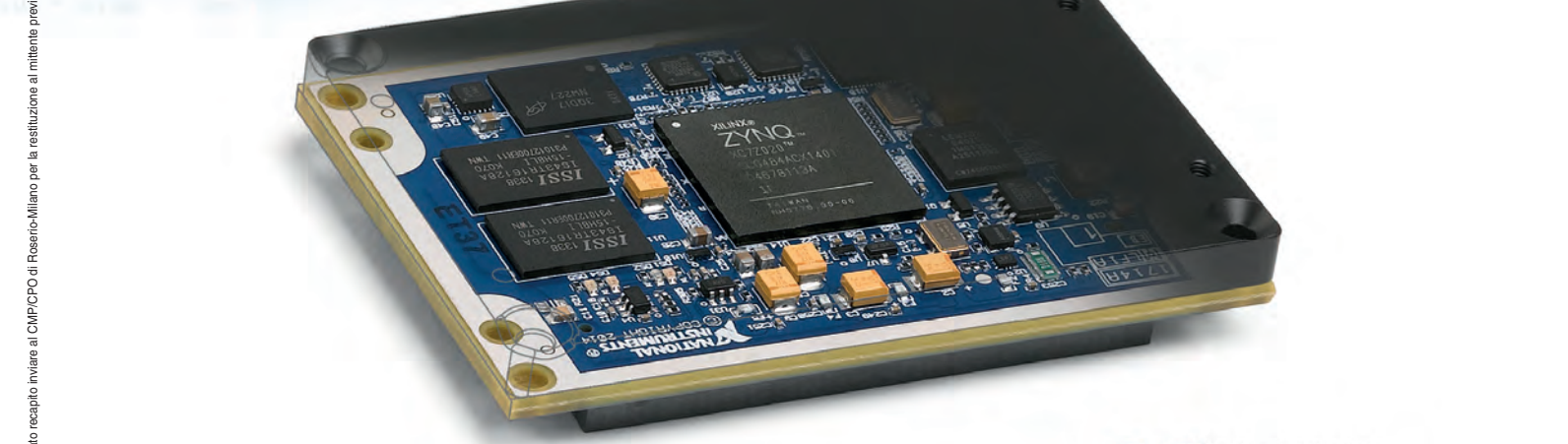


EMBEDDED

MAGGIO 2015 **56**

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



LA COPERTINA EMBEDDED

NI System on Module porta sul mercato prodotti innovativi in tempi rapidi

SPECIALE
Comunicazioni industriali

Supplemento a Elettronica oggi n° 445 - Maggio - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPD di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi



Foto: Milano Office Partner



LA PIÙ GRANDE SELEZIONE

MONDIALE DI COMPONENTI ELETTRONICI

IN PRONTA CONSEGNA™

SPEDIZIONE GRATUITA
PER ORDINI SUPERIORI A € 65!

800 786310
DIGIKEY.IT

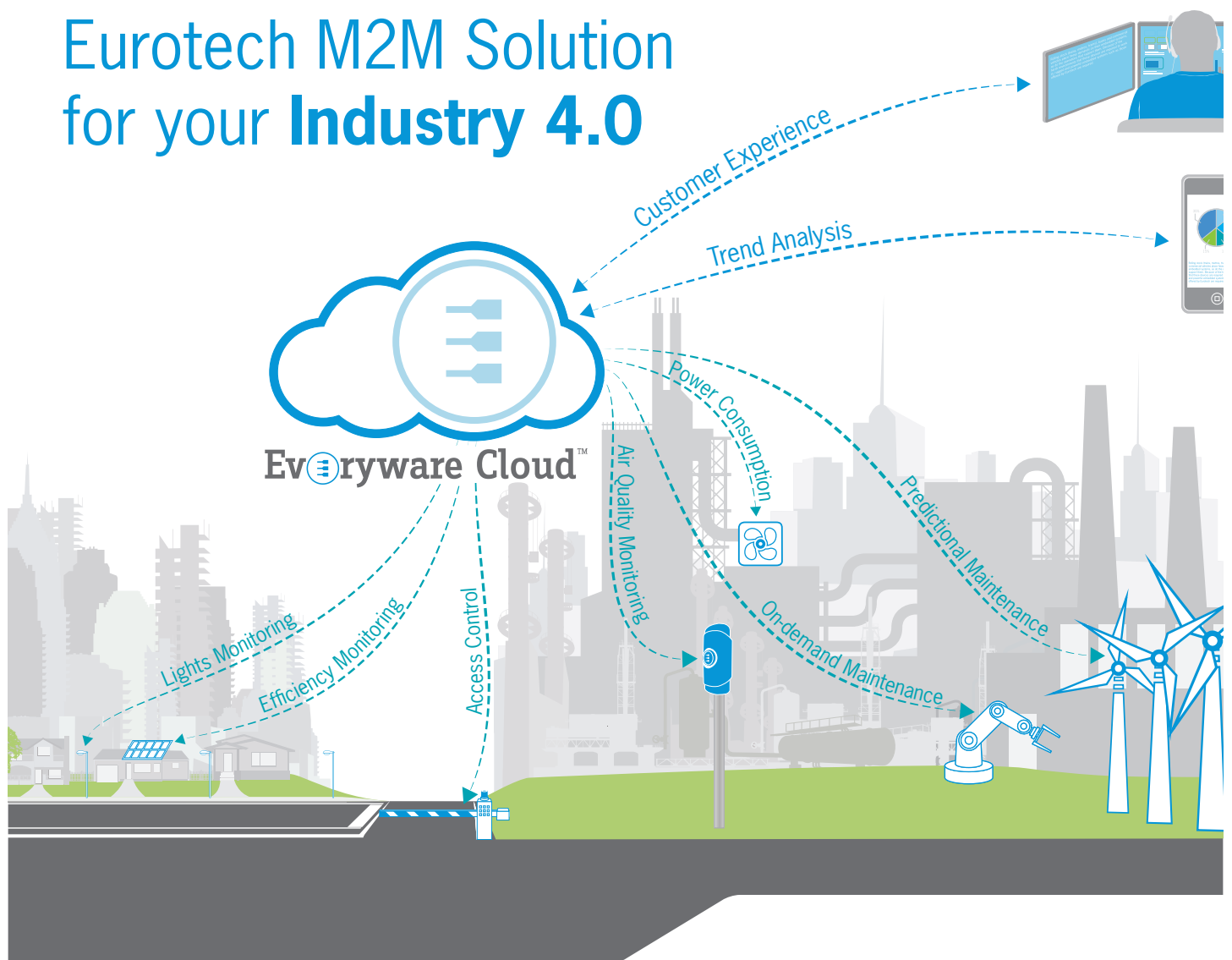


OLTRE 1.000.000 PRODOTTI IN MAGAZZINO | OLTRE 650 FORNITORI LEADER DEL SETTORE | DISTRIBUTORE AUTORIZZATO AL 100%

*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. © 2015 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



Eurotech M2M Solution for your **Industry 4.0**



Eurotech helps customers connect industrial equipment and sensors seamlessly and securely to Enterprise applications through **Everyware Cloud™**, a **M2M Integration Platform**. It offers out of the box functionalities like:

- Device operation and management
- Device application and lifecycle management
- Real-time device/connection status
- Support for industrial protocols
- Easy integration with enterprise applications
- Real-time data analysis and historical data
- Aggregated Real-time data streams from devices

www.eurotech.com

 **EUROTECH**
Imagine. Build. Succeed.


Europe, Middle East and Africa
sales.emea@eurotech.com

Latin America
sales.la@eurotech.com

North America
sales.na@eurotech.com

Asia Pacific
sales.ap@eurotech.com

For your local contact please refer to:
www.eurotech.com/contacts



THINK PROTOTYPE INNOVATE

DESIGNSPARK

Developed by



Riporta l'innovazione al centro del processo di progettazione

La nostra esclusiva suite di strumenti e risorse è stata studiata appositamente per aiutarti a realizzare le tue idee migliori, trasformandole da semplici concetti in prototipi con una rapidità mai vista prima.

Perfetti per sviluppatori di prodotti e progettisti elettronici, i nostri strumenti ti permetteranno di assecondare la tua passione per i progetti più rivoluzionari.



Scarica gratuitamente la nostra suite
completa di strumenti di prototipazione
rapida all'indirizzo designspark.com

#RapidPrototyping

6 SI PARLA DI...**7 EDITORIALE****LA COPERTINA EMBEDDED**

- 8** NI System on Module porta sul mercato prodotti innovativi in tempi rapidi - **Eric Myers**

IN TEMPO REALE

- 12** Le evoluzioni del mondo display - **Francesca Prandi**
- 16** Dal "pervasive computing" "all" "Internet of things" - **Filippo Fossati**
- 20** IT Security, verso difese di nuova generazione - **Giorgio Fusari**
- 23** La sicurezza dei dati e delle informazioni - **Francesco Ferrari**
- 26** Difesa: verso il futuro col computing ad alte prestazioni - **Giorgio Fusari**
- 30** CompactPci Serial: il punto della situazione - **Emanuele Dal Lago**
- 32** M2M e IoT motivano l'evoluzione delle schede embedded - **Giorgio Fusari**

SPECIALE

- 36** Comunicazioni industriali - **Silvano Iacobucci**

HARDWARE

- 42** Le reti Tsch per l'IoT industriale - **Ross Yu**
- 50** I "beacon" entrano nel mondo industriale - **Bernd Hantsche**
- 53** Dai multi-core ai many-core - **Lucio Pellizzari**
- 56** Strumentazione modulare - **Maurizio Di Paolo Emilio**
- 60** Schede di sviluppo "low cost" - **Lucio Pellizzari**

SOFTWARE

- 62** SO open source, il problema è scegliere - **Giorgio Fusari**
- 66** Controllo deroghe in un ambiente di conformità Misra - **Fergus Bolger**
- 70** La IoT riporta al centro il riuso del codice - **Giorgio Fusari**

74 Prodotti Embedded

I team di progettazione embedded devono affrontare diverse sfide impegnative. Ci si aspetta che mantengano un vantaggio competitivo, restando al passo con le più recenti tecnologie e fornendo tante nuove funzionalità, ma in tempi sempre più ridotti e con meno risorse a ogni nuovo progetto. Sono soggetti a enormi pressioni, che mirano a sviluppi rapidi mediante metodi tradizionali. La necessità di bilanciare innovazione e redditività ha spinto molte squadre di progettazione ad adottare una nuova metodologia per lo sviluppo dei sistemi embedded. Piuttosto che realizzare un prodotto partendo da zero, sempre più team stanno iniziando a utilizzare componenti commerciali, che contribuiranno ad accelerare il processo di progettazione. Il componente più degno di nota è il System on Module (SOM).

National Instruments Italy

Centro Direzionale
Milanofiori Nord
Palazzo U4
Via del Bosco Rinnovato, 8
20090 Assago (MI)
Tel. 02 413091
Fax 02 41309215
ni.italy@ni.com
italy.ni.com

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

Direzione
Giampietro Omati Presidente
Antonio Greco Amministratore Delegato
 Publisher

Redazione
Antonio Greco Direttore Responsabile
Filippo Fossati Coordinamento Editoriale
 filippo.fossati@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976506
Paola Bellini Coordinamento di Redazione
 paola.bellini@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976501
Franco Metta Redattore
 franco.metta@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976500
Antonella Pellegri Redazione
 antonella.pellegri@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976508
Laura Varesi Segreteria
 laura.varesi@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976516

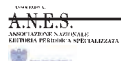
Collaboratori: Fergus Bolger, Emanuele Dal Lago, Maurizio Di Paolo Emilio
 Francesco Ferrari, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Bernd Hantsche,
 Silvano Iacobucci, Eric Myers, Lucio Pellizzari, Francesca Prandi, Ross Yu

Grafica e produzione
Franco Tedeschi Coordinamento grafici - impaginazione
 franco.tedeschi@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976569
Paola Queirolo - progetto grafico
 paola.queirolo@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976564
Alberto Decari Coordinamento DTP
 alberto.decari@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976561
Prontostampa Srl uniminorale - Zingonia BG • Stampa
Nadia Zappa Ufficio Traffico
 nadia.zappa@fieramilanamedia.it - tel: 02 49976534

Pubblicità
Giuseppe De Gasperis Sales Manager
 giuseppe.degasperis@fieramilanamedia.it
 tel: 02 49976527 - fax: 02 49976570-1

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@fieramilanamedia.it



Testata associata • Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003.
 Autorizzazione alla pubblicazione 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. Embedded è supplemento di Elettronica Oggi.

INSERZIONISTI

SOCIETÀ	PAG.
CONTRADATA	IV COPERTINA
DIGI KEY	II COPERTINA
EUROTECH	3/43
GOMA ELETTRONICA	31
HMS INDUSTRIAL NETWORKS	35
INTEA ENGINEERING	47
LAUTERBACH	77
MC TRONIC	19
MOUSER ELECTRONICS	7
NATIONAL INSTRUMENTS	I COPERTINA
RS COMPONENTS	4
WIBU SYSTEMS	61

SI PARLA DI...

ADLINK TECHNOLOGY	www.adlinktech.com	32-76
ADVANTECH ITALY	www.advantech.it	32
AEROFLEX	www.aeroflex.com	56
ALTERA	www.altera.com	80
AMD	www.amd.com	60-74
ANDROID	www.android.com	60
APPLE	www.apple.com	50
ARM	www.arm.com	32-60-62-74
ARROW ELECTRONICS	www.arroweurope.com/it/home.html	12-75
ATMEL	www.atmel.com	23
AVNET ABACUS	http://www.avnet-abacus.eu/	32
AVNET MEMEC	www.avnet-memec.eu	75
BROADCOM	www.broadcom.com	23-60
CISCO SYSTEMS	www.cisco.com	20
CREE LIGHTING EUROPE	www.cree-europe.com	80
DELL COMPUTER	www.dell.it	23
DIAMOND SYSTEMS	www.diamondsystems.com	82
EATON	www.powerware.it	75
EUROTECH	www.eurotech.com	16-76-80
FREESCALE SEMICONDUCTOR	www.freescale.com	32
FROST & SULLIVAN	www.frost.com	56
FUJITSU SEMICONDUCTOR EUROPE	www.fujitsu.com	23
GIZMOSPHERE	http://www.gizmosphere.org/	60
GREEN HILLS SOFTWARE	www.ghs.com	74-76
IBM	www.ibm.com	23
ICOP TECHNOLOGY	www.icop.com.tw	77
IHS	www.ihs.com	12
IMAGINATION TECHNOLOGIES	www.imgtec.com	60
INFINEON TECHNOLOGIES	www.infineon.com	23
INGENIC	www.ingenic.com/en	60
INTEL	www.intel.com	23-32
KALRAY	www.kalray.eu	53
KEYSIGHT TECHNOLOGIES	www.keysight.com	56
KONTRON	www.kontron.com	32
LAUTERBACH	www.lauterbach.it	74
LENOVO	www.lenovo.com	23
LG ELECTRONICS ITALIA	www.lge.it	12
LINEAR TECHNOLOGY	www.linear.com	42
LINUX	www.linux.org	60-62
MENI MIKRO ELEKTRONIK	www.men.de	30-77
MENTOR GRAPHICS	www.mentor.com	62
MONTAVISTA	www.mvista.com	62
NATIONAL INSTRUMENTS	www.ni.com	8 - 23-56
NEC DISPLAY SOLUTIONS	www.nec-display-solutions.it	12
NORDIC SEMICONDUCTOR	www.nordicsemi.com	50
PICKERING INTERFACES	www.pickeringtest.com	77
PLANAR SYSTEMS	www.planar.com/	12
PRPL FOUNDATION	www.prplfoundation.org	60
PROA PROGRAMMING RESEARCH	http://www.programmingresearch.com/	66
RUTRONIK	www.rutronik.com	50-77
SAGE ELECTONIC ENGINEERING	www.se-eng.com	60
SAMSUNG ELECTRONICS	www.samsung.com	12
SGET	www.sget.org	32
SILICON LABS	www.silabs.com	82
SOFTEX	http://www.softexc.com/	23
STMICROELECTRONICS	www.st.com	23
TEXAS INSTRUMENTS	www.ti.com	32
TEXAS MULTICORE TECHNOLOGIES	www.texasmulticoretechnologies.com	60
TIMESYS	www.timesys.com	60
TRUSTED COMPUTING GROUP	www.trustedcomputinggroup.org	23
UBM TECH	http://tech.ubm.com/	70
UNIVERSITÀ DI EXETER	http://www.exeter.ac.uk/	12
UNIVERSITÀ DI OXFORD	http://www.ox.ac.uk/	12
UTIMACO SAFEWARE	http://www.utimaco.com/	23
VDC RESEARCH GROUP	www.vdcresearch.com	32-62-66
VIOSOFT	www.viosoft.com	60
WAVE SYSTEMS	https://www.wave.com/	23
WILSON RESEARCH GROUP	http://www.wilsonresearch.com/	70
WIND RIVER	www.windriver.com	62
WINDOWS EMBEDDED	www.microsoft.com/windowsembedded/	62

Elaborazione embedded: l'avanzata di ARM



Le schede di elaborazione embedded (ECB – Embedded Computing Board) hanno fatto la loro comparsa negli anni '70 e sono disponibili nei più diversi fattori di forma (oltre una trentina) che vanno dai datati VME per applicazioni militari/aerospaziali e ATCA per il mondo telecom a quelli più recenti come VNX. Note anche come single board computer o computer/sistemi on-module, le schede ECB sono "engine" di elaborazione presenti non solo su treni, bus, aerei, apparati medicali, sportelli Bancomat ma anche su dispositivi di nuova generazione come ad esempio i droni.

Secondo Toby Colquhoun, analista di IHS che segue il mercato dei sistemi embedded, nel 2014 il mercato delle schede ECB ha fatturato una cifra compresa tra i 5 e i 6 miliardi di dollari, il 60% dei quali ascrivibile alle prime cinque aziende del comparto. Il segmento più dinamico è stato quello dei moduli COM, che lo scorso anno ha generato un volume di affari compreso tra 700 e 800 milioni di dollari ma che è destinato a raddoppiare, toccando quota 1,5 miliardi di dollari nei prossimi cinque anni. Tradizionalmente, l'andamento dell'evoluzione del mercato delle schede ECB si è mantenuto su ritmi abbastanza lenti, pilotato essenzialmente dalle modifiche di natura incrementale delle architetture dei processori e dei fattori di forma, ma negli ultimi due anni ha subito una notevole accelerazione. Questo cambio di velocità è imputabile essenzialmente al crescente numero di schede basate su core ARM introdotte sul mercato. Gli oltre 100 produttori che ora propongono schede basate su ARM (erano una decina o poco più solo un paio di anni fa) hanno portato una ventata di innovazione nel mondo un po' statico delle schede ECB. Ai partner "storici" di ARM come Freescale e Texas Instruments, si sono unite nuove realtà di spicco come Qualcomm, Amlogic e Nvidia. Per supportare in maniera adeguata questa crescente ondata di interesse verso i propri prodotti, ARM ha deciso di creare all'interno della propria community un'area espressamente dedicata all'embedded computing. L'obiettivo primario è aiutare architetti di sistema, sviluppatori e responsabili dell'ufficio acquisti a identificare la piattaforma basata su ARM che meglio risponda alle loro particolari esigenze.

I numeri, d'altronde, parlano chiaro: la quota delle schede ECB che adottano l'architettura ARM, pari lo scorso anno a circa il 20% (in termini monetari), sta crescendo a una velocità doppia rispetto a quella delle schede che utilizzano l'architettura x86. In termini di volumi, quest'anno è previsto il sorpasso dei prodotti in architettura ARM rispetto a quelli che adottano l'architettura rivale.

Filippo Fossati

filippo.fossati@fieramilanomed.it

Non puoi inventare il futuro con prodotti del passato.

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



**MOUSER
ELECTRONICS**

Prodotti d'avanguardia per progetti innovativi™

NI System on Module porta sul mercato prodotti innovativi in tempi rapidi

Eric Myers

Product manager

[National Instruments](#)

I team di progettazione embedded devono affrontare diverse sfide impegnative. Ci si aspetta che mantengano un vantaggio competitivo, restando al passo con le più recenti tecnologie e fornendo tante nuove funzionalità, ma in tempi sempre più ridotti e con meno risorse a ogni nuovo progetto. Sono soggetti a enormi pressioni, che mirano a sviluppi rapidi mediante metodi tradizionali

I metodi di progettazione tradizionali rendono difficile l'innovazione rapida. Questi metodi, infatti, portano spesso a non rispettare le scadenze. In base allo studio del 2013 sul mercato embedded di UBM, il 57% dei progetti embedded non rispetta le scadenze o viene cancellato.

I team possono aggiungere risorse, in grado di gestire al meglio le attività ad alto investimento, come i software. Ai responsabili, in ogni caso, viene assegnato il compito di mantenere e migliorare la redditività dei progetti. La necessità di bilanciare innovazione e redditività ha spinto molte squadre di progettazione ad adottare una nuova metodologia per lo sviluppo dei sistemi embedded. Piuttosto che realizzare un prodotto

partendo da zero, sempre più team stanno iniziando a utilizzare componenti commerciali, che contribuiranno ad accelerare il processo di progettazione. Il componente più degno di nota è il system on module (SOM). Secondo l'edizione del 2012 del World Market for Embedded Computer Boards and Modules di IHS, dal 2010 al 2016 si assisterà a un tasso di crescita annuale composto del 17,5% per i SOM, seguiti dalla categoria delle schede standalone con il 9,3%.

Un SOM fornisce molti degli elementi necessari per una progettazione embedded, come, ad esempio un SoC basato su Xilinx® Zynq®-7000 All Programmable SoC, e componenti comuni come le memorie. Alcuni system on module, inoltre,

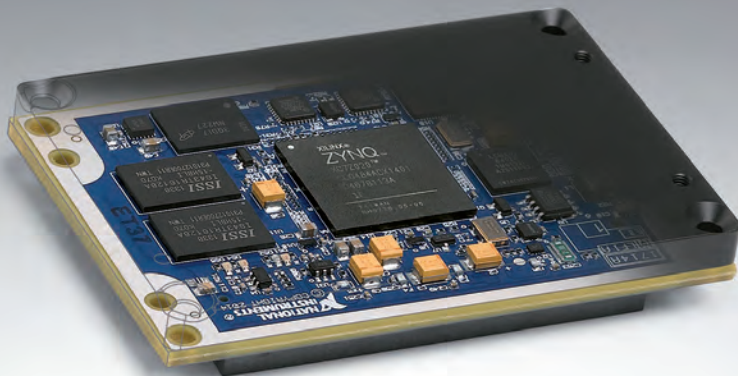


Fig. 1 - Il system on module NI sbRIO-9651, basato su Xilinx Zynq SoC, fornisce un fattore forma personalizzabile e uno stack software completo

sono dotati di uno stack software completo ed eliminano la necessità di sviluppare driver costosi, middleware e sistemi operativi. I progettisti embedded possono, quindi, trarre vantaggi dalla flessibilità del SOM e personalizzare il sistema per una determinata applicazione, aggiungendo I/O specifici, periferiche e packaging. Mantenere la flessibilità con una progettazione hardware commerciale fornisce ai team di progettazione vantaggi sull'applicazione, riducendo i tempi di sviluppo complessivi e i rischi.

NI SOM, presentato di recente, fornisce la personalizzazione del fattore forma del SOM (Fig. 1). Il prodotto offre componenti software validati, che faranno ridurre ulteriormente i tempi di sviluppo e persino i rischi, fornendo, allo stesso tempo, anche un approccio alternativo e semplice ai linguaggi hardware descrittivi (HDL) per la programmazione dell'FPGA.

Uno sguardo più da vicino all'hardware

NI SOM combina lo Xilinx Zynq-7020 SoC con componenti di supporto, come la RAM e periferiche di archiviazione su un piccolo PCB delle dimensioni di un biglietto da visita (Fig. 2). Zynq SoC è dotato di un processore dual-core ARM® Cortex™-A9 da 667 MHz e di una struttura FPGA Artix®-7. Insieme, questi ingredienti forniscono i componenti base necessari per risolvere molte delle sfide odierne di un prodotto commerciale.

Nelle prime fasi di sviluppo del prodotto, i team embedded hanno il compito di selezionare e integrare tutti questi componenti. Nonostante que-

ste specifiche siano fondamentali per la progettazione, offrono una differenziazione minima per il prodotto finale. Queste attività aggiungono, però, di frequente molti rischi come, ad esempio, più revisioni di sviluppo della scheda. I team embedded possono risparmiare tempo e ridurre i rischi utilizzando un prodotto hardware commerciale ampiamente testato e affidabile.

I requisiti di affidabilità sono unici per ogni applicazione; con affidabilità si potrebbe intendere qualsiasi cosa, dal tempo di funzionamento a lungo termine dei sistemi embedded alla capacità di operare in un ambiente specifico. NI pone da molti anni grande attenzione alla fase di verifica e di validazione per fornire prodotti di qualità. La piattaforma CompactRIO di controllo embedded viene inserita in applicazioni di primaria importanza, per lo sviluppo di dispositivi medici, in ambienti difficili come sistema di monitoraggio di oleodotti e gasdotti, e per impianti di utilizzo a lungo termine, come le applicazioni per smart-grid. NI SOM porta avanti questo trend per applicazioni di validazione, come la simulazione e il collaudo elettrico, prove di vibrazione e shock, insieme a test termici per la meccanica.

Il development kit del nuovo prodotto include una scheda carrier di riferimento con più periferiche (Gigabit Ethernet x2, USB Host, USB Device, SD, RS-232 x2, RS-485, CAN) e fornisce i file di progettazione elettronica da integrare nel progetto di una scheda carrier personalizzata. La scheda carrier di riferimento, inoltre, presenta un'area di prototipazione digitale per comunicare con una serie di chip specifici, così come quat-

tro connettori PMOD per accelerare l'integrazione e la selezione dei moduli I/O. Molti produttori di chip forniscono moduli PMOD, che includono semplici I/O analogici fino ad altoparlanti stereo.

Soluzione middleware completa e validata

NI SOM integra, inoltre, un BSP (board support package) validato e driver su sistema operativo NI Linux Real-Time (Fig. 3). Questi componenti software forniscono un supporto completo per periferiche come Ethernet o USB, interfacce a componenti come la memoria e il bus di comunicazione tra il processore e l'FPGA. NI Linux Real-Time combina le prestazioni di un sistema operativo real-time con l'accessibilità e la flessibilità di Linux. Gli sviluppatori software possono sfruttare i vantaggi della vasta comunità di Linux per incrementare un'applicazione real-time, conservando le peculiarità di un sistema operativo deterministico. NI Linux Real-Time consente, inoltre, una maggiore flessibilità nella programmazione del processore, fornendo inoltre una possibilità di programmazione con linguaggi di programmazione C/C++ e mantenendo la sviluppo di applicazioni real-time di LabVIEW per comunicare con l'FPGA programmabile.

Secondo lo studio del 2013 sul mercato embedded di UBM, in un progetto embedded lo sviluppo software interessa più del 60% delle risorse. Gli sviluppatori, spesso, devono fornire componenti come middleware, firmware, sistemi operativi embedded e software applicativi, che richiedono grandi investimenti per sviluppo, collaudo e debug. In un modo molto simile all'hardware, il software per la scheda NI SOM passa attraverso un processo di verifica e validazione molto ampio, come, ad esempio, stress-test per tutte le periferiche. Fornendo un BSP validato, i driver di dispositivo e un sistema

operativo real-time, NI SOM permette ai team di progettazione di minimizzare i tempi di sviluppo e i rischi. I team possono, quindi, concentrarsi sulle funzionalità chiave, come l'integrazione di I/O specifici o lo sviluppo di algoritmi personalizzati e software applicativi.

Software applicativo FPGA

Grazie alla tecnologia FPGA riconfigurabile, è possibile effettuare elaborazioni del segnale a velocità elevata, controlli ad alta velocità o deterministici, elaborazioni di segnale avanzate, temporizzazioni e triggering personalizzati. Per i sistemi di controllo si possono eseguire anche algoritmi di controllo avanzati direttamente nella logica programmabile SoC di Zynq per minimizzare la latenza e massimizzare le frequenze di loop. I

software per la progettazione grafica di sistemi NI LabVIEW garantisce un ambiente di sviluppo grafico con migliaia di funzioni e blocchi IP, sia

per i processori sia per i chip FPGA. LabVIEW FPGA, che estende la piattaforma di sviluppo grafico, fornisce un'alternativa alla programmazione in HDL, in grado di semplificare i task di interfaccia a I/O e di comunicazione dati, ottimizzando la produttività della progettazione embedded e riducendo il time-to-market.

LabVIEW FPGA fornisce delle IP sviluppate da NI e Xilinx per le funzioni base, come counter o algoritmi più avanzati, come la decodifica video e il controllo di movimenti complessi. Gli sviluppatori HDL con esperienza possono importare e riutilizzare il codice esistente con IP Integration Node all'interno di LabVIEW FPGA.

Il software, inoltre, integra la possibilità di utilizzare in maniera molto semplice canali DMA per il trasferimento dei dati tra il processore e l'FPGA.

Specifications	
Processor SoC	
Xilinx Zynq-7020 667 MHz Dual-Core ARM Cortex-A9 Artix-7 FPGA Fabric	
Size and Power	
50,8 mm x 78,2 mm (2 in. x 3 in.) Typical Power 3 W to 5 W	
Dedicated Processor I/O	
Gigabit Ethernet, USB 2.0 Host, USB 2.0 Host/Device, SDHC, RS232	
Memory	
Nonvolatile: 512 MB DRAM: 512 MB	
Operating Temperature	
-40°C to 85°C Local/Ambient	
FPGA I/O	
160 FPGA I/O Pins Configurable Peripherals: Gigabit Ethernet, RS232 x 3, RS485 x 2, CAN x 2	

Fig. 2 - NI SOM combina lo Zynq SoC con le periferiche in un modulo grande approssimativamente quanto un biglietto da visita



Fig. 3 - NI SOM integra un BSP (board support package) validato e driver di dispositivo con NI Linux Real-Time

Accelerare la fase di prototipazione con CompactRIO

Per realizzare un prototipo basato su un progetto personalizzato, spesso, sono necessari mesi di sviluppo iniziale per integrare i componenti e l'I/O, prima di poter validare il software applicativo. Un prodotto commerciale standard, probabilmente, consente ai team di progettazione di sviluppare prove di fattibilità in tempi più rapidi, ma è necessario poi iniziare da zero perché non è possibile riutilizzare il codice per la distribuzione finale. Mediante l'impiego di un controller CompactRIO e del NI SOM, i team possono creare rapidamente dei prototipi e riutilizzare gran parte del codice per il rilascio finale.

I controller CompactRIO e NI SOM si basano entrambi sull'architettura RIO (I/O riconfigurabile) di NI LabVIEW, che include tre componenti, tutti programmabili con una singola toolchain software: un controller embedded per la comunicazione e l'elaborazione dati; un FPGA per il controllo avanzato, per il collaudo di protocolli di comunicazione digitale, per la temporizzazione,

per l'elaborazione dei segnali e filtraggio; e I/O per la connessione a qualsiasi sensore o dispositivo. Oltre a questi componenti, i controller CompactRIO presentano un portfolio di moduli per il condizionamento di segnali, offrendo più di 100 moduli I/O della Serie C. Di conseguenza, i team possono iniziare a sviluppare il proprio software applicativo immediatamente, senza dover sviluppare un hardware personalizzato, riducendo notevolmente il tempo di prototipazione.

Dopo aver creato il prototipo, NI SOM può riutilizzare gran parte del codice, consentendo ai team di progettazione di concentrarsi sull'integrazione dell'I/O dalla scheda carrier personalizzata, piuttosto che ricominciare da zero lo sviluppo del software applicativo.

Ridurre i tempi di sviluppo e i rischi

Combinando una progettazione hardware ampiamente testata e validata con una soluzione middleware completa e un sistema operativo embedded, NI SOM fa risparmiare molto tempo ai team di progettazione, consentendo loro di lanciare sul mercato prodotti innovativi in tempi più brevi. NI SOM gestisce interamente molte delle attività comuni necessarie per ogni progetto embedded, come, ad esempio il BSP per il supporto delle periferiche, le connessioni alla memoria e alla RAM, e una linea di comunicazione tra il processore e l'FPGA. Semplifica, inoltre, tanti altri task di progettazione comuni. Ad esempio, presenta un dissipatore di calore integrato, che semplifica la progettazione meccanica di una soluzione termica e fornisce un singolo punto di contatto per la validazione.

Grazie a NI SOM, i team di progettazione possono aver la sicurezza di riuscire a realizzare progetti embedded rispettando i tempi, conservando o migliorando la redditività. OptiMedica (ora nota come Abbott), un'azienda di dispositivi medici con sede in California, sta sviluppando un sistema laser di precisione di ultima generazione per la chirurgia della cataratta, utilizzando NI SOM. "NI SOM migliorerà notevolmente la redditività del nostro progetto" afferma Mike Wiltberger, fondatore di OptiMedica. "Ci farà risparmiare sei mesi di lavoro rispetto alle soluzioni alternative. Non è neppure possibile realizzare una di queste al prezzo indicato."

Le evoluzioni del mondo dei display

Il 2014 è stato l'anno del boom dell'industria dei display

Francesca Prandi

“**I**l 2014 è stato davvero un anno notevole per l'industria dei display”. È quanto afferma Ricky Park di [IHS*](#). “Le fabbriche dei produttori hanno lavorato al 90% della loro capacità, i prezzi hanno cominciato a rimbalzare, spinti dalla domanda e la profittabilità a migliorare”. Dal lato della domanda c'è stato il forte sostegno dell'evento della Coppa del Mondo in Brasile, che ha facilitato la domanda di sostituzione sia nel Nord America sia in Europa, mentre l'industria si distaccava dal tubo catodico e dal plasma in favore dei TV LCD.

Di fatto, comunque, il contributo più importante alla domanda lo ha dato la richiesta di schermi televisivi più grandi. Basti dire che mentre nel 2012 solo l'8% dei privati possedeva uno TV 50 pollici o maggiore, nel 2014 la percentuale è salita al 18% (dati IHS). La tendenza ad avere schermi più grandi riguarda anche gli smartphone, i display automotive e quelli dei tablet PC.

Dal lato dell'offerta, si è assistito all'immissione sul mercato di nuovi prodotti come i display ultra high definition e quelli curvi. Nella produzione è migliorata l'efficienza del vetro e l'introduzione di metodi di produzione come l'MMG, multi model on a glass, ha abbassato i costi.

Cosa avverrà nel 2015? Con l'incertezza che domina l'economia mondiale e di conseguenza l'effettivo reddito lordo a disposizione dei consumatori, IHS ritiene che la crescita quest'anno sarà moderata e inferiore al 2014. La domanda di display LCD grandi, inclusi TV e quella di monitor, notebook e

tablet è prevista in crescita dell'1% ma in termini di area totale dei display venduti l'aumento sarà del 7% con un continuo spostamento verso schermi più grandi.

I trend tecnologici

Sweta Dash, direttore ricerca di IHS*

“Stiamo entrando in un mondo display centrico. Il mercato consumer è sempre più definito dalle tecnologie dei display, come avviene ad esempio nei device flessibili, negli ultra high definition TV e negli smartphone.

Per questo i fornitori stanno sempre più concentrando sull'innovazione tecnologica piuttosto che sull'espansione della capacità produttiva.

L'altro aspetto che domina i trend di mercato è la profittabilità. L'innovazione tecnologica ha infatti tre obiettivi, tenere alta la domanda, le vendite e anche la profittabilità.

