



# EMBEDDED

NOVEMBRE 2017 **66**

## LA COPERTINA di EMBEDDED

Overview tecnologica sulle memorie Flash: SLC, MLC, iSLC

## SPECIALE

Acquisizione dati più cloud e soft con il protocollo MQTT



**innodisk**

# Revolutionary Storage Approach



```
... = modifier_ob...
... mirror object to mirror...
... mirror_mod.mirror_object...
... operation = "MIRROR_X":
... mirror_mod.use_x = True
... mirror_mod.use_y = False
... mirror_mod.use_z = False
... operation = "MIRROR_Y":
... mirror_mod.use_x = False
... mirror_mod.use_y = True
... mirror_mod.use_z = False
... operation = "MIRROR_Z":
... mirror_mod.use_x = False
... mirror_mod.use_y = False
... mirror_mod.use_z = True

... selection at the end -add...
... _ob.select= 1
... _ob.select=1
... context.scene.objects.active...
... ("Selected" + str(modifier...
... mirror_ob.select = 0
... bpy.context.selected_obj...
... data.objects[one.name].sel...
... print("please select exactly...

... OPERATOR CLASSES -----

... types.Operator):
... X mirror to the select...
... object.mirror_mirror_x"
... mirror X"

... context):
... active_object is...
```



Supplemento a Elettronica oggi n° 466 - Novembre-Dicembre - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPO di Poesio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi

# DIGI-KEY VOTATA LA N.1:

## Il miglior distributore per il servizio clienti

Fonte: Sondaggio di valutazione dei distributori, *Electronic Specifier*, 17 marzo 2017

*Electronic*  
**Specifier**



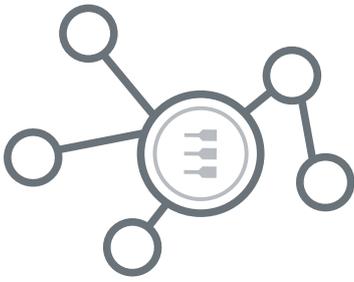
**SPEDIZIONE GRATUITA**  
PER ORDINI SUPERIORI  
A € 50 / \$50 USD\*

**800 786310**  
**DIGIKEY.IT**



OLTRE 6 MILIONI DI PRODOTTI ONLINE | OLTRE 650 FORNITORI LEADER DEL SETTORE | DISTRIBUTORE IN FRANCHISING AL 100%

\*Un costo di spedizione pari a € 18,00 sarà aggiunto su tutti gli ordini inferiori a € 50,00. Un costo di spedizione pari a \$22,00 USD sarà aggiunto su tutti gli ordini inferiori a \$60,00 USD. Tutti gli ordini sono spediti tramite UPS, Federal Express o DHL per la consegna entro 1-3 giorni (in funzione della destinazione finale). Nessun costo fisso. Tutti i prezzi sono in Euro o dollari USA. Digi-Key è un distributore in franchising di tutti i partner fornitori. Nuovi prodotti aggiunti ogni giorno. Digi-Key e Digi-Key Electronics sono marchi registrati di Digi-Key Electronics negli USA e in altri paesi. © 2017 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



# Everyware IoT

Integrated. Managed. Open.



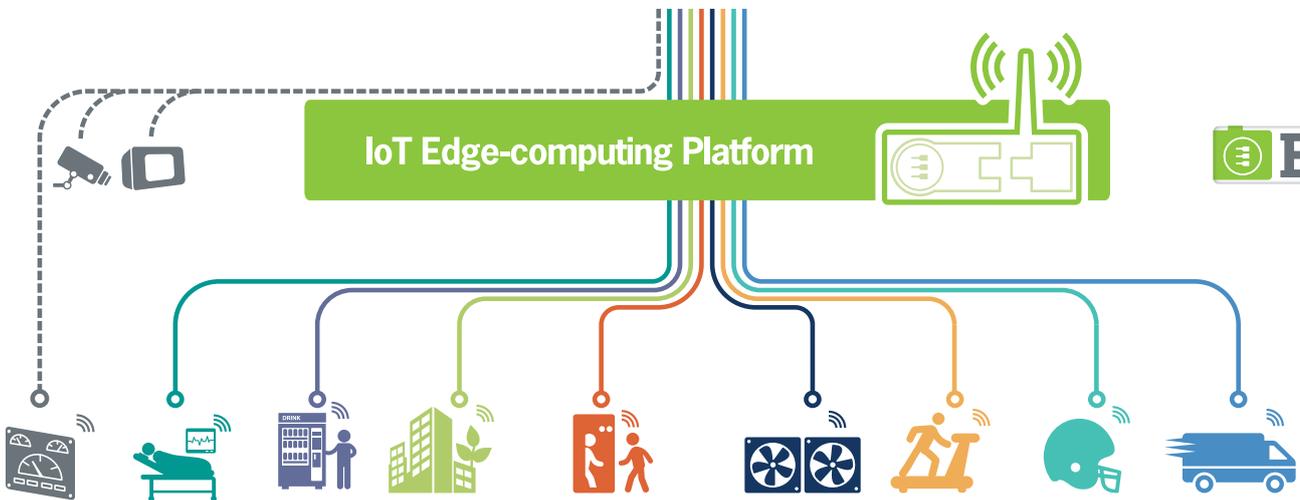
 Business Application Integration

IoT Integration Platform



IoT Communication Protocols

IoT Edge-computing Platform



## The IoT Enablement Company

As global leader in connecting distributed devices, Eurotech works with world-class ecosystem partners to deliver best in class building blocks that make up the Internet of Things.



Imagine. Build. Succeed.

Download for FREE  
[www.eurotech.com/iot\\_infographic](http://www.eurotech.com/iot_infographic)



# Visione sempre completa

... senza alcuno sforzo.



sps ipc drives



Norimberg

28–30.11.2017

Hall 9, Stand 231

## Perfettamente su misura per il vostro armadio elettrico

- 3 protocolli industriali supportati
- 2 opzioni per l'installazione: su barra DIN e in rack per diversi tipi di armadi elettrici
- Pannello di configurazione digitale

Soluzioni Moxa – intelligenti, semplici, sicure.

[www.moxa.com](http://www.moxa.com)

**MOXA**<sup>®</sup>  
Reliable Networks ▲ Sincere Service

6  
7  
8  
8**SI PARLA DI...****EDITORIALE****LA COPERTINA DI EMBEDDED**Overview sulle memorie Flash: Slc, Mlc, iSlc - **Alessandro Damian****IN TEMPO REALE**

12 Generatore di segnali a microonde Pxi scalabile per creare forme d'onda complesse

**Alessandro Nobile**

12 "Quick starter set" semplifica la valutazione dei SoM in formato Com Express Type 7

**Emanuele Dal Lago**14 Come sta cambiando il mercato dei sensori per automotive - **Francesco Ferrari**15 Le soluzioni Efco per il gaming - **Alessandro Nobile**16 Computer Sff rugged targati Acromag - **Stefano Bianchi**18 Social media nell'industria elettronica - **Francesca Prandi**20 Controlli industriali indossabili - **Lucio Pellizzari**24 Un'analisi dei trend del mercato IoT - **Francesco Ferrari**28 Le tecnologie abilitanti per l'auto connessa e a guida autonoma - **Giacomo Tuveri**34 Droni industriali: un nuovo mercato in evoluzione - **Silvano Iacobucci****SPECIALE**38 Acquisizione dati più cloud e soft con il protocollo Mqtt - **Lucio Pellizzari****HARDWARE**44 Algoritmi di elaborazione per la visione embedded: un'introduzione - **A cura di Xilinx**50 Accelerare lo sviluppo di applicazioni IoT - **A cura di Avnet Integrated**

56 Sistemi IoT: come soddisfare simultaneamente i principali requisiti hardware e software

**Wiren Perera**60 Un mini PC completo che sembra una carta di credito - **Mario Klug**64 Data Care Management per applicazioni industriali - **Ulrich Brandt**68 Ethernet industriale per IoT e Industria 4.0 - **Simon Duggleby**70 Schede mezzanine per Dsp e computing ad alte prestazioni - **Giorgio Fusari****SOFTWARE**72 Come realizzare la più evoluta architettura di Continuous Integration - **Niroshan Rajaduari**76 Sistemi operativi embedded: sicurezza prima di tutto - **Giorgio Fusari**80 Codifica per applicazioni sicure e protette - **Richard Bellairs****PRODOTTI**

L'integrazione hardware e software è al cuore della strategia di Innodisk, uno dei maggiori produttori mondiali di memorie flash industriali. L'azienda si è trasformata negli anni da fornitore di prodotti a fornitore globale di soluzioni per il mondo storage. L'offerta è composta da un portafoglio di soluzioni flash memory segmentato, investendo consistenti risorse nello sviluppo firmware e software in modo da fornire ai propri clienti soluzioni "application-optimized". Contradata è uno dei principali distributori europei di Innodisk ed è in grado di offrire un supporto pre-vendita qualificato, affiancando il cliente nella scelta dell'architettura appropriata per ogni tipo di applicazione embedded

**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  
**Segreteria di Redazione** - eo@fieramilanomediamedia.it

**Collaboratori:** Antonella Pellegrini, Richard Bellairs Stefano Bianchi,  
Ulrich Brandt, Emanuele Dal Lago, Alessandro Damian, Francesco De Ponte,  
Simon Duggleby, Francesco Ferrari, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni),  
Silvano Iacobucci, Mario Klug, Alessandro Nobile, Lucio Pellizzari, Wiren Perera,  
Francesca Prandi, Niroshan Rajaduari, Giacomo Tuveri

**Pubblicità**  
**Giuseppe De Gasperis** Sales Manager  
giuseppe.degasperis@fieramilanomediamedia.it  
tel: 02 49976527 - fax: 02 49976570-1  
**Nadia Zappa** Ufficio Traffico  
nadia.zappa@fieramilanomediamedia.it - tel: 02 49976534

**International Sales**  
**U.K. – SCANDINAVIA – NETHERLAND – BELGIUM**  
**Huson European Media**  
Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998  
Website: [www.husonmedia.com](http://www.husonmedia.com)  
**SWITZERLAND - IFF Media**  
Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899  
Website: [www.iff-media.com](http://www.iff-media.com)  
**USA - Huson International Media**  
Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669  
Website: [www.husonmedia.com](http://www.husonmedia.com)  
**GERMANY – AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner**  
Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829  
Website: [www.ploner.de](http://www.ploner.de)  
**TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd**  
Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967  
Website: [www.acw.com.tw](http://www.acw.com.tw)

**Grafica e fotolito** Emmegi Group – Milano  
**Stampa** FAENZA GROUP – Faenza (Ra) • Stampa

**Aderente a:** **ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTORE  
Aderente a: Confindustria Cultura Italia

**Proprietario ed Editore**

**Fiera Milano Media**  
**Gianna La Rana** • 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](http://www.tech-plus.it)

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003.  
Autorizzazione alla pubblicazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978.  
Tutti i diritti di riproduzione degli articoli pubblicati sono riservati.  
Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono. Embedded è supplemento di Elettronica Oggi.

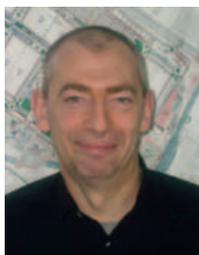
**INSERZIONISTI**

SOCIETÀ	PAG.
ADVANTECH EUROPE.....	IV COPERTINA
ANES.....	55
CONRAD ELECTRONIC ITALIA.....	INSERTO
CONTRADATA.....	II COPERTINA
DIGI-KEY CORPORATION.....	II COPERTINA
EUROLINK.....	31
EUROTECH.....	3
GOMA ELETTRONICA.....	79
KONTRON EUROPE.....	7
MC TRONIC.....	33
MESSE FRANKFURT – SPS 2018.....	37
MICROCHIP TECHNOLOGY.....	23
MOUSER ELECTRONICS.....	25
MOXA EUROPE.....	4
SISTEMI AVANZATI ELETTRONICI.....	59
TECNOLOGIX.....	INSERTO
UNIVERSAL ROBOTS.....	7

**SI PARLA DI...**

ABACO SYSTEMS.....	70
ACROMAG.....	16
ADVANTECH EUROPE.....	38-87
AMAZON.....	24
ANNAPOLIS MICRO SYSTEMS.....	70
APPLE.....	20
AVNET INTEGRATED SOLUTIONS.....	50
CIRRUS LINK SOLUTIONS.....	38
CONGATEC.....	12
CONTRADATA.....	8-87
CYPRESS SEMICONDUCTOR.....	89
DIGI-KEY ELECTRONICS.....	18-87
ECLIPSE FOUNDATION IOT.....	38
EFCO.....	15
FACEBOOK.....	18
FRAUNHOFER IPT.....	20
FSL.....	20
GOOGLE+.....	18
GREEN HILLS SOFTWARE.....	76
GREENWAVE REALITY.....	24
IBM.....	38
IDC.....	20
INDUCTIVE AUTOMATION.....	38
INTELLISYSTEM TECHNOLOGIES.....	34
IOTECH.....	89
KEVIN SCHURTER.....	18
KEYSIGHT TECHNOLOGIES.....	12-28
LAUTERBACH.....	86
LINKEDIN.....	18
LYNX SOFTWARE TECHNOLOGIES.....	76
MAXIM INTEGRATED.....	18-90
MEN MIKRO ELEKTRONIK.....	88
MICROCHIP TECHNOLOGY.....	86
MISRA - MOTOR INDUSTRY SOFTWARE RELIABILITY ASSOCIATION.....	76
MOUSER ELECTRONICS.....	18
MOXA.....	38-88-90
MQTT.....	38
NVIDIA.....	18
NXP SEMICONDUCTORS.....	89
OASIS.....	38
OCULAVIS.....	20
ON SEMICONDUCTOR.....	18-56
PANASONIC.....	88
PANASONIC INDUSTRY EUROPE.....	90
PRQA.....	80
PUBLITEK.....	18
QUALCOMM.....	18
RESEARCH AND MARKETS.....	20
RS COMPONENTS.....	18-68
RUTRONIK.....	60
SIFIVE.....	86
SILICON LABS.....	18
SISTEMI AVANZATI ELETTRONICI.....	18
SWISSBIT.....	64
TECHNOBOX.....	70
TEXAS INSTRUMENTS.....	88
TWITTER.....	18
VDC RESEARCH GROUP.....	76
VECTOR SOFTWARE.....	72
VIA TECHNOLOGIES.....	86
WIND RIVER.....	24-76
XILINX.....	44
XJTAG.....	86
YOLE DEVELOPPEMENT.....	14
YOUTUBE.....	18
ZEBRA TECHNOLOGIES.....	20

# Sistemi embedded: i trend emergenti



**A**vicinandosi alla fine del 2017, che può essere considerato come l'“Anno dell'Intelligenza Artificiale”, può essere utile dare un'occhiata ai trend che interesseranno i sistemi embedded in un prossimo futuro. Un mercato, quello dei sistemi embedded, che dovrebbe raggiungere quota 234 miliardi di dollari nel 2020 grazie soprattutto, ma non solo, alla continua crescita del mercato dei dispositivi consumer e ai

sempre più massicci investimenti nelle tecnologie di automazione in campo manifatturiero. In mercati sempre più complessi e competitivi, i produttori devono affrontare problematiche di non poco conto, come ad esempio diminuzione della profittabilità e consolidamento dell'industria dei chip.

Per quanto riguardano i trend da tenere in considerazione per il prossimo futuro, l'Intelligenza Artificiale continuerà ad attirare cospicui investimenti e ad essere adottata su larga scala sia dalle aziende di maggiori dimensioni sia dalle startup. Tanto per dare alcuni numeri, secondo Forrester gli investimenti nel campo dell'intelligenza artificiale sono aumentati del 300% nel 2017 (rispetto all'anno precedente) mentre Idc prevede che il comparto (abbinato a quello dei sistemi cognitivi) sarà caratterizzato da tassi di crescita del 55,1% su base annua nel periodo compreso tra il 2016 e il 2020. L'elettronica indossabile, invece, pur con tassi di crescita del 18% su base annua (fino al 2021) sembra non aver ancora superato il limite di essere considerata come una moda passeggera. Per poter veramente decollare, i costruttori dovrebbero essere in grado di proporre prodotti molto più diversificati, caratterizzati da un numero molto maggiore di funzionalità e una durata più lunga della batteria.

Nel settore “retail” si intravedono interessanti prospettive di crescita. Le aziende useranno “tonnellate” di dati per svolgere una molteplicità di funzioni, dall'analisi dei dati provenienti da sensori, alla gestione dell'inventario, alla implementazione di modalità innovative per raggiungere nuovi e potenziali clienti. Sicuramente la nuova ondata di “consigli per gli acquisti” basati su sensori è destinata a incidere profondamente sui comportamenti dei consumatori.

Nel campo dell'assistenza sanitaria, si è agli albori di un'era contrassegnata da dispositivi indossabili più piccoli e “intelligenti” che la renderanno sempre più “patient-centric”. I sistemi sanitari, grazie ai Big Data, cambieranno le modalità di accesso, interazione e pagamento da parte dei consumatori di questi servizi. Senza dimenticare la moltitudine di gadget indossabili utilizzati per monitorare e tracciare dati e informazioni relativi alla forma fisica dei portatori.

Per quanto concerne Internet of Things, secondo Gartner entro la fine dell'anno saranno in circolazione circa 8,4 miliardi di oggetti connessi. Per l'anno prossimo sono previsti notevoli miglioramenti, in termini di funzionalità, salvaguardia e sicurezza dei dispositivi destinati ad applicazioni IoT, il cui compito sarà quello di conferire un maggior grado di “intelligenza” ad abitazioni, uffici, strutture ospedaliere e fattorie.

**Filippo Fossati**

filippo.fossati@fieramilanomedia.it

## TRUE LEADERS SET THE STANDARDS



// COMe-bKL6



// SMARC-sXAL



// pITX-APL

- ▶ Based on latest 7th Generation Intel® Core™ Processor series and Intel Atom® E39xx Processor series
- ▶ APPROTECT: Kontron Embedded Hard-/ Software Security Solution
- ▶ Wide range of form factors provide scalable options to meet your needs
- ▶ Long product lifecycle ensures investment protection

[www.kontron.com](http://www.kontron.com)



# kontron

POSSIBILITIES START HERE

# Overview sulle memorie Flash: SLC, MLC, iSLC

Esiste molta confusione riguardo la tecnologia dei dispositivi di memorizzazione basati su Flash memory. Molti produttori non dichiarano la tecnologia sottostante e i relativi limiti con risultati talvolta deludenti per gli utilizzatori. Vediamo di fare un po' di chiarezza

**Alessandro Damian**

**N**ell'utilizzo industriale esistono fondamentalmente due tecnologie di base, entrambe basate su Flash NAND: Multi Level Cell (MLC) e Single Level Cell (SLC).

La tecnologia **MLC** consente una memorizzazione elevata (2 Bit per cella con 4 stati possibili: 00,01,10,11), con conseguente elevata capacità di memorizzazione e costi contenuti. La contropartita sono le basse prestazioni e la durata limitata.

La tecnologia **SLC** memorizza un solo Bit per cella (2 stati 0 o 1), con una durata molto più elevata rispetto alla tecnologia MLC ed elevate prestazioni. La contropartita è un costo più elevato.

In tabella 1 si può notare la notevole differenza tra i 60.000 cicli di cancellazione/scrittura delle Flash SLC/scrittura, rispetto alle MLC limitate a 3000 cicli. Anche l'ECC è più ampio per le Flash MLC per far fronte a errori causati da usura.

Innodisk, che lavora sia con tecnologie MLC sia SLC,

ha inoltre sviluppato la propria tecnologia ibrida denominata iSLC. Si tratta di un compromesso basato su tecnologia MLC ma di cui si sfruttano solo 2 stati (0 o 1). Il risultato è una durata più elevata rispetto alle Flash MLC, con costi intermedi tra SLC e MLC. In figura 1 sono evidenziate le differenze di durata in termini di cicli di scrittura. Si può notare anche che, con la diminuzione delle dimensioni della cella, diminuisce la durata. Per esempio, le Flash SLC da oltre 30 nm hanno un ciclo di vita di 100.000 cicli, mentre in quelle da 20 nm la durata si riduce a 60.000 cicli. Analogo discorso per le Flash MLC.

Si può notare come le Flash iSLC abbiano una durata di 20.000 cicli, inferiore alle SLC ma ben superiore alle Flash MLC.

La conclusione, solo apparente, è che nessuna tecnologia sia sufficientemente affidabile per sostituire gli HDD tradizionali.

Va considerato che, a monte delle Flash, esiste un controller sofisticato e dotato di Buffer intelligente, in grado di limitare l'accesso diretto ai banchi Flash, estendendone la durata. Inoltre, la funzione "Wearle-

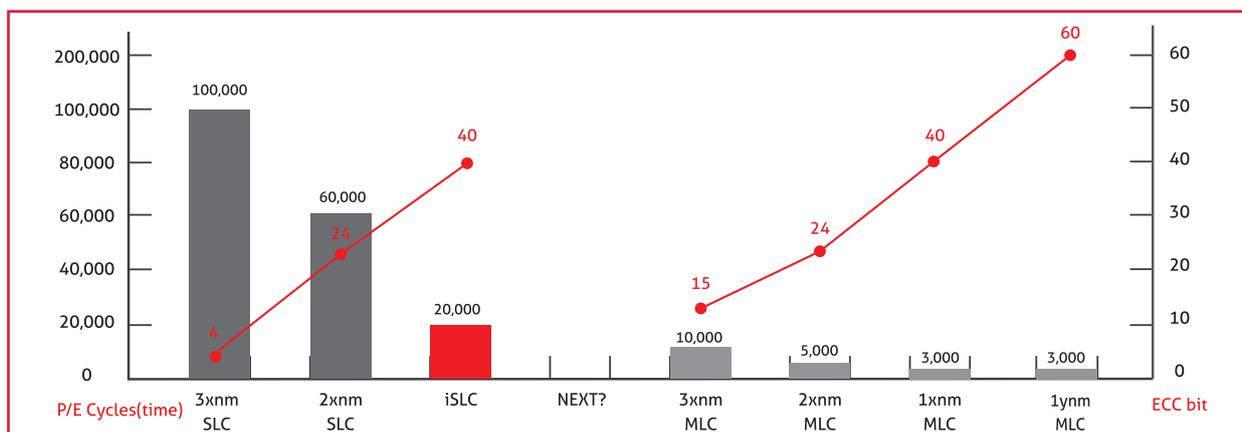


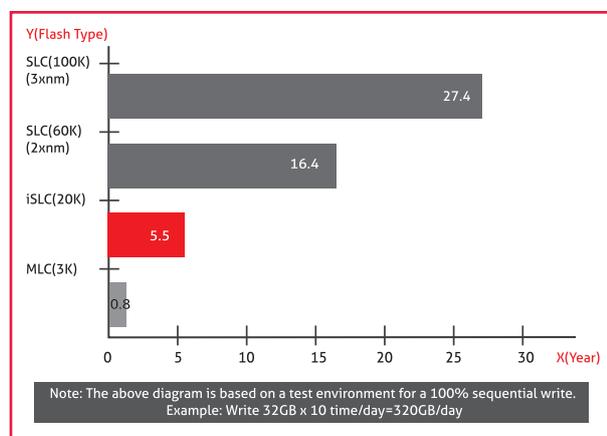
Fig. 1 - NAND Flash Trend

**Tabella 1 - Comparazione delle tecnologie SLC e MLC**

	Program Page	Erase Block	Program/EraseCycle	ECC
<b>SLC (24nm)</b>	400 µs	4 ms	60K	24 bit/1024 Bytes
<b>MLC (15nm)</b>	1400 µs	5 ms	3K	40 bit/1024 Bytes

Si voglia considerare che queste sono considerazioni generali e che i valori sono in continua evoluzione.

velling”, gli sparesector nonché l’ECC, ci consentono di incrementare ulteriormente la durata. In figura 2 si evidenzia la durata in anni, scrivendo sequenzialmente 32GB per 10 volte al giorno.



**Fig. 2 - Comparazione della durata**

Nel seguito dell’ articolo saranno illustrate ulteriori funzioni hardware e software per incrementare ulteriormente l’affidabilità e la durata delle memorie Flash, tenendo presente che, per loro natura, la scelta di un’architettura piuttosto che un’altra è strettamente legata all’applicazione.

**Criteri di scelta delle memorie Flash**

Abbiamo visto precedentemente le differenti tecnologie e relativi pregi e difetti. Quale criterio di scelta applicare? Esaminiamo alcuni casi:

1 – Il dispositivo Flash viene utilizzato prevalentemente in lettura con sporadiche scritture.

Non c’è dubbio che la tecnologia MLC offra il massimo: basso costo, poche preoccupazioni per la durata; da verificare se il transfer rate è sufficiente per l’applicazione.

2 – Il dispositivo Flash viene utilizzato in lettura con scrittura non intensiva.

Va verificato il volume di dati scritto per unità di tempo (es. giorno). La tecnologia MLC può essere ancora utilizzata se le previsioni di durata sono sufficienti. Una precauzione può essere l’utilizzo di capacità maggiori del necessario. Doppia capacità =

doppia durata. Entro certi limiti, il costo di soluzione può rimanere ampiamente sotto il costo delle Flash SLC. Nel dubbio, la tecnologia iSLC offre un ottimo compromesso prezzo / prestazioni.

3 – Il dispositivo Flash viene utilizzato intensivamente in scrittura.

Le soluzioni possono essere molteplici: bufferizzare in memoria i dati da scrivere per limitare il numero delle scritture. Ciò tuttavia è possibile per quantità di dati relativamente limitate e tali da poter risiedere in memoria, senza influire sulla gestione dell’applicazione. Un calcolo va effettuato. Difficilmente una memoria MLC farà al caso, anche utilizzando capacità molto più grandi dello stretto necessario.

La soluzione è l’utilizzo dei dispositivi basati su Flash SLC o iSLC.

Facciamo un esempio: il mio impegno su Flash è di 4 GB. Se utilizzo 32 GB aumento la durata prevista di 8 volte.

Una Flash SLC da 32 GB costa circa 5/6 volte il costo della corrispondente MLC e ha una durata di 20 volte superiore. Una soluzione basata su Flash iSLC ha un costo di circa il doppio di una soluzione MLC. Sulla base dei dati espressi, si tratta di effettuare un calcolo di convenienza sugli obiettivi che intendiamo perseguire. Per facilitare la valutazione dell’architettura Flash da utilizzare, Innodisk ha sviluppato un apposito tool software (iSMART), che consente al cliente in fase di test di effettuare una valutazione realistica sull’effettivo comportamento dell’applicazione, in merito alle scritture sul drive e alla loro frammentazione, in termini di scritture sequenziali, random e dimensione dei file.

**Offrire soluzioni verticali**

Abbiamo illustrato in precedenza come le tecnologie Flash memory siano estremamente eterogenee e diversificate in base alle applicazioni e come le architetture SLC, MLC e iSLC differiscano sostanzialmente tra di loro. L’approccio Innodisk è quindi quello di offrire soluzioni ottimizzate per determinati tipi di applicazione. Al momento, l’azienda offre soluzioni verticali per applicazioni industriali, veicolari, militari di videosorveglianza,

nonché ambiti a elevata confidenzialità del dato. Il mondo della videosorveglianza, ad esempio, è esploso nell'ultimo decennio sull'onda della digitalizzazione e della crescita di tecnologie come Power-over-Ethernet, che richiedono data-throughput sempre più elevati ed elevata affidabilità sulla ritenzione del dato e sulla stabilità di registrazione. Fino ad oggi, tali tipi di applicazioni hanno utilizzato soprattutto HDD tradizionali, con tutti i limiti che ne conseguono. In primo luogo, la presenza di parti meccaniche in movimento rappresenta un limite intrinseco a livello di capacità e prestazioni, che sembrano aver raggiunto il loro livello massimo in accordo con lo stato dell'arte della tecnologia. L'uso di SSD in questi tipi di applicazione è fino ad oggi stato ampiamente limitato da timori quali elevati costi e basse aspettative a livello di MTBF; limiti che possono essere tranquillamente superati grazie a soluzioni "application-optimized". Innodisk ha quindi sviluppato una famiglia di prodotti, denominati **RECLine**, specificamente sviluppati per applicazioni di video-recording, basati su un esclusivo algoritmo di firmware a garantire elevate prestazioni e stabilità di registrazione. Il risultato è una serie di SSD con prestazioni stabili ed elevate, nell'ordine dei 430 MB/s a livello di scritture e con costi competitivi, grazie all'ottimizzazione dell'architettura MLC. Un ulteriore ambito che richiede soluzioni specializzate è quello delle applicazioni veicolari, in cui è tipica la presenza di interferenze elettromagnetiche, alimentazione instabile, shock, vibrazioni, umidità, polvere, elevate escursioni termiche e necessità di bassi consumi. In riferimento alle problematiche EMI, Innodisk è ad esempio la prima azienda di periferiche ad aver ottenuto la certificazione europea E-Mark, garantendo l'integrità del dato anche in presenza di forti disturbi elettromagnetici. Un'ulteriore sfida delle applicazioni veicolari è rappresentata dalla presenza di fonti di alimentazioni instabili, come ad esempio la perdita improvvisa di alimentazione. Per far fronte a queste problematiche, Innodisk ha sviluppato le tecnologie **iCell** e **iData Guard**. La prima garantisce una soluzione per tutte quelle applicazioni in cui non è possibile avere il back-up dell'alimentazione e in cui, come conseguenza, si è soggetti a interruzioni improvvise di corrente. La tecnologia iCell è basata su un circuito di condensatori al tantalio, in grado di fornire carica sufficiente a scaricare i dati dal buffer DRAM ai chip Flash, garantendo integrità

del dato anche in caso di improvvisa mancanza di alimentazione. iData Guard, invece, è una tecnologia in grado di monitorare le tensioni di alimentazione, intervenendo immediatamente qualora le stesse scendano al di sotto della soglia di sicurezza. Gli SSD della serie in-vehicle, inoltre, supportano DEVSLP, una modalità di ibernazione in cui l'SSD riduce al minimo l'assorbimento energetico nell'ordine dei 5 mW/s. In relazione all'ambiente operativo, le soluzioni veicolari, disponibili in differenti form factor, fanno riferimento alle specifiche MIL-STD-810F/G per quanto riguarda shock e vibrazioni ed è disponibile il servizio "conformal coating", per offrire protezione in ambienti umidi e corrosivi. Nell'ottica di offrire un adeguato livello qualitativo per il mercato automotive, Innodisk ha quindi ottenuto la certificazione ISO/TS 16949. Un ulteriore settore di specializzazione di Innodisk è relativo alle applicazioni a elevata confidenzialità. La serie di prodotti **3MG2-P-AES** (Fig. 3), disponibile in vari tipi di form factor (2.5" SSD, mSATA, SATA Slim e M.2), è caratterizzata da un engine crittografico AES-256-bit incorporato a bordo del controller SSD. Questi



**Fig. 3**  
La serie **3MG2-P-AES** offre caratteristiche avanzate per applicazioni industriali, grazie alle tecnologie **iCell**, **iDataGuard**, e crittografia **AES**

device sono di tipo SED (Self Encrypting Device) e conformi con le specifiche TCG OPAL. In pratica, il sistema richiede a livello software una chiave di accesso di tipo "pre-boot" modificabile dall'utente (ATA Security); dopodiché, il processo di crittografia opera a livello hardware in maniera trasparente all'utente e al sistema operativo. Gli SSD della serie 3MG2-P-AES rappresentano quindi una risposta efficiente nella protezione di dati confidenziali, prevenendo problematiche in caso di furto del device o di tentativi di accesso da parte di persone non autorizzate. Per le applicazioni militari, dove i livelli di confidenzialità e sicurezza crescono ulteriormente, la serie **InnoRobust** offre una serie di tecnologie avanzate per effettuare la



**Fig. 4 - iSMART è un potente tool di monitoraggio che consente, grazie alla funzionalità iAnalyzer, di effettuare significativi test di previsione di durata del dispositivo Flash basati sulla composizione delle scritture**

distruzione logica e fisica del disco nel minor tempo possibile, qualora lo stesso finisca nelle mani di persone non autorizzate.

#### Non solo Flash memory: Embedded Peripherals

A compendio delle soluzioni DRAM e Flash Storage, Innodisk ha sviluppato un'ulteriore linea di prodotti dedicata alle applicazioni industriali. La serie "Embedded Peripherals", infatti, è composta da schede add-on di vario formato, che consentono di aggiungere funzionalità "on-demand" grazie all'approccio modulare. La gamma è basata su form factor standard come MiniPCIe, PCIe e M.2 e comprende schede per la comunicazione industriale (CAN bus, multi-LAN, PoE, RS-232/422/485), schede storage e RAID, interfacce display e adattatori. Tutti i moduli sono disponibili con opzione temperatura estesa -40° +85° e possono essere tropicalizzate per applicazioni rugged. La famiglia Disk Array, in particolare, consente di aggiungere funzionalità HW RAID in sistemi che non supportano tale funzionalità. Innodisk, inoltre, fornisce a corredo tool software per facilitare la configurazione di applicazioni RAID.

#### Maggior valore per il cliente grazie ai servizi software: iSMART, iCover, iRAID

L'integrazione hardware e software è al cuore della strategia Innodisk, che punta a essere un fornitore di soluzioni complete. Negli ultimi anni, quindi, Innodisk ha investito consistenti risorse nell'area software, per fornire ai propri clienti tutta una serie di tool software che offra loro maggior valore.

iSMART, ad esempio, è il tool software principale, offerto gratuitamente a compendio di tutti i modelli

di memorie Flash (Fig. 4). iSMART è un'utility di monitoraggio per gli SSD Innodisk, che offre all'utente una serie di informazioni estremamente importanti tra cui: spazio disponibile, lifespan residuo, temperatura di sistema via thermal sensor, informazioni su eventuali blocchi danneggiati, versione del firmware e così via. In particolare, la sezione iAnalyzer di iSMART fornisce un quadro completo sul comportamento dell'SSD, indicando nel dettaglio la quantità di scritture e come esse si dividano in termini di dimensione dei file, scritture sequenziali e random, fornendo in questo modo una stima estremamente realistica sull'aspettativa di vita del drive. Le funzionalità iAnalyzer consentono inoltre di superare l'incertezza nella scelta dell'architettura appropriata in base all'applicazione. Sulla base di questi dati, infine, iSMART consente all'utente di impostare alert di sistema qualora il drive si avvicini a una determinata soglia di cicli di scrittura residui. Innodisk offre inoltre delle API per Windows e Linux, per consentire all'utente di integrare le funzionalità iSMART a bordo del proprio applicativo.

Un'altra soluzione software Innodisk è iCover, un'innovativa utility di back-up e ripristino altamente personalizzabile, sviluppata specificamente per applicazioni industriali e compatibile con sistemi operativi Windows e Linux. iCover consente di effettuare il backup e il ripristino non soltanto del sistema operativo ma anche delle applicazioni e dei dati personali. iCover consente di creare e gestire partizioni di sistema, legare l'SSD al MAC address per evitare copie non autorizzate e utilizzare un GPIO "trigger", per passare dalla modalità utente alla modalità recovery con un semplice tasto/interruttore. iCover supporta inoltre i protocolli SMB/CIFS per consentire all'utente di impostare il recovery da un dispositivo esterno, come ad esempio un NAS.

iRAID è invece una soluzione software che viene fornita a corredo delle schede Disk Array e consente di configurare, monitorare e gestire configurazioni RAID in applicazioni basate su SSD. Con iRAID è possibile impostare inoltre notifiche di sistema parametrizzate dall'utente e accedere alle informazioni presenti in iSMART, in modo da offrire un quadro diagnostico all'utente.

**CONTRADATA**  
[info@contradata.it](mailto:info@contradata.it)  
[www.contradata.it](http://www.contradata.it)



## Generatore di segnali a microonde PXI scalabile per creare forme d'onda complesse

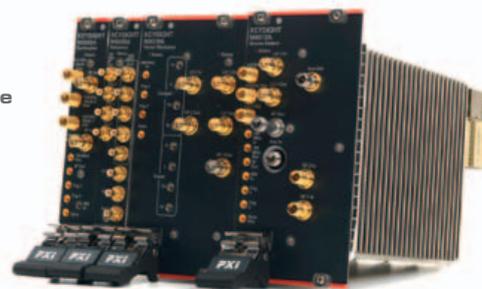
Alessandro Nobile

Keysight Technologies ha annunciato il primo generatore di segnali a microonde PXIe scalabile, disponibile sul mercato con una copertura in frequenza fino a 44 GHz e una larghezza di banda di modulazione di 1 GHz, caratteristiche che consentono di creare le forme d'onda complesse richieste nei test di verifica progettuale delle applicazioni emergenti nel settore delle reti 5G, aerospazio e difesa. L'utilizzo dell'esclusiva tecnologia DDS (direct digital synthesis), abbinata alle caratteristiche avanzate del VCO (voltage-controlled oscillator) del sintetizzatore, permette di ottenere eccellenti prestazioni in termini di rumore di fase. In combinazione con le qualità della banda base, il generatore di segnali PXIe M9383A permette di ottenere segnali modulati con un EVM dell'1 per cento, una misura critica della performance dei segnali modulati per il 5G, con forme d'onda pre-standard aventi una larghezza di banda di 800 MHz.

Tramite il generatore di segnali PXIe e il software di Keysight Signal Studio o SystemVue, ora i progettisti possono creare delle forme d'onda conformi alle specifiche definite da Verizon per il 5G pre-standard (5GTF) validate da Keysight e altre forme d'onda candidate a essere scelte come standard per le reti 5G, come 8 x 100 MHz OFDM component carrier (CC). Questi applicativi software permettono anche di creare forme d'onda personalizzate per altre soluzioni wireless emergenti, come il sistema 5G new radio (5G NR) e molte nuove applicazioni del settore aerospazio e difesa. Il generatore di segnali vettoriale PXIe M9383A è integrato all'interno della reference solution di Keysight dedicata al 5G, già adottata da numerosi team di sviluppo che lavorano nelle bande del sub-6 GHz, dei 28 GHz dei 39 GHz. Oltre a offrire notevoli vantaggi per dimensioni e velocità dei test, il generatore di segnali PXIe è uno strumento scalabile e facilmente aggiornabile. Il personale tecnico può aggiungere canali in configurazione analogica o vettoriale, oltre ad aggiornare la massima frequenza operativa, la larghezza di banda e altre caratteristiche, in funzione dell'evoluzione dei segnali richiesti dal mercato. Infine, larghezze di banda di modulazione fino a 2 GHz sono supportate mediante l'utilizzo di segnali IQ esterni.



