

EMBEDDED

NOVEMBRE 2015 **58**



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

SPECIALE
12 Rtos per
l'embedded

LA COPERTINA
EMBEDDED
10 anni di successi nel
mercato embedded



Contradata





La più grande selezione mondiale di componenti elettronici in pronta consegna™

Siamo la fonte di approvvigionamento per I VOSTRI PROGETTI



SPEDIZIONE GRATUITA
PER ORDINI SUPERIORI A € 65!


800 786310
DIGIKEY.IT

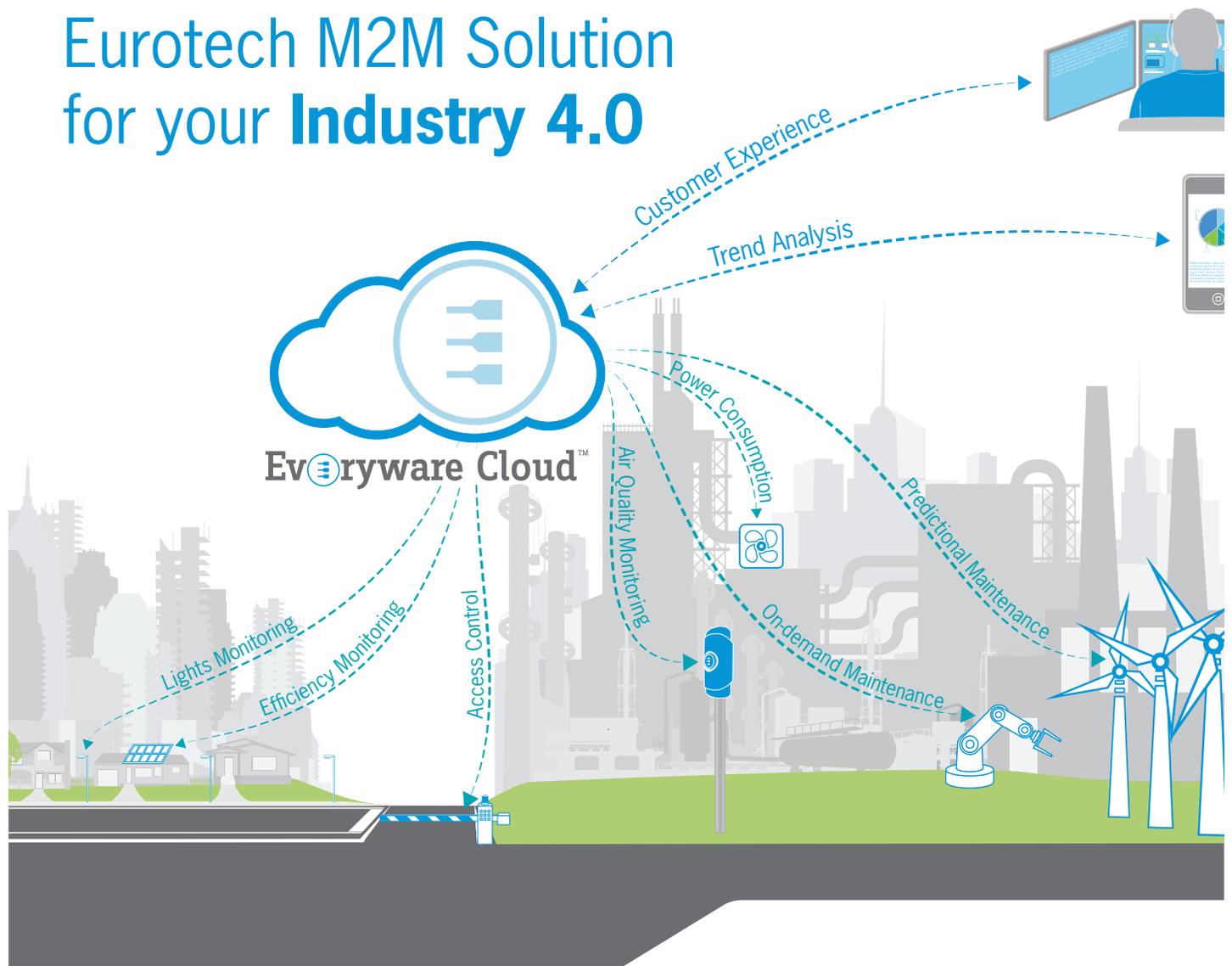


OLTRE 1.100.000 PRODOTTI IN MAGAZZINO | OLTRE 650 FORNITORI LEADER DEL SETTORE | DISTRIBUTORE AUTORIZZATO AL 100%

*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



**DIETRO OGNI
COMPONENTE...**



**C'E' IL DISTRIBUTORE
DI CUI FIDARTI**

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

it.rs-online.com



6 SI PARLA DI...**7 EDITORIALE****8 LA COPERTINA DI EMBEDDED**10 anni di successi nel mercato embedded - **Alessandro Damian****IN TEMPO REALE****12** Adlink, verso piattaforme IoT più robuste e 'intelligenti' - **Giorgio Fusari****14** La fabbrica del futuro - **Francesca Prandi****20** Digital transformation: le rivoluzioni promesse dall'IoT - **Giorgio Fusari****26** Computer industriali: espansione a due cifre - **Giorgio Fusari****SPECIALE****30** 12 Rtos per l'embedded - **Giorgio Fusari****HARDWARE****38** Processori gen6 per realizzare sistemi fanless di fascia alta - **Christian Eder****44** Edge Computing e architetture eterogeneealla base dell'evoluzione dell'IoT - **Scott Aylor****50** Sistemi di test militari per tutti gli usi - **Lucio Pellizzari****54** Functional safety in un millimetro quadrato di silicio - **Carolin Kaiser****59** Contenitori e rack: uno sguardo al mercato - **Maurizio Di Paolo Emilio****SOFTWARE****62** Interfacce Industrial Ethernet 4.0 - **Volker Goller****65** Un esercito di tostapane infettati da malware - **Frank van den Berg****70** Internet of Things ridisegna i sistemi operativi embedded - **Giorgio Fusari****74** Software per applicazioni safety e security critical: alcune considerazioni - **Mark Pitchford****80 NEWS**

Leader EMEA nella produzione di Computer-on-Modules e seconda a livello globale, distribuita in Italia da Contradata che ne ha subito riconosciuto le potenzialità, Congatec corona i 10 anni dalla fondazione con un logo rinnovato, che rappresenta la nuova strategia: essere tra i primi 5 "embedded solution provider" al mondo entro il 2020.

Contradata

Via Solferino 12
20900 Monza (MB)
Tel +39 039.2301.492
info@contradata.it
www.contradata.it

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

Collaboratori: Scott Aylor, Alessandro Damian, Maurizio Di Paolo Emilio, Christian Eder, Giorgio Fusari, Volker Goller, Carolin Kaiser, Lucio Pellizzari, Mark Pitchford, Francesca Prandi, Frank van den Berg

Grafica
Franco Tedeschi Coordinamento grafici - impaginazione
franco.tedeschi@fieramilanomediamedia.it - tel: 02 49976569
Paola Queirolo - progetto grafico
paola.queirolo@fieramilanomediamedia.it - tel: 02 49976564

Pubblicità
Giuseppe De Gasperis Sales Manager
giuseppe.degasperis@fieramilanomediamedia.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.cw.com.tw

Abbonamenti **N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:**
48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749
intestato a: Fiera Milano Media SpA,
Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Si accettano pagamenti anche con Carta Si, Visa, Mastercard, Eurocard
tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomediamedia.it

Alberto Decari Coordinamento DTP
alberto.decari@fieramilanomediamedia.it - tel: 02 49976561

Prontostampa Srl uniminoriale - Zingonia BG • Stampa

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

Testata associata • Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata

A.N.E.S.
SINDACATO NAZIONALE ITALIANO
AUTORITÀ PER IL DIRITTO E LA SPESERAZIONE

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.



Direzione - Giampietro Omati • Presidente

Antonio Greco • Amministratore Delegato

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

Sede operativa ed amministrativa

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

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

INSERZIONISTI

SOCIETÀ	PAG.
ADALTA.....	25
CONRADATA.....	I COPERTINA
DIGI-KEY ELECTRONICS.....	II COPERTINA
EUROTECH.....	3/37
GOMA ELETTRONICA.....	41
HMS INDUSTRIAL NETWORKS.....	73
LAUTERBACH.....	49
MC' TRONIC.....	29
MESSE FRANKFURT – SPS 2016.....	43
MOUSER ELECTRONICS.....	7
NATIONAL INSTRUMENTS.....	IV COPERTINA
NÜRNBERG MESSE - EMBEDDED WORLD 2016.....	77
RS COMPONENTS.....	4
TECNOLOGIX.....	INSERTO
WIBU SYSTEMS.....	19

SI PARLA DI...

ACCENTURE.....	www.accenture.com.....	20
ADLINK TECHNOLOGY.....	www.adlinktech.com.....	12
ADVANTECH ITALY.....	www.advantech.it.....	59
AMD.....	www.amd.com.....	44-WEB
AMPICON.....	www.ampicon.com.....	50
APACHE.....	http://www.apachecorp.com/.....	20
ARM.....	www.arm.com.....	70
BOSCH REXROTH.....	www.boschrexroth.it.....	14
BOSTON CONSULTING GROUP (BCG).....	https://www.bcg.com/.....	14
CISCO SYSTEMS.....	www.cisco.com.....	44
CMX.....	http://www.cmx.com/.....	70
CONGATEC.....	www.congatec.com.....	38
CONRADATA.....	www.conradata.it.....	8
DELL COMPUTER.....	www.dell.it.....	59
EATON.....	http://www.eaton.com/Eaton/index.htm.....	59
EMERSON NETWORK POWER.....	www.emersonnetworkpower.com.....	59
ENEA EMBEDDED TECHNOLOGY.....	www.enea.com.....	WEB
EVANS ANALYTICAL GROUP (EAG).....	www.eag.com.....	50
EXPRESS LOGIC.....	www.expresslogic.com.....	30-70
FREESCALE SEMICONDUCTOR.....	www.freescale.com.....	30-70-WEB
FUJITSU SEMICONDUCTOR EUROPE.....	www.fujitsu.com/emea.....	59
GOOGLE.....	www.google.com.....	20-70
GREEN HILLS SOFTWARE.....	www.ghs.com+.....	30-65-70-80
HEWLETT-PACKARD.....	www.hp.com.....	59
HITACHI DATA SYSTEMS.....	www.hds.com.....	59
HUAWEI.....	www.huawei.com.....	59-70
IBM ITALIA.....	www.ibm.com.....	59
IDC.....	www.idc.com.....	26
IDT.....	www.idt.com.....	80
IMEC.....	www.imec.be.....	WEB
INDUSTRIAL INTERNET CONSORTIUM.....	http://www.industrialinternetconsortium.org/.....	14
INNOVASIC.....	http://www.innovasic.com/.....	62
INTEL.....	www.intel.it.....	70-WEB
KEIL.....	www.keil.com.....	30
KONTRON.....	www.kontron.com.....	59
LYNX SOFTWARE TECHNOLOGIES.....	http://www.lynx.com/.....	74
MARVIN TEST SOLUTIONS.....	http://www.marvintest.com/.....	50
MEN MIKRO ELEKTRONIK.....	www.men.de - www.menmicro.com.....	80
MENTOR GRAPHICS.....	www.mentor.com.....	30
MICRIUM.....	www.micrium.com.....	70
MICRONAS.....	www.micronas.com.....	54
MICROSOFT ITALIA.....	www.microsoft.com.....	30-70
NATIONAL INSTRUMENTS ITALY.....	www.ni.com.....	WEB
NEST.....	https://nest.com/.....	70
NORTHROP GRUMMAN.....	www.northropgrumman.com.....	50
PERCEPIO AB.....	http://percepio.com/.....	82
PWC.....	www.pwc.com.....	14
QNX SOFTWARE SYSTEMS.....	www.qnx.com.....	30
REAL TIME ENGINEERS.....	www.rose.co.uk.....	30
RESEARCH AND MARKETS.....	www.researchandmarkets.com.....	26
RITTAL.....	www.rittal.it.....	59
SAMSUNG ELECTRONICS.....	www.samsung.com.....	70
SCHNEIDER ELECTRIC.....	www.schneider-electric.com.....	59
SCHOOL OF MANAGEMENT POLITECNICO.....	www.som.polimi.it.....	14
SEGGER MICROCONTROLLER SYSTEMS.....	www.segger.com.....	82
SHUTTLE.....	http://www.shuttle.eu/.....	80
SIEMENS.....	www.siemens.it.....	WEB
TECHNAVIO.....	www.technavio.com.....	26-59
TEXAS INSTRUMENTS.....	http://www.ti.com/dlp.....	30-WEB
TEXTRON SYSTEMS.....	www.textronsystems.com.....	50
THE MULTICORE ASSOCIATION.....	https://www.multicore-association.org/.....	WEB
UBM CANON.....	http://ubmcanon.com/.....	30
VDC RESEARCH GROUP.....	www.vdcresearch.com.....	30-70
VIA TECHNOLOGIES.....	www.viatech.com.....	82
WIND RIVER.....	www.windriver.com.....	30-70-WEB

Sistemi embedded: crescita fino al 2021



Sono senza dubbio positive le prospettive del mercato dei sistemi embedded per i prossimi anni: secondo una recente indagine pubblicata da [Transparency Market Research](#) dal titolo "Embedded System Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2015-2021", questo comparto passerà dai 152,94 miliardi di dollari del 2014 ai 233,13 miliardi di dollari previsti per il 2021, con un tasso di crescita su base annua pari a 6,4%. I fattori che trainano la crescita di questo settore sono l'aumento della richiesta di dispositivi elettronici che abbinano un maggior grado di "intelligenza" a consumi ridotti e l'incremento della domanda di sistemi embedded in applicazioni automobilistiche. I sistemi embedded (intesi come computer di tipo application specific integrati in un sistema e preposti a compiti di monitoraggio e controllo dell'intero sistema) sono sempre più richiesti in dispositivi come ad esempio i contatori "intelligenti" per garantirne un funzionamento più accurato. In termini di funzionalità, la società di ricerca ha suddiviso il mercato in quattro segmenti: autonomi, in real time, connessi in rete e mobili. Nel 2014 le entrate maggiori sono state prodotte dai sistemi embedded di tipo real time, ampiamente utilizzati nei settori commerciali, militari, governativi, medicali e così via.

In funzione dei micro utilizzati, il comparto è stato suddiviso in tre segmenti: sistemi embedded di piccole, medie e grandi dimensioni. I sistemi embedded appartenenti alla categoria "medium-scale", che hanno rappresentato lo scorso anno oltre il 50% del mercato, utilizzano microcontrollori o microprocessori a 16 e 32 bit. In termini di mercato sono sette i segmenti presi in considerazione: automotive, telecomunicazioni, sanità, industriale, consumer, elettronica, aerospazio e difesa. Il primo ha la market share maggiore (18%), destinata presumibilmente ad aumentare in concomitanza con la diffusione sempre più massiccia di veicoli elettrici e ibridi. Dal punto di vista geografico la regione nordamericana può vantare, con il 36%, la quota di mercato maggiore, seguita dalla regione Asia Pacifico con uno share del 30%.

Filippo Fossati
 filippo.fossati@fieramilanomedia.it



La più ampia selezione
 dei prodotti più innovativi.

Più di 4 milioni di prodotti
 di oltre 500 produttori.



10 anni di successi nel mercato embedded

Alessandro Damian

Marketing Manager
Conradata

In soli 10 anni [congatec](#) si è affermata come leader in EMEA nella produzione di Computer-on-Modules e al secondo posto a livello globale, raggiungendo un fatturato nel 2014 di 64 milioni di Euro, con una prospettiva di crescita del 20% attesa per il 2015. Uno dei fattori del successo di [congatec](#) è rappresentato dall'elevata specializzazione in soluzioni embedded, che rende il risultato economico ancora più lusinghiero in considerazione dell'elevata specializzazione dell'offerta di prodotti. Il core business della società riguarda infatti la produzione di Computer-on-Modules basati su standard industriali aperti come ETX, XTX, COM Express e Qseven, nonché la produzione di single board computer in formato PICO-ITX e Mini-ITX come recente introduzione nel proprio portafoglio prodotti.

Congatec-Conradata: insieme da subito

Le soluzioni [congatec](#) sono distribuite in Italia da [Conradata](#) sin dalla fondazione della società. Il distributore monzese, leader in Italia per soluzioni embedded, ha da subito intravisto le potenzialità della società tedesca e fa oggi parte dei migliori distributori europei. Afferma Alessandro Damian, Marketing Manager di [Conradata](#): "Abbiamo creduto in [congatec](#) sin dall'inizio per una serie di motivi. In primo luogo la fiducia è stata data alle persone. Il team che ha fondato [congatec](#) è costituito da un gruppo di ingegneri che ha contribuito a creare

Fondata il 9 dicembre 2004 da un gruppo di 13 ingegneri fuoriusciti da [JUMPttec](#), [congatec](#) è cresciuta rapidamente, per diventare in 10 anni un gruppo di 177 dipendenti con sedi in tutto il mondo e un network di oltre 30 distributori e 20 partner di soluzione

alcuni degli standard industriali di maggior successo nel mercato. L'approccio tecnico-commerciale ci è sembrato vincente da subito; [congatec](#) sviluppa le proprie soluzioni e ne controlla la qualità in Germania appoggiandosi, per la manifattura, a contractor esterni situati in Asia, una filosofia necessaria in un mercato attento non solo alla qualità e all'affidabilità delle soluzioni ma anche alla competitività di costo.

L'elevata specializzazione su una gamma ristretta di prodotti, infine, ci è sembrata una scelta vincente per offrire soluzioni a maggior valore aggiunto. Un esempio riguarda il BIOS delle schede [congatec](#),

che può essere facilmente modificato grazie all'architettura gestita da microcontrollore dedicato con API ad alto livello per la gestione dello stesso. Dopo 10 anni di collaborazione, oggi [Conradata](#) è uno dei migliori distributori [congatec](#) a livello mondiale e affianca alla distribuzione un'ampia gamma di servizi come ad esempio lo sviluppo e la produzione di carrier-board su specifica cliente grazie ad una rete di partner locali.



Fig. 1 - Il nuovo logo rappresenta la nuova strategia congatec: essere tra i primi 5 "embedded solution provider" al mondo entro il 2020



Fig. 2 - Matthias Klein e Michael Klett, rispettivamente COO e Partner Manager EMEA di congatec premiano Roberto Del Corno, sales manager di Contradata, per i 10 anni di collaborazione

La nuova strategia congatec: tra i primi 5 solution provider al mondo entro il 2020

Il nuovo logo congatec, introdotto in occasione di electronica 2014 a Monaco, rappresenta l'implementazione della nuova strategia per il futuro. A partire dal 2014, infatti, congatec ha fatto ingresso nel mercato delle Single Board Computer con l'introduzione delle proprie soluzioni Mini-ITX e Pico-ITX basate su processori Intel e AMD. Un ulteriore sviluppo societario riguarda la nuova divisione EDMS (Embedded Design & Manufacturing Service), che avrà lo scopo di supportare i progetti custom durante il loro intero ciclo di vita, offrendo soluzioni sia di tipo x86 sia ARM. La trasformazione da produttore di hardware a fornitore di soluzioni complete rappresenta quindi il prossimo passo di congatec per il futuro con l'obiettivo di arrivare tra i primi 5 "embedded solution provider" al mondo entro il 2020.

Affidabilità industriale con Thin Mini ITX congatec

Per motivi di costi e di volumi di produzione vengono spesso impiegati computer a scheda singola in applicazioni industriali. Oggigiorno, i chipset delle moderne CPU dispongono infatti di gran parte delle funzioni e interfacce, come ad esempio PCI Express, Serial ATA o UBS 3.0, necessarie in molti progetti embedded senza richiedere lo sviluppo di elettronica dedicata. Tuttavia, l'assenza di una standardizzazione omnicomprensiva e un panorama di produttori, molto spesso non qualificati per applicazioni embedded, fanno sì che molto spesso queste soluzioni vengano scartate in quanto non adatte a progetti con prospettive

di vita di medio-lungo periodo. Viene pertanto naturale chiedersi come trasferire queste idee di standardizzazione dal mondo dei moduli a quello dei single-board-computer. Intel ha ripreso questa idea circa quattro anni fa, sviluppando un concetto per un PC universale compatto (All-in-One, "AiO") secondo la specifica "Thin Mini-ITX" ("mother board") sulla base del noto fattore di forma Mini-ITX. Perché proprio il Mini-ITX? La superficie fisica di 170x170 rappresenta un buon compromesso tra dimensioni di ingombro ridotte, costruzione più robusta e produzione più economica. La superficie è abbastanza grande per alloggiare, da un lato, componenti standard economici come le unità SATA e i moduli di memoria e, dall'altro, anche dissipatori di calore sufficientemente grandi per un raffreddamento passivo sulla scheda. L'altezza di montaggio massima di 20 mm della variante "Thin" consente di utilizzare custodie sottili, come ad esempio nella costruzione di Panel PC. Con la nuova linea Thin Mini ITX, congatec intende trasferire parte dei vantaggi tipici della filosofia dei moduli a soluzioni Single-Board-Computer. In primo luogo queste nuove schede godono di disponibilità di lungo periodo fino a 7 anni. I criteri di costruzione, inoltre, fanno sì che vengano utilizzati componenti di classe industriale in grado di garantire operabilità 24/7, resistenza a shock, vibrazioni e temperature estreme. Congatec implementa inoltre lo stesso know-how BIOS utilizzato a bordo dei propri moduli, che

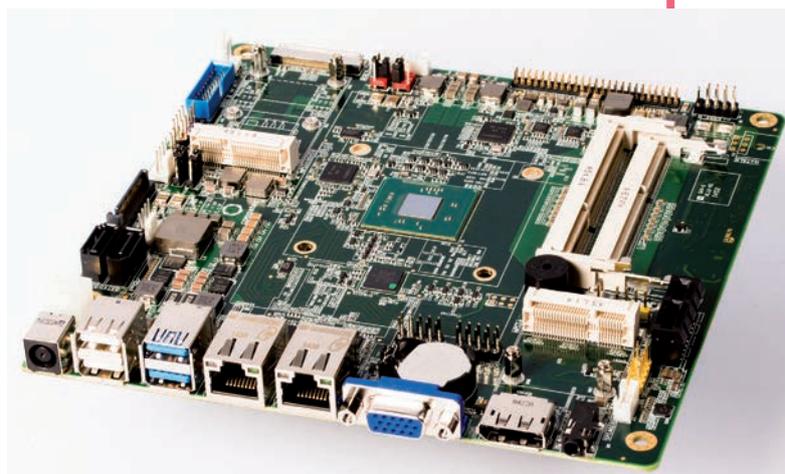


Fig. 3 - Conga-IA3: affidabilità industriale con le nuove schede Thin Mini ITX

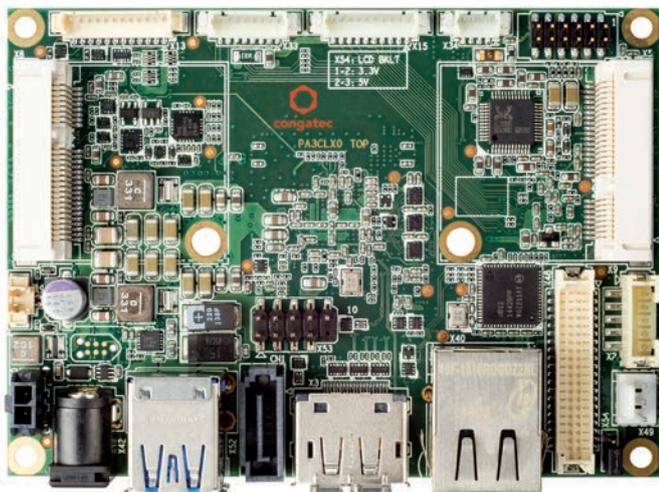


Fig. 4 - Conga-PA3: Single board in formato PICO-ITX con processori Intel Atom (famiglia Bay Trail)

consente facili personalizzazioni e trasportabilità delle stesse da scheda a scheda all'interno del portafoglio congatec, garantendo elevata flessibilità e scalabilità. Attualmente le soluzioni Thin Mini ITX di punta sono rappresentate dalle schede conga-IA3, basate su processori Intel Atom e Celeron della famiglia Bay Trail, che costituisce la piattaforma per applicazioni low power e la conga-IC97 che, essendo basata sulla 5° generazione di processori Mobile Intel Core, offre prestazioni grafiche e di calcolo elevate mantenendo contenuti i consumi. Basti pensare che il processore Intel Core i7-5650U ha un TDP di soli 15 Watt.

Schede PICO ITX

Un'ulteriore novità proposta da congatec riguarda il formato PICO-ITX. Con conga-PA3, congatec ha realizzato un potente SBC a basso consumo energetico e con fattore di forma estremamente compatto. Questo SBC robusto con disponibilità garantita di almeno 7 anni è adatto per utilizzi 24/7 giorni in condizioni ambientali estreme. Sono disponibili anche versioni con range di temperatura estesa da -40° a +85° C. Attualmente sono presenti due versioni, con processore dual-core Intel Atom E3826 e con processore quad-core Intel Atom E3845. Entrambi i processori sono di tipo SoC (System on Chip) e

fanno parte della famiglia Bay Trail di Intel a 64 bit. Le funzioni grafiche integrate Intel Gen7 HD supportano due display indipendenti in risoluzione Full HD. La memoria RAM è saldata a bordo per offrire maggiore resistenza a shock e vibrazioni. A seconda del processore sono disponibili fino a 4 GB totali di memoria DDR3L a 1666 MHz. Il pannello I/O fornisce inoltre due porte USB 3.0, un connettore RJ-45 per porta Gigabit Ethernet e ingresso per alimentazione singola a 12VDC. Sono disponibili inoltre, via pin header interni, 2 porte USB supplementari, un connettore per retroilluminazione, il controllo ventola, 2 porte seriali RS-232/422/485, il connettore SATA, un doppio slot MiniPCIe/mSATA, GPIO e ingressi/uscite audio. Varie interfacce, tra cui il bus ACPI 5.0, I2C ed LPC, consentono una facile integrazione delle interfacce I/O di tipo legacy.

Il portafoglio COM Express più completo al mondo

COM Express si è affermato come standard di riferimento nel mercato embedded grazie all'elevata scalabilità che lo rende adatto ad applicazioni a basso consumo con Intel Atom, fino a soluzioni ad alte prestazioni con Intel Core-i series. Con riferimento alle diverse famiglie di chipset, il portafoglio congatec attuale è costituito da oltre 25

modelli principali che si articolano a loro volta in svariate sottovarianti a livello di processore. Le soluzioni COM Express di congatec fanno riferimento ai pinout Type 2, Type 10 e Type 6. I principali sviluppi sono attualmente incentrati sul pinout Type 6, che sta prendendo piede come riferimento, essendo stato regolamentato appositamente per supportare le interfacce video digitali di ultima generazione presenti nei più recenti processori Intel e AMD. Gli ultimi sviluppi in casa congatec sono relativi ai moduli conga-TCA4 e conga-TC170 che si collocano rispettivamente nella fascia bassa e alta della gamma COM Express. La famiglia conga-TC170 è composta da moduli COM Express Type 6 Compact (95x95



Fig. 5 - Conga-TCA4: modulo COM Express Compact Type 6 con processori Intel Celeron e Pentium (famiglia Braswell)

mm) equipaggiati con i processori SoC ultra-low-voltage della sesta generazione Intel Core-i series (piattaforma Skylake). Per la prima volta questi processori offrono un TDP configurabile da 7.5 a 15 Watt semplificando e ottimizzando il design termico. Offrono inoltre funzionalità di Turbo Boost maggiormente estese grazie alla nuova microarchitettura. Ulteriore novità è relativa al supporto RAM fino a 32GB in modalità dual channel con memorie di tipo DDR4 che incrementano sensibilmente la banda passante. La grafica integrata Intel Gen. 9 è in grado di pilotare 3 display in maniera indipendente con risoluzione 4K via DisplayPort 1.2. Per la prima volta è disponibile anche l'interfaccia HDMI 2.0 e viene supportato DirectX 12 per una migliore grafica 3D. Oltre alla decodifica questi moduli sono in grado di effettuare codifica video a livello hardware HEVC, VP8, VP9 e VEDNC rendendo possibile applicazioni streaming a basso consumo e alte prestazioni.

Per le applicazioni entry level la novità di riferimento è rappresentata dalla famiglia conga-TCA4 costituita da moduli COM Express Compact Type 6 con processori Intel Pentium e Celeron da 14nm della famiglia Braswell con un consumo SDP (Scenario Design Power) di soli 4 Watt e un TDP di soli 6 Watt. Questi nuovi moduli offrono supporto RAM fino a 8 GB DDR3L in modalità dual channel e integrano grafica Intel Gen. 8 con prestazioni raddoppiate rispetto alla generazione precedente. Ulteriore novità è relativa al supporto di 3 display in maniera indipendente. Il supporto DirectX11.1 e OpenGL 4.2 garantisce inoltre un'esperienza grafica ad alta qualità anche in applicazioni 3D e con risoluzioni fino a 4K (3840 x 2160 @ 30 Hz). L'engine grafico è inoltre in grado di effettuare decodifica H265/HEVC a 60 Hz in real time con un utilizzo CPU minimale.

Qseven e µQseven: le novità

Qseven è uno dei più recenti standard nel panorama embedded ed è adatto a ospitare processori di tipo x86 e ARM. Grazie alle dimensioni compatte e al basso consumo imposto dal consorzio (max 12 Watt) si è affermato come standard di successo nelle applicazioni "mobile". Congatec ha da poco annunciato i nuovi moduli su formato µQseven che misura solo 40 x 70 mm invece che 70 x 70 mm del tradizionale standard Qseven. Il primo

modello sviluppato da congatec su questo formato è il conga-UMX6 basato sui processori i.MX6 di Freescale (core ARM Cortex A9). Si colloca come piattaforma ideale in applicazioni rugged dove è fondamentale coniugare bassi consumi, alte prestazioni grafiche, operabilità in temperatura estesa e disponibilità di lungo periodo (minimo 10 anni). Con riferimento alle possibilità applicative questo modulo rappresenta un'ottima soluzione per applicazioni outdoor, a bordo veicolo e in ambito IoT (Internet-of-Things). A livello di processore sono disponibili le varianti i.MX6 single e dual core con clock da 1GHz e 1GB di memoria RAM direttamente saldata a bordo scheda per una maggiore affidabilità e resistenza a shock e vibrazioni. Sul fronte x86 invece la novità principale è rappresentata dal conga-QA4 che implementa i processori Intel Celeron e Pentium della famiglia



Fig. 6 - conga-UMX6: modulo in formato µQseven con processori ARM Cortex A9 serie i.MX6 Freescale

Braswell. Questa nuova famiglia è disponibile in tre diverse versioni di processore, dal dual core Celeron N3050 con clock 1.6/2.08 MHz fino al quad core Pentium N3700 da 1.6/2.4GHz. Il modulo conga-QA4 rappresenta la miglior soluzione per l'aggiornamento di progetti basati su generazioni di processori Atom precedenti. Lo standard Qseven ha infatti fatto il proprio debutto in concomitanza con il lancio della prima generazione di processori Atom ed è possibile, grazie alla flessibilità x86 e alla filosofia di standard aperto propria di Qseven, effettuare aggiornamenti di progetto in maniera semplice e veloce. Dal punto di vista termico, la tendenza di questi processori verso un minor consumo, consente facili upgrade di progetto riutilizzando meccaniche esistenti.

ADLINK, verso piattaforme IoT più robuste e 'intelligenti'

Giorgio Fusari

Lo scorso settembre, in un evento a Shanghai, ha invitato da tutto il mondo partner, clienti ed esponenti dei media in un'atmosfera conviviale, a celebrare insieme i vent'anni della propria attività; ma, allo stesso tempo, [ADLINK Technology](#) ha colto l'occasione per mostrare ai partecipanti, attraverso una visita guidata all'interno degli stabilimenti produttivi di Shanghai, il livello di qualità della produzione raggiunto nella fabbricazione di schede e apparati. Qui, il sistematico controllo dei componenti in ogni singola fase della lavorazione, e la puntuale tracciatura dei processi, mirano alla realizzazione di prodotti caratterizzati da estrema affidabilità, robu-

In un evento celebrativo a Shanghai per i vent'anni di attività, la società ha mostrato demo e soluzioni per le applicazioni IoT di nuova generazione

stezza e capacità di rispondere ai requisiti di applicazioni embedded che devono supportare un lungo ciclo di vita. Dopo essersi guadagnata, l'anno scorso, la qualifica di 'premier member' della Intel Internet of Things Solutions Alliance, ora ADLINK continua a rafforzare il proprio ruolo di fornitore di piattaforme ARIP (application ready intelligent platform) costituite da 'building blocks' (hardware, sistema operativo, firmware e middleware) con funzionamento e performance già validati e certificati, per consentire ai propri clienti di ridurre il time-to-market e mitigare i costi e i rischi di design. E anche l'ampia esposizione di prodotti, soluzioni e demo in mostra nella

Sotto, una demo di applicazione IoT e nella pagina accanto, la piattaforma di mobile edge computing (MEC) nello showroom di ADLINK a Shanghai



showroom – dalle piattaforme application-ready per la IoT industriale, alle soluzioni per l'industria 4.0 e la 'smart factory', alle piattaforme per il 'mobile edge computing' – lo ha ripetutamente sottolineato.

Requisiti hardware

Nel contesto di un Web degli Oggetti in continua evoluzione, vi sono oggi requisiti chiave che l'infrastruttura fisica alla base deve necessariamente possedere, per essere realmente in grado di supportare le applicazioni IoT di prossima generazione. Quali? Alla nostra domanda, il chairman e Ceo Jim Liu risponde che ADLINK preferisce interpretare il termine 'Internet of Things' con l'accezione di 'Intelligence of Things'. E ciò perché nei processi di comunicazione e connessione i dati sono fondamentali, e la chiave è quale tipo di intelligenza si vuol costruire dentro il framework. "Dobbiamo realizzare piattaforme molto buone per far funzionare al meglio il software dei clienti. Quindi la nostra responsabilità è fornire una piattaforma, quanto più intelligente, completa e potente possibile, per soddisfare i requisiti delle applicazioni".

Queste ultime in Europa, ad esempio in Germania, Italia o Francia, sono molto sofisticate e critiche, in settori come l'aerospazio, la Difesa, o le telecomunicazioni. E come tali richiedono piattaforme hardware estremamente 'rugged' (supporto di ampi range di temperature; resistenza IP 65, IP 68, IP 69) e con CPU dalle performance molto elevate, per liberare

tutta l'intelligenza degli algoritmi software. Una sottolineatura importante riguarda come e, soprattutto, dove l'infrastruttura abilitante per le nuove applicazioni IoT dovrà svilupparsi: la periferia della rete. Un'area fondamentale, ad esempio, sarà nei prossimi anni il cosiddetto 'mobile edge computing'. Qui sono richiesti apparati server estremamente robusti, per resistere alle condizioni atmosferiche in applicazioni di telecomunicazioni e networking che devono stare all'aperto. Ma al contempo sono richiesti anche server hardware molto 'performanti', per riuscire a fornire, direttamente dalla periferia della rete, prestazioni di livello data center. Un esempio di questi apparati può essere la piattaforma MEC (mobile edge computing) Extreme Outdoor Server, di recente introdotta sul mercato da ADLINK, e basata sulla famiglia di processori Intel Xeon E5-2400 v2. Il perché serva tutta questa potenza alla periferia della rete, Liu lo spiega con un significativo esempio. Oggi, tutti parlano già dello standard 5G, ossia della quinta generazione della tecnologia di rete mobile, che avrà il compito di migliorare la user experience degli utenti in mobilità. Ma, precisa, un requisito tecnico chiave per lo standard 5G prevede la capacità di scaricare un'ora di video in alta definizione in pochi (6) secondi.

Un requisito impossibile da soddisfare se, invece di essere già elaborati e accelerati a livello locale dai server della rete edge, i dati dovessero arrivare dall'infrastruttura di un cloud remoto.



La fabbrica del futuro

L'Italia, secondo paese manifatturiero in Europa, è in buona posizione, visto l'elevato livello di automatizzazione e gli investimenti in tecnologie innovative che le aziende stanno già realizzando

Francesca Prandi

Il mondo della produzione industriale sta vivendo una profonda trasformazione. Grazie alle tecnologie digitali, a Internet, all'automazione e alla robotica, assisteremo a un'autentica rivoluzione nel modo di produrre che si svilupperà in modo progressivo nell'arco di 10-20 anni. Si parla di quarta rivoluzione da quando l'industria è nata. La prima avvenne nel 18esimo secolo, con l'invenzione della macchina a vapore e la meccanizzazione del lavoro manuale. La seconda e la terza si sono susseguite nel 20esimo secolo, prima con l'introduzione dell'elettricità e l'uso di tecniche di produzione in serie, e poi con l'elettronica e l'informatica, che hanno consentito di automatizzare la produzione. Il termine Industry 4.0, con cui si fa riferimento alla fabbrica e alla produzione intelligenti, venne coniato nel 2011 alla fiera di Hannover e fu poi utilizzato dalla industrie tedesche che vennero chiamate dal governo federale a presentare idee e soluzioni per un progetto di modernizzazione della manifattura tedesca. Iniziative di indirizzo e di supporto alla trasforma-

zione della produzione industriale sono sorte anche nell'ambito dell'Unione Europea, negli Stati Uniti e in Cina. Per tutti, gli obiettivi sono un processo produttivo connesso, flessibile e dotato della capacità di autorganizzarsi in modo dinamico per fabbricare prodotti altamente customizzabili.