Se si guarda alla storia dei display si vede che il tubo catodico è stato sostituito dalle tecnologie LCD e plasma. Ora il plasma sta declinando e LCD è la tecnologia dominante. Per quanto riguarda quest'ultima, si nota che nei mercati applicativi maturi, come quello delle TV, tale dominio sta attenuandosi, mentre in quello dei notebook e dei tablet sta ancora espandendosi anche se a tassi decrescenti; cresce invece velocemente in quello dei tablet. Dal punto di vista dei ricavi, tuttavia, il mercato delle TV mantiene una quota che è superiore al 60% contro il 13% dei tablet, ed è per questo





Foto: Samsung

che occorre intraprendere azioni di rinnovamento dell'offerta proprio nel mercato delle televisioni. I produttori, e in particolare quelli taiwanesi, mostrano un orientamento verso le tecnologie 4K e la ultra high resolution. La ultra high resolution sarà sempre più importante nel mercato delle televisioni insieme a formati di schermo più grandi e alla tecnologia Quantum Dot, che migliora la qualità dell'immagine degli LCD. Il fenomeno ultra high resolution riguarda anche i mercati smartphone e tablet (dove si assiste anche a un ritorno di schermi più grandi, ndr).

La tecnologia LCD resta comunque dominante ed è guidata sostanzialmente da quattro mercati applicativi: TV, tablet, smartphone e device IT.

Tuttavia, la tecnologia OLED comincia ad avere un senso dal punto di vista della qualità di immagine che offre, ha un angolo di visione più ampio e fattori di forma più sottili. Negli smartphone l'OLED comincia a essere utilizzato da alcuni produttori come [Samsung](#) e [LG](#) che montano appunto un panel OLED flessibile. Nel mercato TV, invece, l'OLED deve affrontare

una dura battaglia a causa dei costi di produzione che sono ancora troppo elevati. Il differenziale di prezzo con i TV 4K e ultra high definition è eccessivo e non trova consumatori disposti a pagarlo; e in realtà anche la differenza di performance tra i televisori LCD e quelli che utilizzano tecnologia OLED si sta riducendo. Quindi l'LCD per ora continuerà a dominare il mercato.

L'OLED sarà introdotto maggiormente nei tablet, smartphone e wearable, con buone prospettive per l'OLED flessibile su device indossabili”.

Cosa chiede il mercato?

Le risposte di Arrow, NEC e Planar

Arrow, Daniele Rabini, visual brand marketing EMEA-OEM Computing Solutions

“Ad oggi la tecnologia di display più utilizzata e che più si adatta al mercato è l'LCD TFT con backlight a LED.

Le caratteristiche tecniche dell'LCD TFT possono essere customizzate in modo da ritagliare un prodotto che si adatti perfettamente all'applicazione, alle quantità e al target di prezzo; l'alto numero di produttori e la concorrenza facilitano l'approvvigionamento e la scelta tecnologica. Nelle applicazioni di tipo consumer quali smartphone, TV e laptop, il prezzo e le caratteristiche visive sono i parametri tecnici che determinano la scelta, mentre in applicazioni industriali e automotive si predilige la robustezza e la reperibilità nel tempo.

Il mercato è sempre disponibile e attratto dalle nuove tecnologie e i produttori fanno a gara per lanciare prodotti sempre più innovativi sulle applicazioni consumer, spesso solo a puro scopo di marketing e solo alcuni di questi poi entrano di fatto nella produzione di massa.

Il prodotto più innovativo recentemente introdotto è il display OLED che ha ottime caratteristiche visive, di dimensioni, di consumi e può essere prodotto anche su supporto flessibile. Di contro però l'OLED è molto difficile da produrre, con scarti molto elevati e tempi di vita brevi che ne fanno lievitare fortemente il costo, rendendo-



Daniele Rabini, visual brand marketing EMEA-OEM Computing Solutions di Arrow

lo poco appetibile a eventuali nuovi produttori e per applicazioni di qualità. Di recente i produttori hanno cercato di introdurli nelle TV, ma le caratteristiche visive, seppur superiori ai normali LCD, non compensano ancora il gap di prezzo e i numerosi guasti”.

Quali caratteristiche vengono richieste nelle soluzioni di display custom e di nicchia?

“Le modalità di customizzazione sono molto varie in base all’applicazione, ma in genere vengono richieste dimensioni, risoluzioni speciali oppure modifiche di alcuni parametri (semi-custom) quali interfaccia o una backlight più potente. Le soluzioni custom comportano dei costi di design molto elevati per un TFT completamente nuovo, che sono assorbibili solo in caso di volumi di produzione molto elevati e con alti budget a disposizione. Nel mondo industriale è più facile incontrare richieste di un display semi-custom su tagli piccoli e tecnologie più economiche del TFT quali TN/STN.

Per applicazioni di nicchia, quali spesso sono quelle industriali, diventano fondamentali le caratteristiche più tecniche del display. Principalmente vengono richieste una luminosità elevata per applicazioni outdoor, magari abbinate a delle cover glass anti-riflesso e a range di temperatura fino a -30 °C +80 °C, oppure un tempo di vita della backlight fino a 100 Khrs e una reperibilità media del prodotto di 5 anni. In questi casi i principali produttori di display hanno delle linee specificatamente pensate a soddisfare le molteplici richieste tecniche delle applicazioni industriali”.

NEC Display Solutions Italia, Antonio Zulianello, general manager Italy & Southeast Mediterranean

“I grandi fenomeni degli ultimi anni sono stati il 3D (che dopo avere avuto un grande boom iniziale, oggi non è più considerato così fondamentale), la transizione da schermi a tubo a quelli piatti (che sicuramente ha cambiato le regole in termini di dimensione degli schermi utilizzati grazie a un minor ingombro occupato) e infine l’attuale proliferazione

di schermi con risoluzioni 4K che permettono la visualizzazione di immagini più definite. Se per il 3D il “flop” è solo momentaneo e causato dalla scomodità di utilizzare degli occhiali, la tecnologia dello schermo piatto e della risoluzione migliorativa

4K ha sicuramente cambiato un’epoca, agevolando la diffusione di sistemi di visualizzazione in ogni dove. Nei prossimi anni l’unica grande rivoluzione sarà l’utilizzo del laser come fonte luminosa al posto delle tradizionali lampade. Questo consentirà ai proiettori di raggiungere luminosità molto elevate. Per i display piatti, le tecnologie alternative non saranno pronte nell’immediato futuro. Laser e display modellabili sono quindi le aspettative del prossimo futuro. Tecnologie più innovative sono comunque a uno studio molto avanzato da parte dei ricercatori; tuttavia bisogna poi sempre fare i conti con il mercato e la sua capacità

di assorbimento, per evitare che le nuove tecnologie non danneggino quelle in uso vanificando gli investimenti non ancora ammortizzati.

NEC offre una vasta gamma di display per la visualizzazione di immagini in svariati settori applicativi, dal cinema alla piccola sala riunione, dal display per il desk al grande videowall. Ogni ambito ha esigenze molto particolari. Per fare solo qualche esempio: nei display per la diagnostica in ambito ospedaliero, la perfezione dell’immagine deve essere assoluta; in un ambito più ludico come quello del cinema digitale, viene richiesto un mix di performance nell’alta qualità dell’immagine riprodotta e affidabilità del proiettore, che non può fermarsi durante la proiezione; in ambito aeroportuale, infine, sono necessari display in grado di sostenere una operatività costante di 24 ore per 7 giorni lavorativi.

Nelle diverse soluzioni custom, la formula offerta è quella di avere una piattaforma display con capacità di scalabilità per garantire un’immediata flessibilità al sistema e performance più adeguate nel tempo.

Grazie a una strategia di verticalizzazione dei display offerti, già da anni riusciamo a dare risposta



Antonio Zulianello, general manager Italy & Southeast Mediterranean di NEC Display Solutions Italia

a esigenze di nicchia creando display adeguati a questo scopo”.

Planar Systems, Jennifer Davis, Planar Systems vice president of marketing

“Nelle applicazioni commerciali il mercato predilige decisamente le tecnologie a schermo piatto e tra queste la più popolare sono gli LCD. In altre applicazioni, ad esempio il digital signage o i sistemi per le sale riunioni aziendali, i clienti chiedono i video full-color e full-motion, costi sostenibili e affidabilità. Questo premesso, direi che oggi sono disponibili molte tecnologie display e che ognuna è altamente innovativa nel suo genere. Ciascuna di queste ha dei pro e dei contro a seconda delle particolari applicazioni e quindi la scelta richiede un’attenta valutazione preventiva. La proiezione frontale può essere molto efficiente sotto il profilo dei costi ma con un compromesso tra luce dell’ambiente e performance del colore. L’LCD può essere molto affidabile nel lungo periodo ma può non essere maneggevole e avere costi elevati nelle dimensioni molto grandi. La retroproiezione richiede spazio per il montaggio, il plasma offre grandi performance nell’immagine a livello del nero ma scade, pesa e pone dei problemi nel mantenimento dell’immagine. L’OLED ha dei colori fantastici e bassi consumi, ma per contro presenta problematiche di affidabilità, di durata e di produzione. Le tecnologie display stanno continuamente migliorando e innovatori leader come Planar ogni



Jennifer Davis, Planar Systems vice president of marketing di Planar Systems

anno riescono a realizzare ciò che era impossibile fino a pochi trimestri prima. E il ritmo del cambiamento sta accelerando aprendo la possibilità di nuove leadership”.

Quali caratteristiche sono richieste nelle soluzioni di display custom e di nicchia?

“A volte il cliente richiede qualcosa di unico, carat-

Nanopixel, un’ipotesi affascinante

I ricercatori delle [università di Oxford](#) e di [Exeter](#) nel 2014 hanno presentato la domanda di brevetto per una nuova tecnologia display basata sui nanopixel. L’innovazione è stata in un certo senso casuale e conseguente ad una ricerca di base.

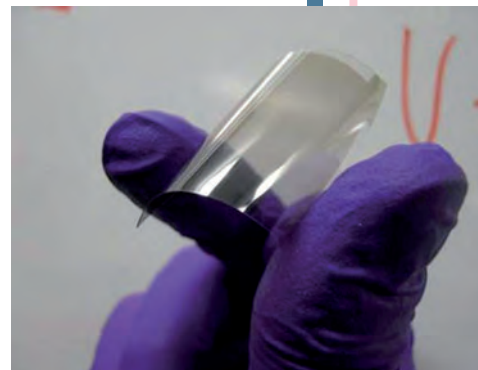


Foto Oxford University

I ricercatori stavano infatti esplorando le relazioni tra le proprietà elettriche e ottiche dei materiali a cambiamento di fase. I nanopixel sono 150 volte più piccoli dei pixel utilizzati nei display normali e offrono una risoluzione molto più elevata. Utilizzano la tecnologia phase-change e quindi possono passare dal modo on a quello off a ogni refresh e ciò significa che conservano una grande quantità di energia rispetto agli schermi LCD.

I ricercatori hanno dimostrato che questa tecnologia lavora bene su film di poliestere di circa 200 nanometri di spessore. Detto questo, l’innovazione è possibile ma ancora molto lontana. Ad esempio i ricercatori si domandano come assimilare questi particolarissimi display luminosi, velocissimi e ultra sottili nei sistemi operativi esistenti. È una sfida lanciata all’industria e proposta agli investitori attraverso la società di commercializzazione delle tecnologie dell’Università di Oxford, [Isis Innovation](#).

teristiche specifiche che variano anche a secondo dell’applicazione. Ad esempio una lunghissima durata per il digital signage, caratteristiche di montaggio nei grandi muri video, LCD trasparenti nel merchandising al dettaglio per installazioni aziendali. Per questa ragione Planar costruisce prodotti display sia customizzabili sia modulari, che possono essere adattati ai bisogni dell’installazione del cliente”.

Note

*Questo e altri contributi dei ricercatori sono disponibili sul sito di IHS

Dal “pervasive computing” all’”Internet of Things”

Filippo Fossati

Il termine “Internet of Thing” è ormai diventato una “buzzword” adottata su scala mondiale. Ma vi sono aziende che sono presenti nel mondo dell’”Internet degli Oggetti” ben prima che questo termine entrasse nell’uso quotidiano. È il caso di [Eurotech](#), uno dei pionieri in un settore che ai tempi era chiamato “pervasive computing”. Poi si è affacciato alla ribalta il concetto di “colloquio tra macchine” (M2M – Machine-to-Machine) seguito da quello di “Internet of Things”. Attualmente i due termini vengono utilizzati spesso in maniera quasi intercambiabile. Senza entrare troppo in dettaglio (sul Web tra l’altro si trovano molte interessanti discussioni e forum sul tema) si può affermare che i concetti di Machine to Machine e di Internet of Things sono basati su uno stesso modello tecnologico: dispositivi più o meno “intelligenti” che si connettono in modo semplice e rapido a Internet, abilitano la fruizione di servizi remoti e permettono un livello più o meno elevato di elaborazione.

“Dal nostro punto di vista – ha detto Robert Andres, Corporate marketing officer di Eurotech – IoT è un concetto che meglio si sposa alle applicazioni consumer, mentre M2M ha una connotazione più spiccatamente industria-

Pioniere all’epoca dei cosiddetti “computer pervasivi”, Eurotech ha tutte le competenze e il know how necessari per giocare un ruolo da protagonista nel mondo dell’”Internet degli oggetti”

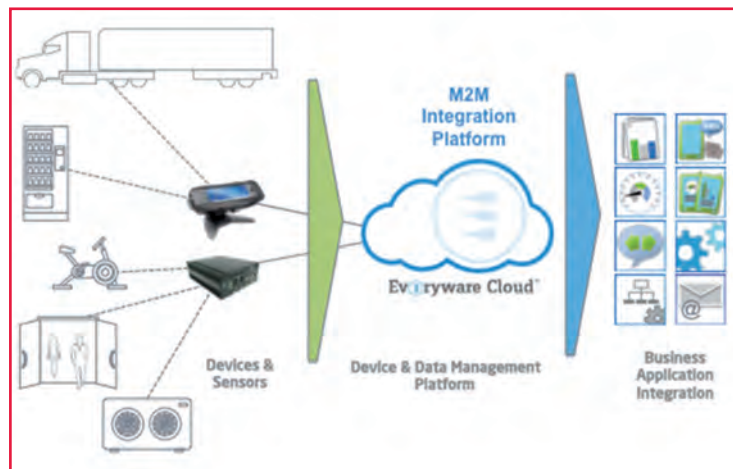


Fig. 1 - Everyware Cloud (EC), la piattaforma di integrazione M2M/IoT di Eurotech

le”. È una suddivisione che ha senso, visto che mentre M2M è tipicamente sinonimo di scambio di informazioni “intelligente” e automatizzato tra macchine e oggetti, IoT identifica una famiglia di tecnologie il cui scopo è rendere qualunque tipo di oggetto, anche non “nativo digitale”, un dispositivo connesso a Internet in grado di sfruttarne al massimo le potenzialità.

Gateway per l'IoT

Per quanto riguarda l'aspetto hardware, Eurotech propone una famiglia di gateway specificatamente concepiti per applicazioni M2M e IoT: dal gateway multiservice ed edge controller per ambienti industriali [ReliaGATE 10-20](#), al sistema di monitoraggio ambientale collegato al cloud [ReliaSENS 18-12](#), compatto e di semplice utilizzo.

ReliaGATE 10-20 è un gateway progettato con opzioni di connettività flessibili per applicazioni Internet of Things. Basato sul processore Freescale i.MX6 Solo Core ottimizzato per prestazioni di calcolo elevate con consumi efficienti, il gateway multiservice ReliaGATE 10-20 è un dispositivo intelligente e robusto che offre funzionalità di comunicazione, potenza di calcolo e un'infrastruttura applicativa semplificata per l'integrazione di una piattaforma M2M e applicazioni di servizio.

Il gateway è predisposto per collegare sensori, attuatori e altri dispositivi al livello di gestione aziendale, mediante un potente network routing software, semplici strumenti di configurazione via web e diverse opzioni di connettività fra cui il supporto per telefoni cellulari, Wi-Fi, Bluetooth e 802.15.4/Zigbee. ReliaGATE 10-20 offre anche interfacce per la connettività cablata come Dual Gigabit Ethernet, CANBus, fino a quattro porte seriali e tre porte USB. Inoltre, il gateway



ReliaGATE 10-20 è un gateway con opzioni di connettività flessibili per applicazioni Internet of Things

si integra in maniera nativa con la piattaforma di integrazione M2M Everywhere Cloud di Eurotech attraverso un'infrastruttura flessibile e scalabile e una serie di servizi cloud-based.

ReliaSENS 18-12 è un sistema di monitoraggio ambientale collegato al cloud, compatto dotato di sensori ad alta precisione per misurare l'inquinamento dell'aria. Inoltre garantisce l'accesso in tempo reale ai dati di temperatura, inquinanti gassosi, particolati, campi elettromagnetici, radioattività e inquinamento acustico per monitorare aree ad intenso traffico, aree industriali, cantieri e aree urbane. Robusta e compatta, la centralina ambientale ReliaSENS 18-12 è ideale per enti pubblici e organizzazioni private che devono raccogliere dati in tempo reale 24 ore su 24, 7 giorni su 7, da un singolo dispositivo così come da una rete di monitoraggio estesa.

“In linea generale M2M si può considerare un sottoinsieme di un insieme più grande che è appunto IoT – ha detto Andres – un sistema composto da molti M2M che innesca interazioni e attività”.

Una gamma completa di hardware, software e servizi

Il punto di forza della proposta Eurotech è lo sviluppo dei “mattoni” base necessari per assemblare sistemi distribuiti di dispositivi e sensori connessi in modo efficiente alle infrastrutture IT. Si tratta di un mix ottimizzato di sistemi hardware, firmware, sistemi operativi, framework di programmazione e infrastruttu-



Fig. 2 - ESF (Everyware Software Framework) è l'infrastruttura software Java OSGi per gateway multiservizi e dispositivi "intelligenti" M2M di Eurotech

re esterne finalizzato a ridurre il time-to-market di progetti M2M/IoT. Di recente Eurotech ha avviato ufficialmente un progetto di potenziamento della propria offerta, che prevede l'attivazione di un team dedicato ai servizi di consulenza per supportare i clienti nella progettazione di applicazioni M2M/IoT innovative che traggano vantaggio dalle tecnologie nelle quali oggi l'azienda gioca un ruolo di primo piano.

“Tutto questo insieme di soluzioni e servizi – ha sottolineato Andres – serve a supportare quello che è la nostra missione: semplificare l'accesso all'uso delle tecnologie digitali per quelle aziende che vogliono trasformare e/o rendere più efficiente il loro modello di business e avvantaggiarsi del nuovo paradigma della Internet of Things”. Paradigma destinato a modificare radicalmente modelli di business consolidati: uno studio di McKinsey ritiene infatti che almeno l'80% dei business tradizionali dovrà fare i conti con questo nuovo modello.

“Gli elettrodomestici forniti as-a-service, piuttosto che venduti, e fatturati mensilmente nella bolletta dell'energia elettrica, sono solo uno dei tanti esempi di come le tecnologie IoT trasformino i modelli di business consolidati”.

Piattaforma di integrazione M2M/IoT

Una tra le più recenti novità in casa Eurotech è la release 3.5 di [Everyware Cloud \(EC\)](#), la piattaforma di integrazione M2M/IoT di Eurotech. Everyware Cloud semplifica la gestione dei dispositivi e dei dati collegando diversi dispositivi distribuiti sul campo tramite servizi cloud sicuri e affidabili.

Implementati i dispositivi, Everyware Cloud consente di collegarli, configurarli e gestirli lungo tutto il ciclo di vita, dall'implementazio-



Fig. 3 - Robert Andres, Cmo di Eurotech

Il punto di forza della proposta Eurotech è lo sviluppo dei “mattoni” base necessari per assemblare sistemi distribuiti di dispositivi e sensori connessi in modo efficiente alle infrastrutture IT

ne iniziale, passando per la manutenzione, fino alla dismissione. EC 3.5 mette a disposizione un insieme di nuove funzionalità che potenziano la gestione dei dispositivi da remoto, effettuando interventi a distanza per la loro configurazione, controllo, approvvigionamento e aggiornamento. Grazie a queste funzionalità, la Web Console di Everyware Cloud funge da unico punto di amministrazione per tutti i dispositivi connessi, mentre le REST API rappresentano l'interfaccia di programmazione unificata per tutti i dispositivi remoti. Sicurezza e affidabilità sono state migliorate con l'introduzione della Two-Factors Authentication e del Health Check Monitoring per il monitoraggio dello stato di salute della piattaforma, aspetti fondamentali sui quali Eurotech investe costantemente.

Nuove funzionalità anche nella release 3.0 di [Everyware Software Framework \(ESF\)](#), l'infrastruttura software Java OSGi per gateway multiservizi e dispositivi intelligenti M2M. ESF funge da ponte fra la rete di dispositivi privata e la rete locale, la rete Internet pubblica o la rete di telefonia cellulare. ESF fornisce un meccanismo per la trasmissione sicura, affidabile e ottimizzata di dati fra dispositivi sul

campo (sensori, attuatori e interfacce uomo-macchina) e fra questi dispositivi e le piattaforme cloud, attraverso protocolli ottimizzati per la trasmissione dei dati telemetrici come MQTT.

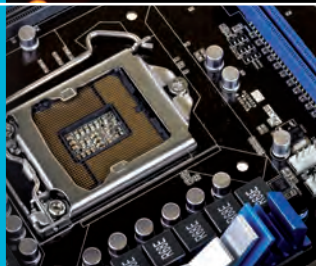
Le nuove funzionalità di ESF rendono disponibile una gamma completa di operazioni avanzate per la gestione di dispositivi da remoto, sia programmata sia su richiesta, attraverso la Everyware Cloud Web Console: approvvigionamento, aggiornamento, controllo, configurazione, diagnostica e monitoraggio dei dispositivi.



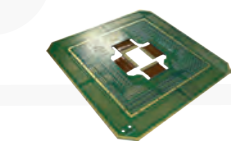
DISPLAY



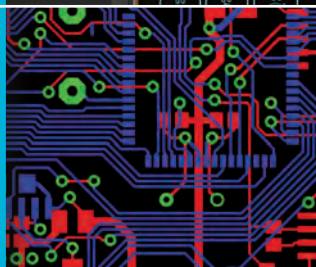
EMBEDDED
& IPC



OPTOELETTRONICA



PRINTED
CIRCUIT BOARD



DISPLAY
CUSTOM



Il riferimento sicuro
per l'innovazione tecnologica

Mc'TRONIC

Display & Embedded Computing Solutions

Operativa nel settore industriale della visualizzazione (**Display LCD**),
dei **Sistemi Embedded** e **SBC**.

Il **know how**, fondamentale in un ambiente altamente tecnologico
ed in **costante evoluzione**,
è stato assiduamente coltivato per **oltre 25 anni**,
investendo nelle **persone** e nella **ricerca**.

Mc'Tronic S.r.l.

Sede amministrativa - Corso Milano, 180 - 28883 - GRAVELLONA TOCE (VB)

T. +39 0323 86931 r.a. - F. +39 0323 869322

Sede legale - Via Novara, 35 28010 VAPRIO D'AGOGNA (NO)

www.mctronic.it - info@mctronic.it

IT security, verso difese di nuova generazione

Giorgio Fusari

I classici sistemi di protezione non bastano più di fronte alla complessità degli attacchi. I sistemi statici di controllo devono trasformarsi, sviluppando meccanismi di difesa predittivi. La visione di Cisco

Megatrend come il cloud, la Internet of Things (IoT), i Big Data, i dispositivi mobile, determinano un impatto davvero dirompente su tutto ciò che, fino a ieri, era concepibile fare nella sfera d'azione della sicurezza IT. In altre parole, con i modelli di business che cambiano, gli ambienti IT complessi e frammentati, e uno scenario delle minacce in-

formatiche in dinamica evoluzione, la cosiddetta 'cybersecurity' sta oggi trasformandosi in qualcosa di più di quello che viene considerato, in modo talvolta troppo limitativo, solo un fattore di rischio strategico aziendale. Per i CSO (chief security officer) oggi diventa di vitale importanza comprendere come le funzioni, le tecnologie e i prodotti di security,



Fig. 1 - L'IT security deve agire prima, durante, e dopo gli attacchi (Fonte: Cisco)

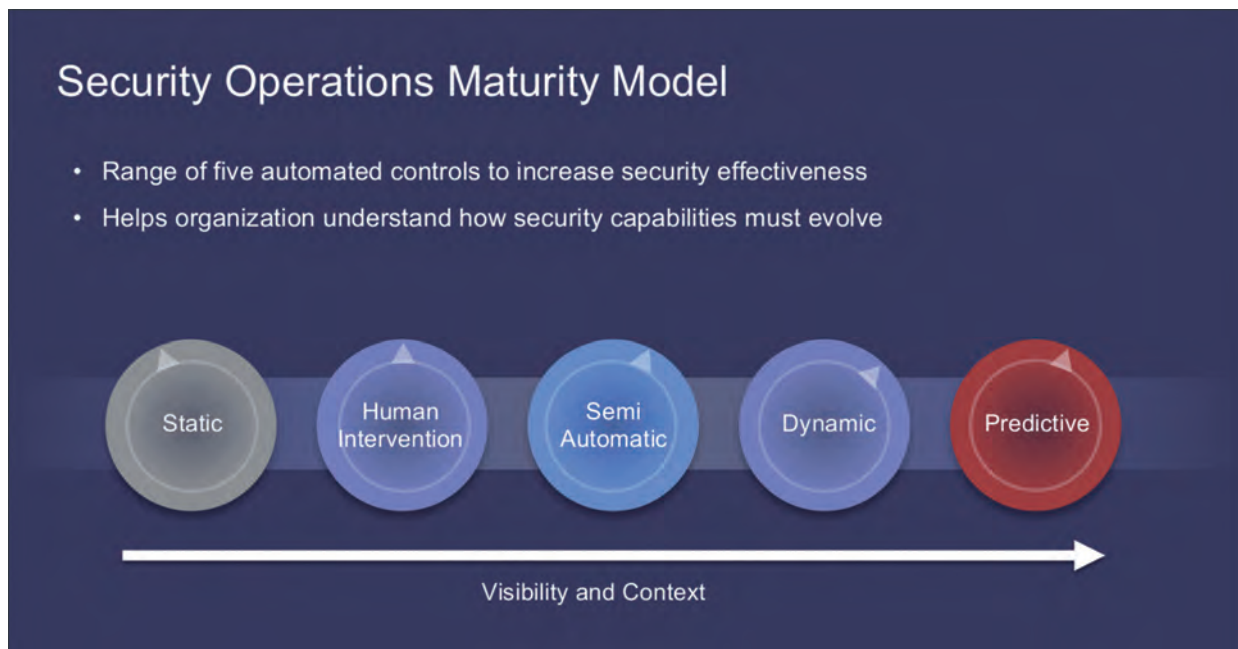


Fig. 2 - Il Security Operations Maturity Model di Cisco (Fonte: Cisco)

nel loro complesso, devono evolversi per star dietro ai cambiamenti, e riuscire a rispondere in modo efficace ad attacchi che si fanno sempre più sofisticati. Lo ha spiegato Martin Roesch, vice president e chief architect di [Cisco Security Business Group](#), parlando qualche mese fa alla Global Editors Conference di Cisco a San Jose.

Per far comprendere in modo cristallino la portata del fenomeno malware, Roesch ha nominato il caso dell'attacco di hacking perpetrato attraverso la potente rete di 'malvertising' (malicious advertising) soprannominata 'Kyle and Stan', e scoperta dal Talos Security Intelligence and Research Group di Cisco. Tale rete ha diffuso malware per Mac e Windows sfruttando gli annunci pubblicitari online su grandi domini come amazon.com, ads.yahoo.com o youtube.com. Questi rappresentano però solo la punta di un iceberg di un'infezione che ha già contagiato (dati di settembre) oltre 700 domini. Analisi più recenti fotografano un attacco nove volte più grande di quanto inizialmente creduto, quando cominciò circa due anni fa.

Minacce multiformi e dinamiche

Roesch ha sottolineato come la capacità di espansione, l'esteso lasso di tempo dell'attacco 'Kyle and Stan', rifletta la sua abilità di trasformarsi di continuo, muoversi rapidamente, cancellare le proprie tracce. Contro minacce simili, i meccanismi di difesa dell'IT fondati esclusivamente su controlli di tipo statico e su interventi manuali di operatori umani risultano insufficienti: così facendo, i sistemi di protezione aziendali restano in condizioni di significativo svantaggio, accrescendo l'aggressività degli attacchi. Ciò che serve per una difesa efficace sono invece meccanismi dinamici di controllo, in grado di analizzare i dati, apprendere i cambiamenti e adattarsi di continuo agli eventi.

Nuovo paradigma operativo

Prima di tutto, un più moderno approccio alla sicurezza deve porre al centro il concetto di continuità delle minacce, attuando sistemi di difesa in grado di agire prima, durante, e anche dopo gli attacchi, e monitorando tutti i livelli dell'infrastruttura IT (rete, endpoint,

dispositivi mobile, risorse virtuali, cloud). Per arrivare a questo, e aiutare le varie organizzazioni nel complesso cammino tecnologico che porta a una IT security più intelligente, Cisco ha sviluppato il Security Operations Maturity Model. Quest'ultimo è in sostanza un framework operativo che indica, attraverso cinque tappe, una strada percorribile dalle aziende per migrare verso controlli in grado di fornire maggior visibilità, intelligenza, automazione e, alla fine ottenere grado di

protezione più alto. In questo modo, ogni organizzazione può usare il modello come riferimento, per capire in quale tappa si trova, e poi agire in modo opportuno per far evolvere i propri sistemi di difesa. Il primo livello, definito 'statico', è quello degli ambienti IT dove i controlli critici esistono, ma mancano visibilità e intelligence per aggiornarli: molte tecnologie tradizionali funzionano così, ma non hanno l'agilità di consentire aggiustamenti in real-time.

Il secondo livello si riscontra dove visibilità e intelligence esistono, ma le modifiche dei controlli vanno ancora applicate manualmente.

Al terzo stadio si posizionano le organizzazioni dove, in specifici casi, i meccanismi di protezione applicano alcuni controlli automaticamente. Peccato che ciò non avvenga sui dati più sensibili, che l'ironia vuole, nota Cisco, sono proprio quelli presi di mira dai cybercriminali.



Fig. 3 - Martin Roesch, vice president e chief architect di Cisco Security Business Group

Prima di tutto, un più moderno approccio alla sicurezza deve porre al centro il concetto di continuità delle minacce

Si arriva poi al quarto livello, quello in cui i sistemi utilizzano la visibilità e l'intelligence per adattare in modo tempestivo le policy di sicurezza, applicandole in tempo reale sulla base di ciò che è in grado di ridurre l'esposizione all'attacco. Qui i controlli sono dinamici, esiste un elevato livello di automazione nella risposta alle minacce, e la flessibilità per rispondere ai requisiti di mobility, cloud e IoT (Internet of Things).

I maggiori benefici di protezione si ottengono però quando si arriva al quinto livello, quello predittivo. Un grado di maturità dell'IT security che attualmente si trova ancora agli albori. In questa modalità operativa, sono attivati meccanismi analitici evoluti, sulla base dei quali diventa possibile apprendere il contesto in cui stanno avvenendo determinati eventi, sviluppando una intelligenza che, migliorando di continuo, consente di ottimizzare controlli e tecniche di protezione.

La sicurezza dei dati e delle informazioni

Francesco Ferrari

Per adeguarli alle nuove sfide, l'evoluzione dei sistemi di protezione dei dati è continua e una novità introdotta di recente riguarda le specifiche per il TPM

Recentemente il TPG (Trusted Computing Group) ha rilasciato la versione 2.0 delle specifiche per le librerie TPM (Trusted Platform Module), in grado di rispondere meglio alle mutate esigenze di sicurezza dei dati. Una parte rilevante delle attuali soluzioni per la sicurezza è infatti ancora basata solamente su software, ma per molte applicazioni non si tratta però di una soluzione ottimale. Il fatto di ricorrere al solo software rende infatti spesso queste soluzioni più vulnerabili agli attacchi fisici e logici, il cui numero, fra l'altro, è in continuo aumento. Diverso invece è il caso di soluzioni basate anche sull'hardware. Un caso particolarmente interessante di soluzioni di questo tipo è proprio quello del TPM. Basata sia su hardware sia su software, questa soluzione viene implementata solitamente come modulo aggiuntivo per la scheda madre di un PC, ma

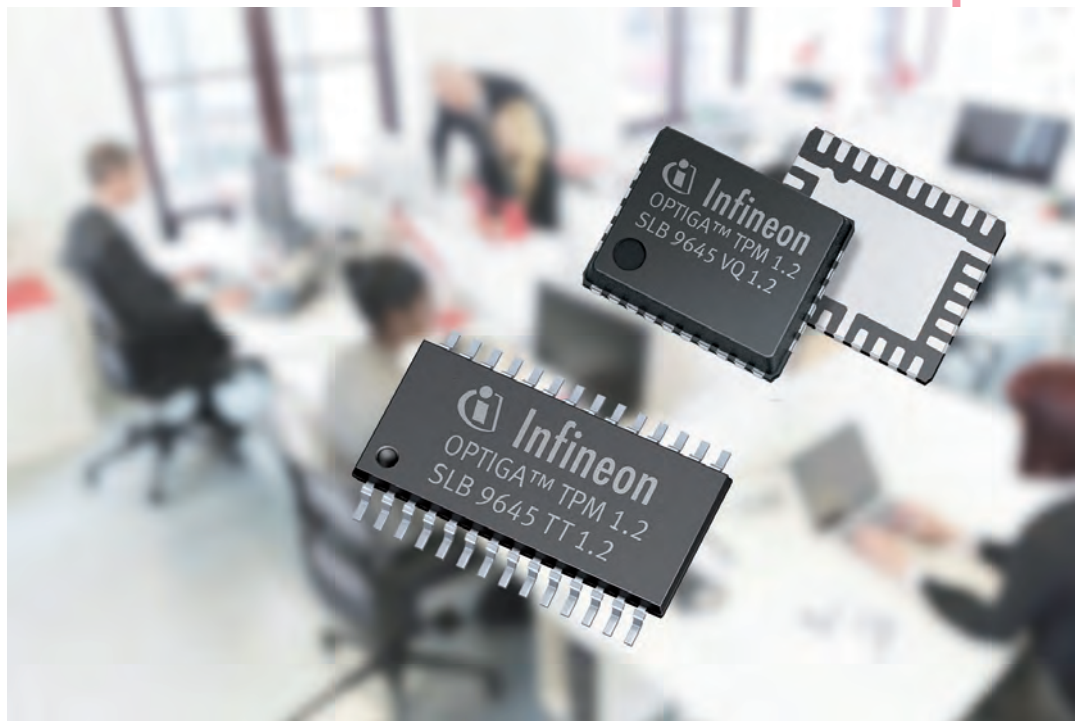


Fig. 1 - Alcuni chip, come quelli Optiga di Infineon, supportano sia la versione 1.2 che 2.0 delle librerie TPM

la si può trovare anche in altri tipi di dispositivi elettronici, oppure direttamente nei chip.

Le specifiche 2.0

Per quanto riguarda le novità, le specifiche 2.0 delle librerie prevedono essenzialmente l'ag-

II TPM

Il principio su cui si basa il TPM è quello dell'archiviazione protetta basata su hardware. Le chiavi e i certificati che sono generati dal software del sistema per la cifratura dei dati restano infatti racchiusi all'interno del TPM. Dal punto di vista architetturale, il TPM è un componente di sistema separato che interagisce con l'host esclusivamente tramite l'interfaccia definita dalle specifiche.

A livello fisico, il Trusted Platform Module di solito è un microcontroller, con processore e memorie, che ospita in modo sicuro password, chiavi digitali e certificati che permettono l'identificazione univoca. Di fatto il TPM, dal punto di vista dell'hardware, può essere un singolo chip oppure una parte embedded di un altro chip, come per esempio un controller Ethernet.

