



Sistemi informativi: averne fiducia e trarne valore

Rome Chapter

"La galassia IOT : estensione, protocolli, governance. Prime riflessioni del GdR Isaca"
interventi di:

*Glauco Bertocchi - La galassia IOT- estensione-
Nunzia Locantore - protocolli di trasmissione IOT-
Alberto Piamonte - la governance IOT-*

Glauco Bertocchi
Nunzia Locantore
Alberto Piamonte

Roma 23/02/2016



Sistemi informativi: averne fiducia e trarne valore

Rome Chapter

"La galassia IOT "

Glauco Bertocchi

Glauco Bertocchi

Roma 23/02/2016

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A

Agenda



- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A

Presentazione relatore

Glauco Bertocchi

Esperienza più che ventennale nel campo ICT

Esperienza più che ventennale nel campo della security

Numerose docenze universitarie e ad organizzazioni statali

Autore o coautore di numerose pubblicazioni in campo ICT e security

Ha svolto e svolge consulenze professionali in ambito sicurezza

Valutatore dei progetti di ricerca ed innovazione FP7 (2007) e H2020 (2014-15)

Certificato CISM dal 2003

Coordinatore GdR di Isaca capitolo di Roma

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A



Perchè una galassia (1)

- Cosa è una galassia? (citazioni da Wikipedia)
- Le galassie sono oggetti dalle vastissime dimensioni; variano dalle più piccole galassie nane, contenenti poche decine di milioni di stelle,^[3] alle galassie giganti, che hanno anche mille miliardi di stelle,^[4] orbitanti attorno ad un comune centro di massa.
- Nell'universo osservabile sono presenti probabilmente più di 100 miliardi di galassie;^[7] gran parte di esse ha un diametro compreso fra 1000 e 100.000 parsec^[4] e sono di solito separate da distanze dell'ordine di milioni di parsec (megaparsec, Mpc).^[8] Lo spazio intergalattico è parzialmente colmato da un tenue gas, la cui densità è inferiore ad un atomo al metro cubo.

Perché una galassia (2)



*Quanti sono i componenti individuabili ? Cosa
c'è dentro? A cosa serve? Come funziona?
?????????????*

Perché una galassia (3)



E questa “cosa” quante “cose” contiene? A cosa serve? Come funziona?

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

Perché una galassia (4)