Questi processi innovativi nel manifatturiero saranno in grado di spingere la crescita soprattutto nei Paesi che per primi sapranno organizzarsi in questa direzione. Una recente ricerca del [Boston Consulting Group \(BCG\)](#) riguardante la Germania prospetta un salto di produttività del 5-8% sul totale dei costi manifatturieri pari a 90-150 miliardi di euro in dieci anni, con 390mila posti di lavoro in più. L'Italia, secondo Paese manifatturiero in Europa, secondo gli analisti di BCG è in buona posizione, visto l'elevato livello di automatizzazione e gli investimenti in tecnologie innovative che le aziende stanno già realizzando. Tuttavia il Paese è in ritardo nella definizione di un programma nazionale per l'innovazione nella produzione. Nell'ultimo Osser-



Fonte: The unbelievable Machine Company (Graphic: Bitkom)

vatorio Smart Manufacturing della [School of Management del Politecnico di Milano](#), presentato a giugno scorso, i ricercatori scrivono che le imprese italiane hanno iniziato a investire in tecnologie come Internet of Things, Big Data e Cloud Computing, sistemi di produzione automatizzati (Advanced automation), dispositivi wearable e nuove interfacce uomo/macchina (Advanced Human Machine Interface) o stampa 3D. Gli ambiti applicativi sono molto ampi: dagli Smart objects per la tracciatura dei processi ai Big Data a supporto della gestione della qualità, dall'Advanced automation nella logistica interna alle piattaforme Cloud per la collaborazione nei processi esecutivi. La ricerca, pur rivelando un buon fermento, mostra come nel nostro Paese ci sia ancora molta strada da fare da parte di aziende utenti, fornitori e istituzioni. "Spiace osservare come nel documento 'Strategia per la crescita Digitale' della Presidenza del Consiglio neppure una riga sia dedicata al settore manifatturiero", denuncia l'Osservatorio.



Marino Crippa, internal sales manager di Bosch Rexroth

La fabbrica del futuro secondo le aziende

Bosch Rexroth, Marino Crippa, internal sales manager

EMBEDDED: *Qual è la visione della vostra società riguardo al concetto di Industry 4.0?*

CRIPPA: Industry 4.0 è principalmente un tema di integrazione di tecnologie. La produzione interconnessa è fatta di controllo di macchine, di connettività di prodotto, di piattaforme software per la gestione dei dati. Fattore critico di successo in questo ambito è la semplicità di interfacciamento dei singoli componenti che generano dati con le piattaforme software che forniscono le informazioni.

Quindi protocolli con standard aperti e accessibilità ai componenti con linguaggi ad alto livello saranno fattori distintivi per l'implementazione di linee di produzione i4.0. Oggi siamo nella fase dove tutto viene riferito a Industry 4.0 e dove il marketing sta, giustamente, esprimendo il massimo sforzo. Se però non ci facciamo troppo distrarre dagli slogan, possiamo già trovare componenti di automazione

abilitanti architetture connesse, piattaforme software che consentono una analisi e una condisione dei dati per prendere decisioni in tempi ridotti, linee di produzione e stabilimenti, dove il prodotto connesso è l'elemento di collegamento di tutta la catena del valore. Il gruppo Bosch, oltre che progettare e produrre componenti, è anche uno dei più grandi end-user globali, ha già in corso diverse decine di progetti pilota nei propri stabilimenti dove Industry 4.0 può essere toccata con mano. La logistica, la pianificazione della produ-

zione, le strategie di collaudo in linea o la manutenzione predittiva saranno gli ambiti che prima subiranno l'impatto positivo del nuovo approccio. Bosch Rexroth è da tempo impegnata nello sviluppo di prodotti secondo l'approccio i4.0. Controlli e azionamenti che lavorano su protocolli open standard e firmware accessibili direttamente da applicazioni di alto livello li rendono già pronti per equipaggiare linee e impianti i4.0. La stessa intelligenza e flessibilità è presente anche nei componenti della tecnologia idraulica, estendendo così le opportunità a tutti i settori applicativi e non solo a quelli tipicamente riferibili alla factory automation. Sotto il cappello Open Core Engineering raggruppiamo tutti i prodotti e strumenti di progettazione in linea con Industry 4.0 e che offrono vantaggi ai progettisti in termini di prototipazione rapida, connettività con strumenti di simulazione ed integrazione attraverso linguaggi ad alto livello.

EMBEDDED: *Allo stato attuale quali tecnologie richiedono un'evoluzione maggiore per essere pronte per la nuova fabbrica intelligente?*

CRIPPA: Crediamo che le tecnologie più rilevanti per lo sviluppo di questo nuovo approccio siano quelle della sensoristica e, all'estremo opposto, quelle della gestione dei dati che i sensori stessi generano. Tuttavia siamo convinti che la curva di realizzazione di i4.0 non sia strettamente dipendente da fattori tecnologici, ma soprattutto da fattori organizzativi e di modelli di business che necessitano un significativo cambiamento per raccogliere i benefici che a livello tecnologico sono già fruibili.

Ad esempio è evidente come vi siano velocità e modalità diverse nell'interpretare il percorso verso la realizzazione di Industry 4.0. Vi sono nazioni come la Germania, da dove è partita l'iniziativa, nelle quali si comincia a vedere qualche progetto pilota grazie anche al supporto del governo, che ha favorito l'aggregarsi delle risorse necessarie e dei grandi gruppi industriali. In altre nazioni se ne parla molto, con pochi esempi applicativi e normalmente con iniziative singole, un po' a causa del livello di maturità dell'approccio, ancora acerbo, un po' per la mancanza di un contesto organico come successo in Germania. Relativamente ai settori industriali, non vediamo grosse differenze di implementazione e pensiamo che sia il mondo della produzione, incalzata dalle esigenze di mercato, a dettare i tempi piuttosto che quello dei costruttori di macchina a spingere; l'orizzonte temporale per la messa a regime di questi concetti, comunque, si spinge fino al 2020. Differenze si possono invece notare rispetto al focus iniziale dal quale possono partire le iniziative: infrastruttura fisica, connettività di linea, big data, manutenzione predittiva.

EMBEDDED: *Quali sfide state affrontando per essere al passo con i tempi di sviluppo di Industry 4.0?*

CRIPPA: Bosch Rexroth come parte del gruppo Bosch ha l'opportunità di avere a disposizione la potenzialità di uno dei più grandi end-user mondiali per testare sul campo possibili soluzioni da trasferire poi sul mercato dell'automazione. Esempi di successo all'interno del gruppo sono già stati realizzati affrontando sfide sia nell'ambito della raccolta e gestione dati, sia in quello della revisione del processo e di integrazione della catena del valore verso il cliente finale. Le criticità generalmente non riguardano le funzionalità del componente, quanto piuttosto la sua integrazione all'interno di un concetto produttivo che massimizzi i vantaggi di un approccio di produzione connessa. Sulla base di queste esperienze reali e con l'esteso portafoglio di prodotti abilitanti la i4.0, Bosch Rexroth riesce concretamente a supportare l'end-user o il costruttore di macchine nel percorso che porta a soddisfare la specifica esigenza con una soluzione Industry4.0.

Infineon Technologies, Roberto Legnani, sales director Southwest Europe

EMBEDDED: *Qual è la visione della vostra società in merito a Industry 4.0?*

LEGNANI: Industry 4.0 si riferisce alla cosiddetta "Quarta rivoluzione industriale", nella quale l'Internet delle cose fa il suo ingresso nella produzione: macchine intelligenti, sistemi e apparecchiature di stoccaggio si scambiano dati tra loro, quindi innescano le attività e si gestiscono e ottimizzano l'un l'altro. Gli stabilimenti e i magazzini di fornitori e clienti sono collegati attraverso l'intera catena del valore. Con Industry 4.0, sarà raggiunto un nuovo livello di produttività, efficienza e stabilità. L'implementazione trasparente e tempestiva dei concetti di sviluppo nella produzione di serie consente alle aziende un "apprendimento più veloce" e quindi la personalizzazione efficiente di prodotti fino a dimensione del lotto 1. Industry 4.0 non dovrebbe essere vista solo come un ulteriore grado di automazione; in realtà si tratta di un maggior grado di autocontrollo. Attraverso Industry 4.0, sorgeranno nuovi modelli di business come la dimensione dei lotti 1 e la manutenzione da remoto di fabbriche e impianti. E, naturalmente, Industry 4.0 avrà anche un impatto sul profilo della qualificazione dei lavori nell'ambito di produzione e logistica. In Germania, ad esempio, le imprese di ingegneria meccanica di medie dimensioni tendono a costituire la spina dorsale dell'economia. Qui ci sono nuove opportunità - e sfide - in termini di protezione del know-how e di profili professionali. La Cina, a sua volta, sta assumendo gli sviluppi in Germania come modello per l'attuazione di Industry 4.0.

EMBEDDED: *Qual è la realtà attuale di Industry 4.0 e quali saranno gli sviluppi futuri?*

LEGNANI: Ciò che s'intende oggi con il termine Industry 4.0 è qualcosa di cui Infineon si sta occupando, da parecchio tempo, sia come utente nella sua produzione sia come fornitore di prodotti microelettronici.

La produzione di semiconduttori altamente automatizzata sta già implementando i primi elementi di una fabbrica intelligente ai sensi di Industry 4.0, come ad esempio la localizzazione e l'identificazione univoca permanente dei prodotti nel processo di fabbricazione. Inoltre, informazioni sulla produzione possono essere rilevate in tempo reale. Per esempio, noi iniziamo la produzione di wafer in Germania, inviamo i prodotti in Malesia per l'assemblaggio finale e infine li testiamo a Singapore. Raccogliendo in tempo reale le informazioni a par-

tire dall'ultima fase di produzione disponibile fino al processo iniziale in Germania, siamo in grado di limitare gli errori più velocemente e migliorare la nostra produttività. In autunno 2015, apriremo "Industry 4.0 Pilot Space" presso il sito produttivo di Villach, Austria.

Si tratta di uno spazio in cui i processi concreti di produzione dei semiconduttori sono riuniti in una determinata zona e ottimizzati in un certo numero di fasi evolutive. In qualità di fornitore di microelettronica, Infineon offre già oggi tutte le parti e i componenti che permettono la produzione automatizzata e aiutano lo scambio sicuro e la comunicazione dei dati.

EMBEDDED: *Quali effetti avrà questa rivoluzione in atto sulla concorrenza?*

LEGNANI: Industry 4.0 fornisce una piattaforma per la reindustrializzazione dell'Europa, che viene attivamente promossa dall'UE. Secondo una [recente indagine condotta da PwC e Strategy&](#), nel corso dei prossimi cinque anni [l'industria europea](#) investirà ogni anno 140 miliardi di euro in applicazioni di Industry 4.0. La digitalizzazione della produzione è quindi una grande opportunità per le piccole e medie imprese (PMI) che operano in collaborazione con la grande industria. Le PMI sono molto più flessibili e in grado di convertire rapidamente la loro produzione in Industry 4.0, gestendo ancora meglio le esigenze dei clienti.

EMBEDDED: *In che modo contribuite a Industry 4.0?*

LEGNANI: La microelettronica è il fattore decisivo per la fabbrica del futuro: è il legame tra il mondo reale (analogico) e il mondo cibernetico (digitale). Utilizzando i sensori, la microelettronica raccoglie i dati e assicura il loro stoccaggio e trattamento sicuro e con i chip controlla i processi e supporta l'automazione, garantendo così un uso efficiente delle risorse e dell'energia. In particolare, Infineon

offre già chip sensore, che svolgono un ruolo chiave nella raccolta dei dati (dai sensori di velocità e di pressione ai chip radar), attuatori / semiconduttori di potenza (MOSFET, IGBT, ISOFACE e così via), che assicurano il controllo ad alta efficienza energetica nei motori elettrici, microcontroller (AURIX, XMC1000), che regolano e controllano i processi automatizzati, ed infine i chip di sicurezza (OPTIGA Trust) che, con l'aumento della connettività del dispositivo, sono indispensabili per garantire standard di sicurezza olistici basati su hardware lungo l'intera catena del valore.



Roberto Legnani, sales director Southwest Europe di Infineon Technologies

EMBEDDED: *Quali sono le sfide che la vostra azienda si trova ad affrontare a livello organizzativo, di gestione delle risorse umane, di partnership per rimanere tra le aziende leader di questa grande evoluzione?*

LEGNANI: Infineon è posizionata in modo ottimale per modellare in modo significativo lo sviluppo a livello mondiale in questo campo. La società è stata coinvolta fin dall'inizio (2012) nella piattaforma tedesca di Industry 4.0 ed è inoltre membro dell'[Industrial Internet Consortium](#), un'iniziativa statunitense con obiettivi simili. Industry 4.0 porta con sé anche le modifiche nei posti di lavoro nel settore manifatturiero che stiamo analizzando. Abbiamo progettato programmi di qualificazione mirati e nuove opportunità di carriera si stanno aprendo in questo campo.

EMBEDDED: *Qual è la visione della vostra società riguardo al concetto di Industry 4.0?*

EMBEDDED: *Qual è la visione della vostra società riguardo al concetto di Industry 4.0?*

DHANANI: Maxim Integrated ritiene che i pilastri di questa quarta rivoluzione che coinvolge l'automazione dei processi e della produzione saranno i sistemi connessi ed il controllo distribuito. Sensori, azionamento e sistemi di controllo sempre più

DHANANI: Maxim Integrated ritiene che i pilastri di questa quarta rivoluzione che coinvolge l'automazione dei processi e della produzione saranno i sistemi connessi ed il controllo distribuito. Sensori, azionamento e sistemi di controllo sempre più

piccoli e capaci di garantire prestazioni via via più spinte saranno connessi tra di loro attraverso differenti tipologie di reti. Una volta disponibili sul cloud, i dati provenienti da tutti i sensori e da tutte le apparecchiature, sarà possibile effettuare analisi esaustive per ottimizzare la produzione, prevedere i malfunzionamenti, ricostituire automaticamente le scorte, fino ad arrivare alla personalizzazione delle specifiche del prodotto per adattarlo in tempo reale alle dinamiche del mercato.

EMBEDDED: Qual è la realtà attuale di Industry 4.0 e quali saranno gli sviluppi futuri?

DHANANI: Questa rivoluzione industriale è in atto e la connettività onnipresente nelle fabbriche comporterà sensibili aumenti in termini sia di produttività sia di prevedibilità, ascrivibili in larga misura alla disponibilità di software e di algoritmi sempre più evoluti. In ogni caso vi sono varie considerazioni da fare a livello di progettazione di sistema per realizzare le infrastrutture adatte per far partire questa rivoluzione. Una delle principali tendenze a livello di sistema, peraltro già in atto, è la localizzazione dei sistemi di controllo e di elaborazione. Il controllo distribuito è necessario per conferire una maggiore flessibilità ad una linea di assemblaggio complessa, garantire un controllo caratterizzato da una latenza ridotta e ridurre i requisiti di elaborazione del PLC principale. Negli stabilimenti della prossima generazione un approccio di questo tipo sarà sempre più diffuso. I PLC saranno caratterizzati da dimensioni più ridotte e potranno effettuare l'elaborazione su un numero crescente di canali di I/O, sia analogici sia digitali. Oltre a ciò, essi dovranno supportare numerosi protocolli di I/O, inclusi quelli di più recente introduzione come IO-Link.

Il presupposto fondamentale del concetto di Industry 4.0 è la condivisione dei dati di produzione, ma prima di effettuare questa operazione è necessario acquisire una mole sempre crescente di dati. Ciò si

traduce in un aumento esponenziale del numero di sistemi di sensori sia dentro la fabbrica sia all'interno di una struttura di processo.

EMBEDDED: Quale sarà l'impatto di queste sfide sulla competizione, a livello globale, tra sistemi industriali e tra produttori di componenti e sistemi per la produzione industriale?

DHANANI: I responsabili della fabbriche cercheranno di individuare i produttori in grado di aiutarli a raggiungere i livelli di efficienza e di ottimizzazione previsti dal concetto di Industry 4.0. Per quanto riguarda la componentistica, Maxim ritiene

che i fornitori che opereranno per un approccio che prevede un'integrazione analogica più spinta, una riduzione dei consumi e della dissipazione di calore, e la presenza di funzionalità atte a garantire un funzionamento robusto e affidabile (come ad esempio protezione contro fenomeni quali sovratensioni, scariche elettrostatiche e così via) riusciranno a guadagnare maggiori quote di mercato nel momento in cui verranno progettati i sistemi per l'automazione di fabbrica e di processo da utilizzare negli stabilimenti della prossima generazione.

EMBEDDED: Entrando nello specifico del mondo dei PLC, ci può descrivere la loro evoluzione nel contesto dell'Industry 4.0, le principali sfide da affrontare e le

vostre proposte per questo settore?

DHANANI: Mentre il concetto di PLC più compatti e potenti che consentano il controllo locale di un processo o una linea di assemblaggio è decisamente attraente, non va trascurato il fatto che per realizzare un prodotto di questo tipo è necessario risolvere problematiche abbastanza complesse, che riguardano essenzialmente l'integrazione di I/O analogici e la dissipazione di calore. La piattaforma MicroPLC, sviluppata da Maxim, risolve il problema dello spazio occupato dai 25 canali I/O, proponendo un serializzatore ottale e un dispositivo per l'isolamen-



Suhel Dhanani, sr. principal mts (member of technical staff), Industrial Strategy of Maxim Integrated

to dei dati a quattro canali, che permettono di sostituire decine di opto-accoppiatori discreti e centinaia di resistori e condensatori con due soli componenti integrati. Ciò non solo contribuisce a ridurre le dimensioni della scheda, ma anche a diminuire i consumi di potenza ed incrementare l'affidabilità. Per quanto riguarda la dissipazione di calore, che è l'altro problema legato all'integrazione di un elevato numero di canali in un dispositivo di piccole dimensioni, un elemento da tenere nella dovuta considerazione è l'efficienza della conversione di potenza del convertitore DC/DC presente a bordo.

I regolatori DC/DC a commutazione di tipo sincrono di Maxim, che pilotano differenti correnti di carico con un'uscita a 5V, con un livello di efficienza maggiore del 90% (con la tensione di ingresso del backplane di 24V e una corrente di pilotaggio >1A), possono funzionare a temperature inferiori del 30-50% rispetto alle soluzioni di tipo "legacy".

In questo modo è possibile ridurre significativamente l'aumento di temperatura, semplificando quindi l'integrazione di più moduli di I/O in PLC sempre più compatti dal punto di vista dimensionale. L'altra categoria di prodotti protagonisti delle fabbriche prossime venture è quella dei sensori, che saranno connessi ovunque attraverso differenti interfacce ai gateway oppure direttamente ai PLC. Questi sensori

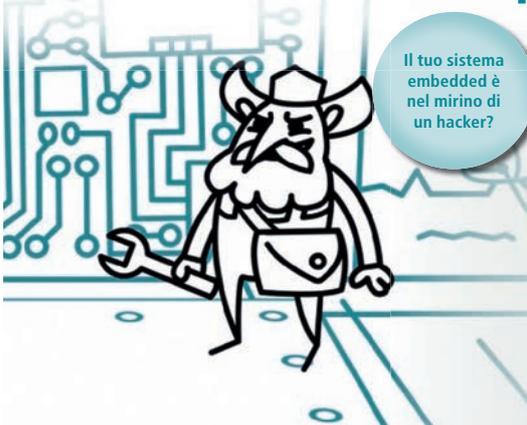
non invieranno solamente un segnale di tipo ON/OFF, bensì trasferiranno un gran numero di informazioni utili. Nel caso dei sensori per l'automazione di fabbrica, una delle tecnologie di comunicazione emergenti è senza dubbio IO-Link. Questa tecnologia, standardizzata da IEC, è basata sulla collaudata connessione a 3 fili tra sensore ed azionamento. La tecnologia IO-Link, abbinata alla sempre più spinta miniaturizzazione dei sensori, consente lo sviluppo di dispositivi di rilevamento più piccoli ed efficienti in termini energetici da utilizzare dovunque all'interno di una fabbrica. Come esempio posso proporre un sensore ottico sviluppato da Maxim che è uno dei più piccoli sensori ottici che adotta la tecnologia IO-Link al momento disponibile.

EMBEDDED: *Vede differenze tra le modalità di approccio di alcuni mercati regionali o di specifici settori industriali alle opportunità offerte da Industry 4.0 ?*

DHANANI: Il progetto Industry 4.0 ha avuto inizio in Germania ma si è ora diffuso in Nord America, Giappone e persino in Asia. I presupposti alla base del concetto di Industry 4.0 – maggiore utilizzazione degli asset, riduzione del tasso di difettosità e flessibilità per poter adattare un prodotto a differenti requisiti – sono decisamente allettanti per qualsiasi settore industriale.

PERFECTION IN PROTECTION, LICENSING AND SECURITY

Dai una marcia in più al tuo sistema embedded



- 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

Digital transformation: le rivoluzioni promesse dalla IoT

Giorgio Fusari

Benvenuti nella Internet of Things (IoT), la terza 'rivoluzione industriale' promessa dalla digital transformation. La prima è stata il World Wide Web, inventato da Tim Berners-Lee. Negli anni Novanta, il WWW ha avuto impatto su vari settori industriali: ha reso l'informazione fruibile online attraverso un PC in forma di pagine HTML, disintermediando molti tradizionali canali, fonti informative e settori di business. In campo sanitario, ad esempio, con il WWW le persone hanno cominciato a cercare informazioni online su malattie e problemi di salute, prima di recarsi dal medico o consultare un esperto. L'avvento del commercio elettronico – l'esempio emblematico è la società americana Dell, che nel 1996 ha cominciato a vendere PC 'su misura' online, incrementando fortemente il fatturato giornaliero – ha permesso di vendere prodotti e servizi più rapidamente, di tagliare costi, trasformare modelli di business e disintermediare tutti quei canali distributivi e anelli della catena di fornitura non più idonei a portare reale valore per il business.

La seconda rivoluzione della digital transformation è stata il Web 2.0, o social networking. Dalla fascia degli utenti 'consumer' e dalla sfera della vita privata, i social network sono migrati anche in campo professionale, e oggi qualunque azienda non può più permettersi di ignorare i commenti che i consumatori fanno sulle reti sociali riguardo ai suoi prodotti o servizi. Anzi, i social network sono di-

La Internet of Things sta abilitando applicazioni con il potenziale di innovare fortemente i tradizionali modelli di business in ogni settore, e di generare nuove fonti di valore. Tra le barriere ancora da superare l'interoperabilità tecnologica, ma anche le sfide legate all'accesso, all'elaborazione e alla condivisione dei Big Data

ventati i nuovi strumenti che le aziende oggi usano per migliorare il 'customer engagement', instaurare relazioni di maggior qualità con i propri clienti, aumentare il loro grado di coinvolgimento con il brand e, alla fine, incrementare le vendite. Ed ecco ora le imprese dibattersi nel bel mezzo della terza rivoluzione digitale: la Internet of Things. Essa è formata da tutti gli oggetti, dispositivi intelligenti e sensori elettronici, distribuiti nell'ambiente e connessi al cloud. Le enormi moli di dati (Big Data) raccolte da questi oggetti, con l'aiuto delle tecnologie analitiche, si possono elaborare in modo opportuno, e sfruttare di volta in volta per migliorare i processi di business in svariati settori industriali, creando anche nuovi servizi digitali.

Industrial IoT in primo piano

Ora, la domanda è quanto la nuova rivoluzione avviata dalla sviluppo della IoT possa davvero diventare 'disruptive', portando a ulteriori processi di disintermediazione. Di certo, un ambito di sviluppo che promette decisive innovazioni e riflessi positivi sull'economia globale è la Industrial Internet of Things (IIoT), applicata a settori che spaziano dall'automazione di fabbrica e produzione industriale, all'agricoltura, all'industria mineraria, alle utility, al mondo della sanità, ai trasporti, alla logistica. In termini economici, l'impatto della IIoT sul PIL mondiale, secondo un rapporto di GE e Accen-

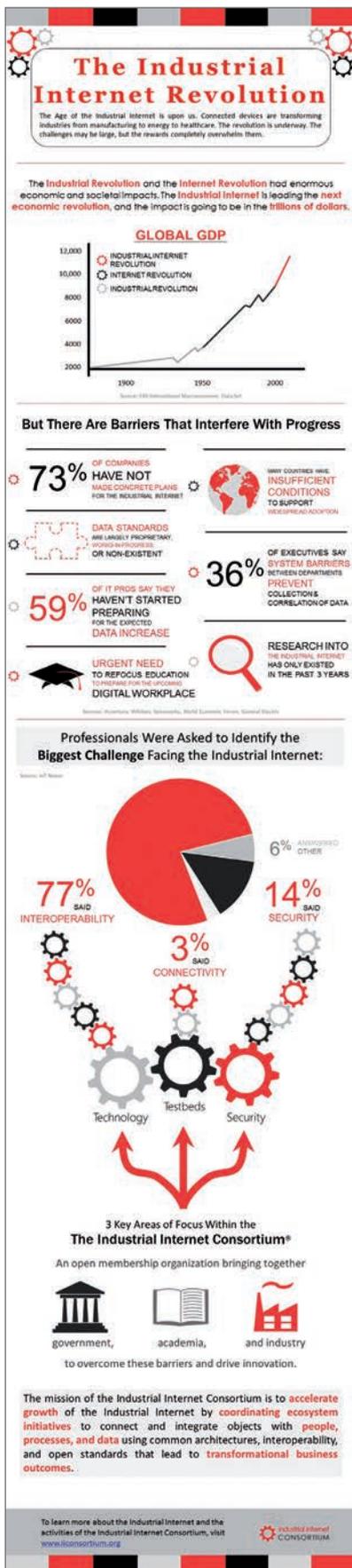


Fig. 1 - Un'infografica sulla rivoluzione generata dalla IIoT (Fonte: Industrial Internet Consortium)

ture, sarebbe attorno ai 15 trilioni di dollari entro il 2030. Il miglioramento dell'efficienza operativa nei vari processi è attualmente uno dei punti chiave su cui si concentra l'attenzione delle organizzazioni che stanno adottando soluzioni IoT. Qui l'obiettivo è accrescere il livello di automazione, rendendo più flessibili le tecniche di produzione. Un'area applicativa ricca di opportunità di innovazione, e spesso nominata, è la cosiddetta manutenzione predittiva (predictive maintenance). Quest'ultima, avvalendosi di tecniche di raffinata analisi dei dati raccolti, permette di ottimizzare gli interventi di riparazione di macchinari e attrezzature, riducendo i costi complessivi di manutenzione e le possibilità di guasti. In sostanza, l'analisi in tempo reale dei dati raccolti dai sensori sul campo permette di predire quando l'attrezzatura accuserà un certo malfunzionamento e di programmare in modo proattivo l'intervento di manutenzione, anticipando il verificarsi di eventi e guasti critici per l'infrastruttura e il mantenimento della business continuity.

Ma c'è di più. Se è vero che ora le organizzazioni stanno cercando di sfruttare la IIoT per implementare strategie di efficienza operativa, un notevole spazio di potenziali innovazioni si apre anche per chi vuol realizzare infrastrutture per creare nuovi prodotti e servizi, da trasformare in altre fonti di fatturato. Un'opportunità di incremento del fatturato può derivare dalla capacità di evitare i tempi di fermo degli impianti e gli spegnimenti delle varie attrezzature, aumentando in tal modo la produzione. Ad esempio, un'industria petrolchimica può sfruttare la predictive maintenance per evitare fermi non necessari dell'impianto e continuare a mantenere il flusso di produzione. Come nel caso della società energetica [Apache Corporation](#), attiva nell'esplorazione e produzione di gas e petrolio, che, segnala un rapporto di [Accenture](#), ha applicato questo approccio per prevedere le avarie delle pompe di petrolio sulla terraferma e in mare, in modo da rendere minime le perdite di produzione. Alcuni executive della società sostengono che se l'industria petrolifera globale migliorasse le prestazioni di tali pompe anche dell'1%, questo potrebbe incrementare la produzione di petrolio di mezzo milione di barili al giorno, consentendo al settore di guadagnare altri 19 miliardi di dollari all'anno.

Business 'software-defined'

In un mondo tecnologico e industriale dove sta avvenendo la digitalizzazione di ogni cosa, il software diventa l'elemento centrale, il motore di innovazione in grado di definire e differenziare le funzionalità di un prodotto o servizio. L'evoluzione del cloud computing ha portato l'IT a diventare sempre più 'liquida' e fluida, attraverso un graduale processo di virtualizzazione delle risorse hardware, che è partita dai server aziendali, per poi estendersi anche agli apparati di storage e alle attrezzature di networking: si pensi ai paradigmi di software-defined networkig (SDN) e software-defined data center (SDDC). Oggi, il modello cloud - pubblico e ibrido - e gli strumenti software analitici per l'elaborazione dei Big Data, rendono accessibili anche alle startup, e non più soltanto alle grandi aziende con business consolidati, una potenza computazionale e livelli di tecnologia fino a ieri inimmaginabili.

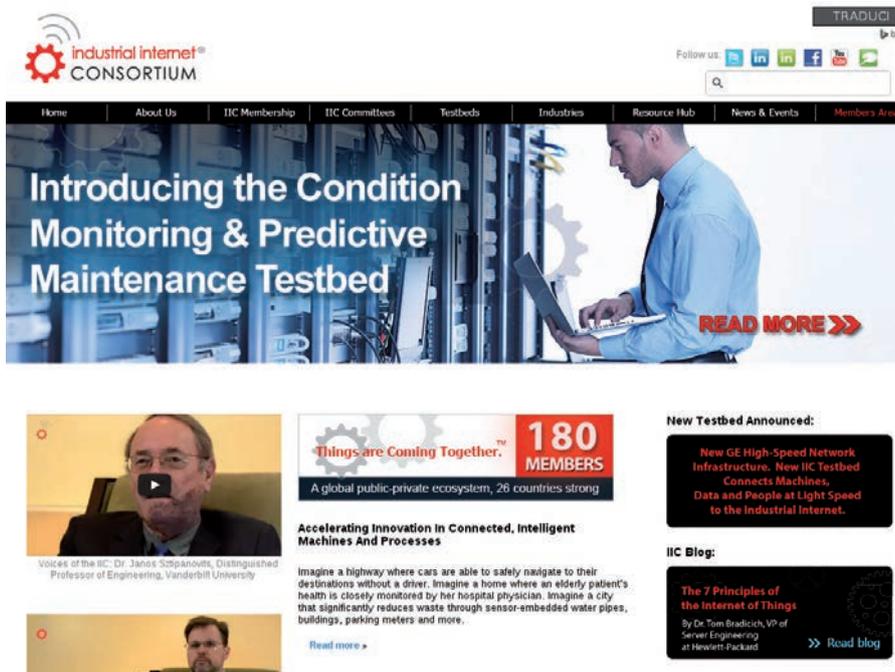


Fig. 2 - La home page dell'Industrial Internet Consortium

Al punto che anche una startup, un nuovo entrante, se capace di agire velocemente e concretizzare in progetti innovativi le idee per sfruttare al meglio queste nuove tecnologie, ha il potenziale di far concorrenza alle imprese tradizionali, e mettere in crisi i loro modelli di business rodati. Qui basta ricordare esempi come quelli di Uber, che ha disintermediato il settore del trasporto privato, o di Enjoy, nell'area del car sharing. Ma si potrebbe continuare citando Netflix e Spotify nell'industria della fruizione di contenuti video e audio; o parlare di Nest, l'azienda che per la sua capacità d'innovazione è stata acquisita da Google. Nest ha reinventato il termostato, inserendolo nelle applicazioni di domotica e rendendolo un dispositivo IoT intelligente, in grado di apprendere lo stile di vita dell'utente e di regolare in maniera opportuna le temperature all'interno dell'abitazione, in modo da minimizzare anche i consumi di energia.

Freni da rimuovere

In molti casi, il principale ostacolo verso il raggiungimento di una IT fluida, e la realizzazione di applica-

zioni IoT realmente innovative, resta ancora la mancanza di interoperabilità tecnologica. Da un lato, c'è il permanere nelle organizzazioni di sistemi e applicazioni IT rigidi, che organizzano i dati in 'silos informativi'; dall'altro, l'implementazione della Industrial Internet of Things e delle relative applicazioni richiede di connettere sempre più strettamente tra loro due distinte famiglie di tecnologie: l'information technology (IT) e la operational technology (OT). La prima include i sistemi informativi classici (sistemi ERP, CRM, BI, data warehouse e così via), mentre la seconda, OT, comprende l'hardware e il software che monitora e amministra le attrezzature sul campo e

i dispositivi fisici, ad esempio le infrastrutture per il controllo delle linee e dei processi di produzione nel settore del manufacturing. Questi due mondi, IT e OT, diventeranno tutt'uno, predice la società di consulenza Accenture, anche se tale fusione richiederà tempo, perché le tecnologie sono controllate da diverse funzioni di business, operano sotto diversi standard tecnici e sono fornite da diversi vendor. Oggi la realtà è che in vari casi i software, i sen-

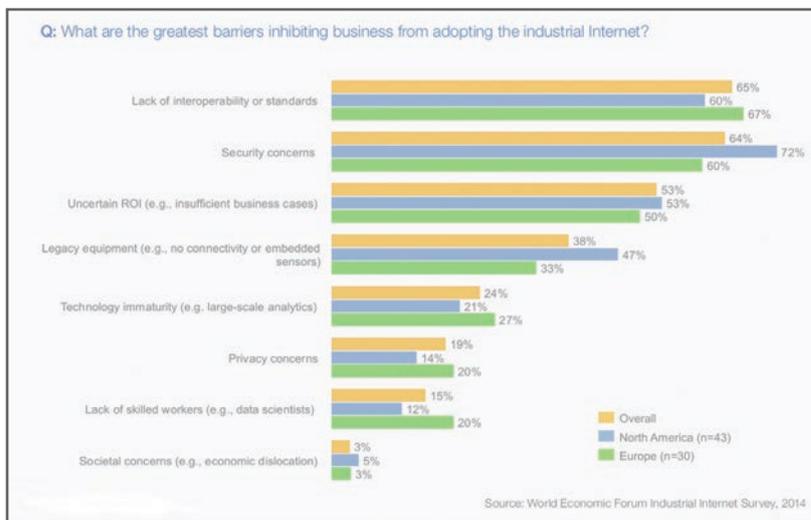
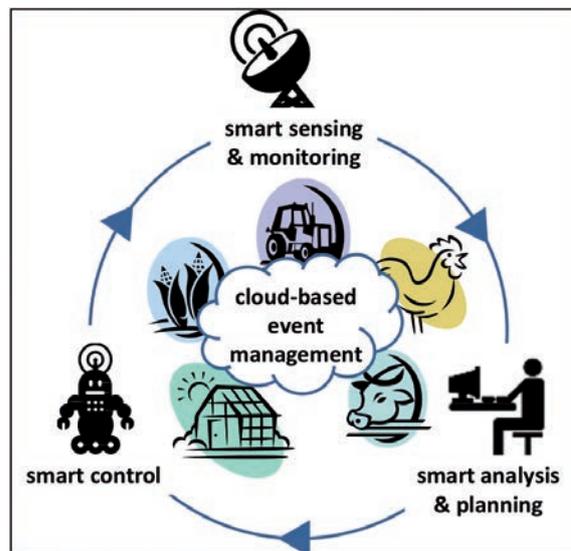


Fig. 3 - Le principali barriere all'adozione di Industrial Internet (Fonte: World Economic Forum)

Capitalizzare sul 'precision farming'

Anche nella prospettiva di produrre cibo sufficiente per nutrire un pianeta che, si stima, nel 2050 potrà avere popolazione mondiale attorno a 9 miliardi di persone, tra le applicazioni della IoT che promettono di portare nuovi benefici e valore alle produzioni e al business c'è il 'precision farming' (PF), ambito di metodologie conosciuto anche come 'smart farming' o 'precision agriculture' (PA). Di per sé, l'agricoltura di precisione non è certo un concetto nuovo: il suo obiettivo è utilizzare le tecnologie IT e i sistemi satellitari (GPS) per individuare le diverse caratteristiche del terreno e la capacità produttiva di singole porzioni di un appezzamento. Conoscendo dati precisi sulle necessità specifiche di un'area di coltivazione, è possibile ottimizzare il dosaggio dei nutrienti, fornendo alla pianta le quantità esatte di acqua e sostanze nutritive in funzione del punto in cui si trova. Non solo la resa della coltivazione cresce, ma si ottengono anche risparmi su concimi e antiparassitari, e si evita una concentrazione non richiesta di sostanze nutritive, con una maggior tutela dell'ambiente. L'Unione Europea ha fatto uno studio sulla PA e sui progressi compiuti negli anni, attraverso sistemi di localizzazione low-cost come GNSS (global navigation satellite system). Oggi, c'è anche EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), essenzialmente un sistema 'pre-Galileo', che sta acquistando credito come tecnologia GNSS, grazie alla sua capacità di usare i satelliti geostazionari e una rete di stazioni terrestri per ricevere, analizzare e aumentare i segnali GPS e, nella prossima versione, i segnali Galileo. EGNOS mira a proporsi come un sistema in grado di migliorare la precisione di localizzazione, e di eliminare ulteriori sprechi di prodotti, ottimizzando a un nuovo livello la coltivazione delle colture.