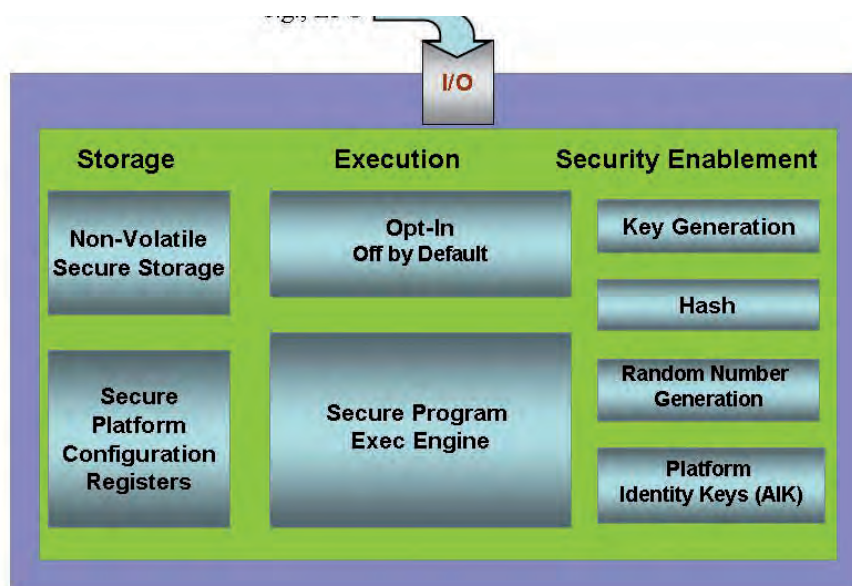
A livello di architettura interna, il TPM dispone anche di un coprocessore che permette di gestire le operazioni di cifratura, come per esempio la generazione di chiavi asimmetriche (RSA), la cifratura e decifratura asimmetrica (RSA), l'hashing (SHA-1) e la generazione di numeri random (RNG).

Grazie a un'interfaccia software standard, il TPM può lavorare con le applicazioni di sicurezza assicurando, fra l'altro, l'interoperabilità con diversi sistemi operativi.

L'implementazione è molto flessibile, sia a livello di device che di sistema, così come il deployment e di fatto il TPM permette di aumentare sensibilmente il livello di sicurezza senza ridurre la produttività e senza ostacoli alle possibilità di gestione del sistema.

I settori di applicazione del TPM si estendono

anche a device come per esempio smartphone e PDA, un aspetto da non sottovalutare considerando i sempre maggiori rischi alla sicurezza che coinvolgono questi dispositivi. Oltre ai dati ospitati nei device wireless, infatti, la cui capacità è cresciuta notevolmente grazie alla riduzione dei prezzi delle memorie, i rischi derivano anche dalla possibilità di usare questi dispositi-



Schema a blocchi dei componenti di un TPM

vi per violare la sicurezza dei sistemi aziendali. Un altro settore di applicazioni particolarmente interessante per il TPM è quello della sicurezza dello storage, dato che questa piattaforma permette di semplificare notevolmente la cifratura dei dati ospitati nei drive.

Questa tecnologia garantisce inoltre l'esecuzione dei soli applicativi autorizzati dall'amministratore di rete, ma anche che le informazioni trasmesse fuori dal sistema siano inutilizzabili da parte di utenti non espressamente autorizzati. Per quanto riguarda la diffusione, fra le aziende che hanno sviluppato soluzioni TPM ci sono per esempio Atmel, Broadcom, Dell Computer, Fujitsu, Hewlett-Packard, IBM, Infineon, Intel, Lenovo, National Semiconductor, NTRU, Softex, STMicroelectronics, Utimaco Safeware AG, Wave Systems.

giornamento di una serie di comandi TPM e aggiungono il supporto per altri algoritmi di crittografia. Ci sono alcuni mercati, o particolari aree geografiche, che infatti richiedono algoritmi per applicazioni specifiche.

Tra le novità introdotte dalla versione 2.0 delle librerie ci sono anche quelle relative all'autorizzazione avanzata per una migliore gestione del TPM e ad altri servizi di crittografia per migliorare la sicurezza.

Le nuove specifiche supportano una vasta gamma di funzioni, algoritmi e le capacità su cui si baseranno le future caratteristiche specifiche della piattaforma. Fondamentalmente sono quelle che indirizzano le capacità di base e i comandi del TPM.

I motivi per cui il TCG ha sviluppato questa nuova versione delle librerie sono diversi.

Per esempio, è emersa la necessità di avere algoritmi più agili per offrire un'alternativa all'SHA-1 che sta raggiungendo il termine e del suo ciclo per diversi tipi di applicazioni. La versione TPM 1.2 è infatti vincolata dalle sue strutture di dati a utilizzare RSA e SHA-1. La struttura e l'interfaccia previste dalle specifiche TPM 2.0, invece, rendono possibile il supporto per una vasta gamma di algoritmi di hash e asimmetrici. Di particolare rilievo è l'aggiunta del supporto per le famiglie di algoritmi asimmetrici a curva ellittica (ECC).

Sono state introdotte, inoltre, tre gerarchie: una per la protezione della piattaforma, una per il controllo della privacy e la terza per lo storage e impieghi di crittografia in generale.

Un altro motivo dell'introduzione della versione 2.0 è che in alcune aree geografiche occorre assicurare la sostituzione degli algoritmi con altri quando necessario.

Tra le novità c'è anche il supporto per ulteriore utilizzo delle chiavi. Nella versione 2.0 è prevista infatti la capacità di fornire operazioni di crittografia più generali sia con chiavi pubbliche sia simmetriche, compresa la verifica della

firma e la crittografia simmetrica. A questo si aggiunge il supporto per più chiavi trusted.

Alcune sfide connesse all'usabilità della versione TPM 1.2 hanno indotto l'introduzione di diverse modifiche, per rendere questo sistema più facilmente disponibile per le applicazioni. Un altro motivo che ha indotto a proporre una nuova release è collegato ai meccanismi di autorizzazione del TPM 1.2 che non fornivano una sufficiente flessibilità per certe applicazioni.

La diffusione di attacchi contro i BIOS dei sistemi e degli ambienti pre-boot hanno inoltre indotto la necessità di utilizzare il TPM per la protezione del BIOS e degli altri servizi di piattaforma.

Ovviamente i futuri prodotti basati sulle specifiche TPM 2.0 richiederanno nuovo software che possa trarre vantaggio dalle funzionalità aggiuntive.

I prossimi passi

Dal punto di vista commerciale, il passaggio dalle specifiche TPM 1.2 a quelle TPM 2.0 dipenderà in larga misura dai produttori. Nel breve periodo, comunque, si prevede che entrambe le versioni coesisteranno sul mercato e che i produttori offriranno

implementazioni in grado di supportare sia il TPM 1.2 che la versione 2.0. Alcuni chip, per esempio, supportano sia la versione 1.2 che 2.0 delle librerie.

Il TCG sta inoltre pianificando l'introduzione di un programma di certificazione per il TPM 2.0 analogo a quello offerto per la versione TPM 1.2, ma per ora non sono stati comunicati ancora i tempi.

In generale, per l'adozione di questa nuova serie di librerie, si prevede che il mercato ne vedrà prima la diffusione per applicazioni come i tablet e successivamente nei PC.

Per quanto riguarda l'evoluzione, lo step più recente è relativo al PC Client Protection Profile per il TPM 2.0. Questo profilo di protezione descrive i requisiti di sicurezza richiesti dal TCG per la famiglia TPM 2.0.

Una parte rilevante delle attuali soluzioni per la sicurezza è ancora basata solamente su software

Difesa: verso il futuro col computing ad alte prestazioni

Giorgio Fusari

Giorno dopo giorno, gli incessanti avanzamenti nei semiconduttori e nei sistemi elettronici stanno permettendo di trasferire anche nelle soluzioni embedded una potenza computazionale prima concepibile solo attraverso l'uso di supercomputer. Una capacità, questa, che nelle applicazioni embedded indirizzate al mondo della Difesa e dei sistemi aerospaziali sta acquisendo un peso sempre maggiore e portando ad applicazioni più sofisticate e intelligenti, ad esempio nel settore dei sistemi UAV (unmanned aerial vehicle), ma anche in molte altre aree, come i radar, l'elaborazione di segnali o la 'electronic warfare' (guerra elettronica).

Poter disporre di una grande capacità di elaborazione dati è strategico soprattutto oggi, se si considera che come altri settori anche il mondo militare e aerospaziale è violentemente investito dalla rivoluzione che fenomeni tecnologici come la Internet of Things (IoT), il cloud, e i Big Data stanno determinando a livello globale.

Osservandolo da una prospettiva più ampia: il mercato mondiale delle soluzioni di computing ad alte prestazioni (high performance computing - HPC) per il settore della Difesa raggiungerà i 13,6 miliardi di dollari nel 2020. La stima è della società di analisi [Market Research Media](#). Il comparto aerospazio e difesa è uno dei settori specifici monitorati dall'azienda di San Francisco, che negli Usa fornisce consulenze alle isti-

In campo militare e aerospaziale, il ricorso alle tecnologie HPEC (high performance embedded computing) diventa sempre più strategico nei nuovi armamenti e nell'elaborazione delle moli di dati generati da sensori e dispositivi intelligenti



Fig. 1 - Bat, un velivolo UAS (unmanned aircraft system) di Northrop Grumman, e il suo sistema di lancio

tuzioni governative e, per il quinquennio 2015-2020, prevede per l'area HPC lo sviluppo di un valore complessivo di 65,5 miliardi di dollari, con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) pari al 10,4%. Sempre più, sottolinea la società di ricerche, i diversi paesi considerano il supercomputing un simbolo di potenza militare, e l'HPC diventerà una tecnologia chiave per rispondere ai requisiti di sicurezza dei singoli paesi e potenziare i loro meccanismi di difesa. L'HPC contribuisce ad esempio alla progettazione di veicoli e armi evoluti, nonché alla pianificazione ed ese-

cuzione di scenari militari operativi. Nessuna guerra futura potrà essere vinta senza IT, e in questo quadro l'hardware e il software per l'HPC supporteranno la supremazia nell'aria e nello spazio, e l'intelligence necessaria per creare analisi e modelli delle trasformazioni climatiche, degli effetti di eventi catastrofici, ed elaborare informazioni utili per programmare operazioni di emergenza e interventi umanitari nelle zone colpite o negli scenari di guerra.

Potenza computazionale 'compressa'

Passando dal classico computing ad alte prestazioni descritto finora, all'HPC in applicazioni embedded, o HPEC (high performance embedded computing), il salto tecnologico non è banale. La sfida è cogliere dal mondo del supercomputing convenzionale le migliori tecnologie best-of-breed - quindi processori (Intel Core i7, GPU NVIDIA e così via) e tecnologie d'interconnessione (10 gigabit Ethernet, Infiniband) di ultima generazione - e adattarne la progettazione per trasferirle in campo militare e aerospaziale, attraverso l'adozione di schede e sistemi 'rugged' che vengono supportati per il loro intero ciclo di vita.

La sfida è anche integrare in spazi molto più ristretti - idealmente, in alcuni casi, si potrebbero esemplificare con le dimensioni di una scatola da scarpe - una potenza computazionale sul modello di quella disponibile, e ospitata, in ampie sale dati. Non solo: in particolare, le applicazioni embedded in campo militare o aerospaziale devono di norma soddisfare stringenti requisiti SWaP

Sistemi HPEC: alcuni esempi

Diversi sono gli esempi di sistemi HPEC per applicazioni nel mondo Difesa e aerospazio. Uno può essere rappresentato dal computer embedded [Eurotech DuraHPC 5-21](#), che basa il proprio funzionamento su due GPGPU small form factor [Nvidia Kepler](#), ed è progettato per portare le performance tipiche del calcolo parallelo su applicazioni militari e aerospaziali che operano in condizioni estreme e devono contenere i consumi. Un'altra soluzione è il '6U OpenVPX HPEC Starter System' di [GE Intelligent Platforms](#), una piattaforma 'application ready' in grado di integrare processori Intel Core i7 di seconda e terza generazione, oltre a GPGPU NVIDIA. Ma si possono anche citare i prodotti basati sul programma Fabric40, sviluppato da Curtiss-Wright Controls Defense Solutions, e finalizzato a rendere disponibili sul mercato per i system integrator una famiglia di moduli embedded in grado di includere tutti gli aspetti dei requisiti HPEC, ed equipaggiabili con CPU, FPGA, DSP, GPGPU, switch e soluzioni di I/O in grado di interoperare senza soluzione di continuità con tecnologie d'interconnessione come 40 gigabit Ethernet e PCIe.

(size, weight and power) e di estrema robustezza a shock termici, vibrazionali o di altro genere, senza per questo compromettere le prestazioni di elaborazione in real-time dei dati, generati oggi da un numero crescente di sensori e dispositivi elettronici disseminati nella Internet of Things. Per rispondere a queste sofisticate esigenze di elevata potenza racchiusa in form factor molto compatti, il ricorso alle tecnologie tradizionali non è sufficiente o indicato. Per questo la filosofia progettuale delle architetture HPEC prevede, a seconda delle implementazioni, l'integrazione nel sistema di differenti tecnologie di elaborazione embedded. Dunque semiconduttori e chip embedded di tipologie diverse, integrati in un'architettura eterogenea, formata di diversi core di elaborazione. In funzione delle necessità, i classici microprocessori di tipo general-purpose (GP) possono essere sostituiti o affiancati da

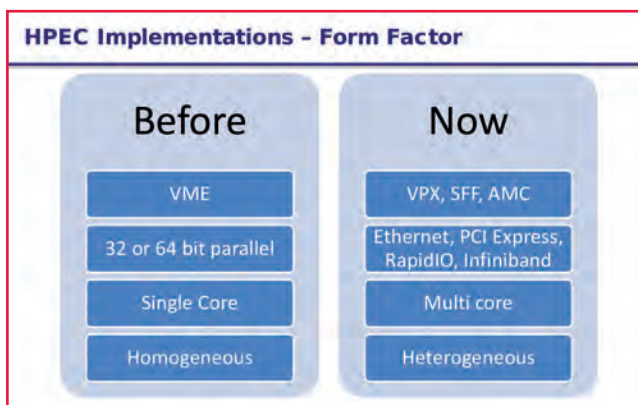


Fig. 2 - Il percorso evolutivo delle architetture HPEC

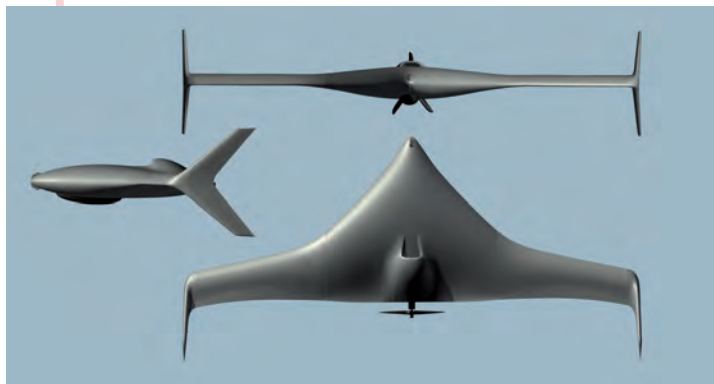


Fig. 3 - Northrop Grumman Bat

dispositivi FPGA (field-programmable gate array), GPGPU (general-purpose graphics processing unit), ASIC (application-specific integrated circuit) o DSP (digital signal processor). Questi processori di ultima generazione vengono poi abbinati a evolute tecnologie di interconnessione (Ethernet, Infiniband, PCI Express, RapidIO, Serial RapidIO - SRIO), creando sottosistemi embedded basati su schede SFF (small form factor) e standard come VPX o OpenVPX.

Cooling, smaltire carichi di calore critici

Un altro aspetto importante da considerare nelle applicazioni HPEC, specialmente in campo militare e aerospaziale, è il raffreddamento del sistema elettronico sottoposto a intensi carichi di lavoro computazionale. L'eccessivo calore sviluppato, se non gestito in modo adeguato, può infatti causare danneggiamenti o avarie. Ultimamente, questa variabile critica dei progetti sta diventando oggetto di attenzione crescente, come testimoniano alcuni recenti fatti. All'inizio di marzo, ad esempio, [Northrop Grumman Corporation](#), società globale fornitrice, fra l'altro, di prodotti e soluzioni per sistemi 'unmanned', ha dato in licenza la propria tecnologia brevettata AFT (air-flow-through), per il raffreddamento dei sistemi elettronici a elevata potenza, al fornitore di piattaforme di computing embedded GE Intelligent Platforms. Una notizia recente, che segue l'annuncio già nel 2012, da parte di [Curtiss-Wright Controls Defense Solutions](#) (CWCDs) – fornitore di primo piano di moduli e sottosistemi per il mercato C4ISR (Command, control, comunica-

tions, computers, intelligence, surveillance, and reconnaissance) nel mondo aerospazio e difesa – dell'ottenimento della licenza della tecnologia di cooling AFT per l'uso nei propri sistemi embedded rugged.

Il sistema AFT soddisfa lo standard meccanico VITA 48.5 della [VMEbus International Trade Association](#). A differenza di tecniche più convenzionali, come il 'conduction-cooling' o il sistema DFA (direct forced air) – insufficienti per controllare in modo adeguato il raffreddamento di questo genere di sistemi – l'approccio basato su AFT è in grado di trasferire il calore con maggior efficienza, con la possibilità di consentire densità di potenza più elevate e aumentare l'affidabilità dei prodotti. L'innovazione rappresentata da AFT, ha sottolineato Tom Jones, vice president e general manager Advanced Concepts and Technologies di Northrop Grumman Electronic Systems, apre le porte allo sviluppo di sistemi elettronici più potenti e robusti in campo militare, e anche commerciale, per un'ampia varietà di applicazioni.

Droni più autonomi e sicuri

I sistemi HPEC di ultima generazione abilitano lo sviluppo di applicazioni innovative in campo militare. Una, ad esempio, è la possibilità di migliorare la 'situational awareness' e l'autonomia decisionale dei veicoli UAV – aerei robotizzati oggi sempre più diffusi in campo militare e civile, ed esistenti in varie forme e dimensioni – durante la navigazione.

In tali applicazioni, un'elevata capacità computazionale a bordo del velivolo, permette di conferirgli maggior autonomia, e si rivela sempre più



Fig. 4 - AscTec Falcon 8, un drone di Ascending Technologies

importante. Specialmente in scenari di guerra dove il ricorso ai droni non è più limitato alle operazioni militari di ricognizione o sorveglianza su determinati territori, ma in modo crescente viene esteso anche a incursioni aeree e operazioni di attacco, come già fatto da alcuni governi, come quello americano o israeliano. Ma l'uso riguarda anche spazi civili. Per il 2020, la [Federal Aviation Administration \(FAA\)](#) prevede di avere circa 30mila droni in volo sopra gli Stati Uniti. Con simili livelli di diffusione dei droni, uno dei primi aspetti da tenere sotto stretto controllo è l'incolumità della popolazione.

In particolare, uno dei maggiori problemi che ancora ostacolano l'adozione di UAV in aree o spazi aerei civili è la loro mancanza di affidabilità e sicurezza quando al sistema di controllo viene a mancare la connessione a Internet, o non è possibile agganciare il segnale GPS che fornisce la posizione, perché si verificano attenuazioni o interruzioni causate dalla presenza di ostacoli. Inoltre, un velivolo che durante la navigazione fa totale affidamento sulla tecnologia GPS può risultare vulnerabile a cyber-attacchi e operazioni di hacking, in grado di fornire false coordinate geografiche, e dirottare il drone su altri percorsi, rendendolo quindi manipolabile dalle forze nemiche. Negli UAV, il GPS opera coadiuvato da un'unità IMU (inertial measurement unit). Quest'ultima, soprattutto nel caso di UAV di piccole dimensioni in grado di trasportare solo carichi limitati, ha performance ridotte e risente fortemente di perdite del segnale GPS anche per pochi istanti, con pesanti effetti sulla capacità di navigazione.

Tutti questi problemi possono trovare soluzione progettando UAV più autonomi, in cui la potenza computazionale coadiuva il volo anche in condizioni in cui non è possibile connettersi alla rete o al sistema di localizzazione GPS.

Una tecnica può consistere nel realizzare un'architettura di tipo 'sensor fusion' in grado di utilizzare i dati generati dai sensori inerziali, in abbinamento con le informazioni visive ricavate da un sistema di visione, funzionante attraverso videocamere, e con immagini georeferenziate provenienti da un database. In questo sistema di navigazione alternativo a quelli basati su GPS, le immagini aeree e georeferenziate possono essere

già disponibili a bordo dell'UAV, oppure essere scaricabili durante il volo. Oggi, la disponibilità di immagini satellitari e mappe ad alta risoluzione ottenibili dai vari servizi di navigazione rende tale sistema di navigazione di particolare interesse.

Ma ci sono anche altre soluzioni, rese possibili dal fatto che oggi una notevole potenza di compu-



Fig. 5 - Il sistema HPEC Eurotech DuraHPC 5-21

ting può essere integrata a bordo anche di droni e UAV di dimensioni molto ridotte e dotati di grande agilità nel volo. Si sta parlando di tecniche SLAM (simultaneous localization and mapping) attraverso le quali si possono realizzare droni in grado di volare, orientarsi e muoversi in maniera autonoma e senza GPS, anche in ambienti chiusi, ad esempio all'interno di un edificio. In sostanza, il velivolo, equipaggiato con videocamera e scanner laser, utilizza questi sensori per costruire in tempo reale 'on-the-fly' una mappa in 3D dell'ambiente circostante in cui sta entrando per la prima volta. L'algoritmo di controllo localizza porte, finestre, corridoi o quant'altro è utile a stimare la posizione del drone rispetto agli oggetti, che viene aggiornata centinaia di volte al secondo. La potenza di elaborazione dei processori è utilizzata anche per modulare in modo raffinato la velocità di rotazione dei singoli motori del quadricotore, in modo da eseguire traiettorie e manovre molto precise (tecniche di 'minimum snap trajectory'), che permettono il superamento di ostacoli altrimenti insormontabili. Droni di questo tipo possono essere impiegati per eseguire perlustrazioni in edifici in cui si sono verificate perdite di agenti chimici o biochimici, sondare i livelli di radiazioni, o ancora valutare lo stato di edifici pericolanti in seguito a terremoti.

CompactPCI Serial: il punto della situazione

CompactPCI Serial è stato ufficialmente adottato da PICMG nel marzo del 2011; i tempi sono dunque maturi per fare il punto della situazione

Emanuele Dal Lago

Embedded ha chiesto a Michael Plannerer, engineering manager presso [MEN Mikro Elektronik](#), aggiornamenti su alcuni aspetti, quali ad esempio il livello di penetrazione di questo standard e la miglior strategia da seguire nel momento in cui si decide di procedere alla sua adozione.

EMBEDDED: *Come vede lo sviluppo del mercato per i sistemi CompactPCI Serial in questi ultimi anni rispetto ai classici sistemi CompactPCI?*

PLANNERER: In primo luogo val la pena osservare che, almeno per quanto concerne i nostri clienti, non esiste quasi più alcun bisogno di fornire spiegazioni o delucidazione relativamente a CompactPCI Serial. Avviene anzi l'opposto: i potenziali clienti si rivolgono a direttamente a noi quando si tratta di acquistare sistemi CompactPCI Serial. Questa è la situazione del mercato europeo e vi sono chiari segnali che il mercato nord americano si sta rapidamente adeguando. Questi fatti sono una chiara dimostrazione della tendenza alla migrazione dai classici sistemi CompactPCI a quelli CompactPCI Serial. Nonostante il fatto che MEN sta ancora vendendo molti più sistemi CompactPCI, anche ai nuovi clienti.

EMBEDDED: *Qual è secondo lei la ragione di questo fenomeno?*

PLANNERER: Quando affermo che MEN continua a vendere una numero significativo di si-

stemi CompactPCI mi riferisco in particolare a sistemi ibridi. In altre parole si tratta di un mix tra schede periferiche vecchie e nuove controllato da una CPU CompactPCI PlusIO (un'estensione della specifica CompactPCI). PlusIO supporta un discreto numero di interfacce seriali ed è compatibile con CompactPCI. Quando si tratta di proteggere gli investimenti effettuati, molti clienti di solito scendono a compromessi. I sistemi che operano sul campo devono infatti essere fatti funzionare per il maggior tempo possibile. La migrazione verso CompactPCI PlusIO è un'operazione relativamente semplice, in quanto è prevista la possibilità di utilizzare le periferiche già in uso. Gli utenti, inoltre, sono consapevoli di poter migrare verso CompactPCI Serial nel momento in cui i sistemi legacy iniziano a evidenziare i loro limiti prestazionali.

EMBEDDED: *Quali sono le architetture concorrenti per le quali CompactPCI Serial può proporsi come un valido sostituto?*

PLANNERER: Sul medio e lungo termine non vi è dubbio che CompactPCI Serial è destinato a prendere il posto di CompactPCI. Inoltre vi è un certo numero di clienti che sta valutando l'opportunità di passare dai tradizionali PC industriali a un sistema standard per differenti ragioni. Bisogna anche prendere in considerazione VPX, uno standard più diffuso rispetto a CompactPCI specialmente negli Stati Uniti per il semplice fatto che è stato introdotto prima sul mercato.

COMPACTPCI | IN TEMPO REALE



Michael Plannerer, engineering manager di MEN Mikro Elektronik

Rispetto a CompactPCI Serial, VPX (standard nato per rimpiazzare VMEbus, n.d.r.) è molto più complicato in quanto prevede l'uso di commutatori e bridge, la cui presenza contribuisce ad aumentare i costi. La prova più evidente sono gli utenti che nel frattempo sono passati da VMEbus a CompactPCI Serial.

EMBEDDED: Qual è secondo lei il momento più opportuno per passare a CompactPCI?

PLANNERER: Sicuramente laddove è necessaria una velocità di trasferimento dati più elevate e il sistema è destinato ad espandersi negli anni futuri. Un utente che opera nel mondo IPC deve sempre aver presente –

tenendo ovviamente d'occhio i costi – se è più opportuno ricorrere a un sistema da 19" oppure è sufficiente un box PC compatto e "rugged". I fattori che giocano a favore di un sistema da 19" e quindi di CompactPCI Serial sono ad esempio la semplicità di manutenzione del sistema complessivo, l'elevata modularità e possibilità di eseguire il rimpiazzo a caldo (hot swap) di ogni singolo componente. Oppure la possibilità di creare un sistema più complesso in modo da far girare più applicazioni su singolo computer, come pure di implementare soluzioni "multi-processing".

EMBEDDED: Qualche previsione sul futuro di CompactPCI Serial?

PLANNERER: Personalmente sono molto ottimista in quanto CompactPCI Serial può rappresentare una soluzione adeguata a parecchie delle problematiche che i moderni computer sono chiamati a risolvere, quali ad esempio elevate velocità di trasferimento dati, interfacce aperte in grado di supportare Ethernet a 40 Gbit/s, elevata modularità e scalabilità, oltre a garantire tutta la potenza di elaborazione necessaria in un package dimensionalmente compatto che permette di creare cluster in maniera molto semplice e a utilizzare una modalità di raffreddamento standardizzata che prevede l'uso di ventole o di tecniche di tipo conduttivo.

CompactPCI Serial, inoltre, garantisce un rapporto tra prestazioni e prezzo veramente competitivo, oltre a illimitate possibilità di utilizzo nei più diversi mercati. Independentemente dal fatto che un sistema CompactPCI sia destinato a sostituire un PC industriale, un server di fascia alta o un sistema multi-processore.



ADLINK EtherCAT Solutions

High-Performance,
Time-Deterministic Control,
Easy & Flexible Development



Talos-3012 & EPS series

ADLINK EtherCAT Master Controller & Slave System

- Highly compatible with other EtherCAT system elements
- Application-ready function block
- High-density DIO, AIO, thermal measurement slave modules available
- Intelligent remote slave system
- Rugged construction for harsh environments



Tel: +39 0117725024 Fax: +39 011712298
Email: info.goma@gruppogoma.it
www.gomaelettronica.it

M2M e IoT motivano l'evoluzione delle schede embedded

Giorgio Fusari

Le applicazioni M2M (machine-to-machine) continueranno a essere un fattore chiave di spinta per l'evoluzione e lo sviluppo del mercato delle schede embedded. Un elemento con il potenziale per stimolare un'espansione del fatturato in questo spazio di business. Le applicazioni M2M richiedono infatti livelli di elaborazione dei dati e di connettività più elevati, così come funzionalità di sicurezza embedded, che spingeranno i fornitori di hardware a espandere le proprie competenze. Lo prevede la società di analisi [VDC Research](#), in un recente rapporto sui futuri trend e sull'evoluzione del comparto dei moduli e delle schede embedded, che tocca diversi punti.

Su un versante ci sono i continui progressi della tecnologia elettronica, che stanno producendo trasformazioni e avvicindamenti nei prodotti. Ad esempio, nelle soluzioni di fascia bassa del settore, i processori embedded ARM a 32 bit delle classi A e R acquisiranno ruoli prima mantenuti dalle generazioni meno recenti dei processori x86. Nell'area di prodotti al vertice del settore, invece, la tecnologia di processore di ultima generazione sta consentendo alla schede embedded e moduli di costo inferiore di erodere quote di mercato detenute dai prodotti con livelli di prezzo elevati.

I fornitori, secondo VDC, introdurranno nuove offerte di prodotti e form factor a ritmi senza precedenti, ma l'incertezza sul ROI (return on

I sistemi machine-to-machine e la Internet of Things sono il volano che farà crescere il mercato e il livello tecnologico dei nuovi prodotti

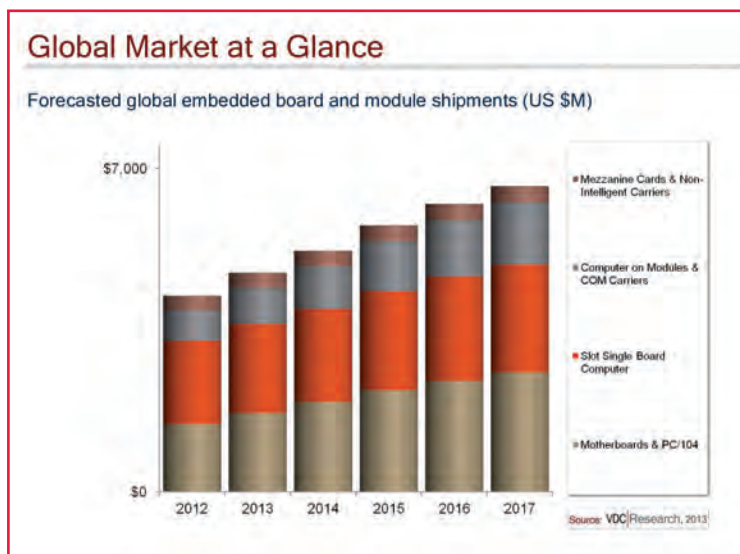


Fig. 1 - Il mercato globale delle schede e dei moduli embedded (Fonte: VDC Research - 2013)

investment) a fronte delle spese sostenute nello sviluppo prodotti, li costringerà ad essere più selettivi riguardo alle piattaforme, schede e processori che decidono di supportare. Si intensificherà anche la competizione tecnologica sui diversi progetti, poiché i benefici ottenibili (favorevole rapporto fra MIPS di potenza e watt consumati, vantaggi SWaP - size, weight and power) attraverso l'implementazione dei nuovi prodotti sono troppi palesi e allettanti per restare inosservati, e non presi in considerazione dagli OEM e dai propri utenti finali.

Embedded e IoT: l'approccio cloud-based di Adlink

Quali saranno nel prossimo futuro i trend più interessanti da osservare nel comparto delle schede embedded? Abbiamo rivolto la domanda a Dirk Finstel, Ceo Emea di [Adlink Technology](#), il quale ha risposto ribadendo i punti salienti della ricerca VDC che abbiamo citato. I criteri maggiormente importanti per gli utenti che selezionano schede embedded sono la compliance con l'integrità di segnale e di potenza e, come prima accennato, la qualità, l'affidabilità, i bassi consumi di energia, e anche la disponibilità del prodotto nel lungo termine. "La qualità del prodotto e l'affidabilità sono fortemente connesse con il supporto di BSP e driver per il sistema operativo e - nell'era della IoT - anche con la connettività, che serve per il monitoraggio, la gestione e la manutenzione in modalità remota". Questa è la ragione per cui Adlink l'anno scorso ha introdotto il sistema SEMA Cloud, che soddisfa proprio tale esigenza unificando via cloud la gestione di tutti i prodotti embedded della società: dai moduli COM, agli SBC, a quelli SMARC, Qseven, COM Express e Mini-ITX.

Tra le varie schede embedded, quali prodotti stanno però mostrando più innovazione tecnologica e applicazioni degne di maggior interesse? "Mini-ITX è senza dubbio la più importante specifica small form factor, che fornisce gli ultimi aggiornamenti della tecnologia, come DisplayPort, PCIe Gen 3, SATA Gen 3 e una varietà di architetture di processore". Ma non si può dimenticare PC/104, aggiunge Finstel, poiché il consorzio che fa capo a tale standard ha di recente annunciato un 'major update' che fornisce OneBank, un connettore PCIe a basso costo per abilitare interfacce ad alta velocità su questo tradizionale form factor.



Dirk Finstel, Ceo Emea di Adlink Technology

Poi ci sono gli standard SMARC e Qseven: "Come rappresentanti dei computer-on-module (COM) forniscono molte nuove interfacce per applicazioni connesse e più intelligenti che includono, ad esempio, interfacce native per fotocamera, e interfacce SPI, I2S e I2C per connettere GPS o sensori MEMS, che ci abilitano a progettare sistemi completamente interattivi". In combinazione con servizi cloud embedded come il SEMA Cloud, aggiunge, questi form factor sono molto indicati per la progettazione di innovativi dispositivi 'edge' IoT embedded.

Adlink punta a fornire le ultime innovazioni ai propri clienti su molte piattaforme, si concentra sui mercati in crescita, e pertanto non si orienta su form factor specifici. "Il nostro sistema di gestione del ciclo di vita dei prodotti, combinato con le nostre capacità di produzione, ci permette di fornire gli ultimi aggiornamenti di processore anche per form factor maturi. Vogliamo abilitare i nostri clienti a costruire servizi cloud-based e IoT-enabled, gateway intelligenti, e dispositivi edge nel modo più semplice possibile. Ecco perché non ci focalizziamo su specifiche aree di schede embedded, ma sulla connettività di tutti i nostri moduli, schede e sistemi. Questa connettività è vitale, poiché crediamo fortemente che gli OEM e gli operatori di dispositivi, alla fine, vedranno l'acquisizione di dati dalle macchine e dalle attrezzature, in ogni momento e da qualunque posizione, come una funzione standard. Ciò permetterà loro di gestire analisi automatizzate dei dati di business e di razionalizzare i processi". Tuttavia, conclude Finstel, questo richiede che la connessione al cloud dei sistemi embedded diventi anch'essa un elemento standard.