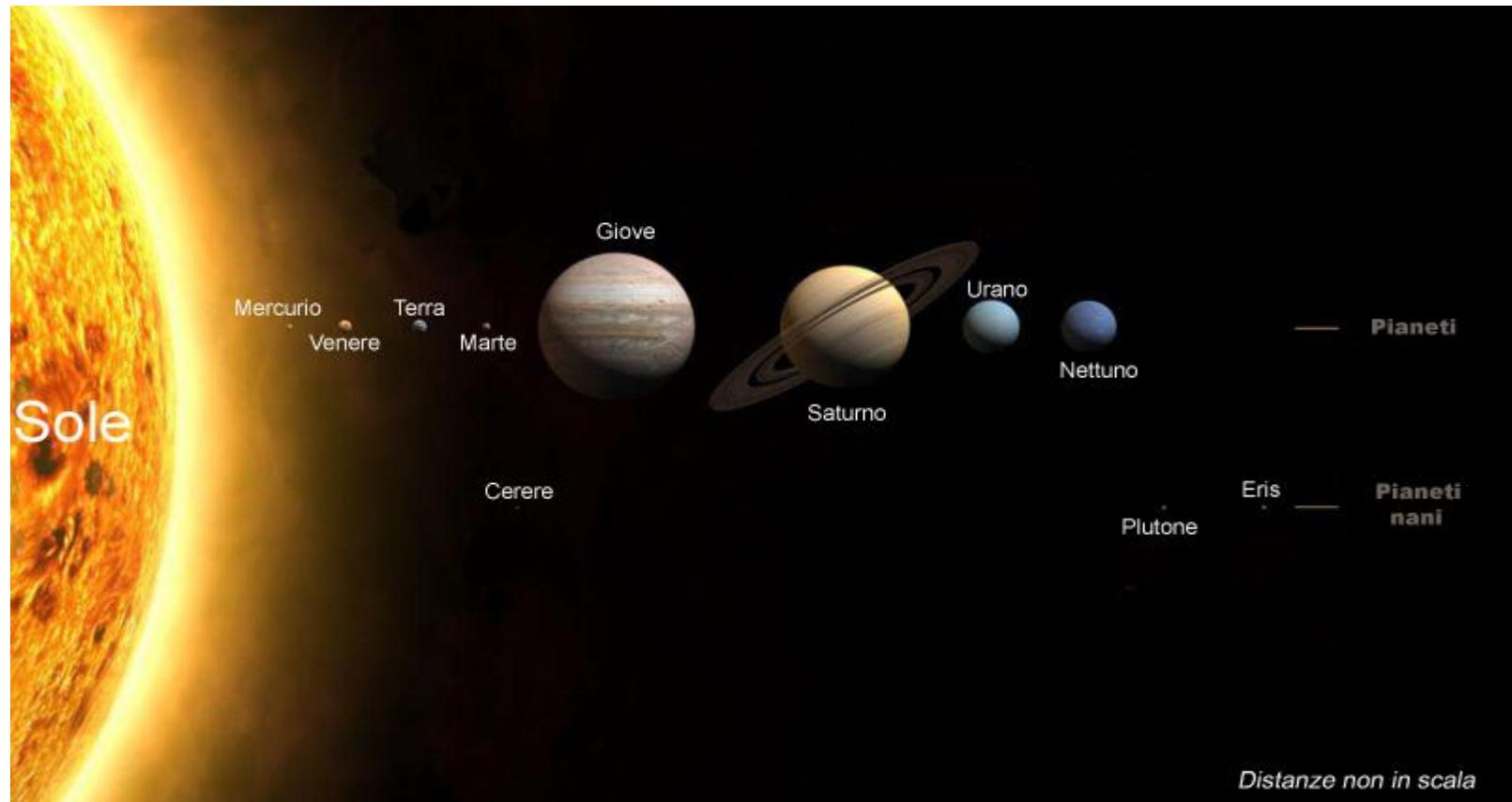
- Le stime sulla consistenza di IOT nel 2020 sono variabili, eccone alcuni esempi (tratti da fonti ISACA, Gartner, IDC, Cisco):
 - 26 miliardi
 - 28 miliardi
 - 30 miliardi
 - 50 miliardi
 - 75 miliardi
- *E voi cosa dite? Tanti, tantissimi. Tanti quanti gli oggetti di una galassia*

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- **Contenuti della galassia**
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A



Contenuti della galassia (1)



*Questo è un contenuto “intermedio” della galassia
denominata via Lattea*

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

Contenuti della galassia (2)



Anche questo è un contenuto “intermedio” della galassia IoT

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

I contenuti della galassia (3)



*Un elemento intelligente del pianeta
Terra della galassia via Lattea*

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

Contenuti della galassia (4)



*Un elemento intelligente del pianeta
Automazione della galassia IoT*

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

Agenda

- Presentazione relatore
 - Perché una galassia
 - Contenuti della galassia
- 
- IoT : origini e definizioni
 - IoT e sistemi industriali
 - IoT e vita quotidiana
 - IoT : stakeholders
 - IoT: security e privacy
 - Bibliografia & sitografia
 - Q&A

IoT : origini e definizioni (1)

- *La data dell'origine dell'universo e delle galassie è meglio definita di quella dell'IoT, anche perché non è documentata da umani*
- **1999** - Secondo un documento IEEE l'origine di IoT è associata all'invenzione di tag/codici (RFID) (1973) e risale al primo uso di tag RFID in connessione con Internet (1999) per monitorare la supply chain nell'industria.
- **November 2005:** UN's International Telecommunication Union pubblica un report intitolato "The Internet of Things."
- **2008** -The Internet of Things: First International Conference, IOT 2008, Zurich, Switzerland, March 26-28,
- **2008** Early infrastructure of an Internet of Things in Spaces for Learning - Eighth IEEE International Conference on Advanced ...
- **November 2013:** Un articolo di *Venture Beat* proclama che il 2014 sarà "Year of the Internet of Things".