Il prossimo step è però applicare la tecnologia IoT al precision farming. La continua discesa dei prezzi e l'evoluzione dei sensori remoti, del cloud, dei dispositivi intelligenti, dei tool di analisi dei Big Data



L'applicazione della IoT all'agricoltura di precisione (precision agriculture) permette ulteriori ottimizzazioni delle tecniche di coltivazione (Fonte: European Commission)

rende oggi queste tecnologie accessibili non più solo a grandi multinazionali, ma anche a molte altre aziende agricole. Secondo Michael Valivullah, chief technology officer al NASS (National Agricultural Statistics Service), applicare la potenza di analisi dei Big Data all'agricoltura di precisione potrebbe generare ulteriori e significativi incrementi di produttività per le aziende agricole. Ne guadagnerebbe la precisione, perché rispetto ai dati forniti dal satellite, la risoluzione ottenibile con le combinazioni di sensori sarebbe molto maggiore. Ma qui le sfide non sono solo tecnologiche o di integrazione e fusione delle variegate e gigantesche moli di dati. Nascono infatti altri problemi, che riguardano ad esempio a chi attribuire l'appartenenza e la proprietà dei dati raccolti dai sensori, specie quando vengono acquisiti ed elaborati attraverso attrezzature o servizi cloud di terze parti.

sori e i controlli che governano le facility e attrezzature risultano obsoleti e difficili da aggiornare, al punto che le aziende non riescono a incorporare con rapidità nuove caratteristiche e miglioramenti. Il limitato livello di integrazione fra i sistemi esistenti all'interno delle varie organizzazioni e le infrastrutture IT dei business partner, esterni, tende a creare, appunto, 'data silos'. Vi sono poi rischi di IT security causati dalle vulnerabilità presenti nei sistemi ope-

rativi datati e nei dispositivi OT che non possono essere velocemente dismessi o sostituiti. C'è anche da considerare l'ancora limitata capacità di elaborazione e intelligenza embedded a livello di dispositivo, prodotto o impianto. Ma, prevede Accenture, nello scenario futuro i sensori, i sistemi di comunicazione e le tecnologie OT opereranno assieme alle tecnologie IT, interconnettendosi sempre più profondamente attraverso il cloud. Gli standard e l'uso di tecniche di

sviluppo software rapido permetteranno di creare prodotti industriali intelligenti, mentre modelli di dati, reti di sensori e architetture di controllo condivisi supporteranno i flussi di informazioni chiave per migliorare i processi decisionali e i rapporti tra le organizzazioni e i propri ecosistemi di partner.

Applicazioni IIoT più innovative

Per arrivare allo sviluppo di applicazioni IIoT realmente innovative, Accenture indica tre aree chiave da padroneggiare. Una è il computing 'sensor-driven', ossia la capacità dei sensori di convertire, grazie alle applicazioni di 'industrial analytics', i dati percepiti e raccolti in informazioni subito utilizzabili per il business. L'altro tassello è appunto costituito dagli strumenti analitici (industrial analytics), che permettono di trasformare i dati grezzi provenienti dai sensori, e da altre fonti, in informazioni di valore subito utilizzabili per migliorare il business specifico. Infine, il terzo pilastro chiave è costruire applicazioni IoT basate su macchine e sistemi sempre più intelligenti, in grado anche di integrarsi con i servizi di terze parti. Uno solo dei vari esempi portati da Accenture è sufficiente a far comprendere con chiarezza cosa la IoT è in grado di abilitare: torniamo per un attimo ai termostati intelligenti sviluppati da Nest, che consentono agli utenti di gestire con semplicità i propri consumi energetici tramite l'interfaccia user-friendly di uno smartphone. Questi termostati smart possono fornire ancora più valore all'utente, se vengono integrati con le infrastrutture tecnologiche delle società fornitrici di energia elettrica, attraverso applicazioni e piattaforme cloud-based come quelle sviluppate dalle società che forniscono servizi di ottimizzazione dei consumi. Esempi possono essere nomi come [Opower](#) e [C3 Energy](#). Tali piattaforme di terze parti forniscono infatti la potenza di elaborazione dati e l'intelligence che serve alle utility dei servizi elettrici per sviluppare piani d'incentivazione capaci di stimolare i clienti a ridurre i consumi durante le ore di picco della giornata. Qui, l'applicazione della IoT aiuta le utility a mantenere nel tempo la stabilità della rete di fornitura elettrica, incoraggiando al contempo i consumi nei momenti di ridotta domanda del servizio.

Solo per scendere un po' più nel dettaglio, la piattaforma cloud di C3 Energy fornisce servizi di aggregazione dati, funzionalità analitiche in real-time e capacità di business intelligence, attraverso un motore (C3 Analytics Engine) in grado di federare i dati delle

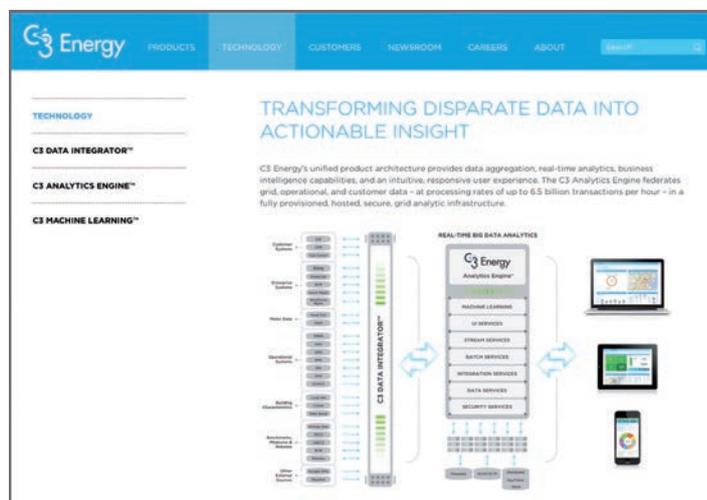


Fig. 4 - La pagina web che illustra l'architettura della piattaforma cloud di C3 Energy (Fonte C3 Energy)

grid, i dati operazionali e i dati dei clienti, e di elaborarli con velocità fino a 6,5 miliardi di transazioni per ora. La componente d'integrazione delle informazioni (C3 Data Integrator) ha la funzione di aggregare in modo rapido, sicuro ed efficiente i dati interni ed esterni, per fornire una completa visibilità del sistema, che permette di migliorare l'affidabilità, la safety della smart grid e la sua efficienza e sostenibilità nella fornitura di energia, massimizzando il grado di soddisfazione dei consumatori del servizio. La componente di machine learning (C3 Machine Learning) ha la funzione di estrarre dai data set informazioni significative, applicando evoluti algoritmi analitici e di apprendimento automatico per migliorare di continuo i risultati e adattare i profili di consumo a condizioni d'uso specifiche. La piattaforma cloud-based di Opower è in grado di importare da una vasta gamma di fonti (sistemi legacy e custom delle utility, sistemi di gestione dei dati dei contatori intelligenti, sistemi CRM, fonti dati di terze parti) dataset massivi di informazioni strutturate e destrutturate in un solo sistema, operando attraverso l'ausilio di vari motori (Delivery Engine, Automation Engine, Analytics Engine). Opower spiega inoltre che le proprie soluzioni sono il risultato di un processo di progettazione che pone al proprio cuore le scienze comportamentali. Le strategie e i modelli di cambiamento innovativi sono testati e verificati su milioni di consumatori di servizi energetici, sia privati sia aziendali, e le informazioni vengono elaborate sulla base di centinaia di miliardi di osservazioni raccolte in 3.600 mesi di esperienza con i programmi per le utility.



SVILUPPO EMBEDDED E DI SISTEMI

Intel® System Studio 2016

AFFRONTARE LE SFIDE DEGLI SVILUPPATORI EMBEDDED E DI SISTEMI

Intel® System Studio affronta le sfide degli sviluppatori embedded e di sistemi che hanno bisogno di strumenti che:

- abilitano e accelerano i casi d'uso che richiedono alte performance
- identificano le sorgenti con consumo eccessivo di energia
- aiutano a risolvere rapidamente i difetti nei sistemi complessi
- sono completi e facili da usare

Intel® System Studio 2016 soddisfa tutte queste esigenze, consentendo agli sviluppatori di consegnare prodotti eccellenti per piattaforme basate sull'architettura Intel®.

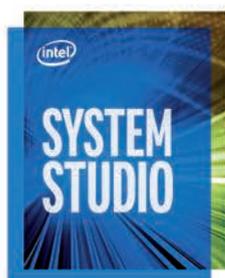
La suite completa include strumenti avanzati e tecnologie per accelerare le consegne di dispositivi intelligenti e connessi, energeticamente efficienti e di prestazioni elevate, per vari sistemi e piattaforme embedded.

CHI HA BISOGNO DI INTEL SYSTEM STUDIO?

- Produttori di dispositivi che cercano cicli di bring-up e convalida più brevi
- Integratori di sistemi che richiedono processi più veloci di integrazione e ottimizzazione del software
- Sviluppatori di applicazioni embedded che vogliono fornire nuove funzionalità in modo efficiente

VANTAGGI CHIAVE

- Guadagnare tempo nel mercato. Accelerare lo sviluppo con strumenti completamente supportati che offrono una visione approfondita della piattaforma.
- Migliorare l'efficienza energetica e le performance. Analizzatori di sistema, compilatori e librerie offrono un modo più intelligente di sviluppare un codice brillante, potenziando l'efficienza energetica e le prestazioni.
- Rafforzare l'affidabilità dei sistemi. Migliorare rapidamente e facilmente la stabilità dei sistemi utilizzando analizzatori e debugger dettagliati.
- Intel® Premier Support professionale, in tutto il mondo, ogni volta che serve.



Intel® System Studio 2016

Scopri tutti i dettagli e scarica la demo gratuita su:
www.adalta.it/EMBEDDED

Computer industriali, espansione a due cifre

Giorgio Fusari

Il comparto mondiale dei computer industriali (IPC - industrial PC) sta segnando un trend in chiara controtendenza, rispetto al mercato globale dei classici PC, quelli diffusi in tutte le case e negli uffici. Per questi ultimi continua il declino. In effetti, come indicano le stime del rapporto Worldwide Quarterly PC Tracker della società di ricerche [IDC](#), le vendite mondiali di PC desktop e portatili sono previste in netto calo, con un caduta pari a -6,2% nel 2015, e un CAGR (tasso di crescita annuale composto) dello 0,4% da qui al 2019. E questo, sottolinea ancora IDC, sarà il quarto anno consecutivo di contrazione dei volumi di unità, con un comparto dei PC tradizionali in strenua e continua lotta con una domanda generalmente bassa e con la concorrenza proveniente da tablet e smartphone. Non si presenta invece così il quadro della situazione nel mercato dei computer industriali, e questo diverso panorama emerge da più fonti di studio sull'andamento del settore.

In un rapporto di [Research and Markets](#), gli analisti prevedono per il mercato globale degli industrial PC una decisa crescita, con un CAGR stimato del 10,22% nel quinquennio 2015 - 2019. Tra le possibili prospettive di espansione nei prossimi anni, lo studio individua nello sviluppo dei PC industriali di fascia alta (high-end) un trend che si prevede potrà esercitare un impatto a medio termine sulla crescita globale del mercato. I PC industriali di fascia

La crescente necessità di automazione dei processi genererà per il settore, a livello globale, un CAGR di oltre il 10% da qui al 2019



Fig. 1 - Un computer industriale equipaggiabile con processori single core, dual core o quad core (Fonte: B&R)

high-end sono progettati per assicurare nei vari settori applicativi un'operatività continua e senza manutenzione, e sono in grado di sopportare alte temperature, shock e vibrazioni, rispettando al contempo i requisiti in termini di EMC (electromagnetic compatibility) imposti dalle normative. Lo studio rileva anche che la domanda di PC industriali nella regione APAC (Asia-Pacifico) ha segnato un recente incremento, guidata dal crescente ricorso all'outsourcing dei processi di produzione verso paesi come l'India o la Cina. A ricorrere a questa soluzione sarebbero alcuni vendor di punta nell'area EMEA e nelle Americhe, che stanno spostando il manufacturing verso la regione Asia-Pacifico, principalmente in India e Cina.

E la ragione di questo crescente ricorso all'outsourcing della produzione in tali paesi sarebbe da ricondurre al più basso costo del lavoro e alle più flessibili politiche di governo.

Rivoluzione Industry 4.0: servono IoT gateway più intelligenti

La promessa dovrebbe realizzarsi nel prossimo decennio: rivoluzioni tecnologiche che oggi vengono chiamate Industrial Internet of Things (IIoT) e Industry 4.0 trasformeranno il mondo del manufacturing, portando alla creazione di fabbriche e stabilimenti produttivi 'intelligenti' e molto più efficienti. Il termine IIoT si riferisce all'integrazione degli apparati e dispositivi industriali con il software, con Internet, con le reti di sensori e attuatori, e con altre attrezzature e macchine industriali. Nella fase attuale, però, ciò che può fare la differenza nella realizzazione di applicazioni IoT sempre più

complesse, è la capacità di integrare più intelligenza nei sistemi e nei dispositivi embedded dedicati alle comunicazioni M2M (machine-to-machine), che stanno generando moli di dati sempre maggiori da gestire, elaborare e analizzare. In questo scenario, assumono un peso determinante le piattaforme embedded con funzionalità di gateway IoT. Questi dispositivi 'edge' (situati alla periferia della rete) stanno integrando al loro interno non solo una potenza computazionale crescente, ma anche più complete funzionalità di configurazione e sicurezza, oltre a varie opzioni di connettività.

Automazione più evoluta = più elaborazione dati

Anche un'indagine condotta dalla società di analisi e consulenza [Technavio](#), rileva il medesimo tasso di espansione nel periodo 2015 - 2019 (un CAGR di oltre il 10%) per il mercato globale dei PC industriali, identificando i principali fattori di stimolo nella crescente necessità di automatizzare i processi in diversi settori. E proprio il fatto di adottare, in un sempre maggior numero di casi, soluzioni di automazione di ultima generazione fa sì che ciascuna organizzazione si ritrovi poi a dover elaborare grandi quantità di dati business, che vanno amministrati con elevata efficienza. E i computer industriali permetterebbero del resto di soddisfare questa esigenza, grazie al fatto di possedere alcune caratteristiche peculiari che vengono poste in evidenza nello studio che analizza il comparto: gli industrial PC di fascia alta risultano infatti basati su CPU molto potenti (Intel Core i3, i7 di quarta generazione), possiedono molteplici funzionalità grafiche, e hanno una 'robustezza' tale da assicurare una lunga operatività senza richiedere interventi manutenzione. Si utilizzano essenzialmente per eseguire funzioni di acquisizione dati o controllo di processi, e sono adottati in svariate applicazioni in campo industriale, nel settore dei trasporti, o in quello militare o medicale. A livello di tipologie, i computer industriali sono fondamentalmente classificabili in alcuni segmenti di prodotto, fra cui la ricerca Technavio individua i PC industriali box, i PC industriali 'rack mount', i panel PC industriali, i panel PC embedded, gli embedded box

PC, e i PC industriali DIN Rail.

In aggiunta, emerge poi anche un trend globale che indica un'altra caratteristica di questo comparto, ossia il crescente sviluppo di PC industriali di tipo custom, quindi personalizzati per determinate applicazioni. Una tendenza che oggi viene favorita dalla flessibilità delle macchine, ad esempio in termini di disponibilità di interfacce I/O e opzioni display. Rispetto alle soluzioni di tipo standard, che consentono soltanto una limitata capacità di configurazione del sistema, le soluzioni hardware di tipo custom hanno in genere il vantaggio di soddisfare appieno e in maniera unica le esigenze dell'utente e i requisiti dell'applicazione. D'altra parte, il computer industriale custom risulta anche essere più costoso e avere un TCO (total cost of ownership) più elevato. Inoltre, adottare questo tipo di soluzioni può anche significare non seguire le consuete procedure di test e,



Fig. 2 - Due PC industriali in formato rack 19", adatti ad applicazioni di acquisizione, misura, visualizzazione ed elaborazione di grandi volumi di dati (Fonte: Phoenix Contact)

IN TEMPO REALE | IPC

quindi, andare incontro a maggiori rischi di progetto e un allungamento del time-to-market. Per contro, i PC industriali di tipo standard hanno il vantaggio di essere più convenienti dal punto di vista economico, di incorporare tecnologia allo stato dell'arte e di garantire un time-to-market più contenuto.

Caratteri distintivi

Alcuni pregi particolari continuano a distinguere un computer industriale rispetto al classico PC desktop da ufficio. A partire, ad esempio, dal sistema operativo embedded, ottimizzato per applicazioni specifiche. Di solito, questi SO presentano tempi di avvio inferiori a quelli di un sistema operativo per desktop, e richiedono anche una manutenzione più ridotta. Non meno importanti sono poi le funzionalità specifiche del SO legate all'affidabilità e alla 'fault tolerance' del sistema, come quelle HORM (hibernate once/resume many) e EWF (enhanced write filter), che servono a proteggere l'integrità delle configurazioni, delle attrezzature in produzione e la continuità operativa dell'applicazione, anche in caso di malfunzionamenti o interruzioni improvvise nell'erogazione della corrente elettrica. Fra l'altro, nonostante siano concepiti per usi industriali e professionali, questi SO ereditano e integrano ormai gradualmente al loro interno funzionalità tipiche dei SO per postazioni desktop (gestione della multimedialità, della virtualizzazione, di processori multicore), amplificando lo spettro di possibili applicazioni.

Dal punto di vista del form factor, i computer industriali tendono a fornire in sostanza le medesime tecnologie che si ritrovano nei computer d'uso commerciale e di massa, ma contenute in case più robuste, con dimensioni più compatte, e con opzioni d'installazione (rack-mount, panel mount, DIN Rail) che aumentano la flessibilità d'impiego. In particolare, la compattezza e robustezza dei computer industriali consente l'alloggiamento del sistema anche in spazi ristretti, o in ambienti in cui le condizioni ambientali risulterebbero troppo severe (temperature elevate, vibrazioni, presenza di sostanze chimiche o sporcizia) per consentire il funzionamento di un normale PC per lungo tempo. Anche il fatto di essere sistemi 'fanless', quindi computer in cui le ventole di raffreddamento dei classici PC vengono sostituite da dissipatori



Fig. 3 - I PC tablet di tipo industriale con display ad alta luminosità e protezione IP65 consentono l'uso anche nell'ambiente esterno (Fonte: Phoenix Contact)

e sistemi di raffreddamento passivi, porta ai PC industriali vari vantaggi: dalla silenziosità, derivante dalla mancanza di elementi in rotazione, ai maggiori valori in termini di MTBF (mean time between failure), che significano maggior affidabilità del sistema, determinata dall'assenza di parti meccaniche in movimento; ai risparmi di energia, che contribuiscono a conferire al computer le caratteristiche di basso consumo (low power) che diventano importanti soprattutto in certe applicazioni embedded, come quelle che devono soddisfare stringenti requisiti SWaP (Size, Weight and Power). Un altro aspetto dell'evoluzione dei PC industriali che può contribuire a migliorare l'affidabilità, perché elimina l'utilizzo di sistemi meccanici con componenti in movimento, riguarda la tecnologia di memoria per lo storage dei dati: sempre più, all'interno delle macchine, si sviluppa la tendenza a installare - in alternativa ai tradizionali hard disk con parti in rotazione e in movimento - drive a stato solido (SSD - solid state drive).

I drive SSD di fascia 'industrial grade' sono progettati per fornire elevate performance e mantenere bassi i consumi di energia, pur garantendo un'elevata affidabilità e capacità di memorizzazione, con form factor che possono essere quelli da 2,5 pollici e da 1,8 pollici. I settori in cui sono utilizzabili spaziano dalle applicazioni industriali, all'uso nei server di telecomunicazioni, o nel mondo della Difesa e dei trasporti. Questi drive SSD per uso industriale sono adatti a sopportare shock, vibrazioni, ampie variazioni della temperatura (da -40 °C a +85 °C), e la loro capacità di storage può raggiungere centinaia di GB. Quando basati su tecnologia di memoria flash NAND SLC (single level cell), i drive SSD forniscono una maggior affidabilità, velocità, e un MTBF più lungo, che li rende indicati per l'utilizzo in applicazioni mission-critical.



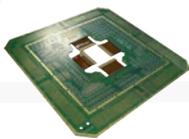
DISPLAY



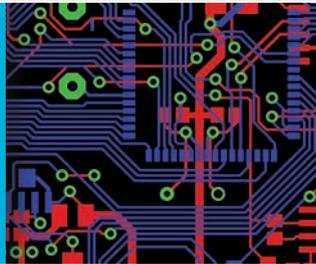
EMBEDDED
& IPC



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

12 RTOS per l'embedded

Giorgio Fusari

Mini-rassegna di alcuni tra i sistemi operativi real-time più utilizzati dagli sviluppatori di applicazioni industriali e professionali

Un trend nel mondo dei sistemi operativi embedded appare sempre più evidente e consolidato: sebbene, da sole, Microsoft e Wind River avessero rappresentato nel 2013 oltre la metà del fatturato nel mercato globale dei sistemi operativi embedded e real-time (RTOS - real-time operating system), nello stesso anno, nel comparto, le unità di SO embedded open source (o liberamente disponibili) avevano totalizzato più di 3,7 volte quelle di sistemi operativi commerciali. L'analisi, della società di ricerche [VDC Research](#), evidenzia il ruolo sempre più preponderante del software open source, in un mercato dei sistemi operativi embedded e real-time previsto comunque in crescita da qui al 2016, soprattutto per effetto di fattori stimolanti, come l'espansione delle applicazioni IoT (Internet of Things).

Nel caso specifico dei sistemi operativi real-time (RTOS), il trend espansivo dell'open source può essere esemplificato dal successo di diffusione di un sistema come FreeRTOS, evidentemente motivabile dagli apprezzamenti che il mercato ha espresso per un SO che unisce la qualità del codice alla completa libertà di utilizzo. La mini-rassegna che segue, non certo esaustiva, riporta comunque una selezione di alcuni tra gli RTOS, commerciali o open source, più utilizzati dagli sviluppatori nel mondo, come recentemente emerso da uno studio di UBM Canon.

DSP/BIOS

<http://www.ti.com>

Progettato in modo specifico per le piattaforme DSP TMS320C6000, TMS320C55x e TMS320C28x, DSP/BIOS è un kernel real-time multi-tasking scalabile. Texas Instruments propone questo prodotto come una solida base anche per le più sofisticate applicazioni DSP, grazie al corredo di componenti di networking, moduli per le comunicazioni microprocessore-DSP e driver. Il kernel DSP/BIOS fornisce API (application programming interface) standardizzate per le piattaforme DSP C6000, C55x e C28x, al fine di supportare una rapida migrazione applicativa, ed è anche ottimizzato per girare su core DSP sui dispositivi OMAP. Inoltre, DSP/BIOS può essere utilizzato sia come prodotto stand alone, sia come parte integrante dell'ambiente IDE Code Composer Studio. Configurabile per minimizzare il footprint in termini di memoria, DSP/BIOS è in grado di fornire un ricco insieme di servizi kernel

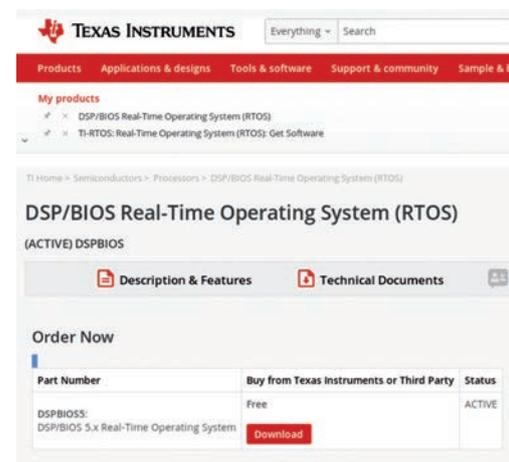


Fig. 1 - DSP/BIOS

deterministici, che consentono allo sviluppatore di realizzare applicazioni complesse senza compromettere il soddisfacimento dei requisiti real-time. Il kernel DSP/BIOS non richiede il pagamento di licenze run-time.

eCos

<http://ecos.sourceware.org>

Anche eCos si colloca nel panorama dell'offerta di sistemi operativi real-time come un sistema altamente configurabile e quindi personalizzabile, per andare incontro a precisi requisiti applicativi, ottimizzando le prestazioni run-time e il footprint sulle risorse hardware. Il sistema operativo eCos è open source e fornito con una licenza (eCos License) che dà il diritto di sviluppare e distribuire liberamente le applicazioni realizzate e basate su eCos. In altre parole, la natura 'royalty-free' del sistema consente di usare la release standard di eCos senza incorrere in costi derivanti dal pagamento di diritti o licenze. Questo RTOS si distingue anche per

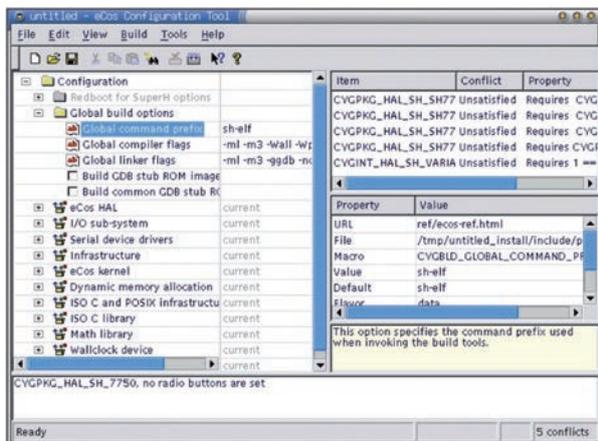


Fig. 2 - eCos

l'ampia portabilità, che si estende su numerose architetture e piattaforme target, a 16, 32, 64 bit, spaziando su MPU, MCU e DSP. Il supporto per le applicazioni con requisiti real-time è fornito attraverso funzionalità come la 'full preemptability', la riduzione al minimo della latenza degli interrupt, e tutte le necessarie politiche di scheduling e meccanismi di gestione degli interrupt richiesti per questa categoria di applicazioni embedded.

FreeRTOS

<http://www.freertos.org>

Dietro i risultati di diffusione di FreeRTOS, che conta milioni di implementazioni in tutti i settori di mercato, c'è la [Real Time Engineers Ltd.](#), società che possiede, sviluppa, mantiene e supporta il progetto. Pur essendo un sistema robusto, scalabile, di facile utilizzo, e altamente curato in termini di qualità, questo software è liberamente scaricabile e utilizzabile a livello

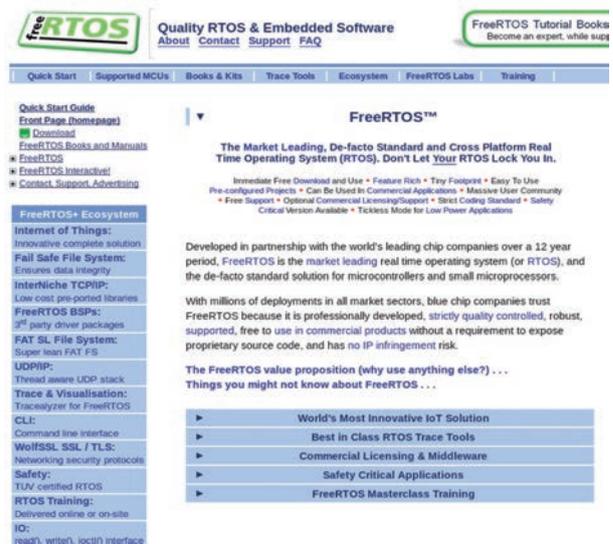


Fig. 3 - FreeRTOS

commerciale, senza il rischio di incorrere in violazioni della proprietà intellettuale. Fra i fattori di differenziazione che il progetto mette in evidenza, rispetto ad altre soluzioni RTOS, c'è ad esempio un approccio innovativo alla gestione dei sistemi IoT (Internet of Things): la partnership tra Real Time Engineers Ltd. e Nabto ha infatti portato allo sviluppo di FreeRTOS+Nabto, un piccolo pezzo di codice che, quando integrato in un dispositivo embedded collegato in rete, permette di accedere in remoto al device e di controllarlo, senza problemi di firewall, usando una ricca interfaccia web-based o un sistema di acquisizione dati intelligente. Un altro plus evidenziato è la disponibilità di tool 'best-in-class', come FreeRTOS+Trace, in grado di eseguire una sofisticata analisi delle attività run-time dell'applicazione. Inoltre, nella versione SafeRTOS, il sistema è certificato SIL3 TUV per soddisfare i

requisiti delle applicazioni safety-critical.

L'impatto di FreeRTOS a livello di memoria ROM, RAM e carico elaborativo risulta minimo, dal momento che la dimensione di un'immagine binaria del kernel viene tipicamente stimata tra i 4 e 9 Kbyte.

Integrity

<http://www.ghs.com>

Un recente aggiornamento su Integrity riguarda l'annuncio di Green Hills Software (GHS), lo scorso settembre, del successo dell'integrazione del sistema operativo Integrity-178 tuMP (time-variant unified multiprocessing), che la società turca ASELSAN, operante nel settore della Difesa, ha eseguito in una nuova evoluta linea

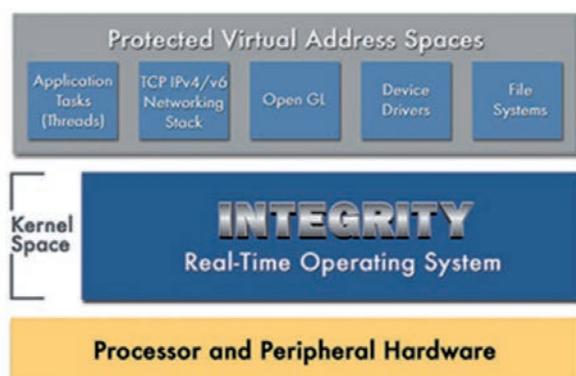


Fig. 4 - Integrity

di computer, in vista del loro utilizzo nei propri nuovi programmi avionici sui mercati nazionali e internazionali. Cavallo di battaglia della linea di prodotti di GHS, Integrity detiene varie certificazioni in diversi settori industriali e, sottolinea la società, è stato progettato fin dall'inizio utilizzando un'architettura di partizionamento (separation kernel) tale da fornire agli sviluppatori embedded la certezza che le proprie applicazioni possano soddisfare i più elevati requisiti in termini di sicurezza, safety, affidabilità e prestazioni real-time. In aggiunta, sempre per facilitare il lavoro degli sviluppatori, GHS fornisce un'ampia gamma di pacchetti middleware (file system, stack di networking, web service, supporto Wi-Fi, stack USB, supporto grafico) pre-integrati e validati per Integrity.

Il separation kernel di questo RTOS protegge

contro il danno derivante da codice malevolo, impedendo ai processi di scrivere oltre le aree di memoria assegnate. Inoltre la presenza di partizioni previene tentativi indesiderati di accesso ai dati dall'esterno della partizione in cui i dati stessi risiedono. Integrity, sottolinea GHS, si posiziona anche come un RTOS con performance hard real-time, che fa affidamento su unità MMU (memory management unit) e non deve mai sacrificare le prestazioni real-time per la security e protezione, ma risponde agli eventi con tempi di reazione di nanosecondi.

μC/OS-II

<http://micrium.com>

Secondo uno studio di mercato globale condotto nel 2015 da [UBM Canon](#) sui mercati embedded dell'elettronica, μC/OS - considerando nel complesso gli utenti di μC/OS-II e μC/OS-III - è risultato essere il sistema operativo embedded più largamente usato nel mondo. μC/OS-II è costituito da un kernel multitasking, real-time e deterministico, utilizzabile con microprocessori, microcontroller, DSP. Il sistema viene distribuito con codice sorgente completo (ANSI C al 100%) e con un'approfondita documentazione. È in grado di gestire fino a 250 task applicativi, integrando vari meccanismi di scheduling (semafori, flag eventi, code, time management), e ha un footprint scalabile tra 5 e 24 Kbyte, in modo, se necessario, da contenere soltanto le funzionalità richieste per una specifica applicazione. In fatto di affidabilità per i mercati e le applicazioni safety-critical, μC/OS-II, dichiara Micrium, è attualmente implementato in un ampio spettro di dispositivi di questa categoria: fra questi sono inclusi sistemi avionici certificati DO-178B, dispositivi medicali, e sistemi certificati SIL3/SIL4 IEC.



Fig. 5 - μC/OS-II

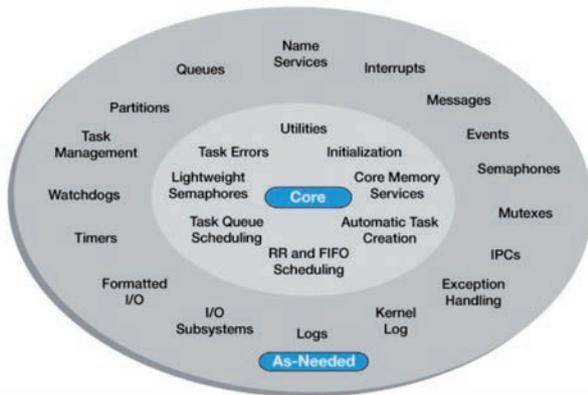


Fig. 6 - MQX

MQX

<http://www.freescale.com>

Il footprint del sistema operativo real-time MQX - strettamente integrato con le più recenti MCU a 32 bit e MPU di Freescale e fornito con device driver comunemente usati - è ridotto e configurabile; il kernel multitasking possiede meccanismi di 'preemptive scheduling' e rapida risposta degli interrupt, oltre a estese funzionalità di sincronizzazione e inter-task communication. Il sistema, dichiara Freescale, può essere configurato con poco meno di 6 KB di ROM, includendo il kernel, gli interrupt, i semafori, le code e il memory manager. MQX può comprendere anche uno stack TCP/IP (RTCS), un file system embedded MS-DOS (MFS), uno stack host/device USB con PHDC (personal health care device class). I BSP (board support package) di MQX sono disponibili per diverse piattaforme: Kinetis, ColdFire, Vybrid, i.MX, Power Architecture. In MQX, la moderna architettura microkernel e 'component-based' consente la personalizzazione del sistema in funzione dei requisiti in termini di funzionalità, dimensioni e velocità, selezionando i componenti da includere per rispettare i ristretti vincoli di memoria di un sistema embedded.

Nucleus

<https://www.mentor.com>

Disponibile in diverse configurazioni, come codice sorgente (kernel, driver e librerie), come ambiente di sviluppo integrato IDE (Sourcery CodeBench), o attraverso il programma 'Nucleus Innovate Program', Nucleus è un RTOS che si fonda su un microkernel altamente

scalabile e affidabile. Fortemente diffuso nel mercato (Mentor dichiara che Nucleus risulta installato su oltre tre miliardi di dispositivi embedded) è in grado di accrescere l'affidabilità usando un supporto di partizionamento leggero della memoria, che può funzionare con o senza la protezione assistita di MMU/MPU, e questo è applicabile a sistemi che spaziano nel settore medicale, industriale o aerospaziale. Dal punto di vista delle architetture di elaborazione, gli ingegneri possono decidere di adottare le soluzioni multicore nei domini dei microcontroller e dei SoC, usando configurazioni SMP (symmetric multi-processing) e AMP (asymmetric mul-

■ Hardware Power Management Facilities
 ■ Nucleus Power Management Services
 ■ Application Software

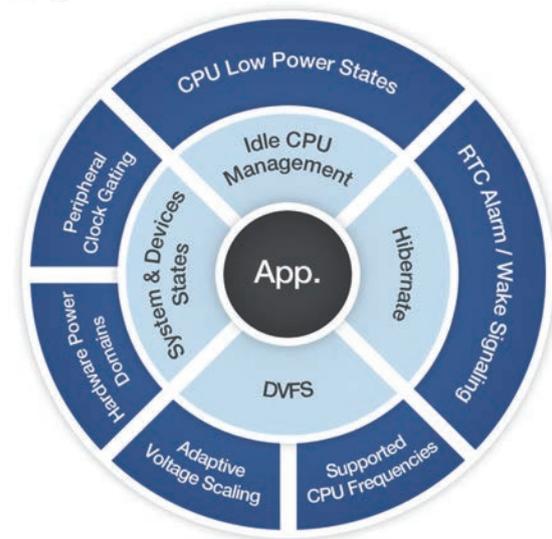


Fig. 7 - Nucleus

ti-processing) per integrare diversi sistemi operativi. Sotto il profilo del soddisfacimento dei requisiti di alimentazione degli odierni evoluti progetti embedded, per semplificare lo sviluppo i progettisti possono sfruttare la presenza di un 'power management' integrato in Nucleus, che include il supporto di varie tecnologie, come DVFS (dynamic voltage frequency scaling), modalità 'deep sleep', e tecniche di 'power/clock gating', in grado di risparmiare energia spegnendo le periferiche che non sono in uso in un dato momento.