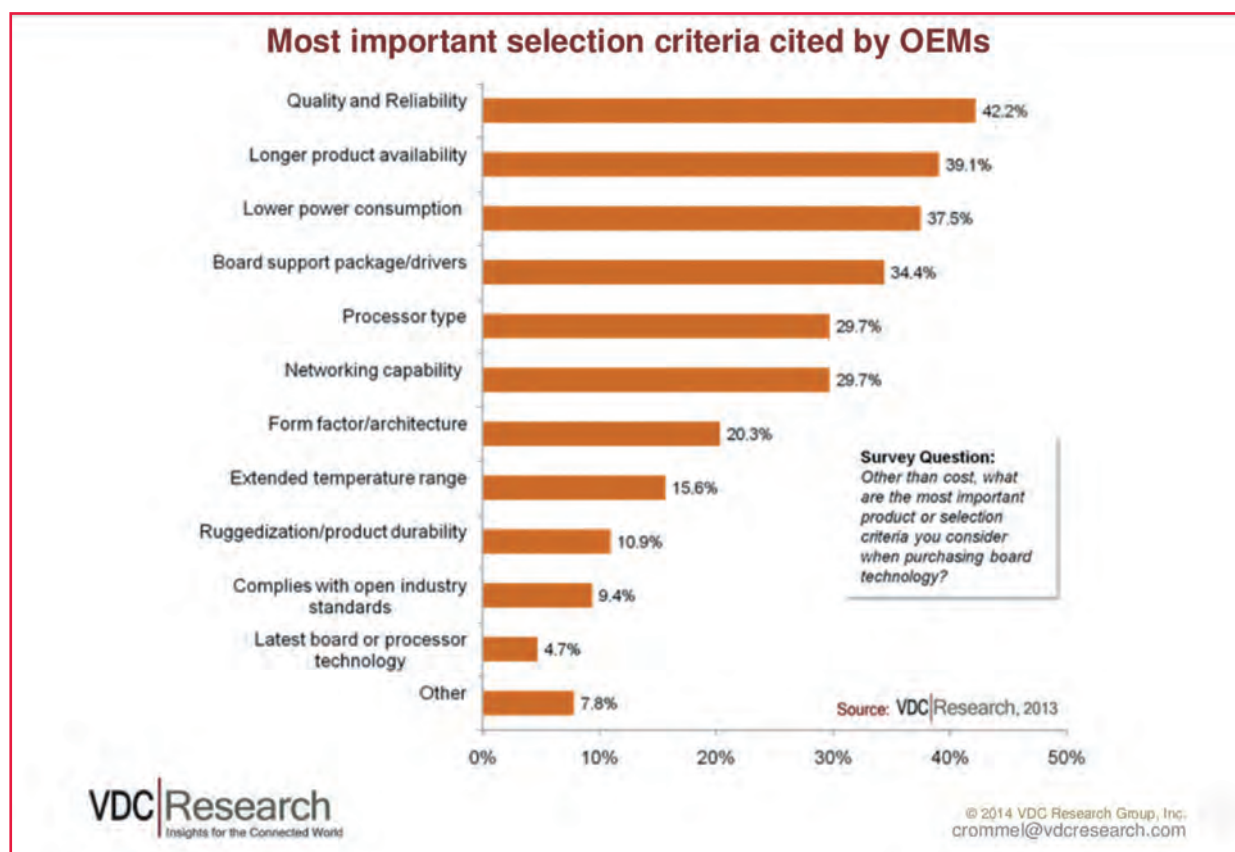


Fig. 2 - I criteri chiave di selezione delle schede embedded per gli OEM (Fonte: VDC Research - 2013)

Il mercato globale delle schede e dei moduli embedded, stimato nel lasso di tempo 2012-2017, crescerà con un tasso annuale composto (CAGR) del 9,3%, con i moduli COM che dominano come la categoria di prodotti in maggior espansione. Inoltre, grazie ai vantaggi in termini di costi e rapporto MIPS/watt, i processori ARM potranno consolidare la propria posizione nei prodotti embedded e accrescere la presenza nei moduli COM. Dal un punto di vista generale, le pressioni finanziarie e competitive continueranno a esercitare un'influenza sui fornitori di prodotti embedded e sull'ecosistema nel suo complesso, portando a ulteriori processi di consolidamento, simili alla recente acquisizione, da parte di [Avnet](#), di [MSC Group](#). I fornitori dovranno anche valutare con attenzione le linee di prodotto e i partner di canale per razionalizzare i processi, il business e migliorare la profittabilità.

Molte linee di prodotto, aggiunge VDC, come quelle basate sui moduli small form factor SMARC (smart mobility architecture), e offerte da fornitori come [Adlink](#), [Advantech](#) e [Kontron](#), beneficeranno degli ultimi processori [ARM](#) e x86 e dei SoC di [Freescale](#) e [Texas Instruments](#).

Per i prodotti PC/104 e ISA è prevista una fase di stagnazione e successivo declino, anche se baluardi di supporto permarranno, sostenuti da quegli OEM riluttanti verso lo sviluppo di nuove interfacce hardware o applicazioni software. Form factor come EPIC e EBX express saranno invece le opzioni scelte dagli OEM che intraprendono percorsi di migrazione tecnologica, perché consentono di salvare parte dello stack di soluzioni esistenti per PC/104.

Una parte importante della fotografia del settore riguarda anche le priorità e i principi chiave che - escludendo la variabile costo - guidano gli utenti verso l'acquisto di determinate schede embedded. Il sondaggio di VDC mette in luce che al primo posto (42,2%) tra i criteri di selezione delle schede vi è ancora il livello di qualità e affidabilità dei

IN TEMPO REALE EMBEDDED BOARD

prodotti. Al secondo posto (39,1%) si posiziona invece la possibilità di estendere il ciclo di vita e la disponibilità dei prodotti. Vengono poi il basso consumo di energia (37,5%) e il supporto di BSP (board support package) e driver.

Nuove specifiche

Tra gli ultimi aggiornamenti che riguardano i vari consorzi di standardizzazione, c'è stata, lo scorso febbraio, la finalizzazione da parte di [SGET \(Standardization Group for Embedded Technologies\)](#), della versione 2.0 della Qseven Design Guide, che definisce le linee guida per la progettazione di carrier board Qseven. Nuove caratteristiche, rispetto alla precedente versione (1.2), includono il supporto per USB 3.0 (SuperSpeed) e Embedded DisplayPort.

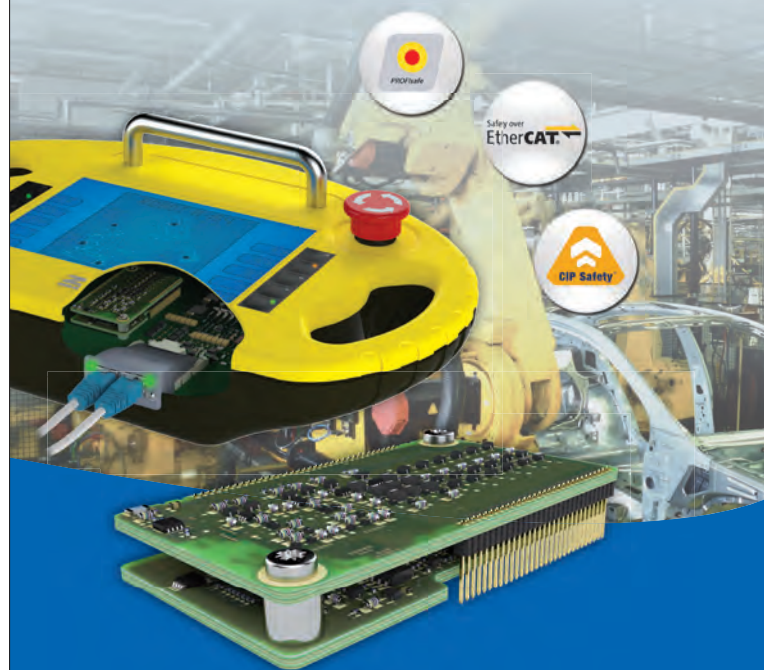
È invece di gennaio l'ufficializzazione, da parte del gruppo di lavoro SDT.03 (Standard Development Team) di SGET, dell'adozione della versione 1.0 della specifica embedded NUC (Next Unit on Computing). Quest'ultima è basata sul sistema [Intel NUC](#), che combina un'ampia gamma di funzioni PC in un formato estremamente compatto. La baseboard ha infatti un form factor di 10 x 10 cm, ed è adatta a indirizzare sia le applicazioni di fascia consumer - come i sistemi home theater, i jukebox digitali e le appliance di gaming - sia le soluzioni compatte per l'home office. Tuttavia, questa potenza computazionale contenuta in un form factor così compatto rappresenta una soluzione molto interessante anche per applicazioni industriali, e l'obiettivo è rendere NUC funzionale anche per l'industria embedded.

Un altro aggiornamento sulle nuove specifiche è relativo all'adozione in febbraio, da parte del consorzio [PICMG](#) (PCI Industrial Computer Manufacturers Group), della specifica AdvancedTCA Extensions (PICMG 3.7). Creato nel 2003 per soddisfare le esigenze del mercato telecom, alla ricerca di una piattaforma di computing basata su open standard, AdvancedTCA (ATCA - PICMG 3.0) è stato poi seguito dallo sviluppo di un insieme di estensioni finalizzate a migliorare lo standard stesso. In particolare, PICMG 3.7 risponde alla necessità di incremento delle dimensioni di una scheda ATCA per riuscire ad accomodare memorie DIMM fisicamente più grandi, e anche dissipatori più grandi ed efficienti nell'eliminare il calore del processore. Il tutto senza sconvolgere lo standard e mantenendo la retrocompatibilità con le schede ATCA e il software esistenti.

IXXAT®

Soluzioni per applicazioni safety

IXXAT Safe



IXXAT Safe è il modo più semplice e veloce di implementare in un qualsiasi dispositivo una comunicazione dati sicura, in accordo alla norma IEC 61508 – sia tramite stack di protocollo flessibili che mediante moduli pronti all'uso.

Inoltre, il nostro team di sviluppo fornisce progetti safety customizzati e realizza soluzioni specifiche per i clienti OEM.

www.ixxat.com

HMS Industrial Networks srl
Vi aspettiamo a SPS/IPC/Drives
Parma, 12-14 Maggio 2015
Padiglione 2 - Stand B 038



Comunicazioni industriali

Silvano Iacobucci

Le comunicazioni industriali sono pervasive nei sistemi di automazione di processo, di impianto e di fabbrica. Lo speciale illustra una panoramica delle diverse soluzioni disponibili attualmente e delle principali tendenze di mercato

Il controllo industriale fa ormai parte della realtà quotidiana di miniere, impianti di produzione petroliferi e di gas, impianti di trattamento delle acque bianche e nere, sistemi di distribuzione di elettricità e gas, centrali di produzione di energia, linee aeree, ferrovie, autotrasporti, metropolitane. Tutti questi campi di applicazione del controllo industriale condividono un tema dominante: le comunicazioni industriali.

Per "comunicazioni industriali" si intende un insieme di soluzioni hardware e software, e relativi protocolli di trasmissione dati, utilizzati per far comunicare i dispositivi usati nelle applicazioni di automazione industriale tra loro e con piattaforme pc standard di monitoraggio, controllo e supervisione. Tali dispositivi comprendono controllori logici programmabili (Plc), sensori, relè, valvole, motori, robot, interfacce uomo macchina (Hmi, human machine interface), macchine a controllo numerico e strumenti di misura e raccolta dati. Oggi, qualsiasi apparecchiatura o dispositivo di questo tipo, per funzionare adeguatamente utilizza una interfaccia elettronica e una rete.

Nel corso del tempo, l'uso delle comunicazioni industriali è aumentato e la sua natura si è evoluta



con l'emergere di nuove tecnologie destinate a migliorare le funzionalità e a ottimizzare le operazioni di monitoraggio e controllo.

Reti industriali

Le reti industriali possono essere classificate secondo livelli gerarchici differenti: information level, control level, field level. L'"information level" corrisponde alla rete corporate, dedicata alle funzioni amministrative e gestionali dell'intera fabbrica o impianto (risorse umane, acquisti, contabilità, pianificazione e controllo di gestione e così via). Questa rete, tipicamente Ethernet, riceve le infor-

mazioni di gestione dalle varie aree dell'azienda e gestisce l'intero sistema di automazione. Questo livello gestisce gli scambi informativi con l'esterno attraverso reti geografiche (Wan) o collegamenti internet.

Le reti del livello intermedio (control-level) collegano dispositivi di controllo e monitoraggio e vengono usate per connessioni paritetiche tra controllori (Plc, sistemi di controllo distribuito Dcs, interfacce uomo macchina Hmi), archiviazione storica di dati e sistemi di supervisione. Tali reti, quando non basate (come in passato) su standard Ethernet e IP, necessitano di router

Tabella 1 – Fieldbus industriali più diffusi e relativi protocolli Industrial Ethernet

Protocolli Seriali	Protocolli Ethernet-Based
CANopen	EtherCAT
CANopen	Ethernet Powerlink
DeviceNet/ControlNet	Ethernet/IP
LonWorks	Lon over Ethernet
Modbus-RTU	Modbus-TCP
PROFIBUS	PROFINET
SERCOS I/II	SERCOS III
▬	VARAN
CC-Link	CC-Link IE
Fieldbus Foundation H1	Fieldbus Foundation HSE

o gateway per tradurre i protocolli specifici delle applicazioni in protocollo Ethernet, introducendo limiti funzionali e di banda.

Il livello più basso delle reti di comunicazione in ambito industriale, detto field-level (o device-level), comprende dispositivi quali sensori e attuatori, e ha il compito di trasmettere e ricevere dati tra il processo tecnico e i dispositivi più o meno complessi di input (trasduttori/sensori quali flussimetri, manometri, termometri, sistemi di visione e così via) e di output (attuatori quali elettrovalvole, robot, motori e così via) operanti direttamente sull'impianto e sul prodotto in fase di fabbricazione. I dati possono essere sia digitali sia analogici, e i valori misurati possono essere resi disponibili per un periodo più o meno lungo.

Storicamente le comunicazioni industriali per

questo livello sono state sviluppate su interfacce seriali originariamente create da alcune aziende e poi divenute degli standard. Queste soluzioni, ampiamente usate negli ultimi quarant'anni, comprendono gli standard seriali Rs232C, Rs422 e Rs485, ai quali si sono affiancate soluzioni di comunicazione standard IEEE488 basate su interfacce parallele (con cavi multipli). Un altro protocollo comunemente usato con porte Pc seriali (usando un adattatore elettrico per la conversione fisica dei segnali) che ha trovato largo impiego nella strumentazione di controllo di processo è il protocollo HART (Highway Addressable Remote Transducer), basato su una rete ibrida che aggiunge un segnale digitale al tipico segnale analogico del loop 4-20 mA. Questi metodi di comunicazione, la maggior parte dei quali punto-punto, largamente usati fin dagli anni '80, si sono evoluti negli ultimi decenni nei bus di campo (fieldbus) per ridurre i costi di connettività e ottenere una migliore qualità di trasmissione.

Fieldbus

Le reti industriali tipicamente implementano protocolli fieldbus per connettere in modo affidabile e controllare in tempo reale strumenti e macchinari di un impianto, collegando dispositivi intelligenti che lavorano in modo cooperativo in una modalità distribuita e con tempistiche critiche.

I fieldbus sono basati su protocolli di comunicazione seriali legacy (simili a RS485 o RS232) e tipicamente utilizzano trasmissioni cicliche a intervalli regolari di messaggi di ridotte dimensioni.

I protocolli utilizzati per far comunicare i diversi dispositivi nelle applicazioni industriali sono numerosi, e variano in base alle esigenze di comunicazione di ciascuna applicazione: quantità di dati da trasmettere; numero di dispositivi coinvolti; caratteristiche dell'ambiente in cui avviene la comunicazione; vincoli di tempo; criticità dei dati da inviare; correzione degli errori di trasmissione. Ciascun fieldbus è caratterizzato, in funzione dell'applicazione supportata, da specifici protocolli, cavi e alimentazioni.

I bus di campo sono ancora oggi ampiamente usati, con una base installata mondiale di apparecchiature fieldbus-enabled molto estesa (dell'ordine di alcune decine di milioni di dispositivi).

Tra i principali protocolli usati per i fieldbus si



Fig. 1 - Componenti di automazione industriale e di comunicazione (Fonte Texas Instruments)

possono annoverare CANOpen, DeviceNet, ControlNet, LonWorks, Modbus, Fieldbus Foundation, Profibus.

CanOpen poggia sul bus seriale standard CAN (Controller Area Network), usato tipicamente in ambienti di automazione rumorosi (elettromeccanica) dove l'integrità dei dati deve essere del 100%. DeviceNet, anch'esso basato su CAN, garantisce una gestione dati efficiente e robusta per l'automazione industriale. ControlNet è una rete control-level per trasporto dati e messaggi ad alta velocità, deterministica e in tempo reale. I livelli applicativi per questi protocolli sono basati sul Common Industrial Protocol (CIP), usato anche in ambito Ethernet/IP. LonWorks è un protocollo diffuso usato in applicazioni di automazione e controllo legate al settore del building automation, come ad esempio l'illuminazione e i sistemi di condizionamento ambientale. I dispositivi di rete LonWorks operano su una vasta gamma di mezzi di trasmissione, tra cui il doppino incrociato, reti di alimentazione elettrica, Ethernet, fibra ottica e radiofrequenza. Modbus è un protocollo di comunicazione seriale open (royalty-free) sviluppato per applicazioni Plc, e consente a numerosi dispositivi di collegarsi a una stessa rete, dove si possa interfacciare anche un computer di supervisione tipico di un sistema Scada (Supervisory Control And

Data Acquisition). Il Profibus (Process Field Bus) è un protocollo fieldbus comunemente usato con sensori, attuatori e un controllore centralizzato in applicazioni di controllo di processo manifatturiero di pezzi discreti. Nel tempo, Profibus ha guadagnato un ampio grado di accettazione sia nella produzione sia nell'automazione di processo. L'interfaccia Sercos (Serial real-time Communication System), registrato come standard IEC 61491, fornisce un sistema di comunicazione standard, real-time, ad alte prestazioni tra controllori di movimento, servo drive digitali e dispositivi di input/output (I/O). È un protocollo ideale per applicazioni dove la gestione accurata di coordinate di movimento su assi multipli è un fattore critico.

Ethernet industriale

La maggior parte dei fieldbus si è recentemente evoluta per rispondere alle esigenze di interoperabilità e di elevate prestazioni richieste dal mercato, integrandosi con il protocollo Ethernet e dando origine a corrispondenti protocolli denominati "Industrial Ethernet". Questa integrazione consente alle reti basate su fieldbus di acquisire nuovi vantaggi, preservando precedenti investimenti effettuati su hardware e software del livello più basso del controllo dei processi industriali. L'utilizzo della tecnologia Ethernet nelle comunicazioni in-

dustriali, attraverso l'incapsulamento delle informazioni specifiche dei fieldbus nei frame Ethernet, è vantaggioso in termini di alta affidabilità, basso costo, elevate performance, standardizzazione, interoperabilità, sicurezza, disponibilità, gestibilità, facilità di impiego e possibilità di aggiungere tecnologie innovative (voce, video e collaboration). I fieldbus Ethernet-based, con protocolli industriali quali Modbus/TCP, EtherNet/IP e PROFINet, permettono infatti di trasmettere i dati di processo su infrastrutture Ethernet standard, economiche e facilmente reperibili. Inoltre la capacità di gestire protocolli multipli sullo stesso mezzo trasmissivo (e. http, smtp, ftp), contemporaneamente con un protocollo industriale, aggiunge nuove opportunità applicative ai sistemi fieldbus. Grazie al protocollo http, si possono ad esempio incorporare web server nei dispositivi di campo, semplificandone la raggiungibilità (dalle reti del mondo office o via internet) e la gestione remota (configurazione, monitoraggio anomalie e così via) da parte degli operatori. Con il protocollo Smtip un dispositivo industriale può inviare messaggi e-mail a fronte del superamento di soglie o di trigger, notificando la necessità di manutenzione o l'insorgenza di un problema. Attraverso Ftp si riescono a trasferire dati velocemente, ad esempio per scopi di tracciatura materiali, data logging, registrazioni di produzione.

Infine, l'Ethernet industriale consente di avere una maggiore banda e pacchetti di comunicazione più adeguati per comunicare con dispositivi più intelligenti; un networking omogeneo; la possibilità di collegare più dispositivi su aree più vaste e di effettuare l'aggiornamento online del firmware, la configurazione remota e la gestione anomalie.

L'Ethernet industriale, tuttavia, a differenza dell'Ethernet tradizionale, richiede apparecchiature capaci di gestire condizioni ambientali più severe, un numero di nodi flessibile, una grande varietà di endpoint, prestazioni di traffico prevedibili e stringenti per i dati in tempo reale, e maggiori livelli di segmentazione. Per quanto concerne il tipo di hardware usato, gli apparati e i connettori Industrial Ethernet sono progettati per operare in condizioni ambientali molto difficili, ad esempio in

presenza di elevate temperature, vibrazioni, shock. Le esigenze di alimentazione elettrica sono differenti rispetto alle reti Ethernet corporate; tipicamente la tensione operativa è di 24 Vcc e spesso gli apparati di rete devono veicolare ai dispositivi collegati l'alimentazione insieme con il traffico di rete (Power On Ethernet). Per massimizzare il grado di disponibilità di rete, l'Industrial Ethernet è dotata anche di caratteristiche di fault-tolerance come ad esempio alimentatori ridondati. Inoltre il grado di modularità è molto spinto per adattarsi alle esigenze più disparate dell'ambiente di produzione.

Anche a livello di protocollo vi sono delle differenze. I sistemi industriali di automazione e controllo richiedono un elevato determinismo ed esigenze di comunicazione in tempo reale, che implicano una trasmissione veloce e consistente dei dati, con sincronismi e tempi di risposta inferiori di uno o più ordini di grandezza rispetto ai 100 ms tipici di una

rete Ethernet di ufficio. Per soddisfare questa esigenza, spesso vista come carenza principale di Ethernet per un suo utilizzo in campo industriale, si ricorre a svariate soluzioni che vanno dalla scelta della tipologia di rete più adeguata alle necessità, all'utilizzo del protocollo UDP, al supporto dei controlli multicast (tramite Icmp) e QoS (Quality of service), alla segmentazione in reti virtuali (Vlan), all'impiego di hardware specializzato ad alte

prestazioni (attraverso circuiti integrati specifici, Asic) che renda minime le latenze.

I principali fieldbus basati su Ethernet industriale comprendono EtherCAT, Ethernet/IP, PROFINet, Powerlink, Sercos III, Modbus/TCP. EtherCAT è un protocollo MAC-layer (lavora a livello di media access control) ottimizzato per l'elaborazione dati e usa frame Ethernet standard IEEE 802.3. Il processo di trasmissione tra i nodi è gestito in modo hardware, così da garantire latenze minime e tempi di risposta molto veloci. Il master può essere un controller standard Ethernet, e questo permette di semplificare la configurazione di rete. EtherNet/IP, a differenza di EtherCAT, è un protocollo basato su un layer applicativo e impiega switch Ethernet standard consentendo la connessione di un numero illimitato di nodi; d'altro canto, presenta limitate

*L'utilizzo
della tecnologia
Ethernet nelle
comunicazioni
industriali è
vantaggioso*

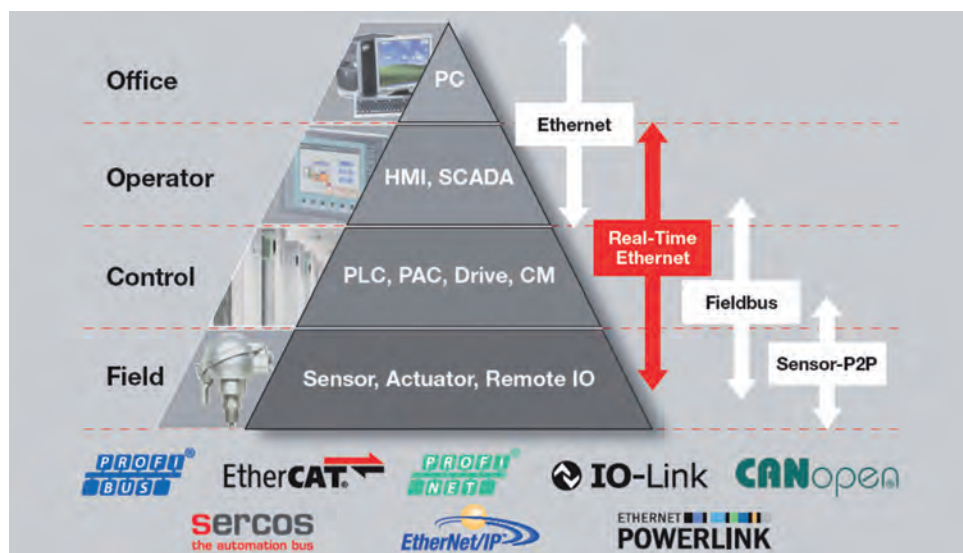


Fig. 2 - Protocolli e standard di comunicazione industriale (Fonte Texas Instruments)

capacità riguardo le performance real-time e deterministiche. PROFINet è un fieldbus industriale Ethernet molto diffuso e supportato dai principali costruttori tra cui Siemens e GE; ne esistono tre differenti classi, con latenze di 100 ms (classe A, usata in applicazioni di domotica e building automation), 10 ms (classe B, usata nell'automazione di fabbrica e di processo) e inferiori a 1 ms (classe C, detto anche PROFINet IRT). POWERLINK è una delle tecnologie più promettenti e attualmente di maggiore successo, grazie in particolare a un'accuratezza di sincronizzazione di 100 ns e a una velocità di trasmissione di 100 Mbit/s, che la rendono adeguata per tutte quelle applicazioni industriali che richiedono elevate performance real-time. Nel 2003 fu fondato l'Ethernet Powerlink Standardization Group (Epsg) e il protocollo fu esteso includendo CANOpen, che portò molteplici benefici per gli utenti, consentendo loro di poter impiegare profili già accettati e supportati da innumerevoli produttori. Dal 2008 lo stack Powerlink è stato reso disponibile come software open-source, facilitandone ulteriormente la crescita e l'espansione. Sercos III è la terza generazione del Serial Real-time Communication System (Sercos); con un cycle time di 31,25 microsecondi presenta performance comparabili con EtherCAT e PROFINet IRT ed è molto usato nei controlli servo drive. Modbus/TCP, una estensione di Modbus, è di semplice implementazione ma non garantisce comunicazioni deterministiche e performance real-time.

Questi sistemi non sono interoperabili l'uno con

l'altro, ma possono tutti coesistere sulla stessa rete locale Ethernet dato che sono tutti conformi con lo standard. Quelli che impiegano il TCP/IP possono essere interfacciati tra loro con adeguate modifiche software.

Wireless industriale

Negli ultimi anni si sta assistendo a un crescente utilizzo della tecnologia wireless per la connessione di sensori, attuatori, controllori, computer e sistemi di acquisizione dati. I vantaggi dell'impiego del wireless anche nelle comunicazioni industriali sono molteplici: riduzione dei cablaggi e dei conseguenti costi di installazione, semplicità di implementazione in ambienti pericolosi o difficilmente accessibili o con macchine rotanti/in movimento, facilità di configurazione, controllo e monitoraggio dei dispositivi.

Analogamente a quanto avvenuto con l'Ethernet industriale, anche per il wireless industriale si è preferito riutilizzare standard esistenti per ridurre tempi e costi. Purtroppo nelle applicazioni industriali il wireless deve affrontare alcune sfide aggiuntive rispetto all'impiego tradizionale: elevata suscettibilità alle interferenze elettromagnetiche e al rumore termico, effetti di multi-path fading all'interno dello stesso canale trasmissivo e interferenze tra canali confinanti. Un altro svantaggio è costituito dalla necessità di alimentazione a batteria e relativa manutenzione, anche se l'utilizzo di energia solare e i progressi compiuti nell'efficienza energetica dei dispositivi hanno consentito di

estendere la vita delle batterie ad alcuni anni, rendendone la sostituzione sempre meno frequente.

Anche se inizialmente le tecnologie wireless industriali sono state di tipo proprietario, e in alcuni casi utilizzano ancora largamente le bande radio scientifiche e medicali dei 900 MHz e 2,4 GHz, in alcune applicazioni non critiche sono impiegate tecnologie standard, come Wi-Fi e ZigBee. Per le comunicazioni industriali sono state sviluppate anche speciali tecnologie wireless che implementano un insieme di tecniche di mitigazione del rumore, sicurezza e bassa latenza per applicazioni ad elevato determinismo. Tecnologie wireless diffuse come Bluetooth e Z-Wave si sono invece rivelate inadeguate per gli usi industriali.

Lo standard IEEE 802.15.4 che usa la banda a 2,4 GHz si è dimostrato particolarmente robusto verso le interferenze, sufficientemente veloce per la maggior parte degli impieghi industriali (250 kbit/s), caratterizzato da bassi consumi energetici e sicuro, grazie a un motore di crittografia AES a 128 bit. Su questo standard si basano le principali tecnologie wireless industriali: ZigBee, WirelessHART, ISA100.11a, 6LoWPAN.

ZigBee si basa su una rete di tipo mesh, comunemente usata per formare wireless sensor network, che estende la copertura su distanze più elevate e fornisce una maggiore affidabilità di connessione grazie

a percorsi multipli ridondati. WirelessHART è la versione radio del popolare field bus HART; allo standard di base 802.15.4 aggiunge un livello superiore che fornisce un sistema autoorganizzante, sincronizzato temporalmente e basato su mesh. Questa tecnologia impiega una autenticazione completa tra dispositivi con crittografia 128-bit AES. Lo standard ISA100.11a, invece, è stato sviluppato dalla International Society of Automation (ISA) per l'industria del controllo di processo e l'automazione di fabbrica. Basato anch'esso su 802.15.4, questo standard wireless fornisce un protocollo di tunneling capace di trasportare protocolli esistenti quali HART, Foundation Fieldbus, Modbus, e Profibus, con un formato di frame conforme al protocollo IP. Una tecnologia wireless molto interessante che si sta espandendo nel mondo industriale è la cosiddetta

6LoWPAN, ovvero IPv6 su low-power wireless personal-area network. Questo standard IETF è progettato per favorire il collegamento di miliardi di dispositivi collegabili alla Internet of Things (IoT). Alcune previsioni indicano che entro il 2020 saranno connessi a internet oltre 50 miliardi di dispositivi di ogni sorta, e questo standard contribuirà a realizzare parte di questa connettività.

Tendenze generali

Anche se il settore industriale non segue le stesse tendenze delle imprese e del mondo consumer, si possono delineare alcune linee generali che le comunicazioni industriali seguiranno nel prossimo futuro. Innanzitutto i fieldbus tradizionali continueranno a essere utilizzati nonostante la connettività Ethernet e wireless.

In parallelo, si assisterà però anche a un significativo movimento verso le tecnologie industrial

Ethernet e wireless; l'impiego di quest'ultima in campo industriale, in particolare, era partito lentamente per problemi di scarsa affidabilità e sicurezza, ma i recenti progressi nei protocolli hanno innescato un ritmo di crescita molto più veloce. Il trend attuale di impiego di standard aperti ed Ethernet ridurrà ulteriormente l'utilizzo di standard e apparati proprietari. Si assisterà anche a una rapida adozione del modello "Internet protocol",

ossia della capacità di dare a tutti i dispositivi un indirizzo di tipo IPv6 e di consentirne la comunicazione diretta non solo su Ethernet (rete locale) ma su Internet.

Dato che la sicurezza è diventata un aspetto importante per molti impianti, probabilmente aumenterà l'uso della videosorveglianza, la quale potrà anche essere usata per completare aspetti di monitoraggio che semplici sensori non possono garantire da soli. Infine, si assisterà alla nascita graduale di soluzioni finalizzate a garantire compatibilità e interoperabilità tra tecnologie vecchie e nuove, sistemi analogici e digitali, standard proprietari e aperti per indirizzare un problema che ormai riguarda le comunicazioni industriali implementate nella maggior parte delle fabbriche e degli impianti di controllo di processo.

I fieldbus tradizionali continueranno ad essere utilizzati nonostante la connettività Ethernet e wireless

Le reti TSCH per l'IoT industriale

Ross Yu
Product marketing manager
Dust Networks
Product Group
[Linear Technology](#)

Una delle più grandi promesse dell'Internet delle cose in ambito industriale è la possibilità di sfruttare dati reali raccolti tramite reti wireless di sensori (WSN, wireless sensor network) per ottenere efficienze superiori e ottimizzare le prassi aziendali. Le esigenze a cui le WSN devono rispondere sono diverse: sensori installati in edifici, strade urbane, stabilimenti industriali, gallerie e ponti, veicoli in movimento oppure in sedi remote come lungo oleodotti e stazioni meteorologiche. Un requisito comune a tutte queste applicazioni, per quanto riguarda l'Internet delle cose in ambito industriale, è che le WSN devono garantire sia basso consumo di potenza che affidabilità paragonabile a quella delle reti cablate, e lo devono fare in un'ampia gamma di configurazioni e dimensioni della rete nonché di velocità di trasmissioni dei dati.

Le reti mesh wireless sono sempre più diffuse grazie alla loro capacità di coprire vaste aree mediante radiosistemi a potenza relativamente bassa che ritrasmettono i messaggi da un nodo al successivo e di mantenere un'elevata affidabilità utilizzando canali e percorsi alternativi per eliminare le interferenze. Una tecnica in particolare, quella delle reti mesh TSCH (Time Synchronized Channel Hopping), introdotta da Linear Technology Dust Networks e incorporata nello standard industriale WirelessHART, ha dimostrato sul campo di poter assicurare le prestazioni necessa-

Grazie a protocolli conformi alle reti mesh wireless per l'IoT è possibile lo sviluppo di nuove applicazioni in ambito industrial

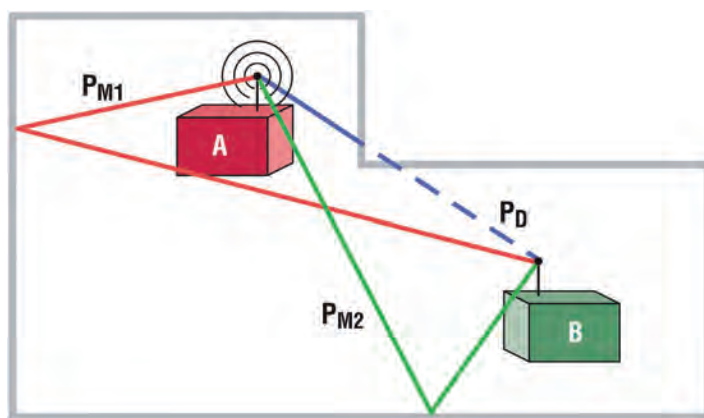


Fig. 1 - Multipath fading - L'intensità di un segnale radio al ricevitore (B) dipende non solo dal percorso diretto (Pd) ma anche dai segnali riflessi (Pm1 e Pm2) che potrebbero arrivare sfasati e causare un'attenuazione notevole

rie per l'Internet delle cose in ambito industriale. Le reti TSCH in genere presentano affidabilità della trasmissione dati >99,999% e tutti i nodi wireless, anche quelli di instradamento, offrono autonomia pluriennale con batterie al litio di piccole dimensioni. Tuttavia, un'ampia gamma di reti mesh utilizza tecniche di connessione che sembrano simili (p. es., "agilità di frequenza" o "channel hopping", reti mesh in modalità "sleep" o "di sincronismo") ma che offrono livelli prestazionali notevolmente diversi. Questi dettagli relativi alle reti wireless determinano come tali scelte concernenti il livello di protocollo e influiscono significativamente sulle prestazioni delle WSN e sull'idoneità complessiva della rete per una determinata applicazione.

Problemi delle reti wireless di sensori

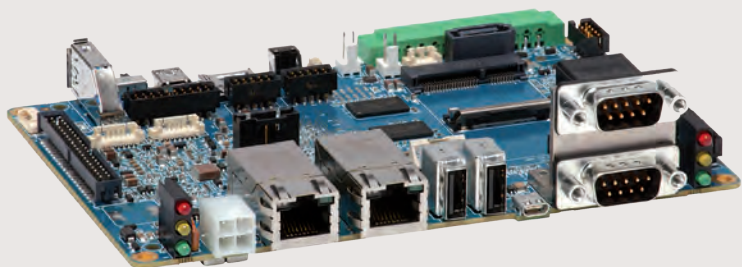
Poiché le comunicazioni wireless hanno intrinsecamente un basso livello di affidabilità, è importante capirne le origini per poterne tenere conto

continua a pag.44

Piattaforma embedded con consumi ridotti

La nuova Single Board Computer a bassi consumi CPU-351-13 di Eurotech, dotata di processore Freescale i.MX 6, offre funzionalità avanzate ed un'elevata efficienza in un formato compatto.

Questa piattaforma flessibile può essere impiegata in un'ampia gamma di applicazioni, come display per il settore retail, apparecchiature medicali e pannelli di comando per attrezzature da palestra.



