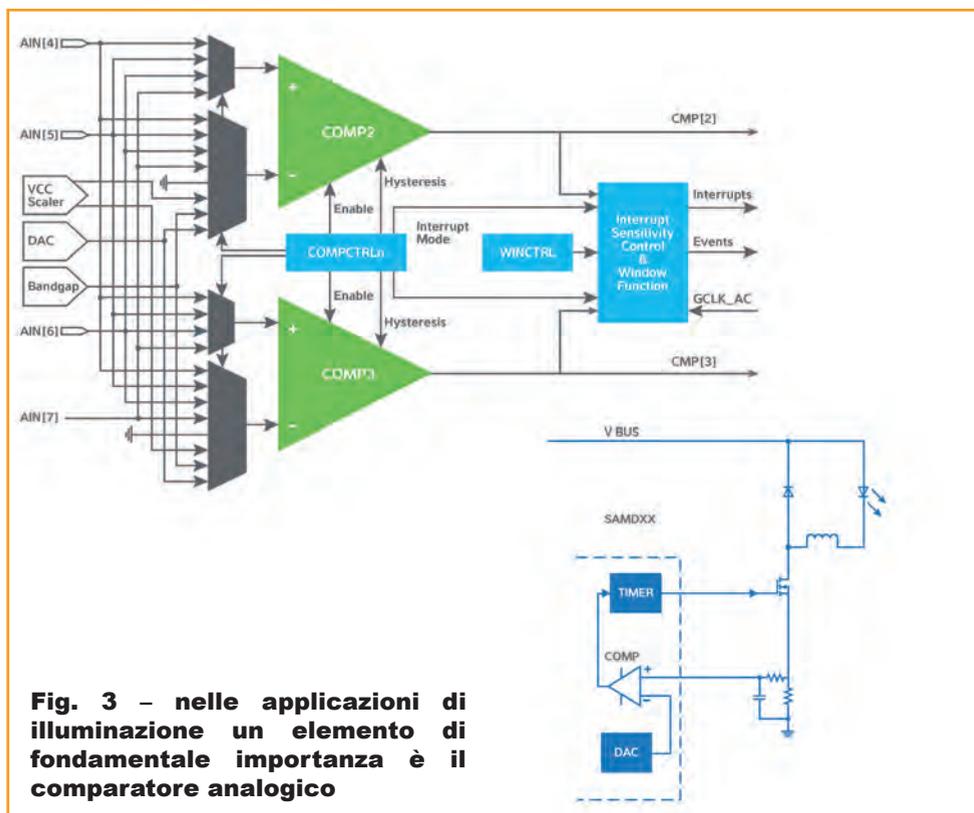


Fig. 3 - nelle applicazioni di illuminazione un elemento di fondamentale importanza è il comparatore analogico

vidono le stesse periferiche e garantiscono un elevato grado di compatibilità. Lo schema di clock estremamente flessibile permette di far funzionare le periferiche a una frequenza superiore rispetto al core supportando anche clock asincroni.

Su queste famiglie è presente un Peripheral Event System (Fig. 2) che può essere riconfigurato al volo mediante controllo software. Il suo scopo è permettere a una periferica di generare un evento di trigger per una o più periferiche senza coinvolgere il core Cortex-M0+, così da garantire un funzionamento del sistema in tempo reale senza latenza e senza interferenze da parte di eventuali interrupt. Questo accorgimento permette di ottenere funzionalità e prestazioni finora non conseguibili in combinazione con i timer, dal mo-

- **Sistema di clock avanzato** - comprensivo di diversi clock e supporto di frequenze di clock elevate per la generazione di segnali PWM richieste per le alte risoluzioni.
- **Oscillatori RC stabili e a basso consumo** - per risparmiare costi e spazio.
- **ADC multicanale a 12 bit** - preferibilmente con supporto DMA.
- **Comparatori analogici (AC) veloci** - per evitare il triggering in tempo reale dei timer o lo shutdown d'emergenza delle funzioni PWM.
- **DAC** - per generare un riferimento analogico interno per AC e ADC controllabile dall'utente.
- **Riferimenti analogici per ADC e AC** - esterni, fissi e interni regolabili/variabili.
- **DMA** - per "alleggerire" i vincoli di tempo di alcune operazioni.
- **Architettura semplice e ottimizzata** - per facilitare il controllo e velocizzare l'accesso ai dati di sistema come i valori dell'ADC a 12 bit.
- **Package compatti.**

Microcontrollori Atmel ottimizzati per applicazioni di illuminazione

Le famiglie Atmel ATSAMD sono particolarmente indicate per il mercato dell'illuminazione (Tab. 1) Esse sono basate sulla medesima piattaforma Cortex-M0+, condi-

mento che gli AC i GPIO possono inviare un evento di trigger, avviare o arrestare i timer o attivare la protezione dai guasti di un timer senza alcun ritardo percettibile.

Un comparatore analogico ad alte prestazioni è un elemento molto importante nelle applicazioni di illuminazione (Fig. 3). La parte inferiore della figura mostra una possibile implementazione di un convertitore boost. La corrente che arriva al LED viene definita dal segnale PWM che controlla il MOSFET. La corrente viene misurata dalla resistenza preposto al rilevamento della corrente al source del MOSFET. Una volta filtrato, questo segnale viene confrontato con il valore configurato nel DAC che specifica il valore di corrente nominale del LED. Il Peripheral Event System invia il risultato di questo confronto direttamente al timer che genera il segnale PWM del MOSFET.

Implementazione di una tipica applicazione di illuminazione allo stato solido

La figura 4 mostra l'implementazione tipica di una semplice applicazione di illuminazione basata su un'unica striscia di LED.