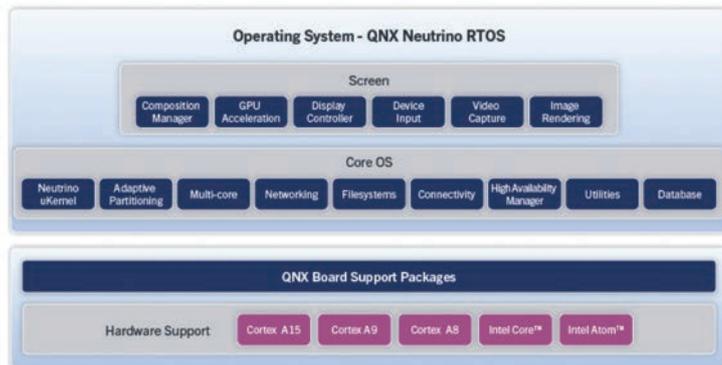


Fig. 8 - QNX Neutrino

QNX Neutrino

<http://www.qnx.com>

Il sistema operativo real-time di QNX Software Systems, società sussidiaria di BlackBerry, fornisce tempi di risposta deterministici a livello dell'applicazione e di tutti i sottosistemi e, grazie all'architettura microkernel, sottolinea l'azienda, virtualmente ogni componente - ad esempio anche un driver di basso livello - può subire un guasto senza danneggiare il kernel stesso o altri componenti. Inoltre, i componenti che hanno accusato avarie possono essere riavviati rapidamente e in maniera intelligente (self-healing), mentre le caratteristiche di alta disponibilità fanno sì che se ad esempio un device driver, uno stack di protocolli o un'applicazione sperimentano un problema, il gestore della 'high availability' è in grado di terminare e ripristinare il componente con funzionamento difettoso, in isolamento, spesso in pochi millisecondi e senza necessità di riavvio. A livello elaborativo, le funzionalità di 'adaptive partitioning' consentono poi alla capacità libera della CPU di essere utilizzata quando è disponibile. In termini di portabilità, l'esteso supporto POSIX facilita la portabilità delle applicazioni da Linux, UNIX e altri programmi open source.

Pur essendo un sistema robusto e completamente accessoriato, QNX Neutrino è in grado di scalare verso il basso per soddisfare i requisiti e i vincoli di risorse di determinati sistemi embedded real-time. Questa architettura modulare aiuta gli sviluppatori a realizzare sistemi embedded affidabili e altamente ottimizzati, ma allo stesso tempo contraddistinti da un TCO (costo di possesso) contenuto.

RTX

<http://www.keil.com>

Keil RTX è un RTOS deterministico e royalty-free ideato per i dispositivi ARM e Cortex-M. Con esso si possono realizzare programmi che eseguono simultaneamente diverse funzioni, e anche creare applicazioni meglio strutturate e più facilmente manutenibili. A livello di operatività real-time, l'alta velocità viene raggiunta tramite una bassa latenza degli interrupt (il comportamento deterministico è ottenuto attraverso una gestione degli eventi e degli interrupt entro un tempo definito). Fra le altre caratteristiche, Keil RTX ha un footprint contenuto, per adattarsi a sistemi con risorse limitate; può gestire un numero illimitato di task, ciascuno con 254 livelli di priorità; un numero illimitato di mailbox,

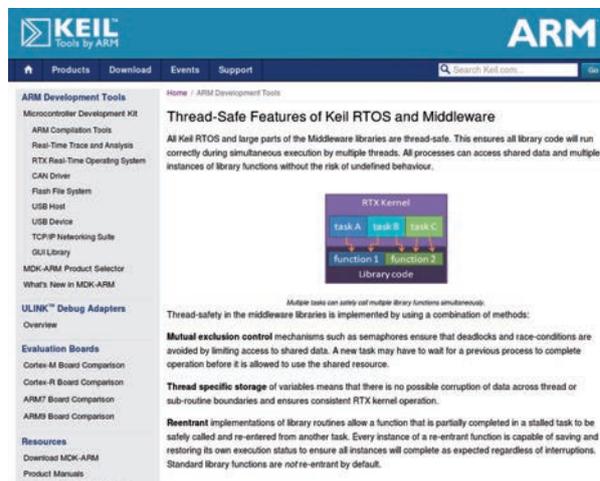
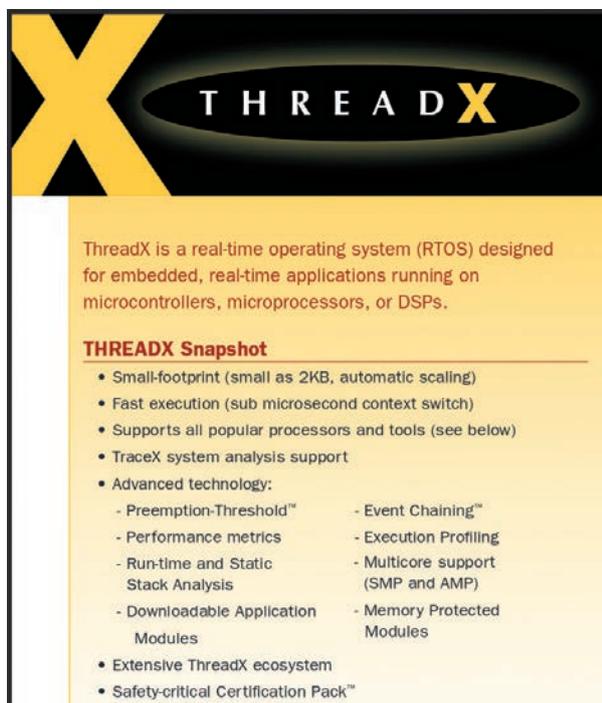


Fig. 9 - RTX

semafori, mutex, timer; e fornisce il supporto per il multithreading e l'operatività 'thread-safe'. In sintesi, questa caratteristica assicura che tutto il codice delle librerie girerà in maniera corretta durante l'esecuzione simultanea di molteplici thread, e che tutti i processi potranno accedere ai dati condivisi e alle diverse istanze delle funzioni della libreria, senza il rischio di un comportamento imprevisto del sistema. La funzionalità 'thread-safety' nelle librerie di middleware è implementata utilizzando una combinazione di metodi (mutual exclusion control, thread specific storage, reentrant), descritti più diffusamente nella pagina web specifica all'interno del sito.

ThreadX<http://rtos.com>

Lo scorso giugno, [Express Logic](#) ha annunciato la conformità di ThreadX con tutte le norme e le linee guida di programmazione definite da MISRA- C:2004 e MISRA-C:2012. L'insieme di linee guida MISRA C, sviluppato dalla Motor Industry Software Reliability Association (MISRA) mira a promuovere la safety, l'affidabilità, la facilità di manutenzione e la portabilità per i sistemi safety-critical sviluppati utilizzando il linguaggio di programmazione ANSI C. Tale raggiunta compliance rende quindi ThreadX ancora più indicato per la realizzazione di queste tipologie di sistemi. Questo RTOS ha

**Fig. 10 - ThreadX**

un footprint ridotto, è veloce, royalty-free; è progettato in modo specifico per le applicazioni 'deeply embedded' e fornisce evolute funzionalità di scheduling (priority-based preemptive scheduling, optimized interrupt handling, deterministic processing), oltre ad API (application programming interface) intuitive e di facile uso. Il sistema si distingue anche per l'elevata

affidabilità e qualità, che lo ha portato ad essere installato, dichiara la società, su miliardi di dispositivi. La sua pre-certificazione per l'uso in attività di sviluppo che devono soddisfare vari standard safety-critical (IEC 61508, IEC 62304, UL 60730-1 Annex H, CSA E60730-1 Annex H, IEC 60730-1 Annex H, UL 60335-1 Annex R, IEC 60335-1 Annex R, e UL 1998) rende ThreadX un RTOS adatto ad applicazioni nei settori industriale, medicale, automotive, nelle appliance e nei dispositivi di elettronica di consumo.

Windows Embedded Compact 7<http://www.microsoft.com>

È anch'esso tra i SO più utilizzati e rappresenta la nuova generazione di Windows Embedded CE. In effetti, Windows Embedded Compact 7 è un sistema operativo real-time moderno e 'componentizzato', indicato per dispositivi di ingombro ridotto e localizzati alla periferia delle reti di tipo enterprise. Supporta principalmente le architetture x86, ARM, MIPS, e permette ai dispositivi su cui si trova installato di sfruttare le più recenti innovazioni a livello hardware. Dispone inoltre dei tool di cui gli sviluppatori e i costruttori di dispositivi necessitano per realizzare in maniera agile, e con un ridotto time-to-market, soluzioni di sistema di classe enterprise. Alle imprese Microsoft offre un programma di supporto di 10 anni per i dispositivi che funzionano con Windows Embedded Compact 7, e poiché è possibile continuare a usare le applicazioni esistenti, basate su Windows Embedded CE 6.0, il percorso di upgrade che porta da queste verso le nuove generazioni di app 'touch-enabled' si prefigura morbido. Al contempo, gli addetti di un'organizzazione possono essere abilitati a usare app moderne, che, facendo leva su modalità d'interazione touch e gesture, rendono gli strumenti più intuitivi e aumentano la produttività. La varietà di opzioni di connettività (Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, USB) incrementa anche la flessibilità nel collegamento dei dispositivi alla rete aziendale. I vantaggi per gli OEM si esprimono attraverso l'uso dell'ambiente IDE Platform Builder per l'impostazione dei requisiti di funzionamento real-time o hard real-time, ma anche nel sup-



Fig. 11 - Windows Embedded Compact 7

porto di strumenti familiari come Visual Studio 2008, Expression Blend 3.0, e .NET Compact Framework 3.5. Prodotti conosciuti dagli sviluppatori, che non hanno quindi necessità di spendere tempo per apprenderne l'uso, e possono focalizzarsi sulla creazione delle nuove generazioni di dispositivi embedded. Inoltre, la coerenza delle API e dei kit SDK permette di capitalizzare sulle competenze e gli investimenti consolidati per creare prodotti per cui è fornito un lungo programma di supporto. Infine, la possibilità di utilizzare funzionalità evolute e nuovi BSP (board support package) per i più recenti chip consente agli OEM di portare sul mercato dispositivi differenziati con ancora maggiore rapidità. Il framework d'interfaccia Silverlight for Windows Embedded fornisce agli OEM gli strumenti per abilitare sviluppatori e designer delle app a realizzare sui dispositivi esperienze d'uso sempre più attraenti e intuitive per gli utenti finali dei prodotti.

VxWorks

<http://www.windriver.com>

Dopo aver tracciato la strada, per oltre 25 anni, in materia di standard nello spazio dei sistemi

operativi real-time, VxWorks, ora reinventato nella versione 7 (VxWorks 7), punta ad aiutare i costruttori di sistemi embedded a sfruttare le nuove opportunità create dalla Internet of Things (IoT). E lo fa attraverso un'architettura modulare (footprint completamente configurabile e modellabile in funzione delle limitazioni dello specifico sistema embedded) e un insieme di nuove funzionalità finalizzate a permettere agli utenti di portare velocemente sul mercato dispositivi 'IoT-ready', riducendo al contempo i rischi e i costi di sviluppo.

Operando assieme all'add-on Safety Profile for VxWorks, VxWorks 7 è in grado di sfruttare evolute tecniche di partizionamento (di tempo e spazio) per consentire il consolidamento in maniera affidabile di applicazioni con differenti livelli di criticità su una sola piattaforma hardware, di tipo single-core o multicore. L'obiettivo è anche ridurre, costi, rischi e tempi richiesti per creare e certificare sistemi industriali differenziati e conformi alla norma IEC 61508 SIL 3. I profili industry-specific arricchiscono la VxWorks 7 Core Platform, trasformandola in una potente soluzione RTOS progettata specificamente per soddisfare le necessità dei costruttori di dispositivi embedded nel setto-



Fig. 12 - VxWorks

re medica, industriale, nel networking e nel mondo dell'elettronica di consumo. I profili aggiungono infatti funzionalità e miglioramenti legati agli aspetti di safety, security, connettività, gestibilità, networking, interfaccia utente e grafica.

Gateway multiservice per applicazioni IoT

ReliaGATE 10-20, il gateway industriale ed edge controller IoT di Eurotech con opzioni di connettività flessibili e semplicità di gestione, consente lo sviluppo di applicazioni Internet of Things. 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

ReliaGATE 10-20 di [Eurotech](#) è un gateway multiservice ed edge controller per ambienti industriali, 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, questo gateway multiservice 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.

ReliaGATE 10-20 comprende l'infrastruttura *Everyware Software Framework (ESF)* di Eurotech per lo sviluppo di applicazioni, grazie alla quale è possibile programmare velocemente i dispositivi e ampliarne le funzionalità fino alla gestione remota. ESF, basato su Java/OSG, offre un "software-defined-gateway", in quanto virtualizza le funzioni hardware del dispositivo e le espone come classi Java.

ReliaGATE 10-20 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. Offre anche interfacce per la connettività cablata come Dual Gigabit Ethernet, CANBus, fino a quattro porte seriali e tre porte USB.

Questo gateway multiservice si integra in maniera nativa con la piattaforma di integrazione M2M *Everyware Cloud* di Eurotech attraverso un'infrastruttura flessibile e scalabile e una serie di servizi cloud-based. Inoltre, è integrato con l'adattatore cellulare modulare ReliaCELL 10-20 di Eurotech che, essendo già certificato per diversi operatori di telefonia cellulare operanti a livello internazionale, garantisce un'immediata connettività cellulare al gateway. Con grandi capacità di calcolo e bassi consumi, ReliaGATE 10-20 è ideale per servizi e soluzioni IoT industriali che spaziano dalla building automation alla gestione di flotte, dall'energia al medicale e in tutte quelle applicazioni in cui prestazioni, affidabilità e sicurezza siano requisiti imprescindibili.



Processori gen6 per realizzare sistemi fanless di fascia alta

Christian Eder

Marketing manager

[congatec AG](#)

Christian.Eder@congatec.com

Tutti coloro che sono impegnati nello sviluppo di sistemi "robusti" per applicazioni Iot ed embedded non hanno mai potuto finora utilizzare i processori di fascia alta delle più recenti generazioni. Per i progetti che non prevedono l'uso di ventole (fanless) spesso il limite per il TDP (Thermal Design Power, che rappresenta un'indicazione del calore dissipato da un processore e che quindi il sistema di raffreddamento sarà chiamato a smaltire) è fissato in 15W. Grazie ai processori Intel Core di 6a generazione e all'utilizzo di innovative opzioni per il raffreddamento è possibile ora realizzare sistemi fanless che rispettano questa soglia di dissipazione.

I sistemi embedded e per applicazioni IoT di fascia alta progettati per applicazioni industriali possono adottare una gamma di processori ben definita. Sistemi di questo tipo, infatti, possono essere impiegati quotidianamente in condizioni severe solamente se il progetto non prevede l'uso di ventole. L'assenza di ventole, infatti, contribuisce ad aumentare l'affidabilità dei sistemi nelle condizioni operative più gravose, dove devono resistere a sollecitazioni e vibrazioni anche di notevole entità, oltre ad assicurare un funzionamento continuo per molti anni senza richiedere nessun tipo di manutenzione. Poi-

Grazie ai processori Intel Core di 6a generazione e all'utilizzo di innovative opzioni per il raffreddamento, è possibile ora realizzare sistemi fanless che rispettano il limite di dissipazione di 15W tipico per progetti di questo tipo

ché non è richiesta la sostituzione su base regolare dei filtri dell'aria e delle ventole, i costi operativi risultano inferiori, mentre l'incidenza dei "tempi di inattività" (programmati o meno) è fortemente ridotta.

Un altro vantaggio dei sistemi fanless è rappresentato dal fatto che questi possono essere sigillati ermeticamente. Ciò garantisce il più alto livello di protezione contro polvere e umidità, un requisito imprescindibile per la quasi totalità delle applicazioni industriali. Senza dimenticare che ventole è sinonimo di rumore. Per questa ragione i sistemi fanless rappresentano la soluzione ideale per tutte quelle applicazioni dove è prevista la loro presenza in prossimità di persone: ad esempio dispositivi medicale presenti in unità di terapia intensiva, studi di registrazione professionali e laboratori di metrologia e collaudo.

Come si evince da quanto sopra, sono numerosi i fattori a favore dello sviluppo di progetti di sistemi privi di ventole.

Se si utilizzano processori che consumano una potenza inferiore a 10W, sistemi di questo tipo sono relativamente semplici da implementare. Al momento attuale per la realizzazione di sistemi senza ventole il limite massimo di dissipazione consentita è pari all'incirca a 15W. Per questo motivo, parecchi sviluppatori di sistemi embedded e per applicazioni IoT cercano di avvicinarsi a questo limiti per ottenere le massime prestazioni dalle loro applicazioni fanless e acquisire vantaggi competitivi. Le applicazioni sono le più svariate:

- IPC virtualizzati con funzioni di controllo e interfaccia operatore integrate in un unico sistema

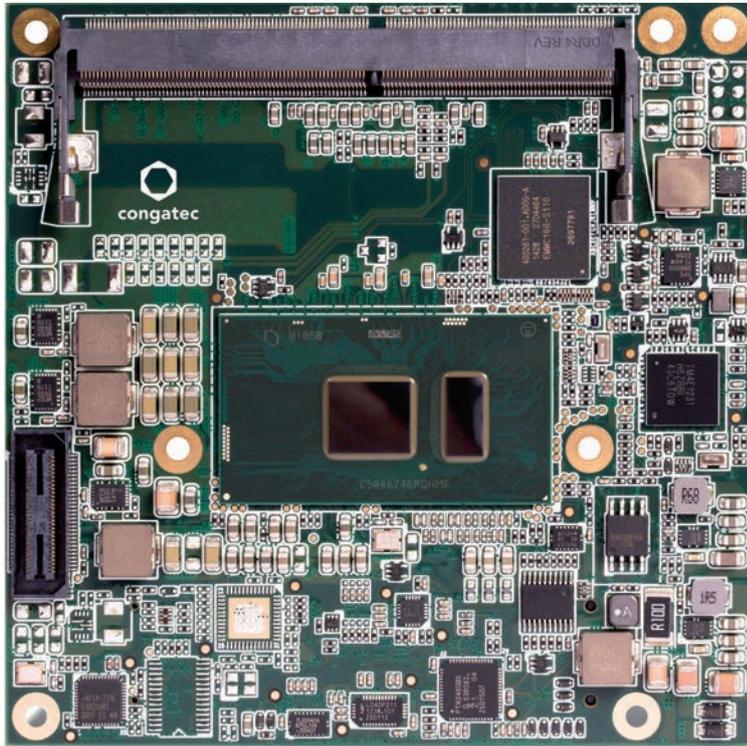


Fig. 1 - I moduli della serie conga-TC170 sono equipaggiati con le versioni Soc-ULV dei processori Intel Core i3/i5/i7 di sesta generazione ottimizzati per applicazioni fanless: essi danno la possibilità di configurare il TDP (Thermal Design Power) nel range compreso tra 7,5 e 15W

- Sistemi di elaborazioni di immagini e video utilizzati nei settori dell'automazione e della sicurezza
- Sale controllo industriali dove sono presenti molteplici display e connessioni verso il campo
- Apparecchiature audio e video professionali
- Cartellonistica digitale di fascia alta e pubblicità DOOH (Digital Out of Home, ovvero che fornisce contenuti "su misura")
- Sistemi di visualizzazione di apparati medicali (CT, MRI, raggi-X e così via) e stazioni per endoscopia
- Sistemi di metrologia che adottano GPGPU posto dei tradizionali DSP
- Controllo di veicoli autonomi e analisi di situazioni (situational analysis) basate su computer
- Macchine da gioco professionali multi-display
- Sistemi con forte contenuto grafico che richiedono visualizzazioni con risoluzione 4k ad alta frequenza
- Tutti quei sistemi che attualmente prevedono

l'uso di ventole e devono essere rimpiazzati con soluzioni privi di ventole per ragioni di costo o di disponibilità.

Oltre a ciò molti sistemi, sia quelli menzionati poco sopra sia di altro tipo, richiedono l'implementazione della connettività necessaria per tradurre in pratica i concetti di Industria 4.0 e IoT. Entrambi questi concetti richiedono l'uso di funzionalità aggiuntive di comunicazione ed elaborazione dati, tra cui la protezione contro i virus e la cifratura. Tutto ciò può contribuire a far aumentare in maniera abbastanza significativa la potenza di calcolo richiesta. Per tutti quei progetti di tipo fanless i cui consumi si avvicinano al limite massimo previsto per questa tipologia di sistemi, qualsiasi incremento di prestazioni a parità di potenza dissipata (thermal envelope) rappresenta sicuramente un passo in avanti di notevole entità.

La linea di processori di più recente introduzione è la 6a generazione dei processori Intel Core i7 / i5 / i3, disponibile in un'ampia gamma di versioni con consumi che spaziano da pochi watt fino a 91 watt. Di seguito si analizzeranno in dettaglio le caratteristiche delle versioni con consumi di 15W di questi SoC, gli unici che permettono lo sviluppo di sistemi fanless di fascia alta destinate all'uso in ambito industriale.

La nuova generazione Core

Sebbene i benchmark relativi alle prestazioni di questa particolare classe di processori non siano ancora disponibili, è lecito ritenere che i miglioramenti apportati ai SoC di questa generazione sono del tutto equiparabili a quelli delle versioni desktop che richiedono l'uso di ventole. I nuovi processori Core garantiscono una potenza di elaborazione maggiore di un fattore pari a 2,5, prestazioni grafiche 3D migliori di un fattore pari a 30 e una durata della batteria tre volte superiore rispetto alle piattaforme introdotte cinque anni fa. Nei confronti dei dispositivi della 5a generazione (nome in codice Broadwell), i miglioramenti in termini di

prestazioni grafiche e di elaborazione sono stimati dell'ordine del 10%, mentre per l'efficienza energetica l'incremento è dell'11%.

I fattori alla base di questo aumento di prestazioni sono essenzialmente due: la realizzazione con processo produttivo di 14 nm e la completa revisione della microarchitettura Skylake.

Quest'ultima prevede infatti una struttura ottimizzata che connette i core della CPU, l'unità grafica e la cache LLC (Last Level Cache che in precedenza era la cache L3) attraverso un bus ad anello (ring bus). Le versioni SoC ULV, quelle più idonee per l'utilizzo in progetti con dissipazione massima consentita di 15W, includono anche il system agent (in passato Uncore) che integra il controllore del display, della memoria e dell'I/O. La nuova tecnologia Intel Speed Shift permette di commutare più

velocemente tra i vari stati di consumo (power state, ovvero i vari livelli di consumo in cui si posiziona il processore in funzione del carico di lavoro istantaneo), fatto questo che si traduce in un aumento delle prestazioni compreso tra il 20 e il 45% rispetto ai processori Core di 5a generazione, a fronte di una contemporanea riduzione dei consumi.

Per garantire un'efficienza energetica ancora maggiore, Intel ha ridotto le tensioni di alimentazione di questi SoC e migliorato il "power gating" (ovvero la tecnica che consente di abbassare la frequenza o annullare temporaneamente la corrente nei blocchi non utilizzati) dei singoli blocchi funzionali.

Oltre a ciò è possibile fare ampio ricorso alla tecnologia turbo boost che permette ai core di operare a una frequenza superiore rispetto a quella nominale per gestire in maniera ottimale i picchi di carico.

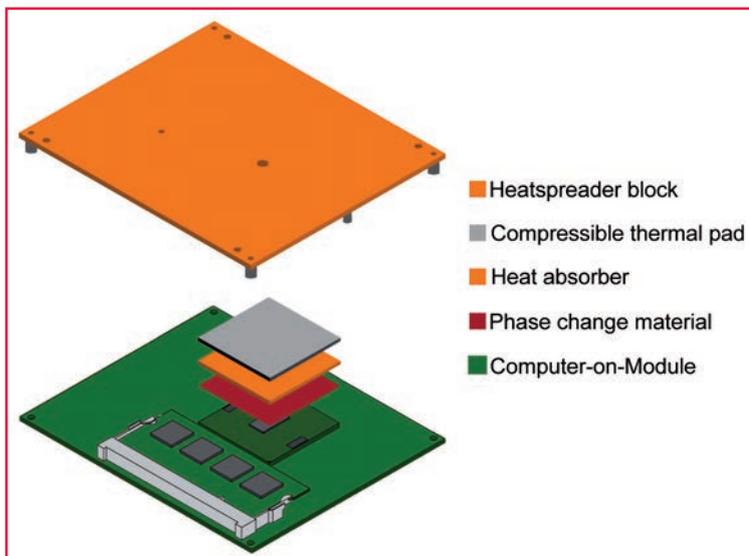


Fig. 2 - Il dispersore di calore di congatec mette a disposizione un'interfaccia termica per definire l'altezza del progetto per le soluzioni di raffreddamento caratterizzate da un identico footprint

Grafica Intel Gen9

Nei nuovi SoC da 15W di Intel è presente un'unità grafica di nona generazione (Gen9) ottimizzata per Windows 10 (Intel graphics 500) in grado di garantire prestazioni ancora più spinte. Essa permette di gestire fino a 3 display con risoluzione 4k e velocità di refresh di 60 Hz che operano in maniera indipendente attraverso un'interfaccia DisplayPort 1.2. È previsto il supporto della versione 1.4 di HDMI, così come della versione 12 di DirectX, per garantire un'esecuzione ancora più rapida delle applicazioni grafiche 3D con il sistema operativo Windows 10. L'integrazione di un engine video aggiuntivo permette di effettuare la codifica e la decodifica dei formati HEVC, VP8, VP9 e VDENC con un ridotto carico di lavoro per la CPU e bassi consumi. Per la prima volta è anche possibile eseguire lo streaming

Tabella 1 - Caratteristiche salienti dei SoC con TDP di 15 W (max.) della piattaforma Intel Core di sesta generazione

Processore	Core/ Threads	Smart Cache	Clock	Turbo Boost	TDP/ cTDP	Grafica	AMT
Intel Core i7-6600U	2/4	4 MB	2.6 GHz	3.4 GHz	15/8.5W	GT2 520 300-1050 MHz	11.0
Intel Core i5-6300U	2/4	3 MB	2.4 GHz	3.0 GHz	15/8.5W	GT2 520 300-1000 MHz	11.0
Intel Core i3-6100U	2/4	3 MB	2.3 GHz	-	15/8.5W	GT2 520 300-1000 MHz	-

GEN6 PROCESSORS | **HARDWARE**

bi-direzionale – in upstream e downstream - di video in alta definizione (HD). Dotata di 24 unità di esecuzione e in grado di supportare OpenCL 2.0, la scheda grafica GT2 520 di questi processori a bassissimo consumo è in grado di eseguire compiti di natura parallela onerosi in termini di elaborazione al posto della CPU.

RAM più veloci: un vantaggio competitivo

Un'altra novità è rappresentata dal supporto delle memorie RAM nella versione DDR4, che comporta un certo numero di vantaggi. In primo luogo queste memorie garantiscono un'ampiezza di banda decisamente superiore e una maggiore velocità operativa. In secondo luogo, esse operano con una tensione di 1,2V, inferiore agli 1,35V richiesti dalle RAM DDR3, con conseguente miglioramento dell'efficienza energetica. Grazie al raddoppio della densità di memoria, inoltre, è possibile disporre di un massimo di 32 GB di memoria operativa ricorrendo a soli due slot di RAM. Si tratta di un vantaggio di notevole portata per molti sistemi embedded di fascia alta e sarà presumibilmente la ragione principale per la quale molti progettisti adotteranno in tempi brevi questi processori di nuova generazione per lo sviluppo dei loro design.

I processori Intel Core di sesta generazione sono in grado di rispondere alle esigenze, in termini di I/O, di molti sistemi embedded e per applicazioni IoT grazie alla presenza di un maggior numero di I/O ad alta velocità. Le versioni SoC con interfacce PCI Express Gen.3 garantiscono una velocità di trasferimento dati quasi doppia. Questi processori di nuova generazione ospitano inoltre 4 interfacce USB 3.0, un numero doppio rispetto a quello dei loro predecessori. Grazie all'interfaccia per telecamere CSI MIPI-2 che integra per la prima volta un processore del segnale immagine (ISP – Image Signal Processor), le immagini fornite dai sensori possono essere elaborate in tempo reale e in maniera efficiente dal punto di vista energetico senza ricorrere all'intervento della CPU.

I primi tre SoC embedded da 15W della piattaforma Intel Core di 6a generazione sono i processori dual core Intel Core i7-6600U, Intel Core i5-6300U e Intel Core i3-6100U con supporto della tecnologia hyper-threading.

Nella tabella 1 sono elencate le caratteristiche della versioni di CPU attualmente disponibili.

Il formato COM Express compact

I progetti per applicazioni IoT ed embedded con un limite di dissipazione di 15W possono essere implementate su schede SFF (Small Form Factor). Nel caso, assai frequente per progetti di questo tipo, sia richiesto un insieme di interfacce personalizzate, i moduli COM (Computer-on-Module) rappresentano la scelta migliore. Le specifiche COM Express messe a punto da PICMG sono state espressamente ideate per il segmento di fascia alta. Nei progetti dove lo spazio è limitato, molto spesso si adotta il fattore di forma COM Express compact. Di dimensioni estremamente

Best in Class PC/104 SBCs

- Designed for harsh environments
- Resists shock and vibration
- For Industrial Automation, Transportation and Energy applications



CMx-BTx

Extreme Rugged™ PC/104 SBC with Intel® Atom™ Processor SoC

- Intel® Atom™ Processor 38xx Series SoC
- Follows Form Fit Function approach
- Bus type: PC/104, PC/104-Plus, PCI-104
- Up to 4GB DDR3L SO-DIMM
- Supports VGA and LVDS



CM1-86DX3

Extreme Rugged™ PC/104 SBC with Vortex86DX3 System-on-Chip

- Ultra low power, DM&P Vortex86DX3 SoC
- Full ISA bus support
- 2GB soldered DDR3L
- SATA, CFast, GbE, Fast Ethernet
- VGA and 18/24-bit single channel TTL/TFT



CM-920

PCI/104-Express SBC with Intel® Core™ Processor

- Industrial grade soldered-down memory
- HDMI, VGA, LVDS display interfaces
- 8GB industrial grade SSD
- SATA, CFast, GbE, Fast Ethernet
- PCI/104-Express Type 1 and PCI/104 expansion interfaces

contenute, pari a soli 95x95 mm, esso prevede due connettori SMD a doppia riga con 440 pin adatti a ospitare numerose interfacce ad alta velocità. Senza dimenticare che COM Express è ottimizzato per le interfacce ad alte prestazioni dei PC standard e garantisce la massima affidabilità grazie a una connessione stabile con le schede carrier specifiche della particolare applicazione considerata. In molti casi nei progetti di sistemi fanless di fascia alta viene adottato il formato COM Express compact, in particolare laddove le caratteristiche delle schede madri Mini-ITX non sono in grado di soddisfare i requisiti di progetto o lo spazio a disposizione è limitato.

Ottimizzare il progetto termico

Nello sviluppo di ogni singolo design il progettista si trova di fronte ad alcuni quesiti del tipo: il processore scelto è adatto al progetto del sistema? Il sistema potrà funzionare sul lungo periodo senza surriscaldarsi oppure non sarà in grado di supportare i picchi di carico dell'applicazione? Evitare il surriscaldamento del processore, fattore questo che contribuisce a diminuire la vita operativa o dare origine a guasti prematuri, è un elemento di fondamentale importanza. Fortunatamente vi sono due elementi grazie ai quali il progettista è ora in grado di bilanciare i requisiti del progetto hardware, del processore e dell'applicazione e sviluppare soluzioni in grado di garantire eccellenti prestazioni nel rispetto del vincolo di 15W per quanto riguarda il TDP.

Il primo elemento è il TDP configurabile (CTDP) del processore e il secondo è la disponibilità di soluzioni di raffreddamento fanless che garantiscono risultati ottimali sia per il modulo di elaborazione sia per il processore. Essi permettono di ottimizzare il progetto passo dopo passo in modo da soddisfare i requisiti di un particolare progetto hardware e dell'applicazione. Il TDP dei nuovi SoC è configurabile nell'intervallo compreso tra 7,5 e 15W. Nel caso l'applicazione tenda a evidenziare problemi di surriscaldamento del sistema in certe condizioni operative, è possibile minimizzare il numero di hot-spot (punti di accumulo del calore) limitando il calore in uscita in modo tale che il sistema rimanga sempre all'interno dell'intervallo termico consentito. Un'altra opzione prevede il ricorso a diversi tipi



Fig. 3 - Il modulo conga-TC170 con raffreddamento passivo e scheda carrier si propone come una soluzione compatta (95x95mm) e ad alte prestazioni per applicazioni fanless di fascia alta

di dissipatori di calore, ciascuno dei quali ovviamente deve rispettare i limiti imposti in termini di ingombri.

Poiché le specifiche PICMG consentono al progettista di limitare l'altezza del dispersore di calore, è possibile prendere in considerazione parecchie opzioni per la dissipazione del calore, tutte ovviamente caratterizzate dai medesimi ingombri. Si va dai semplici dissipatori di calore con le classiche alette ai dissipatori che possono essere collegati all'alloggiamento fino ad arrivare ai dissipatori ad alte prestazioni che abbinano dispersori di calore e tubi di tipo "heat pipe". Nel caso di progetti completamente chiusi che operano al limite dei 15W, è utile prevedere un sistema di convezione interno al sistema o, in alternativa, il collegamento del dissipatore al contenitore esterno.

La possibilità di configurare il TDP, abbinata alla disponibilità di starter kit che prevedono diverse opzioni per quel che concerne il dissipatore, consente ai progettisti di sistema di ottenere in tempi più brevi la soluzione ottimale.

Grazie alla nuova generazione di processori Core di Intel, il progetto della parte tecnica risulterà senz'altro più semplice. Poiché gli OEM dovranno sempre affrontare problematiche che richiedono il supporto diretto da parte del fornitore del modulo, la definizione di una collaborazione che preveda un supporto personalizzato rappresenta un indubbio vantaggio.

sps ipc drives

ITALIA

Tecnologie per l'Automazione Elettrica
Sistemi e Componenti
Fiera e Congresso
Parma, 24-26 maggio 2016

Efficienza e produttività

L'automazione per l'industria
ti aspetta in fiera

Prodotti e Soluzioni

Sistemi e componenti di azionamento

Infrastrutture meccaniche

Sensori

Tecnologia di controllo

IPC

Software industriale

Tecnologia di interfacciamento

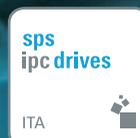
Dispositivi di commutazione in bassa tensione

Dispositivi di interfaccia uomo-macchina (HMI)

Comunicazione industriale

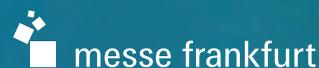
Formazione e consulenza

System Integrator



Scarica la APP con il calendario
di tutti gli appuntamenti di
automazione in Italia

Per info:
Tel +39 02 880 778.1
espositori@spsitalia.it
www.spsitalia.it



Edge Computing e architetture eterogenee alla base dell'evoluzione dell'IoT

Scott Aylor

Corporate vice president
& general manager

[Advanced Micro Devices - AMD](#)
Embedded Solutions

Per soddisfare le richieste di elaborazione, dati e analisi in tempo reale delle applicazioni IoT sono necessarie due modifiche sostanziali, che riguardano Internet e le sue risorse di elaborazione. In primo luogo, l'architettura di rete deve essere ripensata, passando da un'architettura di tipo cloud-centric (uno a molti) a una topologia che prevede il collocamento delle effettive risorse di elaborazione alla periferia (della rete). Ovviamente quando necessario, si farà ancora ricorso ai servizi offerti dal cloud computing, ma l'elaborazione eseguita alla periferia, nei nodi stessi o attraverso gateway "intelligenti" localizzati, sarà in grado di soddisfare in maniera ottimale le richieste delle future applicazioni IoT. In secondo luogo, sebbene abbastanza potenti, gli attuali processori multicore, non lo sono abbastanza per soddisfare le future esigenze di elaborazione. Per contro risorse di elaborazione di tipo eterogeneo – che cioè abbinano una CPU con una GPU e altri acceleratori specializzati – si andranno affermando come soluzioni capaci di soddisfare la cre-

Internet of Things trasformerà le modalità di interazione tra le persone, tra le persone e i loro dispositivi e tra i dispositivi stessi. Ma per elaborare, alimentare e memorizzare l'enorme quantità di dati tipica delle applicazioni IoT è necessaria un'evoluzione dell'architettura, dal data center al cloud fino ad arrivare alla periferia della rete dove sono localizzati i sensori

scente "fame" di prestazioni di tutti i dispositivi, da quelli presenti nella periferia ai data center.