[Eurotech](#) ha ampliato la propria famiglia di prodotti destinati ad applicazioni machine-to-machine e servizi Internet of Things (IoT) con la nuova piattaforma embedded CPU-351-13 con processore ARM. Questa CPU offre funzionalità avanzate in un formato compatto che consente la massima efficienza nel packaging e nel design. Grazie alla competenza di Eurotech nella gestione della potenza e al processore multicore Freescale i.MX 6 con velocità fino a 1,2 GHz, la CPU-351-13 offre elevate performance con consumi ridotti e una gestione termica semplificata. Inoltre, essendo una piattaforma estremamente flessibile, può essere impiegata in un'ampia gamma di applicazioni, come display per il settore retail, apparecchiature medicali e pannelli di comando per attrezzature da palestra. Eurotech, Connect Proven Partner di Freescale, aggiunge la CPU-351-13 alla gamma esistente di computer embedded e gateway multiservizi basati su processori Freescale. In qualità di Connect Proven Partner, Eurotech lavora in stretta collaborazione con Freescale per fornire nuovi prodotti su piattaforma ARM che rispondano alle richieste del mercato con una giusta combinazione di “La CPU-351-13 è uno degli ele-

menti di base dell' IoT che unisce la tecnologia dei processori Freescale i.MX 6 e la competenza di progettazione di Eurotech per offrire ai clienti una piattaforma embedded pronta per lo sviluppo di applicazioni che consente di sfruttare appieno le funzionalità del modulo,” dice Alex Dopplinger, Industrial Business Development Manager, Freescale. “Eurotech ha dato ampia dimostrazione del proprio impegno per lo sviluppo di applicazioni M2M / IoT e recentemente è diventata Freescale Connect Proven Partner per collaborare ancora più strettamente con noi in questo ambito. Siamo pronti a lavorare insieme a Eurotech per mettere a disposizione di aziende di tutte le dimensioni piattaforme di calcolo embedded e gateway multiservizi abilitati per l'IoT.”

Installando *Everyware Software Framework (ESF)* o *Everyware Cloud Client* sulla CPU-351-13, qualsiasi dispositivo è abilitato per *Everyware Cloud* e può entrare a far parte dell'Internet of Things. ESF consente inoltre la gestione remota dei dispositivi basati sulla CPU-351-13 per ridurre i costi di gestione.

“La nuova Single Board Computer di Eurotech, CPU-351-13, sfrutta le funzionalità del processore Freescale i.MX 6 ed è predisposta per ESF e *Everyware Cloud*. I clienti possono così progettare e realizzare dispositivi che aggregano e analizzano dati destinati a sistemi di storage e analisi basati sul cloud, creando in modo semplice e veloce soluzioni di business intelligence,” afferma Larry Wall, CEO di Eurotech, Inc. “Le nostre soluzioni sono concepite per accelerare il time-to-market e consentire ad aziende in diversi settori industriali di realizzare applicazioni M2M e IoT evolute e di collegarsi all'Internet of Things.”

segue da pag. 42

in un sistema di trasmissione dati. A differenza delle comunicazioni cablate, in cui il segnale che trasporta i dati è schermato dalle influenze esterne poiché si propaga lungo dei cavi, i segnali a radiofrequenza si propagano nell'etere e interagiscono con l'ambiente circostante. Esiste la possibilità che altre sorgenti di trasmissioni RF causino interferenze distruttive.

Tuttavia, è molto più frequente l'effetto dell'attenuazione da percorsi multipli (multipath fading), ossia quando il messaggio RF può essere attenuato dal suo stesso segnale che viene riflesso dalle superfici circostanti e arriva sfasato (vedere Figura 1). Gli utenti di telefoni cellulari riscontrano l'effetto multipath ogni giorno, quando l'intensità del segnale captato dal telefono è scadente in un punto ma migliora spostando il telefono di alcuni centimetri. Questo effetto varia nel tempo, poiché le superfici riflettenti vicine (p. es., persone, auto, porte) in genere si muovono; il risultato netto è che in un qualsiasi canale RF la qualità del segnale varierà significativamente nel tempo.

Il problema è ulteriormente complicato dal fatto che il multipath fading è imprevedibile. Per definizione, una rete deve trasmettere attivamente su un canale per rilevarne (e quindi misurarne) le prestazioni in presenza del multipath fading. Quindi, mentre il metodo di utilizzare una semplice misura passiva dell'intensità del segnale (RSSI, received signal strength indicator) di un canale inutilizzato può essere utile per rilevare sorgenti attive di interferenza, non può prevedere l'idoneità del canale in presenza del multipath fading.

Fortunatamente, poiché il multipath fading influisce in modo diverso su ciascun canale RF e varia nel tempo, l'utilizzo del channel hopping ai fini della diversità di frequenza ne riduce al minimo gli effetti negativi. Il problema a cui devono far fronte i protocolli delle WSN è la possibilità di usare il channel hopping in reti di grandi dimensioni tramite più salti.

Approcci frequenti nelle WSN

Per capire come WSN diverse funzionino in presenza di tali vincoli, esamineremo varie tecniche

adottate spesso in alcune reti mesh wireless per sfruttare la diversità di frequenza e assicurare un basso consumo di potenza.

WSN a canale singolo e agilità di canale – Un approccio frequente in implementazioni semplici di reti mesh wireless consiste nel far funzionare tutti i nodi su uno stesso canale. Poiché si uti-

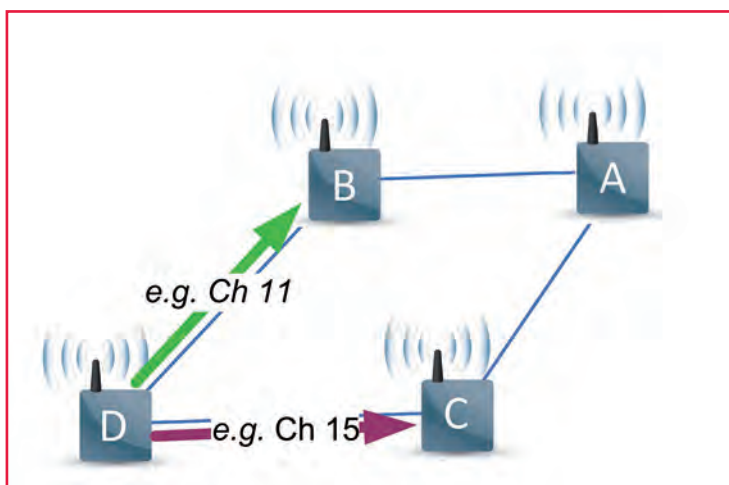


Fig. 2 - Diversità di percorso e di frequenza - Se la comunicazione non riesce lungo la freccia verde, il nodo D ritenta lungo la freccia viola attraverso un canale e un percorso diversi

lizza un solo canale RF, per definizione solo un dispositivo alla volta può trasmettere. Gli sviluppatori dello stack della rete spesso continuano a scegliere il funzionamento a canale singolo a causa della relativa semplicità di implementazione e così facendo ottengono una WSN senza praticamente alcuna diversità di frequenza.

Per rispondere alla presenza di un'interferenza RF attiva nel canale, alcune WSN a canale singolo sono dotate di un meccanismo denominato "agilità di canale": una rete può trasmettere un messaggio a tutti i nodi per passare a un altro canale di funzionamento. Ma anche in una rete con agilità di canale, in ogni momento la rete sta ancora funzionando a canale singolo. L'uso dell'agilità di canale presuppone che vi sia un singolo canale adeguato per l'intera rete. Tuttavia, con gli effetti del multipath fading, i dati effettivi mostrano che in qualsiasi canale RF si verificherà una grave degradazione del percorso durante la vita utile della rete, che causa la caduta di nodi della rete stessa per periodi di minuti o anche

ore (vedere riquadro: “Gli effetti del multipath fading sulle comunicazioni wireless”). Sebbene una rete con agilità di canale possa passare a un altro canale non esposto alla sorgente attiva di interferenza, poiché continua a funzionare su un solo canale è ancora esposta agli effetti devastanti del multipath fading.

Funzionamento a duty cycle tramite modalità sleep per l'intera rete – Per il funzionamento a bassa potenza, le reti wireless di sensori funzionano con un determinato duty cycle per ridurre al minimo la percentuale di tempo trascorso in funzionamento attivo (ossia, fasi di trasmissione o ricezione, nelle quali in genere vengono assorbite correnti dell'ordine dei milliampere) e massimizzare la percentuale di tempo trascorso in modalità sleep, ossia a bassa potenza (in genere, correnti assorbite dell'ordine di 1mA o meno). Alcune reti wireless di sensori incorporano uno schema di inattività dell'intera rete (a cui a volte si fa riferimento con il termine “mesh con modalità sleep”), in cui tutti i nodi della rete vengono portati in uno stato di basso consumo di potenza per un lungo periodo di tempo e riattivati circa nello stesso istante per inviare/ricevere/inoltrare il traffico di rete. In tali schemi, nessuna parte della rete è disponibile per le comunicazioni durante il periodo di inattività. Per esempio, se una WSN si riattiva solo una volta all'ora per le comunicazioni, non può inviare un messaggio di allarme durante tale ora né può ricevere un messaggio da un controller per attivare un indicatore di avviso collegato. È importante anche considerare come l'uso della modalità sleep per l'intera rete influisca sulla capacità di una WSN di far fronte a condizioni di funzionamento reali. Durante lunghi periodi nella modalità sleep, l'ambiente RF circostante rimane dinamico e cambia; qualsiasi percorso del segnale che diventi inutilizzabile durante tali periodi può essere riparato solo quando la rete si riattiva. Ancora più fastidioso è il fatto che le reti con modalità sleep tendono a essere reti a singolo canale; ne conseguono ulteriori carichi sulla rete durante i periodi di attività e aumenta il rischio di instabi-

In una rete TSHC ogni canale di scambio dei pacchetti cambia per evitare l'inevitabile attenuazione e interferenza RF

lità delle comunicazioni. Un'altra ripercussione dell'uso della modalità sleep per l'intera rete è che tale approccio costringe un utente ad accettare una velocità di trasmissione dati inferiore (e quindi una quantità minore di dati trasmessi) a quanto non sia richiesto dall'applicazione. Questo è un compromesso infelice, poiché lo scopo principale di una WSN è quello di trasmettere i dati affidabilmente e di utilizzarli per consentire un'analisi più approfondita dei sistemi dell'utente mostrando inefficienze e andamenti operativi, come il peggioramento delle prestazioni di motori sempre più vecchi o il maggiore consumo di potenza ciclico di vecchi apparecchi di refrigerazione in un negozio di vendita al dettaglio. Quando i dati trasmessi dalla WSN sono scarsi a causa delle limitazioni della rete, i vantaggi e le analisi che questa permette di ottenere diventano limitati e pongono il rischio di ridurre la proposta di valore complessiva del sistema di monitoraggio/controllo.

Reti mesh TSHC (Time Synchronized Channel Hopping)

Sono reti a più salti (multi-hop) che utilizzano un sincronismo quasi perfetto per coordinare accuratamente le comunicazioni e l'utilizzo del canale di frequenza. In una rete TSCH, ciascun nodo scambia con quelli vicini informazioni sull'offset del sincronismo esistente tra tali nodi affinché l'offset non superi alcuni decimi di microsecondo. La trasmissione dati nella rete è organizzata in intervalli temporali (timeslot) nei quali sono programmate opportunità di trasmissione/ricezione dei pacchetti individuali, ossia ciascun timeslot è abbastanza lungo (p. es., 7,5 ms) affinché un nodo di trasmissione si riattivi, trasmetta un pacchetto e riceva il riscontro del livello di collegamento dal nodo di ricezione. Il traffico di una rete TSHC può essere programmato dinamicamente, il che consente channel hopping a coppie, diversità di frequenza e dell'intero percorso, scambio di pacchetti con basso consumo di potenza e funzionamento a duty cycle per assicurare alta disponibilità.

Gli effetti del multipath fading sulle comunicazioni wireless

Il multipath fading dipende dalla posizione e dalla natura di ogni oggetto presente nell'ambiente, e non può essere previsto in nessuna configurazione pratica. Una buona proprietà è il fatto che la topografia illustrata nella figura 1R varia con la frequenza; ossia, se un pacchetto non viene ricevuto a causa del multipath fading, la ritrasmissione a un'altra frequenza ha un'elevata probabilità di riuscita.

Poiché gli oggetti presenti nell'ambiente non sono statici, p. es., le auto si spostano, le porte vengono aperte e chiuse, gli effetti dei percorsi multipli cambiano nel corso del tempo. La figura 2R mostra il rapporto di consegna dei pacchetti per un singolo percorso wireless fra due sensori industriali in un periodo di 26 giorni e per ciascuno dei 16 canali utilizzati dal sistema. Vi sono cicli settimanali in cui le giornate lavorative e i fine settimana sono chiaramente visibili. In qualsiasi istante, alcuni canali sono soddisfacenti (consegna elevata), altri scadenti, e altri ancora altamente variabili. Il canale 17, pur soddisfacente in generale, ha almeno un periodo a consegna nulla. Ciascun percorso della rete mostra qualitativamente un andamento analogo, ma con risultati diversi per canale, e non c'è mai un determinato canale che sia ovunque soddisfacente nella rete.

A causa dell'interferenza e del multipath fading, la chiave della costruzione di un sistema wireless affidabile è l'utilizzo oculato della diversità dei canali e dei percorsi.

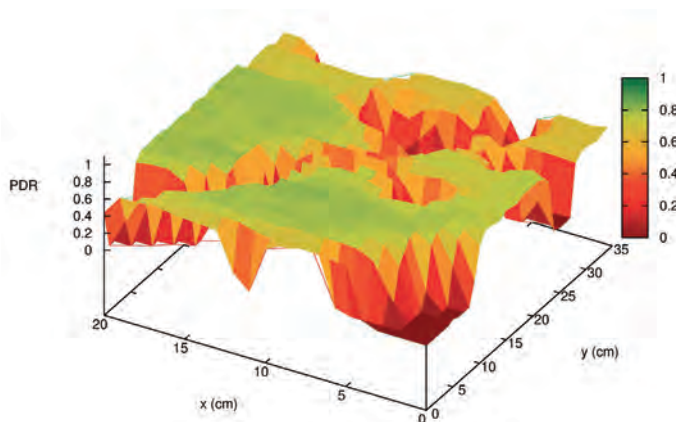


Fig. 1R - Il multipath fading causa variazioni drastiche della qualità di un collegamento, anche quando si sposta il ricevitore di appena un paio di centimetri

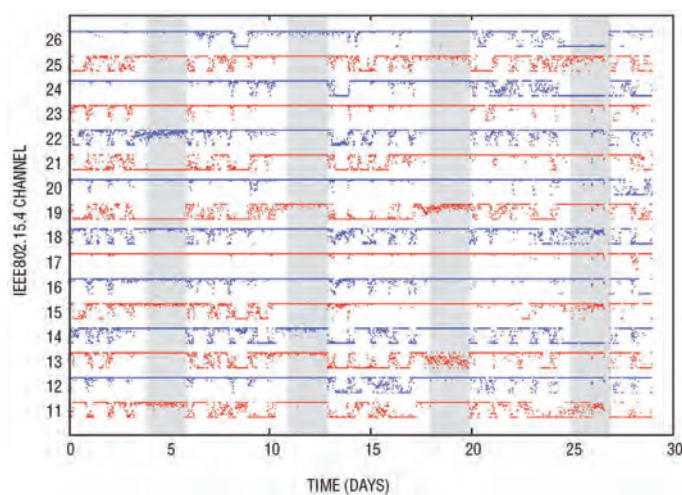
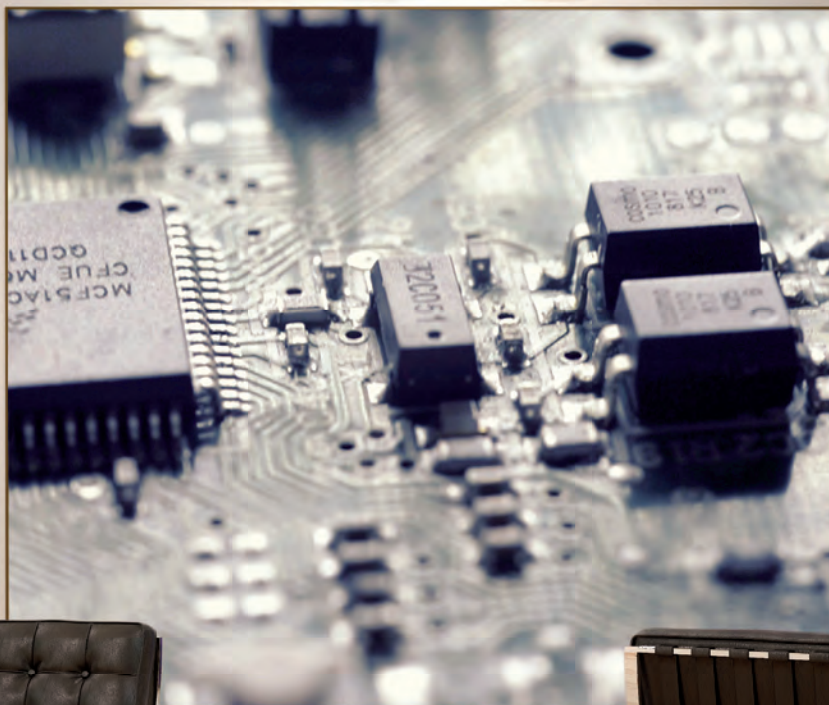


Fig. 2R - Il rapporto di consegna dei pacchetti di un collegamento wireless varia nel corso del tempo

Channel hopping a coppie – Il sincronismo rende possibile il channel hopping su ogni coppia trasmettitore-ricevitore ai fini della diversità di frequenza. In una rete TSCH, ogni canale di scambio di pacchetti cambia per evitare l'inevitabile attenuazione e interferenza RF. Inoltre, si possono avere simultaneamente più trasmissioni tra coppie di dispositivi differenti su canali differenti, aumentando la larghezza di banda della rete. Ad esempio, nella specifica radio per

2,4GHz IEEE 802.15.4 si possono utilizzare 15 canali – una scelta molto diffusa per le implementazioni di WSN a causa della disponibilità globale di questa banda ISM. Ciò rappresenta fino a 15 volte la larghezza di banda disponibile per una rete TSCH, in confronto a quella di una WSN 802.15.4 a singolo canale.

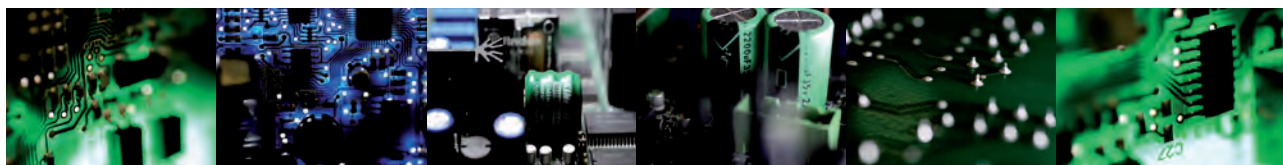
Diversità di frequenza e dell'intero percorso – Ciascun dispositivo ha a disposizione percorsi ridondanti per evitare le interruzioni nelle co-



L'arte della Tecnologia

Competenza, Innovazione, Qualità

Intea Engineering progetta e produce schede elettroniche di comando/controllo e sensori elettronici, sviluppati con tecnologie di ultimissima generazione e sistemi produttivi all'avanguardia. Veri gioielli tecnologici, che trovano applicazione nei più svariati settori industriali, dall'elettrodomestico all'automotive, dal condizionamento fino alle macchine agricole e al lighting. Opera con certificazione internazionale ISO/TS 16949, specifica per il settore automobilistico e realizza prodotti conformi a norma ISO 26262, per la sicurezza funzionale dei sistemi elettrici ed elettronici dei veicoli stradali. Certificazione di qualità UNI EN ISO 9001-2008.



**INTEA
ENGINEERING**

INTEA ENGINEERING S.R.L.

Via Chiusure, 20 - 25057 Sale Marasino (BS) Italy

Tel. +39 030 9824406 - Fax +39 030 9824407 - info@inteaengineering.it - www.inteaengineering.it

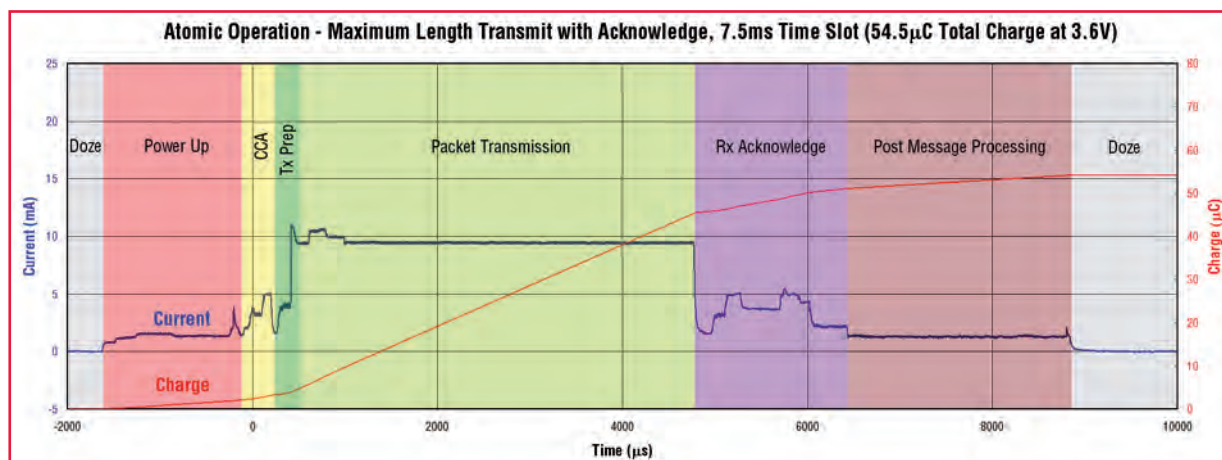


Fig. 3 - Vantaggi dell'hardware ottimizzato per reti TSCH. La figura mostra l'assorbimento di corrente durante la trasmissione del pacchetto e la ricezione del riscontro del livello di collegamento. Con hardware ottimizzato per reti TSCH, come l'LTC5800-IPM di Linear Technology, le transazioni individuali possono essere eseguite con una carica bassissima, fino a 54,5µC

municazioni dovute a interferenza, ostacoli fisici o multipath fading. Se la trasmissione di un pacchetto non riesce lungo un percorso, un nodo sensore (mote) riprova automaticamente sul successivo percorso disponibile e su un canale RF diverso (Fig. 2). Applicando la diversità di percorso e di frequenza a ogni tentativo successivo (diversità di tempo), ogni volta la probabilità di successo è superiore rispetto a un sistema a canale singolo.

Scambio di pacchetti con basso consumo di potenza – L'uso di una rete TSCH consente ai nodi di rimanere inattivi consumando pochissima potenza fra le comunicazioni programmate. Ciascun dispositivo è attivo solo se sta inviando un pacchetto o se è in attesa di rilevare un potenziale pacchetto inviato da un dispositivo vicino. Più importante ancora, poiché ogni nodo "sa" in quali istanti è programmato per riattivarsi, è sempre disponibile per ritrasmettere le informazioni inviate dai nodi vicini.

Quindi, le reti TSCH spesso funzionano a duty cycle <1% pur rimanendo completamente disponibili. Inoltre, poiché la transazione di ciascun pacchetto è programmata, in una rete TSCH non si verificano collisioni di pacchetti. Queste reti possono essere ad alta densità e scalabili senza creare auto-interferenze RF che ne riducano la funzionalità.

Funzionamento a duty cycle ad alta disponibilità

– A differenza di una rete fatta funzionare a duty cycle in tutte le sue parti, in una rete TSCH i nodi individuali riattivano i corrispondenti transceiver solo quando questi ultimi devono trasmettere un pacchetto o rimanere in attesa di rilevare un pacchetto in arrivo. Programmando il traffico di rete secondo la granularità degli scambi trasmettitore-ricevitore individuali, una rete TSCH può gestire facilmente un traffico di dati eterogenei; per esempio, se si ha un sensore del livello del liquido in un serbatoio che deve trasmettere i dati solo una volta all'ora mentre in altri punti vi sono sensori di pressione/portata che devono trasmettere i dati a intervalli di alcuni secondi, una rete TSCH riattiva nodi secondari (e i corrispondenti nodi primari) solo alla frequenza necessaria per gestire affidabilmente il livello del traffico di dati.

Rete TSCH e hardware a basso consumo: una combinazione efficace

Le correnti di funzionamento dei transceiver 802.15.4 necessarie per operazioni generali come trasmissione, ricezione e permanenza nello stato di inattività sono diminuite costantemente nell'ultimo decennio. Ad esempio, LTC5800-IPM di Linear Technology assorbe 9,5 mA per una potenza di trasmissione di +8 dBm e 4,5 mA per la ricezione – valori da 3 a 5 volte inferiori rispetto ai transceiver 802.15.4 della generazione precedente. Ridurre gli assorbimenti di corrente

di picco è un buon punto di partenza, ma l'energia necessaria per inviare un pacchetto dipende dalla carica assorbita nel corso del tempo. Se l'assorbimento di corrente viene misurato con un oscilloscopio e diagrammato in funzione del tempo (Fig. 3), l'energia necessaria per l'invio di un pacchetto corrisponde all'area sottesa dalla curva e dipende non solo dalle correnti di picco ma anche dal tempo in cui ciascuna operazione è attiva. Prodotti come LTC5800-IPM offrono scambio di pacchetti ottimizzato con precisione: un'operazione di trasmissione/riscontro di pacchetto viene eseguita con una carica di soli 54,5 µC a una tensione di alimentazione pari a 3,6V (ovvero 196,2 µJ di energia).

Un approccio a livello di sistema per ridurre il consumo di potenza

Adottando un punto di vista più olistico da cui considerare come viene consumata l'energia in una rete wireless di sensori, si può vedere che ottenere un basso consumo di potenza può essere ritenuto funzione sia del traffico di dati che dell'energia necessaria per inviare un pacchetto e del numero di tentativi successivi necessari per inviare un pacchetto da un nodo all'altro:

$$\text{Average Energy} = f \left(\left(\frac{\text{Num Packets}}{\text{Period of Time}} \right) \times \left(\frac{\text{Energy}}{\text{per Packet}} \right) \times \left(\frac{\text{Num Retries to Successfully Send A Packet}}{\text{}} \right) \right)$$

Prestando la massima attenzione all'energia per pacchetto e ricorrendo a un protocollo di rete che a ogni tentativo applica la diversità di tempo, percorso, frequenza (quindi riducendo il numero di tentativi necessari in media per l'invio di un pacchetto), si può ottenere un basso consumo di corrente migliorando l'efficienza nell'intero sistema anziché facendo sacrifici al livello di applicazione. Gli intervalli di comunicazione in una rete TSCH hanno un elevato grado di configurabilità: i timeslot vengono assegnati automaticamente sulla base delle esigenze dell'applicazione. Una rete TSCH può essere configurata per basse velocità di trasmissione dati allo scopo di ridurre al minimo la potenza necessaria e potenzialmente consentire l'uso della tecnologia "energy harvesting". Questa stessa rete TSCH può essere configurata per funzionare a velocità di trasmissione

dati eterogenee, come avviene spesso negli stabilimenti industriali, in cui sono presenti grandezze che variano lentamente (p. es., il livello del liquido in un serbatoio) e altre che variano velocemente (p. es., la portata in un tubo). Una rete TSCH assegna automaticamente i timeslot necessari alle parti della rete stessa che ne hanno bisogno. Anziché costringere gli utenti a adattare le loro applicazioni per soddisfare le esigenze della rete, una rete TSCH può essere adattata per soddisfare le esigenze di un'ampia gamma di applicazioni.

Abilitare l'IoT in ambito industrial

Le reti TSCH costituiscono già un blocco fondamentale degli attuali standard wireless industriali, come WirelessHART (IEC62591), e stanno contribuendo alla realizzazione di standard emergenti delle reti wireless di sensori basate su Internet Protocol, tra cui IEEE802.15.4e¹. Sono in corso anche attività di standardizzazione di un livello di collegamento TSCH all'interno del gruppo IETF 6TiSCH². L'adozione della tecnologia TSCH negli standard pertinenti continuerà a incoraggiarne un uso sempre più diffuso.

Le reti TSCH hanno già dimostrato di poter assicurare durata pluriennale delle batterie e affidabilità di trasmissione dei dati >99,999% in applicazioni industriali diverse e gravose, come il monitoraggio di processi industriali,¹ la sicurezza del perimetro di barriere,² l'efficienza energetica di data center³ e soluzioni di parcheggio intelligente su scala metropolitana.⁴ Presentandosi come reti wireless a basso consumo di potenza ed elevata affidabilità, le reti TSCH sono ideali per l'Internet delle cose in ambito industriale.

Bibliografia

1. WSN a basso consumo di potenza, affidabili per l'Internet delle cose - <http://www.linear.com/docs/44202>
2. <https://datatracker.ietf.org/wg/6tisch/charter/>
3. Emerson Process - www.linear.com/docs/41383
4. Integrated Security Corporation - www.isc-hydra.com
5. Vigilent - www.linear.com/docs/41384
6. Streetline - www.linear.com/docs/41387

I “beacon” entrano nel mondo industriale

Bernd Hantsche
Responsabile divisione
tecnologie wireless

[Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH](#)

In seguito alla presentazione del sistema iBeacons da parte di [Apple](#), diversi specialisti sono concordi nel ritenere che questo piccolo trasmettitore trasformerà radicalmente la nostra vita. Difatti i beacon consentono una localizzazione con una precisione dell'ordine del decimetro – a differenza della localizzazione GPS e con apparecchi cellulari - anche all'interno di un edificio. Con questo si schiudono innumerevoli scenari applicativi.

In campo industriale i beacon, ad esempio per il rilevamento del tempo e della posizione, sono impiegati per l'identificazione e per il funzionamento delle macchine, inclusi il rilevamento dell'utilizzo e la protezione dai furti di macchine di fascia alta, di apparecchi o di materiali. Qualora l'utente necessiti di istruzioni per l'uso o l'installatore abbia bisogno di un rapporto degli errori, li può scaricare facilmente da Internet sul proprio smartphone, grazie all'identificazione effettuata dal trasmettitore.

I beacon funzionano secondo il principio trasmissione-ricezione: come suggerisce il nome (beacon in inglese significa faro, semaforo), i beacon assumono il ruolo di trasmettitori. Se un ricevitore, ad esempio uno smartphone, un dispositivo portatile dedicato, oppure anche un carrello elevatore dotato di un chip dedicato di [Nordic](#), si trova a essere all'interno del raggio operativo del trasmettitore, esso può identificare l'ID e l'intensità del segnale del trasmettitore. Il beacon invia unicamente il proprio identificativo allo smart-

Di recente Nordic Semiconductor ha presentato un progetto di riferimento per beacon “intelligenti” che adottano la tecnologia Bluetooth



phone, e le informazioni a esso collegate sono prelevate dal cloud attraverso una App o un servizio diretto. Con l'ID è possibile anche collegare azioni, che lo smartphone quindi esegue. Ad esempio, si apre una pagina web, un foglio specifiche o un modulo da compilare oppure viene riprodotto un video. In questo modo ad esempio un beacon all'interno di un carrello elevatore può inviare il proprio identificativo a uno smartphone, oppure a un terminale portatile di un operatore. Quest'ultimo inoltra l'identificativo a un server, su cui sono memorizzate le informazioni relative all'autorizzazione dell'operatore a utilizzare il carrello elevatore. Solo quando è verificata questa condizione, il server imposta il carrello elevatore come disponibile. Contemporaneamente

nRF51822 - un SoC versatile e flessibile

nRF51822 è un SoC multiprotocollo estremamente flessibile, che è stato realizzato su misura in particolare per le applicazioni Bluetooth Low Energy e per le applicazioni wireless a 2,4 GHz a consumi ultra bassi. Esso è basato su una CPU ARM Cortex™ M0 a 32 bit con 256 kB o 128 kB di Flash e 16kB di memoria RAM. Il transceiver integrato supporta sia Bluetooth Low Energy, sia il funzionamento a 2,4 GHz. Il componente nRF51822 a basso consumo richiede solo 5,5 mA durante l'invio attivo. Grazie all'alta velocità di trasferimento dei dati e alla gestione delle modalità veglia e sleep, anche il fabbisogno energetico complessivo si riduce notevolmente. È così sufficiente una singola alimentazione, e inoltre lo sviluppatore può scegliere fra un regolatore di ten-

sione su chip singolo (1.8-3.6V), un alimentatore in modalità diretta (1.8V) e un convertitore buck/boost DC/DC (2.1-3.6V). È possibile controllare dinamicamente questo convertitore durante il funzionamento, e l'intensità di corrente di picco è inferiore a 10 mA (a 3V).

Il protocollo Bluetooth Low-Energy, gratuito presso Nordic, per il funzionamento nel ruolo periferico di comunicazione si chiama S110 e occupa in binario solo 80kB di memoria. Gli altri circa 40 kB e 170 kB di Flash sono disponibili rispettivamente per l'applicazione vera e propria. Non è necessario l'uso di un ulteriore microcontrollore, grazie ai 31 GPIO integrati, che possono essere associati individualmente a diversi PIN, oltre ai blocchi PWM, ADC e ad altre funzionalità. Questo consente di risparmiare spazio su scheda, costi ed energia.

te viene protocollata, con precisione al secondo, l'identità dell'operatore che ha adoperato il carrello.

Un progetto di riferimento per iOS7 e Android

Apple ha posto le basi per la tecnologia: il produttore ha realizzato la funzione corrispondente, che è basata su interfaccia Bluetooth Low Energy (BLE), in ambiente iOS7. Di recente Nordic Semiconductor ha presentato un progetto di riferimento per beacon intelligenti in tecnologia Bluetooth. Il kit è costituito da una soluzione hardware e software completa la quale, assieme alla App nRFBeacon di Nordic, consente di realizzare un vasto insieme di applicazioni beacon. Queste ultime possono utilizzare lo standard iBeacon™ di Apple oppure possono seguire le proprie specifiche basate su Bluetooth Smart. Il kit Bluetooth Smart Beacon si basa sull'attuale protocollo all'avanguardia sul mercato nRF51822 Bluetooth Smart e sul SoC da 2,4 GHz di Nordic.

Il kit contiene un beacon il quale, con un diametro di 20 mm, non è più grande della batteria a bottone CR1632, che è montata sul lato posteriore e fornisce l'alimentazione al beacon per un mese. Per Android, su Google Play Store è disponibile gratuitamente per l'installazione la corrispondente „nRF Beacon App“, mentre per i terminali

Apple, è possibile scaricare manualmente la app dal sito web di Nordic all'indirizzo <http://www.nordicsemi.com/eng/Products/nRFready-Demo-APPS/nRF-Beacon-for-iOS>.