IoT : origini e definizioni (2)

- Ma come è definita IoT?
- Le risposte sottolineano il paragone con le galassie: viste da lontano sembrano un insieme coerente, avvicinandosi si scoprono mondi diversi popolati, da oggetti più o meno intelligenti. Le seguenti sono una selezione delle definizioni.
- March 2014 (IEEE, “Internet of Things,” 2014) **“A network of items—each embedded with sensors—which are connected to the Internet.”** This statement is written as a description of the “Internet of Things,” not as an official definition of the concept. But we can see that the description addresses just the physical aspect of IoT.
- TechTarget (riportato nel white paper ISACA 2015) descrive IoT come segue :**“The Internet of Things (IoT) is a scenario in which objects, animals or people are provided with unique identifiers and the ability to transfer data over a network without requiring human-to-human or human-to computer interaction.”**
- **IOT EQUATION = INTERNET HIGHWAY (INTERNET + CONNECTION + THINGS) X DATA** (IOT – THE INTERGALACTIC HIGHWAY James Seaman, CISM, CRISC / webinar ISACA 02.25.2015)

IoT : origini e definizioni (3)

- In many respects, IoT is less “emerging” than it is “emerged” and already building traction. Meaning, by many indicators, IoT has already arrived in force. Analyst firm International Data Corporation (IDC) estimates that the current (2014) install base is approximately 190.1 billion unique devices, with a market size of just under \$6 trillion in total revenue (\$5,942.4 billion USD). IDC expects those numbers to increase to 211.9 billion installed end points and about \$9 trillion (\$8,852 billion USD) by 2020, which is an anticipated growth rate of 7.9 percent, year over year.
[INTERNET OF THINGS: RISK AND VALUE CONSIDERATIONS An ISACA Internet of Things Series White Paper]
- E’ “impossibile” definire un fenomeno pervasivo che interessa tutti i settori dell’attività umana la cui quantificazione è molto approssimata.
- Cerchiamo piuttosto di capire a cosa serve IoT , come funziona, come si evolve, come possiamo usarla, ecc.

IoT : origini e definizioni (4)

- IOT interagisce con i seguenti ambiti sociali e tecnologici
- **Aspetti sociali:** nuovi tipologie di utenza, accettazione degli utenti, regole di accesso ai servizi, ecc.
- **Modelli di business:** nuovi modelli di business, nuovi ecosistemi, ecc.
- **Servizi ed applicazioni:** nuovi servizi al pubblico, per le comunità (smart cities, ecc.), domotica, safety e security, ecc.
- **Tecnologie hw e sw:** Hw specializzato, consumi ridotti, protocolli trasmissioni, strutture cloud, middleware, sistemi operativi, ecc.
- **Management:** sistemi autorganizzanti, nuove tecniche di gestione
- **Security e privacy:** gestione dei dati personali, framework per la gestione della sicurezza dei dati, dei device, delle applicazioni.

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A



IoT e sistemi industriali (1)

Da Bertocchi A.A. 2005-2006  **SAPIENZA**
UNIVERSITÀ DI ROMA **Facoltà di Ingegneria D.I.N.C.E. Dipartimento di Ingegneria
Nucleare e Conversioni di Energia**