Le informazioni relative all'attenuazione sono inviate al sistema attraverso l'interfaccia utente - sia essa DALI, ZigBee, un segnale analogico o qualsiasi altro approccio. La figura riporta un segnale analogico che viene inviato

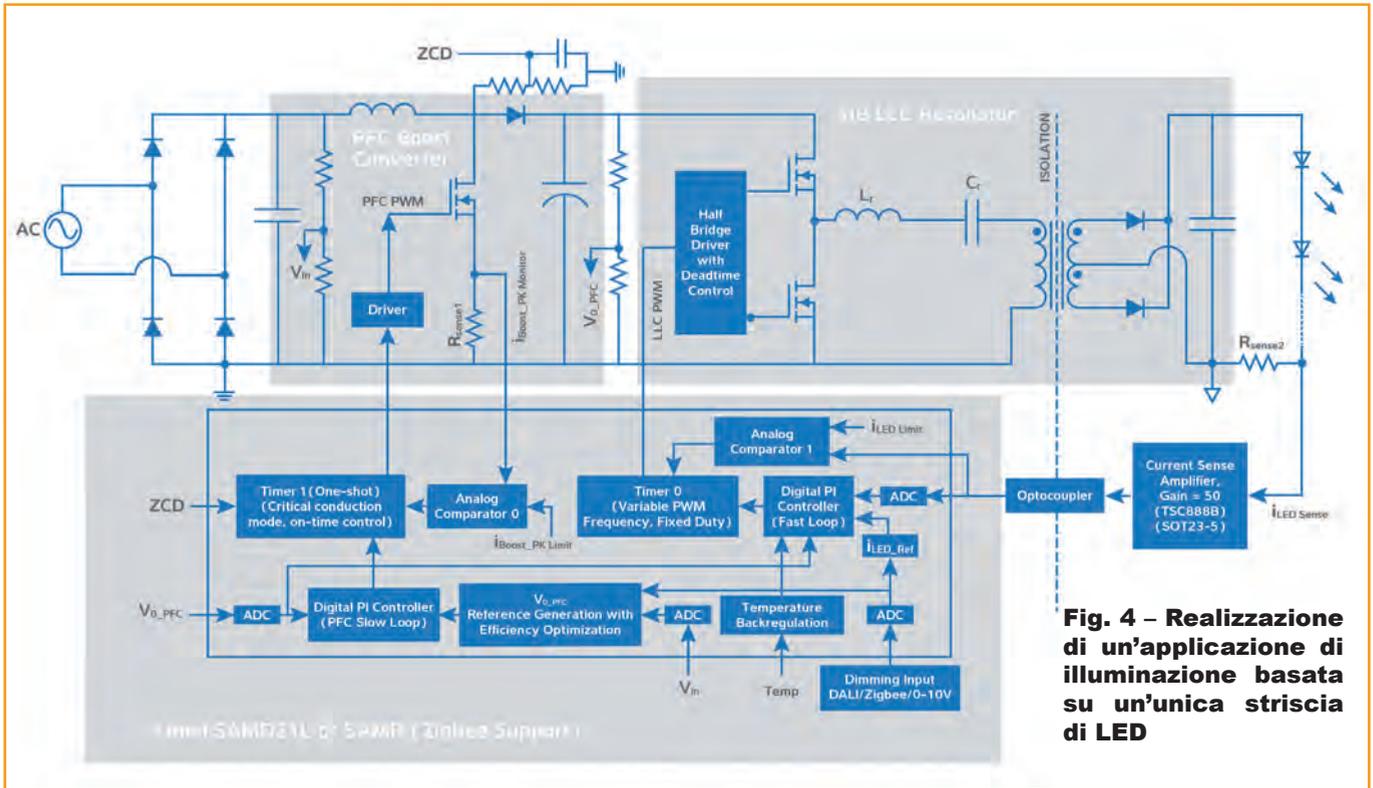


Fig. 4 - Realizzazione di un'applicazione di illuminazione basata su un'unica striscia di LED

al sistema attraverso l'ADC integrato del microcontrollore SAMD. Questo segnale viene utilizzato come segnale di riferimento (i_{LED_Ref}) per il controller PI digitale che gestisce il circuito a semiponte del circuito risonante LCC HB. Il valore reale della corrente di uscita (i_{LED_Sense}) che passa attraverso i LED e ne definisce l'intensità luminosa viene misurato dalla resistenza R_{sense2} e inviato all'ADC e ad AC1. Nel controller PI digitale questo segnale viene confrontato con il segnale di riferimento (i_{LED_Ref}). Inoltre, i_{LED_Sense} viene confrontato con i_{LED_Limit} per attivare le azioni appropriate per assicurare

un funzionamento sicuro qualora questo valore venga superato. In base alla tensione di ingresso del convertitore boost PFC v_{in} e alle informazioni relative all'attenuazione, il sistema ricava un riferimento per l'uscita del convertitore boost PFC v_{o_PFC} . Per assicurare un valore PFC elevato, il convertitore boost opera in modalità "boundary conduction" (Critical conduction mode): questo significa che il MOSFET entra in conduzione per un tempo di on T_{on} definito mentre il tempo di off è regolato dal segnale ZCD (Zero Current Detection) che viene generato non appena la corrente che arriva al diodo scende a zero. Subito dopo, il MOSFET si riapre e inizia un nuovo ciclo di carico. La tensione di uscita reale v_{o_PFC} viene impiegata per regolare il controller PI digitale. L'intero algoritmo è implementato sul microcontrollore SAMD. Per aggiungere il supporto di ZigBee è sufficiente sostituire SAMD21L con SAMR21. Quest'ultimo comprende un dispositivo SAMD21 dotato di ampie risorse di memorie e un frontend ZigBee. Per aggiungere invece il supporto WiFi è sufficiente sostituire SAMD21L con un SAMW25, che oltre ad ampie risorse di memoria prevede un frontend per il controllo WiFi. Grazie a questa modularità risulta molto semplice aggiungere il supporto per questi standard wireless.