Con ciò, il beacon è immediatamente pronto per l'uso. Lo scenario di applicazioni preinstallate è una galleria d'arte. Il beacon può essere individualmente adattato e modificato in modo molto semplice e rapido di modo che, al posto delle informazioni sui quadri, sullo smartphone appaiono le istruzioni per l'uso di una macchina. Il firm-

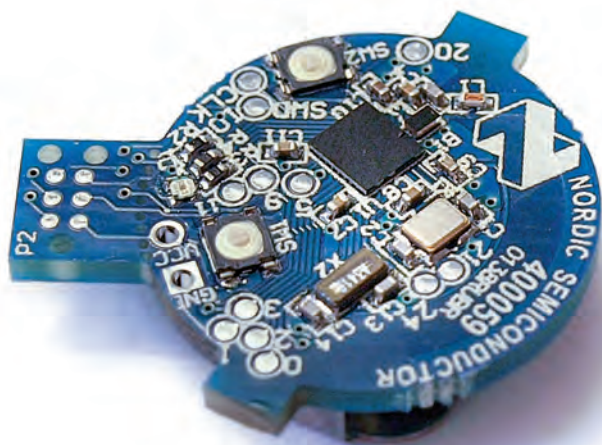


Fig. 1 - Il kit Bluetooth Smart Beacon si basa sull'attuale protocollo all'avanguardia sul mercato nRF51822 Bluetooth Smart e sul SoC da 2,4 GHz

HARDWARE | BEACON

ware è disponibile come codice sorgente da Nordic. Con questo è possibile realizzare in modo semplice e rapido degli scenari di esempio per il test delle idee di prodotto. Con l'aggiornamento OTA (Over The Air) del firmware del dispositivo nRF51822, il firmware del beacon può essere aggiornato sul campo. La nuova versione 7.0 del SoftDevice S110 consente di effet-



Fig 2 - Con l'aggiornamento OTA (Over The Air) del firmware del dispositivo nRF51822, il firmware del beacon può essere aggiornato sul campo

are aggiornamenti completi delle applicazioni, oltre che delle pile di protocolli e non è limitata da aggiornamenti parziali e dalla correzione degli errori. Per la determinazione della distanza la tecnologia Beacon di Nordic si basa sul servizio di prossimità del SoftDevice S110 di Nordic. Quest'ultimo usa il valore di indicazione della potenza del segnale ricevuto (RSSI)

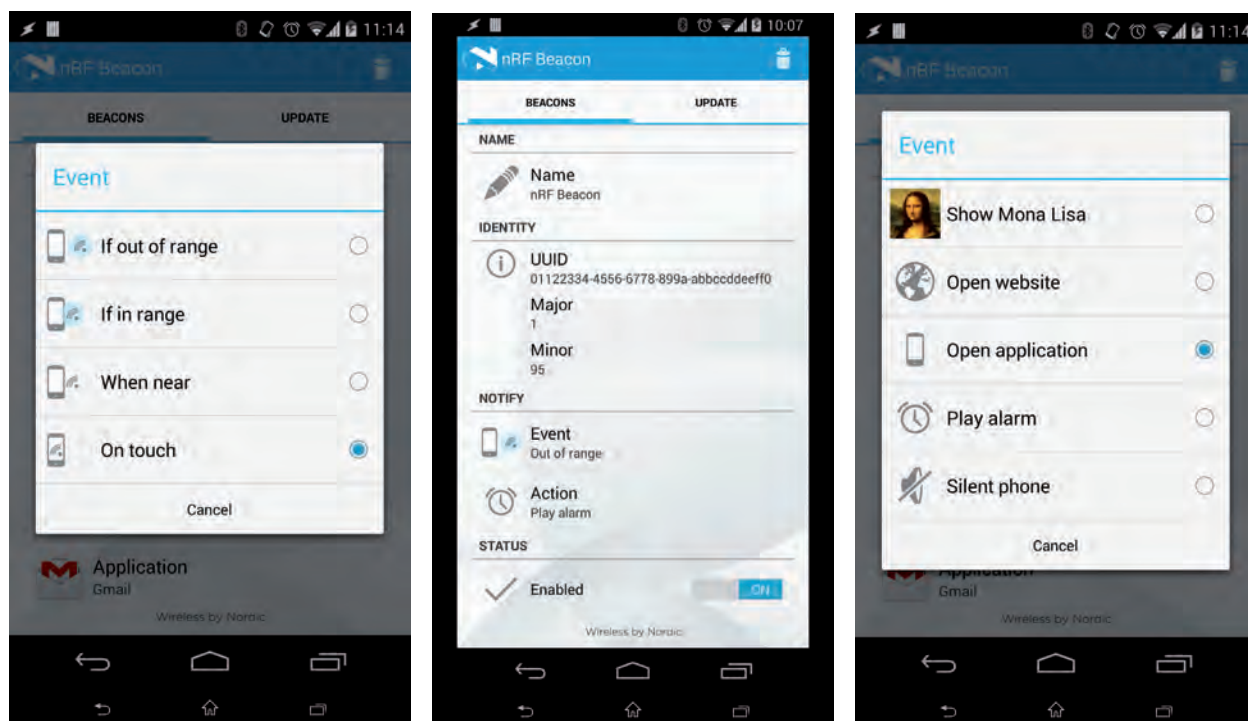


Fig. 3 - Lo scenario di applicazioni preinstallate è una galleria d'arte. Il beacon può essere individualmente adattato e modificato in modo molto semplice e rapido di modo che, al posto delle informazioni sui quadri, sullo smartphone appaiono le istruzioni per l'uso di una macchina

tuare aggiornamenti OTA flessibili del firmware, che non sono possibili attraverso soluzioni SoC statiche wireless a basso consumo alternative basate su memoria ROM/OTP. In questo modo, l'aggiornamento della pila software e del firmware applicativo dei SoC nRF51822 e nRF51422 può avvenire in modo rapido e comodo per mezzo della connessione wireless propria degli apparecchi. Inoltre, la funzione di aggiornamento OTA del firmware del dispositivo consente di effettua-

re aggiornamenti completi delle applicazioni, oltre che delle pile di protocolli e non è limitata da aggiornamenti parziali e dalla correzione degli errori. Per la determinazione della distanza la tecnologia Beacon di Nordic si basa sul servizio di prossimità del SoftDevice S110 di Nordic. Quest'ultimo usa il valore di indicazione della potenza del segnale ricevuto (RSSI) del trasceiver nRF51822. In base al modello di Smartphone, il livello RSSI risulta essere diverso, ma la funzione di regolazione del kit Smart Beacon consente di ottenere prestazioni uniformi. Il beacon si distingue inoltre per i suoi bassi costi di produzione, per i consumi ridotti e per un raggio operativo in trasmissione di diversi metri. L'ampia diffusione di Bluetooth Low Energy ne accelererà ulteriormente l'impiego nei settori più disparati.

Dai multi-core ai many-core

Lucio Pellizzari

I processori con molti core interni offrono ottime prestazioni ma le nuove reti di core sembrano offrire migliori prospettive di mercato perché uniscono le elevate prestazioni a una migliore versatilità

I processori composti da core multipli hanno definitivamente soppiantato quelli a core singolo perché consentono di far crescere le prestazioni di calcolo senza bisogno di insistere nella forsennata corsa alla diminuzione della geometria di riga nel disegno delle piste sul silicio. Da quando si è scesi sotto i 20 nm, infatti, il rumore di natura quantistica non è più trascurabile e rende più difficile stabilizzare le prestazioni dei transistor, alzando di conseguenza i costi di sviluppo dei dispositivi. Per continuare a ottenere comunque una crescita di prestazioni, i costruttori hanno preferito ripartire gli algoritmi su più core integrati sullo stesso silicio assegnando loro di volta in volta più task in parallelo. Questa impostazione ha permesso di introdurre nei processori multi-core il parallelismo a livello hardware, che consente di eseguire funzioni multiple simultaneamente e accelerare notevolmente l'esecuzione dei programmi.

D'altra parte, ciò ha costretto gli sviluppatori a imparare a strutturare i programmi con diversi gradi di parallelismo, in modo tale da poterli adattare al livello di parallelismo disponibile nell'hardware. I classici linguaggi di programmazione C, C++ e Fortran si sono evoluti nei nuovi OpenMP, Message Passing Interface (MPI), Intel Threading Building Blocks (TBB),

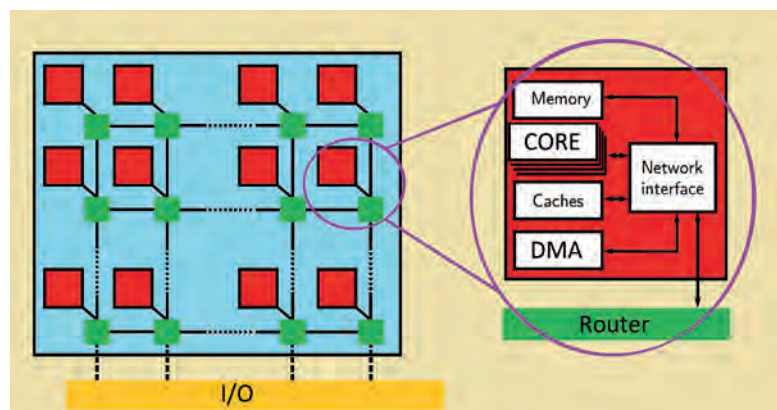


Fig. 1 - Schema di un processore many-core composto da molte "mattonelle" contenenti a loro volta più core, una memoria e l'accesso a un router locale per il collegamento alle reti interne

Intel Cilk Plus e Apple OpenCL che introducono la possibilità di chiamare contemporaneamente più sottoprogrammi e farli eseguire insieme su diversi core. Tuttavia, ciò può comportare dei rischi di conflitto nell'utilizzo delle risorse comuni perché, qualunque meccanismo di arbitraggio si utilizzi, rimane sempre l'eventualità che una o più task risultino più rapide rispetto ad altre eseguite più lentamente, oppure che l'attività di una task interferisca con quella di un'altra, per esempio cambiando lo stato di un bus oppure occupando una parte di memoria già utilizzata e perciò creando condizioni di instabilità che possono anche propagarsi e degradare le prestazioni del processore, aumentando il WCET, Worst-Case Execution Time, o tempo di risposta nelle condizioni peggiori, che costituisce il principale

indicatore della sua qualità. L'unica cosa da fare per risolvere le probabilità di conflitto fra le task è complicare ulteriormente sia la progettazione degli algoritmi in parallelo sia la loro verifica funzionale in hardware e ciò significa innalzare esponenzialmente i tempi e i costi del ciclo di sviluppo.

Array di core

È soprattutto per questa ragione che da qualche anno i principali laboratori dei costruttori di processori hanno pensato bene di separare ancora di più i core, pur continuando a integrarli sullo stesso silicio e iniziare a realizzare i nuovi many-core. In pratica, i core sono connessi in rete e anche le risorse più critiche come i bus, gli I/O e le memorie vengono condivise in rete, in modo tale che ciascun core possa decidere quali utilizzare e



Fig. 2 - Nei processori many-core le risorse sono assegnate in parallelo ai diversi core insieme alla temporizzazione sincrona in funzione delle task da eseguire e con dimensioni decise di volta in volta per ciascuna task

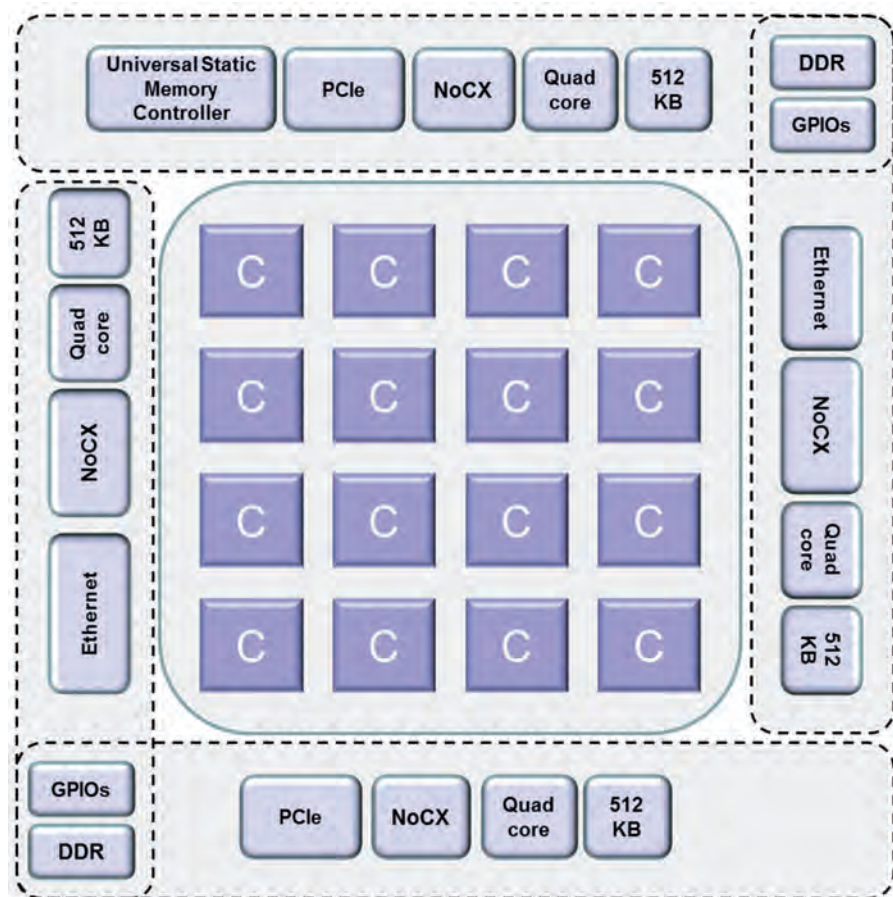


Fig. 3 - Schema a blocchi dell'MPPA256, che esprime ben 500 GOPS con un consumo massimo di 5W ossia circa 80 GOPS/W oppure 50 GFLOPS/W

per quanto tempo. In questo modo, obbedendo alle istruzioni sull'algoritmo, ciascuna task occupa i core che le servono e poi li libera quando è conclusa, mentre l'arbitraggio si occupa di fare in modo che siano eseguite in parallelo tutte le task che riescono a occupare i core presenti. In altre parole, viene eseguito task dopo task tutto il programma con un livello di parallelismo variabile, che si adatta alla disponibilità delle risorse e impedisce che si creino conflitti. Questa impostazione di calcolo parallelo viene chiamata anche Invasive Computing, oppure Resource Aware Computing, perché è l'algoritmo parallelo che decide da solo quali e quante risorse occupare e per quanto tempo, nonché il numero di task effettivamente

eseguite in ogni ciclo di elaborazione. In genere, la struttura di un processore many-core è formata da un certo numero di “tile” o mattonelle nelle quali ci sono uno, due o quattro core, una memoria con DMA propria e un’interfaccia di rete che collega la mattonella a un mini router locale, che costituisce un nodo connesso in rete insieme agli altri router e alle risorse esterne, ovvero le periferiche e gli I/O comuni. All’inizio le mattonelle sono tutte asincrone e perciò il dispositivo si può definire un Array of simple Asynchronous Processor, o AsAP, ma poi l’algoritmo principale decide come distribuire le task fra i vari core



Fig. 4 - Kalray propone la sua tecnologia anche sulla nuova scheda MPPA TurboCard2, con a bordo 1024 core per un livello di prestazioni oltre 1 TFLOPS

e perciò ne attribuisce le mansioni, le risorse e la temporizzazione in modo dinamico, dimensionando tutto in funzione delle task da svolgere e sincronizzando di volta in volta fra loro i core che eseguono la stessa task. Per questo motivo si parla di sistema Globally Asynchronous Locally Synchronous (GALS), che in ogni caso consente allo sviluppatore di impostare gli algoritmi in parallelo in forma modulare e scalabile.

Many-core sotto la torre Eiffel

[Kalray](#) è nata a Parigi due anni fa con la missione di mettere in pratica vent’anni di studi portati avanti dai suoi fondatori nelle università europee e dunque sperimentare e sviluppare i primi processori many-core per applicazioni embedded, perfezionando le tecniche di programmazione

in parallelo degli algoritmi per applicarle direttamente in hardware. Come risultato è nata l’architettura MPPA, Multi-Purpose Processing Array, e la relativa tecnica di programmazione MPPA AccessCore. MPPA256 di Kalray è un processore composto da 256 core di calcolo chiamati Processing Engine (PE) e 32 core di gestione risorse, detti Resource Management (RM), integrati in un chip in geometria di riga da 28 nm. Le sue prestazioni sono calcolate in 500 GOPS (Giga Operations Per Second) con un consumo massimo di 5W, ossia circa 80 GOPS/W, oppure 50 GFLOPS/W (operazioni in virgola mobile), mentre le istruzioni in C/C++ sono scritte con programmi MPPA AccessCore e sono molto larghe (VLIW, Very Long Instruction Word), perché ciò consente di indirizzare un’unità aritmetica in virgola mobile a doppia precisione, 16 Compute Cluster e 4 sottosistemi I/O, ciascuno con una propria memoria dedicata. Le comunicazioni fra i nodi sono temporizzate da un’apposita Network-on-Chip (NoC) con banda di ben 3,2 GByte/sec, che decide quante e quali risorse assegnare a ciascun core per svolgere una particolare task, nonché provvedere a sincronizzare l’attività dei core che la eseguono, in modo tale che siano sincroni fra di loro ma asincroni rispetto agli altri core, che nel frattempo eseguono altre task e devono pertanto avere una diversa temporizzazione.

Fra le interfacce periferiche si possono utilizzare 64 I/O general-purpose, due smart Ethernet configurabili come quattro porte 10 GbE o una 40 GbE, due canali DDR3 da 64 bit e 12,8 GB/s, due PCIe Gen3 con 8 porte ciascuna e una NoCX (Network-on-Chip eXpress). Il dispositivo è scalabile e può ospitare da 64 fino a ben 1024 core con cui riesce a eseguire ben 8 TeraOPS, che corrispondono a 5 TFLOPS. Inoltre, viene proposto anche nella scheda preconfigurata EMB01, che offre 700 GOPS e 230 GFLOPS e ospita una libreria completa di applicazioni per l’elaborazione dei segnali video e audio. Queste schede si possono anche mettere insieme e comporre così computer con prestazioni scalabili e confrontabili con quelle dei supercomputer più blasonati. La società francese ha recentemente presentato MPPA TurboCard2, con sopra ben 1024 core e 32 GByte di memoria DDR, per un livello di prestazioni di oltre 1 TFLOPS.

Strumentazione modulare

Maurizio Di Paolo Emilio

Il tasso di adozione accelerato da parte degli utenti finali, accoppiato con un aumento degli investimenti in apparecchiature che forniscono soluzioni innovative, guiderà la strumentazione modulare fino a farla diventare l'architettura principale nei sistemi di test automatizzati per il prossimo futuro

Gli standard e il relativo mercato

La strumentazione modulare è in grado di fornire una soluzione di test efficiente e consiste in uno chassis, composto da un alimentatore e un controller, dove vengono inseriti opportuni moduli. Lo chassis offre letteralmente il quadro per il sistema e normalmente può variare nel formato da quattro slot fino a diciotto. Il system controller si trova di solito nello slot a sinistra (può cambiare a seconda dello standard) e, in alternativa, può essere sostituito da un PC remoto per il relativo controllo dello chassis, fornendo un'opzione particolarmente conveniente e potente per molti utenti. In commercio vi è una varietà molto ampia di moduli che comprende in particolare strumenti di test per una vasta gamma di misure, ad esempio tensione, corrente, frequenza, nonché generatori di segnali e analizzatori. Tuttavia, i moduli sono disponibili per eseguire anche altre funzioni tra cui test boundary scan, l'acquisizione di immagini, alimentatori, switching e molto altro. Il mercato offre una serie di Bus quali: Pxi (Pci eXtensions for Instrumentation), che deriva dal bus Pci e il cui formato dei moduli è iden-

La strumentazione modulare, introdotta da circa 30 anni, continua a crescere in termini di popolarità grazie alle caratteristiche di velocità e flessibilità e, in particolare, alla capacità di effettuare misure multiple in parallelo



Fig. 1 - Esempio di standard PXI di National Instruments

tico a quello delle schede CompactPci (Fig. 1); Vxi (Vme eXtensions for Instrumentation) che deriva dal bus Vme (Fig. 2); AXIe (AdvancedTca Extensions for Instrumentation and Test) proveniente dal bus AdvancedTca (Fig. 3).

Negli ultimi anni il mercato mondiale per la strumentazione modulare ha visto una crescita esponenziale con un tasso di circa il 17,1%. Tra i fattori che dovrebbero guidare la continua crescita sono inclusi una maggiore attenzione dei clienti nel ridurre il costo del test, il vantaggio degli standard open che consentono la miscelazione e la congruenza degli strumenti e la



Fig. 2 - Esempio di standard VXI

maggiore capacità e scalabilità dei sistemi. Altri fattori chiave sono l'aumento del numero di applicazioni automatizzate, nonché il sostegno dei principali produttori quali [National Instruments](#), [Keysight](#), [Aeroflex](#). Secondo una ricerca di mercato di [Frost&Sullivan](#), il tasso composto di crescita annua 2012-2017 è previsto essere del 12,2%. Nel 2017 i ricavi di mercato dovrebbero raggiungere 1.172 miliardi di dollari. La crescita del mercato varia significativamente in soluzioni VXI, PXI/PXI Express, VXI è nella penombra del suo ciclo di vita e le sue vendite hanno rallentato il mercato, mentre per AXIe lo sviluppo è appena iniziato. PXI e PXI Express, invece, rappresentano e continueranno a rappresentare un'importante forza nel mercato per la strumentazione modulare (Fig. 4).

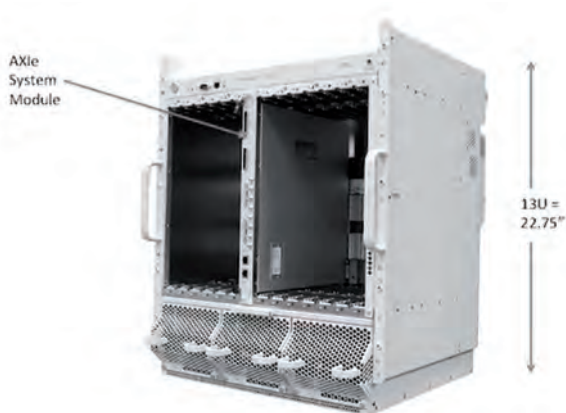


Fig. 3 - Esempio di standard AXIe

Moduli PXI e PXIe

Il mercato della strumentazione PXI è forse il segmento in più rapida crescita del settore di test e misura, dimostrato da una crescita a due cifre su base annuale. I prodotti che hanno guidato le prestazioni di Keysight nel mercato PXI includono M9391A Vector Signal Analyzer (VSA) e M9381A Vector Signal Generator (VSG).

M9391A PXIe VSA (Fig. 5) è un analizzatore di segnali vettoriali per frequenze da 1 MHz a 3 o 6 GHz. Una tipica configurazione VSA comprende quattro diversi moduli PXI: M9300A frequency reference, M9301A synthesizer, M9350A down-converter e M9214A digitizer, progettati per interfacce dati veloci e sistemi di test automatizzati ad alta velocità. Con l'utilizzo di soluzioni di test M9381A PXIe e M9391A PXIe, Smarter Micro ha affrontato l'esigenza dell'ottimizzazio-

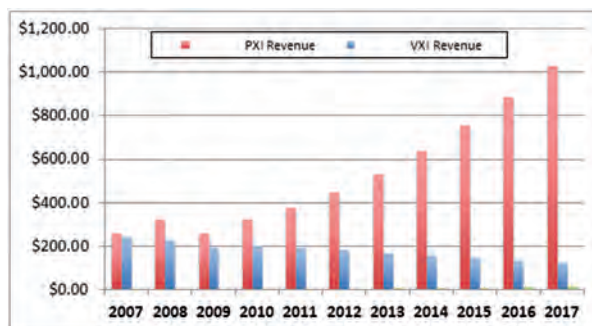


Fig. 4 - Mercato PXI e VXI (Fonte: Frost&Sullivan)

ne dei suoi dispositivi di amplificatore di potenza per ridurre significativamente la complessità del design mobile di quarta generazione. I generatori di segnali PXI 3050A (Fig. 6) e AWG PXI di Aeroflex rappresentano una buona soluzione per ottenere un generatore di segnali RF configurabile per il settore del testing e dispositivi wireless che rispondono anche agli standard più recenti. La gamma di frequenza opportunamente selezionabile va da 100 kHz a 6 GHz con possibilità di regolare la potenza di uscita a +10 dBm o +20 dBm. Sempre di Aeroflex è il digitizer RF 3070A per l'analisi dei segnali a banda larga, disponibile in due versioni a diverse frequenze operative. La serie Semiconductor Test System (STS) di National Instruments (Fig. 7), invece, è

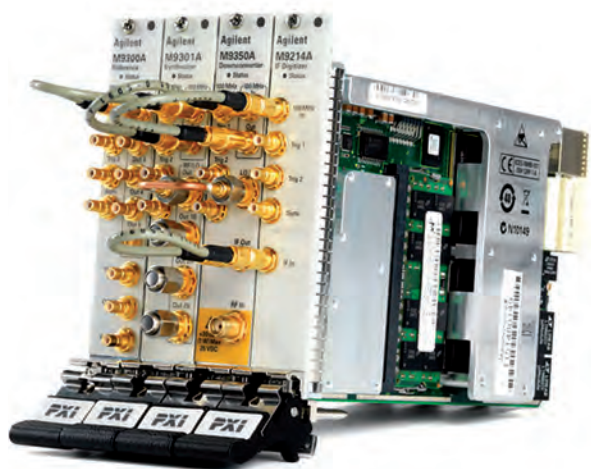


Fig. 5 - M9391A PXIe

un sistema di test automatizzato basato su PXI, progettato per ridurre i costi di prova per i dispositivi RF mixed-signal. STS è dotato di software di gestione di test TestStand e LabVIEW, con una serie di funzioni per ambienti di produzione di semiconduttori, tra cui un'interfaccia operatore personalizzabile e integrazione handler/



Fig. 6 - PXI 3050A di Aeroflex

prober. Con queste caratteristiche, gli ingegneri possono sviluppare rapidamente, fare il debug e implementare programmi di test, riducendo il time-to-market.

La serie STS comprende tre diversi modelli denominati T1, T2 e T4, che ospitano rispettivamente uno, due e quattro chassis PXI. Queste diverse dimensioni, insieme con i rispettivi software comuni, strumentazione e interconnessione meccanica in tutti i modelli, offrono agli ingegneri la possibilità di ottimizzare la misura per una vasta gamma di requisiti di pin-count e site-count.

Moduli AXIe

AXIe è il più recente standard per la strumentazione modulare. Si tratta di uno standard emer-



Fig. 7 - Semiconductor Test System (STS) di National Instruments

gente introdotto sul mercato alla fine del 2009. È considerato un'estensione dello standard PXI con miglioramenti in termini di potenza per slot di 200W contro 30W e 900 cm² di spazio sulla scheda per slot rispetto a 160 cm².

A differenza del PXI, il modulo system controller (chiamato semplicemente ASM) si inserisce nella fessura 7, al centro del telaio. Il posizionamento della ASM nel centro funge da fulcro per il PCIe e consente velocità più elevate e triggering più efficienti. AXIe è una tecnologia che dovrebbe incrementare il mercato in maniera significativa nei prossimi anni, con nuove apparecchiature e strumentazione di test, in particolare nelle situazioni in cui sia necessaria una elaborazione di test complicata con un gran numero di interconnessioni.

MODULAR INSTRUMENTATION | **HARDWARE**

Anche se non molti prodotti AXIe sono stati introdotti nel mercato, a causa della sua recente implementazione, alcune aziende si aspettano di migliorare notevolmente le loro capacità. La realizzazione di prodotti innovativi come il generatore di forme d'onda arbitrarie Agilent, M8190A e l'analizzatore logico U4154A, aiuterà il mercato nella loro diffusione ed espansione. Tuttavia,



Fig. 8 - M8190A AXIe di Keysight

esso è destinato a crescere a un ritmo moderato nei prossimi tre anni.

Keysight M8190A (Fig. 8) garantisce precisione e ripetibilità con una risoluzione di 14-bit, fino a 8 GSa/s di velocità di campionamento e fino a 90 dBc di SFDR.

Il modulo analizzatore logico Keysight U4154A, invece, fornisce misurazioni affidabili su sistemi digitali ad alta velocità di funzionamento fino a



Fig. 9 - M9521A AXIe di Keysight

4 Gb/s. Lo Timing Zoom di 12.5 GHz con 256K di memoria fornisce lo stato simultaneo e le misurazioni di temporizzazione ad alta risoluzione, che coprono un arco di tempo di 20 μ s. Infine, un ulteriore modulo AXIe di Keysight (Fig. 9) è M9521A, pienamente compatibile con AXIe 1.0 e 2.0. Viene utilizzato con lo chassis M9514A e fornisce le funzioni richieste di comunicazione del sistema e sincronizzazione tra cui: Bus di trigger, clock routing, gestione del clock, AXIe Fabric 1 e Gigabit LAN switching. M9521A fornisce anche interfacce PCIe x8 dual Gen 2 per il collegamento dello chassis a un computer esterno o ad altri chassis.

PERFECTION IN PROTECTION, LICENSING AND SECURITY

Dai una marcia in più al tuo sistema embedded

WIBU
SYSTEMS

Il tuo sistema
embedded è
nel mirino di
un hacker?

- Protezione del **know-how** e della **proprietà intellettuale** da
 - reverse-engineering
 - pirateria e contraffazione
- Protezione dell'**integrità** e degli **accessi** da
 - manomissioni e intrusioni
- Protezione della **documentazione** di servizio e dei dati di produzione
- Gestione licenze software dinamica e personalizzabile
- Semplice integrazione nei software e processi aziendali

Richiedi il
kit gratuito di
CodeMeter


wibu.com/cms

CodeMeter supporta:



+39 0350667070
sales@wibu.com
www.wibu.it

Schede di sviluppo low-cost

Lucio Pellizzari

Le Development Board dal costo ultra basso hanno il vantaggio di permettere di provare rapidamente molte nuove soluzioni circuitali spendendo poco ma a patto di non esagerare con la complessità delle funzioni applicative, altrimenti bisogna inevitabilmente metterci altri soldi per aggiungere moduli di sviluppo più specifici. D'altra parte le schede di sviluppo con un costo non ultra basso ma se pur sempre definibile medio basso offrono una dotazione più consistente che consente di configurare e programmare i microcontrollori e i microprocessori in una varietà di contesti applicativi maggiore eppure non infinita perché impongono comunque alcune inevitabili restrizioni nelle scelte dei componenti e delle funzionalità. Ciò significa che se il contesto applicativo da sperimentare diventa complicato allora bisogna per forza ricorrere a una scheda di sviluppo fatta apposta e così però si rischia di circondarsi di schede demo che poi, in effetti, si buttano perché difficilmente riutilizzabili. A nessun progettista fa piacere moltiplicare i costi ogniqualvolta pensa sia necessario provare più idee ma purtroppo quasi tutti i sistemi embedded sono strettamente legati al proprio contesto applicativo e perciò è ben difficile disporre di schede di sviluppo adatte per tutte le occasioni. Ecco perché talvolta può essere meglio usare le schede di sviluppo a costo ultra-basso almeno fintanto che il progetto non prende forma e poi passare a soluzioni più complete per finire il lavoro. Nell'attuale mercato embedded fioriscono le schede economiche ma c'è anche la tendenza a riempirle di funzionalità e prestazioni di buon livello pur continuando a contenerne per quanto possibile il costo. Non è raro trovare nella loro dotazione più di un GByte di RAM e le interfacce di nuova generazione come USB 3.0 o HDMI a 1080 pixel.

Ci sono vantaggi e svantaggi quando si sceglie una scheda di sviluppo a basso costo oppure una dal costo ultra-basso perché si possono migliorare le condizioni progettuali ma si può anche finire per spendere più del previsto

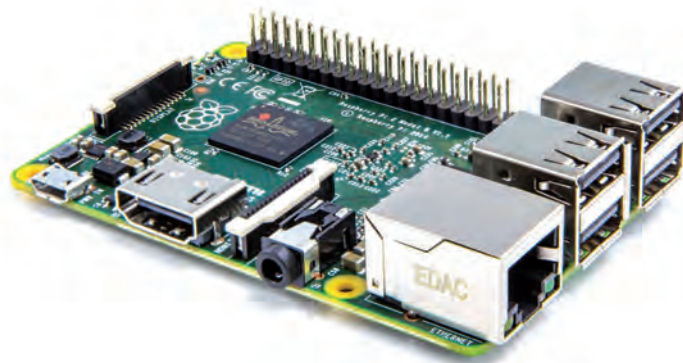


Fig. 1 - Raspberry Pi 2 è grande come una carta credito e per 35\$ offre una CPU ARM Cortex-A7 da 900 MHz, 1 GByte di SDRAM e una potenza grafica di 24 GFLOPs

In una carta di credito

[Raspberry Pi Foundation](#) è stata fondata nel 2006 da alcuni ricercatori inglesi del Computer Laboratory dell'Università di Cambridge per commercializzare il loro prototipo di computer grande come una carta di credito (85,6x56x21 mm) e caratterizzato da un'estrema versatilità soprattutto nell'interconnessione con molteplici periferiche. La Raspberry Pi 2 è la seconda versione appena introdotta dell'originale Raspberry Pi e viene venduta a 35\$ anche se ora ospita un processore quad-core [ARM Cortex-A7](#) con clock di 900 MHz e 1 GByte di SDRAM LPDDR2 con prestazioni di elaborazione sei volte migliori e doppia memoria rispetto alla versione precedente che aveva una CPU ARM11 con clock di 700 MHz, una GPU Videocore 4 e 512 MByte di RAM. Anche il System-on-Chip di supporto è cambiato ma garantisce la piena compatibilità con il precedente perché si passa dal



Fig. 2 - È pensata per le applicazioni Linux e Android la scheda MIPS Creator CI20 che ha una CPU Ingenu con architettura MIPS32 e le interfacce Ethernet, Bluetooth e Wi-Fi 802.11b/g/n

[Broadcom](#) BCM2835 con clock di 700 MHz al nuovo quad-core BCM2836 da 900 MHz. Inoltre, sulla Pi 2 la GPU incorpora gli acceleratori hardware Open ES 2.0 e OpenVG con potenza fino a 24 GFLOPs e nella dotazione si trovano anche le interfacce Uart, I2C e SPI, 26 GPIO, una porta Ethernet 10/100, una HDMI, quattro USB, uno slot microSD e uno zoccolo da 40 pin sul quale si possono montare tutte le schede di espansione della prima generazione senza perdere gli investimenti precedenti. Infine, nella Pi 2 si può usare l'innovativo sistema operativo Microsoft Windows 10.

Per Linux e Android

[Imagination Technologies](#) ha introdotto con il marchio MIPS la scheda di sviluppo MIPS Creator CI20 pensata per realizzare le applicazioni su [Linux](#) e [Android](#) con i processori MIPS caratterizzati dall'offrire buone prestazioni di connettività ed elaborazione multimediale a basso costo. A bordo c'è la CPU cinese [Ingenu](#) JZ4780 dual-core con architettura MIPS32 e clock di 1,2 GHz integrata a fianco di una GPU Imagination Technologies PowerVR SGX 540

che è esattamente la stessa montata sull'iPhone 4 e incorpora l'acceleratore hardware OpenES 2.0 con i supporti video Mpeg-4, H.264, VP8, MPEG-2 e RV9 da 1080p a 60 fps. La scheda costa 65\$ e misura 90,2x95,3 mm dentro i quali ospita anche 1 GByte di RAM DDR3, 8 GByte di memoria Flash, un'interfaccia HDMI, due zoccoli per memorie solide SD, due porte USB, una I2C, due SPI, una Uart e 25 GPIO. A bordo ci sono un'interfaccia Ethernet 10/100, una Bluetooth 4.0 e anche un front-end Wi-Fi 802.11b/g/n che rendono la scheda molto adatta per sviluppare le applicazioni wireless di Internet-of-Things. Sulla MIPS Creator CI20 si possono usare i sistemi operativi Debian 7 e Android 4.4 KitKat e, inoltre, si può ricorrere a tutte le risorse disponibili nella comunità non-profit Prpl Foundation che ha la missione di supportare gli sviluppatori di applicazioni open-source basate su processori MIPS.

Open in ogni aspetto

[Gizmosphere](#) è un'organizzazione non-profit fondata nel 2012 da [AMD](#), [Sage Electronic Engineering](#), [Texas Multicore Technologies](#) e [Viosoft](#) in forma completamente online con la missione di promuovere esclusivamente le schede di sviluppo open source in ogni aspetto ossia nel software, nell'hardware e nel firmware.

La scheda Gizmo 2 è la seconda versione della Gizmo-board ed entrambe sono caratterizzate dall'ospitare a bordo un'Accelerated Processing Unit, o APU, concepita da AMD come un mix fra una CPU di tipo x86 e una GPU allo scopo di offrire maggior velocità nell'elaborazione grafica. Entrambe misurano 10,16x10,16 cm ma mentre la prima versione monta una CPU AMD G-T40E dual-core con clock di 1.0 GHz insieme a una GPU AMD Radeon HD6250 per una potenza di elaborazione grafica di 52 GFLOPs e un consumo massimo di 10W, nella seconda c'è un dual-core AMD GX0210HA a 1 GHz insieme a una Radeon HD 8210-class e perciò la potenza di calcolo aumenta a ben 85 GFLOPs pur con un consumo massimo che scende a 9W.