MASTER UNIVERSITARIO DI II LIVELLO IN SICUREZZA E PROTEZIONE

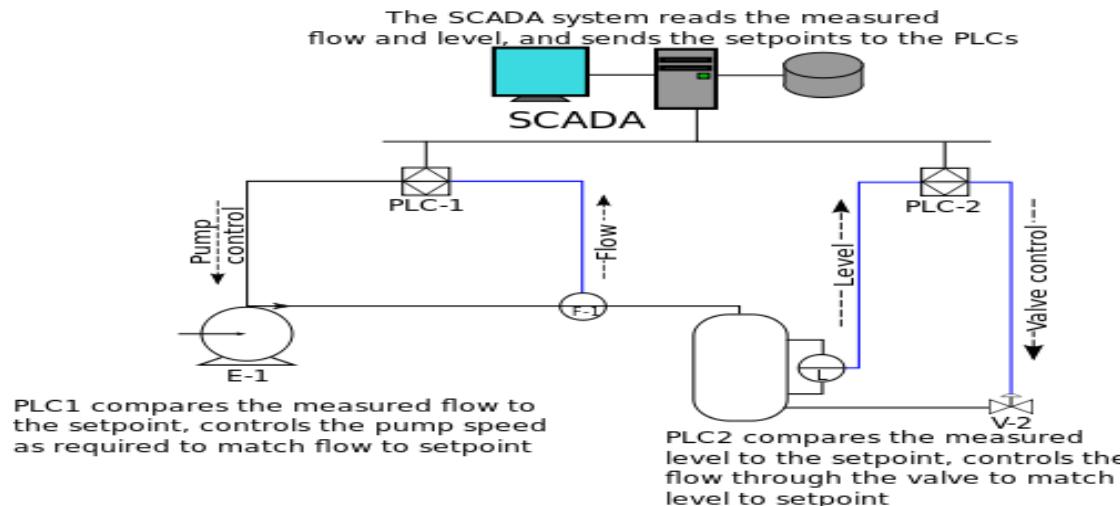
- I primi apparati utilizzati per l'automazione industriale erano essenzialmente costituiti da attuatori, di natura elettromeccanica e/o pneumatica, controllati da centraline che utilizzavano lo stesso tipo di tecnologie. Con la diffusione dell'elettronica, e successivamente dei computer, è avvenuta una significativa evoluzione, sia nella complessità che nelle funzionalità dei sistemi di controllo, la cui diffusione ha anche beneficiato della continua riduzione dei costi degli apparati informatici.
- Negli ultimi anni tale differenziazione sta venendo meno a causa dell'adozione da parte "industriale" di tecnologie e metodi dell'IT che risultano economicamente convenienti, grazie alla loro capillare diffusione, rispetto agli strumenti informatici, "proprietari" e più costosi, già utilizzati in ambito industriale.
- Si assiste ad un progressivo trasferimento di architetture e tecnologie IT , specialmente nell'ambito delle comunicazioni e delle reti, verso le applicazioni industriali.
- Solo recentemente (4-5 anni) è aumentata la consapevolezza delle problematiche di sicurezza (informatica e non) che derivano dall'uso dei sistemi informatici e delle reti di comunicazione di tipo Information Technology, per il controllo degli impianti industriali.
- L'automazione industriale si considerava un'"isola" sicura in quanto dotata di sistemi che, a causa della loro collocazione e delle peculiarità tecniche, apparivano praticamente inattaccabili.

IoT e sistemi industriali (2)

Ma cosa sono gli SCADA?

Da Wikipedia

The term **SCADA** usually refers to **centralized** systems which monitor and control entire sites, or complexes of systems spread out over large areas (anything from an industrial plant to a nation). Most **control actions** are performed automatically by **RTUs** or by **PLCs**. Host control functions are usually restricted to basic overriding or *supervisory* level intervention. For example, a PLC may control the flow of cooling water through part of an industrial process, but the SCADA system may allow operators to change the set points for the flow, and enable alarm conditions, such as loss of flow and high temperature, to be displayed and recorded. The feedback control loop passes through the RTU or PLC, while the SCADA system monitors the overall performance of the loop.



IoT e sistemi industriali (3)

Gli SCADA non sono una novità

Da Wikipedia

SCADA systems have evolved through **3 generations** as follows:

First Generation: "Monolithic" In the first generation computing was done by **Mainframe systems**. Networks didn't exist at the time SCADA was developed. Thus SCADA systems were **independent systems with no connectivity** to other systems. Wide Area Networks were later designed by RTU vendors to communicate with the RTU. The communication protocols used were often proprietary at that time. The first generation SCADA System was **redundant** since a back-up mainframe system was connected at the bus level and was used in the event of failure of the main mainframe system.

Second Generation: "Distributed" The processing was **distributed across multiple stations** which were connected through **LAN and they shared information in real time**. Each station was responsible for a particular task thus making the size and cost of each station less than the one used in First Generation. **The network protocols used were still mostly proprietary**.