IoT, Innovation of Things

Cosa significa realmente IoT? In questo contesto non si vuole creare una nuova "parola d'ordine", ma il reale significato da attribuire all'acronimo IoT è "Innovation of Things". Se si vuole tradurre in realtà il concetto di IoT, sarà necessario disporre di una tecnologia avanzata, abbinata a forte richiesta da parte del mercato. Non vi è alcun valore aggiunto nel connettere semplicemente gli "oggetti" (elettrodomestici o dispositivi di qualunque genere) a Internet. Invece è necessario disporre di qualcosa dove i dati sono usati per generare idee, effettuare analisi o implementare nuove funzionalità che prima non esistevano, in modo da creare valore. In ultima analisi, il concetto di IoT avrà una forte influenza su tutti i mercati. L'industria si sta muovendo per sviluppare un mondo embedded completamente connesso dove, per esempio, un sistema di monitoraggio della frequenza cardiaca integrato in una camicia fornirà dati in tempo reale al dottore, che può inviare ricette aggiornate al farmacista, il quale a sua volta può inviare un avviso sia allo smart watch dell'utente che sta guidando verso casa per avvertirlo che la medicazione è pronta, sia all'autovettura che aggiornerà automaticamente il GPS, indicandogli il percorso verso la farmacia: una volta arrivato l'utente potrà ritirare i medicinali e pagare mediante

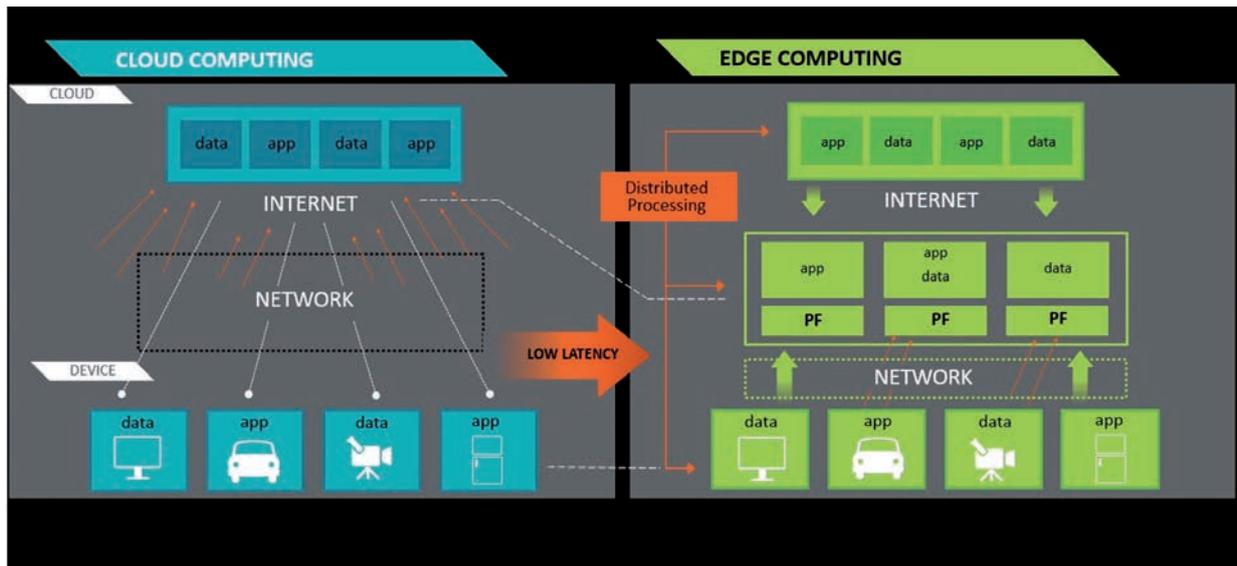


Fig. 1 - Il passaggio da un'architettura di tipo cloud-centric (uno a molti) all'edge computing (ossia l'elaborazione dei dati direttamente alla periferia della rete) può ridurre il traffico e la latenza e migliorare le prestazioni in termini di consumi (Fonte: Ntt Edge Computing Platform)

lo smartphone. Il fatto fondamentale è che IoT non vuol dire solo collegare oggetti, bensì innovarli. Per far ciò, è necessario esaminare il processo in maniera leggermente differente e identificare i requisiti di elaborazione nei diversi nodi IoT dalla sorgente dei dati, al cloud fino all'elaborazione e all'erogazione dei servizi attraverso il Web. Vi sono numerose tecnologie di elaborazione adatte per le applicazioni IoT. Nel corso degli anni sono state introdotte parecchie architetture per supportare le diverse fasi che hanno caratterizzato il settore dell'elaborazione: Power, x86, MIPS e ARM, solo per citarne alcuni. Esse sono state, o sono ancora, la chiave dell'evoluzione di questo settore. A questo punto è utile sottolineare che AMD è l'unica società che ha deciso di investire in entrambe le architetture ARM e x86 a 64 bit. Entro il 2016, le architetture ARM e x86 deterranno una quota superiore all'80% del totale mercato embedded disponibile (TAM – Total Addressable Market)⁽¹⁾. Il supporto a entrambe le architetture permette ai clienti di AMD di sfruttare gli investimenti software effettuati e bilanciare le richieste di elaborazione in funzione dei particolari requisiti di un nodo IoT. Affinché l'innovazione possa tradursi in realtà saranno necessari differenti tipi di architetture – x86, ARM e altre – per supportare i progressi della tecnologia IoT. Un esempio di società che ha avuto un significativo successo di mercato è quello di Nest, l'azienda che ha sviluppato termostati conformi allo standard

802.11. Il termostato non è sicuramente una novità ma a seguito del successo di Nest, i termostati connessi e la "casa intelligente" – in genere una casa equipaggiata con sistemi di illuminazione, di riscaldamento e dispositivi elettronici che possono essere controllati da remoto mediante un computer o uno smartphone – sono mercati che sono entrati nell'ambito dell'IoT. Invece di considerare IoT come una soluzione a un problema, si vogliono ora prendere in esame alcuni mercati verticali e il contributo fornito dalla tecnologia IoT agli utilizzatori.

Ritorno al futuro

IoT, non è certo un mistero, è divenuta una nuova parola d'ordine e alcuni sono portati a pensare che potrebbe trattarsi di un fenomeno transitorio. Ma non è così. Il processo di sviluppo è in corso da parecchi decenni. IoT comprende una miriade di applicazioni sia nuove, come i dispositivi "indossabili", sia più datate, come ad esempio i sensori o gli impianti industriali o le macchine agricole. Oltre ad aprire la strada a nuove applicazioni, IoT sta avendo un impatto di notevole entità su un gran numero di applicazioni esistenti. Negli anni '90, agli albori della tecnologia IoT, il traguardo del miliardo di persone connesso a Internet ha rappresentato la prima pietra miliare. Gli anni 2000 sono stati caratterizzati dalla diffusione su vasta scala di dispositivi per mobile computing, smartphone e tablet, con numeri che raddoppiati

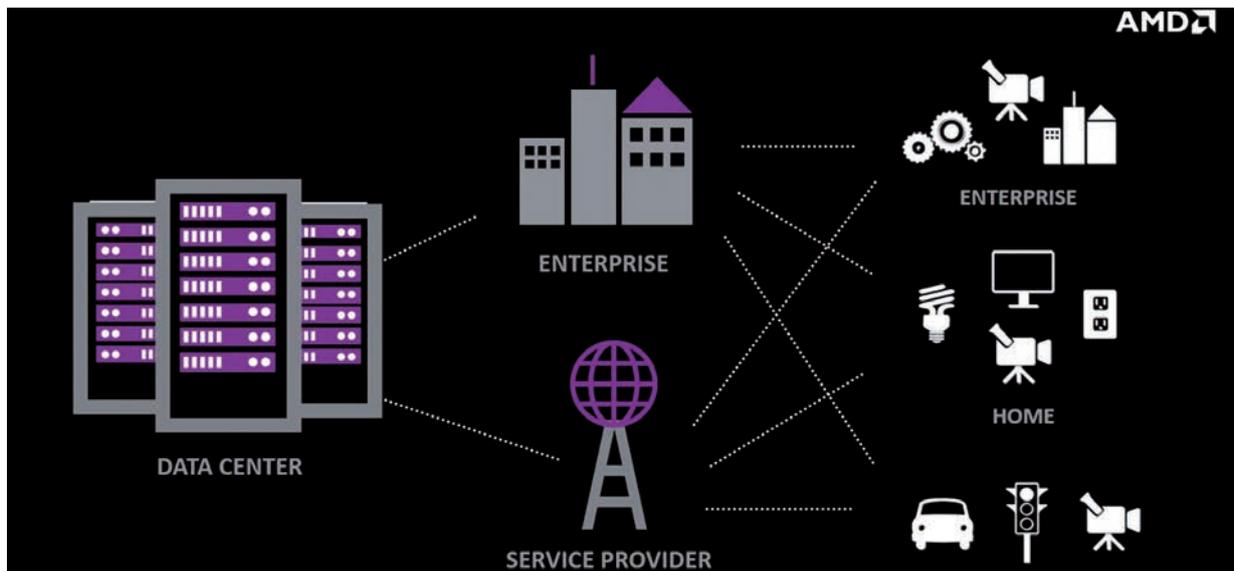


Fig. 2 - In una topologia IoT evoluta non è prevista la connessione di ciascun nodo al cloud: le connessioni sono invece effettuate o meno in funzione delle risorse e dei requisiti di comunicazione

rispetto al decennio precedente, passando a due miliardi di dispositivi connessi⁽²⁾. Ora siamo nella terza fase, che prevede che entro il 2020 vi saranno almeno 33 miliardi di unità connessi, 26 milioni delle quali saranno dispositivi IoT⁽³⁾.

Mentre la domanda di reti “one-to-one” cresce in maniera esponenziale, le risorse di elaborazione per tutti questi dispositivi e nodi non segue il medesimo andamento. Ciò significa che la modalità con cui deve essere architettata l’infrastruttura per soddisfare le esigenze delle applicazioni IoT sarà diversa da quella finora adottata. Il primo problema da affrontare è re-immaginare l’architettura della rete stessa. Una possibilità è riportata in figura 1.

Vivere “in periferia”

A questo punto è utile esaminare com’è “architettata” l’IoT – se questo è il termine corretto poiché essa attualmente si sviluppa seguendo una modalità “ad hoc”, dai nodi alla periferia per arrivare al cloud. Non è esatto affermare che tutto viene eseguito nel cloud e che il modello “client-to-cloud” è quello più adatto per le applicazioni IoT. Non bisogna dimenticare i 26 miliardi di nodi appena sopra menzionati e considerare l’eventualità che tutti i dati – provenienti da un termostato, un sensore del flusso veicolare, una fabbrica automatica o una telecamera di sorveglianza – vengano trasferiti al cloud.

Tutti questi dispositivi hanno esigenze molto diverse tra di loro. Alcuni potrebbero richiedere una bassa latenza, altri un’elevata ampiezza di banda, altri an-

cora potrebbero aver bisogno di comunicare solo raramente. Più in dettaglio, nell’ambito dell’automazione della “casa intelligente”, per l’apertura o la chiusura della saracinesca di un garage è sufficiente un segnale binario. In questo caso si potrebbe ricorrere a un segnale di frequenza pari a 1 Hz o superiore. La situazione cambia radicalmente nel caso di un veicolo autonomo, che ha requisiti completamente differenti in termini di dati, latenza e affidabilità (si faccia riferimento sempre alla Fig. 1). Esso infatti invierà, sfruttando la tecnologia IoT, i dati telemetrici in modalità “fault tolerant” nell’arco di pochi millisecondi (o in un tempo ancora inferiore). Se si aggiungono i dati provenienti da numerosi altri veicoli unitamente a quelli del traffico che arrivano via Internet attraverso Skype, Netflix, YouTube o altre fonti, è chiaro che l’invio repentino di questa mole di dati è un problema di non semplice soluzione, specialmente nel caso il veicolo autonomo in questione si aspettano una risposta in tempi molto brevi. La topologia della rete e la distribuzione di risorse di elaborazione dovranno essere differenti con l’avvento della tecnologia IoT. Qualunque sia l’applicazione – stabilimento, abitazione o infrastrutture – iniziano ad apparire nuove tecnologie in prossimità della periferia della rete grazie alle quali sarà possibile prendere decisioni locali evitando così l’inoltro verso il cloud.

Largo al video

Si consideri adesso un data center. Nel caso si disponga di una soluzione IoT alla periferia della rete, dif-

ferente da quella della rete core e da quella del data center, sono richiesti tre differenti stack software, altrettanti stack delle applicazioni e relativi team di sviluppo. Scalabilità e interoperabilità sono caratteristiche essenziali per conferire maggiore flessibilità all'installazione e alla messa in esercizio di queste applicazioni. Un esame di ciò che è trasferito nelle differenti applicazioni di networking permette di individuare rapidamente il contenuto in questo flusso. Mentre in passato si trattava di pacchetti o commutatori, ora il contenuto è formato da segnali, dati e video. La quantità di contenuti che transita attraverso la rete basati su video è aumentata in maniera esponenziale. Al giorno d'oggi i 2/3 (66%) del traffico Internet sono rappresentati da video e alcune previsioni indicano che tale percentuale crescerà fino ad arrivare all'80% entro i prossimi tre anni. I video provenienti da Internet che sono trasmessi dai canali televisivi sono raddoppiati dal 2012 al 2013 e sono destinati a crescere di un fattore pari a quattro entro il 2018. Il traffico di video on demand per uso consumer raddoppierà entro il 2018 (Fonte: [Cisco Visual Networking Index, February 2015](#).)

Con numeri di questo tipo, è indispensabile disporre di risorse di elaborazioni video locali in prossimità della periferia, specialmente quando si tratta di nodi IoT come ad esempio telecamere di sicurezza dotate di funzioni di riconoscimento facciale oppure distributori automatici intelligenti con riconoscimento dei gesti. L'elaborazione video richiesta può prevedere transcodifica video dedicata, trattamento e miglioramento dell'immagine o rendering grafico. Più è oneroso il lavoro da svolgere – in special modo nel caso il tempo di risposta è critico – più sarà necessario ricorrere a CPU, GPU o DSP in grado di eseguire l'elaborazione direttamente (o in prossimità) della sorgente.

Evoluzione della rete IoT

Il trasferimento dell'"intelligenza" verso la periferia è la chiave per far evolvere la rete e renderla più efficiente per i sensori, i nodi e le applicazioni IoT. In ogni caso siamo solamente agli inizi. È necessario realizzare un mondo connesso in rete caratterizzato da un'estrema scalabilità in termini sia di architettura sia di investimenti. La nuova topologia di rete IoT sfrutterà risorse locali e connessioni "a richiesta" alle altre risorse e al cloud (Fig. 2). Inoltre è bene evidenziare che non tutti i nodi non richiedono risorse proprie di elaborazione, in quanto è possibile raggruppare alcuni

nodi. Mentre è utile integrare risorse di elaborazione locali alla periferia nel caso di alcuni nodi IoT come ad esempio terminali POS (Point of Load) o macchine da gioco multimediali, per altri dispositivi IoT ciò non è necessario. Le valvole o i monitor di condutture remote riportano i dati solo occasionalmente, ragion per cui questi gruppi di nodi possono essere controllati da un singolo gateway IoT, che si preoccupa di fornire

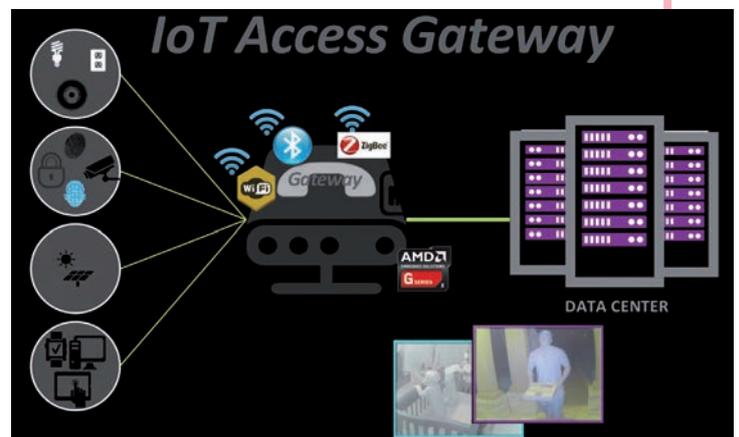


Fig. 3 - Un gateway IoT mette a disposizione risorse di elaborazione sulla periferia quando esse sono richieste, è caratterizzato da una maggiore velocità ed è aggiornabile in modo da consentire l'aggiunta di ulteriori connessioni e servizi. Per esempio le decisioni possono essere prese localmente a partire dal video delle telecamere di sorveglianza invece di inviarlo in streaming al cloud per l'analisi

la connettività al data center basato su cloud (fig. 3). Gli altri nodi IoT, come ad esempio le telecamere di sorveglianza, potrebbe sfruttare i servizi di un gateway perché essi devono riportare i dati quando si verifica un evento, come ad esempio un movimento o un riconoscimento facciale. Il passaggio a un modello in grado di eseguire l'elaborazione direttamente alla periferia, che rappresenta la base dell'evoluzione dell'architettura IoT, prevede dunque lo spostamento dell'elaborazione stessa in prossimità del dove è richiesta. Questo modello garantisce migliori prestazioni e servizi, oltre a ridurre il traffico e diminuire la latenza. Ma ciò richiede anche una modifica del tipo di risorse di elaborazione del nodo IoT stesso. Ovvero, sono richieste maggiori risorse di elaborazione.

L'avvento dell'elaborazione eterogenea

Oggigiorno il divario tra CPU e GPU è diminuito in modo drastico. L'[elaborazione eterogenea](#) riunisce

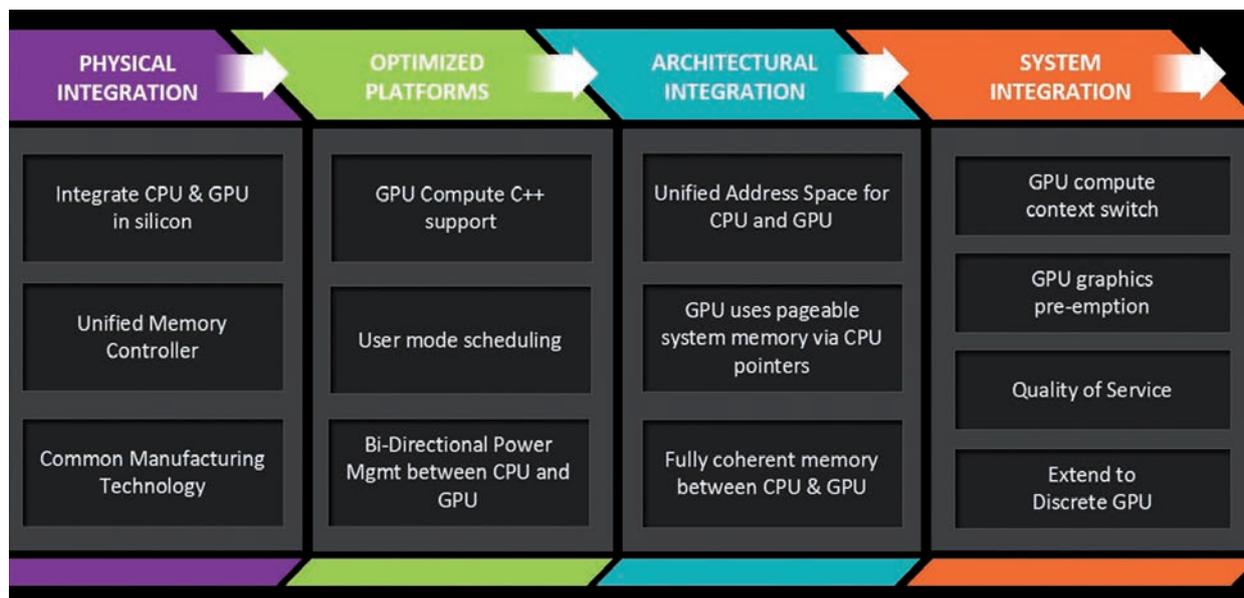


Fig. 4 - L'evoluzione dell'integrazione delle APU di AMD

differenti tipi di processori all'interno di un'unica APU (Accelerated Processing Unit). Gli sviluppatori possono "attingere" a una notevole potenza di elaborazione per incrementare le prestazioni dell'applicazione e consentire una fruizione migliorata per gli utenti finali. L'elaborazione di natura eterogenea, nello specifico l'uso di una GPU in qualità di co-processore per gestire complessi carichi di lavoro di tipo parallelo è essenziale per l'IoT e per numerose altre applicazioni. Nel 2011 AMD ha introdotto la prima APU che integrava GPU e CPU a elevate prestazioni. Essa ha consentito l'impiego di GPU di tipo general purpose per fornire capacità di elaborazione parallela che fino a non molto tempo prima erano appannaggio esclusivo dei supercomputer. Ciò ha rappresentato il primo passo, che ha consentito di ottenere migliori prestazioni per una certa classe di applicazioni, unitamente a notevoli vantaggi in termini sia di costi (grazie alla riduzione della BOM) sia di potenza di elaborazione. Nella figura 4 è riportata l'evoluzione delle architetture eterogenee. Successivamente, l'integrazione fisica ha permesso di includere a bordo del chip dispositivi che in precedenza erano esterni e connessi mediante bus PCIe, dando origine a soluzioni da utilizzare in smartphone, tablet, laptop e computer desktop, sistemi embedded e console per videogiochi.

Ora stiamo entrando nell'era dei sistemi eterogenei, proprio nel momento in cui la tecnologia IoT si sta rapidamente affermando. Esaminando tutti i dispositivi connessi, la mole dei dati che generano e la loro composizione, appare chiara la necessità di un maggior grado di parallelismo dei dati o, in altre parole, la

possibilità di elaborare più informazioni in parallelo contemporaneamente. Un esempio potrebbe essere rappresentato dalla video sorveglianza, dove il flusso video viene dapprima gestito da una GPU per determinare se all'interno di un frame sono rilevate delle facce. Questo compito di riconoscimento facciale non è sicuramente banale ma, una volta rilevata una faccia, il relativo set di dati è inviato a una tradizionale CPU ad alte prestazioni per eseguire il confronto dei dati memorizzati in un data set (ovvero un insieme di dati strutturati in forma relazionale) di una tabella di ricerca. In questo esempio differenti tipologie di processore operano in parallelo sullo stesso problema, con conseguente aumento dell'efficienza. Un controllo e un utilizzo migliori della GPU permette di aumentare in modo sensibile l'efficienza di elaborazione. Se si prende in considerazione la potenza di calcolo (espressa in FLOPS) di una GPU rispetto a quella di una CPU, essa è superiore di un ordine di grandezza (e oltre). Un'integrazione più efficace di una GPU nell'architettura di un sistema eterogeneo consente agli sviluppatori software di sfruttare al meglio le capacità computazionali della GPU all'interno delle loro applicazioni. In termini di potenza di calcolo, le GPU possono vantare molti più FLOPS, arrivando ai TFLOPS, rispetto alle CPU e ai sistemi multiprocessori in virela mobile paralleli ad alta efficienza, ma hanno un differente spazio di memoria. Finora, la scrittura del software che collega i due tipi di processore ha richiesto l'adozione di metodi e linguaggi di programmazione complessi. Con l'integrazione delle due tipologie di processore all'interno di una APU,

AMD ha contribuito alla risoluzione di un problema. Ciò ha evitato l'invio di traffico su un bus PCIe, mentre il livello di integrazione raggiunto ha contribuito a ridurre i costi, aumentare le prestazioni e diminuire la latenza. Resta a questo punto il problema dei due sotto-sistemi di memoria.

L'integrazione hardware che caratterizza le APU di ultima generazione prevede una memoria coerente per l'indirizzamento della CPU e della GPU. Ciò garantisce un maggior livello di efficienza in quanto non è più necessario trasferire i dati tra i due processori, ma solamente agire sui puntatori.

Con il supporto fornito attraverso la specifica HSA 1.0 rilasciate da HSA Foundation, è possibile utilizzare tool di ampia diffusione come C++ per gestire sia la CPU sia la GPU. Si tratta non solo di un progresso di notevole entità, ma anche dell'implementazione completa dell'architettura di sistemi eterogenei. Essa semplifica lo sviluppo del software necessario per sfruttare al meglio le potenzialità di elaborazione parallela della GPU, stimola lo sviluppo di nuove applicazioni in vari mercati e assicura la portabilità su diverse piattaforme (write once, run many) che spaziano dagli smartphone ai gateway utilizzati alla periferia della rete, dai sistemi embedded ai data center, oltre a contribuire ad aumentare l'efficienza energetica del processore e a migliorare sensibilmente le prestazioni.

Per alcune categorie di applicazioni questo miglioramento può essere di notevole entità. Tutto ciò contribuisce a favorire l'implementazione e lo sviluppo della tecnologia IoT.

IoT sempre più veloce ed efficiente

L'avvento della tecnologia IoT ha finora portato molti cambiamenti e ha tutte le potenzialità per introdurre numerose innovazioni. Come discusso nel corso dell'articolo, questi cambiamenti richiedono una profonda trasformazione che prevede lo spostamento di più risorse "intelligenti" verso la periferia della rete. Abbinato all'incremento delle prestazioni di elaborazione ottenibile attraverso l'elaborazione parallela, a sua volta favorita dai progressi compiuti nel campo delle architetture di tipo eterogeneo, questo spostamento avrà come risultato l'innovazione degli oggetti. Più presto ci si renderà conto dell'importanza della cooperazione, più rapidamente sarà possibile superare i numerosi ostacoli che ancora non permettono di sfruttare appieno le potenzialità della tecnologia IoT. Lavorando su standard aperti, sulla stipula di alleanze e su diversi mercati, continuando a supportare l'innovazione a livello di rete e adottando soluzioni eterogenee, sarà possibile raggiungere gli obiettivi della tecnologia IoT. Poiché il mercato sta evolvendo rapidamente è indispensabile agire con la massima velocità.

Note

- (1) VDC Research - Strategic Insights 2012: Embedded Processing Technologies
- (2) Goldman Sachs – The Internet of Things: Making sense of the next mega-trend (<http://www.goldmansachs.com/our-thinking/outlook/internet-of-things/iot-report.pdf>)
- (3) Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013. (<http://www.gartner.com/document/2625419?ref=QuickSearch&stkhw=G00259115>)

TRACE32® Trace-based Code Coverage

Real-time
No instrumentation



The image displays two screenshots of the TRACE32 software interface. The left screenshot, titled "Get an overview", shows a list of functions and their coverage percentages. The right screenshot, titled "Verify the details", shows a detailed view of a specific code block with coverage data for each line.

address	coverage	executed	OK	%
P:00001138--0000122F	jpeg_decode	partial	20.833%	
P:00001138--00001167	jpeg_decode	ok	100.000%	
P:00001168--00001197	jpeg_decode	ok	100.000%	
P:00001198--000011C7	jpeg_decode	ok	100.000%	
P:000011C8--000011F7	jpeg_decode	ok	100.000%	
P:000011F8--00001227	jpeg_decode	ok	100.000%	
P:00001228--00001257	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001258--00001287	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001288--000012B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000012B8--000012E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000012E8--00001317	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001318--00001347	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001348--00001377	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001378--000013A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000013A8--000013D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000013D8--00001407	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001408--00001437	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001438--00001467	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001468--00001497	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001498--000014C7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000014C8--000014F7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000014F8--00001527	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001528--00001557	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001558--00001587	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001588--000015B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000015B8--000015E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000015E8--00001617	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001618--00001647	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001648--00001677	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001678--000016A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000016A8--000016D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000016D8--00001707	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001708--00001737	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001738--00001767	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001768--00001797	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001798--000017C7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000017C8--000017F7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000017F8--00001827	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001828--00001857	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001858--00001887	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001888--000018B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000018B8--000018E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000018E8--00001917	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001918--00001947	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001948--00001977	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001978--000019A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000019A8--000019D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000019D8--00001A07	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001A08--00001A37	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001A38--00001A67	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001A68--00001A97	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001A98--00001AC7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001AC8--00001AF7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001AF8--00001B27	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001B28--00001B57	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001B58--00001B87	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001B88--00001BB7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001BB8--00001BE7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001BE8--00001C17	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001C18--00001C47	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001C48--00001C77	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001C78--00001CA7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001CA8--00001CD7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001CD8--00001D07	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001D08--00001D37	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001D38--00001D67	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001D68--00001D97	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001D98--00001DC7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001DC8--00001DF7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001DF8--00001E27	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001E28--00001E57	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001E58--00001E87	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001E88--00001EB7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001EB8--00001EE7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001EE8--00001F17	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F18--00001F47	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F48--00001F77	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F78--00001FA7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001FA8--00001FD7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001FD8--00001F07	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F08--00001F37	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F38--00001F67	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F68--00001F97	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001F98--00001FC7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001FC8--00001FF7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00001FF8--00002027	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002028--00002057	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002058--00002087	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002088--000020B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000020B8--000020E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000020E8--00002117	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002118--00002147	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002148--00002177	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002178--000021A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000021A8--000021D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000021D8--00002187	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002188--000021B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000021B8--000021E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000021E8--00002217	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002218--00002247	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002248--00002277	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002278--000022A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000022A8--000022D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000022D8--00002307	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002308--00002337	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002338--00002367	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002368--00002397	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002398--000023C7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000023C8--000023F7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000023F8--00002427	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002428--00002457	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002458--00002487	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002488--000024B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000024B8--000024E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000024E8--00002517	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002518--00002547	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002548--00002577	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002578--000025A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000025A8--000025D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000025D8--00002607	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002608--00002637	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002638--00002667	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002668--00002697	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002698--000026C7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000026C8--000026F7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000026F8--00002727	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002728--00002757	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002758--00002787	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002788--000027B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000027B8--000027E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000027E8--00002817	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002818--00002847	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002848--00002877	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002878--000028A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000028A8--000028D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000028D8--00002907	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002908--00002937	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002938--00002967	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002968--00002997	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002998--000029C7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000029C8--000029F7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000029F8--00002A27	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002A28--00002A57	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002A58--00002A87	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002A88--00002AB7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002AB8--00002AE7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002AE8--00002B17	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002B18--00002B47	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002B48--00002B77	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002B78--00002BA7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002BA8--00002BD7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002BD8--00002C07	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002C08--00002C37	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002C38--00002C67	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002C68--00002C97	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002C98--00002CC7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002CC8--00002CF7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002CF8--00002D27	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002D28--00002D57	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002D58--00002D87	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002D88--00002DB7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002DB8--00002DE7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002DE8--00002E17	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002E18--00002E47	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002E48--00002E77	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002E78--00002EA7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002EA8--00002ED7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002ED8--00002F07	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002F08--00002F37	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002F38--00002F67	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002F68--00002F97	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002F98--00002FC7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002FC8--00002FF7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00002FF8--00003027	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003028--00003057	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003058--00003087	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003088--000030B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000030B8--000030E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000030E8--00003117	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003118--00003147	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003148--00003177	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003178--000031A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000031A8--000031D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000031D8--00003207	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003208--00003237	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003238--00003267	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003268--00003297	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003298--000032C7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000032C8--000032F7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000032F8--00003327	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003328--00003357	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003358--00003387	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003388--000033B7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000033B8--000033E7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000033E8--00003417	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003418--00003447	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003448--00003477	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003478--000034A7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000034A8--000034D7	jpeg_decode	never	0.000%	
P:000034D8--00003507	jpeg_decode	never	0.000%	
P:00003508--00003537	jpeg_decode			

Sistemi di test militari per tutti gli usi

Lucio Pellizzari

Così com'è già successo per molti prodotti elettronici oggi disponibili a tutti, anche i tool Automated Test Equipment (ATE) concepiti nei laboratori di ricerca fundamentalmente votati al settore militare statunitense si evolvono per adattarsi alla verifica dei sistemi elettronici applicati a molti altri settori del comparto elettronico. Le caratteristiche di robustezza e affidabilità, tipiche dei sistemi militari, sono senz'altro un valore aggiunto e i maggiori costi dovuti alle severe procedure di sicurezza possono essere più facilmente compensati dai costruttori ogni volta che riescono a modificare i loro prodotti a sufficienza per poterli distribuire in settori dove i volumi di vendita sono ben maggiori. Va considerato, inoltre, che gli analisti stimano già per la fine del 2015 ben 25 miliardi di dispositivi IoT connessi fra loro attraverso procedure automatizzate, che dovranno garantire non solo la correttezza dei collegamenti ma anche la sicurezza negli scambi di informazioni e l'affidabilità dei trasferimenti. Gran parte di essi è costituito dai terminali mobili, ma oltre agli smartphone e ai tablet ci sarà un numero crescente di "oggetti" installati nelle macchine industriali (IIoT, Industrial IoT), nelle automobili, nei treni e negli apparecchi diagnostici indossabili a uso medicale o sportivo. Il numero di questi oggetti è destinato a moltiplicarsi a dismisura con il prossimo arrivo delle comunicazioni mobili 5G e ciò significa che fra meno di due anni sarà fondamentale essere in grado di verificare questo inimmaginabile mare di collegamenti, ragion per cui le attrezzature di test

Anche i tool per test automatizzati nati per la verifica dei sistemi elettronici militari statunitensi diventano disponibili per il collaudo in linea di tutti i sistemi embedded industriali e automotive

automatizzate dovranno essere altrettanto affidabili, immuni da errori, rapide e precise nelle valutazioni.

ATE per RF

[Textron Systems](#) è specializzata nei sistemi di test e verifica per l'aerospaziale e il militare con sistemi completi, singoli sottosistemi e anche software con caratteristiche custom. Fra i suoi core business ci sono i componenti per Radio Frequency Mission Equipment Kit (RF MEK) conformi con i protocolli Electronic Consolidated Automated Support System (eCASS) prescritti per i sistemi elettronici in uso nelle zone gravate da conflitti bellici in corso. Specificatamente per i test sugli apparecchi in forza all'esercito dotati



Fig. 1 - Il WaveCore RF Test Set concepito da Textron Systems per il test sui sistemi militari consente oggi la verifica in linea dei sistemi wireless fino a 40 GHz in uso nelle comunicazioni mobili

di sistemi di comunicazione satellitari, front-end ricetrasmittitori a radiofrequenza e I/O a segnali misti analogici e digitali Textron ha realizzato nel suo centro ricerche di Austin, in Texas, la famiglia WaveCore con banda di lavoro che arriva fino a 40 GHz. Questa piattaforma è disponibile anche per i test automatizzati di prodotti non militari e permette di collaudare in linea di produzione amplificatori, mixer, convertitori e sottosistemi a radiofrequenza tipici delle comunicazioni wireless. In dotazione ci sono numerosi moduli di test compresi anche moduli specifici per l'analisi dei parametri S su onde continue o impulsive e per la verifica della risposta in frequenza e della linearità in fase dei sistemi. I moduli sono tutti dotati di preziosi strumenti di auto correzione in tempo reale della calibrazione ottimale e sono componibili in base alle esigenze applicative per formare stazioni di test automatizzate con prestazioni custom.

ATE VXI

[Northrop Grumman](#) sviluppa e produce sistemi di test completi per il settore militare USA caratterizzati dalle più severe caratteristiche di sicurezza fra cui anche sistemi automatizzati di test ATE per la verifica delle prestazioni direttamente nelle linee di assemblaggio. Nuovo è il Next Generation Automatic Test System (NGATS) AN/TSM-217 concepito come IFTE (Integrated Family of Test Equipment) autorizzato dall'esercito USA e perciò comprensivo di tutti i test già adottati per la verifica dei sistemi militari ma con in più la possibilità di definire e configurare algoritmi di test specifici per i prodotti embedded industriali. La piattaforma è VXI e consente di sostituire e aggiornare facilmente le schede operative per riconfigurare il range di acquisizione e adattarlo alle esigenze applicative. La dotazione è generosa e consente di testare i bus MIL-STD-1553 A/B e tutti i bus seriali più diffusi compreso CAN, oltre che misurare e valutare voltaggi, correnti, resistenze, frequenze e potenze di picco. Si possono eseguire test elettrici statici su 128 I/O o 64 pin bidirezionali oppure test dinamici su 192 pin con range logico fra ± 30 o $\pm 10V$ e velocità di acquisizione fino a 50 Mbit/s. Per i test ottici c'è un modulo in opzione che consente di acquisire e analizzare segnali laser con



Fig. 2 - La piattaforma Northrop Grumman NGATS AN/TSM-271 consente la verifica in linea delle schede embedded industriali in tutte le loro caratteristiche elettriche e ottiche

energia da 50 μJ /impulso a 300 mJ/impulso e risoluzione nell'infrarosso o nel visibile.

ATEasy

[Marvin Test Solutions](#) è specializzata nello sviluppo e nella fabbricazione di attrezzature automatizzate per i test sui sistemi elettronici a bordo degli aerei militari statunitensi. Solo negli ultimi anni ha deciso di ampliare i settori di riferimento dei suoi ATE caratterizzati dall'affidabilità, dall'assoluta precisione ma anche dalla semplicità d'uso e oggi fornisce tool adatti anche per i test sull'elettronica a bordo degli aerei commerciali, delle navi, dei treni e anche delle macchine utensili delle catene di montaggio industriali. Specificatamente per i test automatizzati sui sistemi elettronici embedded, la

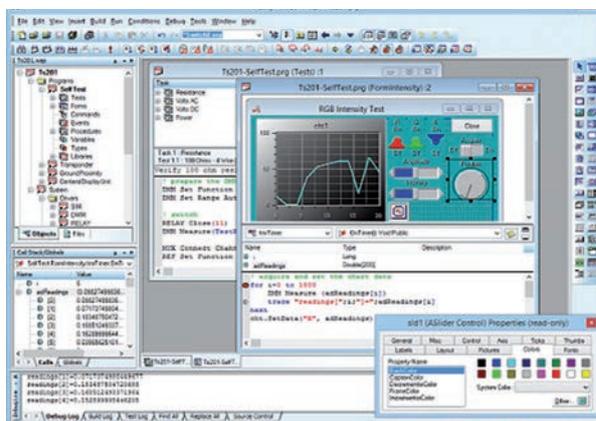


Fig. 3 - Il Test Executive And Development Studio ATEasy di Marvin Test Solutions ha una piattaforma aperta che consente di definire procedure di test e acquisizione dati scalabili e riutilizzabili

società offre il Test Executive And Development Studio ATEasy, che ha una piattaforma di sistema aperta facilmente e rapidamente programmabile e riconfigurabile che consente non solo di fare i test ma anche di gestire i processi di acquisizione dati e controllo funzionale attraverso le interfacce GPIB, VXI, PCI/PXI, USB, LXI/TCP-IP, DLL, ActiveX e Html usando tutti i più diffusi protocolli. Con il Built-in Application Builder integrato nel tool si possono definire procedure di test royalty-free scalabili e riutilizzabili in più occasioni per evitare di doverle riscrivere ogni volta.