Nella dotazione della Gizmo 2, che viene venduta a 199\$, si trovano anche 1 GByte di RAM DDR3, un'interfaccia mSATA, una porta Gigabit Ethernet, una USB 3.0, una USB 2.0, una HDMI, uno slot microSD e uno zoccolo per schede di espansione PCI Express. Il sistema operativo precaricato è il [TimeSys](#) Linux con firmware SageBIOS OSP fornito da Sage Electronic Engineering.



Fig. 3 - Nella GizmoSphere Gizmo 2 c'è un'APU AMD dual-core GX0210HA insieme a una GPU AMD Radeon HD8210 per una potenza di elaborazione grafica di 85 GFLOPs

SO open source, il problema è scegliere

Giorgio Fusari

Come non di rado succede nella storia della tecnologia, le innovazioni con il potenziale di generare importanti cambiamenti non si affermano subito, ma richiedono tempo. Internet, la posta elettronica sono oggi servizi di massa, considerati la normalità; utility come la luce elettrica, il gas, il telefono, al principio erano tecnologie per ingegneri iniziati. E volendo fare un paragone con le dovute differenze, ciò si è verificato anche per il processo di adozione dei sistemi operativi embedded open source. Oggi questo comparto

Il mercato embedded è ricco di sistemi operativi, ma sempre più spesso risulta difficile orientarsi su ciò che davvero risolve le esigenze applicative

del software embedded sta crescendo rapidamente, ma per arrivare fin qui ne ha dovuta fare di strada. Si potrebbe dire che in un certo senso questo ambito dell'embedded si è gradualmente affermato imitando, e interpretando nel proprio ambito, le trasformazioni subite dai sistemi operativi nel più ampio e plateale scenario dell'information technology (IT). Dove per lungo tempo [Windows](#) ha dominato incontrastato come unico sistema operativo (SO), preinstallato sui PC che popolavano le scrivanie di uffici e abitazioni. An-

mbed OS, un sistema operativo per accelerare la IoT

A ottobre (2014) [ARM](#) ha annunciato l'introduzione di una nuova piattaforma software e di un sistema operativo 'free' indirizzati a semplificare e velocizzare la creazione e lo sviluppo di prodotti e soluzioni IoT (Internet of Things). La [mbed IoT Device Platform](#), dice ARM, è costruita attorno a standard aperti e incorpora protocolli Internet, sicurezza e gestibilità standard-based in una sola soluzione integrata, ottimizzata per i dispositivi con vincoli in termini di costi e consumo di energia. La piattaforma mbed è supportata da un ecosistema hardware e software consolidato e attualmente in espansione, che fornirà 'building block' comuni per realizzare prodotti e servizi IoT.

Gli elementi di forza dell'offerta sono tre: il primo è il sistema operativo 'free' mbed OS, per i processori ARM Cortex-M: sarà disponibile quest'anno in produzione con i primi dispositivi (nella roadmap, la release V3.0 di mbed OS è prevista a ottobre 2015). Il secondo è mbed Device Server, un prodotto software licenziabile in grado di fornire le tecnologie lato server necessarie per connettere e gestire i vari dispositivi in maniera sicura. Questo componente costituisce anche un ponte tra i protocolli progettati per l'uso sui device IoT e le API (application programming interface) usate dagli sviluppatori Web. L'obiettivo è semplificare l'integrazione dei dispositivi IoT (che generano 'piccoli dati') nei framework e nelle infrastrutture cloud, che implementano applicazioni analitiche sui Big Data prodotti dalle informazioni aggregate. Costruito anch'esso su standard aperti, mbed Device Server può scalare la capacità per gestire la connessione e la gestione di milioni di dispositivi. Il terzo elemento dell'ecosistema è [mbed.org](#), una comunità di oltre 70mila sviluppatori. Il sito web fornisce un completo database di kit di sviluppo hardware, un repository di componenti software riutilizzabili, applicazioni di riferimento, documentazio-

cora oggi questo sistema continua a mantenere una grande diffusione nel mondo in molte aree IT, ma nel 1991 la creazione di [Linux](#) ha dato un impulso decisivo al mondo del 'free software', cambiando per sempre lo scenario e il modello di produzione del codice, e marcando ulteriormente la distinzione fra SO proprietari (closed source) e sistemi con codice sorgente aperto e modificabile.

Difficoltà di orientamento

Un segmento notevole del mercato del software embedded è stato influenzato e trasformato dalla veloce espansione dei sistemi operativi open source negli ultimi cinque anni, e ciò considerando nel loro complesso sia i sistemi disponibili pubblicamente, sia quelli supportati a livello commerciale. Lo rileva la società di ricerche di mercato [VDC Research](#) in un rapporto del 2014. La considerazione in primo piano è che la vera e propria inondazione di nuovi sistemi operativi ha letteralmente sopraffatto gli sviluppatori, con la messa sul tappeto di troppe opzioni di scelta per riuscire a comprendere come individuare il miglior sistema per creare la propria

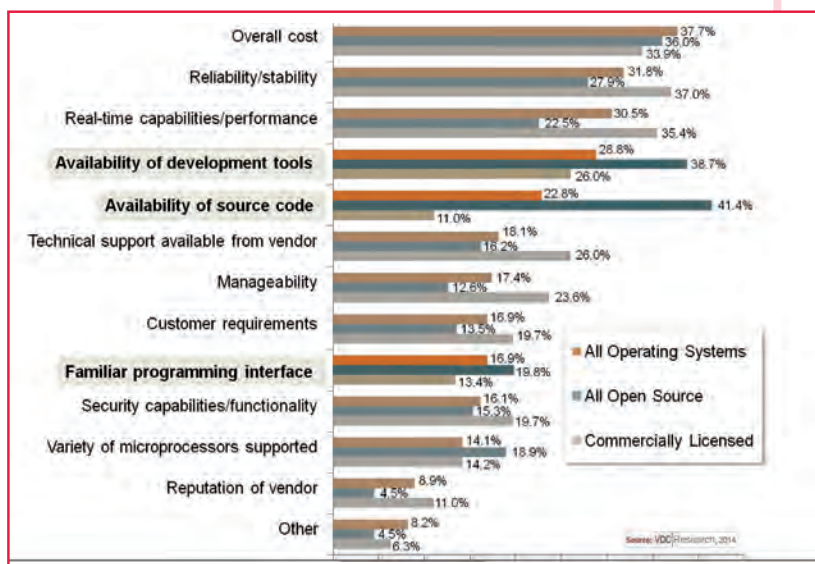


Fig. 1 - Le caratteristiche chiave per la selezione di un sistema operativo embedded (Fonte: VDC Research)

applicazione embedded. E tale situazione pesa ancor di più, considerando che riuscire a svolgere un'appropriata selezione di un SO open source risulta critico per poi determinare il potenziale successo di un progetto embedded.

In sintesi, l'analisi di VDC è che i sistemi operativi open source continueranno a guidare il

ne, e tool di sviluppo web-based. "I dispositivi IoT di oggi esistono in larga parte in isolamento, ed è stato impossibile realizzare un reale mondo interconnesso dove i device sono interoperabili con molti diversi servizi cloud - ha detto Krisztian Flautner, general manager IoT business di ARM -. La mbed IoT Device Platform di ARM risolverà ciò fornendo una toolkit comune di comunicazione e gestione che può essere usato per un'ampia varietà di applicazioni". ARM si aspetta che mbed velocizzi in modo significativo lo sviluppo su larga scala di una nuova generazione di device IoT e servizi cloud.

Ma, nel proprio blog, VDC research si interroga su quale reale impatto possa determinare mbed nel settore, dove la serie Cortex-M rappresenta l'architettura più diffusa e utilizzata nei dispositivi embedded per la IoT. In particolare, la società di ricerche osserva che nel mondo embedded coesistono già molte tipologie di sistemi operativi, da quelli essenziali, a quelli completamente accessoriati: si va dagli SO con licenza commerciale (closed source), agli SO open source anch'essi con licenza commerciale, agli SO open source 'free', ai sistemi proprietari sviluppati in-house. In generale, spiega, gli OS con licenza commerciale sono progettati in modo più professionale, completamente collaudati e robusti. È vero che mbed OS, essendo 'free' e di livello 'commercial grade' potrebbe fare concorrenza ad alcuni SO embedded commerciali. Ma mbed OS non è un RTOS (real-time operating system), mentre diversi dispositivi IoT, in applicazioni safety-critical come quelle nell'automotive, nei sistemi avionici o nell'automazione di fabbrica, richiedono un funzionamento deterministico. E ciò potrebbe limitare l'applicabilità del sistema. In sintesi, stima VDC, mbed OS potrà giocare un ruolo importante per come potrebbe accelerare le attività di sviluppo dei nuovi entranti nel mercato IoT, ma probabilmente non determinerà troppa agitazione nell'ampio mercato dei sistemi operativi embedded di tipo commerciale.

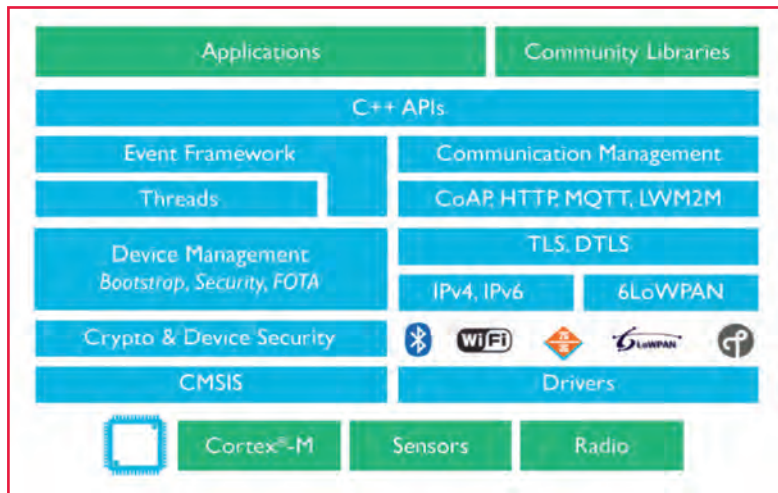


Fig. 2 - L'architettura di mbed OS (Fonte: ARM)

mercato del software embedded lungo tutto il 2017. In questo ambito essi sono assurti al ruolo di segmento fondamentale e cresciuti in termini di numero di distribuzioni disponibili per gli sviluppatori. Ma in futuro in questo spazio il livello di frammentazione è destinato a peggiorare. E la prima conseguenza di ciò, avverte VDC, è che gli sviluppatori non dovranno preoccuparsi soltanto di quale SO utilizzare, ma dovranno anche tener conto delle differenze fra le versioni di un singolo sistema operativo. Un buon esempio di questo inconveniente è fornito da Android, il sistema operativo per smartphone più popolare al mondo. Attualmente, nota la società di analisi, il robotino verde detiene utenti attivi in più di sei differenti versioni della piattaforma del noto SO mobile, ciascuna delle quali supporta requisiti notevolmente diversi in termini di hardware e middleware. Per non parlare di Linux, su cui è basato il kernel di Android: il Pinguino, stima VDC, rappresenta la fondazione per dozzine, se non centinaia, di differenti distribuzioni commerciali ([Mentor Embedded Linux](#), [MontaVista Linux Carrier Grade Edition 7](#), [Wind River Linux](#)) e distribuzioni scaricabili liberamente ([Debian Linux](#), [uClinux](#)). Se poi si combina il numero di distribuzioni sviluppate in diverse versioni con la varietà di sviluppatori, si comprende come il mercato venga popolato in maniera crescente da un'offerta sempre maggiore di SO open source.

Vantaggi e inconvenienti

L'importante è selezionarli con attenzione e in maniera corretta per le applicazioni target, per-

ché solo così i sistemi operativi open source sono in grado di portare agli utenti sostanziali benefici e risparmi connessi alle applicazioni stesse. Infatti, avvertono gli analisti di VDC, benché molti SO in questo ambito siano flessibili, e possano essere utilizzati per differenti scopi, ciascuno di loro ha i suoi punti di forza e debolezza per applicazioni differenti. Alcuni dispongono di bundle di applicazioni preconfigu-

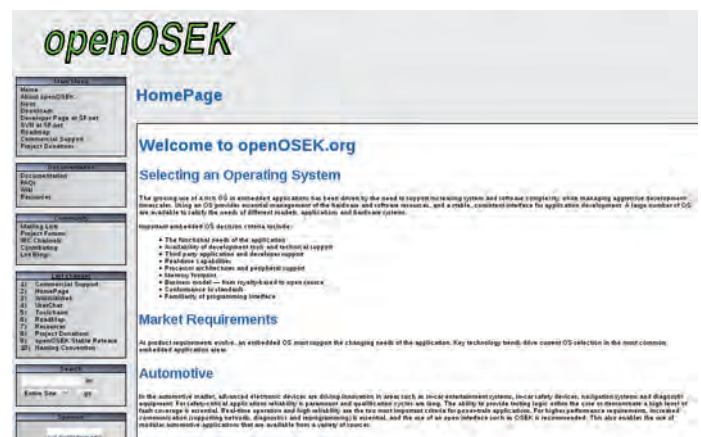


Fig. 3 - La home page di openOSEK

rate, mentre altri comprendono risorse di sviluppo. In ogni caso, quando si fa una comparazione con i sistemi operativi licenziati commercialmente, gli SO open source, tipicamente, costano meno (molti sono 'free'); sono supportati da intere comunità che operano insieme per migliorare di continuo il sistema (a differenza dei prodotti proprietari che si affidano alle capacità di aggiornamento e sviluppo di un singolo vendor); e forniscono più flessibilità in termini d'integrazione (plug-in) e middleware.

VDC osserva anche che il software open source è oggi prevalente in svariati e differenti settori, spaziando dai semplici prodotti di elettronica di consumo, alle macchine industriali, fino ai sofisticati sistemi ad alta disponibilità, come quelli esistenti nelle infrastrutture di comunicazioni e nei dispositivi medici.

La forte espansione del software open source è poi attribuibile ai progressi compiuti nelle tecno-

logie embedded a livello hardware e software. Se tradizionalmente i sistemi embedded si dovevano dimensionare su un hardware con risorse limitate di memoria e vari vincoli progettuali, oggi non è più così, e i moderni SoC (system-on-chip) sono abbastanza potenti, in termini di memoria e velocità, per far girare SO più voluminosi e dotati di un ricco stack di middleware. Ed è proprio questa dotazione software che oggi rende possibile la realizzazione delle tecnologie di ultima generazione, in grado di fornire un'adeguata connettività per le applicazioni IoT (Internet of Things). Un altro fattore di stimolo per lo sviluppo del comparto open source è costituito dalla crescente pressione competitiva esercitata sugli OEM a differenziare i livelli dei propri stack software, che li ha ulteriormente spinti all'adozione del software con codice sorgente libero.

Come accennato, oggi gli ingegneri embedded hanno davanti a sé un ampio panorama di scelte, ma individuare il sistema operativo giusto dipende da molti fattori, molti dei quali vanno poi a condizionare il reale successo del progetto.

I criteri di valutazione di un SO open source embedded sono molto diversi da quelli di selezione dei sistemi licenziati commercialmente (vedi grafico). Sempre da una survey di VDC risulta che gli utenti open source valutano certi criteri molto di più rispetto alle loro controparti indirizzate sulle versioni commerciali. E le principali differenze di valutazione si misurano su fattori come la disponibilità del codice sorgente, la presenza di strumenti di sviluppo, ma anche la familiarità dell'interfaccia di programmazione.

Costi primari intrascurabili, attenzione al supporto tecnico

A prescindere dal fatto che il sistema operativo venga acquisito da un fornitore di SO, da terze parti di natura commerciale, o che venga sviluppato in-house, la voce di spesa relativa al supporto tecnico si configura sempre come un costo considerevole. E, osserva VDC, quando l'opzione del supporto di lungo periodo offerto da un ISV (independent software vendor) commerciale non è una soluzione praticabile o giustificabile dal budget del progetto o dalla roadmap, i team ingegneristici possono restringere la ricerca su un SO open source che si affida all'esperienza di staff

Più libertà nell'embedded, con un framework aperto

Il nome [openOSEK](#) definisce un framework di sistema operativo cross-platform e open source, che si propone di mantenere una completa conformità con la specifica (ISO17356) derivata da OSEK/VDX. La ragione dell'esistenza del progetto, secondo i fautori - pur in un mercato costellato da diverse valide alternative open source, come FreeRTOS, o eCOS - sta in alcune constatazioni, come il fatto che la maggior parte di tali alternative siano abbastanza voluminose e con prestazioni real-time non sufficienti; o che la API OSEK sia stata progettata da un consorzio di fornitori del settore automotive. L'obiettivo dell'implementazione openOSEK, in linea con i principi della filosofia open source, è invece di fornire agli sviluppatori maggior possibilità di scelta. Per tale ragione, tutti i componenti core di openOSEK sono rilasciati sotto licenze GNU, con applicazioni e librerie condivise basate su licenze GPL e LGPL.

di sviluppo che utilizzano differenti linguaggi di programmazione, diverse piattaforme, strumenti e ambienti IDE (integrated development environment). Su questo punto in particolare, probabilmente ciascuno ha già sperimentato, o può constatare, quanto possa essere economicamente costoso, e dispendioso anche in termini di tempo, organizzare attività di formazione e training per gli sviluppatori su nuove piattaforme e strumenti di programmazione. Il prezzo da pagare si misura spesso in vari problemi durante lo sviluppo del software, e in ritardi nel rispetto delle tabelle di marcia, che poi si ripercuotono in un allungamento del time-to-market.

Il suggerimento basilare, quando si decide di utilizzare un nuovo SO open source per un progetto embedded è quindi seguire il principio di partire con un piano limitato, per consentire ai team di sviluppo che non hanno familiarità con il software di apprendere, eseguire test e fare esperienza. In effetti, avverte VDC, buttarsi in un grande e ambizioso progetto senza conoscere i potenziali problemi, e le incompatibilità hardware e software che si potranno incontrare, può esporre a rischi davvero notevoli, soprattutto se i sistemi richiedono di essere supportati e aggiornati lungo un ciclo di vita del prodotto molto esteso.

Controllo deroghe in un ambiente di conformità MISRA

Fergus Bolger

Cto

[Programming Research Ltd](#)

Gli standard di codifica MISRA C sono sinonimo di uso sicuro e difensivo di C in molti ambienti embedded e oltre: nel corso dell'articolo saranno analizzate le categorie di deviazione ed esaminate le modalità di legittimazione delle ragioni specifiche di deroga ora in via di realizzazione per l'uso industriale. Il supporto di strumenti sofisticati e automatizzati per iniziative di deroga controllata insieme a report e altri elementi di una soluzione di conformità sono già disponibili

Ce C++ sono, con qualche differenza, i due linguaggi più largamente utilizzati nello sviluppo di software embedded. Recenti ricerche da parte di [VDC](#) mostrano come C sia utilizzato dal 70% delle aziende di sistemi embedded valutate, e C++ dal 42%. C è stato implementato virtualmente per qualsiasi processore, offre una vasta gamma di risorse e librerie ed è supportato da un'ampia gamma di strumenti.

Il linguaggio C in particolare consente però agli sviluppatori di programmare in maniera sostanzialmente sbagliata o inesatta. È fin troppo facile scrivere del codice conforme al linguaggio standard che poi produrrà sia errori di programma (es. un crash) sia un comportamento non definito o non previsto. Gli esempi più comuni sono il codice che produce accessi alla memoria al di fuori dei limiti di un array o una operazione matematica che risulti in integer overflow.

La filosofia degli standard di codifica

La modalità industry-accepted per affrontare questo genere di rischi è di adottare uno standard di codifica. Nella loro più semplice forma, gli standard di codifica definiscono un set di pratiche di codifica coerenti. Sebbene l'uniformità di stile possa essere una risorsa preziosa in un progetto software, essa non risolve in merito alle importanti caratteristiche di qualità del software quali affidabilità, portabilità e manutenibilità. La regola fondamentale degli standard di codifica è definire un sottoinsieme più sicuro di linguaggio di programmazione inquadrando un insieme di regole che elimini i costrutti di codifica riconosciuti come pericolosi.

Le linee guida per la codifica MISRA, che incarnano questo principio di safe sub-setting, sono ora accettate su scala mondiale come benchmark per sviluppare software safety-critical in C e

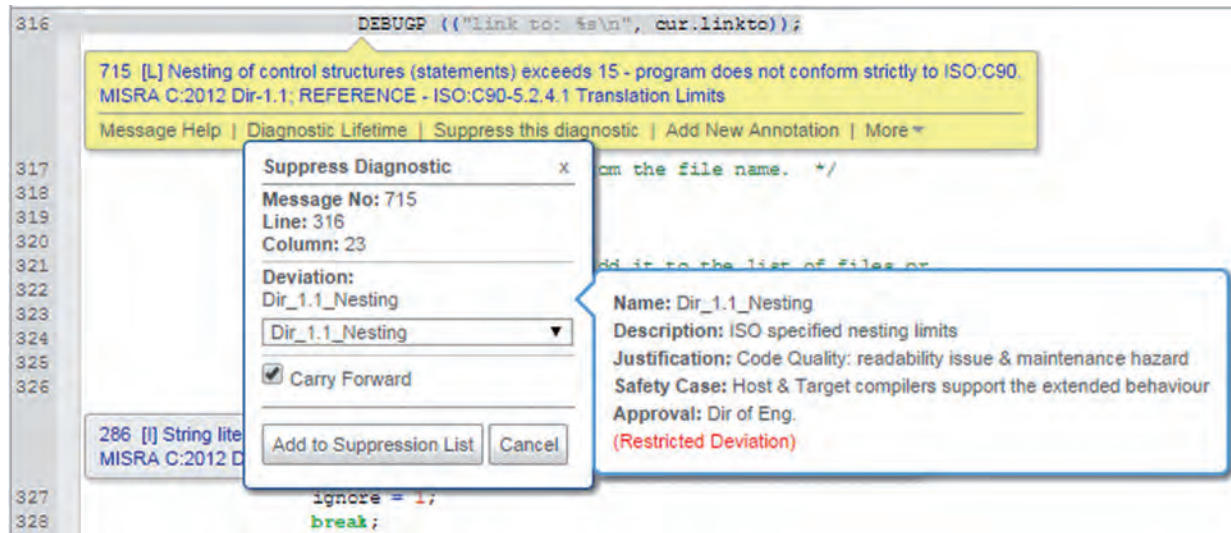


Fig. 1 - Applicazione di uno strumento di deroga controllata

C++. Sono stati largamente accettati perché, oltre a essere concisi e leggibili, sono focalizzati su questioni essenziali. Un recente sondaggio (Ganssle, 2014) condotto coinvolgendo 500 intervistati rivela alcuni interessanti dati sulla frequenza di adozione degli standard di codifica. Il principale risultato suggeriva che circa il 60% di tutti gli standard di codifica in uso sono MISRA-based. Altro dato interessante è il rigore di applicazione, con i set di regole di codifica MISRA-based attestati al 75% di utilizzo coerente all'interno del team di sviluppo, risultato lusinghiero tenendo presente che altri set di regole non raggiungono il 50%.

Il principio di deviazione

Gli standard di codifica MISRA contengono linee guida largamente rispettate dagli sviluppatori in C e C++. Queste guideline sono focalizzate su problematiche che sono importati quando si sviluppano sistemi software critici. MISRA riconosce anche che, in talune situazioni, è irragionevole o persino impossibile soddisfare una linea guida di codifica e che è necessario derogare da certe regole. Una deroga stabilisce la ragione del non adeguamento a una

La regola fondamentale degli standard di codifica è definire un sottoinsieme più sicuro di linguaggio di programmazione

specifica regola di codifica in certe circostanze. Fornisce anche motivazioni e descrizione dell'estensione verso la quale una particolare regola è stata "allentata", e fornisce un safety case ben costruito che comprende mitigazione contro gli effetti del mancato rispetto.

Tuttavia, in assenza di un preciso, e accuratamente descritto, ambito di non conformità, una funzione basica di deroga potrebbe essere fraintesa o abusata e in ultimo minare l'efficacia delle linee guida.

Vincolare l'uso di deroghe

Nello stesso modo in cui gli stessi standard di codifica necessitano di creazione oggettiva e motivazioni ben comprese, le motivazioni date per la deroga dalle regole di codifica allo stesso modo necessitano di una espressione comune, l'interpretazione concordata e un ambito preciso per la loro applicazione. L'industria automobilistica, cioè l'ambito di applicazione iniziale e che resta finora quello principale, di MISRA, ha dovuto affrontare questi requisiti. Sia lo stesso MISRA sia un organismo nazionale, la Japanese Automotive Manufacturers Association (JAMA),

hanno avviato la procedura di impostazione delle condizioni sotto le quali permettere specifiche deroghe dalla piena conformità a MISRA.

La spinta a questo lavoro è quella di definire un set di deroghe dalle regole che siano strettamente vincolate allo scopo. Un importante primo stadio è quello di categorizzare le motivazioni di massima per una deviazione dalla regola di non conformità.

Categorizzazione delle ragioni di deroga

Suddividendo le deviazioni nelle seguenti categorie, le difficoltà pratiche relative alla conformità appaiono più evidenti. Inoltre, questa categorizzazione vigila sulle deroghe inadeguate e sull'indebolimento degli intenti della codifica standard.

Performance: potrebbe sembrare strano e non intuitivo suggerire le prestazioni come motivo per non seguire delle buone pratiche di codifica, ma la seguente situazione presa dalla realtà è la dimostrazione dell'esigenza:

Quale parte del sistema di controllo del motore del veicolo, una variabile di temporizzazione necessita di essere accumulata a intervalli regolari. Il codice, correttamente formulato per soddisfare MISRA-C:2012 Rule 10.6 (value not to be assigned to a wider type, legge:

```
extern uint16_t qty, time_step;
uint32_t prod = ( uint32_t ) qty * ( uint32_t
) time_step;
```

I cast assicurano che gli operandi 16-bit non andranno in overflow nella moltiplicazione 32-bit per questo compiler. Tuttavia, il compiler esegue questa operazione utilizzando la modalità "shift and add" di long multiplication piuttosto che la modalità IMUL (signed multiplication) con cui è equipaggiata. I fornitori di compiler anno chiarito che la modalità IMUL si verifica soltanto in conversioni implicite, richiedendo all'espressione di leggere:

```
uint32_t prod = qty * time_step; // deviate
from Rule 10.6
```

Permettendo una implicita conversione in questo caso, il funzionamento del ciclo IMUL singolo clock è garantito, invece che l'esecuzione dei ~100 peggiori casi di clock cycle del precedente, quindi giustificando una deviazione controllata sulla base delle performance.

Codice esterno (terze parti): questa categoria include librerie comuni, codice autogenerato, e moduli di codice interno ereditato o anche solo una funzione complessa che comprenda un algoritmo di applicazione chiave. I maintainer di librerie di dominio pubblico, dato il loro ampio ambito di applicazione, raramente hanno motivazione ad adeguarsi a MISRA o ad altri standard di codifica. Il Codice autogenerato, a meno che non soddisfi uno standard di sicurezza funzionale come ISO 26262, intrinsecamente conterrà probabilmente delle violazioni a MISRA. Il codice ereditato potrebbe predatare l'adozione di MISRA nel progetto. L'analisi di impatto di possibili rifacimenti per adeguarsi alle regole MISRA potrebbe essa stessa essere causa di preoccupazioni. Il safety case in tutte queste situazioni si basa sulla dipendenza "qualificato attraverso l'uso" in combinazione con altre specifiche misure di qualità.

Build Configuration: una caratteristica peculiare delle applicazioni dei fornitori automobilistici è quella di rendere disponibile molte varianti di una singola base di codice in funzione delle necessità del cliente. Piuttosto che un controllo a livello di generazione di queste consegne, meccanismi di configurazione vengono distribuiti per controllare l'esecuzione delle specifiche funzionalità per ogni variante. Di conseguenza, l'adeguamento a MISRA può risentirne in termini di ridondanza del codice, invarianza delle espressioni, e questioni complessivamente collegate.

Accesso all'hardware: al fine di accedere ai registri, risolvere interrupt di controllo e memoria assoluta, gli sviluppatori embedded devono

accedere alle estensioni specifiche del compilatore per il linguaggio C, che dà luogo a una non-conformità MISRA. Il safety case tipicamente richiederà una attenta copertura della unità di test.

Defensive Coding: data l'assenza in C di una solida gestione delle eccezioni, la pratica della codifica difensiva può implicare, per esempio, protezioni programmatiche contro comportamenti imprevisti. Un tool di analisi, totalmente adeguato, rileva correttamente condizioni invariante e codice di conseguenza non eseguibile. Il safety case deve comportare l'esecuzione del test di unità forzata di questi percorsi o condizioni.

Funzionalità di linguaggio: esistono valide ragioni relative alla qualità del codice per utilizzare costrutti linguistici 'recenti', per esempio di tipo Booleani o 'long long' o funzioni inline. Tuttavia, questi possono richiedere deroghe dalle vecchie versioni MISRA. La safety issue è che persino dei costrutti C99 vecchi di 15 anni non hanno la garanzia di essere supportati da tutti i compilatori.

Strutture di deroga controllata

La categorizzazione delle differenti motivazioni è il primo passo verso la creazione di una struttura di deroghe opportunamente vincolate. Ciò conduce naturalmente a una elaborazione di tutti i casi specifici di deviazioni conosciuti, per regola e per categoria. MISRA e JAMA stanno entrambe documentando, con la partecipazione delle aziende, un set di restrizioni di regole di ambito, ognuna con dettagliate motivazioni e safety case.

Persino al di fuori di un contesto Automotive, queste iniziative sono importanti. Lo standard di codifica MISRA era originariamente progettato per il settore Automotive, ma fin dai suoi primi anni ha trovato disponibilità all'adozione in molti altri ambienti embedded, dai prodotti consumer ai dispositivi medicali, dal controllo industriale all'EDA. Allo stesso modo, l'istituzione di una struttura di deviazione controllata

è importante in qualsiasi settore industriale, azienda o organizzazione che adotti uno standard di codifica.

Automated Tool Support

Uno standard di codifica senza un mezzo automatizzato di imposizione, un ricco audit e funzionalità di reporting diventerà presto un ornamento di libreria, raramente seguito o preso a riferimento. Il punto di partenza per uno strumento di analisi statica automatizzata competente deve essere l'accuratezza nel suo output diagnostico, la chiarezza di comprensione e spiegazione su ogni questione sollevata e particolareggiati report verso ogni versione del progetto software. Ma anche un ambiente di applicazione di strumenti automatici ha bisogno di consapevolezza e l'applicazione di una politica di deroga approvato, soprattutto perché questo rimuove un ostacolo alla piena conformità. Sia le regole di codifica sia la politica di deroga devono essere vantaggiose per gli sviluppatori, considerati attendibili da leader e responsabili e facilitare la reportistica dettagliata di QA. Un sistema base di deroghe accoppierà ogni istanza di soppressione di regola alla sua giustificazione di deviazione, e preserverà questo accoppiamento attraverso tutto il ciclo di vita del codice sorgente pertinente. I requisiti sono più complessi quando si tratta di deviazioni controllate. Qualsiasi soppressione delle pertinenti norme di codificazione deve obbedire le restrizioni più severe in essere, e nessuna soppressione può avvenire di fuori di quel set controllato di deroghe. Nello scegliere la specifica locazione del codice dove una diagnostica rendicontata debba essere soppressa, gli sviluppatori devono essere costretti a effettuare l'esclusione solo utilizzando l'intervallo consentito dalle deviazioni controllate.

Gli standard di codifica MISRA contengono linee guida largamente rispettate dagli sviluppatori in C e C++

La categoria di deviazioni controllate è un insieme di regole di deroga che sono approvate e documentate. Le regole di deroga devono essere vantaggiose per gli sviluppatori, considerati attendibili da leader e responsabili e facilitare la reportistica dettagliata di QA. Un sistema base di deroghe accoppierà ogni istanza di soppressione di regola alla sua giustificazione di deviazione, e preserverà questo accoppiamento attraverso tutto il ciclo di vita del codice sorgente pertinente. I requisiti sono più complessi quando si tratta di deviazioni controllate. Qualsiasi soppressione delle pertinenti norme di codificazione deve obbedire le restrizioni più severe in essere, e nessuna soppressione può avvenire di fuori di quel set controllato di deroghe. Nello scegliere la specifica locazione del codice dove una diagnostica rendicontata debba essere soppressa, gli sviluppatori devono essere costretti a effettuare l'esclusione solo utilizzando l'intervallo consentito dalle deviazioni controllate.

Bibliografia

Ganssle, J. (2014, August 4). Retrieved from The Ganssle Group <http://www.ganssle.com/tem/tem266.html>

La IoT riporta al centro il riuso del codice

Giorgio Fusari

Oggi che la Internet of Things, e tutte le sue applicazioni, è sotto i riflettori come uno dei fenomeni tecnologici più importanti del momento - e per il futuro dell'IT e di ogni categoria industriale - ritorna alla ribalta anche un altro tema, in verità non propriamente nuovo: quello del riutilizzo del codice embedded. Tradizionalmente, creare nuove applicazioni e sistemi riutilizzando il software esistente, invece di riscriverlo da zero, è una metodologia che permette di migliorare la produttività delle attività di sviluppo e anche la qualità del codice. Naturalmente, i reali benefici si ottengono non attraverso un riuso sporadico e tattico, ma sistematico. La riusabilità, applicata in maniera sistematica, diventa un fattore determinante e strategico, specie quando si devono implementare con rapidità ed efficienza sistemi molto grandi e complessi, ma comunque da realizzare con elevati requisiti di affidabilità e contenimento dei costi. Guardando il tema da diverse angolazioni, si può vedere il riuso del codice, da un lato, come l'attività di gestione dei componenti software (classificazione dei componenti in un database, per il successivo reperimento e richiamo) e, dall'altro, come l'attività di integrazione dei componenti riutilizzabili in una determinata applicazione. In termini di applicabilità delle metodologie di riutilizzo, occorre subito premettere che, all'interno delle organizzazioni, le barriere al riuso del codice non sono solo di tipo tecnologico, ma anche culturale e organizzativo. Dal punto di vista tecnologi-

Col graduale emergere della Internet of Things in tutta la sua imponenza, oggi più che mai l'esigenza degli sviluppatori embedded è ottimizzare l'utilizzo del software per piattaforme hardware diversificate

co, quando si ha a che fare ad esempio con diversi sistemi operativi, la valutazione dei trade-off, che fa soppesare ai team di sviluppo la convenienza dei costi di porting di un'applicazione su diverse piattaforme (necessità di analisi tecniche dettagliate, di strumenti di migrazione, di test di verifica della portabilità, di validazione delle funzionalità e quant'altro), può rivelarsi non positiva. In maniera analoga, anche quando si decide di migrare verso un nuovo linguaggio di programmazione, la scelta di riusare il codice può presentare problemi tecnici di compatibilità. Più in generale, si può dire che nel tempo sono sta-

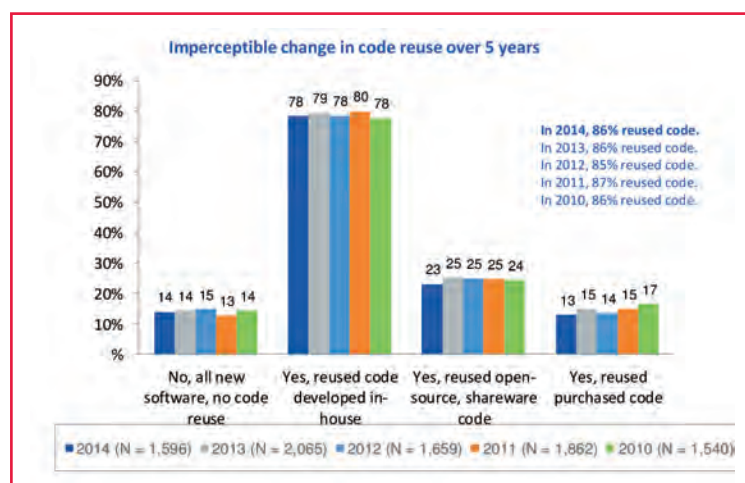


Fig. 1 - Il trend globale di riutilizzo del codice embedded (Fonte: UEM Tech)

te messe a punto molteplici tecniche per risolvere i problemi di riusabilità del codice, ma spesso la carenza di una armonica fusione tra esse non ha permesso di raggiungere gli obiettivi desiderati. Sul versante non tecnico, per abbracciare con efficacia le iniziative di riuso, talvolta l'organizzazione deve prima rivedere dall'alto, dai vertici, le proprie policy interne sul tema. In altri casi, invece, gli obiettivi di efficienza da perseguire attraverso le politiche di riuso possono non essere percepiti e condivisi dai dipendenti, ad esempio dai team di sviluppatori, che temono che la pratica di riuso del codice, e un certo livello di standardizzazione nel processo di sviluppo del software, possano compromettere il valore della loro specifica professionalità e capacità di progettazione.