Il generatore di segnali PXI M9383A di Keysight è ideale per l'uso in applicazioni wideband emergenti nei settori 5G, aerospazio e difesa

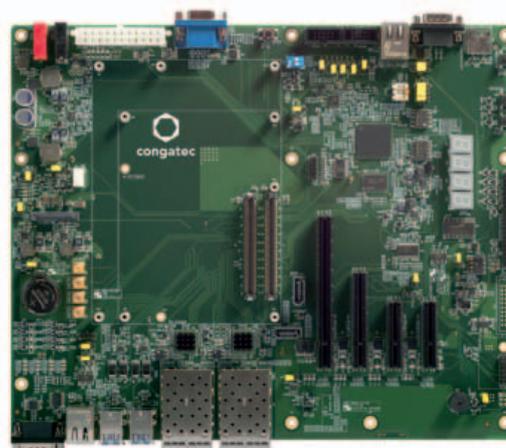


## “Quick starter set” semplifica la valutazione dei SoM in formato COM Express Type 7

Emanuele Dal Lago

congatec ha annunciato l'introduzione del nuovo “quick starter set” COM Express Type 7 (in pratica una selezione di prodotti standard che gli utenti possono abbinare liberamente) che rappresenta per gli OEM l'elemento base per la progettazione di micro server modulari. Questo nuovo “starter set” semplifica la valutazione dei primi server-on-module sviluppati in conformità con lo standard COM Express con pinout

Type 7 di PICMG, pronto per essere utilizzato su scala globale per lo sviluppo di cloud, edge e fog server. I progettisti possono semplificare e ridurre gli oneri legati alla validazione dei layout delle loro schede carrier, grazie alla possibilità di riutilizzare schemi di progettazione per schede PCB e componenti già disponibili e sviluppati seguendo le migliori procedure per l'implementazione dei propri microserver modulari dedicati della prossima generazione. congatec fornisce a titolo gratuito gli schemi della nuova scheda carrier (conga-X7/EVAL) a tutti i clienti registrati. Il nuovo "quick starter set" proposto dalla società è ideale per il progetto di microserver destinati ad applicazioni nell'ambito di Industry 4.0 che devono comunicare in real-time, fog server ridondanti e cloudlet (mini data center) per la transcodifica dei dati situati alla periferia delle infrastrutture carrier-grade che operano su larga scala. Il set supporta gli intervalli di temperatura commerciale (da 0 a 60 °C) ed estesa (da -40 a +85 °C) per l'impiego in installazioni sui tetti oppure in applicazioni di trasporto pubblico ed è utilizzabile su scala universale. Grazie alla presenza di 4 porte 10 Gbit e 1 porta 1Gigabit Ethernet, 4 porte USB 3.0 e al modulo BMC (Baseboard Management Controller) che supporta funzionalità VGA, iKVM e di memorizzazione virtuale, la nuova scheda carrier di valutazione di congatec può essere utilizzata immediatamente in qualsiasi ambiente standard di test.



Con il nuovo "quick starter set" che integra la scheda carrier conga-X7/EVAL congatec getta le basi per la progettazione di micro server modulari

## Scheda carrier di valutazione conga-X7/EVAL: uno sguardo in profondità

La scheda carrier di valutazione conga-X7/EVAL per server-on-module in formato COM Express con pinout Type 7 dispone di quattro porte 10 Gigabit Ethernet SFP+, che possono essere equipaggiate con transceiver ottici (XFP) o in rame, oltre a una porta 1Gigabit Ethernet. Per l'espansione dei server la scheda prevede 32 canali (lane) PCI Express implementati sotto forma di 1 slot PCIe x 16, 1 slot PCIe x8 e 2 slot PCIe x4. Tra le ulteriori espansioni previste da segnalare 4 porte USB 3.0/2.0 e una porta COM dal modulo. Tra le caratteristiche dell'interfaccia IPMI (Intelligent Platform Management Interface) si può annoverare il modulo BMC (Board management Controller), che supporta un'interfaccia VGA per display locali oltre a iKVM per trasferire i segnali della tastiera, del mouse e video su una rete LAN e consentire in tal modo la gestione remota. Per gli SSD (o HDD) sono disponibili 2 interfacce SATA Gen 3, oltre ai già menzionati canali PCIe, che supportano il protocollo NVMe per dispositivi di memorizzazione di massa operanti ad alta velocità. Tra le altre caratteristiche di rilievo da annoverare interfacce per bus LPC, I2C, SM bus, GPIO a 8 bit e controllo delle ventole. L'alimentatore supporta le PSU ATX, così come alimentazione a 12V con presa a banana. Per lo sviluppo di progetti custom congatec mette a disposizione degli utenti registrati gli schemi circuitali della scheda PCB e la BOM (Bill Of Material). Il nuovo quick starter set COM Express Type 7 comprende una selezione di prodotti standard che i progettisti possono abbinare per soddisfare al meglio le loro specifiche esigenze. Un tipico set integra la scheda carrier conga-X7/EVAL e i relativi schemi circuitali, che gli utenti registrati possono scaricare gratuitamente. Nel set è presente uno dei seguenti server-on-module in formato COM Express Type 7 con il relativo sistema di raffreddamento.

Processore	N° di core	Intel Smart Cache [MB]	Clock/ Burst [GHz]	TDP [W]	Intervallo di temperatura
Intel Xeon D1577	16	24	1.3 / 2.1	45	0 to +60 °C
Intel Xeon D1548	8	12	2.0 / 2.6	45	0 to +60 °C
Intel Xeon D1527	4	6	2.2 / 2.7	35	0 to +60 °C
Intel Xeon D1559	12	18	1.5 / 2.1	45	-40 to +85 °C
Intel Xeon D1539	8	12	1.6 / 2.2	35	-40 to +85 °C
Intel Xeon D1529	4	6	1.3	20	-40 to +85 °C
Intel Pentium D1519	4	6	2.1 / 1.5	25	-40 to +85 °C
Intel Pentium D1508	2	3	2.2 / 2.6	25	0 to +60 °C
Intel Pentium D1509	2	3	1.5	19	0 to +60 °C



# Come sta cambiando il mercato dei sensori per automotive

Francesco Ferrari

Il segmento automotive è sicuramente uno di quelli che più strettamente è legato a quello dei sensori. Dispositivi per rilevare pressione, movimento e parametri elettrici sono utilizzati da molto tempo sulle autovetture, che ormai non possono più fare a meno di questo tipo di componenti. Malgrado le apparenze però, il settore automotive è anche molto dinamico e la disponibilità di nuove tecnologie sta cambiando sensibilmente numero e tipo di funzionalità a disposizione sugli autoveicoli. Anche senza arrivare alle esigenze dei veicoli a guida autonoma, dove l'analisi e l'elaborazione delle informazioni provenienti dai sensori sull'ambiente circostante sono essenziali, già molte autovetture disponibili offrono funzionalità complesse, come per esempio quelle di guida assistita (ADAS) e sistemi anticollisione, dipendenti totalmente dai sensori.

Gli analisti ritengono che ci troviamo di fronte a una ulteriore svolta dello stretto connubio fra automotive e sensori. In particolare ci sono tre tipi di applicazioni di cui si prevede una crescita molto rapida: imaging, RADAR e LiDAR (Light Detection and Ranging).

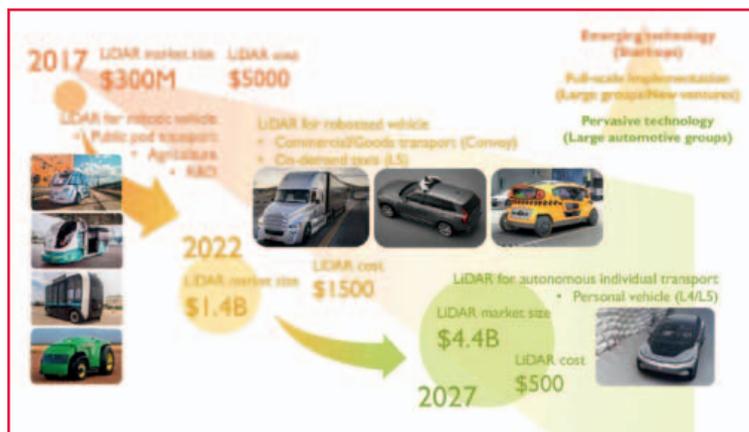
**Yole Développement**, in un recente report, stima infatti che, a fronte di una crescita del mercato automotive del 3% entro il 2022, la crescita media delle vendite di sensori dovrebbe raggiungere invece l'8% in termini di volume e circa il 14% in termini di valore. La spiegazione di questo divario risiede nell'aumento dell'integrazione nei veicoli di sensori ad alto valore, come appunto quelli RADAR, imaging e LiDAR.

Il mercato complessivo dei sensori per automotive, compresi quelli tradizionali, ha raggiunto, secondo lo studio di Yole, nel 2016 un valore di 11 miliardi di dollari, cifra che gli analisti ritengono possa raggiungere i 23 miliardi di dollari nel 2022 grazie proprio al sensibile aumento della richiesta di sensori per

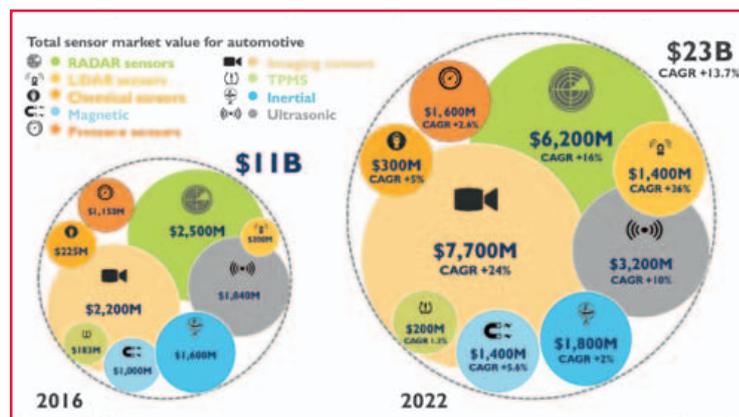
imaging, RADAR e LiDAR che dovrebbero raggiungere entro il 2022 rispettivamente 7,7 miliardi, 6,2 miliardi e 1,4 miliardi di dollari.

I sensori imaging sono utilizzati, inizialmente nelle autovetture di fascia alta, per applicazioni di tipo ADAS e la parallela implementazione di tecnologie di deep learning e analisi delle immagini ha permesso di realizzare efficaci sistemi AEB (frenata assistita) in grado di aumentare sensibilmente la sicurezza.

I sensori per applicazioni RADAR sono utilizzati sempre di più in veicoli di fascia alta, ma si stanno progressivamen-



Secondo le analisi di Yole Développement i sensori per applicazioni imaging, RADAR e LiDAR in ambito automotive sono quelli che cresceranno maggiormente nei prossimi cinque anni



Il mercato dei sensori MEMS per automotive nel 2016 e le previsioni di Yole Development per la crescita entro il 2022

te diffondendo anche sui veicoli di fascia media per la rivelazione di angoli ciechi e per l'adaptive cruise control. I sensori LiDAR, infine, sono probabilmente quelle più interessanti per i produttori di autovetture e permettono una rilevazione tridimensionale dell'ambiente circostante. Secondo gli analisti questa tecnologia è quella che potrebbe avere l'impatto maggiore nella trasformazione dell'industria automobilistica nei prossimi anni. Yole si aspetta una notevole crescita del mercato LiDAR nei prossimi cinque anni, con cifre che dovrebbero passare dai 300 milioni di dollari previsti per il 2017 ai 4,4 miliardi di dollari stimati per il 2022.

I produttori stanno realizzando per l'automotive sensori specifici come per esempio questo MFL4xO di Continental che integra una telecamera multifunzione CMOS e un sistema LiDAR a infrarossi a corto raggio



## Le soluzioni di EFCO per il gaming

**Alessandro Nobile**

Le soluzioni embedded destinate al settore del gaming si evolvono costantemente dal punto di vista tecnologico, per poter rispondere alle esigenze di applicazioni che devono essere sempre più coinvolgenti per poter attrarre i giocatori. Per esempio, tra le applicazioni considerate come strategiche dagli esperti del settore per permettere di aumentare il fatturato delle sale giochi ci sono le slot machine multi-schermo, che offrono un'esperienza utente diversa rispetto alle versioni più tradizionali.

Per questo specifico settore, **EFCO** propone diverse piattaforme embedded e ha presentato recentemente la serie di logic box full HD per gaming EGL-7090, basata sui processori Intel Core i3/i5/i7 di sesta generazione. Queste macchine hanno la peculiarità di poter utilizzare una scheda grafica PCI Express 16X con GPU HD in grado di fornire prestazioni grafiche particolarmente elevate e di gestire più schermi. Questo prodotto, infatti, è stato concepito per accelerare lo sviluppo di giochi 3D di nuova generazione che utilizzano da tre a nove schermi, anche con risoluzione 4K.

Le caratteristiche hardware di questa serie di macchine sono tali da rispondere in modo adeguato ai requisiti a lungo termine dell'industria del gaming (il supporto dichiarato dal produttore è fino al 2030) e per offrire agli sviluppatori una piattaforma flessibile con un fattore di forma ridotto che possa soddisfare, fra l'altro, le richieste di espandibilità dell'I/O, sicurezza e nuove funzionalità. Questo spiega la scelta di processori multi core con grafica ad alte prestazioni integrata capaci di gestire più schermi. La GPU usata per il sistema base infatti è in grado di controllare tre schermi, ma, aggiungendo una scheda grafica opzionale, si possono supportare altri sei display (complessivamente tre Full HD e un massimo di altri sei con risoluzione 4K).

Questo sistema embedded di EFCO facilita la realizzazione di applicazioni di gaming multischermo, anche con risoluzione 4K



Per le principali caratteristiche hardware, la serie EGL-7090 di EFCO dispone onboard di memorie di tipo DDR4 su SO-DIMM, con capacità fino a 16 GB. Per lo storage, invece, è stata implementata la soluzione SmartBay che supporta unità CFAST, CF, SSD SATA da 2,5 e 1,8 pollici e unità USB. I sistemi della serie EGL-7090 sono GLI/BMM-compliant e supportano porte di tipo PCI Express, high-speed Ethernet, RS-232 e USB per poter collegare un'ampia gamma di dispositivi, come per esempio lettori di schede, leve, pulsanti, stampanti, luci o altoparlanti. Il bus PCIe permette anche il supporto di interfacce GPIO, NVM, SPI, I2C. Per quanto riguarda invece il supporto software, per facilitare lo sviluppo delle applicazioni le macchine della serie EGL-7090 sono dotate del Gaming Software Support Package, una serie di strumenti che comprende, fra l'altro, un sistema di sicurezza multi livello e un assistente sviluppato appositamente per l'industria del gaming che può essere utilizzato anche dagli operatori delle sale giochi.



## Computer SFF rugged targati Acromag

Stefano Bianchi

Per le applicazioni che necessitano di un mission computer embedded, rugged e particolarmente espandibile **Acromag** ha realizzato ARCX, una soluzione COTS (customizable-off-the-shelf) e ottimizzata SwaP (Size, Weight and Power).

Si tratta di computer compatti basati sulla piattaforma COM Express Type 6 di Acromag, destinati ad applicazioni di tipo vetronics, C4ISR, payload management e command&control per droni e robot. Per quanto riguarda le caratteristiche hardware, le macchine ARCX sono basate su processori Intel Core i7 di quarta generazione che, oltre alle elevate prestazioni, offrono anche funzioni particolarmente utili per questo tipo di applicazioni, come per esempio quelle relative ai

programmable power limits che permettono all'utente di regolare il consumo di potenza massimo del processore. Il chipset è un Intel della serie 8 (QM87) mentre per la memoria sono disponibili 16 GB di DDR3L 1600. Non mancano tre porte video (il tipo di interfacciamento cambia a seconda del modello), due Gigabit Ethernet e due porte RS232/485. L'espandibilità è assicurata da slot per moduli mSATA, mini PCIe, PMC e XMC. A questi si aggiunge la possibilità di utilizzare opzionalmente SSD estraibili, alloggiati in un'apposita estensione. Per l'alimentazione si possono usare tensioni continue da 10V a 36V e una potenza di 180W.

I connettori utilizzati sono quelli MIL-DTL-38999 e il pannello frontale può essere modificato, a seconda delle esigenze dei clienti, per inserire dei connettori secondari come per esempio quelli per GPS, Wi-Fi, antenne e altre interfacce wireless.

Questi computer rugged per applicazioni militari e aerospaziali sono certificati IP67 e testati per urti e vibrazioni secondo le specifiche MIL-STD-810G. I sistemi sono cableless e fanless e la resistenza a urti e vibrazioni è stata ottenuta anche con una serie di accorgimenti specifici, come per esempio lo spessore delle schede e il particolare meccanismo di ritenzione per il moduli SODIMM.

Particolare attenzione è stata dedicata alla dissipazione del calore. Questi computer possono infatti operare in modo affidabili anche in ambienti decisamente ostili. Oltre a un dissipatore esterno è possibile installare anche un sistema di raffreddamento a liquido



Per aumentare le capacità di dissipazione di calore si può installare sulla base questo sistema di raffreddamento a liquido

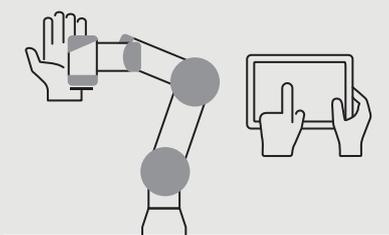


I mission computer ARCX di Acromag supportano anche unità SSD rimovibili per salvaguardare i dati

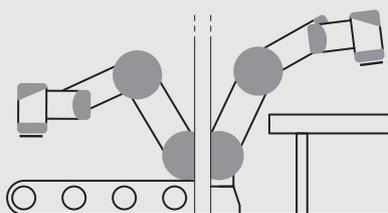
Per aumentare le capacità di dissipazione di calore si può installare anche un sistema di raffreddamento a liquido per facilitare la dispersione del calore prodotto. Per i sistemi operativi le opzioni sono per Windows 7 e Windows 8.1, sia in versione a 32 bit sia a 64 bit, e Linux nella distribuzione Fedora.

I sistemi ARCX possono essere utilizzati per sistemi di acquisizione dati portatili negli aereomobili, utilizzando un'interfaccia 1553. Si possono aggiungere FPGA e schede grafiche ad alte prestazioni per il trasferimento dei video. Aggiungendo un'interfaccia CAN, invece, si può usare il sistema per applicazioni portatili di monitoraggio multi sensore. La vita prevista per il prodotto è di 7 anni, mentre l'MTBF dichiarato è di 110.080 ore a una temperatura di 25 gradi, valore che scende a 81.332 ore se la temperatura è di 40 gradi.

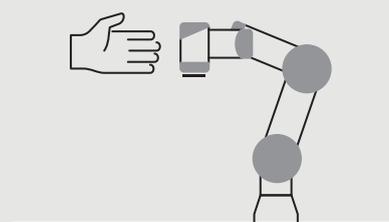
# PLUG & PLAY



FACILE PROGRAMMAZIONE



FLESSIBILITÀ D'USO



COLLABORATIVO E SICURO

## Sei pronto per l'Industry 4.0?

I nostri robot collaborativi rendono possibile l'automazione di quasi tutte le applicazioni produttive in aziende di ogni dimensione in tutto il mondo.

Se stai pensando di automatizzare i processi della tua produzione trova ispirazione e maggiori informazioni su: [www.universal-robots.com/it](http://www.universal-robots.com/it)



# UNIVERSAL ROBOTS

# Social media nell'industria elettronica

Francesca Prandi

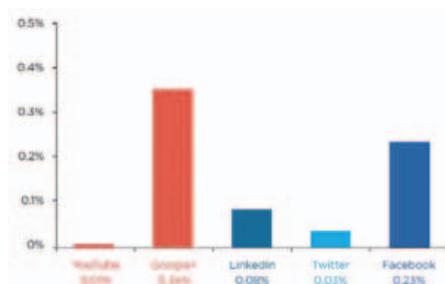
**Q**ualsiasi tipo di comunicazione oggi non può ignorare i social. È quasi un obbligo conoscerli e imparare a utilizzarli al meglio, perché anch'essi possono concorrere al raggiungimento di vari obiettivi, sul piano personale, sociale e business. Così come nell'abito delle relazioni fra individui un abuso dei social può penalizzare la qualità dei rapporti, anche nel mondo degli affari i social restano solo uno dei canali di comunicazione aziendale, e ad esso, come agli altri, è bene assegnare un ruolo e un peso non casuali, come risultato di un'analisi delle loro potenzialità e degli effetti che via via si ottengono. La comunicazione resta pur sempre l'anima del commercio; e anche su di essa si gioca la competizione; qualità e prezzo continuano naturalmente a fare la loro parte. Le aziende elettroniche B2B sono ben consapevoli dell'utilità dei social. Indagini condotte fra i propri lettori dalla nostra Redazione elettronica nel 2015 e nel 2016 hanno rilevato un livello elevato di attenzione al contenuto della comunicazione tecnica sul web, e quindi anche social, e riscontri estremamente positivi sulla fidelizzazione e sulle vendite. "I social media rappresentano un modo efficace e molto efficiente in termini di costi per comunicare con clienti, dipendenti e partner, attuali e potenziali – affermò l'interlocutore di Maxim Integrated. La presenza su una varietà di piattaforme social offre ai nostri interlocutori maggiori possibilità di scelta riguardo alle modalità di interazione. Ad esempio, possiamo condurre conversazioni in tempo reale con i clienti per rispondere alle loro domande ed affrontare insieme i loro pro-

In crescita tra le aziende elettroniche B2B il livello di attenzione al contenuto della comunicazione tecnica sul web, e quindi anche social, con riscontri estremamente positivi sulla fidelizzazione e sulle vendite

blemi." "La nostra casa madre ha rilevato un incremento delle vendite da quando utilizza questo tipo di strumenti di promozione – ci disse Antonello Martegani di Kevin Schurter.

La nostra esperienza convalida quindi i vari studi delle società di ricerca di mercato." Anche Graham Maggs di Mouser Electronics confermò questo trend: "Grazie al marketing tecnico B2B sul web, la nostra azienda, partendo da una condizione stagnante delle vendite in Europa, in sei anni è cresciuta costantemente con percentuali a due cifre, addirittura del 30% nel solo anno 2013." A proposito di un servizio di Live Chat di RS Components, Oscar Cipolla osservò che migliorava il grado di soddisfazione della clientela, aumentando il valore medio dell'ordine e il tasso di conversione dei clienti. Sulla base di questi evidenti successi tutte le aziende interpellate rispondevano in modo molto propositivo. "È nostra intenzione aumentare e diversificare le attività di informazione tecnica sul web – disse Cristiano Bertinotti, di Sistemi Avanzati Elettronici. L'utilizzo dei vari strumenti è efficace nella misura in cui è ben mirato alle necessità del singolo cliente. Quindi ci proponiamo di essere sempre più radicati nella proposta, utili al cliente e convincenti per la qualità dei servizi." "L'esperienza ci ha insegnato che le preferenze sui contenuti e le modalità di acquisizione cambiano al mutare delle

tecnologie di comunicazione – disse Vincenzo Purgatorio di Digi-Key. Siamo diventati molto esperti nell'uso di strumenti di web analytics per prevedere il comportamento del cliente, osservandone i movimenti sul nostro sito web. In questo modo, possiamo continuare ad adattare la nostra proposta alle esigenze del cliente e offrire una selezione ampia e sempre ag-



Quota di attrazione dei vari social sul totale dei follower

giornata di strumenti importanti per la generalità dei visitatori del sito e per ogni singolo utente.”

### Social media e industria dei semiconduttori, chi vince la battaglia?

È il titolo della ricerca che conduce annualmente Publitek, agenzia di PR per il B2B nell'industria elettronica. Come nelle precedenti edizioni, l'ultimo aggiornamento, del 4 gennaio 2017, analizza l'uso dei social media nell'industria dei semiconduttori, prendendo in considerazione 39 aziende leader mondiali del settore. I risultati evidenziano in che misura i social aziendali ampliano il numero dei visitatori e li fidelizzano coinvolgendoli attivamente nella relazione sul web. Publitek utilizza una metrica che consente di valutare aspetti quantitativi e qualitativi della comunicazione sui social delle varie aziende. Entrano nella valutazione una misurazione del consumo di social (visite, download e così via) e della condivisione (quanto viene condiviso con altre persone), il tasso di conversazione (commenti e risposte), il tasso di amplificazione (numero medio di retweet, ri-condivisioni) e di approvazione (retweet, like, +1s e così via) e una stima economica dei ricavi a breve e lungo termine e del risparmio di costi. Sono stati analizzati 5 canali social: LinkedIn, Google+, Twitter, Facebook e YouTube. Per ogni canale sono state rilevate misure quantitative di attività di ogni singola azienda, e a ognuna delle 39 aziende sono stati assegnati dei punti in relazione alle “buone pratiche” d'uso adottate. Di seguito, riportiamo alcuni dei risultati pubblicati sulla ricerca uscita all'inizio di quest'anno. Facebook, con il 65% dei follower, continua a dominare l'audience delle aziende sui canali analizzati, che insieme annoverano 47 milioni di visitatori. Gli analisti ritengono che le probabili cause del dato relativo a Facebook siano due; da una parte l'ampliamento del pubblico dei maker, che in genere predilige questo canale, dall'altra l'aumento dei contenuti pubblicati dalle aziende dei semiconduttori. In generale, resta sempre basso il dato che indica il livello di legame degli utenti con i social delle aziende; è leggermente aumentato solo per Google+, come probabile effetto di una semplificazione delle pagine e della navigazione, che ora è più mobile friendly. Come nella ricerca precedente, Twitter, che ha solo il 15% dei follower, è di fatto il sito dove le aziende dei semiconduttori sono più at-

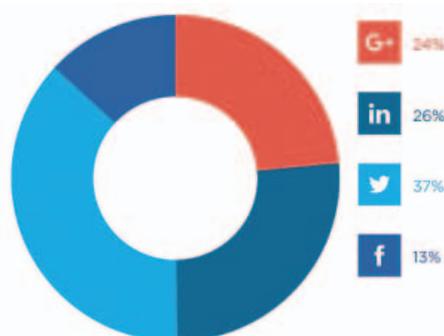


Fig. 2 - Quote di attività delle aziende elettroniche sui vari social (Fonte - Social success - white paper - Publitek - January 2017)

tive, con il 37% dei tweet. Secondo i ricercatori, i blog e i forum sono le modalità migliori per offrire contenuti nuovi e ricchi di parole chiave, aspetto che aiuta l'ottimizzazione dei motori di ricerca e in generale delle attività sui social media. I benefici sono notevoli. Con una struttura ben definita, in genere intorno a prodotti e tecnologie chiave, la

ricerca dell'utente è semplificata, così come i link a pagine chiave dei siti aziendali. Il social con il maggiore tasso di condivisione dei post su blog resta sempre Facebook, con il 72%, e a seguire LinkedIn con il 22%. Per gli altri social la quota è decisamente più bassa. Per quanto riguarda le best practice aziendali, quest'anno ON Semiconductor si colloca al primo posto del complessivo social media index di Publitek, che tiene conto di tutta l'attività social delle aziende dei semiconduttori. Sotto l'aspetto dei soli post su blog, le prime due posizioni sono di NVIDIA e a seguire Qualcomm, aziende che mostrano livelli di condivisione dei loro post di gran lunga superiori alla media. Al terzo posto, con buoni risultati, si trova Silicon Labs. “Riteniamo che i social media siano una componente molto potente nel mix di canali di comunicazione di un'azienda – dicono gli esperti di Publitek. Offrono una possibilità illimitata di pubblicare contenuti e ciò è molto interessante se ci sono argomenti importanti da condividere. I social media aiutano anche a costruire la consapevolezza del brand, a indirizzare le azioni dell'utente, ad aumentare il traffico web, a partecipare e ad apprendere dalle conversazioni real time con i clienti, fornitori, partner e concorrenti. Tutti i canali hanno in fondo lo stesso obiettivo che è quello di raggiungere e collegarsi con un'audience al fine di comunicare messaggi chiave e guidare le azioni desiderate. Ogni piattaforma, tuttavia, richiede approcci differenti in quanto ci si sta rivolgendo a audience potenzialmente diverse, per mentalità e per bisogni di comunicazione. Non è quindi possibile sceglierne una. I contenuti e tutti i tipi di piattaforme digitali (compresi eBook, white paper, articoli tecnici online e così via) devono operare in modo strettamente connesso, per portare traffico sul sito web del nostro cliente ed essere poi convertiti in business.”

# Controlli industriali indossabili

Per rendere più produttivi e sicuri i processi industriali gli operai saranno presto dotati di controlli intelligenti indossabili in grado di guidarli in tutte le loro attività e nel contempo prevenire gli errori

Lucio Pellizzari

Il report “Wearable Technology 2016-2026” pubblicato all’inizio di agosto da **Research and Markets** promette un roseo e decennale futuro per gli apparecchi indossabili, valutando in 30 miliardi di dollari il loro valore globale nel 2016 e stimando una crescita del 10% fino al 2018, poi del 23% fino al 2023 e dell’11% fino al 2026, quando questo settore avrà quintuplicato a 150 miliardi di dollari. Nel report sono compresi tutti gli apparecchi indossabili e perciò anche i prodotti di intrattenimento e per il fitness, ma a fine agosto la stessa società di Dublino pubblica il report “Teleoperation and Telerobotics in Industrial Internet of Things (IIoT)”, dove stima il settore dei sistemi di controllo automatico remotizzati in grado di gestire i processi industriali come oggetti di Internet. In questo report promettono una crescita con CAGR nientemeno che del 60% fra il 2016 e il 2021 per la robotica IIoT, che raggiungerà in quell’anno il valore globale di 45,73 miliardi di dollari.

Con queste prospettive è curioso leggere il report “Worldwide Quarterly Device Tracker”, pubblicato a fine luglio da **IDC**, che registra nella prima metà del 2016 un calo del 32% nel settore degli smartwatch, da attribuire in prevalenza a **Apple** cui spettano comunque circa la metà delle vendite. Nel report si tenta di spiegare il calo con l’attesa della nuova release del WatchOS, ma anche

imputando ai tradizionali costruttori di orologi la mancanza di convinzione nell’offrire il loro prezioso know-how in termini di progettazione, design e funzionalità alla causa degli smartwatch. A ben vedere, ce ne sono altri di apparecchi indossabili proposti sul mercato che potrebbero venire contagiati da sintomi di incertezza simili a quello evi-

denziato sugli smartwatch, che finora ne costituiscono il prodotto di punta ma, probabilmente, l’appeal che i prodotti indossabili consumer concedono ai potenziali utenti rimane una variabile difficile da indovinare anche per i più esperti analisti. Nei report si legge che le applicazioni dove gli apparecchi indossabili sembrano per ora andare meglio sono quelle medicali e industriali, forse perché in questi ambiti propongono degli utilizzi con riscontri immediatamente tangibili per chi li indossa.



**Fig. 1 - Si indossa al polso o al braccio il Wearable Industrial Remote Control che FSL può personalizzare per il comando di robot, impianti industriali e macchine utensili di ogni dimensione e complessità**

## Wearable Industrial Remote Control

**FSL Electronics** sviluppa controlli remoti per l’industria, cercando il più possibile di realizzare soluzioni custom vicine alle esigenze applicative. Esattamente il giorno di ferragosto ha lanciato il suo Wearable Industrial Remote Control indossabile al polso, nel braccio o alla cintura, per svolgere mansioni tipicamente industriali, come il controllo e il comando di macchine utensili, robot o impianti di processo. Ergonomico e leggerissimo, il dispositivo è stato volutamente semplifica-

to nell'utilizzo per adattarlo a tutti gli operatori, pur offrendo parecchia flessibilità di programmazione, che permette di personalizzarlo in diversi modi.

Ci sono solo tre pulsanti che possono incorporare svariate funzioni, fra cui le principali On/Off, Start/Stop, Up/Down e Left/Right oppure qualsivoglia altro comando remoto. L'interfaccia radio multicanale ha frequenza portante a 433 MHz (ma si può cambiare a 815 o 915 MHz) e ha una tratta di 150 metri, raddoppiabile a 300, con l'opzione "high power", mentre le istruzioni di comando sono a 24 bit con codifica AES di sicurezza. Questo prodotto semplifica la più sofisticata versione precedente del Minigrip Radio Remote Handset, che ha le stesse specifiche tecniche ma un'interfaccia non indossabile, bensì palmare e più simile a un telecomando, con sette pulsanti programmabili in svariate possibili funzionalità di comando. L'esperienza della società nella personalizzazione dei controlli remoti consente l'utilizzo del Wearable Industrial Remote Control in una varietà di contesti applicativi anche impegnativi e, per esempio, nel comando di macchinari per la movimentazione di materiali, elevatori industriali, gru, carriponte, trattori agricoli, motrici di treni, impianti di illuminazione o di allarme, robot, altiforni e qualsivoglia impianto produttivo possa trovarsi in un ambiente inquinato o isolato.

### Smart Glass oculavis

**Oculavis** è una giovane spin-off nata da un progetto del Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie di Aachen, dove hanno voluto realizzare un controllo indossabile con la forma di uno Smart Glass, occhiale intelligente, adatto sia a IoT sia alle applicazioni più marcatamente legate alla produzione industriale. Le funzioni di questi occhiali intelligenti sono sei: ".assist", ".share", ".pick", ".imaging", ".document" e ".listen".

Innanzitutto, oculavis assiste chi lo indossa a migliorare la qualità del proprio lavoro, raccogliendo informazioni sensibili al contesto ambientale e visualizzando semplici istruzioni animate, che lo guidano nell'eseguire qualsiasi compito, migliorandone del 30% la velocità e riducendo gli errori del 94%. In secondo luogo, più utilizzatori possono condividere informazioni fra diversi ambienti produttivi e scambiarsi in tempo reale decisioni che, altrimenti, occuperebbero ore o giorni di telefonate e verifiche.

La terza funzionalità serve agli addetti alla logistica per poter essere guidati con istruzioni pick&place legate alla scannerizzazione dei codici a barre nel migliorare la loro efficienza di lavoro fino al 25%. La visualizzazione di immagini è critica per prevenire e correggere la qualità dei prodotti già durante la fabbricazione, grazie alla rivelazione in tempo reale delle caratteristiche geometriche e termiche delle componenti di ogni oggetto acquisito visivamente.

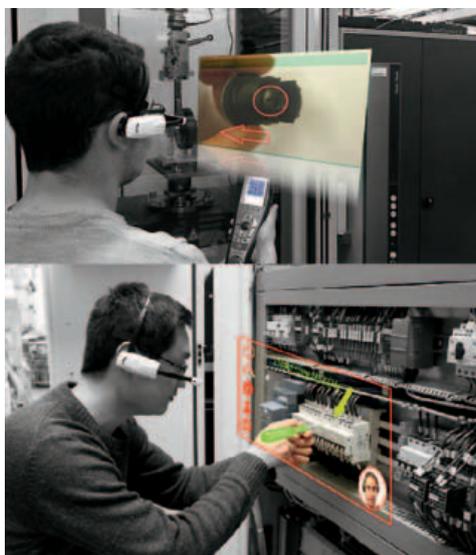
La funzione .document permette inoltre di tracciare la

produzione, realizzando documenti di ogni tipo che possono essere integrati con informazioni software, risultati di test o report finalizzati ai processi e riversabili su PC o stampante.

L'ultima funzionalità serve a oculavis per accorgersi automaticamente dell'insorgere di errori o malfunzionamenti macchina e avvisare in tempo reale con messaggi acustici, filmati o messaggi di allarme tutti gli interessati, sia che indossino un altro oculavis sia che abbiano un tablet o uno smartphone.

### Wearable Computer Android

**Zebra** è nata come Data Specialties focalizzata nei sistemi di etichettatura a codici a barre, ma l'orientamento alla ricerca e sviluppo l'ha trasformata e ingrandita varie volte, fino a diventare oggi esperta anche nell'etichettatura RFID, nei sistemi di identificazione in tempo reale locali o



**Fig. 2 - Lo Smart Glass oculavis consente di migliorare l'efficienza dei processi produttivi dando a chi lo indossa la possibilità di condividere in tempo reale le informazioni essenziali**



**Fig. 3 - Zebra WT6000 è un computer Android da polso configurabile in diverse modalità grazie all'ampio set di periferiche wireless disponibili**

remotizzati e nel Mobile Computing, inteso come acquisizione e gestione delle grandi quantità di dati da terminali wireless.

L'estate scorsa ha presentato il computer indossabile WT6000, progettato innanzi tutto con la massima attenzione all'ergonomia, in modo da essere confortevole e di facile utilizzo e, inoltre, incentrato sul sistema operativo Android Lollipop 5.1 con numerose funzionalità accessibili attraverso connessioni wireless NFC, Bluetooth e Ieee 802.11a/b/g/n/ac.

Il comodo display touchscreen aptico con vetro Corning Gorilla Glass 3 aiuta l'utente con le animazioni grafiche tipiche degli smartphone e con le funzioni pinch-to-zoom e swipe, mentre l'involucro rugged non teme il contatto con polvere o liquidi e sopporta le temperature delle celle frigorifere. Cuffia e microfono HS3100 permettono di udire i segnali acustici e impartire i comandi a voce usando il software TekSpeech Pro 4, mentre l'anello RS6000 è uno scanner 1D/2D Bluetooth che consente di acquisire dati manualmente, come i codici a barre o gli altri tipi di etichette. WT6000 collega in Bluetooth anche delle periferiche esterne come stampanti o moduli custom. Precisamente, WT6000 misura 121x89x20 mm e pesa 245 grammi insieme alla batteria agli ioni

di litio da 3350 mAh. Il display è LCD transflettivo con retroilluminazione a LED in formato WVGA da 3,2", con 800x480 pixel, e può essere usato anche con i guanti da lavoro.

La CPU è quad-core Freescale i.MX 6Quad (Cortex A9 – ARM v7), con clock di 996 MHz affiancata da una GPU Vivante GC2000 e da 1 GByte di memoria RAM e 4 GByte di Flash. Fra il software in dotazione troviamo il PTT Express Client per la gestione delle funzioni Push-To-Talk e All-Touch Terminal Emulation, l'Enterprise Browser e l'Enterprise Diagnostic per i collegamenti B2M e il Mobility DNA, che permette di ingegnerizzare nel WT6000 qualsiasi funzionalità mobile.

#### **Riferimenti ai report**

*"Wearable Technology 2016-2026", <http://www.researchandmarkets.com/research/f7pwbz/wearable>*

*"Teleoperation and Telerobotics in Industrial Internet of Things (IIoT)", [http://www.researchandmarkets.com/research/mpf58k/teleoperation\\_and](http://www.researchandmarkets.com/research/mpf58k/teleoperation_and)*

*"Worldwide Quarterly Device Tracker", [http://www.idc.com/tracker/showproductinfo.jsp?prod\\_id=962](http://www.idc.com/tracker/showproductinfo.jsp?prod_id=962)*

# Connettività Wireless per qualsiasi progetto

Connetti facilmente il tuo progetto con i Drop-in Modules e Plug and Play Development Tool di Microchip



Connettere il tuo progetto al web, cloud o altri dispositivi diventa molto più facile con il vasto portfolio di soluzioni wireless Microchip di facile utilizzo. I moduli drop-in e gli strumenti di sviluppo plug and play sono stati progettati per un facile utilizzo e rapide prototipizzazioni, e persino per un più rapido time to market. Quale leader di mercato, Microchip ha la soluzione wireless che cerchi per qualsiasi applicazione ultra-low power Wi-Fi, Bluetooth® Low Energy (BLE), ZigBee® 3.0, MiWi™ Mesh, Sigfox o long-range, low-power LoRa.



**microchip**  
**DIRECT**  
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

[www.microchip.com/wireless](http://www.microchip.com/wireless)

# Un'analisi dei trend del mercato IoT

Francesco Ferrari

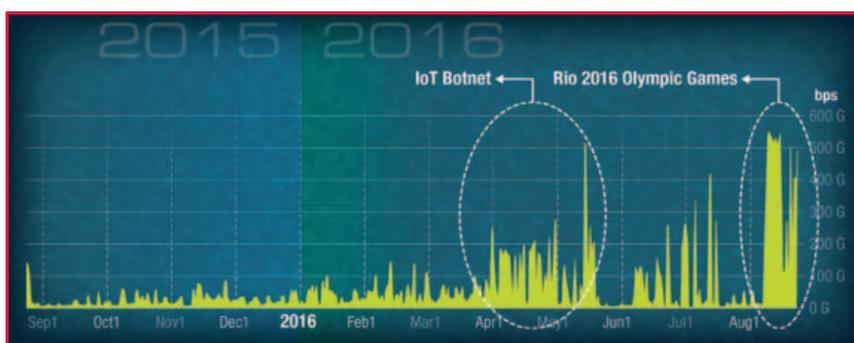
Lo sviluppo dell'IoT è ormai nella fase di maturità, sia sul fronte delle tecnologie sia su quello del deployment industriale. Molte aziende hanno infatti iniziato a pensare all'impiego di soluzioni IoT, ma anche il mercato consumer si sta orientando verso nuovi device per smart home come per esempio Alexa, l'assistente vocale di Amazon. Le prospettive, del resto, sono economicamente molto interessanti e gli analisti ritengono il mercato smart home potrà raggiungere un volume di oltre 1,4 miliardi di unità entro il 2021. Altrettanto importanti sono i trend collegati alla crescita del mercato IoT. Tra i principali ci sono quelli legati alle esigenze di sicurezza, l'incremento nell'adozione di tecnologie per LPWA, il ruolo sempre maggiore rivestito dalla necessità di analizzare grandi moli di dati legati all'IoT e l'uso dell'IoT per favorire la crescita di nuovi modelli di business, come quelli di tipo as-a-service.