Tabella 1 - Caratteristiche principali dei microcontrollori delle famiglie SAMD21x/SAMD1x di Atmel

SAM D LED Lighting Features	SAM D10	SAM D11	SAM D21	SAM D21(L)
Flash Memory	8 - 16KB		32 - 256KB	32 - 64KB
Package Options Available	14, 20 and 24 pins		32, 48 and 64 pins	32 pins
Timer/Counter for Control (TCC)	1x		3x	3x (Enhanced)
Timer/Counter (TC)	2x			3x
Fast Analog Comparators	2x (1x window)		2x (1x window)	4x (2x window)
ADC - 12 bit 350Ksps	10 ch		Up to 20 ch	14 ch
DAC - 10 bit 350Ksps	1x			
Reference	1.0V, VCC, VCC/2, VCC/1.48 and two external			

Reti di illuminazione prossime venture

Le reti di illuminazione intelligenti rappresentano un prossimo grande mercato di investimento per la costruzione di sistemi a efficienza energetica con tecnologia di automazione in base alle condizioni operative. I sistemi di illuminazione intelligenti possono essere controllati utilizzando la rete per regolare la luminosità e gli orari di illuminazione, assegnando a ciascuna lampadina un indirizzo IP

Maurizio Di Paolo Emilio

L'industria di illuminazione intelligente prevede l'utilizzo di sistemi di controllo che forniscono una corretta quantità di luce in condizioni pre-stabilite. Una tecnologia dove le luci possono essere automaticamente controllate in funzione di diverse operazioni e sulla base di vari parametri, quali; occupazione, movimento, temperatura, colore e così via.

I clienti di sistemi di controllo di illuminazione applicano una serie di strategie di illuminazione che utilizzano tecnologie e metodi specifici per controllare il consumo di energia luminosa.

Perfetto per grandi edifici, le luci intelligenti possono lavorare da soli quando sono dotati di sensori integrati, ma sono meglio utilizzati quando sono collegati fra loro oppure a un hub di controllo centrale. In precedenza,

le luci intelligenti dovevano essere calibrate individualmente; un'operazione che richiedeva tempo, soprattutto se si considera che alcuni edifici possono avere centinaia, se non migliaia, di luci installate. Le reti intelligenti di illuminazione (Fig. 1) hanno un gran numero di vantaggi associati. In particolare, da sole possono contribuire all'ambiente con un notevole risparmio energetico riducendo l'impatto sulle emissioni CO₂. Aumentando considerevolmente la durata di vita di ogni lampadina attraverso un uso efficiente, i tempi di manutenzione potranno essere drasticamente ridotti. Inoltre, le reti intelligenti possono essere utilizzate non solo per le luci di controllo, ma anche per controllare altre funzioni, come l'aria condizionata, serrature elettroniche e una serie di apparecchiature elettriche.

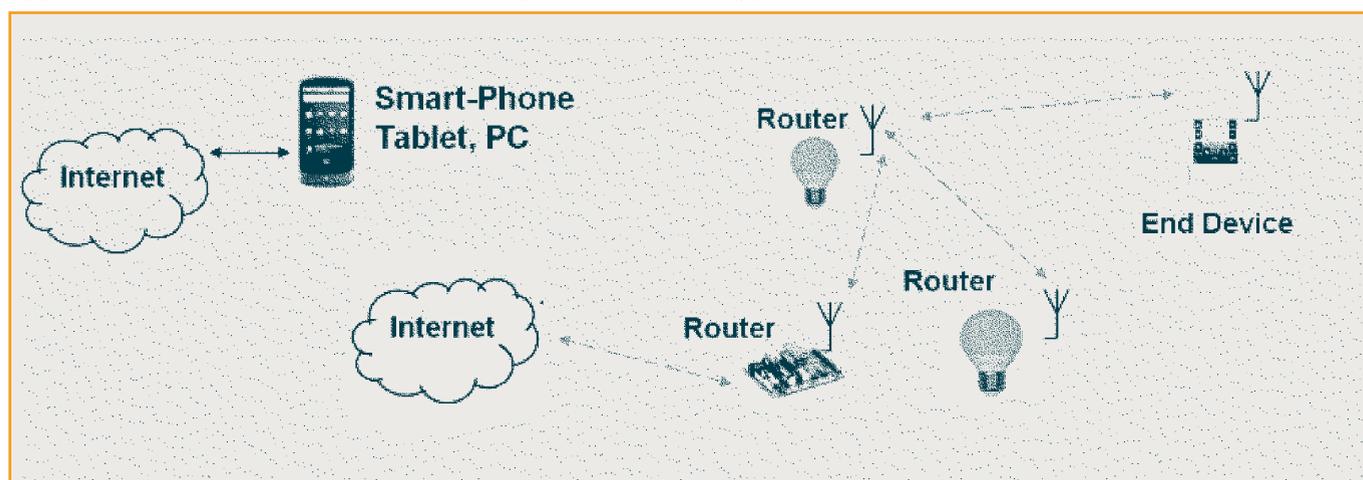


Fig. 1 - Rete Smart

Tipi di reti smart

Le reti intelligenti di illuminazione sono disponibili in una varietà di forme e dimensioni. Tutti i design tendono a seguire due approcci:

- Sensore integrato: possono rilevare la quantità di luce presente se qualcuno è nella stanza e anche quando qualcuno esce o entra in una zona di spazio. Questo tipo di approccio fornisce informazioni alla rete di illuminazione intelligente che può quindi utilizzarle per impostare alcuni parametri funzionali di ciascun dispositivo.
- Sensore non integrato: possono ancora essere controllate e programmate attraverso una rete intelligente per attivare o disattivare alcune funzioni in determinati momenti.

Oltre a queste due differenze, c'è anche un'altra distinzione chiave che deve essere fatta tra progetti di reti intelligenti:

- Smart Device Abilitato: queste reti possono essere controllate da qualsiasi dispositivo abilitato (tablet, smartphone, computer portatili e PC desktop o anche Mac). Alcune di queste reti devono essere accessibili nelle vicinanze tramite un hub wifi, mentre altre possono effettivamente accedere off-line da qualsiasi parte del mondo. Naturalmente, questi sistemi sono protetti da password.
- Centro di controllo abilitato: questo tipo di rete è spesso usato in edifici più grandi. Vi è un pannello di controllo permanente dedicato per il sistema di illuminazione intelligente. Questo tipo di rete è spesso integrato insieme ad altre funzioni dell'edificio.

Il mercato

Il mercato intelligente dell'illuminazione sta crescendo in modo notevole e i principali fattori che determinano questa crescita sono la diffusione notevole della tecnologia Light Emitting Diode (LED), l'illuminazione commerciale, la rapida crescita di impianti di illuminazione pubblica e l'espansione di questa tecnologia nelle grandi città. Uno studio di mercato di [MarketsandMarkets](#), ha osservato che i dispositivi di illuminazione a LED integrati con differenti tipi di tecnologie wireless hanno una buona opportunità nel mercato con la possibilità di una nuova generazione di illuminazione.