ATE per OEM

[Evans Analytical Group \(EAG\)](#) ha stabilito una rete di laboratori di test siti negli USA, in Asia e in Europa, che fanno riferimento ai tre centri principali in California, altamente specializzati nelle tecniche di valutazione e collaudo sui circuiti integrati e i sistemi microelettronici. I laboratori EAG hanno una completa e sofisticata dotazione di strumenti fra cui microscopi SEM, TEM e FESEM con visualizzazione immagini FIB, EDS ed EELS. Offrono servizi completi di supporto in grado di seguire l'OEM in tutto il ciclo di sviluppo necessario per poter introdurre senza rischi sul mercato i nuovi prodotti composti da circuiti analogici, digitali o a radiofrequenza. Oltre a servizi di test automatizzati, la società realizza test di verifica sulla correttezza operativa delle linee di produzione, procedure di valutazione sulla qualità dei prodotti e sulla durata del loro ciclo vitale con un'analisi dettagliata delle probabilità di malfunzionamento. I servizi EAG Microelectronics Test and Engineering (MTE) comprendono analisi circuitale, debug sui prototipi, test di collaudo e tec-



Fig. 4 - Evans Analytical Group ha una rete di laboratori in grado di offrire servizi di supporto agli OEM per l'intero ciclo di sviluppo dei nuovi prodotti e sistemi elettronici compresa la verifica della qualità

niche di ingegnerizzazione adattabili alle caratteristiche dei processi. Inoltre, consentono di sviluppare procedure di test custom per la caratterizzazione elettrica dei circuiti comprendendo la conversione segnali fra diversi formati e protocolli d'interfaccia.

ATE PXI

[Amplicon](#) ha già maturato oltre 40 anni di esperienza nello sviluppo dei sistemi automatizzati di test e misura per applicazioni industriali che realizza in diversi formati anche con caratteristiche custom. Per superare il tradizionale ingombro degli ATE che talvolta occupano un intero armadio i suoi esperti realizzano ATE modulari componendo su ri-



Fig. 5 - Amplicon realizza piattaforme di acquisizione e test ATE modulari componendo insieme schede PXI di piccolo formato scelte in base alle esigenze applicative minimizzando costi e dimensioni

chieda schede PXI di piccolo formato che possono essere scelte in base alle necessità minimizzando dimensioni e costi della piattaforma di test. Il vantaggio della scalabilità si evidenzia al momento di cambiare le schede per manutenzione o per aggiornamento senza bisogno di grossi investimenti, ma per questa piattaforma Amplicon offre un'ampia scelta di schede di acquisizione analogiche d'ingresso o d'uscita multicanale con stadio di conversione a bordo e schede digitali di input/output multicanale a elevata velocità. Nuovo è il modulo di acquisizione dati WF-2051 con 16 ingressi digitali per altrettanti segnali wireless che possono essere ricevuti ed elaborati simultaneamente. Compatibile con le reti SCADA, il modulo supporta il protocollo Modbus/TCP con crittografia WEP, WPA e WPA2 per il trasferimento sicuro dei dati. Molto robusto, il Wi-Fi Data Acquisition I/O Module WF-2051 sopporta le scariche elettrostatiche fino a 4 kV.

elettronica  plus.it



Click & START

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

www.elettronica-plus.it

network
TECH  plus.it

Lead your business


FIERA MILANO
MEDIA

“Functional Safety” in un millimetro quadrato di silicio

Carolyn Kaiser
Product Marketing manager

[Micronas](#)

La Commissione Europea, in una pubblicazione riguardante la politica del traffico e dei trasporti, ha espresso l'obiettivo di dimezzare il numero di vittime della strada entro il 2020 e azzerarlo entro il 2050. Per raggiungere tale obiettivo, il numero delle vittime di incidenti stradali nell'Unione Europea deve diminuire mediamente del 6.7% annuo. Questi obiettivi mostrano una chiara tendenza verso maggiori standard di sicurezza, che si traducono nella necessità di future innovazioni nell'ambito di quei sistemi elettronici che hanno un ruolo essenziale nella sicurezza dei passeggeri automobilistici. Tali sviluppi sono fortemente incentrati sulla realizzazione di funzionalità aventi l'obiettivo di migliorare la prevenzione dei guasti.

Montati su un chip di silicio di solo un 1 mm², la famiglia di sensori “switch” Hall HAL 15xy, con la sua esclusiva funzionalità di “self-test” all'accensione, un “Single Point Fault Metrics” di oltre il 60 per cento e l'associato stato “fail-safe”, offrono la migliore soluzione possibile in termini di sicurezza per i sensori “switch” ad Effetto-Hall presenti ad oggi sul mercato.

Con il lancio nel 2011 dello standard internazionale ISO 26262 per la sicurezza funzionale dei sistemi elettrici ed elettronici nei veicoli, sono stati stabiliti nuovi standard di sicurezza anche per i più piccoli componenti, con l'obiettivo di ridurre il rischio di lesioni personali. Si prevede che la realizzazione di questo nuovo standard



sarà obbligatoria nei prossimi anni per tutti i costruttori di automobili e per i fornitori del settore automobilistico che operano in Europa. Pioniere della sicurezza funzionale, il produttore svizzero di semiconduttori Micronas offre il primo sensore senza contatto a Effetto-Hall conforme alla normativa ISO 26262, consentendo così ai suoi clienti di rispettare fin da ora le severe norme di sicurezza grazie alla nuova famiglia di sensori “ASIL ready” HAL 15xy.

Introduzione all'ISO 26262

Lo sviluppo di un sistema conforme alla norma ISO 26262 si basa sul “ciclo di vita di sicurezza” descritto nella norma che inizia con la definizione del sistema oggetto dell'applicazione e la valutazione del rischio da parte del produttore di auto.

I requisiti di sicurezza risultanti sono quindi assegnati a uno degli “Automotive Safety Integrity Levels”, noti anche come livelli “ASIL”. Esistono quattro livelli, identificati come A, B, C e D, dove D identifica il più alto requisito di integrità di sicurezza del sistema e dei suoi componenti.

Dopo aver definito e classificato i requisiti di sicurezza di un'applicazione, il fornitore del sistema specifica il concetto di sicurezza e la sua realizzazione tecnica per il sistema. Questi sono anche i requisiti per i singoli componenti, ad esempio per il sensore “switch” a Effetto-Hall. Durante il processo di sviluppo del sistema e dei suoi componenti, tutti gli aspetti dello sviluppo hardware e software, inclusi i processi di concezione iniziale, progettazione, test, verifica e produzione, comportano una vasta redazione di documentazione. Per verificare se un componente hardware, come ad esempio un sensore “switch” a Effetto-Hall, è conforme ai requisiti di sicurezza a livello di sistema, si fa riferimento alla relativa specifica hardware. Per valutare la conformità ai requisiti di sicurezza in termini quantitativi, sono state definite nella norma ISO 26262 le seguenti metriche:

“Failure in Time” (FIT Rate): il “FIT” rate descrive il tasso di guasto di un componente tecnico, vale a dire il numero di guasti che si verificano in 109 ore.



Fig. 1 - Alzacristallo elettrico in una vettura

“Single Point Fault Metric” (SPFM): “SPFM” specifica la robustezza del sistema in termini di guasti, il verificarsi dei quali comporterà direttamente il mancato funzionamento dell'intero sistema. Più alto è il numero, più elevato è il numero di diagnosi implementate nell'hardware per rilevare i singoli guasti.

“Latent Fault Metric” (LFM): “LFM” specifica la robustezza del sistema in termini di guasti che possono causare un malfunzionamento del sistema non immediato ma solo in combinazione con altri guasti. Anche in questo caso più alto è il numero, più elevato è il numero di diagnosi implementate nell'hardware per rilevare i difetti latenti.

Tabella 1 - Requisiti ASIL e metriche correlate

ASIL	GM	A	B	C	D
Fault rate	-	< 10-6/h	< 10-7/h	< 10-7/h	< 10-8/h
SPFM	-	-	> 90%	> 97%	> 99%
LFM	-	-	> 60%	> 80	> 90

A seconda della classificazione ASIL, il sistema deve rispettare i requisiti riportati in tabella 1. La classificazione ASIL è una caratteristica dell'applicazione e può essere applicata solo a livello di sistema. I singoli componenti del sistema possono contribuire solo a raggiungere i requisiti di sicurezza specificati a livello di sistema.

Come indicato in tabella 1, l'ISO 26262 non dà prescrizioni specifiche per l'SPFM e l'LFM per il livello “ASIL A”. Purtroppo, l'implementazione di alcune misure di diagnosi nella famiglia di sensori HAL 15xy garantisce un valore di SPFM superiore al 60 per cento.

Con l'utilizzo di una corretta decomposizione, viene assicurato che i sensori "switch" della famiglia HAL 15xy possano anche essere utilizzati in sistemi con una più elevata classificazione ASIL. Definizione di "decomposizione": l'ISO 26262 permette di raggiungere il livello ASIL specificato per il target di sicurezza, suddividendo i requisiti di sicurezza tra gli elementi del sistema individuali e distinti. Questa decomposizione può essere realizzata a livello di sistema, di hardware e di software.

Per permettere un'adeguata decomposizione, Micronas fornisce ai propri clienti dei sensori "ASIL ready" HAL 15xy la "Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis" (FMEDA), che permette al cliente di calcolare l'FMEDA a livello di sistema.

La funzione del sensore "switch" ad Effetto-Hall in un'applicazione alzacristallo elettrico

Un sensore a Effetto-Hall trova impiego in un alzacristallo elettrico (Fig. 1) per determinare la direzione e la velocità del movimento del finestrino.

Un alzacristallo elettrico può essere realizzato con un sensore "switch" a Effetto-Hall in due modi. In una prima variante un sensore "switch dual-plate", che integra due elementi Hall, fornisce contemporaneamente due segnali per il rilevamento della direzione e per la misura dei giri del motore o della posizione. La ben nota famiglia di sensori Micronas HAL 7xy fornisce le soluzioni idonee a tale scopo. Le informazioni di velocità e direzione di rotazione vengono trasmesse alla centralina di controllo tramite due uscite separate e il sensore risulta parte integrante del trattamento delle informazioni. A causa della complessità del sensore, tale soluzione risulta più costosa rispetto all'utilizzo di un semplice sensore "switch single-plate", ad esempio della famiglia HAL 15xy. In questa seconda variante è la centralina di controllo che valuta la direzione e la velocità di rotazione del motore sulla base del singolo segnale fornito dal sensore a Effetto-Hall, facendo uso di specifici algoritmi che supervisionano l'assenza di condizioni operative non corrette, che possono verificarsi ad esempio in caso di arresto imprevisto del motore. Un sensore Hall "single-plate" costituisce quindi un'alternativa più vantaggiosa al sensore Hall "dual-plate".

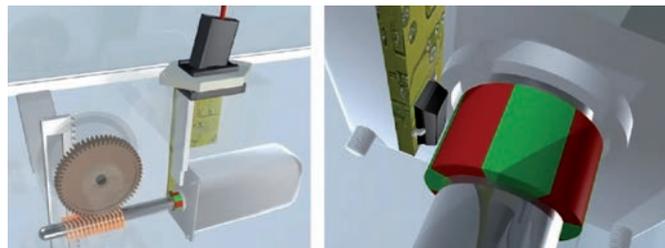


Fig. 2 - Applicazione alzacristallo: il sensore HAL 15xy trasmette informazioni sulla velocità e la posizione del motore alla centralina di controllo

Teoricamente, un alzacristallo elettrico potrebbe essere classificato come "non critico" in termini di sicurezza. Un finestrino che improvvisamente non può più essere chiuso o aperto potrebbe causare fastidio ai passeggeri, ma è molto probabile che non sia critico a livello di sicurezza. Tuttavia, la funzione che rende questa applicazione, o il relativo sistema, rilevante in termini di sicurezza, è la protezione contro lo schiacciamento. La mancanza di tale protezione può provocare lesioni, specialmente nei bambini piccoli. L'applicazione o il sistema vengono quindi generalmente classificati come "ASIL A".

Le informazioni che si riferiscono alla posizione del finestrino e alla velocità del motore, trasmesse dal sensore "switch" a Effetto-Hall (Fig. 2), sono fondamentali per la protezione contro lo schiacciamento. Essa si attiva non appena la centralina rileva una variazione della velocità del motore o, alternativamente, una variazione nell'assorbimento in corrente del motore. La rilevazione precisa e rapida della variazione di coppia presuppone una funzionalità illimitata del sensore e un'elevata precisione delle relative soglie di commutazione. Per assicurare la funzionalità del sensore e l'affidabilità dei segnali prodotti, i sensori della famiglia HAL 15xy sono dotati di un'esclusiva funzionalità di "self-test" che consente di validare l'intera catena di acquisizione/trattamento segnali all'accensione del sensore, durante la fase di inizializzazione.

Funzionalità esclusiva della famiglia HAL 15xy: "Power-on self-test"

Per utilizzare il "self-test" nei sensori in versione a "tre fili" (alimentazione, massa e segnale), il sensore deve essere collegato a un microproces-

La famiglia HAL 15xy

Per realizzare applicazioni come l'alzacristalli elettrico o il tetto apribile motorizzato, Micronas offre, con la famiglia HAL 15xy, una valida alternativa al sensore "switch dual-plate" HAL7xy.

In qualità di unico sensore "switch" sul mercato "Asil ready", la famiglia HAL 15xy soddisfa i requisiti delle applicazioni classificate come "ASIL A" già a livello di componente ed è inoltre idoneo per applicazioni che richiedono un livello di classificazione ASIL più elevato, utilizzando le relative metriche nell'ambito di un'appropriata decomposizione del sistema.

Montato su un chip di silicio di solo un 1 mm², la famiglia di sensori "switch" Hall HAL 15xy, con la sua esclusiva funzionalità di "self-test" all'accensione, un "Single Point Fault Metrics" di oltre il 60 per cento e l'associato stato "fail-safe", offre la migliore soluzione possibile in termini di sicurezza per i sensori "switch" a Effetto-Hall presenti ad oggi sul mercato.

L'obiettivo progettuale della famiglia HAL15xy è stato uno "switch" multifunzione idoneo per una vasta gamma di applicazioni "automotive", che permetta il rilevamento di posizioni, la misura di rpm e la commutazione di motori BLDC. Questa nuova famiglia prevede una vasta gamma di soglie operative, compensate in temperatura, ed è progettata per l'utilizzo a temperatura ambiente da -40 °C a +150 °C.

Con un consumo di corrente estremamente contenuto, tipicamente di 1.6 mA, e una tensione di alimentazione minima di funzionamento di soli 2.7V (a garanzia di un funzionamento senza guasti anche in caso di cadute di tensione), una resistenza alla sovratensione fino a 40V e una protezione ESD di 8kV (HBM), la famiglia HAL 15xy è leader nel mercato non solo per il suo ingresso a bassa potenza, ma anche per l'elevato grado di robustezza per il collegamento diretto alla batteria dell'auto, sia nell'ambito dell'applicazione che nel processo di produzione.

sore che ne controlla la tensione di alimentazione (Fig. 3). Per forzare il sensore in modalità "self-test", il controllore dapprima disalimenta il dispositivo, ne forza il pin di uscita a massa, e quindi alimenta nuovamente il sensore. L'attivazione del self test secondo la procedura descritta non necessita della presenza di un quarto pin e i sensori HAL 15xy sono quindi forniti nel compatto package a 3-pin SOT23.

All'atto dell'accensione – indipendentemente dal fatto che il "self-test" sia o meno attivato – il sensore presenta un segnale di uscita predefinito (tri-state, cioè ad alta impedenza). Non appena il microcontrollore rilascia il pin di uscita, il sensore inizia a simulare dei campi magnetici che ne forzano sequenzialmente l'uscita nei due stati "alto" e "basso". Per limitare il consumo di corrente a 1,6 mA i campi magnetici sono solo simulati e non è integrata una vera e propria bobina. L'uso di questa simulazione interna permette al microcontrollore di verificare il funzionamento del sensore e dell'intero flusso di trattamento del segnale prima che il sensore effettui la prima misura. La procedura consente anche di verificare i cavi di collegamento del sensore alla centralina di controllo, evidenziando possibili interruzioni di collegamento e cortocircuiti verso

massa o verso la tensione di alimentazione.

Nella versione a due fili della famiglia HAL 15xy il "self-test" è un'opzione pre-programmata da Micronas. Su richiesta del cliente, il self-test risulta attivato a ogni "power-on", oppure sempre disattivato.

Funzione di diagnosi ISO 26262 della famiglia di sensori HAL 15xy

Oltre all'implementazione tecnica dello standard ISO 26262 descritto di seguito, tutti i processi di sviluppo sono stati adattati per soddisfare la nuova norma ISO e documentati per i clienti.

Per essere in grado di comunicare un qualunque guasto riscontrato, i sensori della famiglia HAL 15xy hanno uno stato di sicurezza ("fail safe state") che è prescritto per un sensore classificato "ASIL A". In presenza di un guasto, nella versione a tre fili l'uscita del sensore va in alta impedenza, mentre nella versione a due fili il sensore va in modalità basso consumo di corrente.

La famiglia di sensori HAL 15xy può essere convenientemente utilizzata in applicazioni classificate "ASIL A", quale l'alzacristalli elettrico con protezione antischiacciamento, grazie a un "Single Point Fault Metric" (SPFM) di oltre il 60 per cento. Integrando le metriche nel sistema totale,

nell'ambito di una decomposizione appropriata, la famiglia HAL15xy è anche idonea per l'uso in applicazioni con classificazioni ASIL di livello superiore.

Per attivare la protezione antischiacciamento di un alzacristalli elettrico il più rapidamente possibile in caso di rilevamento di un'eccessiva resistenza meccanica, è necessario che il sensore garantisca una commutazione quanto più precisa possibile.

Le soglie di commutazione "BON" e "BOFF" e i parametri che le influenzano sono correlati con la sicurezza e fanno parte dei "requisiti tecnici di sicurezza" ("Technical Safety Requirements" - TSR). La precisione delle soglie di commutazione è influenzata, ad esempio, da tensioni e correnti operative, così come da proprietà ed attributi della catena di trattamento del segnale interna al sensore, quali la frequenza del ciclo di processo del segnale. Tutte queste variabili correlate sono a loro volta definite come "TSR".

L'obiettivo della funzione di monitoraggio integrata nel sensore è il cambiamento istantaneo dell'uscita allo stato "fail safe" non appena i limiti di tolleranza TSR vengono superati. A tal fine, diverse funzioni devono essere monitorate lungo la catena di trattamento del segnale dell'HAL 15xy. Tale catena comprende l'elemento Hall, seguito da un amplificatore di segnale che agisce nel contempo da filtro, e un comparatore seguito dallo stadio di uscita (opzionalmente con uscita di tipo open-drain per le versioni a 3 fili o con interfaccia di corrente per quelle a 2 fili). Le caratteristiche essenziali della precisione di elaborazione del segnale sono i livelli di riferimento tra cui si trovano la tensione e la corrente derivati dal "band gap".

Il passaggio al di sopra o al di sotto della tensione di "band-gap" da una banda di tolleranza predefinita causata da un difetto nel sensore comporterebbe un cambiamento dell'uscita nello stato "fail safe". Nel caso di un sensore a tre-fili ciò significa un'uscita ad alta impedenza, mentre per il sensore a due-fili significa una modalità a basso consumo di corrente. Lo stato "fail safe" è mantenuto per tutto il tempo in cui il guasto persiste, così da evitare la trasmissione di segnali

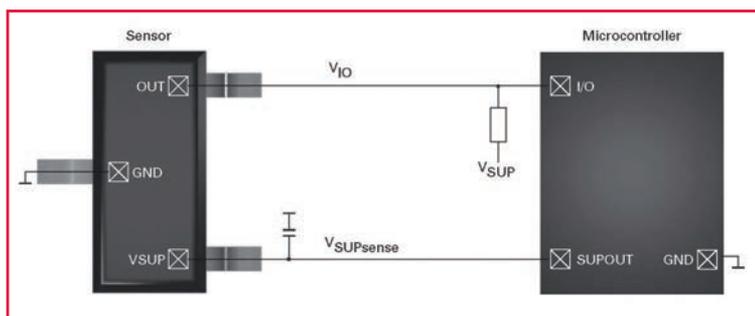


Fig. 3 - Interfacciamento del sensore al microcontrollore

non affidabili alla centralina di controllo.

L'elemento principale di ogni sensore è l'elemento Hall, per la cui tensione si testa la plausibilità all'ingresso dell'amplificatore. Per rendere la catena di trattamento del segnale immune da errori, sono monitorate la frequenza interna dell'oscillatore, le tensioni e le correnti operative. Per migliorare la precisione nella misura della velocità del motore in un alzacristallo, o per ridurre l'imprecisione sulla posizione, la famiglia HAL 15xy è stata ottimizzata dal punto di vista del jitter di uscita. Il jitter di uscita è determinato dalla velocità di acquisizione e dal rumore termico del sensore e della relativa elettronica di trattamento del segnale. Rispetto ai predecessori sensori della famiglia HAL 5xy, i dispositivi della famiglia HAL 15xy possono operare in presenza di campi magnetici statici e dinamici fino a 12 kHz (ma con una semplice variazione di programmazione è possibile un funzionamento nella gamma 3 kHz - 93 kHz) con un minimo rumore termico, tipicamente limitato a 72 microtesla (RMS). Aumentando la velocità di acquisizione a 500 kHz, anche il jitter risultante dal processo di acquisizione è stato ridotto a un massimo di 0,72 microsecondi (RMS), che comporta un'evidente distinzione rispetto ai prodotti concorrenti per i quali il jitter è almeno pari a 1 microsecondo.

Il monitoraggio dell'intera catena di elaborazione del segnale si conclude con la rilevazione di eventuali corto circuiti a livello dello stadio di uscita, normalmente correlati a un aumento della temperatura nel sensore. Con l'ausilio del controllo della temperatura, il sensore entra in modalità "fail safe" se si raggiunge una temperatura critica oltre la quale non è possibile garantire un funzionamento corretto.

Contenitori e rack: uno sguardo al mercato

Maurizio Di Paolo Emilio

Il montaggio a rack descrive un'unità di struttura metallica contenente apparecchiature elettroniche. Di solito, un rack è progettato per contenere un gruppo di computer server, opportunamente montati e fissati tramite viti. Disponibili in varie forme, sono progettati per fornire un'elevata protezione in ambienti industriali particolarmente ostili.

Caratteristiche generali

Un'unità rack, U o RU come unità di misura, descrive l'altezza delle apparecchiature elettroniche progettate per il montaggio in un rack da 19 pollici o un rack da 23 pollici. I 19 pollici (482,60 millimetri) o 23 pollici (584,20 millimetri) riflettono la larghezza dell'apparecchiatura di montaggio-frame nel rack comprensivo del telaio. Un'unità rack 1U è 1,75 pollici (44,45 millimetri) di altezza. Il termine "half-rack" ha due significati distinti in audio/video (A/V) e nelle applicazioni di calcolo: in A/V, "half-rack" descrive le apparecchiature che si inseriscono in un certo numero di unità rack, ma occupano solo la metà della larghezza di un rack da 19 pollici. In informatica e tecnologia dell'informazione, tuttavia, "half-rack" descrive tipicamente un'unità che è alto 1U e metà della profondità di un rack 4-post (ad esempio un interruttore di rete, router, switch KVM o server), tale che due unità possono essere montate in uno spazio di 1U (uno montato nella parte anteriore del rack e uno posteriore). Un tipico rack full size è 42U e un tipi-

co "half size" è circa 18-22U. Le soluzioni rack sono impiegate in ambienti difficili e una robusta costruzione è fondamentale al fine di proteggere le apparecchiature durante il trasporto e la movimentazione; mettere il PC in un rack ha senza ombra di dubbio un certo numero di vantaggi. I rack sono progettati per attenuare l'elettronica sensibile da urti e vibrazioni e resistere all'umidità, polvere e altri elementi esterni. Comprendendo i fondamenti di montaggio su rack, gli ingegneri possono garantire per la loro apparecchiatura una migliore protezione possibile (Fig. 1).

Lo standard industrial

Tutti i rack mount hardware sul mercato sono conformi allo standard EIA/ECA-310. Fornendo criteri di progettazione per gli armadietti, pannelli e subrack, EIA/ECA-310 assicura che i componenti di diversi produttori possono essere montati insieme in custodie standard da 19 pollici. EIA/ECA-310 specifica quote e tolleranze per garantire l'intercambiabilità meccanica di pannelli e subrack in armadi e scaffali. Flange e disposizioni di montaggio, dimensioni del foro e formati vari fanno parte dello standard (Fig. 2).

PC industriali, sistemi embedded e apparecchiature per data center sono le soluzioni più comunemente usate sotto forma di sistemi montati in rack



Fig. 1 - Armadio rack contenente apparecchiature server

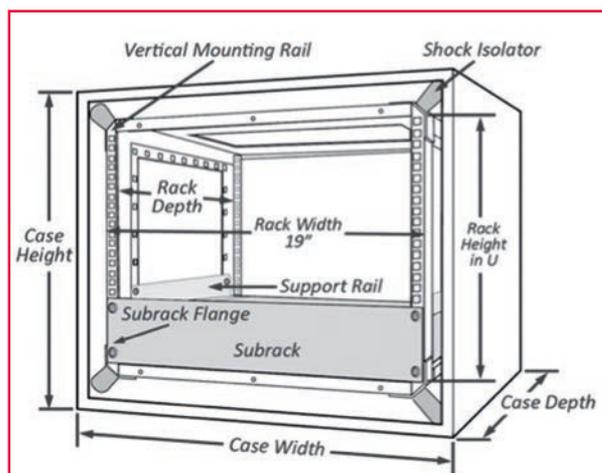


Fig. 2 - Specifiche di un rack mount

I data center sono alcuni dei più grandi utilizzatori di EIA/ECA-310 rack mount. Poiché seguono lo stesso standard, apparecchiature che possono essere montate in un armadio data center, come ad esempio gli alimentatori, interruttori, KVM, display, vassoi, mensole e altri accessori, si inseriscono facilmente in un rack. Per garantire intercambiabilità, EIA/ECA-310 specifica le dimensioni e le tolleranze per le maschere di fori, le dimensioni dei fori stessi e le guide di montaggio verticali. Urti e vibrazioni sono di solito le forze più distruttive; si verificano durante il funzionamento, con il trasporto e la movimentazione. L'isolamento attenua queste forze, mantenendo gli effetti nocivi all'interno del rack in un livello accettabile. Il montaggio rack utilizza l'isolamento passivo che è essenzialmente una molla che dissipa o reindirizza l'energia da vibrazioni o un impulso d'urto prima che raggiunga i limiti delle apparecchiature. Poiché urti e vibrazioni si verificano spesso insieme, l'isolatore necessita di due proprietà: bassa frequenza naturale per isolare le vibrazioni a frequenze più elevate, capacità di assorbire e dissipare l'energia d'urto che altrimenti verrebbe trasmessa all'apparecchiatura. Gli isolatori utilizzati nel montaggio a rack possono essere di varia natura. Il tipo più comune, elastomerica cilindrica, è realizzato in un materiale gommoso che si deforma per assorbire energia. Gli isolatori sono montati tra gli angoli del telaio rack, creando uno spazio aperto chiamato spazio di ondeggiamento. Il telaio deve essere in grado di muoversi senza restrizioni in qualsiasi direzione all'interno del corpo di contenimento. Lo spazio di oscillazione deve essere libero da qualsiasi cablaggio che potrebbe inibire la corsa a vuoto del telaio.

Il mercato globale dei rack è stimato in crescita a un CAGR del 10,9% per i prossimi anni, dominato per la maggior parte dai data center. I produttori stanno aggiungendo nuove funzionalità, come protezione contro la corrosione, la compatibilità e la connettività per renderli economicamente fattibili per vari mercati. Tuttavia, il consolidamento dei server di virtualizzazione potrebbe rappresentare una sfida per la crescita di questo mercato. I mercati emergenti, tra cui Cina, Singapore, Brasile e India sono diventati di notevole interesse per le imprese impegnate nello sviluppo e nella commercializzazione del rack per data center. I più utilizzati sono di 19 pollici di larghezza in grado di ospitare apparecchiature server 42U rack mount. I moderni data center richiedono livelli di sicurezza più elevati per soddisfare le severe norme di protezione dei dati. La messa in sicurezza delle informazioni contenute nei data center rappresenta un aspetto cruciale della sicurezza complessiva del sistema, dal perimetro ai rack. Gli analisti prevedono una crescita anche per il

Il mercato

Il mercato globale dei rack è stimato in crescita a un CAGR del 10,9% per i prossimi anni, dominato per la maggior parte dai data center. I produttori stanno aggiungendo nuove funzionalità, come protezione contro la corrosione, la compatibilità e la connettività per renderli economicamente fattibili per vari mercati. Tuttavia, il consolidamento dei server di virtualizzazione potrebbe rappresentare una sfida per la crescita di questo mercato. I mercati emergenti, tra cui Cina, Singapore, Brasile e India sono diventati di notevole interesse per le imprese impegnate nello sviluppo e nella commercializzazione del rack per data center. I più utilizzati sono di 19 pollici di larghezza in grado di ospitare apparecchiature server 42U rack mount.

I moderni data center richiedono livelli di sicurezza più elevati per soddisfare le severe norme di protezione dei dati. La messa in sicurezza delle informazioni contenute nei data center rappresenta un aspetto cruciale della sicurezza complessiva del sistema, dal perimetro ai rack. Gli analisti prevedono una crescita anche per il

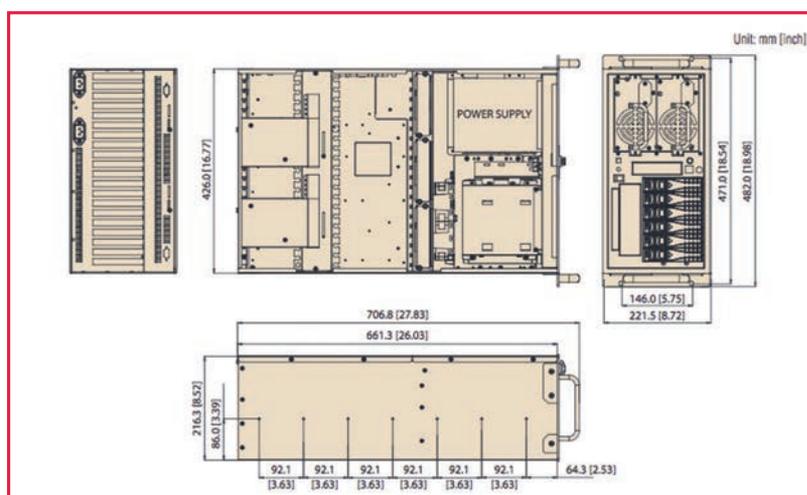


Fig. 3 - Advantech 5U rackmount

mercato Rack PDU Global Data Center con un CAGR del 12,50% nel periodo 2014-2019.

Le Power Distribution Unit (PDU) sono dispositivi che forniscono energia elettrica a un server rack in un ambiente di data center. Montate su rack, le PDU sono realizzate in diverse dimensioni e configurazioni in base al tipo di collegamento e tensione. I PC industriali sono utilizzati per l'acquisizione dei dati e controllo di processo. Si tratta di soluzioni ad alte prestazioni di calcolo che offrono opzioni di interfaccia input/output e visualizzazione flessibile. Esistono vari tipi di PC industriali, tra cui rack mount IPC e box PC industriali. Gli analisti di [TechNavio](#) prevedono per queste soluzioni una crescita con un CAGR del 10% nel periodo 2015-2019.

Negli ultimi anni sono emerse nuove imprese in questo mercato, che hanno fornito funzionalità avanzate per garantire minor consumo di energia e maggiori capacità di calcolo. Diverse aziende come [Hewlett-Packard](#) (US), [Dell](#) (US), [IBM](#) (US), [Eaton](#) (IRL), [Emerson Network Power](#) (US), [Schneider Electric](#) (F), [Rittal](#) (D) hanno potenziato il settore ricerca & sviluppo, lanciando nuovi prodotti, e portato avanti fusioni e acquisizioni per strategie di business, al fine di garantire la posizione dominante in questo mercato. Inoltre, [Fujitsu](#) (J), [Huawei](#) (CN), e [Hitachi](#) (J) sono alcuni dei principali attori del mercato globale dei rack per data center.

Alcune soluzioni

[Advantech](#) offre una gamma completa di montaggio a rack chassis da 1U a 7U. 1U Rackmount Chassis è ultra-compatto ma estremamente potente con un'eccellente ventilazione, appositamente progettato per le applicazioni in spazi ridotti. Advantech chassis 1U rack fornisce il miglior supporto per il sistema di montaggio a parete e sistema di montaggio in rack. Advantech offre, inoltre, 5U rackmount per una varietà di sistemi di montaggio a parete e sistemi di montaggio in rack; supporta alloggiamenti per unità



Fig. 4 - PC Industriale Kontron KISS 2U Short KTQ67

hot-swap con soluzioni RAID per l'utilizzo con le schede madri o backplane (Fig. 3).

I PC industriali sono la classica applicazione di soluzioni rack, disponibili in varie forme, come il 48,26 centimetri rack standard. Tutti questi sono progettati per fornire una protezione superiore da ambienti industriali difficili.

I PC industriali più comunemente usati sono sistemi montati in rack e sistemi embedded. Disponibili nelle seguenti misure 1U, 2U, 4U e 6U,

sono utilizzati in installazioni industriali più grandi, come nel settore dell'energia in cui la comunicazione per quanto riguarda diversi processi è collegata attraverso diversi sistemi (Fig. 4).

I rack T7 di [Tecnosteel](#) garantiscono la sicurezza degli apparati anche in condizioni particolarmente critiche. Il sistema permette al rack di "assorbire" scosse di terremoto, anche nei casi

più violenti, con minime vibrazioni. In sostanza i server posizionati nel rack non vengono danneggiati grazie all'oscillazione dell'intera struttura che li contiene. I rack T7 (Fig. 5) sono studiati per poter ospitare diverse tipologie di cavi e per integrare le unità evolute di distribuzione e controllo dell'alimentazione Actipower. HP Helion Rack (Fig. 6) è una soluzione di HP ottimizzata per tecnologie OpenStack e Cloud Foundry, progettata per supportare funzioni IT velocizzando la diffusione del cloud. HP Helion Rack con funzionalità IaaS permette di eseguire un rapido provisioning dell'infrastruttura ed è in grado di supportare applicazioni tradizionali e applicazioni cloud native.



Fig. 5 - Rack T7



Fig. 6 - HP Helion Rack

Interfacce Industrial Ethernet: in viaggio verso il 4.0

Quando i primi fieldbus hanno fatto la loro apparizione nella seconda metà degli anni '80 (qualcuno forse ricorda ancora BITBUS, 1N/Seab o PNET) è subito parso evidente che si era aperto il primo capitolo di una lunga storia di successi. La qualità delle tecnologie introdotte all'epoca è testimoniata dal fatto che ancora oggi esistono importanti sistemi in tutto il mondo che continuano a funzionare regolarmente con quei fieldbus iniziali.

In seguito, nel quadro delle prime discussioni sorte attorno all'opportunità di sostituire i fieldbus con una tecnologia di rete basata su ethernet, si è affacciata la speranza che l'industria sarebbe riuscita ad accordarsi su un protocollo standard. Come ha dimostrato la storia, quella speranza si è rivelata vana. Oggi i protocolli ethernet industriali in circolazione sono tanto numerosi quanto i fieldbus esistenti all'epoca. Alcuni sostengono che li hanno persino superati. Fortunatamente, perlomeno a tutt'oggi, solo pochi si sono rivelati di un certo interesse per il mercato. Si tratta sostanzialmente dei protocolli PROFINET, EtherNet/IP, EtherCat, Sercos III e Powerlink.

Sebbene debbano tutti risolvere gli stessi problemi di base, questi protocolli sfruttano principi completamente diversi per giungere allo scopo.

Cosa si chiede alla nuova generazione di interfacce ethernet industriali: una panoramica sui protocolli standard oggi esistenti e sulle tendenze in atto

Volker Goller

Field Application manager

[Innovasic](#)



Per implementare questi protocolli occorrono moduli tecnologici sotto forma di circuiti integrati e microcontrollori ottimizzati. Inoltre, e soprattutto, il software del protocollo deve anch'esso essere allineato all'applicazione industriale.