## La sicurezza

Le sfide per rendere sicuro l'ecosistema IoT sono numerose anche perché, per sua natura, questo tipo di tecnologia è distribuita e deve rispondere anche a necessità di semplificazione dell'utilizzo. Rendere sicure le reti IoT, le autovetture connesse e le smart appliance è diventata quindi una priorità, anche perché iniziano a vedersi gli effetti di una progettazione, avvenuta in passato, che non ha tenuto conto di questo aspetto. Alcune smart TV, per esempio soffrono di diverse vulnerabilità sul versante del-

Tra i principali ci sono quelli legati alle esigenze di sicurezza, l'incremento nell'adozione di tecnologie per LPWA, il ruolo sempre maggiore rivestito dalla necessità di analizzare grandi moli di dati legati all'IoT e l'uso dell'IoT per favorire la crescita di nuovi modelli di business

la sicurezza, così come gli analisti avvertono che dei malintenzionati possono creare facilmente delle botnet usando i device IoT. Le botnet IoT non sono certo una novità e gli analisti riportano, per esempio, che nel 2016 c'è stato un notevole incremento di compromissioni di dispositivi IoT per lanciare attacchi DDoS (Distributed Denial of Service) su vasta scala. Probabilmente nessuno collegherebbe il suo portatile a Internet senza un antivirus o un firewall configurato, ma, di fatto, questo è esattamente quello che accade a molti device IoT. Gli esperti raccomandano quindi di implementare soluzioni, come per esempio la segmentazione delle reti e corrette limitazioni all'accesso, in modo che i dispositivi IoT possano comunicare solo con servi-



**Fig. 1 - I dispositivi IoT possono essere usati per realizzare delle Botnet e un incremento di attacchi di tipo DDoS su device IoT è stato registrato, per esempio, nel 2016 (Fonte Arbor Networks)**

zi e utenti effettivamente autorizzati. I produttori sono diventati certamente più sensibili verso queste problematiche e stanno provvedendo a implementare sistemi di sicurezza nei nuovi componenti, anche perché si tratta di un'ottima opportunità per generare valore aggiunto. Di fatto, ci sono diverse

## IoT TREND IN TEMPO REALE



Fig. 2 - AXON Predict Analytics per VxWorks (Fonte Windriver)

aziende, fra cui i communication provider, che possono potenzialmente trarre interessanti vantaggi economici nell'aggiungere sicurezza ai sistemi IoT tramite la connettività.

### La diffusione delle LPWA

Un secondo trend relativo all'IoT riguarda lo sviluppo delle reti LPWA (Low Power Wide Area), che permettono di supportare i dispositivi IoT a basso consumo per applicazioni dove il trasferimento dei dati è relativamente limitato in termini quantitativi. Stanno arrivando infatti le prime implementazioni commerciali degli standard NB-IoT e Cat M1 da parte dei fornitori di servizi e si stanno diffondendo sempre di più altre tecnologie LPWA, come quelle LoRa e Sigfox, che operano su bande non licenziate. Con la Release 13 del 3GPP sono state specificate tre tecnologie, che consentono di abilitare le comunicazioni per device IoT in ambito cellulare. Una di queste è appunto la tecnologia NB-IoT (NarrowBand Internet of Things), basata su una nuova interfaccia radio, a cui si aggiungono la tecnologia LTE-M (Long Term Evolution – Machine-Type Communications) e la tecnologia EC-GSM-IoT (Extended Coverage GSM IoT). Nel primo caso (NB-IoT), viene utilizzata sia in una porzione della banda del segnale LTE sia in porzioni di spettro rese disponibili dal rilascio di alcune gamme di frequenze. Di fatto, si tratta di una nuova tecnologia radio, che però è utilizzabile in una rete LTE nel suo “in-band deployment” tramite l'utilizzo di una o più porzioni di spettro da 180 kHz, chiamate PRB, allocate nella banda utile LTE, oppure usando la parte di “guard-band deployment” per l'allocazione di uno o più PRB di 180 kHz. I campi di applicazione per la tecnologia NB-IoT sono sostanzialmente quelli dove occorre una consistente estensione della copertura radio e la durata della batteria è

# FORTE

## LO STRUMENTO BOM INTELLIGENTE



Gestisci la  
distinta materiali  
in modo  
più intelligente

[mouser.it/bomtool](http://mouser.it/bomtool)



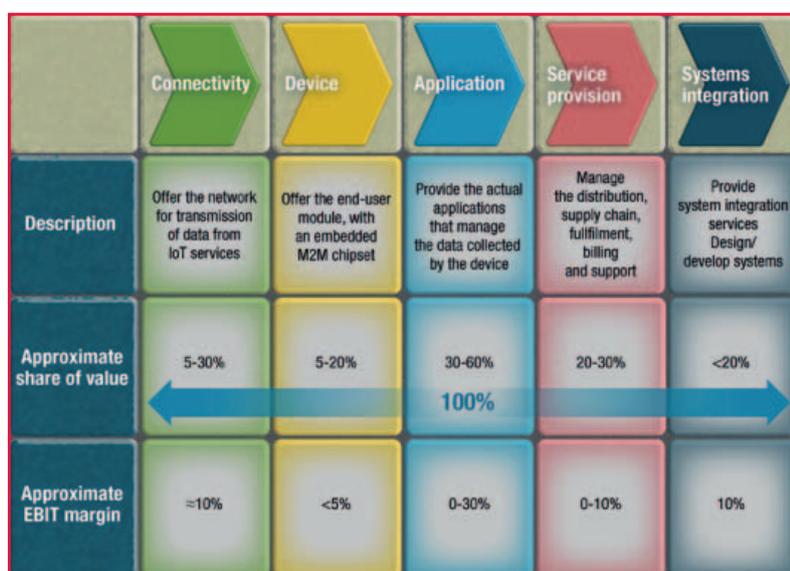
**MOUSER**  
ELECTRONICS

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

un fattore estremamente importante, perché non è facile o economicamente conveniente sostituirla (in sostanza il ciclo di vita del device è corrispondente alla durata della batteria) e la quantità di dati da trasferire e da ricevere è minima (mediamente nell'ordine di alcune decine di byte al giorno).

Si tratta quindi di una soluzione particolarmente interessante per applicazioni, come per esempio lo smart metering. Per la tecnologia LTE-M, nota an-

dell'EGPRS, cioè della componente a pacchetto di EDGE. Questo standard è stato pensato in particolare per aree geografiche, come i Paesi in via di sviluppo, dove non è disponibile una rete LTE. L'occupazione di spettro di ogni canale corrisponde a quello legacy GSM, cioè 200 kHz, ma per dispiegare EC-GSM-IoT serve comunque una banda utile di 2,4 MHz per permettere il frequency hopping (in realtà la banda complessiva arriva a 2,8 MHz, perché servono due canali di guardia di 200 kHz ciascuno agli estremi). Se però EC-GSM-IoT è l'unico servizio, insieme all'EGPRS, con cui condivide le risorse radio, in assenza del servizio voce GSM, bastano 600 kHz (1 MHz considerando anche i due canali di guardia).



**Fig. 3 - Generica value chain per i servizi IoT (Fonte Analysys Mason, 2015)**

che con l'acronimo eMTC (enhanced-MTC), è stata introdotta una categoria specifica per i terminali, denominata Cat-M1. LTE-M utilizza 6 PRB contigui di un'allocazione LTE e richiede una banda di 1.4 MHz. Il sistema è particolarmente flessibile, visto che può funzionare indipendentemente dalla banda del sistema LTE in cui è dispiegato (1.4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz o 20 MHz). Rispetto alle altre tecnologie citate in precedenza, che supportano soltanto la modalità di duplexing HD-FDD (Half Duplex - Frequency Division Duplex), LTE-M supporta invece anche le modalità FD-FDD (Full Duplex - Frequency Division Duplex) e TDD (Time Division Duplex). Per le applicazioni in ambito IoT questa tecnologia può essere considerata complementare a quella NB-IoT. La terza soluzione, quella EC-GSM-IoT, è invece compatibile con le reti GSM/EDGE e di fatto ne riutilizza una parte della banda ma richiede la disponibilità

### L'analisi dei dati

Come per la sicurezza, anche la gestione di elevati quantitativi di dati è uno dei problemi che stanno affrontando le aziende coinvolte nell'IoT, anche perché la necessità di una risposta in tempo reale sta crescendo rapidamente. Una soluzione consiste nell'elaborazione dei dati direttamente da parte dei device, in modo da ridurre anche la quantità di dati da far passare

sulle reti. Questo approccio di elaborazione distribuita permette infatti di gestire più efficacemente le informazioni, per esempio intraprendendo delle azioni autonomamente senza coinvolgere il core della rete. L'integrazione del flusso dei dati con tecniche di IA ed engine per il machine learning è uno dei trend più evidenti per l'IoT. I principali service provider e i platform provider stanno lavorando per offrire soluzioni che accedano direttamente ai dati dei device per le applicazioni di machine learning. Il problema per questo tipo di approccio spesso non si pone tanto in termini di hardware, visto che si possono facilmente implementare nei device IoT microcontroller appositi con adeguate capacità di calcolo, quanto piuttosto in termini di software. Su questo versante comunque ci sono già diversi esempi come AXON Predict, che integra il sistema operativo RTOS VxWorks di Wind River e la parte analytics di Greenwave. Questo tipo di

soluzione permette di ottimizzare l'efficienza del device e di implementare azioni autonome, visto che permette di analizzare i dati direttamente alla fonte, eliminando la latenza e i costi associati alla perdita di dati. In questo modo, si possono ottenere anche riduzioni sensibili dei costi di deployment e incrementare sia la sicurezza, sia le possibilità di manutenzione del dispositivo embedded.

### I nuovi modelli di business

Molte aziende, soprattutto quelle che hanno iniziato per prime a utilizzare l'IoT, sono coinvolte in progetti per introdurre nuovi modelli di business utilizzando i big data e le funzionalità di IA a disposizione. Ormai si può accedere a molti beni con formule del tipo as-a-service, senza la necessità di

servizi di tipo pay-per-warning, dove il cliente paga per essere avvertito sulla elevata probabilità che ci sia un guasto imminente a un sistema. L'avviso arriverebbe da un tecnico in una sala controllo in grado di discriminare le condizioni potenzialmente pericolose, in base ai dati provenienti in tempo reale dai device IoT. Di fatto, l'IoT, con la sua capacità di creare nuove opportunità di guadagno accelerando l'innovazione, permette di realizzare prodotti più intelligenti e soluzioni che coinvolgono maggiormente i clienti, in modo da soddisfarne meglio e più velocemente le reali esigenze. Il passaggio a business model diversi dagli attuali avrà comunque anche un impatto sostanziale per molte aziende che dovranno cambiare completamente le loro strategie. Infatti, visto che l'IoT permette di

**Tabella 1 - Le principali caratteristiche di LTE-M, NB-IoT e EC-GSM-IoT (Fonte Telecom Italia)**

	<b>LTE-M</b>	<b>NB-IoT</b>	<b>EC-GSM-IoT</b>
<b>Dispiegamento</b>	In-band LTE	In-band LTE, Guard-band LTE, Stand-alone	In-band GSM
<b>Copertura radioelettrica</b>	155.7 dB (20 dBm)	164 dB (23 dBm)	154 dB (23 dBm) 164 dB (33 dBm)
<b>Canalizzazione</b>	1.08 MHz	180 KHz	200 kHz
<b>Banda minima richiesta</b>	1.4 MHz	180 kHz (In-ban LTE, Guard-band LTE) 200 kHz (Stand-alone)	2.4 MHz (con servizi voce GSM) 600 kHz (senza servizi voce GSM)
<b>Duplexing</b>	HD-FDD, FD-FDD, TDD	HD-FDD	HD-FDD
<b>Data rate di picco</b>	HD-FDD e FD-FDD 1 Mbps DL HD-FDD e FD-FDD 1 Mbps UL	In-band LTE 170 kbps DL Stand-alone 226.7 kbps DL 250 kbps UL	491 kbps DL 491 kbps UL
<b>Data rate mediati nominali</b>	FD-FDD 800 kbps DL FD-FDD 1 Mbps UL HD-FDD 300 kbps DL HD-FDD 375 kbps UL	21.25 kbps DL 62.5 kbps UL	98 kbps DL 98 kbps UL
<b>Classi di potenza dei terminali</b>	20 dBm / 23 dBm	20 dBm / 23 dBm	23 dBm / 33 dBm

avere la totale proprietà del bene o dell'infrastruttura, e l'IoT semplifica notevolmente la gestione di questo business model. Questo passaggio però, secondo gli analisti, è soltanto il primo passo verso nuovi modelli di business. Per esempio, la vendita di informazioni mirate ottenute dall'elaborazione dei dati provenienti dai device IoT è un segmento particolarmente interessante. Si possono analizzare, per esempio, le immagini di videocamere di sorveglianza poste agli incroci per capire le necessità idriche di una certa località in base al colore delle aree verdi. Analogamente, si può pensare a

passare facilmente a modelli di tipo as-a-service, il peso di elementi come l'affidabilità nel tempo e la riduzione dei costi di gestione diventerà sempre maggiore e questo condizionerà inevitabilmente le scelte di progettazione. Un'altra conseguenza del cambiamento dei business model favorito dell'IoT riguarda l'impatto sulla value chain. Gli analisti ritengono che i diversi provider della catena (service provider, platform provider, software provider e così via) saranno sempre più costretti a stringere rapidamente delle partnership, per poter fornire soluzioni adeguate alle esigenze dei clienti finali.

# Le tecnologie abilitanti per l'auto connessa e a guida autonoma

I recenti sviluppi nel settore dei radar automobilistici ci hanno permesso di immaginare il futuro della mobilità promesso dalla guida autonoma – strade più sicure, miglior utilizzo delle infrastrutture e traffico più snello, minori emissioni di inquinanti in atmosfera, diffusione di servizi condivisi con veicoli a guida autonoma e, in prospettiva, trasformazione degli ambienti metropolitani verso uno stile di vita urbano più sostenibile

**Giacomo Tuveri**

Marketing industry manager automotive

Energy e Semicon

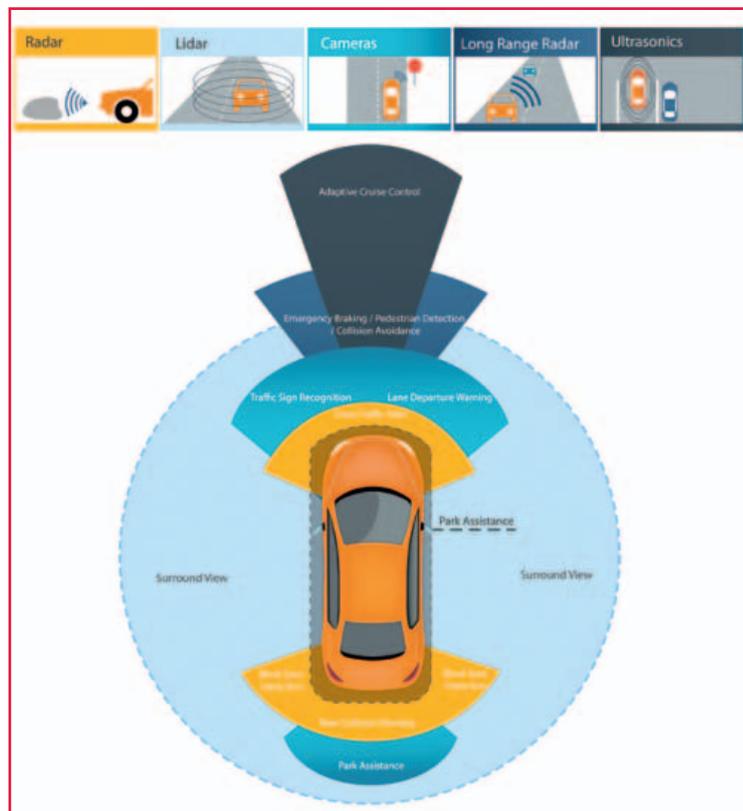
Keysight EMEA

**L**a guida autonoma non è più solamente un concetto teorico. I veicoli che si guidano da soli sono già attualmente utilizzabili in alcuni Paesi. L'auto connessa è arrivata tra noi in molti modi e le funzioni telematiche avanzate sono disponibili su di una gamma di veicoli sempre più ampia, mentre i sistemi di assistenza alla guida avanzati (ADAS) e le reti di comunicazione tra veicoli e tutto il resto che le circonda (V2X) sono praticamente già una realtà. Questo articolo descrive le tecnologie abilitanti che aprono la strada allo sviluppo dei veicoli del futuro.

## **Fusione sensoriale**

L'adozione dei sensori, che rappresentano un componente fondamentale dei sistemi ADAS dei veicoli, è in crescita esponenziale – incrementando sempre di più il contenuto di elettronica presente nei veicoli più moderni. Il progresso della tecnologia microelettronica ha reso possibile lo sviluppo di soluzioni basate sui sensori sempre più leggere, più piccole e

più economiche. I sensori svolgono un ruolo importante nei sistemi di assistenza alla guida avanzati nel migliorare la percezione della situazione che circonda il guidatore, elevando il livello di sicurezza sia per chi guida il veicolo, sia per gli altri utilizzatori della strada. L'aumento dell'utilizzo dei sensori ne favorirà l'ulteriore riduzione dei costi, mano a mano che un sempre maggior numero di auto ne sarà dotato di serie. Nel settore automobilistico, la tecnologia dei sensori a ultrasuoni si può considerare ormai decisamente matura. I sensori a ultrasuoni sono ampiamente utilizzati, in quanto economici e semplici da utilizzare. Grazie alle caratteristiche di propagazione delle onde sonore, i sensori a ultrasuoni vengono utilizzati solamente per applicazioni con un ridotto raggio d'azione e a bassa velocità, come nei sensori di parcheggio o nella rilevazione dei punti ciechi. Da quanto i radar sono entrati nel settore automobilistico, i sensori radar sono diventati un componente essenziale dei sistemi ADAS. Vengono utilizzati per la rilevazione di oggetti fissi e un movimento su distanze brevi, medie e lunghe, fornendo informazioni importanti come la distanza, l'angolo e la velocità. A differenza di altre soluzioni tecnologiche, come il LiDAR e gli altri sistemi di visione basati sulle telecamere, essi vengono influenzati di meno dalle condizioni meteo avverse o da condizioni di scarsa illuminazione. Grazie alla loro



**Fig. 1 - La fusione di informazioni raccolte da sensori tecnologicamente diversi garantisce una percezione affidabile dell'ambiente che circonda il veicolo**

robuste capacità di rilevamento, i radar vengono utilizzati in numerose applicazioni per migliorare la sicurezza, come il controllo della velocità (cruise control) adattativo, la protezione dalle collisioni e la frenatura di emergenza autonoma. I sistemi radar automobilistici a corto raggio possono attualmente funzionare su due bande di frequenza, la banda K (24 GHz) e la banda W (79 GHz). L'utilizzo nella banda K a minor frequenza verrà abbandonato per tutti i nuovi veicoli in Europa a partire dal 2022, per proteggere gli altri utilizzatori della banda a 24 GHz<sup>(1)</sup>. La migrazione verso frequenze più elevate non solo allevierà i problemi di congestione dello spettro alle frequenze più basse, ma offrirà anche diversi vantaggi funzionali, come dimensioni più piccole dei sensori e una maggiore risoluzione spaziale con l'utilizzo di una più ampia larghezza di banda. I sistemi di visione si stanno evolvendo con l'utilizzo di telecamere stereo, più piccole e dotate di una risoluzione maggiore; queste hanno caratteristiche migliori rispetto ai radar in termini di riconoscimento e classificazione degli oggetti.

Sebbene le telecamere siano piuttosto economiche, richiedono però un'elevata potenza di calcolo per essere utilizzate proficuamente. Le immagini di buona qualità si ottengono quando le condizioni di illuminazione e meteorologiche sono favorevoli, altrimenti la qualità degrada rapidamente. I sensori LiDAR e a infrarossi rappresentano delle tecnologie emergenti per il settore automobilistico. Nessuna delle due è attualmente utilizzata su larga scala a causa dei loro costi elevati. I sensori LiDAR creano immagini 3D ad alta risoluzione, un'informazione critica per i sistemi a guida autonoma. Tuttavia, così come le normali telecamere, sono anch'essi sensibili agli effetti delle condizioni meteorologiche. I sensori a infrarossi, d'altro canto, sono in grado di acquisire immagini anche al buio. Questi tipi di sensori dovranno diventare molto più economici per essere utilizzati su larga scala nel settore automobilistico. Poiché ogni tipo di sensore offre vantaggi e svantaggi specifici, l'industria dell'auto si sta orientando all'utilizzo di molteplici tipo di sensori, per

sfruttare i rispettivi punti di forza e ridurre le limitazioni caratteristiche di ogni tipologia di sensore. Il termine utilizzato per descrivere questa tendenza è 'fusione sensoriale', o 'sensor fusion' (Fig. 1). La diversità tecnologica e la ridondanza garantita dalla fusione sensoriale viene considerata indispensabile per far sì che il veicolo abbia una percezione accurata e affidabile dell'ambiente che lo circonda.

### Comunicazioni V2X

I veicoli autonomi richiedono funzioni di comunicazione più potenti rispetto a quelli previsti in una rete di sensori per applicazioni ADAS. V2X (Vehicle-to-Everything) è l'acronimo chiave che identifica le tecnologie abilitanti per potenziare la percezione dell'ambiente circostante tramite la comunicazione del veicolo con altri veicoli o con l'ambiente esterno in generale (Fig. 2). Il concetto comprende la capacità di un veicolo di scambiare messaggi con altri veicoli (V2V – vehicle to vehicle), reti (V2N vehicle to network), pedoni (V2P vehicle to pedestrian) e infrastruttura (V2I vehicle to infrastructure). Le

## IN TEMPO REALE | AUTONOMOUS DRIVING

comunicazioni V2X offrono dei vantaggi potenzialmente salvavita, in quanto rendono possibile un nuovo livello di coscienza della situazione circostante da parte del veicolo, che si tramuta in una maggiore sicurezza delle strade, oltre che di una maggiore efficienza in termini di traffico.

Inizialmente, come candidata adatta alle comunicazioni V2X fu scelta la tecnologia di accesso radio WiFi, per le sue caratteristiche di comunicazione diretta tra i nodi e la bassa latenza. Successivamente, è stato definito uno standard da essa derivato, IEEE 802.11p (chiamato anche ITS-G5 in Europa o DSRC in Nord America), scelto per soddisfare le stringenti specifiche prestazionali richieste dalle

V2X sottolineano alcuni vantaggi offerti dai sistemi cellulari rispetto a quelli delle reti ad-hoc di tipo WiFi (maggiore sicurezza, controllo delle congestioni, affidabilità e così via), così come la possibilità di sfruttare l'infrastruttura già esistente delle reti cellulari (V2N). Inoltre, lo standard 3GPP R14 ha potenziato le funzionalità dell'interfaccia 'PC5 Sidelink' per supportare le modalità di comunicazione diretta (senza passare dalla stazione base), facilitando le comunicazioni V2V tra veicoli. Infine, essendo parte della famiglia di standard 3GPP, la soluzione C-V2X offre un cammino di evoluzione verso le future reti 5G.

Pertanto, ci sono due differenti tecnologie che vengono considerate nell'ambito dei sistemi di trasporto intelligenti cooperativi (C-ITS): 802.11p e C-V2X. Sebbene il dibattito tra quale delle due tecnologie sia più adatta per le applicazioni V2X sia ancora in corso, vi è anche un certo interesse nel far convivere le due soluzioni, per sfruttare il meglio di ciò che ognuna di esse può offrire nel raggiungere un obiettivo comune, quello di offrire una mobilità più efficiente e più sicura per tutti.

Le comunicazioni V2X sono considerate necessarie per ottenere un maggior livello di automazione (SAE J3016<sup>(2)</sup>), poiché consentono ai veicoli di conoscere ciò che succede al di là della linea visuale diretta e di essere maggiormente coscienti dei potenziali pericoli nascosti. Si prevede che le reti 5G, che offriranno il servizio di comunicazione a bassa latenza ed elevata affidabilità URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communication), garantiranno prestazioni che potranno migliorare ulteriormente le caratteristiche di sicurezza.

### Reti di comunicazioni sicure nel veicolo

I veicoli moderni contengono un numero crescente di apparecchiature elettroniche e software. Le diverse applicazioni integrate, come la visione dell'ambiente esterno, la diagnostica di bordo, il sistema informativo e di intrattenimento dei pas-



Fig. 2 - Ambiente con comunicazioni V2X

applicazioni ITS (Intelligent Transport Systems). Sono state realizzate molte applicazioni sperimentali nel corso degli ultimi anni, che hanno reso mature e quasi pronte per l'adozione su larga scala le soluzioni V2X basate sulle tecnologie WiFi.

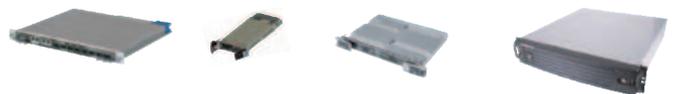
Attualmente, anche le tecnologie chiamate Cellular V2X (C-V2X), basate sull'utilizzo delle reti cellulari a standard 3GPP Long Term Evolution (LTE) R14, sono salite alla ribalta per essere adottate nelle comunicazioni V2X. I promotori delle soluzioni C-



# INNOVATION THAT SCALES

## ***State of the Art Innovations and Italian creativity***

- Most powerful commercial processors
- Scalable processing across platforms and form-factors
- Secure and trusted – High reliability
- From Radio frequency to robotic the widest selection of solutions available by a single supplier



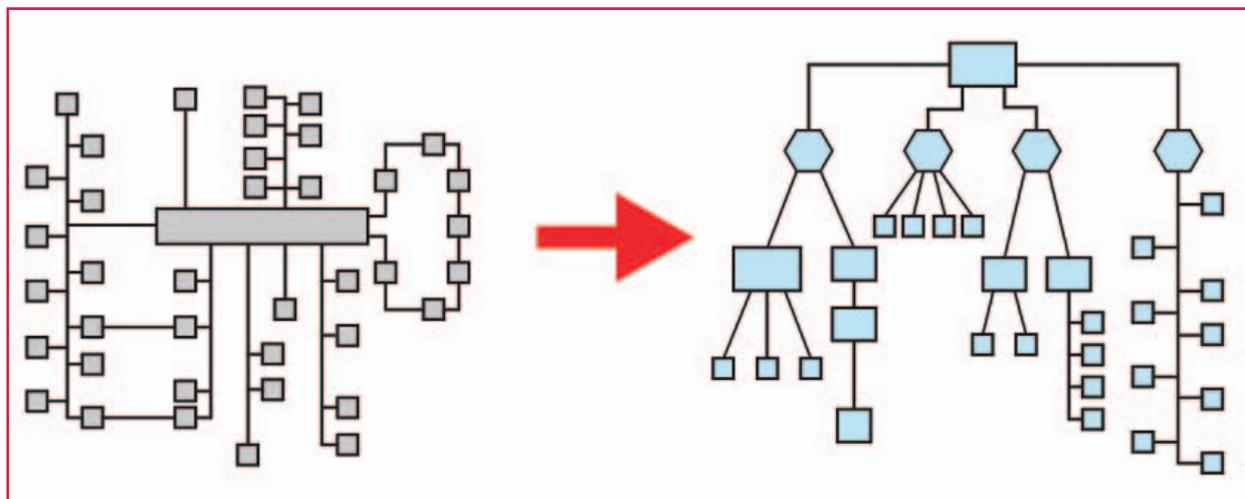
Rugged, secure, and trusted server-class processing ecosystem scales form-factors and platforms. From the most rugged and SWaP-optimized OpenVPX 3U and 6U solutions to U.S. designed and manufactured ATCA blades and rackmount servers.

## ***EuroLink Systems***

via Piedicavallo 51 - 2/B - 00166 Rome (ITALY)

ph: +39 06 6191401 - fax: +39 06 61914020

**[www.eurolinksystems.com](http://www.eurolinksystems.com)**



**Fig. 3 - Da reti eterogenee basate su protocolli proprietari si passerà a un insieme di reti Ethernet organizzate gerarchicamente(4)**

seggeri, le connessioni telematiche e le altre funzionalità di comfort richiedono una sempre maggior quantità di banda per trasferire i dati di cui hanno bisogno. Con l'aumento del livello di intelligenza, reso possibile dalla fusione sensoriale e dalle comunicazioni V2X, è emersa la necessità di disporre all'interno del veicolo stesso di una rete di comunicazione affidabile ad alta velocità, che supporti il trasferimento e l'elaborazione dei dati in tempo reale. Per promuovere in ambito automobilistico l'adozione di uno standard aperto basato sulle tecnologie Ethernet è stata fondata l'associazione OPEN (One Pair Ethernet) Alliance<sup>(3)</sup>. Ethernet è una tecnologia relativamente nuova come sistema di comunicazione punto-punto all'interno dei veicoli. È stata introdotta per rispondere all'esigenza di una maggiore larghezza di banda unita alla riduzione dei costi, peso e complessità, rispetto alle tecnologie di comunicazione cablate tradizionalmente usate in ambito automobilistico. La struttura modulare dei ricetrasmittitori Ethernet e dei relativi switch e controllori permette anche di ottenere il necessario grado di scalabilità e flessibilità.

La rete di comunicazione Ethernet è vista come un elemento infrastrutturale fondamentale delle future auto connesse e a guida autonoma. La tendenza di evoluzione dei cablaggi automobilistici è di passare da un insieme eterogeneo di collegamenti che utilizzano protocolli proprietari (come CAN e MOST) a un insieme omogeneo di reti Ethernet gerarchiche, come illustrato nella figura 3. L'associazione IEEE sta attualmente lavorando alla defini-

zione di uno standard che aggiunge la funzionalità TSN (Time Sensitive Networking) alle specifiche Ethernet 802.1 e 802.3, per garantire le prestazioni deterministiche che sono essenziali per realizzare le applicazioni critiche in tempo reale vitali per la sicurezza. Con l'inclusione della funzionalità TSN, Ethernet è destinata a diventare la rete dorsale che soddisfa i complessi requisiti richiesti per le comunicazioni all'interno dei futuri veicoli.

Keysight collabora con le principali aziende di elettronica attive nella filiera dell'automobile, aiutandole nel loro percorso di innovazione, dalla progettazione al collaudo fino all'introduzione dei prodotti sul mercato, per raggiungere i loro obiettivi in modo più rapido ed economico. L'offerta di Keysight comprende soluzioni per le tecnologie wireless, 5G, RF, onde millimetriche, Ethernet per auto, digitale ad alta velocità, ottica, componentistica di potenza, conversione energetica, batterie, veicoli elettrici e ibridi, collaudo funzionale e altro ancora. Per saperne di più: <http://www.keysight.com/main/application.jsp?cc=ES&lc=spa&ckey=2115365&nid=-33175.0.00&id=2115365&mpid=71688>

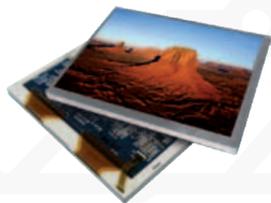
#### Note

<sup>(1)</sup><https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/radar-your-car>

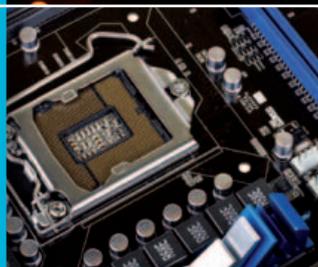
<sup>(2)</sup>[https://www.sae.org/misc/pdfs/automated\\_driving.pdf](https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf)

<sup>(3)</sup> <http://opensig.org/home/>

<sup>(4)</sup> White paper from Ixia, "Automotive Ethernet: An Overview", May 2014



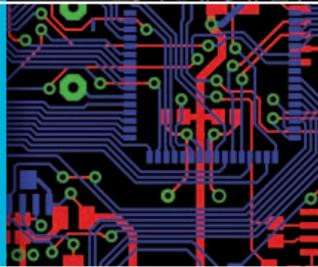
DISPLAY



EMBEDDED  
& IPC



OPTOELETTRONICA



PRINTED  
CIRCUIT BOARD



DISPLAY  
CUSTOM

Mc'TRONIC

Il riferimento sicuro  
per l'innovazione tecnologica

## 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

# Droni industriali: un nuovo mercato in evoluzione

Silvano Iacobucci

I droni rappresentano oggi uno strumento sempre più versatile, grazie ai numerosi utilizzi e campi di applicazione, tanto da caratterizzare un mercato in forte crescita anche nel nostro Paese. Secondo un rapporto stilato dall'ENAC nel 2015, in Italia erano già in uso due anni fa più di 1200 velivoli ad uso professionale, con ben 600 aziende specializzate nella loro produzione, e questo numero sta crescendo in modo esponenziale, grazie ai reali vantaggi offerti dall'impiego di queste minuscole macchine. Dalle sue origini militari, questo fenomeno si è spostato all'uso civile e industriale, investendo settori che spaziano dalla sicurezza all'edilizia, passando per l'architettura, l'agricoltura e la manutenzione predittiva di impianti industriali.

Il settore può essere essenzialmente suddiviso in due macro aree, una riguardante i rilievi topografici e l'altra orientata a vere e proprie campagne di misura, che prevedono l'installazione a bordo di sofisticati sensori e dispositivi quali ad esempio termocamere e sistemi LIDAR (Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging). Stiamo assistendo a una progressiva specializzazione del settore, da cui stanno emergendo soluzioni industriali sempre più verticali, che lasciano sempre meno spazio all'improvvisazione degli hobbisti, puntando verso una

Valutare e mappare coltivazioni agricole, estensione di boschi, emissioni di inquinanti, danni subiti a seguito di eventi calamitosi o catastrofici: applicazioni a cui i droni assolvono in modo efficace ed economico



Fig. 1  
Il drone Intellisystem Technologies TT1640S-TID-A

maggiore qualificazione, promossa dal contributo della normativa di settore dettata dall'ENAC per regolamentare l'utilizzo dei droni in ambienti aperti.

Il reale vantaggio derivante dall'utilizzo dei droni consiste nell'aumento di produttività, poiché consente in poco tempo e in modo più economico di compiere operazioni che in altri tempi prevedevano necessariamente l'impiego di aerei ed elicotteri veri e propri. La rapidità di accesso, la capacità di avvicinarsi e di spostarsi in tutte le direzioni, di mantenere una posizione per tutto il tempo desiderato ed effettuare riprese da prospettive differenti, tipiche di un drone, consentono

di individuare facilmente punti di una struttura in cui risulti necessario un intervento, consentendo una riduzione di costi e tempi in fase di manutenzione.

Anche se i droni aerei sono quelli maggiormente diffusi nel mercato, il termine “drone” sta assumendo un significato sempre più allargato, comprendendo non solo velivoli, ma anche apparecchiature terrestri (“rover”) e veri e propri sommergibili in miniatura. I velivoli si utilizzano quando si rende necessaria una visione dall’alto per scopi ben precisi: riprese aeree, ispezioni, mappatura, fotogrammetria, campagne di misure. I rover sono droni su ruote che garantiscono grande stabilità e possibilità di caricare pesi maggiori, equipaggiabili con video-camere e sensori, che consentono riprese stabili dal basso particolarmente utili in situazioni di ispezione e sorveglianza. I droni marini sono invece simili a piccoli sottomarini su cui è possibile installare una telecamera stagna per fare riprese subacquee, molto utili per il monitoraggio ambientale e per il controllo della flora e della fauna di tutti gli ambienti acquatici quali laghi, fiumi, mari e oceani. Quello dei droni, grazie alla loro flessibilità d’uso, è diventato in poco tempo uno dei trend tecnologici emergenti e sono in molti a credere e a investire capitali nell’industria dei remote piloted aircraft systems; le prospettive sono ampie, così come le applicazioni che vedranno un uso sempre più intensivo di queste tecnologie nelle nostre città e industrie, ambienti che possono presentare delle criticità complesse da affrontare.

Alla luce di tutte queste considerazioni, l’azienda italiana **Intellisystem Technologies** ha messo a punto diversi strumenti drone-based denominati TID (acronimo di Thermal Inspection Drone) per la diagnostica e il monitoraggio industriale, mediante l’utilizzo di particolari droni progettati per un utilizzo professionale e intensivo. I droni di Intellisystem Technologies possono essere considerati come dei veri e propri strumenti di misura, in grado di librarsi in volo raccogliendo e trasmettendo i dati misurati a terra in modo facile, sicuro e decisamente economico. I sistemi TID vengono spesso equipaggiati con particolari termocamere ultra compatte, installate in una piattaforma stabilizzata, grazie alla quale è possibile ottenere le massime prestazioni in termini di stabilità delle riprese, che permettono la misura dei valori di temperatura superficiale senza entrare direttamente in contatto con l’oggetto da misurare, quale ad esempio una porzione di impianto o una linea aerea ad



**Fig. 2 - Particolare della telecamera**

alta tensione. Grazie a queste particolari telecamere, è possibile ottenere dall’alto foto termiche d’insieme e mappature termiche a elevata risoluzione con una precisione che raggiunge gli 0,2 °C. Pur non sostituendo certe operazioni settoriali specialistiche dove aerei ed elicotteri rimangono indispensabili, questa soluzione innovativa rende possibile l’ispezione aerea termografica in tutta sicurezza e velocità anche negli ambienti più critici, come strutture e impianti industriali difficili da esaminare per collocazione o dimensioni, senza la necessità di allestire ponteggi, utilizzare cestelli o ricorrere a costosi mezzi aerei alternativi. I droni di Intellisystem Technologies sono stati accuratamente applicati in diversi campi di utilizzo industriale; reti elettriche e ferroviarie, impianti energetici come parchi eolici o distese fotovoltaiche, sono solo alcuni esempi in cui i sistemi TID sono stati utilizzati per individuare anomalie e malfunzionamenti, risparmiando tempo utile in fase di pianificazione dell’intervento e tagliando i costi operativi.

I sistemi TID possono essere impiegati in tutti quei settori industriali che prevedono l’offerta di servizi e soluzioni orientate alla conoscenza, al monitoraggio e alla governance del territorio attraverso l’utilizzo dei droni attraverso l’identificazione, la caratterizzazione, la qualificazione e la misurazione degli elementi territoriali ripresi con la loro localizzazione, forma, dimensioni e caratteristiche.