La crescita del mercato smart dell'illuminazione nei

prossimi anni dovrebbe essere molto importante, con la crescita del fatturato, che dovrebbe raggiungere 56,05 miliardi di dollari entro il 2020, con un CAGR stimato del 15,8% dal 2014 al 2020. I principali attori di questo mercato includono [Acuity Brands, Inc.](#) (US), [Legrand SA](#) (Francia), [Lutron, Inc.](#) (USA) e [Zumtobel AG](#) (Austria). Attualmente, l'Europa ha il più grande mercato per l'illuminazione intelligente, soprattutto in applicazioni di edifici commerciali e industriali, pubblici e governativi. I proprietari di edifici, servizi governativi e altri soggetti interessati stanno adottando l'implementazione di sistemi di controllo dell'illuminazione su scala più ampia per un miglior consumo di energia. Edifici pubblici e di governo hanno la seconda quota tra tutte le applicazioni

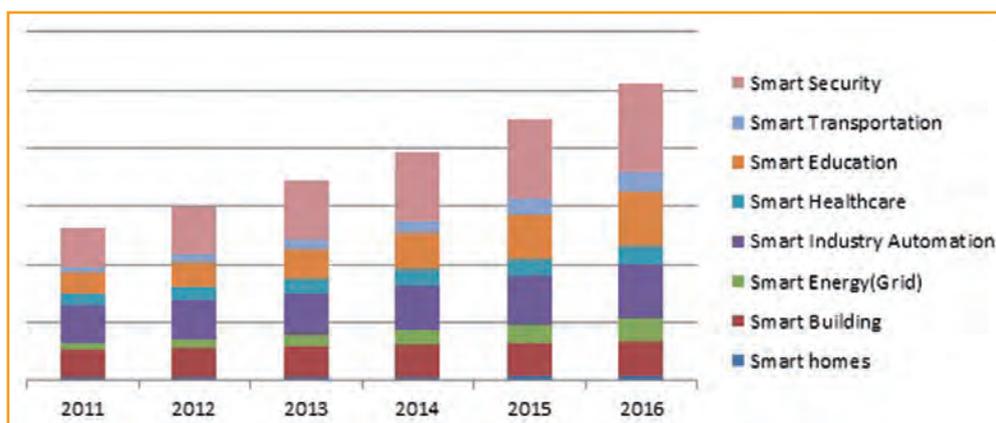


Fig. 2 – Mercato Smart Cities [Fonte: MarketsandMarkets]

Il mercato, mentre le applicazioni commerciali e industriali hanno il più grande potenziale di crescita e crescerà di molto (2014-2020) rispetto ad altre applicazioni. Attualmente, vi è una crescente domanda di soluzioni di efficienza energetica in diversi settori. Il miglioramento della qualità del servizio e l'impatto energetico sono gli obiettivi di nuove soluzioni. Le reti intelligenti, sistemi di misurazione intelligenti e di controllo distribuiti sono i risultati più interessanti degli ultimi anni, andando nella direzione di un nuovo concetto: la Smart City (Fig. 2). Le fusioni di società rendono ancora più interessante lo sviluppo di mercato, come quella tra [Telensa](#), leader di mercato nel settore dell'illuminazione intelligente stradale con le installazioni di rete wireless di tutto il mondo, e [Senaptic](#), che fornisce soluzioni end-to-end per le città intelligenti.

La fusione renderà [Telensa](#) l'unica azienda nel fornire molteplici applicazioni M2M, tra cui l'illuminazione intelligente e quella di parcheggio.

I produttori di semiconduttori, come [STMicroelectronics](#), [NXP](#) e [Texas Instruments](#) (TI) stanno rendendo più facile la progettazione e prototipazione, con nuove