La sfida della tecnologia Industrial Ethernet

Le sfide legate allo sviluppo di soluzioni efficienti per l'utilizzo industriale delle reti ethernet sono

molteplici. La prima riguarda la capacità di operare in tempo reale: a seconda del protocollo e dell'applicazione, sono possibili tempi di ciclo di durata inferiore a 31,25 μ s. Per ottenere valori analoghi utilizzando un sistema ethernet a 100 MBit/s, soluzione adottata dalla stragrande maggioranza dei protocolli ethernet industriali, si rendono necessarie diverse modifiche all'hardware e al protocollo ethernet stesso. Inoltre, i requisiti di qualità costante dei tempi di ciclo sono estremamente elevati. Le oscillazioni nel tempo di ciclo, anche note come "jitter" o instabilità, devono essere ridotte al minimo e questo risultato non è raggiungibile efficacemente senza assoggettare la comunicazione a criteri di priorità.

Uno sguardo all'architettura software rivela che anch'essa deve rispondere a requisiti specifici per poter assicurare le elevate prestazioni in tempo reale dell'applicazione. I sistemi operativi tradizionali si basano su una stratificazione orizzontale, a fronte dell'applicazione che tende invece a richiedere un accesso verticale ai dati in tempo reale. L'assenza di un'architettura di questo tipo dà origine a instabilità causate dalle variazioni di task e della comunicazione interprocesso che avviene in ciascuno degli strati orizzontali.

La tecnologia PriorityChannel™ di Innovasic ha già indicato la strada da seguire esattamente sotto questi due aspetti, ossia la prioritizzazione e l'architettura software. Gli attuali dispositivi di campo si sono rivelati estremamente validi sia nel test di carico ODVA sia nella prova PI SecurityTester Level 1 con l'utilizzo di PriorityChannel™, il che trova riscontro nella certificazione CLASS III rilasciata da SecurityTester Level1 (CLASS III rappresenta allo stato attuale la più alta classe prestazionale definita da SecurityTester). In particolare, tali prestazioni sono rese possibili dall'interazione tra la corretta assegnazione delle priorità a livello di hardware e software e dalla scelta di un'adeguata architettura software.

Alcuni protocolli, in particolare PROFINET e EtherNet/IP, utilizzano ulteriori protocolli ausiliari, ad esempio per supportare il funzionamento delle topologie ad anello. Questo è necessario per far sì che i pacchetti non circolino all'interno dell'anello in un loop infinito, rendendo possibile

l'interruzione dell'anello. PROFINET risolve l'inconveniente utilizzando MRP/MRPD, mentre EtherNet/IP utilizza DLR. Spesso la soluzione non viene trovata attraverso l'implementazione di un unico protocollo. Ciò comporta il ricorso a protocolli standard che richiedono anch'essi una forma di supporto, ad esempio HTTP per il server Web incorporato, e, in particolare, i protocolli di gestione di rete, quali ARP, DHCP, SNMP o LLDP.

Le soluzioni a due porte con uno switch locale rappresentano attualmente lo standard di fatto per l'ethernet industriale. Solo questo consente l'implementazione delle topologie più apprezzate, quali l'anello e, soprattutto, la diffusissima rete lineare. Tuttavia, i tradizionali switch basati sul sistema archivia e inoltra non sono consigliabili se le linee o gli anelli presentano un numero elevato di nodi e tempi di ciclo rapidi. Questi potrebbero infatti causare ritardi a causa dell'archiviazione temporanea dei pacchetti e, di conseguenza, il rapido superamento dei tempi di ciclo impostati. Una soluzione più moderna deve prevedere l'impiego di uno switch di tipo cut-through, in grado di inoltrare i pacchetti con un ritardo minimo. Un esempio di questo tipo di switch "cut-through" è fido2100 di Innovasic.

La sincronizzazione dei clock locali basati su IEEE1588 è particolarmente importante per PROFINET IRT. Il traffico PROFINET IRT (sigla per "isochronous real-time", isocrono in tempo reale) segue un programma temporizzato impostato ad alta precisione. È questo programma a stabilire quando i pacchetti in tempo reale con la massima priorità vengono trasferiti tramite ethernet e quando il traffico ethernet standard può accedere al cavo. Il sistema PROFINET può utilizzare i clock IEEE anche per calcolare la lunghezza della linea tra un nodo e l'altro. I tempi così calcolati possono essere integrati nel programma per garantire un utilizzo del mezzo



Fig. 1 - Fido 1100 è un controller esplicitamente ideato per garantire una comunicazione flessibile e un'elaborazione deterministica

senza slittamenti. EtherCat e, in forma analoga, Sercos non fanno ricorso agli switch tradizionali. Entrambi i protocolli esaminano sempre solo un numero limitato di byte di un messaggio ethernet mentre attraversa la connessione di interfaccia. Ricorrendo a un'espressione poco tecnica, ma efficace, è corretto dire che i dati utente vengono utilizzati e letti "al volo".

Si apre a questo punto un ulteriore punto di discussione. L'interfaccia tra il microcontrollore e la connessione switch/interfaccia deve essere molto più rapida della velocità teorica della rete. Tuttavia, un messaggio ethernet può essere trasmesso solo a 100 mBit/s. D'altro canto, ogni pacchetto che viene ricevuto deve poter essere letto dal microcontrollore alla sua velocità ottimale per assicurare la regolare integrazione dei componenti hardware e software. A tale scopo è possibile utilizzare DMA o, per i pacchetti più brevi, l'accesso diretto ottimizzato. L'implementazione del microcontrollore può essere notevolmente accelerata e semplificata grazie al multitasking hardware, come dimostrato con successo dal sistema fido1100 (Fig. 1). Un percorso alternativo verso l'obiettivo consiste nell'utilizzo di microcontrollori multi-core.

Nel frattempo, è in corso un'opera di sviluppo costante dei protocolli, mentre nuovi operatori con nuovi requisiti continuano a fare la loro comparsa sul mercato. Ad esempio, Sercos pubblica l'elegante integrazione di Sercos III ed EtherNet/IP in una stessa rete con l'espressione "Blended Networks". In questi casi, una sola connessione di interfaccia deve soddisfare entrambi i protocolli.

Fortunatamente, si tratta di un problema risolvibile. La situazione di eterogeneità è destinata ad aumentare prima che possa aver luogo un'eventuale unificazione. Il barlume di speranza menzionato sopra è evidentemente destinato a restare senza seguito (per adesso...?).

Bibliografia

Browne, H. W. (2011). *Whitepaper: Real-Time Performance of Industrial Ethernet in Field Devices*. Albuquerque, NM, USA.

IEC 61784. (2010). *Digital data communications for measurement and control*. IEC.

Klasen, O. V. (2011). *Industrial Communication*. Berlin: VDE Verlag.

Cosa si chiede all'architettura dell'interfaccia futura?

Adattabilità ed espandibilità

Lo sviluppo delle soluzioni software e dei semiconduttori per i protocolli ethernet industriale è un'opera particolarmente dispendiosa in termini di tempo e denaro. Per essere economicamente vantaggiosa, una soluzione deve essere flessibile al punto da adattarsi agli sviluppi e miglioramenti futuri.

Filtraggio

Per quanto riguarda in particolare i protocolli flessibili EtherNet/IP e PROFINET, che coesistono sullo stesso cavo con l'ethernet standard, è fondamentale che un dispositivo di campo venga caricato solo con i suoi specifici pacchetti ethernet. Questo filtraggio deve essere eseguito a livello di hardware.

Priorizzazione dei messaggi

Un server Web nel dispositivo di campo può essere opportuno, purché il suo funzionamento non interferisca con l'elaborazione in tempo reale. In altri termini, la connessione di interfaccia deve prevedere metodi efficaci di prioritizzazione dei messaggi. La prioritizzazione deve essere considerata sia a livello hardware che software.

Supporto per protocolli eterogenei

Capita spesso di dover supportare simultaneamente protocolli diversi. Nel caso PROFINET, ad esempio: per l'avvio del sistema, viene utilizzato DCP per configurare la rete, quindi TCP, SNMP e LLDP per identificare la topologia. La sincronizzazione dei clock basati su IEEE1588 richiede un ulteriore protocollo, seguito in definitiva dal traffico in tempo reale. Una solida operatività deve essere possibile in ogni fase.

Esistono anche protocolli, quali Sercos ed EtherCat, che appaiono completamente diversi rispetto agli approcci tradizionali (utilizzo di switch ethernet di livello 2). Anche questi devono poter essere supportati.

Supporto per il software

Anche l'hardware migliore si rivela inutile se il software non è in grado di sfruttarne le prerogative. Oltre ad essere facile da gestire, l'interfaccia tra i componenti hardware e software deve mettere a disposizione un'elevata ampiezza di banda. I vantaggi di un hardware di qualità devono essere trasferibili al software senza alcuna perdita.

Un esercito di tostapane infettati da malware

Alcune considerazioni sui rischi e sull'Internet of Things

Frank van den Berg

Technical director - EMEA

[Green Hills Software BV](#)

“Per quale motivo un pirata informatico dovrebbe attaccare il mio tostapane?”

Questo interrogativo è stato recentemente sollevato da una persona che stava tentando di ignorare il problema della sicurezza e del suo legame con l'Internet delle Cose (da IoT: Internet of Things). È ragionevole pensare che un hacker, cioè un pirata informatico, possa attaccare un tostapane, oppure siamo sull'orlo dell'assurdo?

IoT comprende nodi critici dal punto di vista della sicurezza, come quelli che tengono in funzione la rete elettrica, i dispositivi medici e le automobili. Chiaramente già in fase di progettazione di questi dispositivi si dovrebbe pretendere che la sicurezza venisse tenuta in considerazione. Ma l'Internet delle Cose abbraccia anche una serie di prodotti dell'elettronica di consumo che, apparentemente, non sembrano destare i medesimi timori in tema di protezione e sicurezza. Non dovrebbero, invece, i consumatori e anche i costruttori preoccuparsi della sicurezza di questi dispositivi?

Esaminiamo più a fondo questo argomento, andando ad analizzare le minacce che si presentano per un ipotetico tostapane collegabile in Internet ponendoci tre domande: i tostapane, così come altri dispositivi di largo consumo, sono sfruttabili per un attacco informatico? Perché un pirata informatico dovrebbe attaccare un tostapane? E se lo attaccasse veramente, ciò costituirebbe un problema?



Ci si può servire di tostapane e di altri dispositivi di consumo connessi a IoT?

Vale effettivamente la pena domandarsi se un tostapane o altri dispositivi di consumo connessi all'Internet delle Cose siano, o meno, sfruttabili per un attacco informatico. La risposta è certamente “sì”, poiché i dispositivi attuali presentano numerosi punti deboli e, spesso, rimangono collegati in Internet per diversi anni anche dopo la scoperta della loro vulnerabilità.

Gli attuali dispositivi di consumo connessi all'Internet delle Cose presentano, al giorno d'oggi, numerosi punti deboli. Lo ha confermato uno studio condotto nel 2014 dalla divisione Fortify di HP, che analizzò dieci dei più diffusi dispositivi di consumo connessi all'Internet delle Cose,

riscontrando in ciascuno di essi un allarmante numero di vulnerabilità. È risultato, infatti, che il 70% dei dispositivi non criptava correttamente le comunicazioni verso il cloud, il 60% presentava problemi di sicurezza nell'interfaccia di rete e, infine, il 60% non usava alcun tipo di crittografia nello scaricare gli aggiornamenti software. Questo studio dimostra, quindi, quanto siano seri, al giorno d'oggi, i problemi di vulnerabilità nei dispositivi IoT di consumo. Un secondo aspetto da considerare è il fatto che i dispositivi IoT di consumo spesso non ricevono gli aggiornamenti critici. Esiste, quindi, la concreta possibilità che dispositivi con vulnerabilità note continuino a rimanere tali in rete anche per cinque o, addirittura, quindici anni, dopo che la loro vulnerabilità è stata scoperta e che, pertanto, avrebbe potuto essere risolta. Ad esempio una vulnerabilità recentemente individuata e nota come "Misfortune Cookie", ovvero "Biscotto della sfortuna", permette a un potenziale aggressore informatico di prendere da remoto il controllo di un sistema embedded. Il progettista del server web ha introdotto la vulnerabilità in questione nel 2002, risolvendola nel 2005. Una recente indagine condotta in rete ha rilevato che dei 133.660 terminali accessibili pubblicamente sui quali girava il server web incriminato, più del 50% utilizzava ancora copie "vulnerabili" del codice. A distanza di dieci anni, questi stessi dispositivi rimangono ancora non corretti e continuano, quindi, a essere vulnerabili pur trovandosi connessi alla rete pubblica.

I due motivi appena illustrati hanno portato Bruce Schneier, esperto nel settore della sicurezza, a osservare quanto segue:

"Ci troviamo ora a un punto critico per quanto riguarda la sicurezza dei sistemi embedded, nei quali l'elaborazione è integrata con l'hardware stesso – come avviene per l'Internet delle Cose. Questi computer integrati sono pieni zeppi di vulnerabilità e non esiste alcuna maniera efficace per correggerle"

Purtroppo i sistemi IoT di consumo sono vulnerabili. Questo fatto, tuttavia, può destare una scarsa preoccupazione se l'utilizzatore non rappresenta un obiettivo di interesse. Per questo motivo l'interrogativo successivo da porsi è "Perché

un pirata informatico dovrebbe attaccare il mio tostapane?"

Perché un pirata informatico dovrebbe attaccare il mio tostapane?

Allo scopo di esaminare il problema, classificheremo gli attacchi in due categorie: attacchi mirati e attacchi opportunistici. Analizzeremo, quindi, se un aggressore ha, in quest'ultimo caso, un valido motivo per attaccare un tostapane.

Attacchi mirati

Si definiscono "mirati" gli attacchi nei quali l'aggressore informatico prende di mira una specifica persona o un'organizzazione di valore elevato. Ne è un esempio la recente violazione informatica ai danni di Sony Pictures. Per quanto ne possiamo sapere, gli hacker, ossia i pirati informatici, hanno preso di mira Sony a causa dell'imminente uscita della commedia "The Interview", che irrideva il governo nordcoreano. In quel momento gli hacker non avevano alcun interesse ad attaccare altri studi cinematografici, quali, ad esempio, Paramount o Universal; hanno attaccato Sony perché quella specifica organizzazione rivestiva per loro un grande valore.

Altri attacchi confermano la medesima tesi: il virus Stuxnet, che aveva come obiettivo la centrale nucleare di Natanz in Iran, venne progettato per ignorare altri sistemi di controllo industriale. Negli Stati Uniti sono trapelate foto private di diverse celebrità; quegli stessi aggressori informatici non avevano alcun interesse a trafugare fotografie di gente qualunque. In entrambi i suddetti casi, la persona o l'organizzazione in questione aveva un elevato valore per gli aggressori.

Assodata questa definizione, risulta improbabile individuare una qualsivoglia ragione per la quale un aggressore dovrebbe prendere, come obiettivo, il tostapane di una persona qualunque, dato che il fatto non sarebbe di elevato valore per l'aggressore in questione.

Attacchi opportunistici

Si definiscono opportunistici quegli attacchi che si focalizzano dove gli aggressori ritengono di poter ottenere il massimo guadagno economico. Gli attacchi contro Target, il colosso americano della grande distribuzione, con il furto di dati persona-

li da quaranta milioni di carte di credito, ricade esattamente in questa casistica. Gli aggressori, probabilmente, non avevano alcun interesse specifico per l'organizzazione da colpire; erano, invece, alla ricerca di un guadagno economico.

Quest'ultimo è risultato poi essere sostanzioso, dato che ogni carta credito è stata venduta, sul mercato nero, ad un prezzo che andava dai 25\$ ai 40\$.

Un altro ambito tipico degli attacchi opportunistici è quello relativo alle macchine infette da malware, cioè "codice maligno", utilizzate per inviare messaggi indesiderati (spam). Queste macchine vengono collegate fra loro a formare reti di dispositivi infetti, note con il nome di "botnet"; una di esse, Srizbi, ad esempio, comprende circa 450.000 computer infetti che si ritiene mandino il 40-60% dello spam mondiale. Per quanto riguarda ciascuna singola macchina, non importa, in realtà, se il computer infetto gestisca il controllo del traffico aereo, stia sulla scrivania di un operatore finanziario di Wall-Street oppure venga semplicemente usato da una nonnina per la sua posta elettronica.

Agli aggressori che mirano a creare una botnet non interessa lo scopo delle specifica macchina: essa rappresenta meramente un nodo infetto sulla rete.

Data questa definizione, risulta effettivamente verosimile che un pirata informatico possa infettare un tostapane. A dire la verità, al pirata in questione non importa affatto che si tratti di un tostapane; piuttosto gli interessa che sia un dispositivo con vulnerabilità facilmente sfruttabili su Internet e che possa portargli un guadagno economico.

L'aspetto economico

Poiché gli attacchi opportunistici vertono intorno all'aspetto economico ad essi sotteso, è importante capire se il ritorno economico della situazione giustifica o meno l'attacco informatico. Quanto denaro può aspettarsi di guadagnare un aggressore grazie a un singolo tostapane infettato?

Il valore di un singolo tostapane

Come può un aggressore guadagnare denaro attaccando un tostapane? Esistono due ovvie strade: ottenere informazioni personali all'interno della rete domestica e usare il tostapane per inviare spam e condurre attacchi di tipo "rifiuto del servizio" (Denial-of-Service attacks).

In primo luogo, ottenere informazioni personali all'interno della rete domestica ha un certo valore. Tuttavia, i dati personali valgono, sul mercato nero, molto meno di quanto si potrebbe pensare. Un numero di previdenza sociale, ad esempio, vale, sul mercato nero, solamente 5\$. I numeri di carta di credito memorizzati su di un computer hanno all'incirca il medesimo valore, mentre l'accesso a un conto corrente bancario può valere solamente dal 2% al 4% del relativo saldo. L'accesso a una webcam, infine, vale solo 1\$. Il prezzo di questi "articoli" sul mercato nero si rivela, quindi, abbastanza basso.

In secondo luogo, riveste un certo valore il fatto che un aggressore riesca a controllare da remoto il tostapane insieme a una rete di altre macchine infette, allo scopo di inviare spam e sferrare un attacco di rifiuto del servizio. Una rete di questo tipo è conosciuta come "botnet": affittarne una su di un sito del mercato nero costa 200\$ al giorno per 1.000 terminali infetti. Ciò significa che un singolo tostapane dovrebbe valere 20 centesimi di dollaro al giorno, oppure 6\$ al mese. Nell'ipotesi che il tostapane rimanga infetto per una media di sei mesi, il suo valore complessivo si aggirerebbe intorno ai 36\$. Ancora una volta si tratta di valori bassi.

Combinando insieme la capacità, da parte di un aggressore informatico, di monetizzare le informazioni personali trafugate e il funzionamento del tostapane come nodo di una botnet, si può ragionevolmente stimare che il dispositivo finisca per valere 50 dollari per l'aggressore di cui sopra. Ovviamente questa cifra non è sufficiente per rappresentare un bersaglio interessante agli occhi di un aggressore. Il costo del tempo che questi impiega per progettare un attacco raggiunge,

Qualsiasi dispositivo potrebbe risultare utile per un attacco informatico semplicemente per il fatto di essere connesso in Internet

verosimilmente, le migliaia di dollari: attaccare un singolo tostapane non ha, perciò, senso dal punto di vista economico per lo stesso aggressore.

Tanti tostapane

Tuttavia, se un aggressore riesce ad attaccare molti tostapane della stessa marca abilitati all'accesso in Internet, allora la prospettiva economica cambia. Se un produttore, ad esempio, vende 500.000 esemplari di un certo modello di tostapane collegabile a Internet, allora le cose si fanno interessanti. Se un aggressore fosse in grado di infettare anche solo il 5% di tale popolazione, infatti, potrebbe guadagnare 1,25 milioni di dollari. Se poi l'aggressore riuscisse addirittura a infettarli tutti la somma in gioco diventerebbe 25 milioni di dollari! Un aggressore, quindi, avrebbe l'incentivo "giusto" per attaccare un numero elevato di tostapane collegandoli fra loro. In sintesi, i pirati informatici sono spinti a creare un esercito di tostapane infetti da malware.

La chiave di questo tipo di attacco è la portata: proprio come avviene per la botnet Srizbi, molti nodi infetti collegati all'Internet delle Cose possono generare un elevato guadagno per l'aggressore.

“È un problema se un aggressore attacca il mio tostapane?”

Appurato che esiste una giustificazione economica che spinge un pirata informatico ad attaccare un tostapane connesso a Internet, non si può comunque dare per scontato che ciò costituisca un vero problema.

Può darsi che un tostapane infetto da malware rimanga semplicemente “infetto” senza che nessuno se ne accorga mai. Si tratta di un'eventualità, ma esiste una serie di alternative che potrebbero anche verificarsi.

Il tostapane, infatti, potrebbe:

- Rallentare la vostra navigazione in Internet
- Rubare i vostri dati personali
- Non riuscire ad accendersi
- Bruciare il vostro toast
- Risultare pubblicamente come “violato” (o ha-

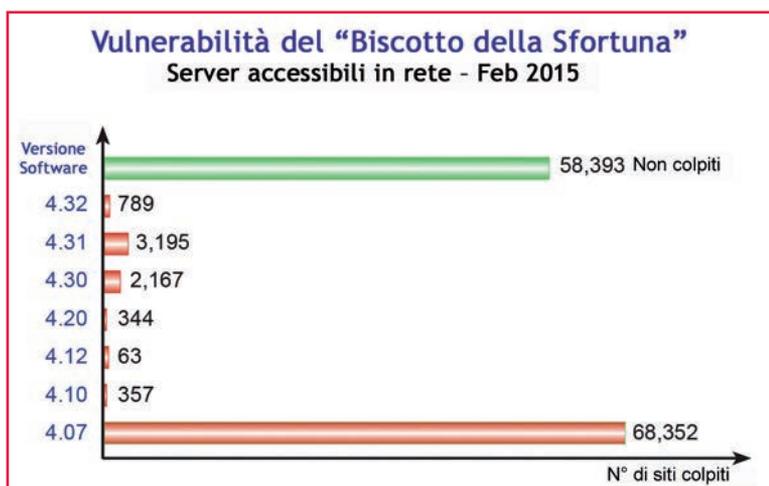


Fig. 1 - L'abbinamento della sicurezza fornita da un SK e la praticità di un hypervisor consente di soddisfare molti requisiti di sicurezza funzionale legati alla protezione

ckerato)

- Non riuscire a lanciare il software di sicurezza e prendere fuoco.

Per un consumatore questi diversi scenari spaziano, quindi, da quelli per i quali inverosimilmente incolpereste il vostro tostapane (rallentamento della vostra navigazione in Internet o il furto dei vostri dati personali), a quelli che risultano assolutamente allarmanti (apparire pubblicamente come “violato” e non riuscire a funzionare in modo sicuro e prendere fuoco). Questi casi potrebbero davvero rappresentare un grosso problema.

Uno scenario, in particolare, merita un'attenzione speciale: il tostapane non riesce a funzionare in modo sicuro e prende fuoco. È un fatto accaduto a un collega quando il suo tostapane si è inceppato e ha preso fuoco, bruciando la cucina. In quel caso si era trattato di un guasto meccanico, ma, poiché anche i tostapane fanno ora parte del mondo dell'Internet delle Cose, le loro parti dedicate al riscaldamento verranno sempre più controllate dal software. Se un aggressore riesce a infettare un tostapane, potrebbe addirittura provocare un incendio e bruciare la vostra casa. Per il consumatore, un'ipotesi del genere è decisamente spaventosa e altrettanto lo è per il produttore del tostapane!

Problemi per il produttore

Se è vero che potrebbero verificarsi problemi per i consumatori, anche il produttore può subire delle ripercussioni causate dal fatto che i propri tosta-

pane siano stati infettati da malware. Se consideriamo le conseguenze precedentemente descritte per il consumatore, possiamo individuare le due possibilità descritte di seguito.

Nessuno si accorge che il dispositivo è infetto, cosa probabile nei casi in cui il tostapane:

- Rallenta la vostra navigazione in Internet
- Ruba i vostri dati personali
- Viene infettato e non succede nulla.

Ci si accorge che il dispositivo non sta funzionando correttamente o, addirittura, che è infetto e il consumatore richiede una correzione del problema. Questa situazione si applica nei casi in cui il tostapane:

- Non riesce ad accendersi
- Brucia i vostri toast
- Viene pubblicamente reso noto come “violato”
- Non riesce a lanciare il software di sicurezza e prende fuoco.

Quanto potrebbe costare per il produttore del tostapane questo secondo scenario? Potrebbero presentarsi quattro plausibili e differenti tipi di spesa: una sostituzione in garanzia, il richiamo del prodotto, il marchio del prodotto infangato e, presumibilmente, perdite economiche per la responsabilità civile sul prodotto. Qui di seguito riportiamo una stima di massima dei vari costi:

- Sostituzione in garanzia: 1,75 milioni di dollari, assumendo che il costo di sostituzione sia 70\$ per rimpiazzare il 5% dei tostapane in circolazione.
- Richiamo del prodotto: 22,5 milioni di dollari, nell'ipotesi che costi 60\$ richiamare il 75% dei tostapane.
- Marchio infangato: dai 12,5 milioni ai 40 miliardi di dollari. Se la sua immagine viene intaccata, il produttore si vedrà costretto a scontare il prezzo del prodotto per poterne vendere la medesima quantità e potrebbe dover scontare solamente i tostapane per l'anno successivo (12,5 milioni di dollari), oppure scontare l'intero portafoglio dei propri prodotti (40 miliardi di dollari).
- Perdite legate alla responsabilità civile sul prodotto: sono difficili da stimare, ma potenzialmente molto elevate. Tale importo diventa estremamente elevato se include la responsabilità legata agli incendi innescati dai tostapane infettati.

Sulla base dei costi e dei rischi appena descritti, sembra saggio che il produttore di tostapane abilitati all'accesso in Internet si preoccupi del fatto che i suoi prodotti possano diventare un bersaglio per gli hacker. Considerando i rischi, anche un consumatore che utilizzi tostapane collegabili alla rete dovrebbe, a sua volta, fare attenzione.

Tornando alle nostre domande iniziali, dobbiamo quindi giungere alle tre seguenti conclusioni: i tostapane e altri dispositivi IoT di consumo sono certamente sfruttabili per attacchi informatici in rete.

Un hacker ha una reale motivazione per attaccare un elevato numero di tostapane come parte di un attacco di tipo “opportunistico”. Se un pirata informatico dovesse attaccare molti tostapane di uno specifico produttore, è plausibile che la faccenda finisca per costare cara sia al consumatore, sia al produttore stesso.

Oltre il tostapane

Un tostapane abilitato a una connessione Internet è, tuttavia, soltanto un esempio.

Ci aiuta a illustrare tutte le considerazioni e i ragionamenti sottesi ad attacchi opportunistici – che infettano molti dispositivi simili – o, piuttosto, alla base di attacchi mirati verso singoli dispositivi. Oggigiorno gli attacchi opportunistici rappresentano, verosimilmente, la più grande minaccia per la maggior parte delle Cose nel mondo dell'Internet delle Cose.

Stiamo sperimentando la convergenza di una crescita su larga scala dell'Internet delle Cose e di un aumento continuo della criminalità informatica.

In questa situazione e sulla base della nostra analisi, è essenziale considerare ogni Cosa come un potenziale obiettivo. È altrettanto importante tenere presente che qualsiasi dispositivo potrebbe risultare utile per un attacco informatico semplicemente per il fatto di essere connesso in Internet, poiché abbiamo visto che un numero sufficiente di dispositivi collegati generano valore per un eventuale aggressore.

Diventa perciò cruciale considerare e analizzare a fondo la questione della sicurezza per qualsiasi dispositivo connesso all'Internet delle Cose. In questo modo possiamo prevenire la conseguenza altrimenti inevitabile: avere un esercito di tostapane infetti da malware.

Internet of Things ridisegna i sistemi operativi embedded

Giorgio Fusari

Il megatrend travolgente prodotto dall'emergere della Internet of Things (IoT) sta profondamente trasformando il comparto dei sistemi operativi embedded e degli RTOS (real-time operating system), e facendo comparire sullo scenario innovazioni e anche annunci in anteprima. Probabilmente, al momento di leggere questo articolo, ci si accorgerà che la 'developer preview' di Brillo è già disponibile. Google prevede infatti, a partire dal terzo trimestre di quest'anno, l'introduzione sul mercato di quella che la società definisce una nuova piattaforma derivata da Android, per consentire a sviluppatori e costruttori di realizzare 'dispositivi connessi'. Brillo, tuttavia, non è l'unico tra i recenti annunci, risalenti allo scorso maggio, in tema di nuovi sistemi operativi embedded. Si potrebbe, ad esempio, ricordare anche quello di LiteOS, il sistema operativo 'ultraleggero' (solo 10 kilobyte) che il fornitore globale di soluzioni ICT cinese Huawei ha introdotto come componente chiave della propria 'Agile IoT Solution'. Quest'ultima è indirizzata, attraverso

Da Brillo, a LiteOS, a Windows 10 IoT Core: tra i requisiti richiesti ai nuovi SO per la Internet of Things, in primo piano la capacità di far comunicare sempre più ciascun dispositivo con il mondo circostante di oggetti connessi. Cresce l'esigenza d'integrare le applicazioni con i servizi di terze parti

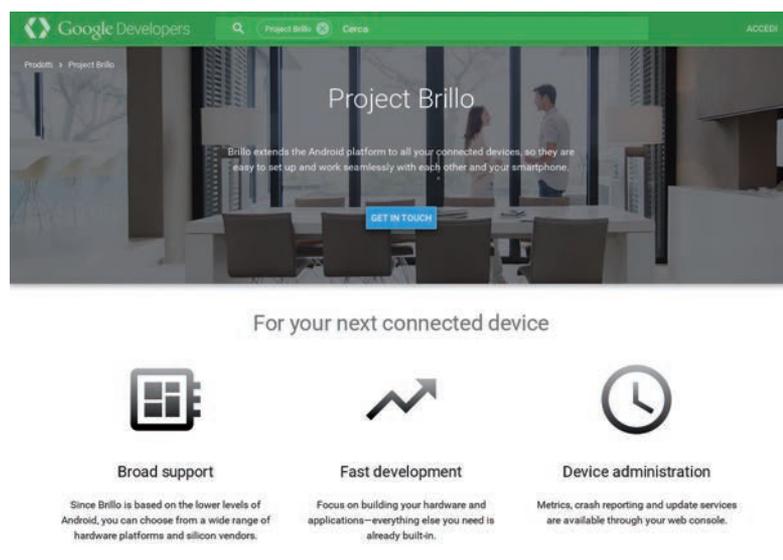


Fig. 1 - Il progetto Brillo

una standardizzazione dell'infrastruttura ICT, a incoraggiare lo sviluppo di applicazioni Internet, incluse quelle IoT. Ma a popolare, arricchire e innovare il dinamico panorama embedded oggi contribuiscono numerosi altri sistemi operativi: da mbed, il sistema creato da una divisione di ARM dedicata alla costruzione della tecnologia e dell'ecosistema di partner necessari per abilitare lo sviluppo dei dispositivi connessi; a Tizen,

il progetto che risiede nell'ambito della Linux Foundation ed è governato da un 'technical steering group' gestito da risorse di [Samsung](#) e [Intel](#); a sistemi operativi come RIOT, o Windows 10 IoT Core, e molto altro.

Software, strumento di differenziazione

L'esigenza di supportare prestazioni e requisiti di funzionamento sempre maggiori, sia con i dispositivi tradizionali, sia con quelli connessi di nuova generazione, sta facendo evolvere con rapidità i sistemi operativi embedded. Soprattutto, appare sempre più evidente che è il software embedded l'elemento chiave attraverso cui diventa possibile aumentare il grado di differenziazione dei prodotti finali e offrire maggior valore agli utenti, anche in termini di 'customer experience' di maggior qualità.

In una recente ricerca intitolata 'The Global Market for IoT and Embedded Operating Systems', la società di analisi di mercato [VDC Research](#) ha posto a un campione di aziende utenti alcune domande utili a comprendere i trend emergenti nel comparto dei sistemi operativi embedded, sia real-time, sia non real-time. Ad esempio, si è chiesto quale impatto potrà avere la IoT sulle offerte dei sistemi operativi embedded; quali mercati degli SO registreranno la crescita più elevata nei prossimi anni, o quanto il software open source stia realmente influenzando i mercati commerciali per Linux e gli RTOS tradizionali. Si è anche domandato ai vendor di Linux come stiano differenziando le proprie soluzioni; dove i fornitori di OS dovrebbero concentrare gli investimenti per supportare lo sviluppo software, e come dovrebbero reagire al fenomeno della crescente offerta di SO da parte dei fornitori di semiconduttori e di altri player del mercato, che si identificano come giocatori non convenzionali nel mercato del software embedded.

In sintesi, i risultati dello studio hanno evidenziato che nel 2013 le vendite globali di sistemi operativi embedded open source e liberamente disponibili hanno totalizzato oltre 3,7 volte quelle dei sistemi commerciali. Inoltre, il trend di sviluppo della IoT aiuterà a guidare la crescita del comparto degli OS embedded, sia nei mercati verticali di punta,



Fig. 2 - La homepage del sistema operativo open source RIOT

come l'automazione industriale, sia nei settori emergenti, come i dispositivi medicali e la retail automation. La virtualizzazione e le tecnologie hypervisor risultano ampiamente supportate e fornite da vendor di primo piano, come [Green Hills Software](#), [Microsoft](#) e [Wind River](#). In particolare, queste ultime due società risultano detenere nel 2013 oltre la metà del fatturato relativo al mercato globale dei sistemi operativi embedded e degli RTOS. Tra i criteri principali di selezione di un sistema operativo, che guidano gli ingegneri nella scelta sui progetti embedded attuali, continuano a esserci affidabilità, stabilità,

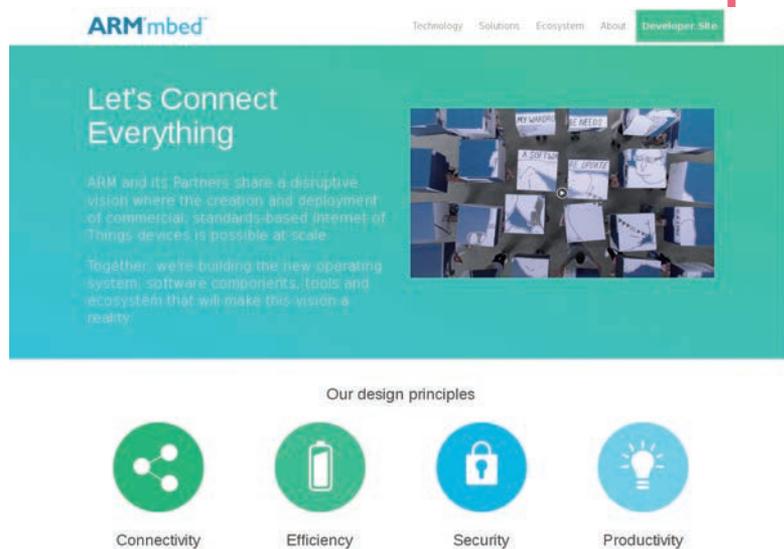


Fig. 3 - La pagina web del sistema operativo mbed

funzionalità real-time e prestazioni, ma anche la disponibilità di strumenti di sviluppo.

SO embedded sempre più sofisticati

Il modello di computing della IoT crea un terreno fertile, su cui possono attecchire nuovi modelli di business, nuove formule di licensing e collaborazioni, attraverso cui i fornitori di software embedded in diversi ambiti hanno la possibilità di incrementare il fatturato. Queste nuove categorie di dispositivi connessi, spiega VDC, sono supportate da un'ampia varietà di applicazioni e servizi intelligenti. E al cuore di ciascun 'connected device', nodo IoT, gateway intelligente e porzione di infrastruttura IT risiede un sempre più sofisticato sistema operativo embedded, che è spesso parte di una più grande soluzione o architettura di sistema.

Per effetto di queste caratteristiche, la IoT ridefinirà completamente lo scenario dei tradizionali sistemi operativi embedded, indirizzando per i prossimi anni le opportunità di crescita e i requisiti tecnici per il settore.

Rispetto agli anni passati, fa un paragone la società di ricerche, quando il problema era soprat-

Brillo, un passe-partout per aprire la comunicazione tra device

Eliminare le barriere che ancora oggi creano 'incomunicabilità' fra molti oggetti parte del nostro mondo quotidiano, facendo ad esempio 'parlare' lo smartphone che teniamo in mano con un forno, o con il frigorifero di casa: questo è quello che Google si propone di realizzare attraverso il progetto Brillo, una nuova piattaforma, che deriva dal sistema operativo Android e punta a diventare lo strumento tramite cui sviluppatori e costruttori di device potranno realizzare dispositivi davvero connessi e in grado di comunicare fra loro. In che modo? Come componente del progetto Brillo, la comunità di sviluppatori di Google sta introducendo un protocollo di comunicazione (Weave) realizzato in collaborazione con [Nest](#), oltre a un insieme di API (application programming interface), a un set di modelli fondamentali e a un programma di certificazione. Il tutto è finalizzato ad assicurare l'interoperabilità dei dispositivi e delle app nei progetti di nuova generazione.