Recentemente, anche il comparto Oil&Gas ha mostrato un particolare interesse verso l’utilizzo dei sistemi TID. Quando una compagnia petrolifera ha bisogno di effettuare delle misure termiche superficiali in un impianto di una raffineria o su una piattaforma petrolifera, deve sostenere enormi spese per la progettazione e costruzione di imponenti strutture di ponteggio che, nel caso delle piattaforme off-shore,

possono superare anche i 100 metri di altezza. Utilizzando sistemi come quelli di Intellisystem Technologies, è possibile ridurre drasticamente non solo tali costi ma anche il personale impiegato e i tempi di intervento, passando dall'utilizzo di un team di cinque tecnici specializzati rispetto a una squadra di 100 persone e riducendo i tempi da diverse settimane a un paio di giorni. L'impiego dei droni per questa tipologia di controlli permette alle compagnie petrolifere di offrire anche una migliore sicurezza sul lavoro, contribuendo a ridurre i rischi a cui sono esposti gli operai che di norma si occupano della manutenzione predittiva. Questo tipo di analisi aerea è un metodo che permette di valutare in



**Fig. 3 - Esempio di applicazione del Thermal Inspection Drone in situazione di emergenza**



**Fig. 4 - Esempio di applicazione drone in ambito Oil & Gas**

maniera completa, rapida e affidabile le prestazioni di impianti di grandi dimensioni. Mantenere le strutture onshore e offshore in conformità a standard e requisiti normativi è fondamentale per assicurarne la sicurezza e il rispetto per l'ambiente. La soluzione offerta rappresenta quindi anche una delle tecnologie più promettenti per migliorare anche la risposta ai disastri ambientali che a volte purtroppo colpiscono il comparto Oil&Gas, proponendosi come valido strumento d'ausilio alle relative operazioni di soccorso

poiché, grazie alle immagini termiche catturate dai droni, è possibile individuare superstiti, e in caso d'incendio è possibile quantificare la presenza dei focolai più attivi per i quali è necessario intervenire più tempestivamente. Al tempo stesso, i sistemi TID possono essere usati dai responsabili della sicurezza per avere una visione d'insieme della situazione di emergenza,

permettendo una più facile individuazione delle criticità strutturali delle infrastrutture danneggiate e pericolanti. In questo modo, tutte le zone di difficile accesso e pericolose per l'uomo possono essere esplorate e osservate nei dettagli in tutta sicurezza. In questi scenari, i droni di Intellisystem Technologies possono essere utilizzati per assistere la valutazione dei rischi, la mappatura e la pianificazione dei soccorsi rendendo le operazioni più sicure e veloci per le squadre di pronto intervento. Tra 10 anni, i droni saranno strumenti di uso comune grazie alle loro performance sempre più spinte, che faranno leva sulle moderne tecniche di Intelligenza Artificiale. Avranno a bordo sistemi avanzati anticollisione e una sensoristica sempre

più sofisticata, grazie alla quale saranno in grado di mettersi in volo seguendo rotte sicure in modo del tutto automatico e senza supervisione di esseri umani. Non saranno solo macchine atte a catturare dati ma saranno capaci di elaborarli in realtime, costituendo di fatto dei sistemi IoT che alimenteranno database in Cloud in modo efficiente, trasparente e fruibile. Intellisystem Technologies sta conducendo, in collaborazione con altre aziende ed enti, una serie di studi e ricerche finalizzati ad attuare questa vision futura.

# sps ipc drives

ITALIA

8<sup>a</sup> edizione

Tecnologie per l'Automazione Elettrica  
Sistemi e Componenti  
Fiera e Congresso  
Parma, 22-24 maggio 2018



## **SPS IPC DRIVES ITALIA: INDUSTRIA INNOVATIVA PER VOCAZIONE. IN FIERA A PARMA, DAL 22 AL 24 MAGGIO 2018**

### **L'AUTOMAZIONE E IL DIGITALE PER L'INDUSTRIA COLLABORATIVA**

A SPS Italia vi aspettano prodotti e soluzioni, fornitori di componenti e sistemi per l'automazione e la meccatronica. La piattaforma d'eccellenza per le nuove tecnologie disruptive: sistemi di visione, Industrial IoT, big data, intelligenza artificiale, cybersecurity, applicazioni robotiche e sistemi di realtà aumentata. Tecnologie indispensabili alle industrie per crescere velocemente e aumentare la competitività sul mercato.

visitatori@spsitalia.it  
espositori@spsitalia.it



 messe frankfurt

## Acquisizione dati più cloud e soft con il protocollo MQTT

Lucio Pellizzari

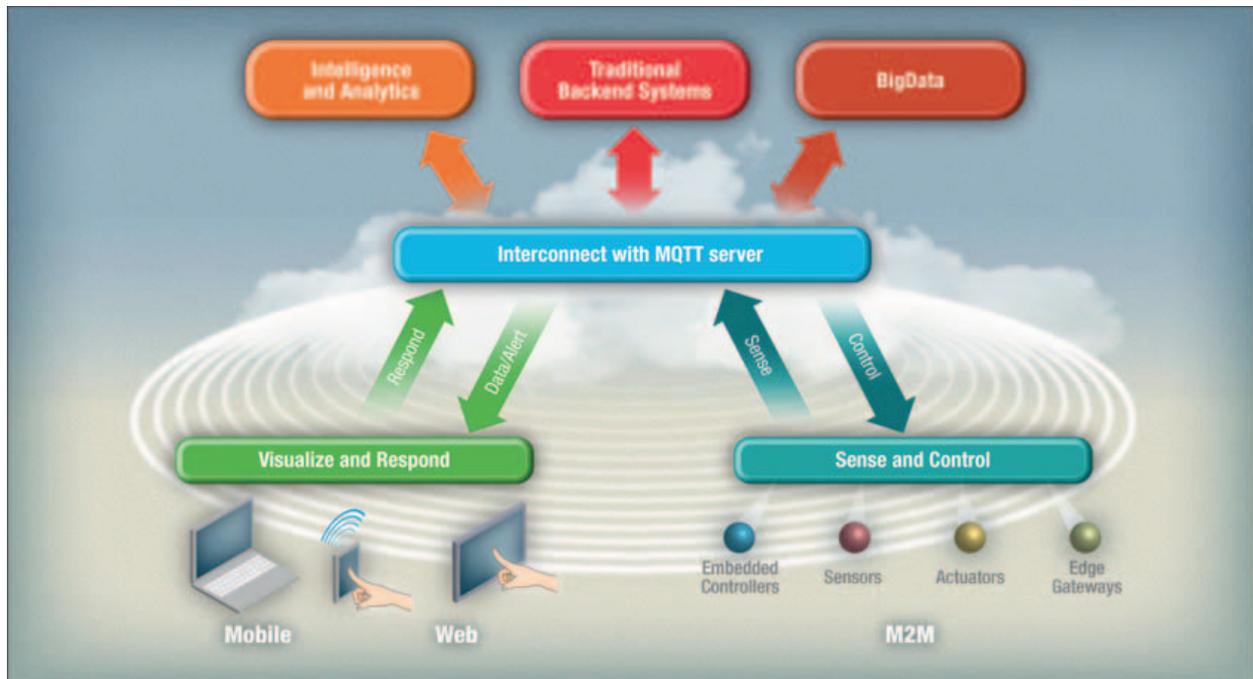
Le reti IIoT hanno bisogno di trasferimenti web leggeri e gestibili con qualunque piattaforma e perciò il protocollo di messaggistica MQTT si impone sul più ingombrante HTTP nelle applicazioni industriali di acquisizione dati

Il protocollo MQTT, o Message Queuing Telemetry Transport, è stato concepito nel 1999 da Andy Stanford-Clark di IBM e Arlen Nipper di Cirrus Link Solutions, come tecnologia open per lo scambio di modiche quantità di dati. I vantaggi rispetto al più potente HTTP, HyperText Transfer Protocol, sono la risposta più rapida, la maggior velocità, la banda ridotta e i minori consumi di energia e per questi motivi sembrò inizialmente un'ottima soluzione per la messaggistica nei sistemi operativi degli smartphone. A differenza dell'HTTP, che consente scambi di dati di ogni dimensione e banda, che possono di conseguenza supportare anche i segnali voce, audio e video, l'MQTT è molto più adatto agli scambi rapidi e intermittenti, come per esempio la raccolta dati da molteplici app. Questa sua semplice impostazione ha gradualmente conquistato consensi in svariati ambiti applicativi e oggi nel sito del consorzio MQTT viene definito come un "machine-to-machine/internet of things connectivity protocol", in quanto ottimo candidato per supportare le applicazioni IIoT, Industrial Internet of Things.

### Messaggistica industriale

MQTT lavora sopra al TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) che governa i trasferimenti dei pacchetti e funziona comandando

ad esso lo scambio di pattern "publish/subscribe message" ovvero di messaggi che vengono inviati da mittenti pubblici a più destinatari interessati (o "abbonati"), che sono gli unici abilitati a ricevere quei messaggi. I trasferimenti possono avvenire indipendentemente dall'esecuzione delle applicazioni ai nodi e in modalità del tutto agnostica rispetto al contenuto dei messaggi. La qualità dei trasferimenti è regolabile con le tre semplici regole "at most once", "at least once" ed "exactly once" ovvero "al massimo una volta", "almeno una volta" ed "esattamente una volta". La prima ammette la perdita di dati, confidando che almeno di tanto in tanto un messaggio arrivi a destinazione e può essere il caso di un sensore che fa misure periodiche, che però sono rese apposta ridondanti, affinché basti che ne arrivi qualcuna ogni tanto. La seconda prescrive la ripetizione dei messaggi finché non vi sia certezza su almeno un arrivo. La terza prevede maggior controllo, affinché ogni messaggio arrivi di sicuro e una volta sola, considerando sia la perdita del messaggio sia la sua duplicazione un costo da evitare. Intestazioni e segnalazioni sono ridotte al minimo per ridurre il traffico inutile ma c'è un meccanismo che notifica a entrambe le parti quando capita un'interruzione di qualsiasi tipo nel collegamento. Ed è proprio l'aver ridotto le intestazioni a pochi Byte che ha colpito i sistemisti che

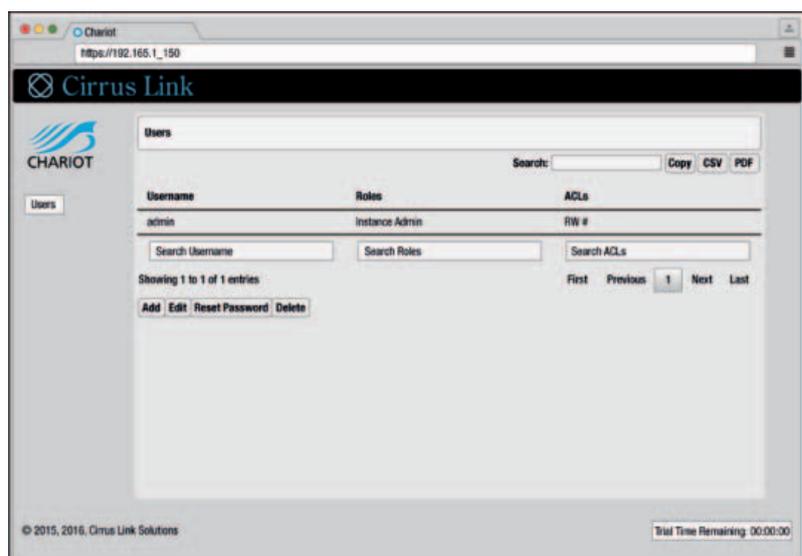


**Fig. 1 - Il protocollo di messaggistica MQTT ottimizza i collegamenti fra gli oggetti IIoT nelle reti cloud e rende più efficienti le reti locali di dispositivi industriali**

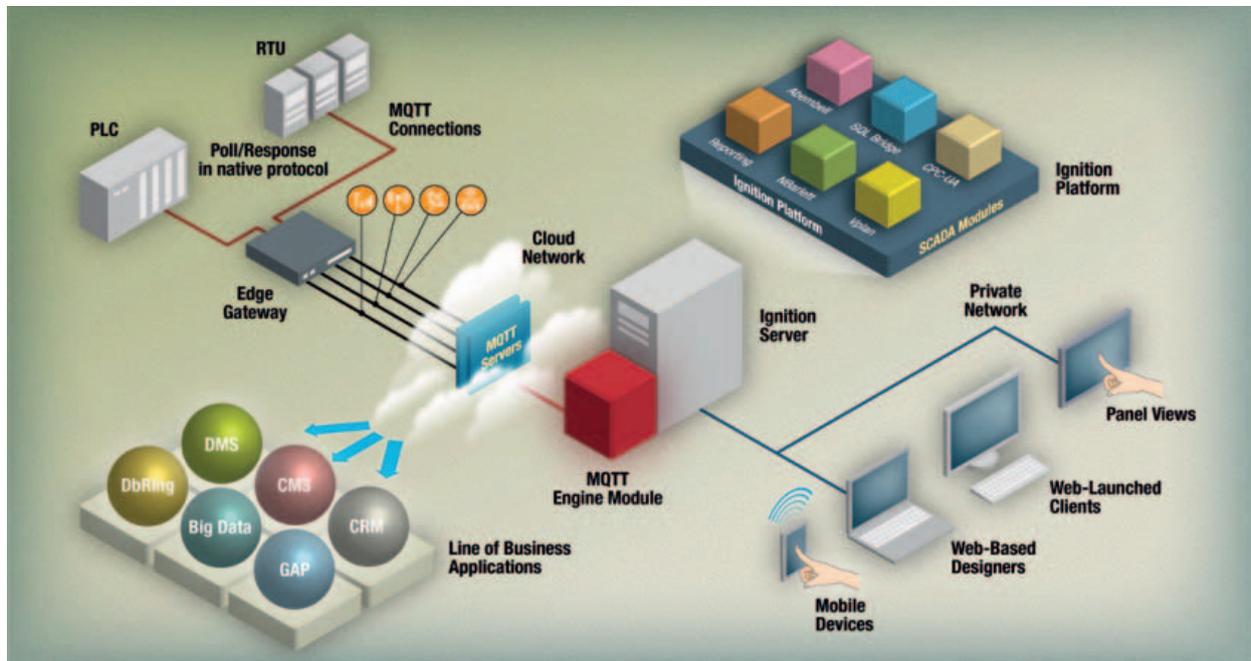
si occupano dei collegamenti M2M, tipicamente caratterizzati da messaggi dati brevi, perché con MQTT si possono collegare migliaia di sensori con gran semplicità anche quando si tratta di gestirli attraverso una piattaforma cloud.

La versione v3.1.1 completa del protocollo MQTT è riportata nel sito del consorzio Oasis e supporta librerie client per Android, Arduino, C, C++, C#, Ruby, Go, iOS, Java, JavaScript e .NET. In questa versione sono specificate le definizioni di: ClientId, identificatore che aggancia ogni mittente al broker che organizza la distribuzione dei messaggi ai client destinatari; Clean Session, modalità di controllo che abilita il broker a memorizzare oppure cancellare i messaggi per i destinatari; Username/Password, modalità di autenticazione client; Will Message, richiesta di un messaggio da parte di un client destinatario; Keep Alive, modalità di ricerca dei client effettivamente attivi da parte del broker. In aggiunta a queste

semplici norme, si può aggiungere ciò che si vuole fra cui, ad esempio, la crittografia o altre procedure di protezione, a patto che tutto sia sempre e solo a bordo dei client, perché l'obiettivo del protocollo MQTT è proprio quello di evitare le complicazioni, per garantire la massima robustezza di funziona-



**Fig. 2 - Chariot MQTT Server di Cirrus Link Solutions organizza i moduli MQTT per la realizzazione delle reti industriali Message-Oriented Middleware di acquisizione dati**



**Fig. 3 - Ignition Platform 7.9 di Inductive Automation permette di gestire i nodi IIoT nelle reti MQTT di qualsiasi dimensione e ne facilita l'integrazione con le reti industriali già installate**

mento e offrire comunque la scalabilità necessaria per implementare reti di grandi dimensioni. Secondo il consorzio Eclipse Foundation IoT, nelle applicazioni di messaggistica industriale MQTT ha già conquistato quasi la metà del mercato e a breve potrà certamente superare l'HTTP, che in quest'ambito sta progressivamente perdendo la sua leadership.

### Server MQTT

**Cirrus Link Solutions** è protagonista in questo settore con il software Chariot MQTT Server, conforme allo standard Oasis MQTT 3.1.1, che viene fornito in Open Virtualization Format (OVF), ossia come soluzione open liberamente disponibile per le modifiche da parte di chiunque voglia integrarlo in una propria piattaforma cloud. Nel server sono inclusi i dispositivi di autenticazione per la Access Control List, che consente di personalizzare l'accesso selettivo dei nodi alla rete MQTT. Al server confluiscono i moduli Cirrus Link MQTT Engines Modules, MQTT Distributor Modules, MQTT Injector Module e MQTT Transmission Module, che consentono di collegare i sistemi industriali nelle reti Message-Oriented Middleware (MOM), agganciando centinaia di nodi a un'unica gestione su terminale fisso o mobile. I collegamen-

ti generati da questi moduli sono bidirezionali e si adattano alle reti esistenti di dispositivi industriali SCADA o PLC, emulando le funzionalità dei gateway con un approccio più semplice ed efficace. Il vantaggio di queste reti è che non c'è bisogno di dotare i nodi di browser e ciò significa alleggerirli parecchio, pur consentendone l'integrazione in tutte le piattaforme cloud oggi disponibili. Inoltre, l'approccio open permette a queste reti IIoT di evolvere, arricchendosi di soluzioni MQTT sempre nuove, mentre ciò non è altrettanto scontato nelle reti industriali basate su HTTP. I moduli MQTT si adattano alle diverse esigenze industriali e possono collegare nodi mission-critical in tempo reale, definendo i margini di tolleranza e di ridondanza necessari per ciascun livello di criticità delle applicazioni. Il software ai nodi si può scrivere con tutti i linguaggi più comuni fra cui C, Java, Python e Node Red, nonché usando i tool di sviluppo più diffusi, purché consentano di realizzare connessioni orientate ai messaggi con funzionalità di comando sulle applicazioni.

### Piattaforma IIoT

**Inductive Automation** ha realizzato la Ignition Platform per consentire di creare le reti IIoT utilizzando gli MQTT Modules di Cirrus Link, nonché



**Fig. 4 - ThingsPro Software Suite di Moxa gestisce l'acquisizione dati nelle reti industriali Modbus o MQTT e ne consente l'integrazione con gli attuali sistemi di comunicazione 4G**

abilitarle all'integrazione con le reti HMI, SCADA e MES già installate. La piattaforma consente di gestire in modalità MOM le reti di applicazioni IIoT in tempo reale ed elaborarne i dati su un'unica dashboard accessibile da PC o da smartphone. La nuova versione 7.9 ha rinnovato l'Ignition Gateway migliorandone la versatilità di adattamento alle reti installate, con un maggior controllo sull'utilizzo delle risorse a livello delle CPU residenti ai nodi, nonché aggiungendo ulteriori funzionalità orientate alla distribuzione selettiva dei servizi alle diverse applicazioni. Remote Tag Provider rende accessibili i collegamenti e i dati che vi transitano, anche ai gateway di altre reti locali, mentre Remote History Provider consente di memorizzare i dati acquisiti ai nodi, per instradarli solo quando sono richiesti ai nodi che ne fanno domanda. In questo modo, è possibile ottimizzare i trasferimenti al minimo indispensabile senza dispendio di risorse. Infine, Remote Alarm



**bimag.it**

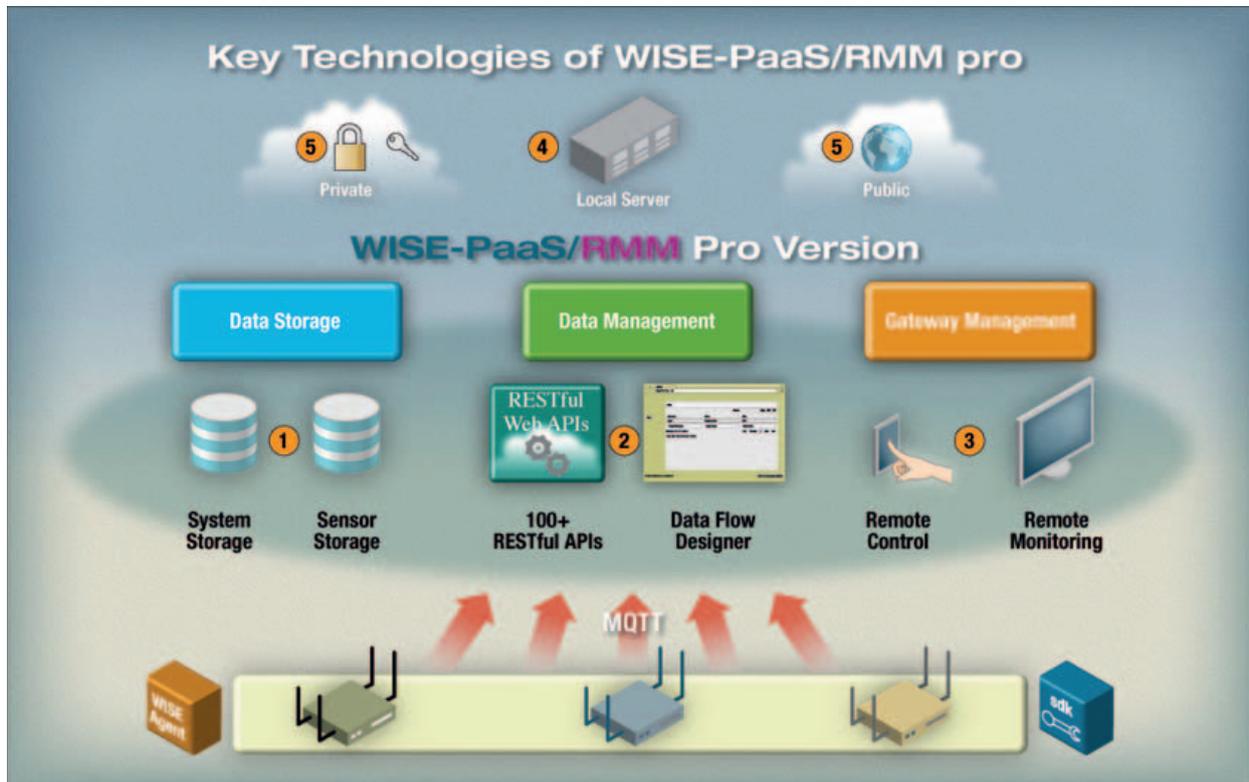
**Fai crescere il tuo business**

**RACCONTA ORA LA TUA STORIA D'IMPRESA**

**BiMag la condividerà**



redazione@bimag.it



**Fig. 5 - La nuova versione 3.1 della piattaforma WISE-PaaS/RMM di Advantech consente di personalizzare i nodi MQTT con centinaia di API per la gestione, l'elaborazione e la memorizzazione dei dati acquisiti ai nodi**

Provider offre la possibilità di definire segnalazioni e notifiche che danno il massimo controllo sugli eventi ai nodi. Ignition è una piattaforma di automazione industriale senza limiti dimensionali, che consente di realizzare reti di oggetti IIoT Cloud-Based interamente gestite nel cloud oppure reti locali IIoT Private On-Premise limitate nell'accesso a un ristretto numero di nodi installati in vicinanza; si può anche scegliere un'impostazione ibrida (Hybrid) con alcuni oggetti IIoT pubblicati nel cloud e altri oggetti IIoT protetti in rete privata.

### Ready-to-Run e Big Data

Moxa ThingsPro Software Suite consente l'acquisizione dati con la Data-Logger Utility del Ready-to-Run Data Acquisition Engine sia tramite API Modbus sia con i messaggi MQTT. Inoltre, con la Wireless Manager Utility del modulo Ready-to-Run Connection permette di implementare le comunicazioni 4G su connessioni Ethernet-to-Cellular e Serial-to-Cellular. La suite è ottimizzata per governare la piattaforma Moxa UC-8100 composta da nodi basati sui processori ARM Cortex-A8 con

clock da 300 MHz a 1 GHz e supporto di LTE. Questi nodi sono governabili con il sistema operativo Debian Linux sulle singole funzionalità applicative e possono essere organizzati in applicazioni IIoT tramite appositi database intelligenti.

**Advantech** ha rinnovato la sua piattaforma WISE-PaaS/RMM alla versione 3.1 appositamente per comprendere il supporto al protocollo MQTT per le applicazioni IIoT. Oltre all'impostazione open del WISE-Agent, che consente di personalizzare i nodi, nella nuova release sono state aggiunte centinaia di API RestFul, che consentono di implementare nuovi servizi web per la gestione, l'elaborazione e la memorizzazione dei dati acquisiti ai nodi. La dashboard è stata pensata per organizzare i Big Data, grandi quantità di dati, e visualizzarli secondo schemi predefiniti, che si possono comunque modificare per adattare alla reale conformazione delle applicazioni in rete. La piattaforma è scalabile e consente di gestire migliaia di nodi nel cloud, pur lasciando ai costruttori la libertà di integrare le loro proprietà intellettuali all'esigenza di condividere lo scambio dati con la semplicità caratteristica del protocollo MQTT.

# uomini & imprese

Gli uomini che fanno le imprese



Fiera Milano Official Partner



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

## La rivista per il management



# Algoritmi di elaborazione per la visione embedded: un'introduzione

Sono numerosi gli algoritmi e le tecniche che vengono comunemente usati in un insieme di applicazioni e con i quali gli ingegneri che sviluppano sistemi di visione embedded dovrebbero avere familiarità

A cura di Xilinx

La sequenza di elaborazione delle immagini è il cuore di ogni sistema di elaborazione ed è all'interno di quest'ultimo che implementeremo l'algoritmo di elaborazione delle immagini richiesto per le nostre applicazioni. Ovviamente, gli algoritmi eseguiti in questa sequenza dipenderanno dall'applicazione finale, ad esempio l'ADAS, la visione artificiale, l'apprendimento o altre applicazioni.

Esistono tuttavia numerosi algoritmi e tecniche che vengono comunemente usati in un insieme di applicazioni e con i quali gli ingegneri che sviluppano sistemi di visione embedded dovrebbero avere familiarità.

A livello più alto possiamo usare tecniche di elaborazione delle immagini come illustrato in figura 1.

Queste tecniche di elaborazione possono essere ul-

teriormente suddivise fra quelle che elaborano ed estraggono informazioni dall'immagine e quelle che usano i risultati di queste operazioni per l'analisi e la presa di decisioni.

Grazie alla loro natura parallela e ai potenziali di prestazioni, è prassi comune usare gli FPGA per implementare la sequenza di elaborazione delle immagini.

Prima di eseguire l'algoritmo all'interno del nostro FPGA si usa di norma un pacchetto di modellizzazione per garantire che le prestazioni finali dell'algoritmo soddisfino i requisiti del progetto. Esistono diversi tool che possiamo usare per questa modellizzazione come, OpenCV, OpenVPX, Matlab e Octave. Con alcuni di questi tool di modellizzazione possiamo avvalerci della Sintesi ad Alto Livello, per passare direttamente dal modello all'implementazione FPGA, riducendo il tempo di sviluppo e il time to market.

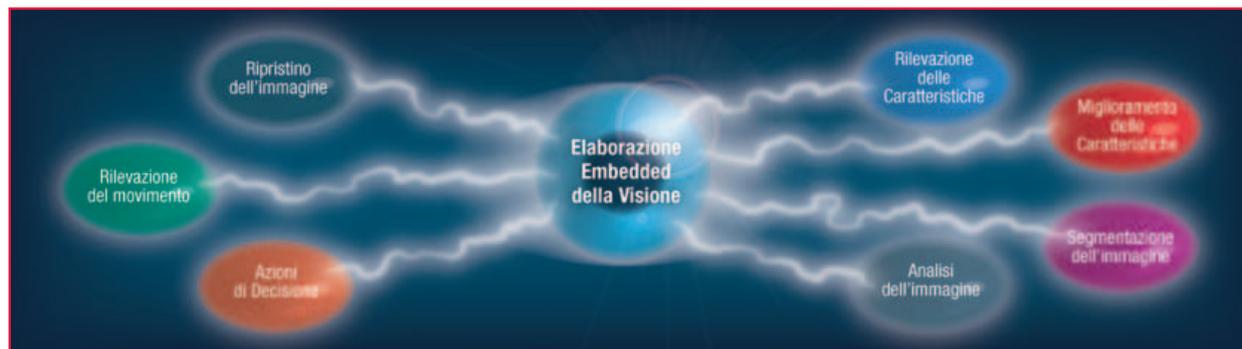
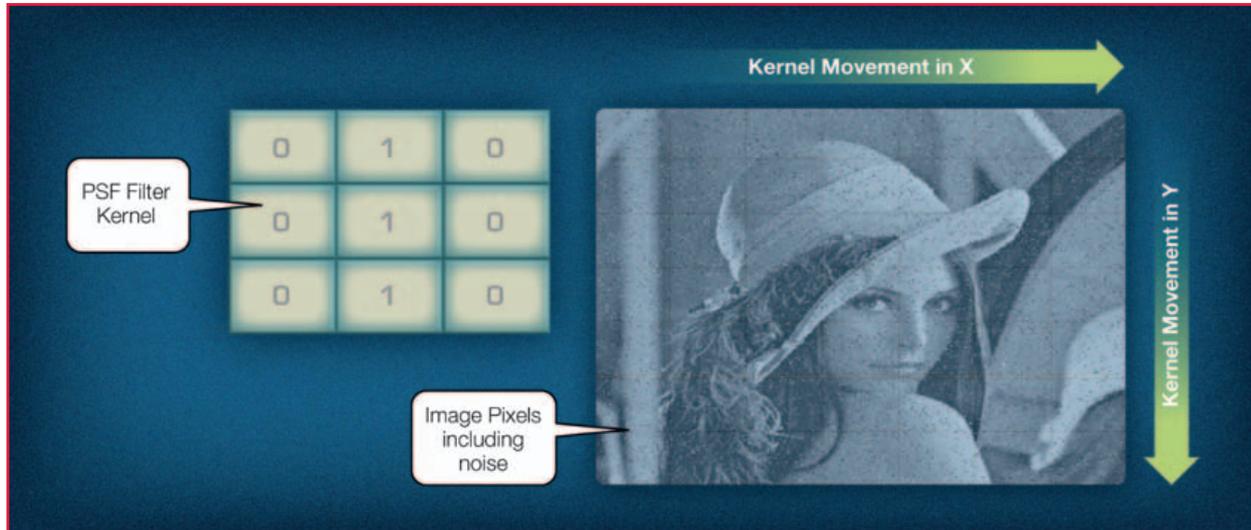


Fig. 1 - Principali tecniche di elaborazione embedded delle immagini: ripristino dell'immagine, rilevazione del movimento, rilevazione e miglioramento delle caratteristiche, segmentazione e analisi dell'immagine



**Fig. 2 - Schema di principio di un filtro per la scansione delle immagini**

## Filtri di immagine

Essendo l'informazione all'interno di un'immagine contenuta nel dominio spaziale e non nel dominio della frequenza, i filtri di elaborazione delle immagini usano tipicamente i filtri convoluzionali. In altri termini, noi convolviamo l'immagine con un'unità di filtraggio bidimensionale per ottenere la risposta desiderata. Come con la convoluzione monodimensionale, dobbiamo considerare la risposta all'impulso del filtro; nelle applicazioni di elaborazione delle immagini quest'ultima è chiamata "funzione di distribuzione dei punti". Per controllare la funzione del filtro (riduzione del rumore, rilevazione dei contorni e così via) definiamo un PSF su misura per ciascuna funzione, proprio come avremmo definito le diverse disposte all'impulso con i filtri di elaborazione dei segnali ad es, passa-alto, passa-basso e così via.

Più comunemente, noi implementiamo il nucleo del filtro come una matrice bidimensionale che è applicata a ciascun pixel dell'immagine. Di conseguenza, all'interno dell'implementazione abbiamo bisogno di memorizzare temporaneamente le linee, di modo da poter realizzare il filtro che scansiona l'immagine, come schematizzato in figura 2. La realizzazione di un filtro di elaborazione delle immagini può richiedere una grande quantità di calcoli, dato che ciascun pixel nel filtro deve passare attraverso l'unità di filtraggio. Per questo motivo, è prassi comune mantenere il PSF del filtro in una piccola matrice bidimensionale ad es. 3x3, 5x5 o 7x7 e così

via. Questo riduce il numero di moltiplicazioni richieste (e quindi la latenza) anche in applicazioni FPGA. Tuttavia, se occorre che il PSF sia di grandi dimensioni, possiamo implementarlo ricorrendo alla convoluzione FFT. Alcuni filtri potrebbero tuttavia non fare alcun uso di nuclei di immagine; essi usano una finestra scorrevole per esaminare i valori circostanti al pixel centrale per produrre un valore aggiornato del pixel centrale. Esempi di questa struttura includerebbero i filtri della mediana e della media, che sono comunemente usati per la riduzione del rumore. Il miglioramento dell'immagine potrebbe essere una delle prime aree che desideriamo considerare all'interno della catena di elaborazione, prima di elaborare ulteriormente l'immagine. In tal senso, questo stadio può essere pensato per assicurare che l'immagine sia correttamente formattata per ulteriori elaborazioni. Tali elaborazioni potrebbero essere la rimozione del rumore dall'immagine o la realizzazione di miglioramenti nel contrasto o la definizione dei contorni presenti all'interno dell'immagine. Il miglioramento dei contorni è diverso dalla funzione di rilevazione dei contorni; tuttavia, per assicurare la possibilità di rilevare i contorni all'interno dell'immagine potremmo dapprima voler far girare un algoritmo di miglioramento dei contorni prima dell'algoritmo di rilevazione dei contorni. Se desideriamo correggere un'immagine per il rumore, potremmo usare un filtro mediano che esamina ciascun pixel centrale, i suoi pixel circostanti e sostituisce



**Fig. 3 - Immagine con rumore e immagine corretta post-elaborata**



**Fig. 4 - Immagine grezza (a sinistra) e immagine rettificata (a destra)**

il pixel esaminato con il valore mediano (Figg. 3 e 4). Talvolta, per estrarre la massima quantità di informazioni da un'immagine abbiamo bisogno di regolarne il contrasto. All'interno di un'immagine ciascun pixel ha un valore; in un'immagine a basso contrasto questi valori saranno vicini l'uno all'altro rendendo difficile distinguere fra i pixel. Il miglioramento del contrasto modifica la distribuzione dei valori dei pixel, spostandola in un intervallo più ampio. Il contrasto di un'immagine può essere determinato dal suo istogramma che mostra la distribuzione dei valori dei pixel. Un'immagine a basso contrasto mostrerà uno stretto raggruppamento di valori di pixel nell'istogramma, mentre un'im-



**Fig. 5 - Istogramma di Immagine**

immagine ad alto contrasto presenterà un'ampia distribuzione di valori. Gli algoritmi comunemente usati per il miglioramento del contrasto includono l'estensione del contrasto, che può usare approcci lineari o non lineari o l'equalizzazione dell'istogramma (Fig. 5). Con l'immagine correttamente elaborata, lo stadio successivo della nostra sequenza di elaborazione delle immagini è di identificare caratteristiche all'interno dell'immagine di interesse per l'applicazione. La rilevazione dei dettagli all'interno di un'immagine è una delle tecniche più comunemente eseguite nell'elaborazione delle immagini, ed è usata nella visione e nell'ispezione artificiale, nella sorveglianza, nel campo della sicurezza o in applicazioni più avanzate come gli ADAS. Vi sono due aspetti della rilevazione dei dettagli che sono comunemente usati: quelli che rilevano parametri come contorni o angoli e quelli che estraggono strutture più complesse, spesso chiamati blob (macchie di colore). Nel campo della rilevazione dei contorni, possiamo usare algoritmi come quelli di Sobel, Canny e il Laplaciano del Gaussiano (Fig. 6). La rilevazione di contorni e macchie di colore è una forma di analisi delle immagini; tuttavia, per alcune applicazioni è richiesta un'elaborazione delle immagini più complessa; quest'ultima è spesso nota come segmentazione dell'immagine, in cui l'immagine è partizionata in numerosi segmenti più piccoli, comunemente chiamati "super pixel" per semplificare l'analisi dell'immagine. Accanto alla rilevazione dei contorni, vi sono altri approcci come l'adattamento, il raggruppamento e l'accoppiamento; esistono anche numerosi algoritmi specifici che sono basati su queste tecniche in relazione all'applicazione finale. Molti approcci alla segmentazione delle immagini si avvalgono di operazioni morfologiche; queste ultime modificano le immagini da un'immagine in scala di grigi a una che è in formato binario e contiene valori costituiti unicamente da 1 e 0. Di conseguenza c'è meno informazione da elaborare, e si hanno quattro operazioni morfologiche di base:

- Erosione – Ogni pixel non di sfondo che confina con un pixel di sfondo è convertito in un pixel di sfondo; questo rende un oggetto più piccolo o potrebbe anche frammentarlo in più sezioni.
- Dilatazione – Ogni pixel di sfondo che confina con un pixel non di sfondo è convertito in un pixel non di sfondo. Questa operazione ha l'effetto opposto dell'erosione e rende l'oggetto più grande.



**Fig. 6 - Algoritmi di rilevazione dei contorni, in senso orario: Originale, Laplaciano di Gaussiano, Canny e Sobel**

- Apertura – L'apertura di un'immagine effettua un'operazione di Erosione seguita da una Dilatazione ed è usata per rimuovere elementi di un oggetto.
- Chiusura – La chiusura di un'immagine effettua una dilatazione seguita da un'erosione ed è usata quando vogliamo rimuovere piccoli elementi dello sfondo.

Una volta che abbiamo l'immagine all'interno del formato desiderato, ad es. aperta o dilatata e così via, possiamo cercare elementi strutturati all'interno dell'immagine ed elaborarli di conseguenza. Finora, gli algoritmi qui sopra presentati hanno considerato solo singoli fotogrammi; tuttavia, diversi sistemi di visione embedded producono immagini con una velocità elevata di fotogrammi. Ciò consente di usare le immagini per il rilevamento del movimento e l'inseguimento degli oggetti, ed è particolarmente importante in applicazioni come la visione artificiale e gli ADAS. Gli algoritmi di rilevamento del movimento usano numerose tecniche per rilevare e inseguire il movimento in una sequenza di immagini. Queste possono essere basate su un confronto effettuato pixel per pixel o su una segmentazione delle immagini più complessa, in cui lo sfondo viene sottratto all'immagine. Il rilevamento del movimento porta con sé le sue criticità, ad esempio il fatto che l'illuminazione della scena possa variare lungo le sequenze di immagini

analizzate o che l'interazione fra gli oggetti possa essere complessa. Una volta che l'immagine è stata elaborata e contiene le informazioni richieste, lo stadio successivo della catena di elaborazione delle immagini consiste nell'analisi delle informazioni e nella presa di decisioni in base a tale analisi. L'elaborazione basata sulla presa di decisioni all'interno di un sistema di visione embedded richiede tipicamente un software per eseguire gli algoritmi e quindi intraprendere azioni opportune basate sulle informazioni ottenute. All'interno di un'applicazione ADAS potrebbe essere la segnalazione al conducente della presenza di un ostacolo all'interno di un punto cieco o l'avviso al conducente in caso di colpi di sonno, se è in esecuzione un applicativo di monitoraggio dell'occhio del conducente. La catena di elaborazione delle immagini è tipicamente implementata all'interno di un FPGA sfruttando la sua natura parallela, mentre la presa di decisioni è effettuata all'interno di un processore strettamente accoppiato. È in queste aree che un System on Chip, che combina la logica programmabile con processori ad alte prestazioni, si presta idealmente per le applicazioni di elaborazione delle immagini.