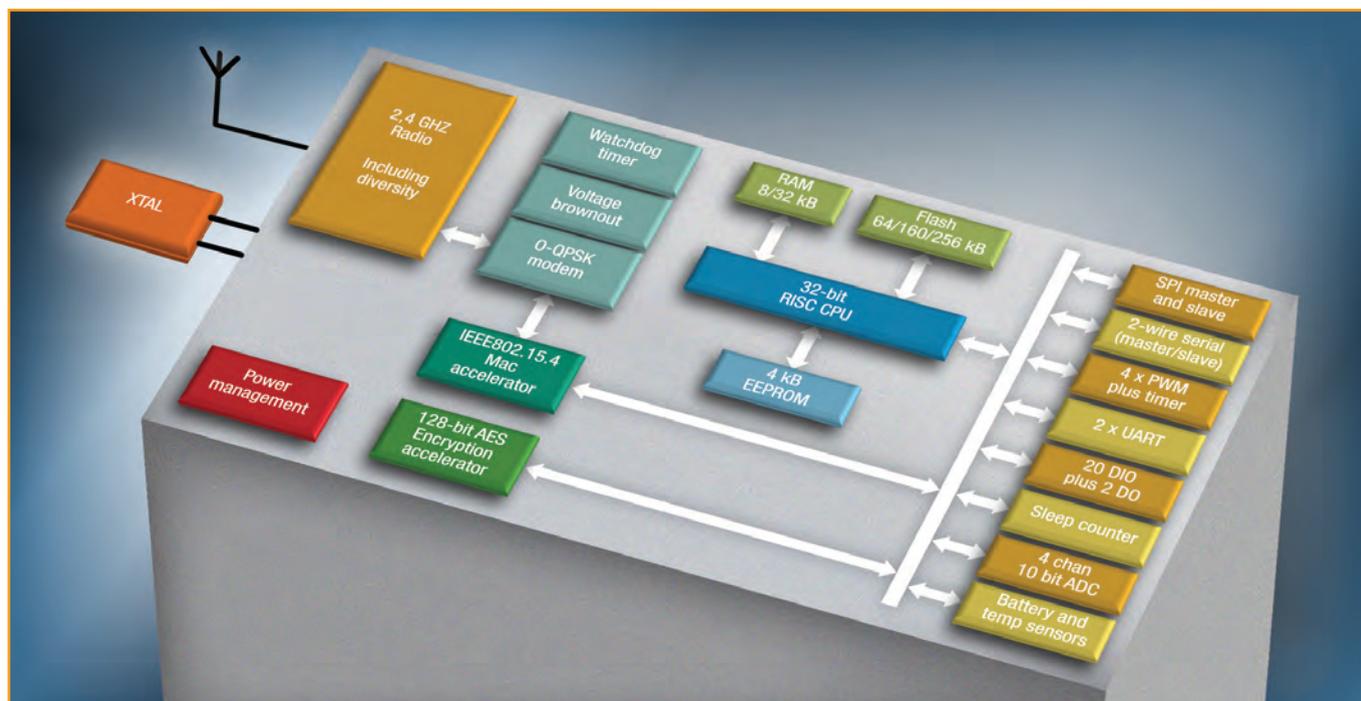


Fig. 3 – Microcontrollore NXP JN5161

piattaforme di sviluppo e kit di valutazione. Per esempio, la piattaforma STMicroelectronics STLUX385 semplifica la progettazione della potenza luminosa di alimentazione e del controllo digitale delle luci tramite un unico chip programmabile, aprendo nuove opportunità come illuminazione a LED stradale intelligente. NXP offre soluzioni complete di Internet-enabled GreenChip iCFL e GreenChip ISSL che consentono la connettività IP per creare sistemi di illuminazione avanzati che sono facilmente controllate da dispositivi IP-abilitati, tra cui smartphone, tablet e PC.

Progettato per consentire nuovi tipi di controlli di illuminazione e di gestire il consumo di energia, la soluzione smart di illuminazione di NXP GreenChip, combina la connettività wireless IP e illuminazione a risparmio energetico in una soluzione compatta.

L'azienda offre un portafoglio completo di illuminazione che include convertitori ad alta efficienza di potenza, CFL, LED e driver con ricetrasmettitori e microcontrollori single-chip compatibili con IEEE 802.15.4.

NXP offre anche il microcontrollore wireless JN5161 per RF4CE o IEEE802.15.4 in applicazioni di controllo remoto o wireless.

Il dispositivo è dotato di un processore avanzato RISC a 32-bit con 64 kB incorporati di Flash, 8 kB di RAM e una memoria EEPROM di 4 kB, una ricetrasmettitore a 2,4 GHz IEEE802.15.4 e un mix di periferiche analogiche e

digitali che supportano una vasta gamma di applicazioni, tra cui l'illuminazione intelligente. Il dispositivo supporta Jennet-IP, ZigBee SE e le reti ZigBee Light Link.

Alcune considerazioni

Nel settore dell'elettronica, dove tutto è misurato in termini di velocità di progettazione e immissione nel mercato, partendo con le piattaforme di sviluppo di prodotti e schede di valutazione e kit come quelli offerti da NXP, ST, e TI si possono fare due cose: accelerare il time to market e ridurre i costi complessivi. Ciò si ottiene semplificando la progettazione e rendendo più facile per i progettisti poter costruire prodotti innovativi. Ciò è particolarmente vero nel mercato dell'illuminazione smart, dove uno dei più grandi fattori è la connettività wireless in casa e in edifici e come mettere insieme le strategie dell'Internet degli oggetti.

L'illuminazione intelligente è, senza dubbio, la via del futuro; si basa sull'idea che l'illuminazione debba essere ottimizzata, oltre a essere personalizzata e integrata a quello che è un servizio ambientale chiave nella Internet of Things.

Non c'è dubbio come i fornitori si concentrino su soluzioni innovative per adottare prodotti intelligenti per progetti residenziali e commerciali; gli sviluppi futuri saranno concentrati probabilmente sui progressi e sull'adozione di tecnologie OLED e LED.

Il punto sulla fotonica

Nascono sempre nuove tecnologie per la trasformazione dei fotoni nelle applicazioni d'imaging e visualizzazione a elevate prestazioni e perciò crescono le prospettive di mercato della fotonica e più in generale dell'intero comparto dell'optoelettronica

Lucio Pellizzari

Il nuovo stadio evolutivo dell'optoelettronica è la fotonica del silicio, o silicon photonics, e mira ad abbracciare non solo i dispositivi elettro-ottici circuitati ma anche le comunicazioni ottiche e tutte quelle applicazioni dove oggi il silicio e i segnali fotonici sembrano andare molto d'accordo. È noto che i fotoni si muovono molto più in fretta degli elettroni e l'incessante ricerca di nuove tecnologie per la trasformazione dei segnali dall'una all'altra forma offre oggi nuove opportunità per utilizzare i segnali ottici nel trasporto delle informazioni e nella visualizzazione in un'infinità di occasioni precluse solo fino a due o tre anni fa.

[Consumer Electronics Association](#) ha rilevato negli ultimi tre anni un'incessante proliferazione di componenti e dispositivi fotonici fra i prodotti elettronici di consumo e soprattutto nelle

cinque categorie chiave degli smartphone, tablet, computer portatili, televisori e consolle di gioco, ma sottolinea anche un'importante crescita della fotonica nelle applicazioni più innovative come ad esempio i sistemi diagnostici indossabili e i controlli automotive. Ciò che appare subito evidente è la qualità visiva dei nuovi display a cristalli liquidi che migliorano in brillantezza e cromaticità grazie agli economici OLED di nuova generazione e di ciò si avvantaggiano tutti i settori dell'elettronica consumer a cominciare dai televisori che diventano ultra sottili e deformabili. CEA considera la fotonica sul silicio strategica per migliorare l'indice SWaP-C (Size, Weight, Power and Cost) dei prodotti perché consente di introdurre soluzioni applicative ad alto valore aggiun-

to e basso costo. Un esempio ne sono i sensori per l'imaging termico che poco tempo fa erano montati solo su strumenti relativamente costosi oltre che sofisticati e difficili da usare mentre oggi li troviamo come App negli smartphone e diventano comodamente utilizzabili da tutti per fotografare le condizioni termiche degli oggetti.