Requisiti di design nell'era del Web degli oggetti

Il riuso del codice quindi torna d'attualità oggi, spronato dalla prorompente diffusione della IoT e delle sue applicazioni. E la ragione forse più evidente è che la crescente miriade di oggetti e dispositivi elettronici più o meno intelligenti connessi alla rete sta trasformando i tradizionali requisiti dello sviluppo software. Ora più che mai diventa indispensabile che tali oggetti siano in grado di interoperare e comunicare fra loro in modo fluido, affinché sia realmente possibile convertire le enormi moli di dati (Big Data) che raccolgono e producono in informazioni efficacemente utilizzabili per migliorare le decisioni aziendali e la conduzione del business.

Le tecnologie di sviluppo devono privilegiare criteri come la rapidità di progettazione del codice, la minimizzazione del time-to-market e l'ottimizzazione del ROI (return on investment). Di conseguenza, come indicano alcune analisi di mercato, i team di progettazione tendono a migrare da certe tecnologie e processi di programmazione proprietari consolidati per indirizzarsi verso strumenti object-oriented e metodologie di sviluppo più moderne e dinamiche. Nei progetti IoT uno stesso software deve essere riutilizzabile e ingegnerizzabile per funzionare su piattaforme con differenti caratteristiche hardware, da quelle potenti, a quelle più limitate. In quest'ottica, ad esempio, il linguaggio Java, e in particolare Java Embedded, si posiziona nel settore come un buon candidato

fra gli strumenti di programmazione che consentono di creare codice velocemente riutilizzabile, in grado, una volta scritto, di funzionare con diversi sistemi operativi, ambienti, applicazioni e piattaforme di computing. Dunque adatto a sviluppare interoperabilità. In aggiunta, Java consente nella programmazione di suddividere il codice in componenti e moduli riutilizzabili, ed ha un ricco insieme di librerie standard e caratteristiche che ne facilitano la portabilità, rispetto ad esempio a dover fare il porting di programmi scritti con linguaggi come C, o C++.

Esigenze e scelte degli ingegneri

Negli attuali ambienti di progettazione embedded, il riuso del codice si conferma una metodologia stabile. Il livello di riutilizzo del software nelle organizzazioni risulta elevato e la previsione è che continui a mantenersi tale. Questo è il dato chiave emergente dal 2014 Embedded Market Study, che disegna uno scenario aggiornato del settore a livello globale. L'indagine, condotta da [UBM Tech](#) in collaborazione con la società di ricerche [Wilson Research Group](#), ha analizzato attraverso un sondaggio web-based online tutti gli aspetti essenziali del processo di sviluppo embedded: dai tipi di tecnologie e tool utilizzati, alle applicazioni, agli ambienti di lavoro, ai metodi e processi, ai sistemi operativi adottati, all'emergere del trend IoT. I risultati del sondaggio mondiale riguardano un periodo che va dai tre ai cinque anni, e sono stati elaborati sulla base delle opinioni di 2.258 rispondenti. Di questi, il 55,2% sono residenti negli Stati Uniti e in Canada; il 22,8% in Europa, il 14% in Asia, il 3,8% in America Latina, il 2,2% in Africa e Near East, e il 2% in Australia. Le organizzazioni considerate comprendono realtà multinazionali che vanno da aziende con meno di 100 addetti, a imprese con oltre 20mila impiegati. A livello di funzioni ricoperte in azienda, solo per citare i numeri più rilevanti, il 57,8% dei rispondenti opera nell'area dell'integrazione hardware/software; il 57,1% nella scrittura di firmware/software per sistemi embedded; il 56,7% svolge funzioni di debugging di firmware/software. Un 42,6% si occupa di project management, mentre il 38,1% è addetto al testing di firmware/software. Il 27,1 ha funzioni di co-design hardware/software, e il 18,9% opera

nell'area della co-verifica hardware/software.

I progetti embedded sono sviluppati per svariate applicazioni: tra le principali, in prima posizione ci sono i controlli industriali (33% dei rispondenti), seguiti dall'elettronica di consumo (24%) e dalle comunicazioni/reti (22%). Ci sono poi le applicazioni automotive e medicali (18% dei rispondenti), e quelle militari e aerospaziali (17%). Per il 12% dei rispondenti, le applicazioni sviluppate sono di tipo IoT (Internet of Things).

Riutilizzo del software, trend consolidato

Sembra che il riutilizzo del codice sia una prassi con radici molto solide nelle varie organizzazioni, e non risenta di sostanziali cambiamenti, almeno in questi ultimi cinque anni (2010-2014). In effetti, quando nel sondaggio viene chiesto agli ingegneri se il loro attuale progetto embedded preveda il riutilizzo di codice da un progetto precedente, la risposta è affermativa per la maggior parte di loro (86%), e tale trend si conferma per l'intero quinquennio. Sempre per la maggior parte degli intervistati (78%), si tratta del riutilizzo di codice sviluppato in-house. Un'altra fetta di utenti (23%) risponde che il codice riusato è di natura open source e shareware, mentre solo una minima percentuale (13%) dice che il software riutilizzato è rappresentato da codice precedentemente acquistato. Quest'ultima componente sta in effetti registrando un trend discendente rispetto a qualche anno fa (17% nel 2010, 15% nel 2011, 14% nel 2012, 15% nel 2013). Infine, solo per il 14% dei rispondenti il software sviluppato nei vari progetti embedded è del tutto nuovo, e privo di codice riutilizzato.

Nella maggioranza dei casi (57%), gli attuali progetti embedded rappresentano un aggiornamento o miglioramento di un'applicazione precedente o di un progetto esistente, mentre in una buona percentuale (43%) sono frutto di attività di design completamente nuove e iniziate da zero. A livello di sistemi operativi, è da rilevare la tendenza verso un uso sempre maggiore dei prodotti open source (29% nel 2010, 36% nel 2014).

Da evidenziare è poi il trend, lento ma stabile, verso l'allungamento dei cicli di sviluppo dei progetti (12,6 mesi in media nel 2014, contro i 12,2 mesi del 2010). Rispettare le scadenze di consegna diventa sempre più difficile, e di conseguenza il completamento dei progetti in orario rispetto al programma

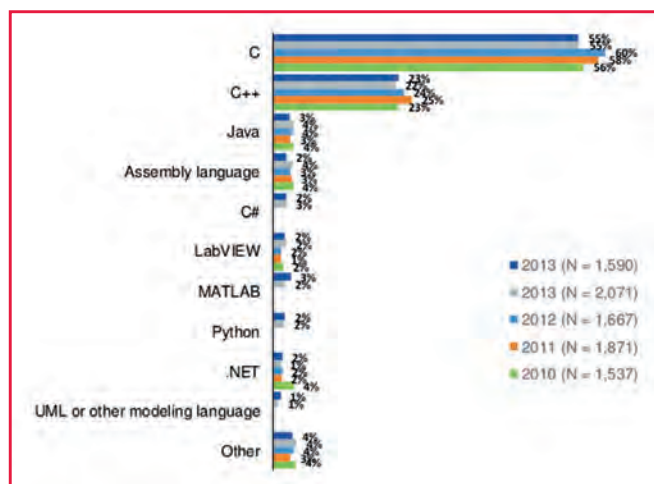


Fig. 2 - I linguaggi di programmazione più usati (Fonte: UBM Tech)

risulta via via meno frequente: nel 2010 i progetti sono 'on schedule' per il 40% dei rispondenti; nel 2014 lo sono solo per il 37%.

Un punto interessante, soprattutto nell'ottica dei requisiti di riusabilità e portabilità del codice, riguarda il quesito su quale sarà lo strumento di programmazione che gli ingegneri probabilmente adotteranno nel prossimo progetto embedded. Anche nel 2014, il 55% risponde che sarà il linguaggio C, confermando il trend del 2013 (55%), ma registrando una certa contrazione rispetto agli anni precedenti (56% nel 2010, 58% nel 2011, 60% nel 2012). Solo il 23% dice che sarà C++, mentre soltanto il 3% risponde che userà il linguaggio Java. Alla domanda su quali saranno le sfide tecnologiche più ardue da affrontare per il prossimo anno, la maggioranza (26%) risponde la difficoltà di integrare nuova tecnologia o strumenti. Subito dopo (19%) ci sono gli inconvenienti causati dal fatto di dover gestire codice complesso e di grandi dimensioni. Rispettare, nella consegna dei progetti, le tempistiche programmate si riconferma il problema chiave. Nel consumo di tempo, considerando l'intero processo di design dei sistemi embedded, subito dopo la fase di sviluppo dettagliato del progetto (29%), le attività di testing e debugging (21%) risultano le più dispendiose in termini di tempo utilizzato. Uno scenario complessivo dove, dunque, i metodi di riuso del codice possono introdurre importanti elementi di miglioramento.

business international magazine

Il Nuovo Portale per la tua Impresa

www.bimag.it

Business International Magazine
Il portale per imprenditori e manager.

- ✓ Conquista i mercati esteri
- ✓ Incontra la tua community



The Executive Network

www.businessinternational.it



Fiera Milano Official Partner

www.fieramilanomedia.it



TRACE32 include il supporto per Windows 10

[Lauterbach](#) ha esteso il suo supporto alla famiglia degli OS Windows Standard. Ora supporta l'ultima versione Windows 10 nelle distribuzioni a 32 bit e a 64 bit. TRACE32 permette un facile sviluppo e test di moduli del kernel, driver, processi e DLL, sia su singolo core sia su sistemi SMP. Il supporto è disponibile per tutte le schede x86/x64 e ATOMTM dotate di interfaccia JTAG.

Come successore di Windows 8, Windows 10 – nome in codice Threshold – è attualmente diffuso nella sua versione di preview tecnica e sarà lanciato a fine 2015. Lauterbach ha già esteso la sua "Windows Standard Awareness" per il debugger TRACE32 includendo questa nuova versione.

Utilizzando la "Windows Standard Awareness", l'utente è in grado di esaminare i processi correnti, i threads e le librerie, come pure i moduli del kernel e i drivers. Tramite il supporto MMU esteso del debugger TRACE32, lo sviluppatore ottiene accesso all'intero spazio di indirizzamento virtuale in ogni momento, potendo così eseguire contemporaneamente il debug di device drivers e applicazioni. Inoltre il debug può avvenire su più applicazioni allo stesso tempo, prestazione particolarmente interessante per il test delle comunicazioni fra processi o delle chiamate ai driver.



GPU embedded

AMD ha annunciato che la GPU [AMD Embedded Radeon HD 7850](#) di cui è dotato il sistema a ultrasuoni BK Ultrasound [bk3000](#) permette a quest'ultimo di offrire prestazioni all'avanguardia in ambito medicale. Il sistema bk3000, realizzato da Analogic, è disponibile nei principali mercati mondiali.

Grazie alla possibilità di utilizzare lo standard OpenCL, il nuovo bk3000 di Analogic è in grado di offrire immagini a ultrasuoni caratterizzate da una quantità di informazioni tre volte superiore rispetto al passato, riducendo inoltre i tempi di attesa per l'elaborazione dei risultati. L'utilizzo di OpenCL garantisce inoltre un'importante riduzione dei costi di sviluppo e di gestione dei sistemi.

Basata sull'architettura Graphics Core Next (GCN) di AMD, la nuova GPU embedded AMD Radeon HD 7850 è progettata per migliorare la qualità visiva e le capacità di elaborazione parallela di svariate applicazioni embedded, dalle macchine ad ultrasuoni ad altre soluzioni che richiedono capacità di elaborazione GPGPU più complesse – come la mappatura del terreno, l'analisi delle condizioni meteorologiche, il riconoscimento facciale e gestuale o l'analisi delle caratteristiche biometriche e del DNA.

Compilatore ottimizzato per il processore ARM Cortex-R5

[ARM](#) e [Green Hills Software](#) hanno annunciato i frutti di una collaborazione mirata allo sviluppo di un compilatore ottimizzato per il processore ARM Cortex-R5 che è in grado di offrire prestazioni da record per il settore automotive. La disponibilità del nuovo compilatore consente al processore Cortex-R5 di soddisfare al meglio le esigenze delle applicazioni automotive più esigenti, con costi più competitivi rispetto a qualsiasi altro microcontrollore oggi disponibile sul mercato. I laboratori EEMBC hanno certificato che il compilatore Green Hills, versione 2015.1, ha raggiunto prestazioni pari a 1.01 EEMBC Automark/MHz con un microcontrollore Cortex-R5 per autoveicoli di Spansion, equivalente ad un aumento del 30% rispetto al valore ottenuto con le soluzioni precedenti.



Piattaforme di sviluppo per embedded computing

[Arrow Electronics](#) ha annunciato la decisione di offrire piattaforme di sviluppo per l'embedded computing basate inizialmente sui processori Snapdragon 600 di Qualcomm.

Arrow distribuirà una piattaforma di sviluppo e i SoM (system-on-module) basati sul processore Snapdragon 600 di Qualcomm Technologies, Inc., società del gruppo Qualcomm Incorporated. Ciò offrirà ai clienti dei settori embedded e industriale maggiori possibilità di accedere alle soluzioni ad elevate prestazioni e basso consumo basate su Snapdragon, facilitando lo sviluppo di prodotti e di applicazioni, come sistemi di sicurezza, robotica e controllo del moto.

Sistemi e prodotti per IoT

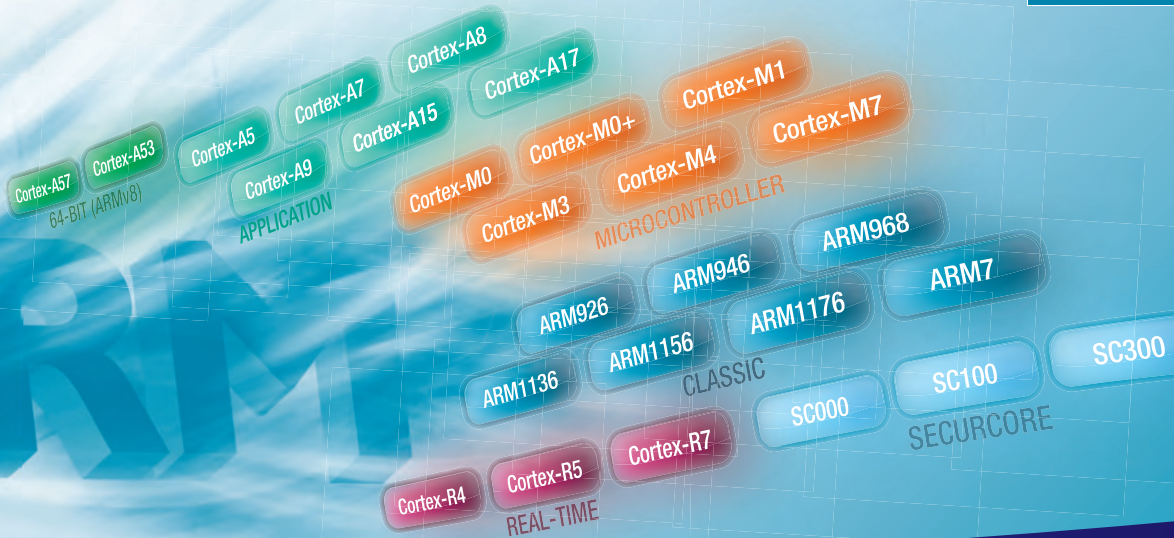


[Avnet Memec](#) ha presentato una gamma di sistemi e prodotti per IoT, ampliata in modo sostanziale, che include sistemi di connessione cablata e wireless, dispositivi per la gestione dell'energia e la sicurezza e tecnologie all'avanguardia nei settori del rilevamento e del monitoraggio. Tra le novità, le più recenti reti wireless WAN a bassa potenza, basate sulle tecnologie SIGFOX e LoRa; i moduli Energy monitoring Power House, Plug'n Play oltre alle robuste soluzioni proposte da Avnet per la comunicazione PLC su linea elettrica e la connettività web SmartServer. E, ancora, l'integrazione di reti, nodi, sensori e attuatori diversi, inseriti senza soluzione di continuità nei servizi cloud e nelle applicazioni basate su web.

Touch screen capacitivo ad alta definizione

[Eaton](#) presenta la sua nuova generazione di ultra-preformanti HMI/PLC espressamente dedicati al settore dell'automazione industriale. La nuova serie XV300 è dotata di tecnologia multi-touch PCT (projected capacitive touch) con display ad alta risoluzione, processori da 800 Mhz e una connettività che non conosce uguali. Con l'ampio display in formato 16:9, tutte le operazioni risultano essere intuitive. La precisione offerta dalla tecnologia PCT multi-touch dell' XV300, facilita l'utilizzo intuitivo e fornisce un apprendimento più veloce delle funzioni, garantendo una più efficace interazione tra l'operatore e la vostra macchina. Le elevate prestazioni del sistema e il potente processore grafico consentono di realizzare un'interfaccia utente che soddisfa e spesso supera le aspettative degli operatori, attraverso la reattività delle funzioni implementate sullo schermo e la compatibilità con elementi multimediali integrati (come ad esempio filmati, file pdf e contenuti multimediali Web based).

TRACE32® - supports all





Esteso il supporto all'architettura MIPS

[Green Hills Software](#) e Imagination Technologies hanno annunciato che i tool e i compilatori di Green Hills supportano un'estesa gamma di blocchi funzionali di proprietà intellettuale sviluppati da Imagination per le CPU con architettura MIPS. Viene supportato completamente in modo ottimizzato il set di istruzioni microMIPS con codifica compressa delle CPU MIPS Warrior delle classi M e I, comprese le funzioni architetturali chiave come la virtualizzazione dell'hardware. Green Hills Software aggiungerà il supporto ai nuovi core MIPS I6400 a 64 bit di Imagination, che potranno essere utilizzati in diversi ambiti applicativi, come l'archiviazione dati (storage), le reti di comunicazione, l'intrattenimento digitale e l'elettronica di consumo, tutti settori che richiedono la disponibilità di strumenti di sviluppo affidabili e di grande produttività.

Piattaforma embedded con consumi ridotti

[Eurotech](#) ha annunciato il lancio della [CPU-351-13](#), una piattaforma embedded con processore ARM che amplia la famiglia di prodotti Eurotech destinati ad applicazioni machine-to-machine e servizi Internet of Things (IoT). La CPU-351-13, basata sul processore Freescale i.MX 6, offre funzionalità avanzate in un formato compatto che consente la massima efficienza nel packaging e nel design. È stata progettata per fornire funzionalità avanzate ed un'elevata efficienza in un formato compatto. Grazie alla competenza di Eurotech nella gestione della potenza e al processore multicore Freescale i.MX 6 con velocità fino a 1,2 GHz, la [CPU-351-13](#) offre elevate performance con consumi estremamente ridotti e una gestione termica semplificata. Questa piattaforma flessibile può essere impiegata in un'ampia gamma di applicazioni, come display per il settore retail, apparecchiature medicali e pannelli di comando per attrezzature da palestra. Eurotech, Connect Proven Partner di Freescale, aggiunge la CPU-351-13 alla gamma esistente di computer embedded e gateway multiservizi basati su processori Freescale.



Modulo COM Express Compact Tipo 6

[ADLINK Technology](#) ha annunciato cExpress-BL, un modulo COM Express Compact Tipo 6 con processori Intel Core di quinta generazione i7-5650U, i5-5350U e i3-5010U, con supporto di memoria DDR3L fino a 16 GB dual channel. Con una grafica migliorata ed elevate prestazioni di elaborazione rispetto al processore Intel della generazione precedente, il modulo cExpress-BL è adatto per soluzioni di dispositivi all'avanguardia che richiedono intense prestazioni grafiche e funzionalità multitasking per applicazioni di visione industriale in automazione. ADLINK cExpress-BL è pin-to-pin compatibile con il modulo cExpress-HL della generazione precedente e dispone di Intel HD Graphics 5500 e 6000 integrata nella CPU e fornisce due canali DDI (con risoluzione fino a 4K) e un canale LVDS con supporto a tre display indipendenti. Inoltre, è disponibile un DisplayPort integrato (EDP) come optional per supportare display di prossima generazione. cExpress-BL fornisce alta larghezza di banda I/O, tra cui quattro PCIe x1 o singolo PCIe x4, quattro SATA 6 Gb/s, due USB 3.0 e sei USB 2.0 per le periferiche e il trasferimento dei dati. Una vasta gamma di sistemi operativi sono supportati, tra cui Linux, Windows 7 e 8.1u, Windows Embedded Standard 7, Windows Embedded Industria 8.1 e VxWorks. Il cExpress-BL è dotato di ADLINK's Smart Embedded Management Agent (SEMA) per consentire l'accesso alle attività di sistema (temperatura, tensione, consumo di energia) al fine di identificare inefficienze e malfunzionamenti in tempo reale, evitando così i guasti e minimizzando i tempi di inattività.



CoM: supporto Qseven e SMARC

[ICOP Technology](#) ha annunciato il supporto Qseven e SMARC per i suoi Computer-on-Module basati sui processori SoC DMP Vortex DX2 x86 ultra low-power. Sia QSeven sia SMARC offrono una sofisticata piattaforma per soddisfare la domanda di design di sistemi con fattore di forma piccolo in un costo altamente contenuto. Nei prossimi mesi ulteriori processori DMP Vortex saranno disponibili su moduli SMARC e Qseven. Grazie allo switch crossbar integrato, processori DMP Vortex su Computer-on-Module SMARC e Qseven, potranno fornire connettività I / O molto flessibile in combinazione con prestazioni scalabili ultra-low-power x86.

Soluzioni in ambito networking

[Rutronik](#) ha presentato alla scorsa edizione di embedded word soluzioni innovative in ambito networking, tra cui un pacchetto di prodotti embedded, progettato per collegare le macchine Internet-capable con dispositivi industriali e prodotti SMART, che offre soluzioni complete per applicazioni quali l'assistenza sanitaria, la domotica e i sistemi di sicurezza su IoT (Internet of Things). Il team Embedded di Rutronik ha anche mostrato l'interazione tra i vari tipi di componenti: schede embedded, storage, display e sensori, nonché nuove soluzioni di storage per il mercato embedded, come ad esempio dischi rigidi 3.5" ad alta capacità e SSD con interfaccia PCIe secondo lo standard M.2.



Switch ethernet robusto a 8 porte

[Men Mikro Elektronik](#) ha presentato il suo robusto switch Ethernet a 8 porte (NM10) in un formato PC box compatto, disponibile in quattro configurazioni standard con interfacce ethernet a 100 Mb o 1 Gb. Conforme alla norma EN 50155 e ISO 7637-2, lo switch Ethernet opera in modo affidabile nel range di temperatura compreso tra -40 °C e +70 °C (a +85 °C per 10 minuti in conformità con Tx) in applicazioni industriali e ferroviarie. Il nuovo switch è disponibile con o senza la funzionalità Power over Ethernet più (PoE +), con canali Ethernet accessibili sul frontale tramite connettori M12 e una gamma di tensione di alimentazione da 14,4 a 154 VDC. La gamma di tensione supportata 24-110 VDC consente al NM10 di conformarsi alla norma EN 50155 per la ferrovia e ISO 7637-2 per la certificazione E-Mark in applicazioni automotive. Lo switch è dotato di una robusta custodia in alluminio utilizzata sia per il raffreddamento che per la protezione dell'elettronica secondo i requisiti IP40.



Soluzioni switching PXI 16 Amp

[Pickering Interfaces](#), un fornitore leader di soluzioni di condizionamento e commutazione del segnale, ha annunciato l'ampliamento della sua gamma di soluzioni switching PXI 16 Amp. Dopo i moduli relè 16 Amp (modello 40-161), la società ha presentato nuovi moduli PXI: power multiplexer PXI 16 Amp (modello 40-662), disponibile in sette configurazioni; power matrix PXI 16 Amp (modello 40-552), disponibile in quattro configurazioni con dimensioni di matrice di 8x2 e 4x4 e la possibilità di espandere le dimensioni della matrice con Y-Axis loop-thru connections. Le famiglie PXI dispongono di connettori GMTC a 20 vie e relè elettromeccanici ad alta potenza e qualità. Una grande attenzione ai design di commutazione assicura che tutti questi moduli PXI possono garantire 16 A di corrente su ogni percorso, contemporaneamente e su tutto il range di temperatura. Le applicazioni includono i veicoli elettrici, test automotive ECU, AC di commutazione di rete, alimentatori di corrente e di commutazione del carico.



A CHI SI RIVOLGE

L'evento si rivolge a manager, tecnici, ricercatori, progettisti, responsabili di produzione, tecnici della manutenzione, direttori di stabilimento, energy manager, OEM, system integrator, utilizzatori finali.

I LABORATORI

Interessante modalità di apprendimento. I partecipanti potranno imparare a utilizzare i prodotti delle aziende avvalendosi della guida di tecnici esperti.

I WORKSHOP

Seminari tecnici tenuti dalle aziende espositrici.

LA MOSTRA

Esposizione a cura delle aziende partecipanti. Sarà possibile verificare l'attuale offerta commerciale.

PER ADERIRE

Visita il sito

ite.mostreconvegno.it

per partecipare al convegno, ai seminari, alla mostra e ai laboratori.

La partecipazione è gratuita. Tutta la documentazione sarà disponibile on-line il giorno stesso della manifestazione.

GIOVEDÌ 18 GIUGNO 2015
IBM CLIENT CENTER
Circonvallazione Idroscalo
20090 Segrate MI

ORGANIZZATO DA:



progettare

MEDIA PARTNER:



**D
A
Y**

INDUSTRIAL TECHNOLOGY EFFICIENCY



seguici su
twitter

@EnergieAmbiente #iteday

PARTNER



The Executive Network



CON IL PATROCINIO DI:



Esperti gestione Energia



Fiera Milano Official Partner

ite.mostreconvegno.it



efficiency@fieramilanomed.it



Ufficio commerciale: 335 276990



segreteria organizzativa: 02 49976533



contatti



Everyware Software Framework

[Eurotech](#) ha annunciato il rilascio ufficiale di ESF 3.0, l'infrastruttura software Java OSGi per gateway multiservizi e dispositivi intelligenti M2M. A partire da questa versione, i rilasci di ESF sono sincronizzati con quelli di Kura, il progetto open-source donato da Eurotech a Eclipse Foundation.

[ESF](#) funge da ponte fra la rete di dispositivi privata e la rete locale, la rete Internet pubblica o la rete di telefonia cellulare. L'infrastruttura è un meccanismo per la trasmissione sicura, affidabile e ottimizzata di dati fra dispositivi sul campo (sensori, attuatori e interfacce uomo-macchina) e fra questi dispositivi e le piattaforme cloud, attraverso protocolli ottimizzati per la trasmissione dei dati telemetrici come MQTT.

Le nuove funzionalità di ESF rendono disponibile una gamma completa di operazioni avanzate per la gestione di dispositivi da remoto, sia programmata sia su richiesta, attraverso la Everyware Cloud Web Console: approvvigionamento, aggiornamento, controllo, configurazione, diagnostica e monitoraggio dei dispositivi.

ESF offre anche un ambiente di sviluppo per programmatori Java che semplifica la creazione di applicazioni per dispositivi intelligenti, mettendo a disposizione un set di servizi comuni per gli sviluppatori Java che realizzano applicazioni M2M, quali l'accesso I/O, i servizi dati, la configurazione di rete e la gestione remota.



Soluzioni SoC per applicazioni automotive e industriali

[Altera](#) ha annunciato soluzioni SoC innovative per applicazioni in sistemi automotive e industriali, che forniscono diverse funzionalità, tra cui la sicurezza IP, la correzione degli errori e la crittografia.

Altera ha presentato la famiglia SoC di seconda generazione, SoC Arria 10, che integra un sottosistema di processore ARM e fornisce alte prestazioni in una struttura programmabile FPGA a 20 nm.

Ulteriore novità, l'implementazione di un PLC con un sistema di interfaccia HMI su una scheda dotata di un SoC Cyclone V. Questa soluzione integrata combina software embedded, librerie grafiche e potenti processori per i sistemi di automazione e controller industriali.



Kit design Mosfet

[Cree](#) ha introdotto un nuovo kit di progettazione Mosfet che include tutti i componenti necessari per valutare Mosfet Cree e prestazioni di diodo Schottky in un circuito half-bridge configurabile. Facile e veloce da montare, il nuovo kit di progettazione permette prove comparative tra IGBT e Mosfet Cree, e fornisce un esempio di layout efficace.

Progettato per aiutare gli ingegneri per le più alte velocità di commutazione dei dispositivi SiC, il kit offre un facile accesso ai punti di test critici, consentendo misurazioni semplici e precise, tra cui VGS, VDS, e IDS.

Il kit è facilmente configurabile per diverse topologie di conversione di potenza in configurazione buck o boost. Comprende due Mosfet Cree 1200V e diodi 20A Cree Schottky in package TO-247, alimentatori e tutti gli altri componenti necessari per assemblare lo stadio di potenza. Il kit comprende anche uno schema di riferimento e il layout gate driver per MOSFET Cree TO-247, nonché un manuale d'uso completo con schemi a blocchi di base e specifiche.



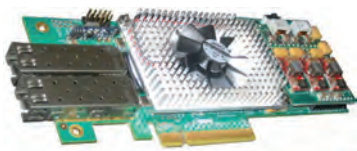
CIO Marketing IT Manager Acquisti Logistica CEO Produzione



Il business con l'accento sull'IT

È online la nuova versione di Computerworld Italia (<http://www.cwi.it/>), il sito dedicato agli utilizzi aziendali dell'informatica con notizie, analisi, approfondimenti e risorse indispensabili sia per chi lavora nella struttura IT, dal CIO e IT Manager ai tecnici. Il sito si avvale anche dei contenuti realizzati dagli esperti di fama mondiale delle omonime testate internazionali di IDG, con cui Fiera Milano Media ha stretto una partnership per le attività in Italia del colosso americano.





Schede basate su FPGA e SOM

[Reflex CES](#), fornitore di soluzioni MOTS e sistemi embedded, ha annunciato di aver rilevato il business hardware di PLDA Group, aggiungendo al suo portafoglio le soluzioni PLDA e Accelize. Reflex è già affermata nel mercato con soluzioni varie come partner di produzione di PLDA, per esempio XpressGX4, XpressGX5, XpressK7, XpressV7, XpressKUS e le linee di prodotto SOM basate su dispositivi SoC FPGA Xilinx e Altera. Dallo scorso gennaio le schede basate su FPGA e le SOM (System-on-Module) fanno parte del business commerciale di Reflex CES. L'iniziativa è parte della strategia di diversificazione volta alla crescita e al rafforzamento della sua posizione come fornitore di hardware basato su FPGA per entrambe le soluzioni COTS e MOTS.

API per piattaforme embedded ARM

[Silicon Labs](#) ha annunciato una collaborazione con ARM per definire e fornire la prima Application Programming Interface (API) di gestione per piattaforme embedded ARM. Le API permetteranno alla comunità di ottimizzare i propri progetti basati su architettura ARM Cortex-M mbed abilitati per l'efficienza energetica e la massima durata della batteria. Oltre a consentire agli sviluppatori di gestire il processore e periferiche, le API di gestione dell'alimentazione sono progettati per scenari di applicazioni reali a basso consumo energetico. Una nuova funzionalità è la possibilità di determinare automaticamente lo sleep mode in base alle periferiche dei MCU in uso, al fine di ridurre drasticamente il consumo energetico a livello di sistema. La piattaforma a basso consumo avrà un ruolo chiave per accelerare la diffusione di innumerevoli applicazioni dell'internet of thing (IoT).



Switch gigabit ethernet

[Diamond Systems](#) ha presentato la famiglia Epsilon-24000 di switch gigabit ethernet. Questi moduli switch robusti offrono fino a 24 porte Twisted Pair da 10/100/1000 Mbps, più due prese Small Form Factor Pluggable (SFP) in un fattore di forma compatto PC/104 di misura 96 mm x 116 mm. La nuova famiglia EPS-24000 opera senza alcuna interfaccia di computer host. Un microprocessore, integrato direttamente nello switch, gestisce tutte le funzioni di commutazione. Il processore è accessibile tramite una interfaccia web in banda su una delle porte Ethernet o tramite un'interfaccia da linea di comando su una porta seriale RS-232. L'interfaccia web integrata fornisce una GUI intuitiva per la configurazione e la gestione di tutte le funzionalità di switch. Sono disponibili due modelli di switch: EPS-24016 che comprende 16 porte 10/100/1000 Mbps e EPS-24026 che contiene 24 porte 10/100/1000 Mbps più 2 SFP. Progettato per l'uso in applicazioni robuste, tra cui industriali e militari.

Tool di progettazione PCB

[Altium](#) ha annunciato il nuovo tool PCBWorks, uno strumento di progettazione PCB creato per migliorare la collaborazione tra designer elettrici e meccanici. Creato in risposta diretta alla divisione tra i flussi di lavoro, PCBWorks fornisce un potente set di strumenti di collaborazione per integrare i dati con il software di progettazione meccanica SolidWorks. PCBWorks consente ai progettisti meccanici di gestire le modifiche di progettazione in un ambiente di lavoro esistente in SolidWorks, attraverso una interfaccia grafica potente e facile da usare. Questa funzionalità aggiuntiva consente ai team di progettazione di modificare il posizionamento dei componenti, le forme e i fori di montaggio. Con PCBWorks, due flussi di lavoro distinti sono riuniti per lavorare in parallelo per un nuovo modello di vera collaborazione tra progettisti ECAD/MCAD.

Mostre Convegno 2015-16

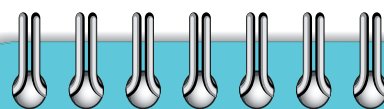


18 giugno 2015

Segrate (MI) - IBM Center

**INDUSTRIAL
TECHNOLOGY
EFFICIENCY DAY**

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.

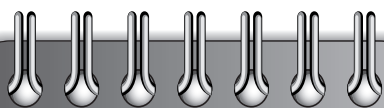


9 ottobre 2015

Segrate (MI) - IBM Center

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.



10 dicembre 2015

Segrate (MI) - IBM Center

MACHINE AUTO MATION

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



marzo 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.

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

TECH PLUS.it

EXPO
MILANO 2015

**FIERA MILANO
MEDIA**

Fiera Milano Official Partner

industrial computing products

Ethernet
industriale



PC industriali e
Sistemi Embedded



Panel PC
e Monitor



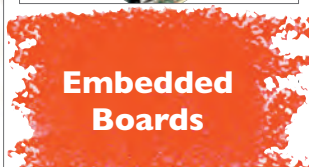
Storage
Industriale



Acquisizione
Dati



Embedded
Boards



DIAMO IL GIUSTO COLORE
AI VOSTRI PROGETTI



contradata®

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

SPS
Parma
Stand E50
Pad. 3

iEi



CHCOZE

ICOP



korenix

DFI



VIEWEILL

PERFECTRON