### **Miglioramento dell'immagine: un esempio**

Un esempio di miglioramento dell'immagine che riduce il rumore e rende più nitidi i contorni può essere facilmente creato usando il kit di visione embedded di AVNET. Quest'ultimo usa un sensore di immagini CMOS Python 1300C di ON Semiconductor, accoppiato con un System on Chip Zynq di Xilinx. Usando l'EVK possiamo creare facilmente la catena di elaborazione delle immagini, che include una funzionalità di miglioramento delle immagini che fa uso di blocchi di librerie IP presi dalla libreria IP standard. Questi blocchi di libreria IP creano una catena di elaborazione delle immagini all'interno del lato PL del dispositivo Zynq, mentre il lato PS di Zynq è usato per configurare la catena di elaborazione delle immagini. Questo esempio farà uso anche delle porte di interconnessione ad alte prestazioni presenti fra il lato PS e il lato PL, in modo che l'immagine possa essere archiviata nella memoria DDR connessa al PS. Ciò mette in grado il PS di accedere ai contenuti dell'immagine e, se lo si desidera, effettuare ulteriori elaborazioni dell'immagine e algoritmi di analisi. La catena di elaborazione delle immagini che andremo a realizzare userà i blocchi



**Fig. 7**  
Catena di elaborazione delle immagini

di libreria IP illustrati in figura 7, a partire dalla libreria IP di Xilinx. All'interno dell'ambiente software possiamo configurare l'unità di miglioramento dell'immagine per ridurre il rumore, rendere i contorni più nitidi e sopprime l'effetto alone. L'unità può essere parametrizzata in fase di esecuzione per variare le sue prestazioni dal core PS, attraverso un'interfaccia AXI lite. Per creare il sistema, abbiamo bisogno di usare due tool Vivado di Xilinx per costruire la sequenza di elaborazione delle immagini, e in seguito l'SDK per scrivere il software di configurazione della sequenza di elaborazione stessa. All'interno di un tipico schema per la creazione della sequenza di elaborazione delle immagini, possiamo inserire il blocco di miglioramento dell'immagine fra il ri-Campionatore YUV e il core VDMA. Esso forma così parte della catena di elaborazione delle immagini a monte dell'utente. Possiamo configurare il blocco IP per fornire un'interfaccia AXI lite e prendere un ingresso YCbCr422, attivare la versione ad alte prestazioni e selezionare le opzioni di riduzione del rumore, di miglioramento dei contorni e di soppressione degli aloni. Il requisito finale consiste nel definire il numero massimo di righe di pixel su una linea di scansione e il numero di righe (1280 e 1024) in tale applicazione. Possiamo connettere il modulo al flusso AXI e l'interfaccia AXI lite, ed è attraverso questa interfaccia che possiamo cambiare le impostazioni del filtro durante il funzionamento. All'interno del software, possiamo controllare le impostazioni della funzione di miglioramento dei contorni, di riduzione del rumore e di riduzione degli aloni dallo stato di disabilitata e non applicata allo stato di completamente abilitata. La valutazione dell'intensità/soppressione/soglia del filtro è costituita da numeri a 16 bit che rappresentano numeri frazionari compresi fra 0 e 1,0. L'algoritmo di miglioramento dei contorni usato all'interno del core

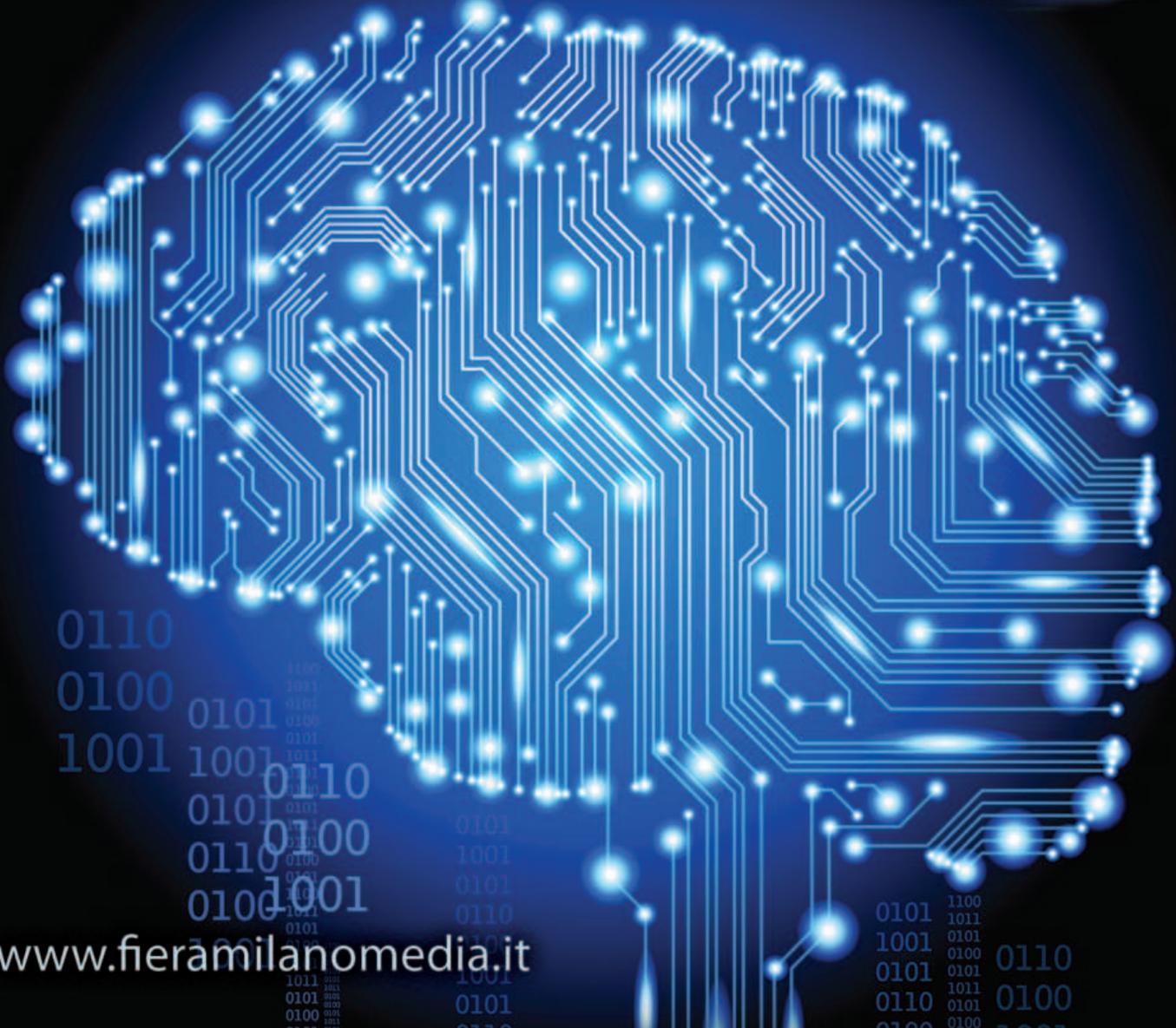
IP usa filtri Laplaciani direzionali. Aumentando il peso dell'algoritmo di miglioramento dei contorni, inizieremo a vedere effetti sui contorni migliorati. Ciò è dovuto alla presenza di un segnale su una sotto-oscillazione all'uscita dei contorni elaborati, e all'interno dell'unità possiamo anche definire un algoritmo di soppressione degli aloni per ridurre tale effetto. Quest'ultimo algoritmo limita l'uscita del pixel rendendola pari a quella degli 8 pixel circostanti più vicini. I tre filtri di rumore, contorni e aloni operano assieme, aumentando la soglia del rumore noteremo nell'immagine che i contorni nell'immagine si attenuano. Possiamo quindi aumentare l'intensità del filtro di miglioramento dei contorni finché non si ottiene la definizione desiderata dei contorni. Qualora l'intensità del filtro di miglioramento dei contorni introduca un alone possiamo usare il filtro di soppressione degli aloni per fornire le prestazioni che desideriamo ottenendo un'immagine con livelli accettabili di rumore e di definizione dei contorni. Questo articolo ha introdotto i concetti alla base di diverse tecniche di elaborazione delle immagini, che possono essere usate in numerose applicazioni. Ha anche mostrato come possiamo creare un semplice sistema di miglioramento delle immagini usando l'IP disponibile in commercio per aumentare le prestazioni dell'immagine. La presentazione illustra anche il modo in cui i processori possono accedere all'immagine all'interno di Zynq per ulteriori analisi sull'immagine e per prendere decisioni in base alle informazioni contenute nell'immagine.

## Riferimenti & Link

[www.microzedchronicles.com](http://www.microzedchronicles.com) – oltre 130 blog sull'uso di Zynq

<http://sipi.usc.edu/database/database.php> - Contiene diversi modelli di immagini per l'elaborazione dell'immagine

# The power of brain



www.fieramilanomedia.it

**EMBEDDED**  
NOVEMBRE 2011 42

**contradict**

LA CONNETTIVITÀ EMBEDDED  
Moduli COM e ARU  
AMD Star5 G1  
In nuova Frontiera

**RASSEGNA**  
Test di stress  
per un software  
sicuro ed affidabile

Facciamo del Terzo anno  
il appuntamento  
emergenziale del mercato  
Sintesi, interviste,  
dati tecnici, prodotti  
e notizie della Mtu.

CLASSIFICAZIONE  
1°  
MAGAZINE

**SHIRLEY IT**

**EO NEWS**

**Sempre più verde l'industria europea**

**+3% per il mese di maggio dei chip analogici**

**Ancora il segno meno per la Digital Technology**

**NUOVA SERIE R da Amd**

**Non perdere la bussola**

**ABBONATI ON-LINE**

**Topflight**

**EO elettronica**

**DOSSIER**  
NUOVI MODELLI DALLE NUOVE TECNOLOGIE

**COVER STORY**  
RIFORMI DI TEST MECCANICHE  
COLLEGARE CHISEL ED EFFETTI

**YOKOGAWA**  
Sospensori EL850  
Sistemi di test meccanici: collegare cause ed effetti

**DIGIKEY.IT**

**SPRETEGGIA GRATUITA**  
PER I CLIENTI  
A PAG. 88

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



# Accelerare lo sviluppo di applicazioni IoT

A cura di Avnet Integrated Solutions

**A**umento della potenza di elaborazione e delle prestazioni grafiche, TDP ridotto, nuovi stati di sleep S0ix a basso consumo, innovativa tecnologia che permette di ottenere un'accuratezza della sincronizzazione a livello di microsecondo: questi alcuni dei tratti salienti dei processori Atom di tipo SoC basati sulla micro-architettura a 14 nm Apollo Lake, realizzati da Intel e introdotti l'autunno dello scorso anno. Si tratta di caratteristiche "su misura" per i dispositivi che formano i nodi IoT (Internet of Things). Di conseguenza, è utile domandarsi in che modo i dispositivi embedded possono trarre vantaggio dalle potenzialità offerte dai processori Apollo Lake. Poiché il progetto e l'implementazione di un sistema embedded a partire da zero utilizzando un SoC è un processo lungo e difficile, tale sistema può risultare già superato nel momento in cui viene introdotto sul mercato ed è comunque vincolato alla tecnologia di processore scelta per l'implementazione dello stesso. Un approccio di tipo modulare, per contro, può aiutare i progettisti a integrare in modo semplice i processori SoC più recenti, come appunto Apollo Lake, accelerando i cicli di sviluppo e mettendo a disposizione un percorso di aggiornamento standardizzato per i processori di futura introduzione.

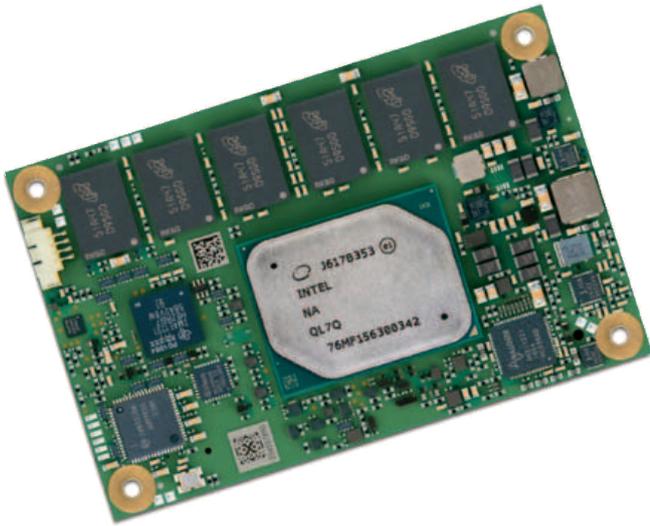
**I processori Apollo Lake supportano la "periferia" di IoT**  
Introdotta nella seconda metà del 2016, Apollo Lake rappresenta la più recente evoluzione della linea di SoC Atom di Intel. Realizzati sfruttando un processo da 14 nm, questi nuovi SoC sono caratte-

Grazie ai moduli COM (Computer On Module), equipaggiati con i processori in micro-architettura Apollo Lake a 14 nm di Intel, è possibile introdurre in modo semplice e in tempi brevi dispositivi destinati al mercato dell'Internet of Things

rizzati da un aumento del 30% della potenza di calcolo a fronte di una riduzione dei consumi del 15%. Tra le altre caratteristiche di rilievo da segnalare, la presenza di una GPU in grado di garantire prestazioni grafiche nettamente migliori, integrazione di caratteristiche di sicurezza e miglior supporto per le applicazioni IoT.

I chip Apollo Lake che hanno come target di riferimento il mercato IoT sono contrassegnati con la lettera E (ovvero l'iniziale della parola Embedded). La serie E3900 comprende i processori E3930, E3940 ed E3950, con frequenze base comprese 1,3 e 1,6 GHz e TDP variabile da 6,5 e 12W. Questi SoC Atom prevedono il supporto di un massimo di 8 GB di memoria DDR4 veloce e dispongono di una GPU in grado di gestire video con risoluzione 4K.

Quelle appena descritte non sono specifiche tipiche per un nodo IoT a basso consumo, ma l'obiettivo che Intel si è posta con l'introduzione della serie Atom non è il segmento cui si rivolgono i processori ARM a basso consumo. I chip targati Intel sono destinati a svolgere compiti di elaborazione locale (fog computing) e periferica (edge computing) in ambito IoT. Potenza di elaborazione e consumi di questi processori si collocano a un livello intermedio tra quelli dei chip per applicazioni mobili e quelli dei chip per desktop, mentre sono previste caratteristiche specifiche per le applicazioni IoT. Essi supportano sia la tecnologia Intel TCC (Time Coordinated Technology), che permette di ottenere la sincronizzazione tra differenti dispositivi connessi in rete, sia Windows 10 IoT Core, una versione di Windows 10 esplicitamente progettata per applicazioni IoT embedded.



**Fig. 1 - Le schede in formato COM Express Mini, come questa scheda con pin-out Type 10 equipaggiata con processore Apollo Lake di MSC, integra una notevole potenza di elaborazione in un package compatto (di dimensioni pari a 55x84 mm)**

L'edge, ovvero la periferia di IoT, non è composta da sensori a basso consumo, bensì da gateway, router e altri dispositivi caratterizzati da una dissipazione di potenza media, il cui compito è raccogliere e analizzare i dati prima di inviarli al cloud. Ciò si traduce in un immediato vantaggio in applicazioni quali sorveglianza, automazione e, più in generale, in tutti quei casi in cui la riservatezza dei dati e l'elaborazione in real-time sono altrettanto importanti dell'analisi dei dati presenti nel cloud.

Un dispositivo per edge computing basato su Apollo-Lake presente in una struttura ospedaliera può eseguire un'elaborazione in real-time sui dati provenienti da un paziente per un utilizzo immediato e inviare successivamente i dati già "filtrati" al cloud per ulteriori analisi. In modo del tutto analogo, all'interno di una fabbrica "intelligente" potrebbero essere necessarie sia l'elaborazione dei dati in real-time nei nodi periferici per l'azionamento dei processi automatizzati, sia analisi più dettagliate che possono essere effettuate elaborando i dati presenti nel cloud. Mentre l'integrazione di nuovi processori come Apollo Lake potrebbe richiedere un anno o anche più, l'impiego di moduli COM (Computer-On-Module) comporterebbe una drastica riduzione dei tempi richiesti per tale operazione.

#### **Sviluppo più rapido con i moduli COM**

Un approccio efficace e ampiamente sperimentato per ridurre sia i tempi sia i rischi associati al processo di sviluppo è l'integrazione. Invece di progettare sistemi embedded a partire da zero, è possibile

ricorrere a moduli di elaborazione ad alto grado di integrazione già "pronti all'uso" (ready-made) per diminuire in modo significativo i tempi di sviluppo e di collaudo, a fronte di una contemporanea riduzione dei rischi.

Il livello più spinto di integrazione, ovviamente, è rappresentato da un computer già assemblato e pronto all'uso. Computer industriali di questo tipo sono disponibili in una pluralità di modelli, fattori di forma e configurazioni. A questo punto, è bene considerare il fatto che un sistema di elaborazione generico è per natura sovradimensionato e le dimensioni, i costi e la mancanza di flessibilità tipiche dei progetti "pronti all'uso" li rendono inadatti per lo sviluppo di sistemi embedded per i quali dimensioni, peso, consumi e molto spesso costi devono essere ottimizzati in funzione della specifica applicazione finale.

Il punto di equilibrio tra l'ottimizzazione delle risorse e la flessibilità che contraddistinguono le soluzioni custom e la riduzione del time-to market resa possibile dall'adozione di una soluzione "pronta all'uso" è rappresentato dai moduli COM. Spesso realizzati a partire da un dispositivo SoC, come appunto la piattaforma SoC Atom di Intel, questi moduli, pur essendo compatti dal punto di vista dimensionale, integrano a bordo tutte le funzioni di elaborazione richieste, come ad esempio controllori di I/O e memoria, semplificando in tal modo la fase di integrazione. Per realizzare un dispositivo embedded, il modulo COM è abbinato a una scheda carrier, che può essere di tipo custom e ospita le funzionalità aggiuntive specifiche della particolare applicazione considerata. La scheda carrier è equipaggiata con porte e connettori per le varie periferiche richieste: di ingresso, per il collegamento in rete, per i dispositivi di visualizzazione e così via.

La scheda carrier consente al sistema embedded di separare le funzionalità specifiche dell'applicazione da quelle di elaborazione vere e proprie. I progettisti di sistemi embedded possono quindi concentrare la loro attenzione sullo sviluppo delle funzionalità specifiche dell'applicazione, piuttosto che "reinventare la ruota", con conseguente diminuzione di tempi, costi e rischi. Per alcuni progetti è anche possibile ricorrere a schede carrier standard, il che comporta un'ulteriore riduzione dei tempi di sviluppo. L'approccio basato su moduli COM non solo permette agli sviluppatori di integrare in modo sempli-

ce e rapido i più recenti processori, come appunto Apollo Lake nei loro progetti, ma facilita anche la fase di aggiornamento. Grazie alla standardizzazione a livello di fattori di forma e di connettori e all'indipendenza del progetto della scheda carrier dal particolare tipo di CPU utilizzata, l'aggiornamento del processore comporta l'aggiornamento del solo modulo COM (e il rilascio di un aggiornamento software) e non il re-design del sistema completo. Grazie agli innegabili vantaggi che la sua adozione comporta nella progettazione di sistemi embedded, l'approccio basato sui moduli COM è stato accolto favorevolmente sin dal suo debutto e ha dato origine a numerosi standard che si sono evoluti nel corso del tempo. Di seguito una panoramica degli standard più diffusi.

### COM Express

Anche se l'approccio di tipo "system-on-module" (sistemi completi ospitati a bordo di un singolo modulo) esiste da molti anni, COM Express è stato il primo standard a utilizzare tale approccio per la progettazione di sistemi embedded a essere adottato con successo su larga scala.

Lo standard COM Express, messo a punto dal consorzio PICMG e rilasciato nel 2005, si propone l'obiettivo di definire le specifiche per schede in grado di fornire un'elevata potenza di elaborazione in un fattore di forma di dimensioni relativamente ridotte. I processori sono solitamente basati sull'architettura x86, appartenenti alle fasce media e alta del range di dispositivi per applicazioni embedded: in linea di principio si va dai SoC Atom di fascia bassa fino ai processori Xeon di classe server.

Vista la varietà che contraddistingue il settore dei sistemi embedded, COM Express prevede differenti versioni che definiscono funzionalità di I/O specifiche e i corrispondenti pin-out. In questo modo, è possibile soddisfare le differenti esigenze, in termini di numero e tipologie di I/O, prezzi e vincoli di spazio, di questa pluralità di sistemi embedded. All'evoluzione degli standard e delle porte di I/O corrisponde un'analogia evoluzione dei formati COM Express. Alcuni dei formati attualmente più diffusi sono quelli con pin-out Type 6 e Type 10, che supportano i bus periferici PCI Express di più recente introduzione, così come le interfacce video DDI (Digital Display Interface) per uscite HDMI, DisplayPort e DVI. Il pin-out Type-6 è adatto per



**Fig. 2** - Questo modulo ad alto grado di integrazione conforme a SMARC 2.0 di dimensioni pari a 80x80mm, prodotto da MSC, è in grado di supportare tre display indipendenti, ospita memorie DDR3, eMMC, SATA Flash e interfacce USB 3.0, oltre a un modulo per la comunicazione wireless

la realizzazione di sistemi embedded di maggiori dimensioni (simili a quelle di un PC) e prevede 24 canali (lane) PCI Express, tre uscite DDI e altrettante interfacce SATA, mentre il pin-out Type 10 è stato ideato per l'implementazione di sistemi di dimensioni inferiori e mette a disposizione 4 canali PCI Express, due uscite DDI e due interfacce SATA. Oltre a garantire la massima flessibilità in termini di I/O, grazie alle differenti versioni disponibili, COM Express supporta schede di differenti dimensioni per adattarsi ai vari fattori di forma dei sistemi embedded. Accanto al formato di maggiori dimensioni (Extended) con dimensioni pari a 110x155 mm, COM Express ha aggiunto formati più ridotti. Quelli attualmente più diffusi sono Basic (95x125 mm), Compact (95x95) e Mini (55x84 mm). Per dispositivi embedded destinati ad applicazioni IoT, il formato Compact con pin-out Type 6 fornisce funzionalità di I/O affidabili, oltre a varie opzioni di espansione, mentre il formato Mini con pin-out Type 10 fornisce elevate prestazioni di elaborazione in un fattore di forma estremamente ridotto. Ad eccezione del formato Mini (un esempio di scheda di questo tipo è riportato in Fig. 1), che è per lo più associato a moduli COM con pin-out Type 10, la compatibilità della scheda carrier è determinata dal tipo e non dalle dimensioni. Una scheda carrier con pin-out Type 6 può utilizzare moduli COM in formato Basic o Compact con il medesimo pin-out. Progettato in origine per dispositivi di fascia medio-



# La tecnologia in azienda non è più la stessa

Fondata negli Stati Uniti nel 1967, Computerworld è stata la prima pubblicazione specializzata in informatica al mondo ed è oggi letta in diversi formati cartacei e digitali da 12 milioni di persone in 47 Paesi.

Con la diffusione della tecnologia al di fuori dei reparti IT delle aziende, Computerworld ha cambiato argomenti e linguaggio per avvicinarsi a tutte le funzioni aziendali e agli innovatori di business che fanno del digitale lo strumento principe per migliorare le prestazioni, ottimizzare l'efficienza e offrire servizi di nuova generazione.

A tutti questi lettori Computerworld offre notizie, analisi, approfondimenti e risorse indispensabili per individuare le tendenze future, delineare le strategie di utilizzo delle nuove tecnologie e prendere decisioni informate sugli acquisti da effettuare.

[www.cwi.it](http://www.cwi.it) - [www.fieramilanomedia.it](http://www.fieramilanomedia.it) - [www.bimag.it](http://www.bimag.it)

alta che richiedevano funzionalità di I/O e prestazioni di elaborazioni assimilabili a quelle di un PC, grazie alla recente aggiunta di moduli in formato Mini con pin-out Type 10, lo standard COM Express è in grado di supportare lo sviluppo di dispositivi di ridotte dimensioni e caratterizzati da bassi consumi.

## Qseven

Ideato per i SoC della serie Atom, QSeven è uno standard per moduli COM basati su processori in architettura x86, introdotto nel 2008. Caratterizzato da una dissipazione di potenza (power envelope) massima di 12W, questo standard è destinato principalmente ai dispositivi embedded che devono coniugare bassi consumi e fattore di forma ridotto. Poiché il mercato di riferimento è quello dei dispositivi mobili, QSeven prevede un numero di interfacce di I/O inferiore rispetto a quello delle varie versioni di COM Express. Le interfacce disponibili, comunque, sono adatte allo sviluppo di applicazioni mobili. Tra queste si possono annoverare 4 canali PCI Express, 2 porte SATA, numerose porte USB, interfaccia Gigabit Ethernet, SDIO, LVDS per display LCD, un'uscita per display digitale, porta per audio ad alta definizione (HDA – High Definition Audio), oltre a bus seriali. Nella definizione delle specifiche è stato adottato un approccio “legacy free”, che prevede quindi l'eliminazione di porte PCI, ISA e altre interfacce “legacy” a favore di interfacce in grado di supportare sia le interfacce più recenti sia quelle di futura introduzione. L'utilizzo di un connettore MXM a basso profilo e le dimensioni molto ridotte (pari a soli 70x70 mm), fanno di QSeven uno standard particolarmente adatto per la realizzazione di prodotti embedded caratterizzati da fattori di forma ridotti come dispositivi mobili o portatili. Con l'introduzione dei moduli in formato COM Express Mini con pin-out Type 10 di dimensioni equiparabili e prive di interfacce legacy (rimpiazzate da quelle di più recente introduzione), i vantaggi offerti da Qseven in termini di dimensioni e di tecnologia sono diminuiti; in ogni caso resta una tecnologia valida specialmente per l'implementazione di applicazioni embedded mobili e a basso consumo che non prevedono l'uso di ventole.

## SMARC 2.0

SMARC è uno standard per moduli COM a bassissimo consumo (ULV – Ultra Low Power), introdotto nel 2012. La dissipazione massima di potenza prevista, pari a 6W, è addirittura inferiore a quella specifica da QSeven. A differenza di QSeven, originariamente sviluppato per SoC Atom, SMARC è stato ideato per processori in architettura ARM, anche se è stato successivamente aggiornato per poter supportare anche dispositivi della linea Atom. SMARC utilizza un connettore MXM3 a 314 pin destinato ad applicazioni mobili e a basso consumo. Tra le interfacce di I/O disponibili da segnalare, quelle parallele per display LCD, porta USB che supporta il funzionamento in modalità client e host, SDIO, eMMC oltre a varie connessioni seriali, comprese due interfacce per telecamere MIPI DSI.

Nel 2016 è stata rilasciata la versione 2.0 dello standard SMARC, che prevede l'aggiunta del supporto di uscite video ad alta definizione (HD), sotto forma di porta Display Port Dual Mode (o DP++), un secondo canale LVDS, una seconda interfaccia Gigabit Ethernet, un numero maggiore di porte USB, un quarto canale PCI Express e il supporto per i segnali di gestione della potenza dell'architettura x86. Lo standard

SMARC supporta formati di dimensioni pari a 80x80 mm o 80x50 mm. I moduli di maggiori dimensioni prevedono un maggior numero di I/O, mentre quelli di dimensioni inferiori sono ideali per sistemi dove i vincoli in termini di spazio o di costi rappresentano un elemento critico. Per quel che concerne le tensioni di uscita, lo standard SMARC prevede un range di tensioni comprese fra 3 e 5,25V. In questo modo, è possibile ridurre lo spazio destinato ai convertitori di potenza e garantire un miglior supporto per i dispositivi alimentati a batteria. Destinato allo sviluppo di applicazioni embedded mobili caratterizzati da consumi estremamente ridotti, SMARC prevede un numero maggiore di pin rispetto a QSeven e si propone come uno standard per moduli COM affidabile e con notevoli risorse di I/O.

Grazie all'integrazione resa possibile dai moduli COM, i progettisti sono in grado di sviluppare un modo più rapido e veloce progetti che adottano i processori delle più recenti generazioni come Apollo Lake.

**In che modo i dispositivi embedded possono trarre vantaggio dalle potenzialità offerte dai processori Apollo Lake?**

**VUOI MOLTIPLICARE I TUOI CLIENTI  
E PAGARE MENO TASSE ?  
FAI PUBBLICITÀ SULLA STAMPA SPECIALIZZATA**



**INVESTIRE IN PUBBLICITÀ SULLA STAMPA PERIODICA TI DÀ DIRITTO  
A UN CREDITO D'IMPOSTA FINO AL 75% DEI COSTI SOSTENUTI\*.**

Investendo almeno l'1% in più rispetto all'anno precedente, potrai godere di un credito d'imposta fino al 75% sul costo degli investimenti incrementali. Se sei una PMI o una Start-up vedrai salire fino al 90% il credito d'imposta.

**Per maggiori informazioni [anes@anes.it](mailto:anes@anes.it)**

# Sistemi IoT: come soddisfare simultaneamente i principali requisiti hardware e software

Gli ingegneri si sono posti l'obiettivo di creare un nuovo tipo di piattaforma di sviluppo IoT. ON Semiconductor è in grado di soddisfare contemporaneamente le esigenze sia dei progettisti hardware sia degli sviluppatori software

**Wiren Perera**

Senior director – IoT Strategy

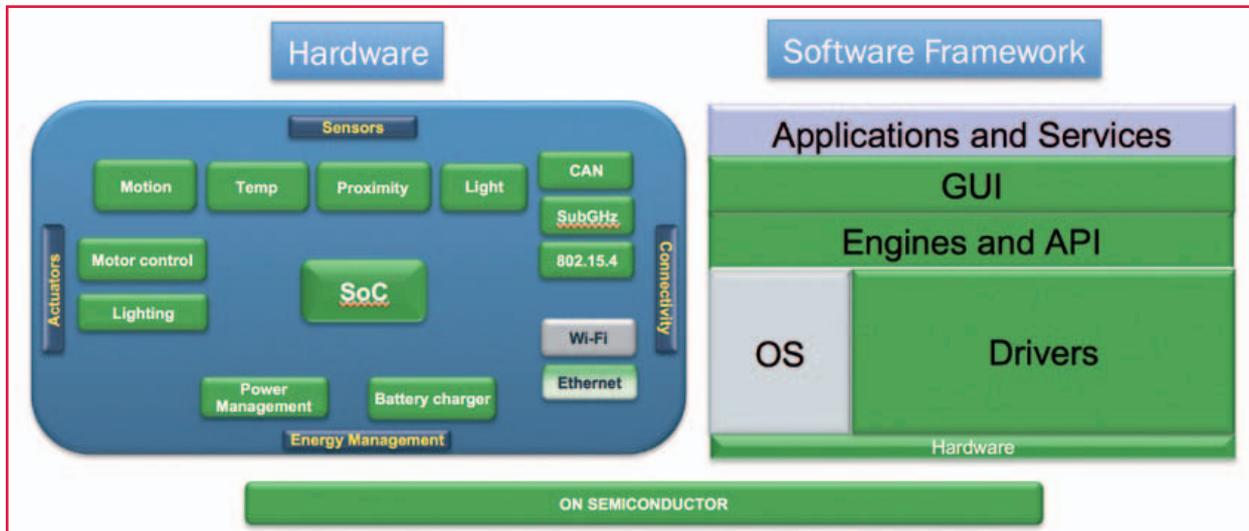
ON Semiconductor

**D**opo un lungo periodo di discorsi e congetture, il 2017 è stato l'anno in cui Internet of Things (IoT) ha cominciato la sua diffusione su larga scala. Secondo i dati forniti da IHS, quest'anno ci sarà un incremento del 15% del numero di dispositivi connessi (per un totale di 20 miliardi di dispositivi). Grazie ai potenziali vantaggi di tipo economico, logistico e ambientale che è in grado di garantire, questa tecnologia si diffonderà in settori applicativi sempre più vasti. Ciò dovrebbe portare a processi industriali che, grazie al sempre più elevato grado di automazione, saranno più veloci, efficienti e affidabili; a residenze più "intelligenti" ed efficienti dal punto di vista energetico; a cure meno invasive e più mirate per i pazienti.

Fin dai primi passi, è risultato evidente ai produttori di semiconduttori quali sarebbero stati i requisiti richiesti per implementare con esito positivo il concetto di IoT. Dato che il numero di nodi IoT dovrà essere certamente misurato in decine di miliardi e che in molti casi le applicazioni interessate saranno intrinsecamente sensibili ai costi, la BOM (Bill of Material) associata a ciascun nodo deve essere chiaramente uno degli elementi fondamentali da tenere in considerazione. I consumi di ciascun



nodo devono essere tenuti in considerazione, visto che un numero molto alto di nodi IoT sarà collocato in aree remote in cui non sono presenti linee di alimentazione. Il funzionamento con alimentazione a batteria sarà di conseguenza l'unica opzione possibile, per cui l'estensione della durata della batteria costituirà un aspetto critico (per evitare i tempi e i costi legati all'invio di tecnici sul posto per sostituire le celle di batterie). In base ai criteri tipici di una determinata applicazione, potrebbero esserci aspetti da tenere in considerazione come i vincoli di spazio, il funzionamento in ambienti ostili e così via.



**Fig. 1 - In questo schema a blocchi sono riportati gli elementi hardware e software dell'IDK (IoT Development Kit) di ON Semiconductor**

Nelle installazioni IoT saranno utilizzati diversi protocolli di comunicazione – di tipo sia wireless, sia cablato. Alcuni sono ampiamente consolidati, mentre altri si stanno affacciando alla ribalta. Fra i protocolli via cavo, da segnalare KNX per l'automazione degli edifici e CAN o Ethernet per applicazioni industriali. Per quanto riguarda le comunicazioni wireless, i protocolli più "gettonati" saranno quelli per trasmissioni su brevi distanze con consumi estremamente ridotti. Alcuni esempi includono Wi-Fi, ZigBee, Z-Wave e Bluetooth Low Energy (BLE). Tra le altre opzioni wireless disponibili si possono annoverare i protocolli Low-Power Wide-Area Network (LPWAN), adatti per trasmissioni di ridotte quantità di dati su lunghe distanze e contraddistinti da consumi molto bassi (come SIGFOX e LoRa). Come alternativa ai protocolli "a basso consumo", ci saranno anche i protocolli basati su reti cellulari per le reti WAN – come LTE-M, IoT su Banda Stretta (NB-IoT) e, fra qualche anno, 5G.

### **Sensori e attuatori: un ruolo critico**

Sensori e attuatori sono il vero e proprio "motore" di IoT. Tutti i dati possono essere acquisiti e successivamente analizzati tramite sensori. A loro volta, gli attuatori possono essere utilizzati per azionare i motori, accendere le luci e così via. Di seguito, un paio di esempi in cui la combinazione di sensori e attuatori (e la relativa connettività di supporto) fornirà un reale valore aggiunto. In un'applicazione

di automazione domestica/di edificio, una rete di rivelatori passivi all'infrarosso (PIR) è in grado di determinare il movimento umano e i driver LED possono attivare di conseguenza l'illuminazione in quella stanza. In un'applicazione industriale, come un sito di orticoltura su larga scala, è possibile utilizzare un grande numero di sensori allo scopo di monitorare la luce ambientale, la temperatura, l'umidità, la temperatura del suolo e così via.

Nel caso un determinato parametro non si trovasse all'interno delle soglie di accettazione preimpostate, sarà possibile intraprendere un'azione. Ad esempio, se la temperatura fosse troppo alta e dovesse essere regolata, sarebbe possibile azionare i motori per aprire le finestre della serra. In alternativa, se i livelli di luce non fossero ottimali per ottimizzare le rese del raccolto, questi ultimi potrebbero essere regolati attraverso i driver LED connessi. La combinazione dei vincoli di spazio, costo e consumi, implica nel complesso che i nodi IoT dovranno seguire schemi di progettazione ottimizzati, senza l'aggiunta di funzionalità che non possono essere supportate in maniera adeguata. Questo richiederà la scelta di microprocessori e di circuiti integrati di memoria, ottimizzati in termini di costi, consumi e ingombri sulla scheda. Di conseguenza, verrà effettuato l'accesso ai servizi basati su cloud (in cui i dati possono essere elaborati e successivamente analizzati) per compensare le funzionalità non presenti sui nodi. La possibilità di utilizzare le app attraverso

so il cloud, permette ai sistemi IoT di superare le limitazioni presenti a livello di nodo e di sfruttare al meglio tutti i dati che sono stati acquisiti. Ciò offrirà maggiori funzionalità di elaborazione e di archiviazione dei dati.

## Uno sviluppo separato

Finora, i produttori di hardware e i fornitori di servizi cloud hanno affrontato lo sviluppo dell'IoT in pressoché totale isolamento gli uni dagli altri. Entrambi sono rimasti all'interno dei confini delle proprie competenze di base. Questo ha, tuttavia, avuto una ripercussione sulla diffusione di IoT, viste le difficoltà insite nel doversi occupare separatamente della parte hardware e di quella software. I progettisti hardware sono restii ad affrontare le difficoltà legate alla generazione di grandi quantità di codice e, in modo del tutto analogo, gli sviluppatori software non vogliono essere eccessivamente limitati da una piattaforma di sviluppo che non fornirà loro un adeguato spazio di manovra.

Le implementazioni IoT dovranno coprire molti aspetti. A livello di nodo, il problema principale sarà quello di rendere le operazioni il più possibile efficienti e affidabili – di modo che i dati acquisiti dai sensori possano essere gestiti e analizzati, o gli attuatori possano essere attivati quando necessario. Per fare ciò, occorre ottimizzare la connettività adottata per il compito specifico da assolvere. A livello di sistema, la preoccupazione sarà quella di assicurare un'interazione con il cloud la più efficace possibile. Il settore dell'IoT ha una reale necessità di una tecnologia in grado di affrontare questi differenti aspetti. Dal punto di vista dell'hardware, ciò significa fornire ai progettisti la connettività, i sensori e le funzioni di azionamento necessarie per creare nodi IoT che corrispondano ai requisiti specifici dell'applicazione. Dal punto di vista del software, ciò significa fornire agli sviluppatori una base su cui realizzare le app basate su cloud, in grado di supportare l'hardware in questione.

## Una piattaforma hw/sw completa

Nonostante le buone intenzioni, finora le piattaforme di sviluppo per applicazioni IoT offerte dai produttori di semiconduttori non coprono in modo efficace tutti gli aspetti che sono stati discussi in questa sede. In termini di hardware, sono disponibili esclusivamente soluzioni su scheda singola, che integrano alcuni sensori e funzioni di comunicazione. Queste ultime offrono al progettista un ri-

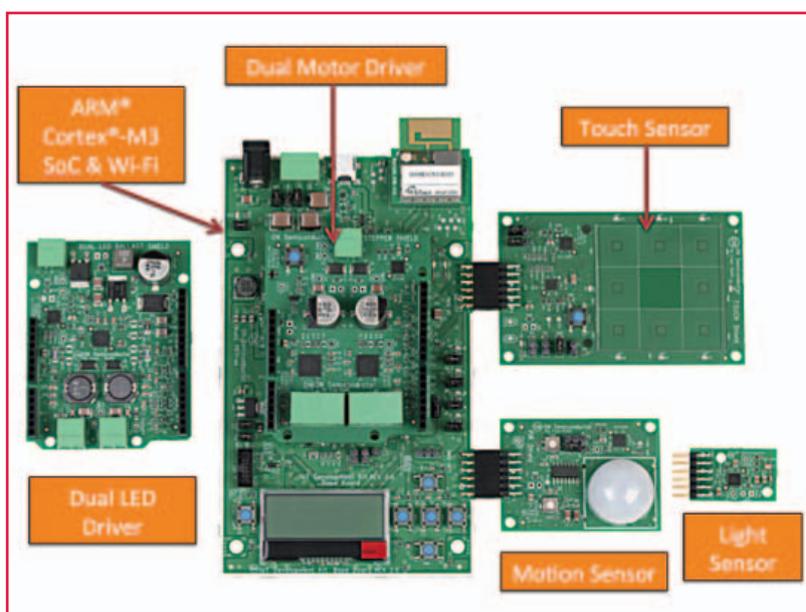


Fig. 2 - Scheda base dell'IDK corredata da diverse schede figlie

dotto margine di manovra per 'adattare' il proprio sistema ai requisiti specifici dell'applicazione. La migliore opzione di connettività o di sensori potrebbe non essere supportata dalla piattaforma, per cui è necessario addivenire ad alcuni compromessi. Quindi è necessario un livello di flessibilità superiore rispetto alle funzionalità che possono essere supportate.