Il rapporto "Biophotonics – A Global Strategic Business Report" pubblicato a giugno dai californiani di [Global Industry Analysts](#) stima una considerevole crescita della fotonica applicata alla biologia e alla medicina trainata prevalentemente dalle applicazioni di imaging più innovative come la spettroscopia vibrazionale, l'analisi della luce diffusa o dell'autofluorescenza e la chemometria. Questi analisti prevedono una crescita fino al valore globale di 70 miliardi di dollari entro il 2020 con un Cagr

del 15,7% conquistato soprattutto negli USA e in Asia. Buone sono le prospettive anche per le comunicazioni ottiche come si evince dal report "10G/40G/100G Telecom Optics" pubblicato dagli analisti di [IHS Infonetics](#) che registrano già a buon punto il graduale passaggio dai transceiver da 40G a quelli da 100G ma pronosticano il 2016 come vero anno di svolta quando le reti Ethernet 100 GbE non saranno più appannaggio di pochi fortunati ma verranno proposte e installate dai fornitori di servizi un po' dappertutto. Di conseguenza il valore globale dei transceiver ottici salirà dagli attuali 1,4 fino a 2,1 miliardi di dollari entro il 2019 e particolarmente in questo caso gli acquisti più consistenti saranno fatti dai provider cinesi che stanno riammodernando le loro reti



Fig. 1 – Nel 2016 i fornitori di servizi in rete cominceranno a installare dappertutto le reti Ethernet 100GbE e ciò farà crescere il mercato dei transceiver ottici

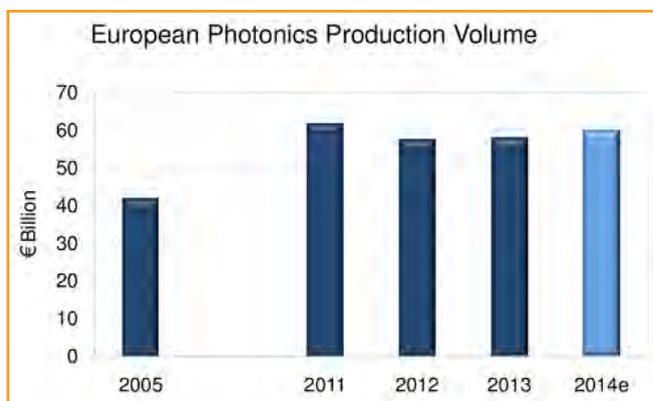


Fig. 2 - Nonostante la difficile congiuntura in Europa la fotonica è in buona salute come dimostra l'analisi dell'Optech Consulting

e a quanto pare preferiscono sostituire con i 100G sia i 40G sia i 10G.

Le prospettive europee

Nonostante la difficile congiuntura in Europa la fotonica sta andando bene e a dirlo è [Optech Consulting](#) che ha conteggiato un valore di 60 milioni di Euro nel 2014 contro i 58 del 2013 ovvero con un 3% di crescita che dovrebbe protrarsi ancora per almeno tre anni. Secondo loro il picco del 2011 era dovuto alla momentanea impennata di vendite dei pannelli fotovoltaici europei poi crollati nettamente nel 2012, quando le industrie asiatiche cominciarono a sfornare grandi volumi degli stessi prodotti a prezzi più competitivi. Oggi a trainare la fotonica made-in-Europe sono i prodotti per l'industria e per il medicale che vengono fabbricati prevalentemente in Germania che da sola ne produce il 40%.

In effetti, la [German Engineering Federation](#) ha registrato nel 2014 ben 1044,7 milioni di Euro di ordini di sistemi laser industriali tedeschi, con una crescita del 20% rispetto ai 870,7 M€ ordinati nel 2013, mentre i costruttori teutonici sono riusciti ad aumentare la produzione dell'11,1% e soddisfare 852,3 M€ di vendite contro i 767,2 M€ del 2013. Non è un caso che fra gli istituti di ricerca più avanzati nella fotonica troviamo il

[Fraunhofer Institute for Laser Technology \(ILT\)](#), che ha coniato a tal scopo lo slogan "from bits to photons to atoms" per battezzare il suo nuovo Digital Photonic Production (DPP) Innovation Center dedicato allo sviluppo delle tecnologie fotoniche applicate. In particolare modo, il DPP svilupperà nuove idee per la fusione laser selettiva, o Selective Laser Melting (SLM), che consente di fondere e forgiare le polveri metalliche della stampa 3D utilizzando per lo più i laser a cavità verticale (VCSEL) o i laser a impulsi ultracorti.

Quando basta un fotone

Il report "Phosphors & Quantum Dots 2015: LED Down-converters for Lighting & Displays" pubblicato ad aprile dai francesi di [Yole Développement](#) prevede buone prospettive per i prodotti di visualizzazione ottenuti utilizzando i LED a fosfori e la conversione cromatica attraverso i punti quantici. La recente inequivocabile affermazione degli OLED plastici ha causato un calo generalizzato dei prezzi dei LED che ha stimolato i costruttori a sperimentare nuovi materiali attivi fra cui i silicati, i fluorosilicati come il PFS (Potassium Fluorosilicate) e le varianti dello YAG (granato di ittrio e alluminio), come il LuAG e il GaYAG. Questi nuovi tipi di LED a fosforescenza promettono di competere con gli OLED che sono attualmente i preferiti sul mercato grazie al loro imbattibile rapporto prestazioni/costo. D'altro canto, sono state proprio le ricerche sui nuovi LED a incoraggiare lo sviluppo del concetto dei punti quantici (Quantum Dots, QD) che oggi guadagna consensi nel mercato della visualizzazione soprattutto per la conversione della luce dei LED di retroilluminazione negli schermi LCD. Rispetto agli OLED, i LED a punti quantici offrono una