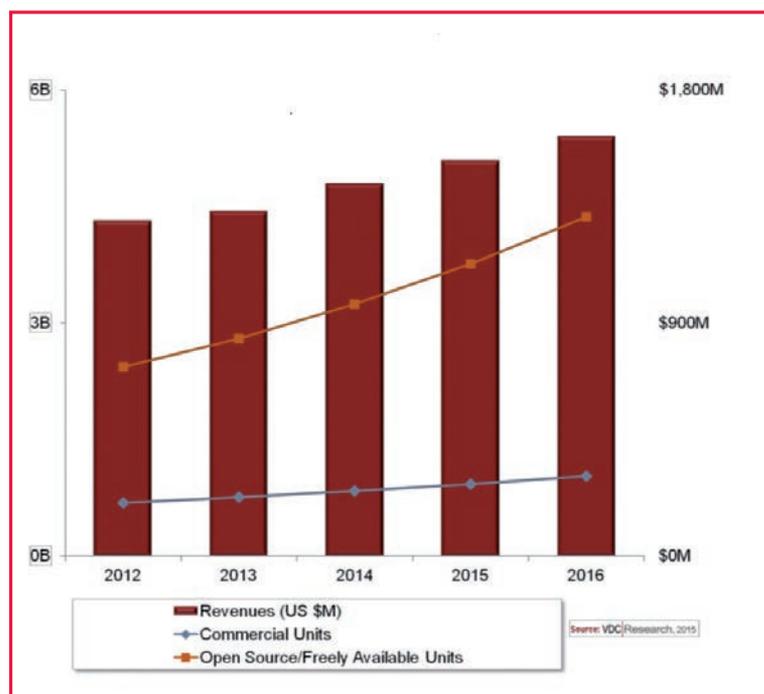


Fig. 4 - Il fatturato globale relativo agli SO embedded/real-time e ai servizi correlati (Fonte: VDC Research)

tutto sviluppare nuove funzionalità e contenere i tempi di realizzazione dei progetti e i relativi budget, oggi gli OEM devono affrontare ulteriori e varie sfide, come ad esempio abilitare la connettività e integrare nelle applicazioni i servizi di terze parti. Attualmente, i vendor di sistemi operativi embedded e real-time devono equipaggiare gli utenti con molti più stack di software, in aggiunta alla fornitura e al supporto della varietà di strumenti di sviluppo e di ambienti che già gestiscono. L'obiettivo precipuo diventa infatti facilitare uno sviluppo completo delle soluzioni, e al contempo permettere agli OEM di differenziarle.

Ecco perché, quindi, il software si presenta sempre più chiaramente come lo strumento primario attraverso cui le varie organizzazioni riescono a differenziare i propri prodotti e

EMBEDDED OS | SOFTWARE

a controllare e migliorare le esperienze d'uso degli utenti finali.

Un altro aspetto che VDC mette in evidenza è come la IoT stia guidando l'utilizzo dei sistemi operativi open source e l'esigenza di framework aperti, di interoperabilità e integrazione. In effetti, nota la società, un'ampia varietà di framework e strumenti software open source per la IoT continua a emergere: da Eclipse, a DeviceHive, a AllJoyn.

Linux, in particolare, continua a espandere la base di sviluppatori e il supporto reso disponibile dai vendor di punta, e risulta il principale sistema operativo per le nuove categorie di dispositivi connessi, come i gateway IoT.

Per quanto riguarda Android, il sistema, dichiara VDC, nel 2013 ha registrato più di 600 milioni di unità per i dispositivi mobile di fascia consumer, e continua a dimostrare una forte capacità di trazione del comparto in applicazioni come le 'connected car', i dispositivi medicali e i dispositivi militari di comunicazione.

Android riuscirà a trarre beneficio dalla IoT, soprattutto per la sua connettività integrata, per la vasta comunità di sviluppatori e per il modello di licensing 'royalty-free' proposto.

Un altro trend, stimolato da vari fattori di mercato – fra i quali, ad esempio, la continua adozione del sistema FreeRTOS e le nuove offerte software provenienti da fornitori non tradizionali, come [ARM](#), [Freescale](#), Intel – è la pressione competitiva esercitata sui tradizionali vendor di sistemi RTOS, che propongono soluzioni caratterizzate da un 'footprint' molto compatto, come [CMX](#), [Express Logic](#) e [Micrium](#).

Infine, come accennato in precedenza, la virtualizzazione si conferma la principale tecnologia fornita dai vendor di primo piano nei sistemi operativi: qui l'esigenza è permettere agli OEM e ai service provider un risparmio di risorse economiche, attraverso un consolidamento, e un utilizzo ottimale, delle risorse hardware disponibili.

Allo stesso modo, sul versante degli hypervisor, la strategia è riuscire a consolidare diversi sistemi operativi embedded su un unico system-on-chip (SoC). Insomma, guardando a tutte queste dinamiche nel loro complesso, appare sempre più chiaro quanto il software stia diventando un principale protagonista dell'innovazione tecnologica, anche nel mondo delle applicazioni embedded.



Tre brand, un unico obiettivo:
Connecting Devices™



Anybus®



- Facile integrazione delle Reti fieldbus ed Ethernet industriali nei vostri dispositivi, basati sul concetto flessibile di Anybus chip, brick e module
- Soluzioni gateway per connettere reti diverse, in grado di supportare fino a 250 combinazioni di reti

www.anybus.it

IXXAT®



- Interfacce PC, moduli di IO, controllori, componenti e strumenti di campo per applicazioni di controllo ed analisi
- Componenti Safety per lo sviluppo semplice dei dispositivi di sicurezza, moduli, stack e servizi

www.ixxat.com

netbiter®



- La soluzione completa e pronta all'uso per la gestione remota dei dispositivi industriali

www.netbiter.com



HMS Industrial Networks srl
V.le Colleoni, 15 (Palazzo Orione, 2)
20864 Agrate Brianza (MB)
Tel.: +39 039 5966227 - Fax: +39 039 596623
E-mail: it-sales@hms-networks.com

www.anybus.it · www.ixxat.com · www.netbiter.com

Software per applicazioni “safety” e “security-critical”: alcune considerazioni

Mark Pitchford

Technical manager, EMEA

[Lynx Software Technologies](#)

Ogni sistema dotato di un'interfaccia verso il mondo esterno deve affrontare problemi di sicurezza di notevole entità. In particolar modo, l'accessibilità attraverso Internet richiede una strategia che permetta di contrastare gli attacchi condotti non un nucleo ristretto di specialisti, ma dal mondo degli hacker nel suo complesso. Nel campo del software embedded per applicazioni “safety-critical” (un sistema si definisce safety-critical se un suo malfunzionamento può causare danni fisici a persone o all'ambiente circostante), questi problemi legati alla protezione sono spesso percepiti come un dominio separato rispetto a quello della sicurezza funzionale. Ma nel 2011 Barnaby Jack, un ricercatore nel settore della sicurezza, tramite un software e un'antenna modificata condusse un attacco in modalità wireless e prese il controllo delle pompe di insulina impiantabili di Medtronic e dimostrò come una di tali pompe potesse essere controllata per rilasciare una dose fatale di insulina. Chiaramente

Nonostante la tradizionale divisione tra lo sviluppo di applicazioni connesse alla “safety” e quelle correlate alla “security”, un'analisi degli standard e delle norme di codifica suggerisce che vi sono notevoli sovrapposizioni tra le migliori procedure adottate nei due casi

questa vulnerabilità nella protezione (security) mette a rischio la sicurezza (safety) dei pazienti affetti da diabete e in un contesto come questo la differenza tra i due termini non è chiaramente distinguibile.

Altri esempi di sinergia tra i termini “security” e “safety” sono reperibili nel mondo del software per applicazioni “safety-critical”. Quando una violazione della protezione può interferire con il funzionamento di sistemi e/o infrastrutture critiche, come ad esempio treni, stabilimenti industriali, servizi di pubblica utilità o autovetture, la distinzione tra sicurezza e protezione diventa priva di significato.

Una situazione di questo tipo è implicitamente riconosciuta dagli standard che disciplinano la sicurezza.

Nel momento in cui si verifica la possibilità che si verifichino vulnerabilità nella protezione che potrebbero minacciare la sicurezza, standard come IEC 61508 / EN 61508 (per l'industria di processo), ISO 26262 (per il settore automotive), IEC 62304 / EN 62304 (per il settore medicale), IEC 62278 / EN 50128 (per il settore ferroviario) e DO-178 (per il settore aerospaziale) richiedono requisiti di sicurezza funzionale per poterle affrontare queste minacce. Senza eccezione alcuna, tutti questi standard che disciplinano la si-

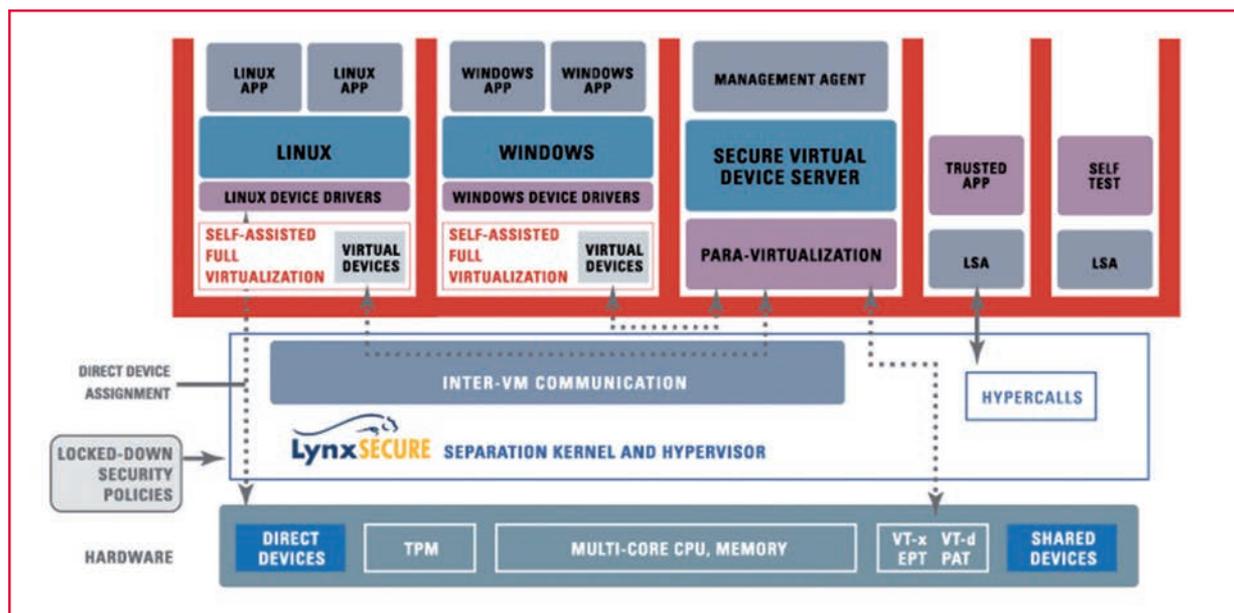


Fig. 1 - L'abbinamento della sicurezza fornita da un SK e la praticità di un hypervisor consente di soddisfare molti requisiti di sicurezza funzionale legati alla protezione

curezza richiedono che le funzioni di sicurezza del software siano identificate e specificate nei requisiti di sicurezza del sistema, classificate in funzione della loro criticità, progettate facendo riferimento a tale classificazione, sviluppate e verificate per dimostrare la conformità con i requisiti di sicurezza del sistema.

Le migliori procedure per la “safety” e la “security”: un approccio comune

Questa comunanza di intenti tra “safety” e “security” è evidente in molti altri modi. Per esempio nel settore del software a elevata integrità, gli standard focalizzati sulla sicurezza sono menzionati da parecchi Enti come una solida base per il software per applicazioni “security-critical”, a condizione che le considerazioni di rischio per la protezione completino la valutazione dei rischi per la sicurezza.

Un esempio di questo tipo è riscontrabile nelle raccomandazioni stilate dall’Automation Standards Compliance Institute”. Esse suggeriscono l’implementazione di un Software Development Security Assessment⁽¹⁾, facendo riferimento a standard di sicurezza esistenti come IEC 61508 e sovrapponendo misure di sicurezza implementate seguendo le migliori procedure possibili (best practice). In questo modo è facile scorgere

lo sviluppo di un’applicazione sicura e protetta. Un altro esempio di sovrapposizione delle “best practice” per la “safety” e la “security” lo si ottiene dal confronto tra gli standard IEC 61508 e ISO 15408 (che definisce i criteri per la valutazione della sicurezza in ambito IT). Esaminando quest’ultimo standard appare chiara la similitudine tra lo sviluppo del software legato alla “safety” e quello legato alla “security”: i sette livelli EAL (Evaluation Testing Assurance Levels) di ISO 15408 sono praticamente analoghi al concetto di SIL (Safety Integrity Levels) adottato dallo standard ISO 61508.

Nel momento dello sviluppo del codice, entrambi gli standard appena sopra menzionati fanno riferimento agli standard di codifica come mezzi per ottenere un software caratterizzato da elevata integrità. Esempi di sottoinsieme di linguaggi come CERT C, secureC e MISRA C:2012 evidenziano ancora una volta una notevole sovrapposizione tra i principi dello sviluppo software focalizzati rispettivamente sulla “security” e sulla “safety”.

Applicazione dei principi dell’LPSK per soddisfare i requisiti della sicurezza funzionale

Se i requisiti di sicurezza funzionale richiedono una difesa contro le vulnerabilità della protezio-

ne, ha senso conseguire un obiettivo comune che contempli anche il concetto di sicurezza utilizzando le migliori procedure di protezione per garantire la difesa richiesta. Laddove ad esempio è richiesta la possibilità per un'applicazione "safety-critical" di accedere a Internet,

l'adozione di un kernel di tipo LPSK (Least Privilege Separation Kernel), rappresenta l'approccio ideale per garantire che questo accesso non possa compromettere la protezione e di conseguenza la sicurezza del sistema. Un SK (Separation Kernel) tradizionale è progettato per poter ospitare applicazioni e rendere disponibile un framework di sviluppo in modo da consentire agli architetti di sistema di realizzare sistemi di natura modulare adottando il classico approccio "boxes and arrows".

L'SK assicura che ciascuna applicazione giri all'interno di una partizione protetta (box) con risorse hardware isolate ed è disponibile un meccanismo per comunicare (arrow) tra le partizioni e i dispositivi esterni in modo tale che i flussi di informazione in un sistema siano esplicitamente definiti e mediati. Grazie alla protezione dell'integrità della logica eseguibile e al controllo della comunicazione del sistema, i progettisti sono in grado di realizzare sistemi che possono garantire la sicurezza e la protezione del software, in virtù del fatto che alcune componenti critiche del software non possono essere corrotte o spiate da software dannoso o difettoso. Tutto ciò contribuisce a semplificare notevolmente sia lo sviluppo di sistemi critici sia i processi di certificazione per gli sviluppatori e per coloro preposti alla valutazione del sistema.

Un kernel LPSK si differenzia da un SK tradizionale per il fatto gli accessi tra i componenti del kernel host e le interfacce delle partizioni delle applicazioni esterne sono limitati a quelli strettamente necessari.

Si faccia riferimento ad esempio alla figura 1. L'obiettivo in questo caso è garantire la prote-

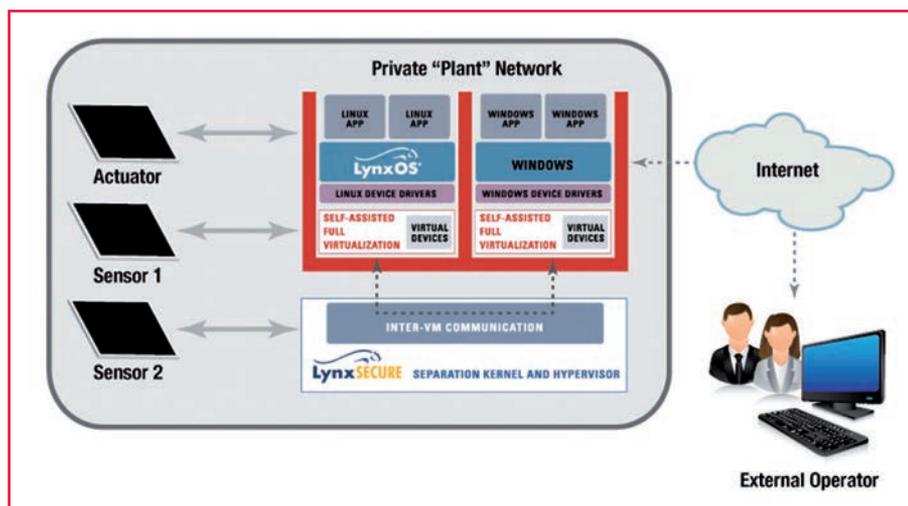


Fig. 2 - L'utilizzo di un SK e di un hypervisor garantisce la sicurezza funzionale di un sistema di controllo "safety critical" dotato di accesso a Internet

zione delle applicazioni "safety critical" in modo tale che queste possano girare in un RTOS oppure sotto forma di applicazioni "bare metal" come la "trusted app" riportata nella medesima figura. Le applicazioni come il sistema operativo Linux possono interagire liberamente con Internet perché il partizionamento tra quest'ultimo e la "trusted app" fa in modo che ogni attacco condotto con successo contro Linux OS non abbia nessun impatto sulla "trusted app".

Una configurazione di questo tipo è efficace se le due partizioni sono in grado di comunicare, ma la natura stessa del kernel LPSK assicura che una comunicazione di questo tipo è attentamente regolata, con conseguente minimizzazione dei rischi per la sicurezza.

Un'altra caratteristica di rilievo è l'adozione della virtualizzazione completa all'interno di ogni partizione piuttosto che nel kernel, in modo da escludere un potenziale punto di accesso per eventuali minacce.

Questo tipo di approccio permette anche di minimizzare le dimensioni dell'SK, mentre l'assoluta indipendenza di qualsiasi driver dei dispositivi dal kernel si riflette favorevolmente sulle dimensioni – si può arrivare a soli 25k linee di codice. Più ridotto è il footprint (ovvero la quantità minima di memoria richiesta dal sistema operativo ed eventualmente dalle applicazioni) minore è la quantità di codice condiviso e di spazio dei dati tra le partizioni, con conseguente riduzione delle opportunità per eventuali attacchi.

In uno scenario "reale" (Fig. 2) ciò significa che l'SK regola in maniera accurata i percorsi di

comunicazione tra la tecnologia operativa (OT – Operational Technology) dal lato impianto e la tecnologia informatica (IT – Information Technology) dal lato Internet. Nell'esempio preso in considerazione, nel caso di un attacco di tipo DoS (Denial-of-service – in pratica che nega il servizio agli utenti autorizzati) condotto con successo sulla partizione Internet, all'operatore esterno può essere impedito l'accesso alle informazioni che sta cercando. Ma il controllo critico dell'impianto sarà protetto dall'SK e continuerà a funzionare normalmente.

In sintesi, la funzione di sicurezza è assoluta grazie all'applicazione delle migliori procedure che vengono adottate per garantire la protezione. Nonostante la tradizionale divisione tra lo sviluppo di applicazioni connesse alla "safety" e quelle connesse alla "security", un'analisi degli standard e delle norme di codifica suggerisce che vi sono notevoli sovrapposizioni tra le migliori procedure adottate per garantire entrambe. Anzi, è possibile sostenere che questi due concetti sono

così strettamente correlati da portare allo sviluppo di applicazioni che sono sicure e protette.

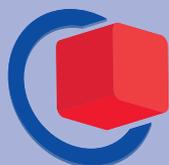
Il sempre più massiccio ricorso alle connessioni tramite Internet per applicazioni di tipo "safety-critical" si traduce nel fatto che qualsiasi vulnerabilità nella protezione si traduce in problemi relativi alla sicurezza e la differenza tra i due concetti diventa indistinguibile.

Attingere dalle migliori procedure adottate per la protezione per affrontare in modo efficace le problematiche legate alla sicurezza funzionale è un passaggio logico. Mediante l'applicazione della tecnologia LPSK, eventuali punti deboli del software possono essere minimizzati, soddisfacendo in tal modo l'esigenza dei requisiti di sicurezza collegati alla protezione.

Note

(1) ISA Security Compliance Institute Update <http://ics-cert.us-cert.gov/sites/default/files/ICSJWG-Archive/F2010/Ristaino%20-%202010%20Oct26%20ICSJWG.pdf>

Norimberga, Germania
23 – 25.2.2016



embedded world

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

Approfittate di sinergie d'eccellenza!

Il ventaglio merceologico dell'embedded world e i congressi specialistici che si svolgeranno in parallelo si completano a vicenda alla perfezione e sono ritagliati su misura sulle esigenze e gli interessi della community embedded.

Ente organizzatore del salone
NürnbergMesse GmbH
T +49 9 11 86 06-49 12
visitorservice@nuernbergmesse.de

Ente organizzatore dei congressi
WEKA FACHMEDIEN GmbH
T +49 89 2 55 56-13 49
info@embedded-world.eu

embedded-world.de

Partner
media

elektroniknet.de

computer-automation.de

**ENERGIE
S
TECHNIK**
Solutions for a Smarter World

**DESIGN &
ELEKTRONIK**
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

MEDIZIN-und-elektronik.DE

Elektronik
Fachmedium für industrielle Anwender und Entwickler

**Elektronik
automotive**
Fachmedium für professionelle Automobilentwicklung

Markt & Technik
ZU ERLEBENDER PRODUKTION DER ELEKTRONIK

**Computer &
AUTOMATION**
Fachmedium der Automatisierungstechnik
MEDIZIN+elektronik
Partizipation der Elektronik in der Medizintechnik

NÜRNBERG MESSE

MACHINE

A CHI SI RIVOLGE

L'evento si rivolge a manager, tecnici, progettisti, specialisti e opinion leader che operano nel mondo produttivo, a OEM, costruttori di impianti e linee di produzione, 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 della durata di 30 minuti ciascuno.

LA MOSTRA

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

PER ADERIRE

Visita il sito

ma.mostreconvegno.it.

per partecipare ai seminari, alla mostra e ai laboratori.

La partecipazione è gratuita.

Tutta la documentazione sarà disponibile on-line il giorno stesso della manifestazione.

MACHINE AUTOMATION

PACKAGING

SMART MANUFACTURING

INTERNET OF THINGS



CON LA COLLABORAZIONE DI:

progettare

EO
elettronica

RIVISTA DI MECCANICA OGGI
mo

TECH



PLUS.it

EMBEDDED

ORGANIZZATO DA:

AUTOMAZIONE
E STRUMENTAZIONE

AO

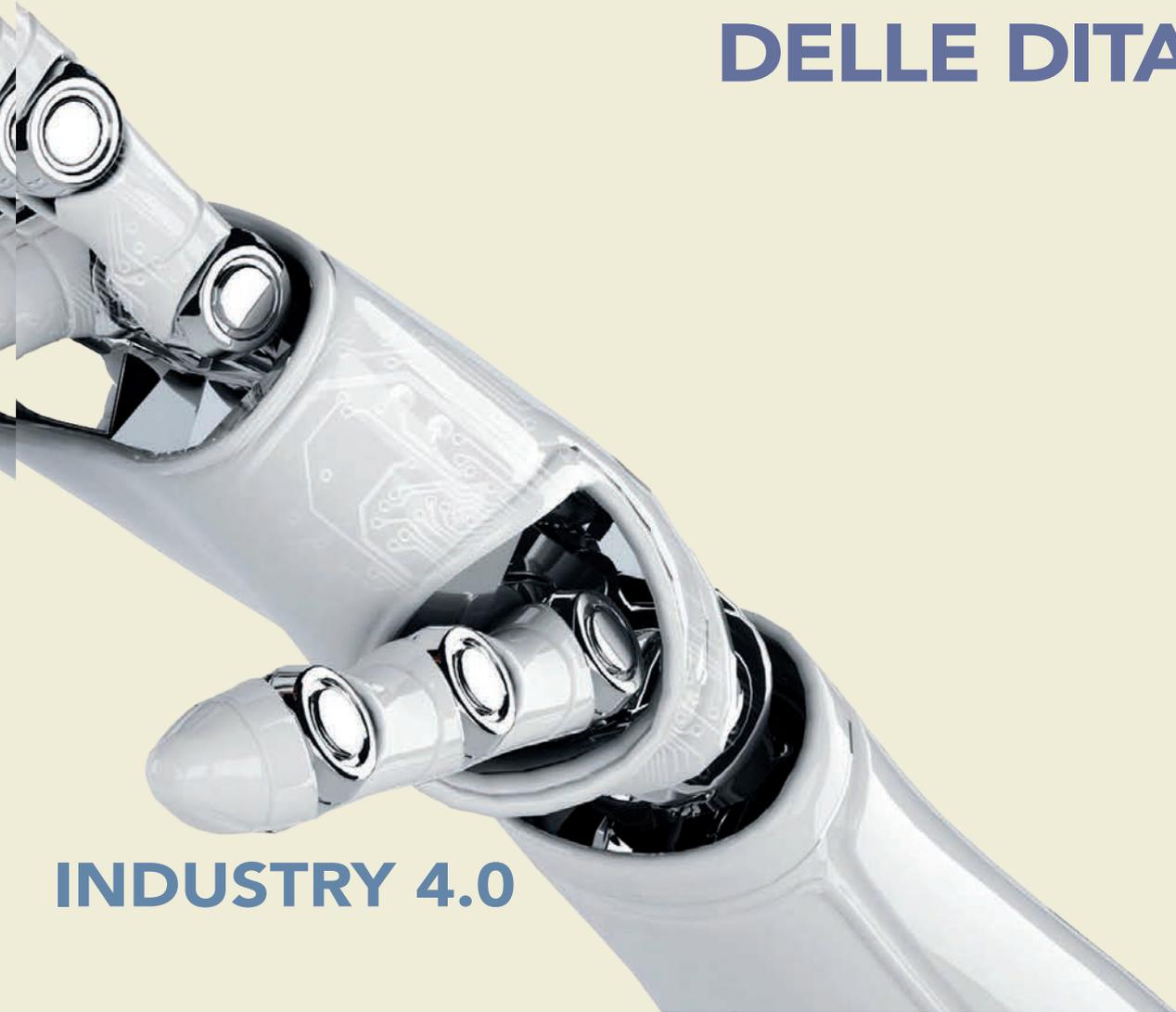
Field
Netw

AUTOMATION

GIOVEDÌ 10 DICEMBRE 2015 IBM CLIENT CENTER
Circonvallazione Idroscalo 20090 Segrate MI

L'AUTOMAZIONE SULLA PUNTA DELLE DITA

INDUSTRY 4.0



#MachineAutomation

ma.mostreconvegno.it - @automazioneoggi - @automazioneplus



ma@fieramilanomediamedia.it



Ufficio commerciale: 335 276990



segreteria organizzativa: 02 49976533



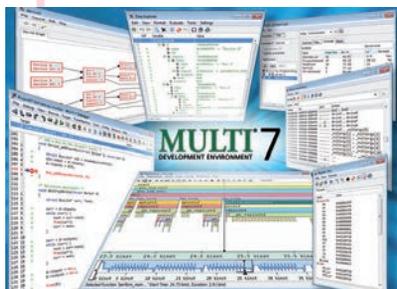
contatti

bus works automazione plus.it

CON IL PATROCINIO DI:



Fiera Milano Official Partner



Ambiente di sviluppo integrato

[Green Hills Software](#) ha annunciato una nuova versione dell'[ambiente di sviluppo integrato MULTI](#). Con il rilascio della nuova versione, Green Hills Software continua ad arricchire la propria suite di sviluppo software con funzioni studiate per aumentare la produttività degli sviluppatori e velocizzare il time-to-market.

Caratteristiche principali: miglioramento delle funzioni di automazione e di semplificazione delle attività di configurazione, per dare la possibilità agli sviluppatori di approcciare il debug multicore praticamente con le stesse modalità del debug di processori a singolo core; miglioramenti studiati per aumentare la produttività dello sviluppatore, come quelli studiati per abbreviare il tempo necessario per trovare eventuali problemi di prestazioni, o per facilitare la condivisione dei dati con altri utenti MULTI e ottimizzare l'interfaccia allo scopo di migliorare la densità delle informazioni visualizzate e la loro personalizzazione.



Piattaforma di elaborazione eterogenea

[IDT](#) ha annunciato il lancio di una piattaforma di elaborazione eterogenea installabile nei nodi periferici delle reti mobili, in grado di effettuare analisi in tempo reale su grandi masse di dati (Big Data) e di velocizzare gli algoritmi di apprendimento approfondito (deep learning) eseguendo operazioni a bassa. Sviluppata nel laboratorio [HPAC \(Open High-Performance Analytics and Computing\)](#) Lab di IDT, la piattaforma utilizza moduli già in commercio ed è basata sulle soluzioni innovative frutto della collaborazione con NVIDIA, Prodrive Technologies e Concurrent Technologies PLC.

La nuova piattaforma è basata su server in formato 1U con sistemi di elaborazione eterogenei con processori NVIDIA Tegra K1 e CPU x86. Le unità di calcolo sono collegate tra loro tramite la tecnologia di interconnessione RapidIO, che garantisce una latenza di commutazione di circa 100 ns e porte di comunicazione con velocità di 20 Gbps. Con le prossime versioni della tecnologia RapidIO 10xN, le porte potranno essere accelerate fino a 50 Gbps.



Mini-PC per i Intel Core di sesta generazione

Con XPC cube SH170R6 di [Shuttle](#) entra in scena la sesta generazione di processori Intel Core, realizzati con processo produttivo a 14 nm, nei barebone in alluminio.

SH170R6 ha quattro slot per moduli di memoria DDR4 e supporta fino a 64 GB di RAM (4x 16 GB). È ideale per le applicazioni particolarmente impegnative, come ad es. in ambito scientifico, creativo e produttivo. Anche il processore è una caratteristica distintiva del nuovo modello. Possono infatti essere utilizzati processori Intel Celeron, Pentium, CPU Core i3, Core i5 e Core i7 della serie 6000 con socket LGA1151 e TDP fino a 95 Watt. All'interno del case del nuovo mini-PC trovano posto almeno tre unità e quattro collegamenti SATA 6 Gbit/s. SH170R6 dispone inoltre di 1x PCI-Express-x16-3.0 e 1x PCI-Express-x4-3.0. Un

Mini-PCI-Express-x1-2.0 e uno slot M.2 consentono inoltre l'integrazione ad es. di un modulo WLAN e di un moderno SSD. Le dimensioni esterne sono di 33,2 x 21,6 x 19,8 cm (P x L x A).



Box PC per comunicazioni wireless

[MEN Mikro Elektronik](#) ha presentato un box PC (PC BL70W) sviluppato per applicazioni wireless nei mercati di telefonia mobile. Per la sua conformità ai requisiti ISO 7637-2 (E-mark), è particolarmente adatto per le applicazioni automotive in autobus, la costruzione dei veicoli o macchine agricole.

Nonostante il design compatto, offre spazio sufficiente per nove slot di antenna, così come un gran numero di I/O per applicazioni specifiche, con una potente CPU Intel Core i7-



CIO

Marketing

IT
Manager

Acquisti

Logistica

CEO

Produzione



Il business con l'accento sull'IT

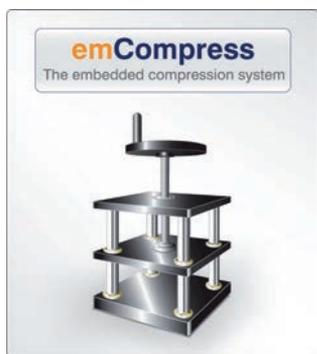
È online la nuova versione di Computerworld Italia (<http://www.cwi.it/>), il sito dedicato agli utilizzi aziendali dell'informatica con notizie, analisi, approfondimenti e risorse indispensabili sia per chi lavora nella struttura IT, dal CIO e IT Manager ai tecnici. Il sito si avvale anche dei contenuti 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.

3517UE a 1,7 GHz e 16 GB DRAM DDR3. Dotato di quattro slot PCI Express Mini Card, può controllare fino a otto SIM e un'interfaccia GPS / GLONASS. Inoltre, due Gigabit Ethernet tramite connettori robusti M12, 1 bus CAN e due USB 2.0 rendono BL70W completo. BL70W è progettato per il funzionamento senza ventola nel range di temperatura di funzionamento compreso tra -40 °C e + 85 °C.



PC industriale a bassa potenza

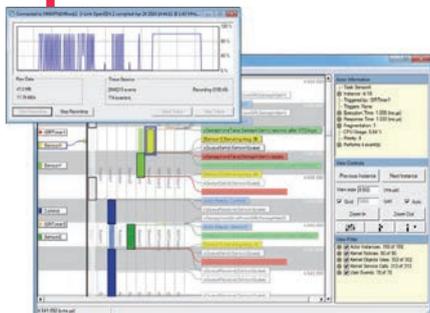
[VIA Technologies](#) ha annunciato VIA AMOS-3005, un PC industriale a bassa potenza, ultra-compacto senza ventola, con un telaio rinforzato per sostenere un largo range di temperature di funzionamento (da -20 °C a 60 °C) e una tensione di ingresso di 9 – 36V, che fornisce ai clienti un sistema versatile e altamente affidabile per gli ambienti di elaborazione embedded più esigenti. Sfruttando le alte prestazioni e basso consumo energetico con un processore quad-core da 1.2 GHz VIA Eden X4 e VIA VX11H MSP e un processore grafico VIA 640 Chrome con supporto DX11 per display 2D/3D, VIA AMOS-3005 incorpora abilmente un design robusto con connettività sotto forma di doppio Gigabit Ethernet (GLAN), Wi-Fi opzionale, GPS e il networking 3G. VIA AMOS-3005 è pienamente compatibile con Microsoft Windows 10, 8.1, 8, 7, Windows Embedded Standard 7 e Linux. Wake On LAN (WOL) e Pre-boot Execution Environment (PXE) sono supportati permettendo la creazione di una serie di dispositivi dell'internet degli oggetti gestiti in remoto. Con il suo design robusto, VIA AMOS-3005 è la soluzione ideale per una vasta gamma di IoT embedded e applicazioni machine-to-machine.



Tool di compressione dati per sistemi embedded

[Segger](#) ha annunciato il lancio di emCompress, uno strumento di compressione dati per sistemi embedded, al fine di ridurre lo spazio storage richiesto per le immagini di avvio, file HTML o altri dati statici, con la possibilità di scegliere, automaticamente, il miglior algoritmo per la memoria disponibile. Riduce i formati di memoria flash, i costi e i tempi di trasmissione dei dati. L'applicazione principale per la compressione è ridurre la quantità di spazio necessaria per i dati statici, quali immagini che vengono copiate da FPGA durante l'avvio ed immagini del firmware che vengono copiate dalla memoria di dati a eseguito di un'istruzione RAM.

emCompress è in grado di ridurre i dati altamente ridondanti, a non più del 10% del formato originale. La soluzione SEGGER si concentra sulle risorse RAM limitate disponibili per la decompressione in sistemi embedded. emCompress, scritto in ANSI C, viene fornito con l'applicazione di compressione dati per funzionare su Windows e il codice sorgente di tutti i decompressori.



Strumento di traccia

[Percepio AB](#) ha annunciato la disponibilità della versione 3.0 di Tracealyzer per FreeRTOS e Segger. La nuova generazione consente tracce essenzialmente illimitate di pianificazione delle attività, allarmi e la registrazione delle applicazioni. Trace streaming è supportato tramite Segger J-Link e offre grandi prestazioni su microcontrollori ARM Cortex-M e Renesas RX. Inoltre, Trace streaming è supportato anche tramite le connessioni di rete e per i file system del dispositivo, su qualsiasi processore RTOS supportato.

L'intuizione fornita da Tracealyzer facilita il debug, la validazione, la profilazione, la documentazione e la formazione. Questo può aiutare a evitare settimane di risoluzione dei problemi e notevolmente aumentare la velocità di sviluppo.

Gli strumenti di traccia hanno subito notevoli miglioramenti e ora l'introduzione di traccia continua rappresenta un passo in avanti nelle capacità per tutti gli utenti FreeRTOS.

Mostre Convegno 2015-16

10 dicembre 2015

Segrate (MI) - IBM Center

MACHINE AUTOMATION

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

15 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.

giugno 2016

Segrate (MI) - IBM Center

DAY INDUSTRIAL TECHNOLOGY EFFICIENCY

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

ottobre 2016

Segrate (MI) - IBM Center

LinkedIn



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.

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



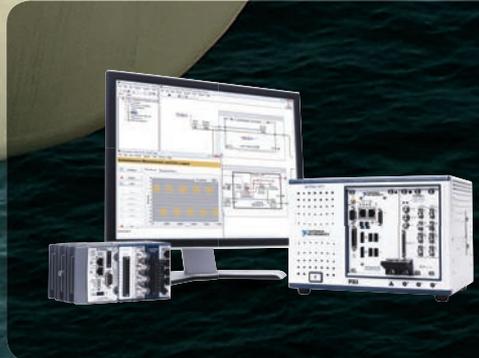
Riprogramma il mondo.

Fare ingegneria in un mondo complesso porta ogni giorno nuove sfide. Cambia approccio per affrontarle al meglio. Riprogramma il tuo mondo ingegneristico con la piattaforma integrata hardware e software di National Instruments. Supera la complessità dei sistemi di misura e controllo.

>> A te l'idea, a noi gli strumenti. Visita italy.ni.com

02.413091

©2013 National Instruments. Tutti i diritti riservati. National Instruments, NI e ni.com sono marchi commerciali di National Instruments. Altri prodotti e nomi aziendali citati sono marchi commerciali delle rispettive aziende. 14487



**NATIONAL
INSTRUMENTS™**