Viste le dinamiche che riguardano l'installazione e la messa in esercizio di un sistema IoT, i progettisti di ON Semiconductor si sono posti l'obiettivo di creare un nuovo tipo di piattaforma di sviluppo IoT – in grado di soddisfare le esigenze sia dei progettisti hardware sia degli sviluppatori software. Il risultato è il Kit di Sviluppo IoT (IDK – IoT Development Kit), il cui schema a blocchi è riportato in figura 1. Anziché adottare un approccio basato su una soluzione di tipo universale (il classico "one

## DEVELOPMENT KIT HARDWARE

size fits all”), questo IDK è di concezione modulare, che quindi permette un’ampia scelta in termini di sensori, attuatori e connettività. Questo Kit mette a disposizione dei progettisti una risorsa di sviluppo versatile e “pronta all’uso” che, oltre all’aspetto hardware, integra un ambiente software sofisticato, sul quale è possibile implementare applicazioni IoT “dal dispositivo al cloud”.

L’IDK è basato sul system-on-chip (SoC) NCS36510 molto sofisticato, equipaggiato con un core di processore ARM Cortex-M3 a 32 bit e due banche di memoria flash da 320 KB ciascuno. È altresì disponibile un’ampia gamma di schede figlie (Fig. 2), che possono essere collegate direttamente allo zoccolo. Per quanto riguarda la connettività, i progettisti possono scegliere schede figlie con diversi protocolli di comunicazione wireless e via cavo, come WiFi, ZigBee, SIGFOX, CAN, Ethernet e così via. Per i sensori, esistono schede figlie che incorporano sensori di temperatura, movimento, umidità, battito cardiaco, luce ambiente, pressione e biosensori. Inoltre, è possibile fornire le funzioni di attuazione attraverso azionamenti di motori passo-passo o senza spazzole, oltre ai driver LED.

La disponibilità di una gamma ampia e diversificata di sensori, attuatori e funzioni di comunicazione grazie alle schede figlie, i progettisti sono in grado di abbinare diverse opzioni per trovare la combinazione più adatta per il proprio progetto di sistema. Questa soluzione offre inoltre ai progettisti, che spesso hanno una limitata comprensione dello sviluppo software basato su cloud, una procedura semplice, per ottenere i servizi basati su cloud di cui hanno bisogno per i propri sistemi IoT. Gli sviluppatori software, dal canto loro, avranno l’opportunità, se lo desiderano, di sviluppare i propri servizi proprietari. L’IDK è supportato da un ambiente di sviluppo integrato (IDE) basato su Eclipse. Quest’ultimo comprende un compilatore C++, un debugger e un editor di codice, oltre a una vasta gamma di librerie relative alle applicazioni. L’accesso a una piattaforma versatile e configurabile come l’IDK consentirà agli sviluppatori di conseguire i propri obiettivi senza essere obbligati a effettuare compromessi o uscire dalla propria particolare area di competenza. Si tratta di un passo decisivo per trasferire una larga parte di sistemi IoT dalla fase di ideazione allo sviluppo vero e proprio.

Sistemi Avanzati Elettronici®  
**SIS.AV.**

Soluzioni per l'automazione



[WWW.SISAV.IT](http://WWW.SISAV.IT)



ACQUISIZIONE DATI  
AUTOMAZIONE  
PRODOTTI  
CUSTOMER  
MEDICALE  
LOGISTICA  
COMPUTER  
FERROVIARIO  
SOLUZIONI EMBEDDED

**SIAMO  
LA SOLUZIONE  
PER LE TUE APPLICAZIONI**

Sistemi Avanzati Elettronici srl  
via Marconi 11/D - 13836 Cossato (BI)  
Tel. 015/983206 - info@sisav.it

# Un mini PC completo che sembra una carta di credito

Il nuovo Intel Compute Card è una computer da taschino con tutto l'hardware necessario – processore, RAM e così via – che promette di trasformare radicalmente l'universo dei dispositivi smart

**Mario Klug**

Senior Marketing manager

Embedded boards & systems

Rutronik

I nuovi progetti nel mercato IT sono ritenuti rivoluzionari se permettono di realizzare dispositivi di nuova concezione e applicazioni in precedenza impossibili da implementare. La crescente miniaturizzazione dei dispositivi microelettronici e la conseguente integrazione di una maggiore potenza di calcolo in spazi sempre più ridotti, sono state associate in passato a dispositivi di nuova concezione, che hanno influenzato in modo sensibile la fruizione dei sistemi informatici. Si considerino ad esempio i tablet o gli smartphone: questi concetti hanno inizialmente rivoluzionato il mercato consumer prima di fare ingresso, in un secondo momento, nel mercato industriale, settore in cui hanno ampliato le possibilità applicative delle tecnologie informatiche. Tuttavia, tutti questi concetti interessano classi di dispositivi completamente nuove che aprono la strada a scenari applicativi innovativi. Se si prende in considerazione l'approccio alla mobilità finora adottato, vi sono diversi concetti che continuano a coesistere, ma nel migliore dei casi



Compute Card ha le dimensioni di una carta di credito, contiene processore, memoria, RAM e tutti i componenti di base presenti in un computer ed è destinato a prodotti flessibili, come quelli del mercato IoT

rappresentano un complemento gli uni con gli altri. Un esempio servirà a chiarire questo concetto. In vacanza, la tendenza è quella di portare un tablet completato da uno smartphone. In ambiente lavorativo, notebook, PC convertibili o slimbook fanno parte della dotazione standard. In un viaggio di affari gli scenari sono diversi, perché occorre avere accesso a svariate tecnologie informatiche. Quando si viaggia in aereo, ci si siede nelle sale di aspetto degli aeroporti e si lavora alle presentazioni su un notebook, mentre si scrivono messaggi usando i servizi di messaggistica su uno smartphone. Una volta a bordo del velivolo, si continua a usare il notebook per la preparazione alle riunioni e così via. All'arrivo a destinazione, occorre quindi connettere il notebook a un proiettore o a un monitor per la presentazione. La stanza dell'hotel, d'altra parte, è dotata di un televisore più o meno interattivo che si connette attraverso la rete WLAN dell'hotel a un tablet, un notebook e allo smartphone, per permetterci di svolgere attività lavorative o di carattere personale. Si può quindi affermare che la maggior parte delle persone porta con sé due o tre dispositivi diversi quando è in viaggio, e che questi dispositivi

si trovano per la maggior parte del tempo spenti o funzionanti in modalità a risparmio energetico, dato il basso tasso medio di utilizzo contemporaneo di tutti i dispositivi.

## **Una soluzione universale per uso professionale e personale**

Da quanto appena esposto, sarebbe senza dubbio auspicabile poter disporre di un unico computer in grado di sostituire tutti questi dispositivi. Un dispositivo di questo tipo dovrebbe essere in grado di espletare tutte le funzioni dei prodotti che è chiamato a sostituire, avere dimensioni molto contenute (come una carta di credito) per ridurre ingombri e peso e garantire una fruizione ottimale. Tutte queste caratteristiche sono integrate nella nuova Compute Card: si tratta di un computer completo con dimensioni esterne di 95 x 55 x 5 mm – in pratica le dimensioni di una carta di credito – consumo di potenza inferiore a 10W e un'interfaccia standardizzata che permette un approccio completamente nuovo al mobile computing. Per avere successo, un prodotto di questo tipo deve poter disporre di un ecosistema ampio e articolato.

Come menzionato all'inizio, i progetti ritenuti in precedenza rivoluzionari erano dispositivi che funzionavano più o meno direttamente senza alcun ecosistema particolare, e ciò ha permesso loro di essere rapidamente accettati. Questo non è il caso della Compute Card di Intel, perché la scheda richiede delle funzioni di inserimento. Ipotizzando che i partner dell'ecosistema possano realizzare dispositivi idonei in concomitanza con il lancio della scheda e che questi circolino rapidamente sul mercato, si potrà presentare lo scenario che segue.

## **Una scheda universale**

A parte uno smartphone, l'unica cosa che è necessario avere è Intel Compute Card. È possibile completare i preparativi finali alla vigilia della partenza, usando la docking station che si trova sulla scrivania dell'ufficio. Idealmente, è sufficiente inserire la

scheda nel relativo alloggiamento del monitor. Alla fine della giornata, basta rimuovere semplicemente la scheda dall'alloggiamento, metterla nella borsa e partire il mattino successivo. Nella sala d'aspetto dell'aeroporto, si inserisce la scheda all'interno di piccoli monitor con alloggiamenti compatibili, che saranno forniti in corrispondenza dei posti a sedere o nei ristoranti, per poter continuare a lavorare fino al momento del check in. A bordo del velivolo stesso, il sistema di intrattenimento sarà anch'esso dotato idealmente di un alloggiamento per la scheda, in modo da non interrompere il flusso di lavoro. All'arrivo a destinazione, basterà inserire all'interno dell'alloggiamento del monitor la scheda con i materiali per la riunione e la presentazione e tenere la presentazione stessa.

L'apparecchio televisivo nella stanza dell'hotel sarà dotato anch'esso di un alloggiamento compatibile, in modo da poter continuare a lavorare su un monitor di grandi dimensioni.

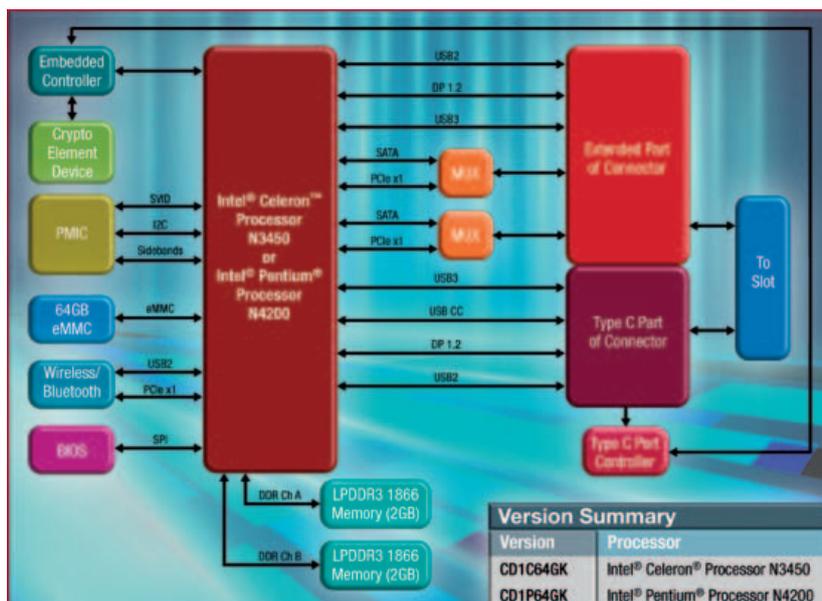
Qual è la principale differenza con le docking station attualmente diffuse, progettate per gli smartphone? Molto semplice: la flessibilità nella

scelta del sistema operativo e le applicazioni usate. Con Microsoft Continuum, la scelta del software è limitata dalla piattaforma processore e dal numero alquanto ridotto di smartphone disponibili con Windows 10, mentre il concetto di docking station di Samsung per il Galaxy S8 è legato all'ambiente Android. Per il momento, è improbabile che le prestazioni degli smartphone siano sufficienti per supportare emulazioni e macchine virtuali, il che significa che questi concetti non offrono il valore aggiunto richiesto. Il vantaggio consiste unicamente nel fatto che occorre portarsi dietro un unico dispositivo. Questo obiettivo – almeno finora – non è stato raggiunto in modo soddisfacente.

## **Prestazioni al top e modularità su misura**

Con la nuova scheda di Intel lo scenario appare completamente diverso: la possibilità di passare dal processore Celeron N3450 al Core i5-7Y57 di dimensioni maggiori con vPro permette di adattare





**Schema a blocchi delle principali aree funzionali della Compute Card di Intel**

basato su moduli OPS sia destinato a prevalere. Tuttavia, esso si è dimostrato essere troppo costoso e complesso da implementare. Malgrado nuovi approcci, come i Mini OPS, migliorino, almeno in linea di principio, la situazione, la scarsa disponibilità sul mercato rappresenta un problema di non facile soluzione.

Supponendo che Intel Compute Card sia disponibile in quantità sufficiente, la situazione per applicazioni nelle quali la robustezza non è essenziale – nel qual caso i PC esterni senza ventole o i moduli Mini OPS senza ventole costituiscono l'opzione migliore – dovrebbe notevolmente migliorare.

le prestazioni per soddisfare le esigenze della maggior parte delle applicazioni quotidiane. Le interfacce fornite attraverso il connettore per la docking consentono ai produttori di dispositivi di collegare alla scheda connessioni host di tipo sia USB 3.0 sia Ethernet e fino a due display, uno dei quali può anche essere controllato con una risoluzione massima UHD a 60 Hz. Grazie all'integrazione a bordo delle schede di Intel Bluetooth 4.2 e WiFi, sono già disponibili le interfacce richieste per poter usare la scheda per lo scopo previsto all'interno di qualsiasi sistema docking.

Tuttavia, l'uso di Intel Compute Card non è confinato alle applicazioni fin qui descritte. Poiché Intel ha già confermato l'integrazione delle future generazioni di processori, la Compute Card potrà essere utilizzata anche in altre applicazioni che richiedono scalabilità, flessibilità nella scelta del sistema operativo e dei programmi usati, oltre alla possibilità di effettuare in modo semplice gli aggiornamenti per garantire la compatibilità con le tecnologie di processore più recenti.

Un esempio è rappresentato dalle installazioni dei sistemi di segnaletica digitale, gran parte dei quali sono attualmente realizzati per mezzo di PC connessi esternamente, di moduli OPS nei monitor o di schede integrate all'interno del sistema. Ciascuno di questi concetti presenta i propri vantaggi e svantaggi. Questi ultimi includono da una parte la complessità del cablaggio e l'influenza alle interferenze prodotte dai sistemi esterni, e dall'altra il costo dell'aggiornamento della scheda interna nel momento in cui la tecnologia evolve. Questo è il motivo per cui da molto tempo si prevede che l'approccio

moduli Mini OPS senza ventole costituiscono l'opzione migliore – dovrebbe notevolmente migliorare.

### Una Compute Card per l'IoT

Ampliando lo scenario applicativo, gli elettrodomestici di uso quotidiano nelle abitazioni, le televisioni interattive e connesse in rete come pure i frigoriferi interattivi sarebbero i candidati ideali per l'uso delle Compute Card. Questi elettrodomestici potrebbero anche essere aggiornati, in modo da poter supportare le più recenti tecnologie – in termini di processore e di software – anche dopo alcuni anni. Analogamente, la Compute Card usata al lavoro potrebbe essere connessa all'apparecchio televisivo domestico, il che consentirebbe di continuare a lavorare a casa su un grande schermo. Naturalmente, già da ora è possibile connettere un tablet con un cavo HDMI al televisore e usarlo come un monitor, ma il tutto è vincolato alle rispettive piattaforme.

Se gli sviluppi nel campo degli schermi OLED arrotolabili o pieghevoli continueranno e se questi tipi di concetti saranno sufficientemente maturi per il mercato, non ci saranno inoltre più ostacoli per l'uso della Compute Card in mobilità, abbinati a questo tipo di display.

In definitiva, la disponibilità nel prossimo futuro di un ecosistema che sia il più possibile ampio e articolato determinerà il successo di questa innovativa soluzione. In questo caso, Rutronik è in grado di fornire consulenze ai produttori di dispositivi e di sistemi sugli sviluppi – si tratti dell'implementazione in un nuovo sistema di segnaletica digitale o dei modelli più avanzati di frigoriferi di alta fascia.

elettronica  plus.it



# Click & START

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

[www.elettronica-plus.it](http://www.elettronica-plus.it)

network  
TECH  plus.it

Lead your business

  
FIERA MILANO  
MEDIA

# Data Care Management per applicazioni industriali

**Ulrich Brandt**

Direttore marketing

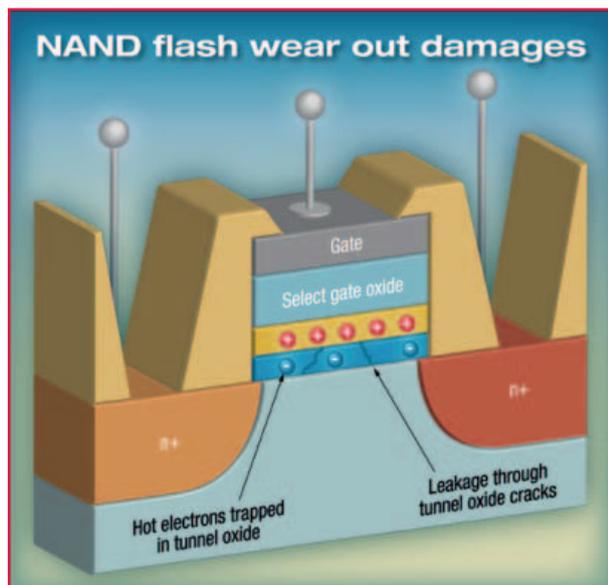
Swissbit

**Se la durata di vita delle memorie flash è insufficiente la causa può risiedere nel firmware**

**N**é i componenti di memoria flash a basso costo per le applicazioni consumer né quelli per le applicazioni IT professionali possono soddisfare adeguatamente i requisiti industriali. Oltre alla robustezza rispetto alle condizioni ambientali e ai requisiti specifici delle fasi di lettura e scrittura, anche la lunga durata di vita costituisce un requisito decisivo per questi prodotti, sia relativamente al supporto utilizzato per la memorizzazione sia in termini di ritenzione dei dati memorizzati. Quali

sono i fattori determinanti? Come affrontano questi problemi i costruttori di dispositivi di memorie flash per l'uso industriale?

Le memorie flash si degradano con l'uso e quanto velocemente ciò accade dipende da un'ampia gamma di fattori. Se una scheda di memoria deve eseguire in modo affidabile il proprio compito per un certo periodo di anni senza essere sostituita per alcun motivo, come nel caso delle memorie industriali embedded oppure delle memorie interne ai sistemi di telecomunicazione, allora deve essere di qualità superiore rispetto ai prodotti standard. Pertanto, fra i requisiti essenziali ci sono l'utilizzo di componenti elettronici con un'ampia gamma di tolleranza termica e l'impiego di lavorazioni capaci di garantirne la massima robustezza. L'aspetto prioritario deve essere che le memorie siano in grado di preservare i dati in modo affidabile per il maggior periodo di tempo possibile. Dunque, se la sfida è la durata, allora è necessaria un'assistenza attiva da parte del controllo, affinché ogni operazione sulla memoria flash sia eseguita in modo tale da far sì che la memoria rimanga scrivibile a lungo e non perda alcun dato. Per capire ciò, bisogna comprendere come invecchiano i dispositivi di memoria flash.

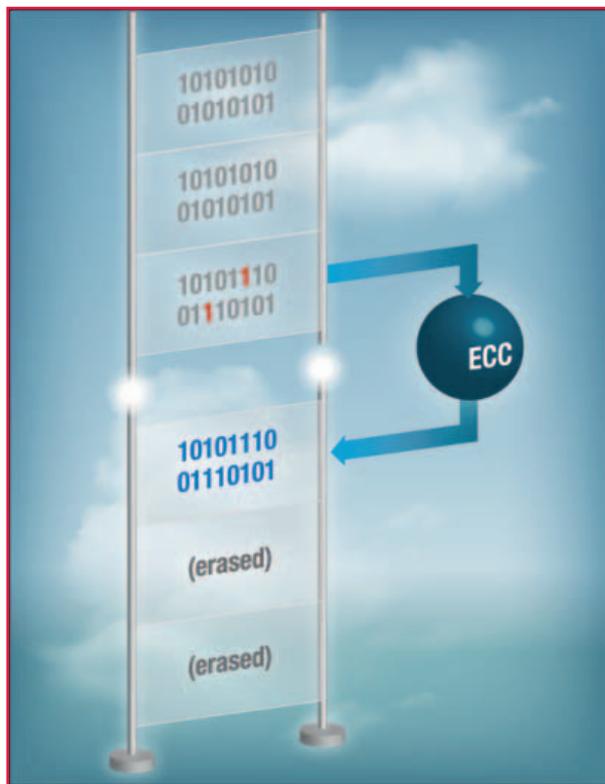


**Fig. 1 - Una cella usurata dove gli elettroni accumulati nello strato di ossido del tunnel causano il graduale cambiamento della tensione di soglia. Le microrotture nel tunnel di ossido inducono percorsi di corrente dispersa che permettono alla carica di defluire. La lettura degli errori aumenta al punto che un blocco può diventare difettoso, o "bad block", e deve essere cancellato**

## Logoramento graduale

Le celle delle memorie flash NAND hanno un limite al numero dei cicli di programmazione e cancellazione. Questo perché la tensione di programmazione genera un effetto tunnel, attraverso il quale gli elettroni vengono spinti sullo strato addensato di carica dentro al quale vengono memorizzati. Tuttavia, dopo un gran numero di cicli di program-

mazione, gli elettroni più energetici finiscono per accumularsi anche nello strato di ossido e questo fa sì che la tensione di soglia pian piano si abbassa fino al punto di rendere la cella illeggibile (Fig. 1). Questo fenomeno produce anche un altro effetto di invecchiamento: nello strato di ossido si formano dei percorsi conduttivi che causano la graduale ma inesorabile perdita della quantità di carica e con essa dei bit memorizzati. Questo effetto aumenta con la temperatura. Gli esperimenti sulle MLC (Multi Level Cell) da 25 nm dimostrano che, dopo il 50% dei cicli di cancellazione consentiti, la ritenzione dei dati scende al 25% a 55 °C e al 10% verso l'85%. Inoltre, l'effetto aumenta anche con il tempo man mano che la cella raggiunge il suo limite consentito di cicli di programmazione/cancellazione (cicli P/E). In effetti, questo effetto di ritenzione è considerevole e nelle celle Nand SLC (Single Level Cell) e MLC dichiarate con durata di vita di 10 anni può provocare un taglio netto di circa un anno sull'effettiva ritenzione dati. Per di



**Fig. 2 - La Data Care Management può compensare la graduale perdita dei dati. In background, tutti i blocchi già scritti vengono letti e nel caso contengano troppi bit errati allora vengono copiati, corretti e poi scritti in memoria di nuovo**

più, nelle Nand MLC questo limite viene raggiunto dopo circa 3000 cicli di P/E, mentre nelle SLC si può arrivare fino a 100000. Questo è uno dei motivi per cui le celle SLC sono più diffuse nelle applicazioni particolarmente impegnative.

### **Stress durante la lettura**

In termini di ritenzione, si può pensare che i dati siano sicuri più a lungo se si fanno meno cancellazioni e scritture. Tuttavia, è un errore presumere che i supporti non invecchino anche senza effettuare cicli di P/E. A tal proposito, occorre prendere in considerazione un secondo aspetto che porta agli errori di lettura e indirettamente all'usura delle cellule Nand. Le celle che sono più vicine a una cella da programmare sono stressate durante la sua scrittura, perché rilevano una tensione leggermente aumentata (Program Disturb) e lo stesso stress avviene anche durante la lettura (Read Disturb). Ne consegue che anche le celle vicine accumulano carica e, nel tempo, il potenziale immagazzinato in queste celle aumenta, causando errori di lettura che poi scompaiono solo dopo che le stesse celle vengono cancellate. A causa della carica più bassa, l'effetto è minore durante le operazioni di lettura piuttosto che in quelle di scrittura e tuttavia si verificano anche errori a livello di bit, che però vengono compensati dagli algoritmi di ECC (Error Correcting Code) e comunque scompaiono totalmente solo quando le relative celle vengono cancellate. Va considerato che questo effetto è particolarmente pronunciato nelle applicazioni che leggono gli stessi dati ripetutamente. Ciò significa che anche all'interno di una memoria di sola lettura per poter correggere davvero gli errori le celle devono essere continuamente cancellate e i dati devono essere letti e riscritti ripetutamente.

### **Mantenimento dati**

I bit sopravvivono nelle celle Nand con la forma di differenze di carica permanentemente in pericolo di degradarsi. I costruttori di memorie Flash dedicate all'utilizzo sulle macchine industriali e sugli autoveicoli sfruttano processi che mirano a garantire l'integrità dei dati memorizzati. La combinazione di diversi meccanismi fra cui il monitoraggio ECC, la Read Disturb Management e il Background Data Refresh assicurano che i dati memorizzati siano sempre memorizzati e conti-

nuamente aggiornati. In questo modo, i guasti del sistema possono essere evitati fin dall'inizio, mentre l'integrità dei dati può essere garantita senza la partecipazione dell'applicazione host ed è per questo motivo che molti di questi processi sono fatti in modo da funzionare autonomamente. Nel caso di frequenti errori di lettura sui bit, l'ECC serve, almeno inizialmente, per innescare la riscrittura dei blocchi interessati dagli errori e la cancellazione di quelli difettosi. Questo meccanismo, tuttavia, funziona solo con una richiesta di lettura da parte dell'applicazione host mentre non è efficace sulla corruzione dei dati che non vengono letti per un certo tempo. Per questo motivo, l'Advanced Data Care Management ricerca i potenziali errori, indipendentemente dalle richieste da parte delle applicazioni. A tal fine, tutti i blocchi scritti, compreso il firmware e la tabella di allocazione FLT (Flash Translation Layer), sono continuamente letti e aggiornati in background. Ci sono diversi trigger per questo processo di correzione sugli errori. Questo processo può essere avviato con un numero predeterminato di attivazioni che possono però essere ritardate per non influire sugli altri processi di avvio di sistema. Un altro trigger dipende dal numero dei cicli P/E eseguiti e ciò significa che all'inizio del ciclo di vita l'attivazione del refresh è più rara, mentre con l'aumento del numero dei cicli di P/E l'intervallo fra i cicli di rinfresco si riduce progressivamente. Allo scopo di contrastare le conseguenze dell'effetto dei Read Disturb, la quantità dei dati letti diventa anche un riferimento sul controller per ricopiare i dati nei blocchi rigenerati.

Il numero delle letture ripetute è un indicatore di trigger molto importante. I bit che non vengono riconosciuti al primo tentativo, tuttavia, possono essere letti con i meccanismi di Read Retry Mechanisms, procedendo con incrementi passo-passo della soglia di tensione. Ciò compensa gli errori che si verificano a causa delle differenze nelle temperature di lettura e scrittura e tuttavia è anche un avviso che conferma che gli errori di lettura possono essere causati dall'usura oltre che dal

Read Disturb Effect. Infine, un esempio di trigger specifico per il refreshing si deve all'effetto delle temperature elevate sulla ritenzione dati, anche quando questi non vengono utilizzati: per questi dati è necessario il refresh.

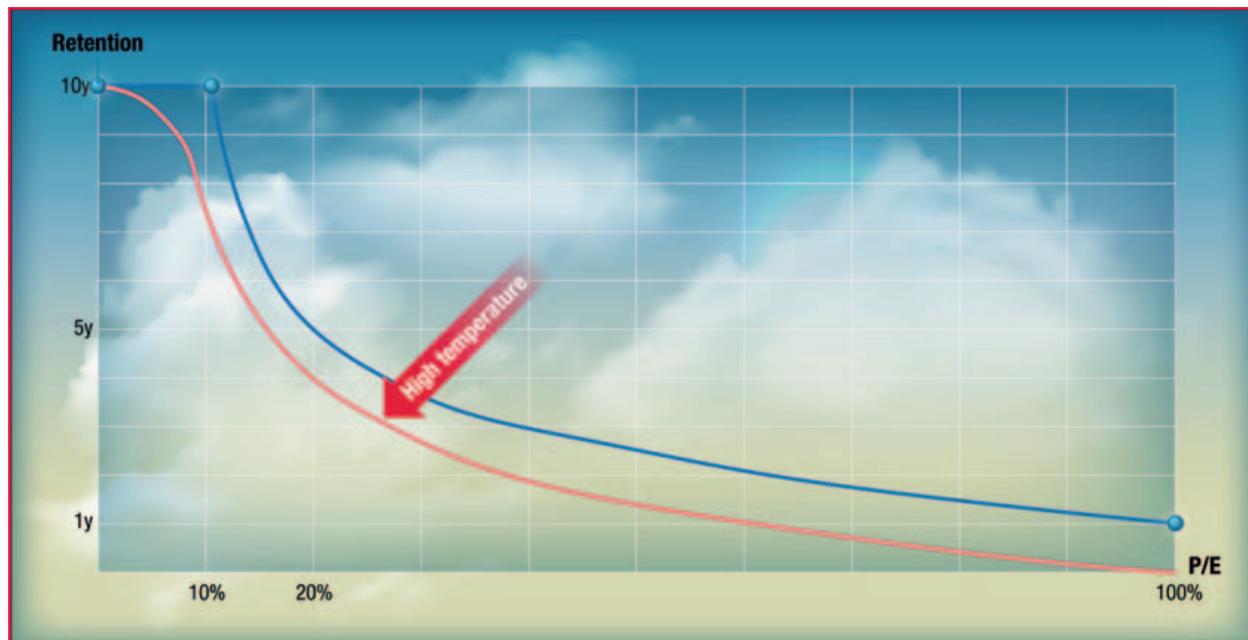
### Le memorie flash nell'industria

Gli effetti dell'usura e del deterioramento noto come "data fade" sono ampiamente compresi ed è chiaro che occorre una serie di accorgimenti per risolvere queste problematiche, anche se non si arriva comunque a una soluzione completa. La raccolta dei difetti e dei dati errati dispersi che viene utilizzata per liberare interi blocchi e il livel-

lamento dell'usura che distribuisce gli errori in modo uniforme fra tutte le celle, sono solo due esempi che coinvolgono le attività di lettura, scrittura e cancellazione. Un'altra interessante sfida per i costruttori che vogliono vendere componenti di memorizzazione flash in grado di vivere a lungo è il WAF, Write Amplification Factor, che descrive la relazione fra i dati utente inviati dal computer host e i dati effettivamente scritti nella memoria flash. Si tratta di una misura di efficienza sul corretto funzionamento del controllo.

Ridurre il WAF è determinante per aumentare la durata della memoria flash e fra i fattori che influenzano il WAF ci sono le differenze fra l'accesso sequenziale e casuale, nonché le diverse dimensioni dei blocchi di dati in rapporto alle pagine. La ragione di queste relazioni dipende dal modo in cui funzionano le memorie flash. Le pagine all'interno di ogni blocco sono scritte l'una dopo l'altra ma, affinché non ci siano problemi, è necessario che i blocchi siano completamente liberi. Nel funzionamento standard la mappatura fra indirizzi logici e indirizzi fisici è riferita ai blocchi. Questo processo è molto efficiente per i dati sequenziali, perché permette di scrivere in sequenza le pagine di ogni blocco. Un esempio di questo meccanismo è l'accumulo continuo dei dati video. Tuttavia, le pagine possono essere scritte in blocchi diversi con allocazione casuale e ciò comporta che le sovrascritture in certi casi richiedano la cancellazione di interi blocchi per ogni pagina.

**L'aspetto prioritario deve essere che le memorie siano in grado di preservare i dati in modo affidabile per il maggior periodo di tempo possibile**



**Fig. 3** - La durata della conservazione dei dati nelle memorie flash diminuisce notevolmente all'aumentare della temperatura. I costruttori specializzati come Swissbit sono in grado di fornire dispositivi che integrano dei meccanismi in grado di contrastare questo decadimento

Questo porta ad avere valori alti del WAF e ridotte durate di vita. In altre parole, la mappatura basata sulle pagine è preferibile per i dati non sequenziali e perciò il firmware garantisce che i dati di diverse sorgenti possano essere scritti in sequenza nelle pagine di ogni singolo blocco. Ciò riduce il numero delle cancellazioni e quindi prolunga la durata di vita delle batterie migliorandone le prestazioni in fase di scrittura. Lo svantaggio di questo metodo è che si ottiene una tabella di assegnazione più grande dell'FTL (Flash Translation Layer), anche se si può compensare con una DRAM integrata.

#### **Aumentare l'efficienza**

Quello che molti non sanno è che il grado di usura del supporto dati contribuisce ad aumentare il WAF. Questo perché, quanti più sono i dati memorizzati sul dispositivo flash, tanto più il firmware deve spostarsi da un indirizzo all'altro. Anche la mappatura basata sulle pagine ha i suoi vantaggi. Alcuni costruttori sfruttano un meccanismo di regolazione sulle loro flash, noto come "over provisioning" che, per esempio, riserva un po' di spazio nella memoria esclusivamente alle attività di background. Il 7% di un SSD è normalmente riservato a tal scopo ma, se si aumenta tale valore al 12%, si può osservare un effetto sorprendente

in termini di durata di vita che aumenta dell'80%. La differenza è ancora più pronunciata se si fa il confronto con una Dram. Un confronto sulla durata di vita di due SSD identici derivati da supporti MLC NAND dimostra che un hard disk da 60 GByte Swissbit F-60 con Dram integrata produce un valore superiore di 6,6 volte rispetto al dispositivo F-50 da 64 GByte senza Dram. Non solo ma questo valore è dieci volte più alto per le versioni da 240 e 256 GByte. Per ricavare questi valori la TBW (TeraByte Written) è stata confrontata considerando in termini di TeraByte il carico applicato nelle condizioni più difficili definite dall'Organizzazione Standard JEDEC.

#### **Cosa fa il controllore**

Solo i componenti di elevata qualità dovrebbero essere installati a fianco delle memorie flash per applicazioni industriali. In genere, la durata di vita e l'affidabilità dei dati dipendono molto dal corretto funzionamento del controllo. Utilizzando un firmware avanzato, Swissbit è in grado di prolungare notevolmente la durata di vita delle schede di memoria e degli SSD, nonché contrastarne l'inevitabile usura. Gli sviluppatori e i produttori dovrebbero stare attenti a questa problematica se vogliono aumentare la durata delle applicazioni.

# Ethernet industriale per IoT e Industria 4.0

Nel pieno della corsa allo sviluppo e all'adozione di nuove tecnologie nei processi industriali, è interessante notare che la base di molti sistemi di rete, inclusi alcuni tra i più avanzati, si basano su una tecnologia che ha quasi 45 anni: Ethernet

**Simon Duobleby**

Senior marketing manager

Semiconductors & Passives

RS Components

**N**el 1972 Robert Metcalfe e i suoi colleghi di Xerox PARC svilupparono il primo sistema Ethernet in grado di connettere diversi dispositivi. Dopo un periodo iniziale di incertezza e riluttanza – documentato online nel celebre 'Xerox Ethernet Memo' di Robert Bachrach – il protocollo fu finalmente brevettato nel 1976. In seguito Xerox lo sviluppò ulteriormente con una serie di partner industriali, ma furono necessari altri 17 anni perché la soluzione di comunicazione diventasse, nel 1989, uno standard IEEE. All'epoca, le soluzioni (proprietarie) più diffuse erano Token Ring e Token Bus, ma dato che Ethernet si adattava meglio alle necessità del mercato e le aziende stavano iniziando a utilizzare i più economici doppietti ritorti, i due protocolli si ritrovarono ben presto a competere in un mercato "invaso"



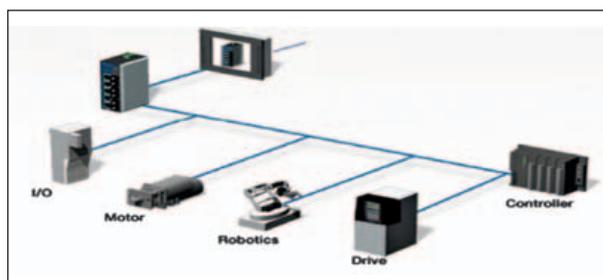
**Fig. 1 - Nel 1972, Robert Metcalfe e i suoi colleghi di Xerox PARC svilupparono il primo sistema Ethernet in grado di connettere diversi dispositivi**

dai prodotti Ethernet. Alla fine degli anni '80 il sistema Ethernet si era ormai affermato come leader indiscusso del mercato. Il protocollo ha subito una sostanziale evoluzione dall'epoca della sua introduzione negli anni '70 e da allora, oltre a essere diventato la prima scelta per le reti interne degli uffici, gode della fama di essere un'infrastruttura incredibilmente valida e robusta per le reti industriali, per esempio nel settore manifatturiero, petrolchimico e alimentare, tra gli altri.

## **Ethernet industriale: robusto e deterministico**

Qui entra in gioco Ethernet industriale, in grado di garantire l'indispensabile sincronizzazione, un'elevata affidabilità di rete e caratteristiche adeguate al controllo di movimento e alle applicazioni di sicurezza. Rispetto all'ambiente dell'ufficio, le reti Ethernet industriali richiedono un maggiore grado di robustezza di cavi e connettori ma, soprattutto, un livello più elevato di determinismo, garantito da protocolli specifici per l'industria come PROFINET, EtherNet/IP e EtherCAT. Con l'avvento dell'industria 4.0 e di Internet of Things (IoT) – che richiede una connessione continua e ininterrotta dal più piccolo sensore fino al sistema d'impresa e oltre – è forse più semplice comprendere perché Ethernet industriale rappresenti l'unica scelta possibile. Il protocollo garantisce determinismo, è capace di offrire controllo in tempo reale e funzionalità di sicurezza unite a velocità fino a 1 GBit/s – con varianti in fibra ottica che consentono una trasmissione dati robusta ed elettricamente isolata per decine di chilometri. Considerando tutto ciò, il futuro di Ethernet è praticamente garantito. Il grande vantaggio di poter disporre di una rete comune all'interno di un'organizzazione, di solito con protocollo TCP/IP – il protocollo su cui si fonda In-

**Fig. 2 - Tra le tipiche applicazioni di Industrial Ethernet si possono annoverare il controllo di movimento e di apparecchiature**



ternet – è la possibilità di mettere in comunicazione tra di loro qualsiasi dispositivo. In una certa misura, questa possibilità esisteva anche in passato, grazie a varie soluzioni di conversioni e a interruttori di comunicazione, tuttavia l’aggiunta di protocolli diversi comportava diversi svantaggi: aumento della complessità e dei tempi di risposta e rischio di errori di comunicazione. Si tratta di svantaggi di notevole entità, viste le richieste delle attuali tecnologie. Ethernet industriale si adatta perfettamente alle esigenze delle applicazioni IoT e Industria 4.0 e continua a essere la scelta di riferimento all’interno della fabbrica fisica. Tra le applicazioni tipiche, si possono annoverare il controllo di movimento e di macchine, settori in cui sia la velocità sia le prestazioni del sistema sono elementi critici. Il fattore primario che spinge in questa direzione è la “fame” di dati – in particolare per l’IIoT (Industrial Internet of Things) – non solo per il controllo in tempo reale, per l’automazione, il movimento e la sicurezza, ma anche per poter individuare le tendenze e pianificare le prestazioni. Ancora una volta si tratta di potenzialità che esistevano già nel passato, ma mai in un’infrastruttura di rete unica e ininterrotta. L’idea dietro a tutto questo è che chiunque, a qualunque livello nell’organizzazione, sia in grado di accedere a qualsiasi informazione che possa aiutarlo a svolgere il suo lavoro. Il protocollo Ethernet è il vero cuore di IIoT, un sistema in grado di controllare i processi industriali, le infrastrutture e le utenze. Un gran numero di fornitori offre dispositivi abilitati per Ethernet, come motori, inverter, sensori, codificatori e altri ancora, e il concetto di impresa smart e connessa sta finalmente prendendo forma. I dispositivi Ethernet garantiscono prestazioni migliori e offrono un ritorno più alto sull’investimento. Tuttavia, ciò non significa che bisogna per forza sostituire le infrastrutture esistenti negli impianti esistenti, in quanto sono disponibili altre soluzioni per utilizzare Ethernet come retrofit delle attrezzature già esistenti, aggiornandole. Ulteriori informazioni sono disponibili su DesignSpark.