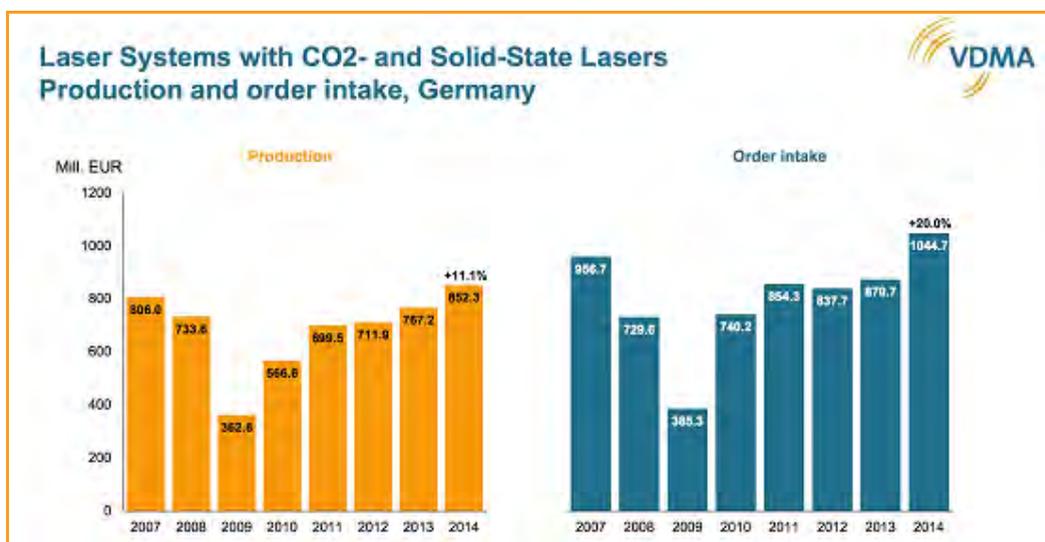


Fig. 3 - Succede da cinque anni ma anche nel 2014 crescono gli ordini di laser industriali tedeschi e di pari passo i costruttori teutonici aumentano la produzione e le vendite

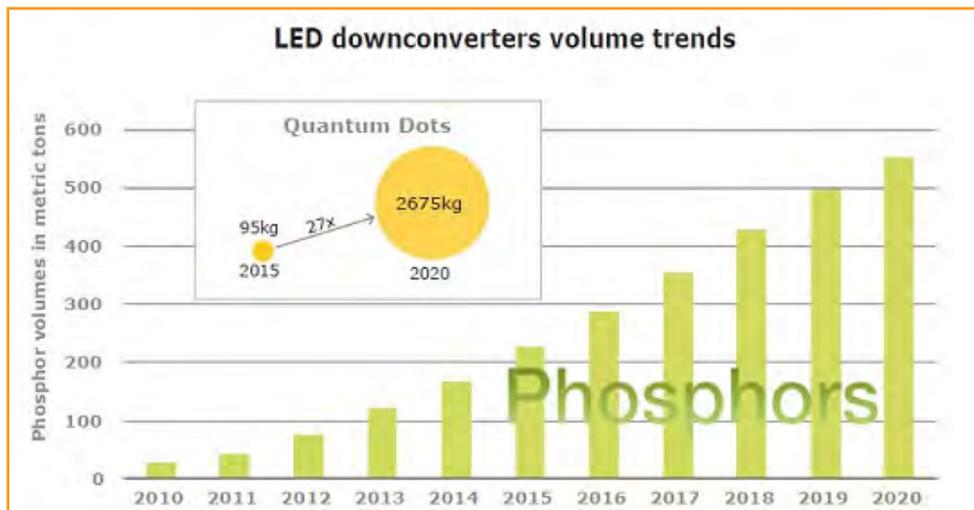


Fig. 4 – Yole Développement prevede fino al 2020 una continua crescita soprattutto in volume per i LED a fosfori PFS che si avvantaggeranno dei nuovi sistemi di conversione fotonica a punti quantici

banda di emissione più stretta che può essere sintonizzata finemente e consente una maggior flessibilità di configurazione e implementazione applicativa. Al CES d’inizio anno si sono visti i primi televisori QDLED che appaiono con un rapporto qualità/costo migliore di quello degli OLED e hanno perciò le carte in regola per sfidarli in competitività sul mercato.

In pratica, i punti quantici sono dei convertitori fotonici che ricevono la luce dei LED bianchi di retroilluminazione ed emettono per fluorescenza una luce con banda molto stretta in un qualsiasi colore dello spettro visibile. Strutturalmente sono delle “palline” di semiconduttore con diametro di una manciata di nanometri inserite all’interno di un altro semiconduttore che ha un gap fra le bande di conduzione e valenza molto maggiore.

Attorno a ogni pallina si forma un pozzo di potenziale in grado di separare elettricamente i portatori di carica del semiconduttore interno da quelli del semiconduttore circostante e questo spiega la denominazione di “punti quantici”.

Inoltre, le dimensioni del volume che ospita ogni punto quantico determinano anche la sua lunghezza d’onda di risonanza e i livelli energetici di assorbimento ed emissione.

In pratica, i volumi con diametro compreso all’incirca fra 2 e 10 nm, corrispondono allo spettro visibile e, precisamente, le palline più grandi con diametro tra 8 e 10 nm risuonano a energia più alta ed emettono sul rosso, mentre le più piccole tra i 2 e 4 nm emettono sul blu. I diametri dei nano-volumi si possono scegliere nella fase

di fotolitografia ma bisogna anche tener presente che al loro interno c’è sempre un numero discreto di modi risonanti ciascuno con la propria probabilità di occupazione da parte dei fotoni. Di conseguenza si può decidere quale modo far prevalere sugli altri e, in definitiva, scegliere finemente la lunghezza d’onda di emissione e avere a disposizione un’ampia gamma di gradazioni del colore.

Ciò significa che i pannelli di punti quantici offrono una resa cromatica notevolmente superiore rispetto a qualsiasi altra tecnologia basata sui diodi laser.



iFig. 5 – I QD-LED hanno un’emissione finemente controllabile che può offrire una resa cromatica nelle immagini notevolmente migliore rispetto agli OLED

Per la loro fabbricazione bastano gli stessi impianti che si usano per i chip e i MEMS senza alcun investimento aggiuntivo e inoltre, rispetto agli altri tipi di LED i QD sono molto più facilmente integrabili sullo stesso die di silicio al fianco di qualsiasi altro componente di controllo, misura o connessione e ciò consente di realizzare sistemi multifunzione ancor più completi e versatili. Sono già disponibili in commercio sia QD-LED, Quantum Dots LED, sia QDP, Quantum Dots Photodetectors, e sono in fase di sviluppo Quantum Dot per la fotocatalisi tipicamente utilizzata nei pannelli solari e anche QD per sensori nanometrici da installare nei nanosistemi diagnostici con infinite applicazioni in medicina e biologia. Essendo intrinsecamente molto robusti, i QD sono ideali per realizzare schermi di visualizzazione a elevate prestazioni per tutte le applicazioni industriali, automotive, medicali, consumer e aerospaziali.