### **Comunicare oltre le pareti della fabbrica**

Le potenzialità comunicative dell’Ethernet industriale superano di gran lunga i confini delle pareti della fabbrica o dell’infrastruttura di un impianto petrolifero. Le informazioni possono essere condivi-

se in entrambe le direzioni, attraverso tutti i livelli della catena del valore, consentendo al personale di un ufficio situato in un Paese di monitorare in tempo reale i dati di perforazione, o a un tecnico della manutenzione di regolare il macchinario consegnato e installato presso la sua azienda, anche lavorando a sei fusi orari di distanza. Ethernet industriale supporta anche l’interazione tra sistemi tradizionalmente separati, come i processi produttivi, le infrastrutture energetiche e i sistemi di gestione degli edifici. Per sfruttare al meglio questi vantaggi, le aziende dovrebbero aver già iniziato a sviluppare qualche forma di strategia Ethernet. Non si tratta certo di una novità, come testimoniato dagli oltre 40 anni di sviluppo e, ora che IoT diventa sempre più pervasivo, il futuro sarà quasi sicuramente basato su Ethernet. Molti dei principali fornitori di automazione hanno già messo in campo asset significativi e programmi di sostegno, per supportare le aziende che desiderano diventare “smart factory” e connettere tra loro le proprie operazioni. Numerose reti già esistenti sono cresciute in modo organico, perciò il percorso non sarà sempre netto e lineare, ma nemmeno così complicato come si potrebbe pensare. Suddividendo l’azienda o la rete in nodi primari e aree di applicazione il lavoro diventa molto più semplice e il traffico, in termini di volumi, distanze e velocità, è più agevole da definire, così come i requisiti (o le limitazioni) della rete fisica – wireless, cavi di rame o fibra ottica. Una volta progettata la rete o architettura generale, è il momento di dare un’occhiata alle informazioni trasmesse. Quali sono le priorità? Si tratta di dati sensibili? Devono restare all’interno dell’azienda? Questi aspetti possono essere gestiti con soluzioni software o hardware, e sono già disponibili suite di sicurezza dedicate per prevenire ogni violazione dei dati. A questo punto diventa fondamentale una gestione continua, in grado di assicurare che la rete funzioni sempre al massimo delle sue capacità. Servirà anche un software per raccogliere, unire, decifrare e distribuire il nuovo flusso di dati in modo sensato. Anche queste soluzioni sono offerte da quasi i tutti i maggiori fornitori, insieme a formazione e altri tipi di supporto.

# Schede mezzanine per DSP e computing ad alte prestazioni

**Elaborazione numerica dei segnali e applicazioni HPC sempre più potenti fanno evolvere le 'mezzanine cards'. Ecco alcune soluzioni interessanti**

**Giorgio Fusari**



Quando si tratta di espandere un sistema embedded, e di aggiungere ad esso funzionalità di I/O specializzate, le cosiddette 'mezzanine cards' rappresentano una soluzione diffusa. In sostanza, queste ultime sono schede di piccole

dimensioni, che non vanno inserite direttamente nel backplane del sistema, ma si installano di solito in una 'base card', che ne consente la intercambiabilità e aggiornabilità nel tempo. Naturalmente, questi benefici di flessibilità che l'utente ottiene, in termini di funzionalità e configurazioni possibili, vanno sempre poi bilanciati con gli eventuali svantaggi, a livello di ingombro e di latenza nelle comunicazioni, che l'integrazione della scheda mezzanina può comportare nel sistema embedded.

## **Latenza e banda: quando diventano un problema**

Fermo restando che dipende sempre dalla tipologia di applicazione embedded di cui si sta parlando, gli aspetti di latenza, cioè il tempo che intercorre tra un'operazione di input e una di output, rivestono un ruolo importante. Lo chiarisce in un white paper tecnico **Annapolis Micro Systems**, società del Maryland, che progetta e produce una ricca gamma di schede elettroniche, sistemi embedded COTS (commercial off-the-shelf) e strumenti di sviluppo per applicazioni come l'elaborazione numerica dei segnali (DSP – digital signal processing) e l'elaborazione ad alte presta-



**Fig. 1 - La mezzanine card WPMC+WWSM50 di Annapolis Micro Systems (Fonte: Annapolis)**

zioni (HPC – high performance computing) nei settori militare e commerciale. E se per le elaborazioni di 'communications intelligence' (COMINT) – come le conversazioni audio e i messaggi testuali – un latenza relativamente lunga può essere tollerabile, per applicazioni come quelle radar o di guerra elettronica (EW

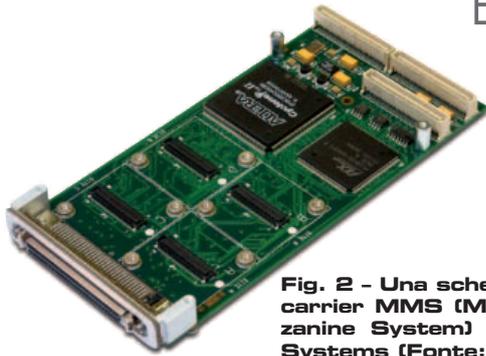
– electronic warfare), e in particolare quelle DRFM (digital radio frequency memory), anche una ridotta latenza risulta problematica, a causa della necessità di ottenere rapidi tempi di risposta. In aggiunta, proprio per le grandi moli di dati gestiti, queste sofisticate applicazioni richiedono anche una banda molto elevata che, se non disponibile, pur in presenza di una ridotta latenza, si traduce in colli

di bottiglia che abbassano le prestazioni, inficiando il successo della missione. Da questo punto di vista, spiega Annapolis, le schede mezzanine si sono evolute negli anni, per rispondere, contemporaneamente, a esigenze di banda elevata e latenza molto ridotta.

## **Prestazioni sempre maggiori**

Schede mezzanine basate su standard come PMC (PCI Mezzanine Card) e XMC (Switched Mezzanine Card) – o ANSI/VITA 42.0 – sono state usate per le applicazioni citate, passando successivamente a standard come FMC (FPGA Mezzanine Card), che indirizza in modo specifico i dispositivi FPGA (field programmable gate array). Le schede FMC (ANSI/VITA 57) sono più piccole (di larghezza simile, ma di metà lunghezza) delle schede mezzanine PMC e XMC, e, pur semplificando in modo notevole l'interfacciamento sul sistema, forniscono banda elevata (80 LVDS).

Tuttavia, per rispondere a necessità applicative ancora superiori, gli avanzamenti tecnologici sono arrivati a definire e produrre lo standard FMC+ (ANSI/VITA 57.4), un'evoluzione della specifica FMC. Successivamente, per superare anche le limitazioni di



**Fig. 2 - Una scheda carrier MMS (Micro Mezzanine System) di Abaco Systems (Fonte: Abaco)**

FMC+ nelle applicazioni più sofisticate, Annapolis ha introdotto la tecnologia WILD FMC+ (WFMC+), che è basata sulle specifiche FMC/FMC+, ma supporta, sottolinea la società, ancora più link HSS (high speed serial) e LVDS (low-voltage differential signaling) rispetto a FMC+, fornendo la capacità necessaria per l'uso con soluzioni ADC (analog-to-digital converter) e DAC (digital-to-analog converter) a più elevata densità. Nello specifico, WFMC+ supporta fino a 32 HSS e 100 LVDS. In aggiunta, sottolinea ancora Annapolis, WFMC+ incorpora una specifica per lo 'stacking' di schede mezzanine che fornisce la capacità di supportare soluzioni ADC e DAC con densità ancora più elevate. Tra le schede mezzanine WFMC+ più recenti di Annapolis, specificamente progettate per le applicazioni sensibili alla latenza – come appunto i citati dispositivi DRFM e i sistemi di 'guerra elettronica' (EW) – si può menzionare la mezzanine card WFMC+ WWSM50, con prestazioni ADC a 10 bit di risoluzione, e DAC a 12 bit, funzionanti fino a 5.0 Gbps (giga-sample per second). Un'altra mezzanine card WFMC+ è la scheda WWLCK2, basata su piattaforma ARM/DSP Texas Instruments 66AK2H14 KeyStone II, che include quattro ARM Cortex-A15, con frequenza a 1.400 MHz, e 8 core DSP C66x, a 1.200 MHz.

**Tabella 1 - Confronto tra canali LVDS e HSS in alcune schede mezzanine (Fonte: Annapolis)**

Format	LVDS	HSS
FMC	80	10
FMC+	80	24
WFMC+	100	32

### **Flessibilità di I/O a costo contenuto**

Un altro aspetto interessante sui trend delle schede mezzanine riguarda una recente iniziativa per fornire agli ingegneri la capacità di configurare con flessibilità gli I/O del sistema embedded, contenendo i costi e risparmiando tempo di sviluppo. È con questo obiettivo che, verso la fine del 2016, **Abaco Systems** ha acquisito la linea di prodotti MMS (Micro Mezzanine System) da **Technobox** di West Berlin, New Jersey. Il sistema MMS è costituito in sostanza da

una scheda carrier in cui possono essere inseriti vari moduli embedded, a seconda dei requisiti da ottenere nel progetto. La soluzione MMS, ritiene Abaco, si posiziona in maniera unica nel settore dei dispositivi di elaborazione embedded, perché abilita gli utenti a configurare con precisione gli I/O richiesti per quasi ogni applicazione, grazie alle migliaia di combinazioni virtualmente possibili. In altre parole, il progettista ha la capacità di costruire una scheda secondo i propri precisi requisiti, evitando i classici costi e tempi di sviluppo in cui incorrerebbe, se adottasse una modalità di sviluppo di tipo 'custom'.

Tra i benefici, puntualizza Abaco, vi sono: la flessibilità nella creazione di soluzioni I/O altamente personalizzabili anche in spazi limitati da vincoli SWAP (size, weight and power); un'ampia gamma di funzionalità I/O 'general purpose'; e il supporto di molteplici schede 'carrier' con architettura aperta (VPX, XMC, PMC).

Lo scorso maggio, Abaco ha introdotto sul mercato le schede carrier MMS VPX 3U MMS8010, 'rugged', e XMC MMS6245. Entrambe, sottolinea la società, sono progettate per consentire agli utenti di raggiungere la massima flessibilità nella configurazione di un'ampia gamma di I/O a segnale misto – tipicamente richiesti dagli evoluti sistemi embedded odierni – e di minimizzare al contempo gli ingombri, e quindi soddisfare meglio, i requisiti SWAP del sistema sviluppato. Entrambe le schede hanno anche l'obiettivo di eliminare la necessità di sviluppare soluzioni I/O custom, in modo da mitigare i costi, i rischi di progetto e i tempi d'implementazione. Il sistema MMS di Abaco è in grado di fornire un'ampia gamma di protocolli seriali, I/O digitali, audio e interfacce analogiche, attraverso la disponibilità di un vasto assortimento di moduli ECM (electrical conversion module). La scheda carrier VPX 3U MMS8010 può ospitare fino a sei di questi moduli, mentre sulla scheda XMC MMS6245 se ne possono installare fino a quattro. Oggi, chiarisce Abaco, progetti come la realizzazione di un sottosistema DSP radar moderno, con requisiti di tecnologia FPGA e analogica con prestazioni all'avanguardia, potrebbe anche richiedere funzionalità I/O miste, come quattro canali seriali, due canali analogici, e 16 canali digitali. E, prima dell'introduzione di queste due nuove schede, un tale progetto avrebbe comportato l'utilizzo e la configurazione di diverse schede, con conseguente occupazione di slot nello chassis, o lo sviluppo di una soluzione custom, con relativi investimenti di tempo e denaro.

# Come realizzare la più evoluta architettura di Continuous Integration

L'idea di Continuous Integration (CI) ruota attorno alla capacità di continuare a compilare e testare un'applicazione ogni qualvolta una modifica sia stata o debba essere eseguita

**Niroshan Rajaduari**

Director, EMEA

Vector Software

Il software è tradizionalmente sviluppato in tre distinte fasi lineari: progettazione, codifica e test. Tuttavia, questo processo lascia troppo spazio alla possibilità di errori; nella progettazione funzionale, i bug introdotti dalla codifica di scarsa qualità e una fase di test avviata solo alla fine del processo, possono contribuire ad aumentare in modo rilevante tempi e rischi a un progetto.

Una fase di testing tardiva e protratta nel tempo ha un effetto domino. Più a lungo i bug restano nascosti, maggiori sono infatti le possibilità per gli sviluppatori di lavorare con software di scarsa qualità, che causerà solo ulteriori ritardi, poiché verranno trovati nella base di codice più bug che dovranno essere corretti. Questi ritardi non sono costosi solo in termini di tempo, ma anche finanziariamente, e potenzialmente trasformano quello che era un progetto fattibile in un vero e proprio "disastro" per il budget. La strategia ideale per qualsiasi azienda in procinto di rilasciare sul mercato un prodotto software è avere un processo in atto che supporti il test del software il più in anticipo possibile nel ciclo di sviluppo, consenta di effettuare molto rapidamente le modifiche e permetta una immediata distribuzione sul mercato.

Anche se ciò può sembrare difficilmente realizzabile, in questo articolo verrà spiegato come realizzare il più evoluto Sistema di Continuous Integration (CI).

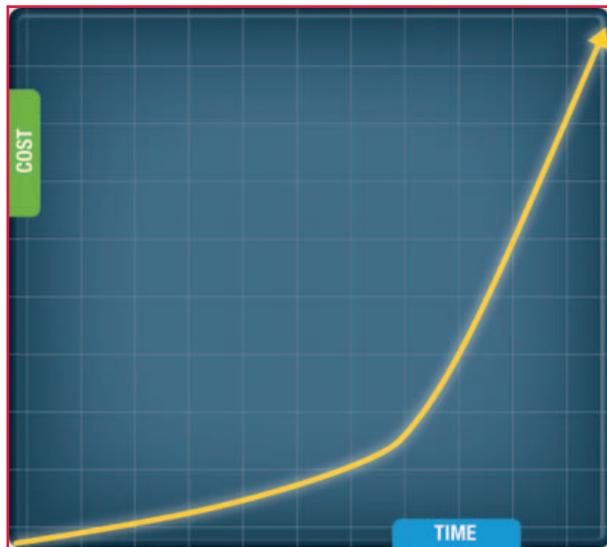
## Come realizzare una architettura CI intelligente e scalabile

L'idea di Continuous Integration (CI) ruota attorno alla capacità di continuare a compilare e testare un'applicazione ogni qualvolta una modifica sia stata o debba essere eseguita. Il testing manuale funziona bene se la base del codice è piccola ma oggi, con software embedded che rappresentano il nucleo centrale di un gran numero di prodotti e progetti, specialmente nei settori regolamentati, questo processo deve essere automatizzato per poter affrontare la quantità di software da testare.

Risolvere il problema della qualità del software e del time to market resta una sfida difficile, ma la Continuous Integration aiuta sviluppatori e ingegneri a risolvere queste in modo efficace queste problematiche.

Ci sono cinque considerazioni da tenere presente nella costruzione dell'ambiente di analisi ideale:

- Anticipare le attività di test, ovvero offrire strumenti che consentano agli sviluppatori di effettuare i test ogni volta che ne hanno bisogno.
- Disporre di strumenti che consentano agli sviluppatori una visione della completezza del testing e generino automaticamente test case per frammenti di codice che non siano completi.
- Costruire un archivio che consenta di automatizzare la programmazione delle attività di integrazione. Gli sviluppatori devono essere messi nella condizione di eseguire test di integrazione con la stessa facilità con cui possono eseguire i test di unità.



**Fig. 1 - Incidenza dei costi nel tempo per la risoluzione di bug**

- Parallelizzare e scalare l'architettura di test per ottenere tempi di compilazione più veloci. Ciò dovrebbe includere la possibilità di effettuare test e simulazioni di tutti i diversi ambienti hardware sui quali il software sarà distribuito
- Realizzare una supervisione intelligente in grado di comprendere quale sia il minore numero di test da rieseguire in presenza di una variazione del codice sorgente.

Questa architettura intelligente e scalabile consentirà alle aziende di godere dei benefici derivanti dall'aver un vantaggio competitivo, in quanto esse possono facilmente rispettare le date di rilascio e reagire rapidamente ai cambiamenti del mercato.

#### **Anticipazione delle attività di test**

Lo scopo del sistema di Continuous Integration (CI) più evoluto è quello di abilitare i test spesso e subito (TDD – Test Driven Development – sviluppo basato su test) al fine di evitare ciò che è noto come “Integration Hell”. Nelle moderne applicazioni embedded con milioni di righe di codice, lasciare la fase di collaudo per ultima è una pratica pericolosa.

Gli sviluppatori potrebbero trovarsi costretti ad abbandonare un progetto o ad affrontare gravi difficoltà finanziarie e possibili sanzioni per aver scoperto un bug troppo tardi. Il (noto) grafico ri-

portato in figura 1 evidenzia il punto in cui è più facile e più conveniente ricercare e correggere un bug prima che sia tardi.

La Continuous Integration è stata ideata per poter essere abbinata con test di unità automatizzati. Storicamente si riteneva fosse meglio eseguire tutti i test di unità in ambiente locale degli sviluppatori e confermare che tutti questi test fossero stati superati, prima di rendere disponibile questo codice archivio per evitare la diffusione di codice con problemi.

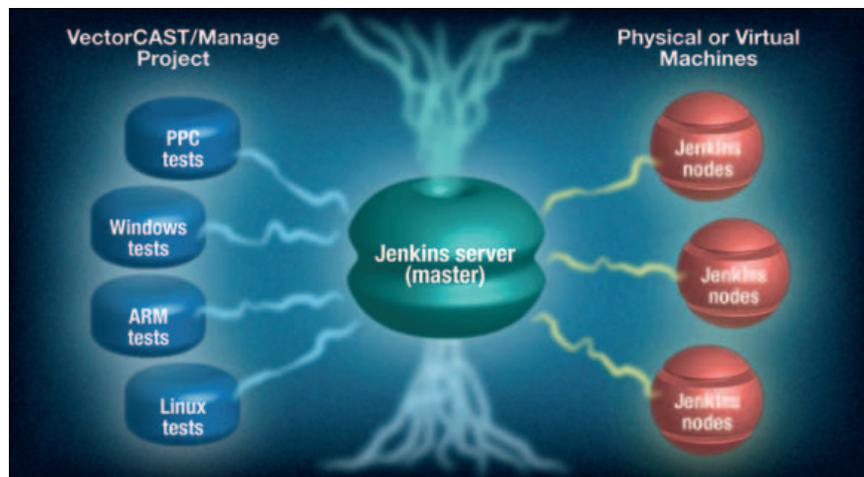
Con lo sviluppo delle pratiche di CI, è stato introdotto il concetto di server di compilazione per eseguire automaticamente i test di unità e, nel tempo, questo è stato ampliato per includere anche l'applicazione di processi continui di QA. Questa evoluzione migliora la qualità del software, riduce il time-to-market e realizza una solida base per il futuro del codice riducendo la prevalenza del Debito Tecnologico (Technical Debt).

#### **Chi e cos'è Jenkins?**

Senza Jenkins, uno strumento Open Source server-based di Continuous Integration scritto in Java, eseguire la ricompilazione incrementale di una applicazione è un'operazione che può richiedere ore, e i test potrebbero richiedere settimane; Jenkins, invece, abilita test continui ogni volta che una variazione del codice sorgente viene eseguita molto rapidamente.

Introdotta all'inizio del 2005, Jenkins può contare ora su oltre 400 plugin, che consentono al software di essere utilizzato con altri linguaggi di codifica per supportare compilazione e test di qualsiasi progetto. Jenkins, meglio descritto come “job server”, non prevede nessun limite riguardo a quale processo sia necessario eseguire, che si tratti di un comando ‘make’ per compilare e collegare un'applicazione, uno script batch per installare le precondizioni per un test, o un eseguibile che favorisca un ambiente di simulazione completo di un sistema embedded.

Jenkins assiste la Continuous Integration offrendo un'infrastruttura distribuita di test, che fornisce la possibilità di definire un elenco di ‘nodi’ (questi possono essere macchine fisiche o virtuali), ‘taggare’ un nodo per indicare i tipi di processi che possono essere eseguiti, inviare da remoto liste di processi di nodi e fornire relazioni sullo stato di



**Fig. 2 - Utilizzo di Jenkins per la Continuous Integration**

un processo quando questo è terminato. In termini semplici, Jenkins è il maggiordomo che prende istruzioni sotto forma di un elenco di processi da eseguire.

Il risparmio di tempo è uno dei vantaggi chiave della CI, e Jenkins dà un contributo importante in questo senso, mettendo a disposizione un ambiente di lavoro per un approccio ottimizzato e distribuito alla compilazione ed esecuzione dei test. Anche se Jenkins gioca un ruolo vitale nella CI, è necessario software aggiuntivo per gestire il processo di integrazione complessiva e fornire visibilità per un completo ambiente di test CI. Per conferire maggiore efficacia alla Continuous Integration, tutti i membri di un team di sviluppo software devono trovarsi nelle condizioni di condividere i test ed essere sempre aggiornati riguardo alla rapidità dei rilasci.

Tuttavia, molte delle applicazioni odierne vengono distribuite in più ambienti e configurazioni e, pertanto, l'ambiente di compilazione e test deve poter testare diversi sistemi operativi e combinazioni hardware. Questo è normalmente controllabile con i file di configurazione, le macro e le opzioni del compilatore per specificare le diverse versioni. È fondamentale che il testing sia completato per ogni configurazione e, pertanto, il sistema CI più evoluto ha bisogno di strumenti per gestire i processi.

### Aggiungere parallelizzazione alla simulazione

L'organizzazione del processo è solo una parte del processo stesso. È anche fondamentale l'utilizzo

di una struttura parallela di testing per ridurre i tempi della CI. Utilizzando Jenkins come server CI, i Target di test devono anche essere vagliati, e una delle scelte più note è l'utilizzo di Simics di Wind River. Simics funziona come un simulatore che può replicare una modalità dell'hardware target.

Grazie all'utilizzo congiunto di Jenkins e Simics, gli ingegneri possono decidere quale ambiente testare e individuare quali sono i casi

che necessitano di essere ricompilati ed eseguiti in base alle modifiche apportate al codice sorgente. Gli sviluppatori possono effettuare il set up di differenti configurazioni della stessa scheda per eseguire test equivalenti per un collaudo completo della copertura del codice.

Simics rende il testing più affidabile dato che, avendo la possibilità di testare un modello dell'hardware (a volte persino prima che questo sia disponibile), diminuiscono le possibilità di incorrere in errori con i test effettivi, che potrebbe far sprecare tempo prezioso. Simics offre anche la possibilità di registrare e riprodurre i valori di input, supportando in tal modo la CI e consentendo l'accesso alle informazioni e al loro utilizzo da parte di altri membri del team.

Per agevolare l'implementazione di un ambiente completo di CI, è necessaria una piattaforma unificata che raggruppi tutti questi elementi in un solo luogo. La soluzione ideale è una piattaforma che possa organizzare tutti i test case in gruppi che consentono agli sviluppatori di mappare l'architettura dell'applicazione e permetta di testare singoli stack, anticipando i test di sistema, e accelerando la versione pronta per la distribuzione.

### Effettuare i test in modo mirato

Ora che è disponibile un ambiente che possa eseguire una suite completa di test nel tempo più breve possibile, ulteriori ottimizzazioni delle prestazioni del software possono essere ottenute soltanto effettuando i test specifici richiesti, per ripristinare al 100% la completezza del test

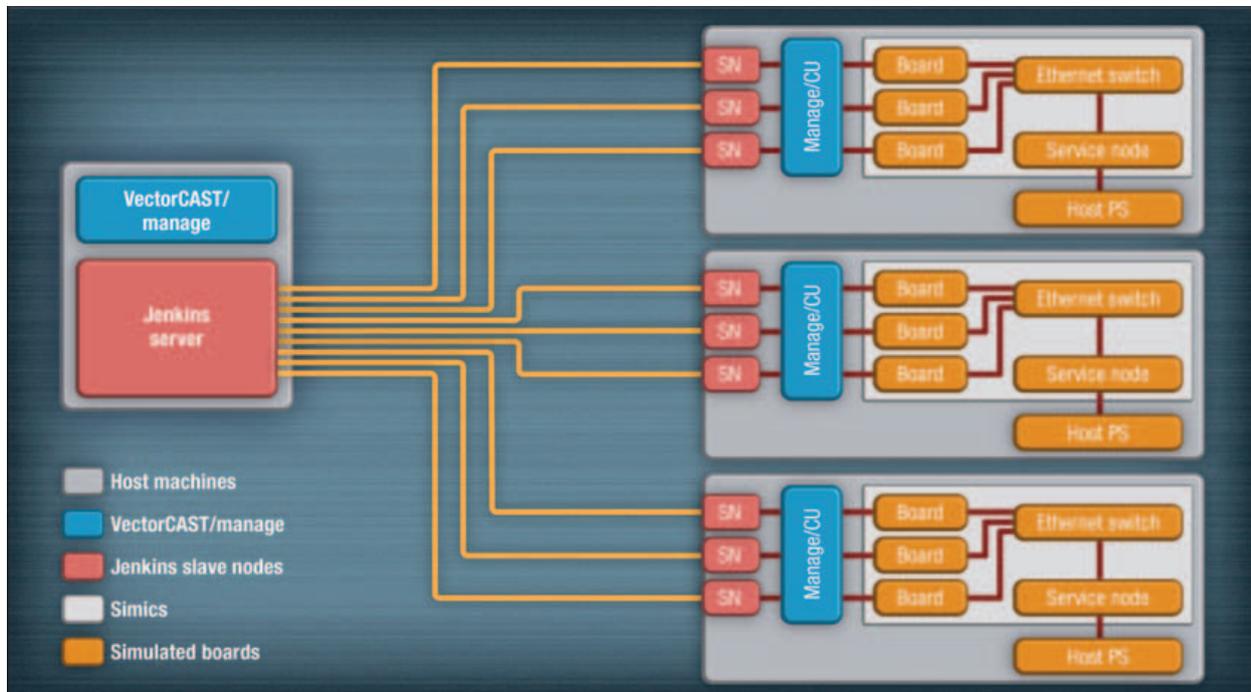


Fig. 3 - Esempio di un sistema CI scalabile e intelligente

quando viene apportata una modifica al codice sorgente. Il principio dell'analisi di impatto di un cambiamento (Change-Impact Analysis) è ben conosciuto e documentato ed è l'ingrediente finale nella creazione del più evoluto sistema di CI. VectorCAST prevede una funzionalità di Change-Based Testing, che identifica automaticamente i test minimi necessari da eseguire per ogni variazione del codice. Ciò significa che, invece di eseguire 10.000 test, sia richiesto che solo una frazione dei test siano eseguiti nuovamente quando avviene un cambiamento. In questo caso il tempo richiesto può ridursi da giorni a minuti.

Per contestualizzare quanto finora descritto, viene riportato un esempio di un ipotetico scenario visibile anche sul sito Web della società. Il progetto in questione prevede 20 ambienti per un totale di 122 test di unità, che utilizza l'ambiente di analisi mostrato in figura 3, che contiene VectorCAST, un server di Jenkins con 9 nodi slave distribuiti su 3 host di prova, ognuno con 3 ambienti di board simulati. Il riferimento temporale è di 47 minuti per la compilazione e l'esecuzione combinate, utilizzando un singolo nodo slave e scheda Simics per eseguire un set completo di test.

Per dimostrare la potenza del parallelismo, vengono creati i processi dei 20 ambienti utilizzando

VectorCAST, che li invia a una coda di compilazione Jenkins. Jenkins eseguirà i primi 9 processi sui nodi slave dove vengono eseguiti sulle schede Simics, e tali operazioni proseguiranno fino al completamento della compilazione. Il risultato è un tempo complessivo di ricompilazione ripartito di 7:47secondi. Ciò equivale a una compilazione 6 volte più veloce (o l'85% di risparmio sui tempi). A questo punto vengono apportate alcune modifiche a 2 dei moduli e avviata una ricompilazione. Tra VectorCAST e Jenkins, il sistema eseguirà solo quei test che hanno bisogno di essere nuovamente eseguiti, e invierà i processi in coda e sui nodi slave. Ciò che accade è che il primo modulo ha bisogno di una completa ricompilazione e analisi dei tre casi di test, mentre il secondo modulo deve solo completare una ricompilazione incrementale e l'esecuzione di 2 dei 9 casi.

Il risultato è stato che solo per 5 test case è stata necessaria l'esecuzione, su un totale di 122 totali del progetto. Il tempo di esecuzione per la ricompilazione è risultato inferiore ai due minuti. In termini di tempo risparmiato rispetto al riferimento stabilito, la percentuale si attesta sul 95%. Ciò è una chiara dimostrazione delle potenzialità di un ambiente di testing distribuito parallelizzato, in grado di supportare continue variazioni dei requisiti.



### Applicazioni IoT, espandono la superficie d'attacco

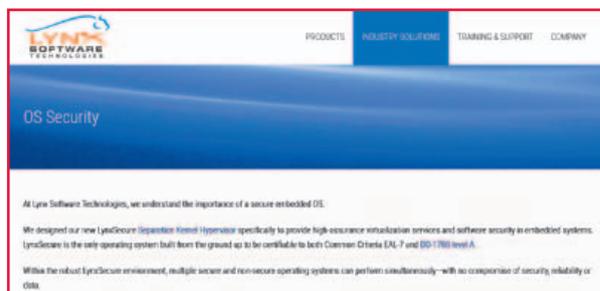
Certo va detto che, tradizionalmente, gli sviluppatori di sistemi embedded e sistemi operativi safety-critical non sono stati particolarmente abituati a ragionare in termini di IT security, come invece accade da tempo nel più conosciuto mondo dell'information technology. E ciò non perché allora la sicurezza informatica non fosse importante, ma perché prima la maggior parte dei sistemi embedded esistenti nelle infrastrutture industriali funzionavano in modalità 'stand alone', quindi disconnessi dal mondo enterprise, ed era di conseguenza molto più difficile che potessero subire attacchi. Oggi, invece, questi sistemi sono connessi in maniera crescente a Internet e al cloud. Inoltre, assieme alla cosiddetta 'operational technology' (OT), sempre più strettamente interconnessa all'IT (information technology), occorre considerare l'infinità di oggetti embedded connessi alla Internet of Things (IoT).

Tutto ciò non fa che espandere di continuo la superficie di attacco esposta a potenziali violazioni, ormai nocive non più solo per la security dei sistemi IT ma anche per la safety di un numero crescente di infrastrutture critiche e sistemi di controllo. Violazioni che possono partire da dispositivi apparentemente innocui e appartenenti alla quotidianità. Non più quindi soltanto device di impianti industriali, servizi di pubblica utilità, infrastrutture di gestione dell'energia, ma anche automobili, telecamere, oggetti domestici, device commerciali.

Sulla base di questo scenario, oggi, i sistemi operativi e il software embedded, specialmente in applicazioni critiche, devono essere sviluppati e prodotti integrando i necessari meccanismi di IT security in maniera nativa, in modo da mitigare i rischi.

### Ridefinizione dello sviluppo prodotto

L'impatto delle applicazioni IoT, riporta in un recente studio la società di ricerche VDC Research, si estende oggi su tutti i mercati verticali embedded: da quelli 'consumer-oriented', a quelli dove le applicazioni devono soddisfare requisiti real-time o safety-critical. E il trend IoT deve essere accolto dalle organizzazioni e dai team di progettazione come opportunità di ridefinire i processi tradizionali di sviluppo prodotto. Infatti, le nuove o estese funzionalità richieste nei dispositivi IoT implicano cambiamenti profondi anche nella tecnologia sottostante, utilizzata all'interno dei dispositivi e delle reti.



Una pagina del sito web di Lynx Software Technologies, dedicata alla sicurezza dei sistemi operativi embedded

Oggi, nei differenti mercati verticali, gli stack software dei dispositivi embedded devono incorporare interfacce grafiche e middleware via via più sofisticati, per abilitare le nuove applicazioni. Ad esempio, l'ampia disponibilità di potenza computazionale permette a un più grande numero di dispositivi di integrare ambienti software e sistemi operativi più robusti. Anche se, chiarisce VDC, i cambiamenti richiesti per partecipare all'ecosistema IoT vanno ben oltre la realizzazione di nuovi sistemi operativi e applicazioni connesse al web, perché ormai diventa sempre più importante una vera e propria ridefinizione delle 'best practice' per sviluppare, implementare e gestire dispositivi in modo sicuro.

Per gli OEM che sviluppano dispositivi IoT, le sfide stanno anche nel fatto che il problema sicurezza non si manifesta solo a livello di ingegnerizzazione dei prodotti, ma si riflette in tutto il ciclo di fornitura e gestione degli stessi, richiedendo nuove competenze rispetto all'ecosistema embedded tradizionale.

Nonostante i rischi crescenti di fallimento dei prodotti, l'indagine condotta da VDC, mette in evidenza che, pur avendo compiuto qualche passo per ridurre le vulnerabilità, le organizzazioni non stanno investendo in maniera significativa per rendere i sistemi più sicuri: anzi, dai sondaggi emerge che, nei diversi settori (automotive, consumer, industrial, medicale, militare, aerospaziale) gli OEM ritengono di fare abbastanza per perseguire questo obiettivo. E in particolare proprio i comparti che sviluppano dispositivi safety-critical, come quelli medicali o militari e aerospaziali, hanno riportato alcuni tra i livelli più elevati autovalutazione del rischio sicurezza. Sfortunatamente, gli OEM e le organizzazioni di sviluppo sono spesso carenti dell'esperienza necessaria per valutare in modo adeguato i rischi per dispositivi che, nelle generazioni precedenti,

potavano non disporre di funzioni di connettività. Ma anche quando le competenze di sviluppo o installazione dei dispositivi con requisiti di sicurezza esistono, la crescente convergenza di queste discipline crea nuove sfide di sviluppo collaborazione, e nuovi rischi di sicurezza, provenienti non solo dal crescente numero di dispositivi IoT connessi, ma anche da quelli non connessi, come nel caso dell'attacco perpetrato via USB con il worm Stuxnet, per sabotare i PLC (programmable logic controller) della centrale nucleare iraniana di Natanz. Per far fronte a questi crescenti rischi, aumenta anche il numero delle società di engineering di prodotti e sistemi embedded che creano team di sicurezza dedicati all'interno delle proprie organizzazioni, seguendo pratiche già da lungo tempo consolidate negli ambienti IT aziendali.

### **Security, è da concepire a livello di sistema**

Integrare la sicurezza nel singolo dispositivo non basta: per mitigare i rischi della IoT occorre un approccio a livello di sistema, in grado di indirizzare questi problemi lungo tutto il ciclo di vita del dispositivo stesso. Sempre VDC ritiene che le migliori pratiche di sicurezza per i sistemi IoT debbano concentrarsi sulle tecniche di 'hardening', quindi di irrobustimento e messa in sicurezza dei dispositi-

vi; sulla creazione di comunicazioni sicure e, infine, sulla gestione remota sicura.

A livello di hardening del dispositivo, le pratiche e tecnologie utilizzabili possono essere svariate, e vanno combinate e implementate in modo appropriato, assieme alle corrette pratiche di sviluppo software e gestione dei dispositivi. Da un lato, sta acquisendo progressiva importanza per i team di design porre le fondamenta per una sicurezza complessiva del dispositivo che vada oltre il sistema operativo, integrando i sistemi di difesa direttamente a livello del processore. E ciò per prevenire le azioni malevole di rootkit e altri software pericolosi, in grado di superare i meccanismi di controllo del sistema operativo, e di operare come parte di esso. Il riferimento è a svariati processori embedded con meccanismi di sicurezza già integrati, come ARM TrustZone, o l'architettura Intel Trusted Execution Technology (Intel TXT). VDC precisa anche che, pur essendo sempre più diffusa, la sicurezza integrata in hardware spesso non è attiva in modalità preconfigurata, ma necessita di software per essere abilitata e realmente utilizzabile. Quindi, se anche i produttori di semiconduttori integrano la security all'interno del chip, resta sempre necessario che gli OEM progettino il software di sistema e le applicazioni in maniera appropriata.



### Regole di qualità per il software e il codice dei SO

Ridurre i difetti e le vulnerabilità del software, prima che venga installato nei dispositivi embedded, è una strategia fondamentale per creare sistemi operativi più sicuri e dispositivi embedded più resistenti alle violazioni, specialmente nelle applicazioni safety-critical. In fase di sviluppo del codice, e nelle successive fasi di test e validazione, occorre quindi individuare quali sono le aree di sviluppo in cui sono insiti i maggiori rischi, ma anche seguire linee guida di codifica che aiutino gli sviluppatori a semplificare il codice, e a renderlo più semplice da leggere, mantenere e verificare. Ad esempio, vi sono le linee guida MISRA C. Come parte delle attività del **MISRA (Motor Industry Software Reliability Association)** – associazione nata per promuovere le migliori pratiche nello sviluppo di sistemi elettronici ‘safety-related’ negli autoveicoli – le linee guida MISRA C sono state pubblicate per la prima volta nel 1998, evolvendosi poi nelle versioni MISRA C:2004 (MISRA C2) e MISRA C:2012 (MISRA C3).

Sebbene inizialmente indirizzato alle applicazioni automotive, il modello MISRA C ha guadagnato larghi consensi come insieme di linee guida di punta per la programmazione in linguaggio C nelle attività di sviluppo di un’ampia gamma di applicazioni safety-critical, che spaziano da quelle aerospaziali, a quelle medicali, militari e di molti altri settori. La conformità con MISRA C riguarda anche i sistemi operativi embedded per applicazioni critiche. Tra questi si può citare ThreadX, un RTOS (real-time operating system) per sistemi safety-critical conforme con tutti i requisiti e le regole mandatorie di MISRA C:2004 e MISRA C:2012.

### Sistemi operativi più robusti

Un passo chiave tramite cui i team di sviluppo possono migliorare la sicurezza dei device embedded sono i sistemi operativi utilizzati dai dispositivi. Il mercato fornisce un certo numero di sistemi operativi collaudati e di tipo ‘hardened’, provenienti da vendor di SO come **Green Hills Software, Lynx Software Technologies, Wind River**.

Prodotti, chiarisce VDC, passati attraverso rigorosi processi di test come gli standard EAL (evaluation assurance level) basati sui Common Criteria. Inoltre anche le soluzioni di virtualizzazione fornite da vari vendor di SO aiutano a rendere il sistema operativo embedded più sicuro. Ad esempio, gli hypervisor embedded possono consentire l’applicazione di tecniche di ‘sandboxing’ a livello del kernel del sistema operativo, che, operando in uno ‘spazio protetto’, può diventare più resistente alle violazioni.

## MVP Value Family of Industrial Fanless PCs

Flexibility fully satisfies all the needs of industrial automation



MVP-6010/6020 Series



MVP-6000 Series



MVP-5000 Series

# Codifica per applicazioni sicure e protette

Sicurezza e protezione sono differenti concetti ma esistono modalità comuni per ottenere entrambe le caratteristiche nelle applicazioni ad alta integrità

**Richard Bellairs**

Product marketing manager

PRQA

Il mondo sta diventando via via sempre più connesso e i sistemi sono quindi vulnerabili agli attacchi perpetrati attraverso le connessioni stesse. La sicurezza nei sistemi a elevata integrità è stata a lungo una priorità, mentre la protezione non ha ricevuto la medesima attenzione, anche se sicurezza e protezione devono soddisfare diversi set di regole e protocolli. Tuttavia, anche se sono intrinsecamente differenti, condividono alcuni temi comuni e, per questo motivo, quando si considerano gli aspetti di codifica, è possibile adottare un approccio olistico.