Soluzione wireless per l'illuminazione a LED

GreenPeak ha presentato la sua nuova soluzione wireless di illuminazione a LED basata sul chip GreenPeak GP651 in grado di supportare ZigBee e IEEE 802.15.4.

Questa soluzione di GreenPeak, che permette di combinare l'illuminazione a LED con applicazioni smart ambient, supporta lampadine a LED a 1, 2 o 4 canali permettendo ai produttori di integrare diverse funzionalità. Le impostazioni e le temporizzazioni possono essere gestite tramite un sistema Smart Home, ma anche tramite uno smartphone o un semplice dispositivo wireless.

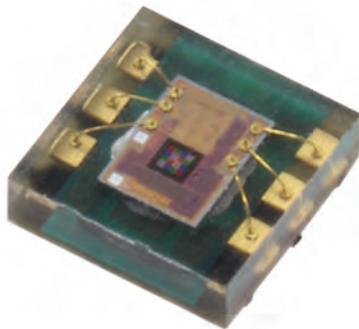
GP651 è una soluzione single chip low cost in package QFN32 che permette anche di ridurre le dimensioni del sistema di raffreddamento necessario.

Controller di retroilluminazione LED

ams ha presentato AS3824, un controller di retroilluminazione LED a 16 canali, che esegue il local dimming delle sezioni di uno schermo per una qualità delle immagini migliorata e un notevole risparmio di energia, fino al 20-30%. Il nuovo controller di retroilluminazione è pensato per essere utilizzato con i più recenti televisori ad alta definizione (HD) e ultra alta definizione (UHD, o "4K") e con i monitor e i display a gamma dinamica elevata (HDR). AS3824 include un generatore PWM a 12 bit completamente flessibile per ciascuno dei suoi 16 canali, in modo da regolare in maniera indipendente l'illuminazione delle sezioni di un display.

Il local dimming consentito da AS3824 permette anche un maggiore risparmio sui consumi energetici rispetto ai controller di retroilluminazione globale. AS3824 integra un DAC di precisione interno a 10 bit, che consente un controllo globale accurato ($\pm 0,5\%$) della corrente attraverso transistor bipolari o MOSFET esterni. Supporta tutte le topologie di retroilluminazione LED, senza limiti di corrente o tensione tra i LED.

Sensore colore RGB



È siglato CLS-16D17-34-DF6 il nuovo sensore colore RGB di **Everlight** basato su tecnologia CMOS in grado di operare con una tensione minima di alimentazione di 1,7V.

Questo componente dispone di quattro canali digitali interfacciati tramite I²C. Il rilevamento di CCT e dei Lux opera tramite l'MCU. Grazie a un particolare algoritmo, il rumore dell'infrarosso viene escluso in modo da ottenere elaborazioni precise per CCT e Lux.

Per le applicazioni, questo sensore permette, per esempio, di regolare con precisione la temperatura colore dei sistemi di retroilluminazione in base alla luce dell'ambiente, rendendo più confortevole la leggibilità dei display.

Driver per LED

Phihong ha presentato una nuova serie di driver da 10W per LED TRIAC-dimmable a corrente costante per applicazioni di illuminazione residenziale.

I nuovi driver della serie PDA010N sono disponibili con tre correnti costanti di uscita, rispettivamente a 350, 700 e 1000 mA. Sono stati progettati per operare con tensioni in alternata in ingresso da 108 a 132V e correnti inferiori o uguali a 0,25A. Caratterizzati da un'efficienza del 78% a 120V con una distorsione armonica (THD) inferiore a 20%, questi driver hanno una serie di protezioni che comprendono anche quelle per sovracorrenti, sovraccarichi, sovratensioni e corto circuiti, e una garanzia di tre anni. La classe di protezione da acqua e polvere è quella IP67.



Lampada a LED

Si chiama **Roxxane Fly** la nuova lampada a LED prodotta da **Nimbus Group** in grado di fornire un'intensità luminosa di 400 lumen. Alimentata da una batteria ricaricabile, questa lampada a LED usa una testa rotante e può essere impiegata in una varietà di situazioni. Questa caratteristica è supportata dalla presenza di magneti integrati nella base della struttura, in modo da permetterle il posizionamento su superfici e oggetti metallici.

Questa soluzione di illuminazione senza fili può essere regolata attraverso il sensore posto sulla sua parte superiore. A seconda dell'intensità luminosa selezionata, è in grado di fornire dalle quattro alle venti ore di luce continuative. La ricarica avviene attraverso un cavo micro USB



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

451

AGENDA

MOSTRE E CONVEGNI

9-10 marzo - Monaco (D)

Smart Systems Integration

Mesago Messe Frankfurt

www.mesago.de

13-18 marzo - Francoforte (D)

Light+building

Messe Frankfurt

<http://light-building.messefrankfurt.com/>

14-18 marzo - Dresda (D)

Date

K.I.T. Group

www.date-conference.com/

14-18 marzo - Hannover (D)

CeBIT

Deutsche Messe

www.messe.de/

17-19 marzo - Parma

MECSPE

Senaf

info@senaf.it

www.mecspe.com/

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

La redazione declina ogni responsabilità circa variazioni o imprecisioni

Mostre Convegno 2016

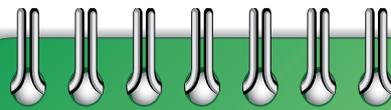


23 giugno 2016

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.

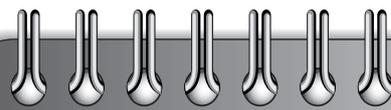


settembre 2016

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 AUTOMATION

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

Distributore autorizzato globale dei PIÙ INNOVATIVI componenti elettronici.

mouser.it/new

Non puoi progettare il futuro con prodotti del passato.

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



MOUSER
ELECTRONICS

Mouser e Mouser Electronics sono marchi commerciali registrati di Mouser Electronics, Inc. Tutti gli altri prodotti, loghi e denominazioni di società qui citati possono essere marchi commerciali dei rispettivi proprietari.

Prodotti d'avanguardia per progetti innovativi™