La necessità di affrontare queste questioni è presente in ogni applicazione, soprattutto in sistemi security critical, tuttavia, è difficile fornire una definizione formale di ciò che è sicuro e ciò che è protetto quando si parla di sviluppo software.

Esistono standard di sicurezza funzionale, come IEC61508 o ISO26262 ma, confrontando i requisiti degli standard di codifica riconosciuti nel settore per i sistemi a elevata integrazione con quelli per software di tipo security critical, il terreno comune tende progressivamente ad espandersi.

La discussione sulle caratteristiche relative a sicurezza e protezione in un linguaggio come C o C++ è limitata dalla natura del linguaggio stesso, quindi ciò che tende a emergere sono stili e metodologie volti a preservare sicurezza e protezione nell'applicazione di uno di più standard di codifica.

## Internet of (un)secure things

La crescita del numero di dispositivi interconnessi in grado di fornire servizi avanzati, generalmen-

te chiamati Internet of Things (IoT), è destinata ad aumentare in modo esponenziale nei prossimi anni. Mentre le promesse di efficienza e riduzione dei costi portati da questa evoluzione sono davvero attraenti, ad esse si accompagnano problematiche di notevole entità relative alla sicurezza.

Il recente attacco dimostrativo, che ha permesso a due ricercatori di assumere il controllo remoto di un moderno SUV, notizia ripresa in tutto il mondo, è stato un campanello di allarme sia per i produttori sia per i clienti: se un sistema tecnologicamente avanzato, come una moderna auto di fascia alta, può essere soggetta a questo tipo di attacco, che cosa può accadere alle apparecchiature interconnesse più comuni, di basso costo, che rappresenteranno la maggior parte dei molti miliardi di sistemi che comporranno il mondo in costante espansione dell'IoT (Fig. 1)?

Sebbene la minaccia sia ben chiara, l'integrazione della protezione come elemento basilare per guidare lo sviluppo e i processi aziendali, in modo simile a quanto accade per la sicurezza funzionale, è ancora di là da venire. Ciò è lungi dall'essere rassicurante data la quantità e il livello dei rischi connessi alla presenza di vulnerabilità nella sicurezza.

## Il livello di processo

Instillare una cultura dove i processi che preservano sicurezza e protezione coesistono in modo efficiente, richiede tempo e impegno. L'approccio da adottare è di natura olistica e non può essere limitato a singoli comparti o fasi di sviluppo. Ad esempio, l'attacco al SUV ha sfruttato le debolezze e le vulnerabilità a vari livelli, architettura, autorizzazioni, algoritmi di generazione delle password e così via. Di conseguenza, un processo di



**Fig. 1 - Stima del numero dei dispositivi IoT installati per settore applicativo (Fonte: Business Insider Intelligence)**

sviluppo di un prodotto dovrebbe integrare azioni di rafforzamento della protezione a tutti i livelli e consentire loro di coesistere in modo efficiente con i già severi requisiti di sicurezza funzionale.

Cosa succede quando l'attenzione è rivolta solamente sullo sviluppo del software? Più in particolare, quali sono le scelte possibili per uno sviluppatore con il compito di programmare un'applicazione safety critical e che deve garantire che quell'applicazione sia anche protetta, oltre che sicura? Supponendo che siano state applicate tutte le possibili misure nei requisiti e fasi di progettazione, è il momento di scegliere la modalità per convertirli in un software efficiente, sicuro e di elevata integrità.

### **Approccio "safety critical"**

La sicurezza funzionale fa riferimento a due principali famiglie di standard correlate con l'organizzazione del ciclo di vita del software: IEC61508 e gli standard derivati e DO178B/C con i documenti correlati, come il DO330.

IEC61508 riguarda la sicurezza funzionale di sistemi safety-related di tipo elettrico, elettronico ed elettronico programmabile (EEPE).

Esso copre rischi causati da avarie delle funzioni di sicurezza. Dal momento che può essere applicato a qualsiasi sistema safety-related che contenga un dispositivo EEPE, il suo campo d'azione è piuttosto ampio. Quasi tutti gli standard di sicurezza dei principali settori non collegati con l'Avionica sono derivati da IEC61508.

DO178C e i documenti collegati, DO330, DO331, DO332 e DO333, formano gli standard per applicazioni avioniche. DO178C è obbligatoria per qualsiasi progetto di avionica commerciale che voglia ottenere la certificazione FAA.

DO178C è più focalizzato sul software rispetto IEC61508; il livello di sicurezza del software (o IDAL – item development assurance level) è determinato dall'analisi del rischio e dalla valutazione della sicurezza e mappato su cinque livelli, da A (catastrofico) a E (nessun effetto).

Per applicazioni safety-critical, la definizione delle criticità del codice è stata ampiamente analizzata e ci sono metodi standardizzati per qualificarla e definire modi adeguati per gestire il processo di sviluppo.

Safety integrity levels (SIL) in IEC61508, Automotive SIL (ASIL) in ISO26262, software SIL (SSIL) in EN50128 o IDAL in DO178C, sono tutti esempi dello stesso concetto (per quantificare la riduzione del rischio necessaria per una funzione, in base all'analisi di rischio e decidere le azioni qualificate da intraprendere per assicurare che tale livello sia raggiunto).

Quasi tutti gli standard di sicurezza funzionale riconosciuti prescrivono l'adozione di standard di progettazione e codifica in base al SIL target. Sebbene non ci sia alcuna indicazione autorevole su quale standard di codifica sia adatto per la sicurezza funzionale, uno dei principali riferimenti in questo ambito è MISRA C.

ISO26262-6 riconosce per il linguaggio C che MISRA C copre molti dei metodi richiesti per il software unit design e l'implementazione, e la sua diffusione raggiunge tutte le principali applicazioni safety critical, quali macchinari, medicali, energia nucleare e ferroviario.

Con DO178B/C, la situazione non è molto diversa. Questi standard richiedono un'accurata definizione e documentazione del processo di sviluppo del software. Il set base della documentazione e lifecycle artefacts richiesti comprende una ricca e dettagliata pianificazione, e applicazione di uno standard di codifica è parte dell'elenco riportato in figura 2.

Standard di codifica come MISRA definiscono un sottoinsieme del linguaggio di destinazione (target). Questo evita o limita l'utilizzo di funzioni e costrutti che potrebbero portare a un comporta-



**Fig. 2 - Standard come DO178B/C richiedono un'accurata definizione e documentazione del processo di sviluppo del software**

mento non definito o non specificato. In genere non sono consigliate pratiche come tollerare la presenza di “dead code” o di codice irraggiungibile, che può causare problemi quando si considera la tracciabilità e verifica.

Gli standard di codifica per le applicazioni ad alta integrità tendono a far rispettare le caratteristiche che offrono un comportamento prevedibile. MISRA C:2012, ad esempio, sconsiglia l'utilizzo di memoria dinamica per il fatto che un uso improprio dei servizi di libreria standard per gestire la memoria allocata in modo dinamico può portare a comportamenti non definiti. Quando si sceglie di farlo, si dovrebbe prestare particolare attenzione per evitare esiti imprevedibili.

### Sicurezza dell'applicazione

ISO/IEC27001: 2003 specifica i requisiti per stabilire, implementare, mantenere e migliorare con continuità un sistema di gestione della sicurezza delle informazioni. È basato sul modello PDCA (plan, do, check, act), condiviso con tutti i principali standard di gestione. Valutazione del rischio e analisi di impatto sul business vengono utilizzati per identificare e gestire i possibili rischi per la riservatezza, l'integrità e la disponibilità delle informazioni.

Uno sguardo più dettagliato sulla sicurezza dell'applicazione viene offerto da ISO/IEC27034:2011, che fornisce una guida nella definizione e implementazione dei controlli di sicurezza delle informazioni attraverso processi integrati nel lifecycle dello sviluppo del sistema.

Come tale, esso non è uno sviluppo di applicazioni software standard, ma si basa su standard esistenti. Spostandosi verso gli standard di codifica security-oriented, lo scenario è molto vario; si incontrano norme di codifica sicure per C e C+, così come per Java, Perl, PL/SQL e altri.

C'è un'ampia varietà di tecniche disponibili per valutare la sicurezza del codice. Diversi problemi possono essere rintracciati usando analisi statica,

dinamica e valutazione di runtime, data flow e control flow tracking, taint analysis, analisi dell'eseguibile e analisi euristica. Queste tecniche possono essere efficaci e facili da attuare a seconda del supporto esistente per la lingua selezionata, strutture integrate, librerie, e così via.

Il punto di riferimento principale per la sicurezza degli standard di codifica è CERT, che per molti anni ha pubblicato norme di codifica volte alla tutela della sicurezza.

Le norme di codifica CERT direttamente derivate dalle vulnerabilità del mondo reale, e classificate dal common weaknesses enumeration (CWE). Il CWE è un dizionario delle vulnerabilità sviluppato da una intera comunità. L'elenco scaricabile dei punti di vulnerabilità può essere esplorato secondo contesti di relazione specifici.

Il CWE è legato ad un più ampio insieme di vulnerabilità della sicurezza dei dati, noti pubblicamente, conosciute come CVE (common vulnerabilities and exposures), che è ora lo standard per la normale identificazione delle vulnerabilità. Gli identificatori CVE, noti anche come CVE ID, forniscono punti di riferimento per lo scambio dati dei servizi e prodotti per la sicurezza. Essi sono utili per analisi di coverage e dell'efficacia di strumenti e servizi in relazione a specifiche classi di vulnerabilità.

Il database nazionale delle vulnerabilità del NIST, il depositario per il governo federale degli Stati Uniti dei dati di gestione della vulnerabilità basati su standard, contiene più di 73.000 CVE.

### MISRA vs CERT

MISRA C:2012 e CERT C possono essere considerati un punto di riferimento per quanto riguarda la sicurezza e la protezione per il linguaggio C. Un sintetico confronto viene riportato nella tabella 1. Esistono differenze notevoli tra gli standard CERT e MISRA, ma è possibile definire una strategia che comporti l'applicazione efficace di entrambi sul medesimo codebase. Strumenti come quelli offerti

Tabella 1 – Un rapido confronto tra MISRA e CERT C				
		MISRA C:2012		CERT C
<b>Analisi</b>	Restrizioni (gruppo di lavoro)		Aperto e pubblico [web]	
<b>Struttura</b>	<p>143 Rules / 16 Directives</p> <p>Le Rules sono linee guida per le quali è stata fornita una descrizione completa dei requisiti.</p> <p>Le Directives sono linee guida per le quali non è possibile fornire la completa descrizione necessaria per eseguire una verifica della conformità.</p>		<p>98 Rules / 178 Recommendations</p> <p>Le Rules sono definite in base a tre criteri:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La violazione delle linee guida è probabile diventi un difetto della sicurezza.</li> <li>2. Non si basano su annotazioni al codice sorgente o su ipotesi di intenti del programmatore.</li> <li>3. La conformità alle linee guida può essere determinata mediante analisi automatica, metodi formali, o ispezione manuale.</li> </ol> <p>Le Recommendations sono definite in base a due criteri:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La loro applicazione è verosimile che migliori la sicurezza, l'affidabilità o la protezione dei sistemi software.</li> <li>2. Uno o più dei requisiti da indicare come Rule non possono essere soddisfatte.</li> </ol>	
<b>Applicazione</b>	<p>La formulazione delle Rules è orientata verso una applicazione automatizzata.</p> <p>Es.: Rule 8.14 "i Qualifier riservati non dovranno essere utilizzati"</p>		<p>La formulazione delle Rules è appena più generica.</p> <p>Es.: EXP43-C: "Nell'utilizzare i puntatori restrict-qualified vanno evitati i comportamenti non definiti"</p>	
<b>Organizzazione</b>	<p>Per settori di linguaggio e ambiente:</p> <p>"The Implementation", "Compilation and build", "Requirements traceability", "Code design", "A standard C environment", "Unused code", "Comments", "Character sets and lexical conventions", "Identifiers", "Types", "Literals and constants", "Declarations and definitions", "Initialization", "The essential type model", "Pointer type conversions", "Expressions", "Side effects", "Control statement expressions", "Control flow", "Switch statement", "Functions", "Pointers and arrays", "Overlapping storage", "Preprocessing directives", "Standard libraries" and "Resources".</p>		<p>Per elementi di linguaggio di basso livello:</p> <p>"Preprocessor (PRE)", "Declarations and initialization (DCL)", "Expressions (EXP)", "Integers (INT)", "Floating Point (FLP)", "Arrays (ARR)", "Characters and strings (STR)", "Memory management (MEM)", "Input/Output (FIO)", "Environment (ENV)", "Signals (SIG)", "Error handling (ERR)", "Application Programming Interfaces (API)", "Concurrency (CON)", "Miscellaneous (MSC)", "POSIX (POS)", "Microsoft Windows (WIN)".</p>	
<b>Severity classification</b>	<p>Liberamente collegato alle proprietà di "Category" della Rule:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mandatory (nessuna deroga ammessa)</li> <li>• Required (deroghe consentite)</li> <li>• Advisory (processi di deroga formale non richiesti)</li> </ul>		<p>Approccio basato sulla valutazione dei rischi. Ogni linea guida ha una priority come prodotto di severity, likelihood e remediation cost [ciascuno di essi con un valore in una scala da 1 a 3]. La gamma di priorità definisce il legame con uno dei tre livelli possibili:</p> <p>L1 -&gt; Priorities 12, 18, 27 (elevata severità)                  L2 -&gt; Priorities 6, 8, 9                  L3 -&gt; Priorities 1, 2, 3, 4 (bassa severità)</p>	
<b>Procedura di deroga</b>	<p>Formalizzato: richiede l'indicazione della linea guida da cui si è derogato, le circostanze in cui è consentita la deroga, la motivazione della deroga, una valutazione del rischio derivante (dimostrazione di come la sicurezza è ugualmente assicurata, ulteriori prove richieste ecc.) ed è necessaria una approvazione formale.</p> <p>Limitata: è possibile derogare solo da Rules di tipo Advisory e Required.</p>		<p>Non c'è alcuna descrizione di un formale processo di gestione per le deroghe, anche se sono menzionati come un modo per sopprimere i veri e veri-positivi dimostratamente innocui o che sono in accadimento sulle scelte architetturali non previste dallo standard.</p>	

da PRQA sono il modo più efficace per attuare tale strategia. Tali strumenti eseguono approfondite analisi del codice software per prevenire, rilevare ed eliminare i difetti e applicare automaticamente regole di codifica per garantire la conformità agli standard.

Portano con sé il beneficio aggiunto della migliorata manutenibilità del software e quindi della riduzione dei costi complessivi di sviluppo.

In definitiva, progettare un'applicazione safety-

critical ottimizzando al contempo anche la sicurezza può essere impegnativo. Sicurezza e protezione richiedono un insieme di strategie, processi, strumenti e competenze che possono non sovrapporsi del tutto o, addirittura, risultare in conflitto. Strumenti di analisi automatizzata del codice sono un modo efficace per evitare difetti nella codifica, che possono portare a problemi e a vulnerabilità sia della sicurezza sia della protezione, come parte di un approccio olistico.

# ITALIA 4.0

La tecnica

TECNOLOGIE PER LO SMART MANUFACTURING

www.italia40-plus.it

## RIVISTA

In uscita a dicembre, sia in forma cartacea sia digitale, ha l'ambizione di essere un osservatorio privilegiato per fare il punto sull'anno che si sta per concludere ed analizzare i trend che caratterizzeranno il prossimo futuro.



December 2016

# ITALIA 4.0

TECNOLOGIE PER LO SMART MANUFACTURING


ITALIA 4.0  
TECNOLOGIE PER LO SMART MANUFACTURING

**Protezione dati, cresce importanza del decision maker IT**

A pochi mesi dall'attuazione a livello europeo del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR)...

**I robot garantiranno la sicurezza a persone e consumatori?**

I robot industriali possono essere compromessi, interferendo in maniera decisiva la normale attività...

**Connected Manufacturing Forum, focus su tecnologie additive**

Tra gli argomenti di cui si parlerà nel corso del CONNECTED MANUFACTURING FORUM organizzato a Milano...

# tecnologia che si fa Sistema

## NEWSLETTER

Ogni ultima domenica del mese è l'appuntamento fisso per tutti gli operatori del settore per essere aggiornati sulle evoluzioni normative e fiscali, gli scenari di mercato e le tecnologie abilitanti

ITALIA 4.0

SMART MANUFACTURING

11/20/2017



**Mercato unico digitale nei dati della Commissione EU**

La Commissione Europea ha pubblicato i risultati dell'indice di digitalizzazione dell'economia. [Leggi tutto](#)

**Incentivi Industria 4.0 saranno rinnovati**

La prossima legge di bilancio confermerà tutti gli incentivi in Italia. [Leggi tutto](#)

ITALIA 4.0

TECNOLOGIE PER LO SMART MANUFACTURING

SCENARI FINANZIAMENTI FACCIA A FACCIA TECNOLOGIA VIDEO

Ricerca nel sito



**La meccanica italiana cresce grazie anche agli incentivi**

L'industria meccanica italiana mostra numeri positivi. Le previsioni per il 2017 della produzione segnano un aumento del 3,7%, pari a...

NEWS 1 DI 4



Con la rivista Italia 4.0, la rivoluzione è... sfogliabile

Italia 4.0 - Tecnologie per lo Smart Manufacturing è la rivista che rappresenta all'informazione permanente sugli scenari mecatronica...

iscriviti alla newsletter

Per la tua pubblicità

SCENARI



**Dai Big Data ai clienti: Bofrost nel porta a porta**

I Big Data come formidabile strumento conoscenza del cliente per andare incontro



**Collaborazione tra Volkswagen e Kuka per i veicoli del futuro**

Volkswagen Group Research e Kuka, azienda specializzata in automazione, intensificano la



**Piegotura idraulica flessibile e a senso trasdirezionale**



di Luca Rossi

L'industria meccanica italiana mostra numeri...

ITALIA 4.0

TECNOLOGIE PER LO SMART MANUFACTURING

**La meccanica italiana cresce grazie anche agli incentivi**



di Luca Rossi

L'industria meccanica italiana mostra numeri...

SITO

Il canale digitale è arricchito quotidianamente dalle notizie pubblicate su tutti i nostri portali oltre che da articoli ad hoc: scenari di mercato, finanziamenti e normative, tecnologie abilitanti, faccia a faccia con i protagonisti.

Per maggiori informazioni: [marketing@fieramilanomedia.it](mailto:marketing@fieramilanomedia.it)



## TRACE32 anche per core RISC-V

**Lauterbach** e **SiFive**, il fornitore fabless di semiconduttori personalizzati, hanno annunciato la disponibilità del tool TRACE32 di Lauterbach per il debug dei core IP RISC-V E31 ed E51 di SiFive, basati sull'architettura ISA RISC-V. Il supporto di TRACE32 ai core di SiFive contribuisce ad ampliare ulteriormente l'ecosistema RISC-V. TRACE32 di Lauterbach gestisce il debug multicore sui singoli thread hardware dei core SiFive, permettendo il debug a partire dal vettore di reset, consentendo l'analisi del codice di startup e di altre funzioni chiave. Inoltre Lauterbach permette il debug sia ad alto livello che in assembler per un'ampia gamma di estensioni standard ISA, come le istruzioni compresse e i floating point. Supporta anche il Debug Transport Module (DTM) JTAG in tutti i chip SiFive.

## VRCam X2 per riprese a 360°

**VIA Technologies** ha annunciato la disponibilità di una nuova VRCam X2 di Taiji Vision compatibile con iPhone. Compatibile con la piattaforma VPai Slide 360, VRCam X2 include un ingresso Lightning, una batteria dedicata e uno slot per SD per scattare, salvare e condividere in qualsiasi momento immagini panoramiche 4K e video 2K. Sono disponibili dodici filtri a colori utilizzabili sia in anteprima che per modificare i video acquisiti, incluso un filtro in bianco e nero, oltre ad un'ampia gamma di effetti per migliorare i ritratti e il filtro Skelton, che trasforma un'immagine in un disegno. È inoltre disponibile il portale per la condivisione di contenuti VPai community, che permette agli utenti di caricare foto e video nel cloud Vpai. Le app Vpai sono disponibili per dispositivi Android, Iphone e Windows, e forniscono un'ampia gamma di funzionalità per la cattura di immagini e video in modalità Panorama, Asteroide, Crystalball e VR.



## Aggiornamento software XJDeveloper

**XJTAG** ha rilasciato un importante aggiornamento del suo software XJDeveloper.

XJTAG v3.6 infatti comprende diversi miglioramenti per produttività e automazione che consentono di sviluppare test in tempi significativamente inferiori anche per le schede più complesse. Le nuove funzionalità e vantaggi di XJDeveloper v3.6 comprendono una versione delle librerie XJEase con nuove capacità per la documentazione, la creazione automatica della sequenza di test grazie all'aggiunta del CheckChain e dei test di interconnessione nella sequenza di test nel momento in cui viene creato un nuovo progetto, l'esecuzione semplificata di file SVF / STAPL nei progetti XJTAG. A queste si aggiungono i miglioramenti al debugger di XJEase e la possibilità per gli utenti di specificare array delle variabili integrate di XJEase (INT, STRING, FILE) al fine di facilitare la programmazione. Questo aggiornamento del sistema di sviluppo XJTAG è disponibile per tutti i clienti con un contratto di manutenzione valido. Sono disponibili anche versioni di test gratuite con tutte le funzionalità.

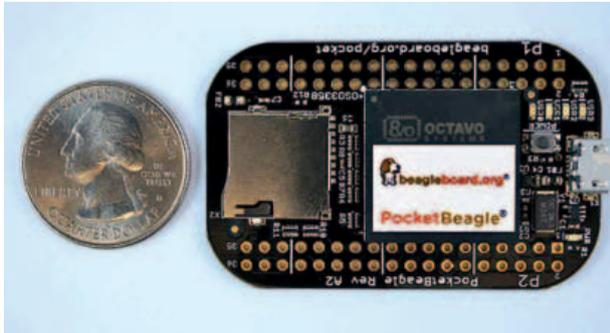


## Tool di sviluppo per PIC e dsPIC

MPLAB ICD 4 di **Microchip** è un tool di sviluppo per la programmazione e il debugging in-circuit dei microcontroller PIC e digital signal controller dsPIC. Questo nuovo prodotto, in base ai dati del produttore, è due volte più veloce della precedente versione grazie a un processore più potente e una maggiore quantità di RAM. Per quanto riguarda le principali caratteristiche, MPLAB ICD 4 offre un'ampia gamma di tensioni, compresa tra 1,20 V e 5,5 V, supporta tutti gli MCU PIC e Digital Signal Controller dsPIC via MPLAB X IDE, dispone di opzioni pull-up/pull-down selezionabili verso l'interfaccia target e ha una velocità di interfaccia configurabile per programmazione e debugging ottimizzati. L'utilizzo di MPLAB X Integrated Development Environment (IDE) semplifica il processo di progettazione dei clienti in caso di passaggio da un MCU PIC a un altro al fine di soddisfare le esigenze della loro applicazione.



## Scheda di sviluppo



**Digi-Key Electronics** ha annunciato la disponibilità della scheda di sviluppo PocketBeagle di beagleboard.org.

La scheda è basata su un system-in package (SiP) OSD3358-SM da 21 x 21 mm di Octavo Systems, che integra 512 MB di RAM DDR3, una CPU ARM Cortex-A8 a 1 GHz, 2 PRU (programmable real-time unit) a 200 MHz, core ARM Cortex-M3, acceleratore 3D, gestione potenza/batteria ed EEPROM.

In pratica si tratta di un computer low cost open-source ultracompatto basato su Linux e caratterizzato da una elevata espandibilità. Sulla scheda sono disponibili infatti 72 pin per I/O, USB high speed, 8 ingressi analogici, 44 I/O digitali

e diverse interfacce, come per esempio quelle serial peripheral interconnect (SPI) e inter-integrated circuit (I<sup>2</sup>C), malgrado le dimensioni della board siano di 56mm x 35mm x 5mm.

## Gateway per conversione diretta protocolli

**Advantech** ha ampliato la sua gamma di gateway dedicati alla conversione dei protocolli con due modelli. I nuovi gateway, siglati EKI-1221IEIMB ed EKI-1221PNMB, supportano la conversione di protocolli da Modbus TCP a EtherNet/IP e da Modbus TCP a PROFINET. Questi dispositivi sono una soluzione interessante per la conversione efficiente di dati da dispositivi obsoleti, evitando di dover acquistare nuovi dispositivi costosi e riducendo il rischio di errori nella programmazione del software.

EKI-1221IEIMB ed EKI-1221PNMB sono compatibili con gli HMI e i PLC di Siemens e Rockwell. Dispongono inoltre di uno strumento di diagnostica integrato in grado di collegare i dati e monitorare in tempo reale lo stato dei dispositivi connessi. I dati provenienti da ogni macchina/dispositivo possono essere trasmessi mediante conversione del protocollo EtherNet/IP o PROFINET PLC per ulteriori analisi, allo scopo di monitorare le condizioni delle apparecchiature in esercizio.

I nuovi gateway convertitori di protocollo di Advantech sono già disponibili.



## Fanless Box PC DX-1000

**Conradata** ha presentato la nuova serie di Fanless Box PC DX-1000, sviluppati e prodotti dalla propria rappresentata Cincoze Ltd.

La serie DX-1000 è formata da sistemi basati su processori di sesta e settima generazione Intel Core i3/i5/i7 e Xeon e chipset Intel C236. Questi nuovi sistemi dispongono di un controller grafico integrato Intel Gen. 9 e supportano RAM DDR4 fino a 32GB.

I sistemi della serie DX-1000 sono basati sui criteri modulari di costruzione Cincoze e le

tecnologie d'espansione CMI e CFM consentono di aggiungere funzioni "on-demand" in base alle differenti applicazioni. Il set d'interfacce di base offre 3 uscite video indipendenti, 2x porte Gigabit Ethernet Intel, 8x USB 3.0 e 4x RS-232/422/485. Grazie ai moduli d'espansione CMI e CFM è possibile aggiungere funzioni su richiesta come seriali RS-232/422/485, 16x Digital I/O isolati otticamente, fino a 8 porte LAN Gigabit o Power over Ethernet e moduli power-ignition per applicazioni veicolari. In aggiunta il sistema offre 4x socket Mini PCI Express

interni e 1x socket per scheda SIM.

I sistemi DX-1000 offrono valori di MTBF superiori a 450.000 ore e sono certificati per applicazioni industriali, ferroviarie e automotive.



## Condensatori a pellicola di polipropilene metallizzato



**Panasonic** ha ampliato la sua offerta di condensatori a pellicola di polipropilene metallizzato con due nuove serie, realizzate con le tecnologie sviluppate inizialmente per il segmento automotive, che uniscono un alto livello di sicurezza e resistenza all'umidità con un'estesa vita utile del prodotto. Destinate essenzialmente ai mercati degli inverter e degli alimentatori switching, le serie EZPQ ed EZPE si rivolgono ad applicazioni AC-Link e DC-Link rispettivamente. I dettagli tecnici dei prodotti della serie EZPE comprendono tensioni nominali di 500, 800, 1100 o 1300 V CC, capacità nominale da 10 a 110  $\mu$ F e una tolleranza di capacità pari a  $\pm 10\%$  nelle varianti a 2 a 4 pin. La serie EZPE è disponibile anche a basso profilo, con quattro livelli di tensione, compresi fra 450 e 630 V CC e un intervallo di capacità da 10 a 66  $\mu$ F. La serie EZPQ, invece, comprende componenti con una tensione nominale di 250 V CA e una capacità nominale fra 12 e 36  $\mu$ F con una tolleranza pari a  $\pm 10\%$ . I condensatori delle serie EZPQ ed EZPE si distinguono per la prolungata vita utile, di almeno 100.000 ore e l'ampia gamma di temperature operative, da -40 °C fino a +85 °C.

## Server combinati per dispositivi seriali



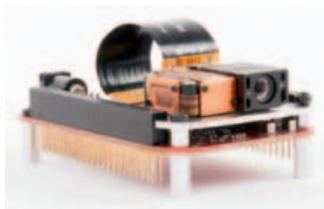
I server seriali 3-in1 della famiglia NPort IAW5000A-6I/O di **Moxa** assicurano una elevata flessibilità di integrazione con reti Ethernet wireless. Questi server combinano infatti un'interfaccia di rete wireless IEEE 802.11a/b/g/n con sei I/O digitali, rendendoli particolarmente interessanti per le applicazioni di acquisizione dati in ambito industriale. I vantaggi di questa integrazione sono diversi, dalla riduzione dei costi operativi alla semplificazione della configurazione mentre il design compatto aiuta nel caso occorra effettuare rinnovamento o retrofitting di impianti già esistenti. Gli ingressi e le uscite digitali possono essere controllati via TCP/IP utilizzando il protocollo Modbus TCP e possono essere configurate tramite un collegamento sicuro via browser web. Oltre al filtraggio in base all'indirizzo IP e alla protezione con password, i dispositivi della serie NPort IAW5000A-6I/O supportano anche i protocolli SSH e HTTPS. Moxa, in qualità di Trusted Serial Partner, ne assicura inoltre la disponibilità a lungo termine, fino all'anno 2025.

## Panel PC fanless



DC17 è un nuovo Panel PC di **Men Mikro Elektronik** basato su APU AMD T40E e espressamente progettato per applicazioni nel settore ferroviario. Caratteristiche come la conformità allo standard EN 50155, alloggiamento con grado di protezione IP65 per la parte frontale, display da 12,1" con touchscreen, I/O flessibili, funzionalità wireless (4G LTE, WLAN o GNSS) e intervallo di temperatura esteso compreso tra -40 e +70°C (a +85°C per 10 minuti in accordo con l'estensione TX) con funzionamento senza ventole ne permettono infatti l'impiego immediato a bordo dei treni. Le applicazioni sono quelle di interfacciamento uomo/macchina (HMI), tra cui sorveglianza e controllo dello stato delle funzioni del treno, ottimizzazione della velocità, gestione della flotta di treni, sistemi di assistenza al macchinista o CCTV. Questo panel PC è equipaggiato con un alimentatore che supporta tensioni di 24 o 110 VDC, con interruzione in classe S2.

## Implementazione tecnologia DLP Pico



**Texas Instruments** ha annunciato il modulo di valutazione DLP LightCrafter Display 2000 (EVM) e il chipset DLP2000 per facilitare la realizzazione di progetti che usano la tecnologia DLP. Questa scheda low cost (meno di 100 dollari) permette infatti di realizzare progetti che utilizzano la tecnologia DLP per la visualizzazione insieme a soluzioni embedded come per esempio quella BeagleBone Black. Il chip DLP2000 è un componente da 0,2 pollici di diagonale, sempre a basso costo (19,99 dollari) mentre la scheda di valutazione dispone di una interfaccia standard e funzionalità plug-and-play che ne permettono l'uso con qualsiasi processore con grafica RGB a 24 bit. La piattaforma può essere utilizzata per la realizzazione di applicazioni come per esempio smart TV portatili, pico proiettori, digital signage, smartphone e pannelli di controllo per soluzioni IoT.



### Soluzioni industriali da Iotech Italia

**Iotech Italia** distribuisce e supporta sul territorio italiano numerosi prodotti per applicazioni industriali, come per esempio i gateway Wi-Fi programmabili di Hi-Flying dedicati ad applicazioni M2M e IoT. Costruiti attorno al sistema operativo Open Source eCos, questi dispositivi possono essere programmati, per supportare applicazioni dedicate, attraverso un SDK fornito gratuitamente.

Tra i prodotti programmabili ci sono anche i nuovi router industriali Wlink, interessanti per tutte le attività di manutenzione da remoto (tele-manutenzione) e raccolta dati su rete 3G/4G. Infinite BSC-50E, invece, è un piccolo datalogger operante a batteria dedicato alla raccolta dati e allarmi in ambienti rurali dove non è possibile alimentare i dispositivi elettrici/elettronici per mancanza di energia elettrica.

I radiomodem ERE serie D5, infine, possono operare nelle bande VHF (169 MHz) o UHF (868 MHz) libere in uso senza licenza con potenze EIRP di 27 dBm (500 mW) e sensibilità di ricezione superiore ai -110 dBm valori che garantiscono collegamenti bidirezionali. Questi radiomodem sono particolarmente adatti alla raccolta dati e al telecontrollo in ambito rurale.03.

### Kit di sviluppo per MCU PSoC 6

**Cypress Semiconductor** ha annunciato la disponibilità del Kit PSoC 6 BLE Pioneer e della versione software 4.2 di PSoC Creator Integrated Design Environment (IDE). Questi tool permettono di sviluppare soluzioni basate sul microcontroller PSoC 6 per le applicazioni IoT. PSoC 6 si basa su un'architettura dual-core, con un core Arm Cortex-M4 utilizzabile come processore host e un core Cortex-M0+ per gestire funzioni periferiche come per esempio il sensing capacitivo, la connettività Bluetooth Low Energy e l'aggregazione dei sensori. Sono integrate anche le funzionalità di sicurezza per proteggere i dati dagli accessi indesiderati.



Le possibili applicazioni comprendono dispositivi wearable, device medicali personali e altoparlanti wireless.

Il Kit PSoC BLE Pioneer Kit è dotato di MCU PSoC 63 con connettività Bluetooth Low Energy (BLE). Il kit include anche una board add-on per il Display E-ink di 2,7 pollici (CY8CKIT028-EPD) dotata di termistore, microfono digitale e sensore di movimento a 9 assi.

### Processori crossover

**NXP Semiconductors** ha presentato la serie di processori i.MX RT, una soluzione "crossover" concepita per colmare il divario fra alte prestazioni e integrazione riducendo contemporaneamente i costi. In pratica questi componenti offrono le capacità funzionali degli application processor, ma la facilità d'uso e l'operatività deterministica real-time tipica dei microcontroller.



Questa serie di processori è basata sul core ARM Cortex-M7 a 600MHz e, dal punto di vista delle prestazioni, sono in grado di fornire un CoreMark score di 3020, 1284 DMIPS e 20ns di latenza nella risposta agli interrupt. Per quanto riguarda l'architettura, questi componenti integrano, fra l'altro, 512KB di Tightly Coupled Memory (TCM) SRAM, e un convertitore DC-DC che elimina la necessità di un PMIC esterno. Non mancano un engine per la cifratura AES-128 e altri accorgimenti per la sicurezza.

Dal punto di vista delle applicazioni, questi processori possono essere usati in sottosistemi audio, dispositivi consumer e healthcare, home e building automation, industrial computing, controlli motore e sistemi di conversione di potenza.

## Troubleshooting più semplice con i gateway MGate

I gateway di protocollo MGate di **Moxa** integrano una serie di tool per la diagnostica che semplificano il troubleshooting.

Quando si verifica un problema in presenza di un gateway con topologia serial-to-Ethernet, infatti, devono essere verificati entrambi i protocolli, Ethernet e seriale. Se però sono disponibili numerosi tool per il protocollo Ethernet, anche di tipo open source, non altrettanto si verifica per il protocollo seriale.

Questo significa che spesso occorre spendere tempo e risorse significative per individuare la causa del problema.

Una soluzione è quella adottata da Moxa per i suoi MGate che sono dotati di una gamma di tool direttamente integrati che vanno dall'analisi delle comunicazioni quelli per la diagnostica del protocollo o di monitoraggio del traffico.

Si tratta di strumenti che permettono di completare l'intero processo di ricerca dei guasti individuando il problema in una rete, controllando lo stato delle connessioni del protocollo e monitorando i dati del traffico registrando la traccia delle comunicazioni.



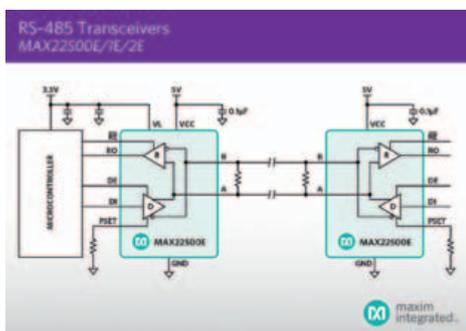
## Transceiver RS-485

I nuovi transceiver **Maxim** RS-485/RS-422 MAX22500E/MAX22501E (half-duplex) e MAX22502E (full-duplex) con protezione ESD estendono la portata della comunicazione fino a 100 Mbps su 50 metri.

Con questi componenti, i progettisti di applicazioni industriali possono raddoppiare la velocità di trasmissione dei dati e avere un incremento della distanza di comunicazione del 50%.

La funzione di pre-enfasi impostabile dei MAX22500E e MAX22502E permette infatti di aumentare sensibilmente la velocità di trasmissione dei dati rispetto alle altre soluzioni in commercio, con una maggiore risoluzione dell'encoder e una minore latenza.

Una elevata isteresi del ricevitore (250 mV) offre inoltre una maggiore robustezza agli EFT. Grazie a queste caratteristiche, i progettisti di sistemi possono ottenere lo stesso livello di performance con cavi più economici. I nuovi transceiver di Maxim sono in grado di funzionare in un intervallo di temperatura compreso tra -40 °C e +125 °C.



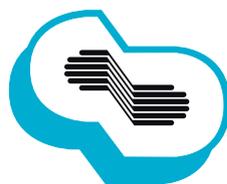
## Modulo Bluetooth di nuova generazione

Il nuovo PAN1760A **Panasonic Industry Europe** è un modulo Bluetooth di nuova generazione con un SoC Bluetooth Low Energy dal consumo particolarmente basso (3,3 mA in modalità Tx e Rx). Questa caratteristica lo rende molto interessante per implementare funzionalità wireless avanzate in applicazioni IoT, mediche e industriali senza compromettere l'autonomia della batteria. Sono supportate funzionalità Bluetooth 4.2 essenziali e opzionali. Il modulo SMD è particolarmente compatto (misura 1,5,6x8,7x1,9 mm) e si basa sul single chip Bluetooth TC35678 di Toshiba dotato di stack Bluetooth 4.2 LE di Toshiba e memoria flash integrati per applicazioni stand-alone.

PAN1760A è utilizzabile in modalità Comando AT o Host per un'integrazione molto semplice della connettività Bluetooth nei prodotti esistenti oppure in modalità Stand-Alone. In quest'ultima modalità, con 256 kB di memoria flash e 83 kB di RAM per le applicazioni utente, PAN1760A si presta a numerose possibilità di impiego e, poiché non richiede un processore esterno, consente di ridurre costi, complessità e spazio utilizzato.



*cosa c'è dietro  
ad un progetto vincente?*



**contradata**<sup>®</sup>  
industrial computing solutions

I sistemi fanless più avanzati, flessibili e modulari



- ✓ Intel® Atom™ and Intel® Core™ i3/i5/i7 fanless systems
- ✓ 9-48VDC input with over-voltage & over-current protection
- ✓ RS-232/422/485 and Digital I/O with optical isolation
- ✓ Integrated SuperCap and multiple I/O technology
- ✓ Up to 6x Intel® Gigabit Ethernet ports with 4x PoE+ ports
- ✓ Operating temperature up to -40° to +70° C
- ✓ E-mark, EN-50155 and EN-50121-3-2 certified

**www.contradata.it**  
info@contradata.it Tel. (+39) 039 2301492

distributore ufficiale Italia:

**cicoze**

# Building Up Edge-to-Cloud Applications with Edge Intelligence Server

- Complete IoT Connection Solutions
- All-in-one Developer Packages
- Just Plug & Play to Experience IoT



## WISE-PaaS

WISE-PaaS/RMM   WISE-PaaS/Security   WISE-PaaS/OTA   WebAccess/SCADA   WebAccess/IMM   WebAccess/IVS   WebAccess/NMS



**ADVANTECH**

[www.advantech.eu](http://www.advantech.eu)