Third Generation: "Networked" These are the **current generation SCADA** systems which use **open system architecture** rather than a vendor controlled proprietary environment. The SCADA system utilizes **open standard and protocols** thus distributing functionality across a WAN rather than a LAN. It is **easier to connect third party peripheral devices like printers, disk drives, tape drives due to the use of open architecture**. WAN protocols such as **Internet Protocol (IP)** are used for communication between the master station and communications equipment. **This on the other hand has put a question on the security of SCADA system which seems to be vulnerable to cyber-warfare and cyber terrorism attacks.**

IoT e sistemi industriali (4)

IoT non è una novità in campo industriale, con l'evoluzione tecnologica degli apparati e delle trasmissioni i sistemi sono divenuti molto complessi: gli apparati sul campo sono sempre più intelligenti e le comunicazioni hanno incluso quelle "mobile".

Pensate all'automotive: centraline a bordo sempre più complesse, il governo dell'auto affidato a oggetti IoT, la guida autonoma richiede sempre maggiore interazione con il resto del mondo



Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A



IoT e vita quotidiana (1)



La vita quotidiana è quella che verrà maggiormente modificata da IoT

IoT e vita quotidiana (2)

- Ci sono migliaia di sensori, connessi o connettibili, che misurano “tutto” e ve lo presentano su qualsiasi device voi abbiate.
- Sono migliaia di applicazioni verticali che “parlano” essenzialmente con voi e poi , non sempre , anche con altri sensori.
- Si pongono principalmente 3 ordini di problemi:
 - Eccesso di informazione e verticalità
 - Sicurezza
 - Privacy
- I problemi di capacità di banda, di memorizzazione, di velocità di elaborazione , di tecnologia si risolvono “da soli” con l’evoluzione tecnologica.

IoT e vita quotidiana (3)

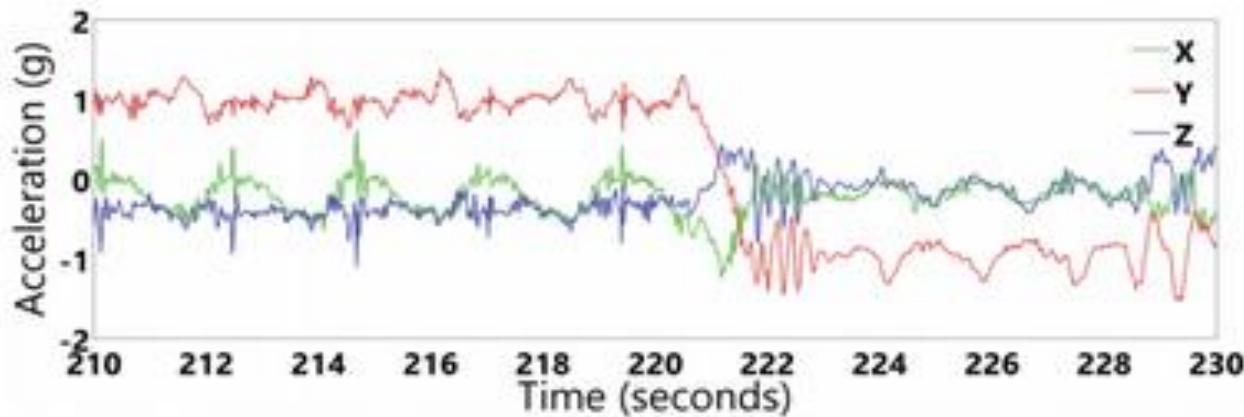
Un esempio evoluto di sensore per la vita quotidiana

Emerald is based on patented and award-winning technology from [MIT CSAIL called WiTrack®](#). Emerald tracks the 3D motion of a person from the radio signals reflected off her body. Similar to a Wi-Fi router, Emerald works even if the person is in a different room than the device. There's no need for the individual to wear any sensor or modify their behavior in any way. Emerald exists in the background of the home.



IoT e vita quotidiana (4)

Questi sono i segnali che vengono prodotti da Emerald che monitora una persona



The movement pattern associated with a fall is unique and detectable by Emerald's software. The data can also provide information about how a person's mobility is changing and even for gait analysis to help predict when a person's risk for a fall is increasing. No preventative products of any kind currently exist.

<http://www.emeraldforhome.com/#technology>

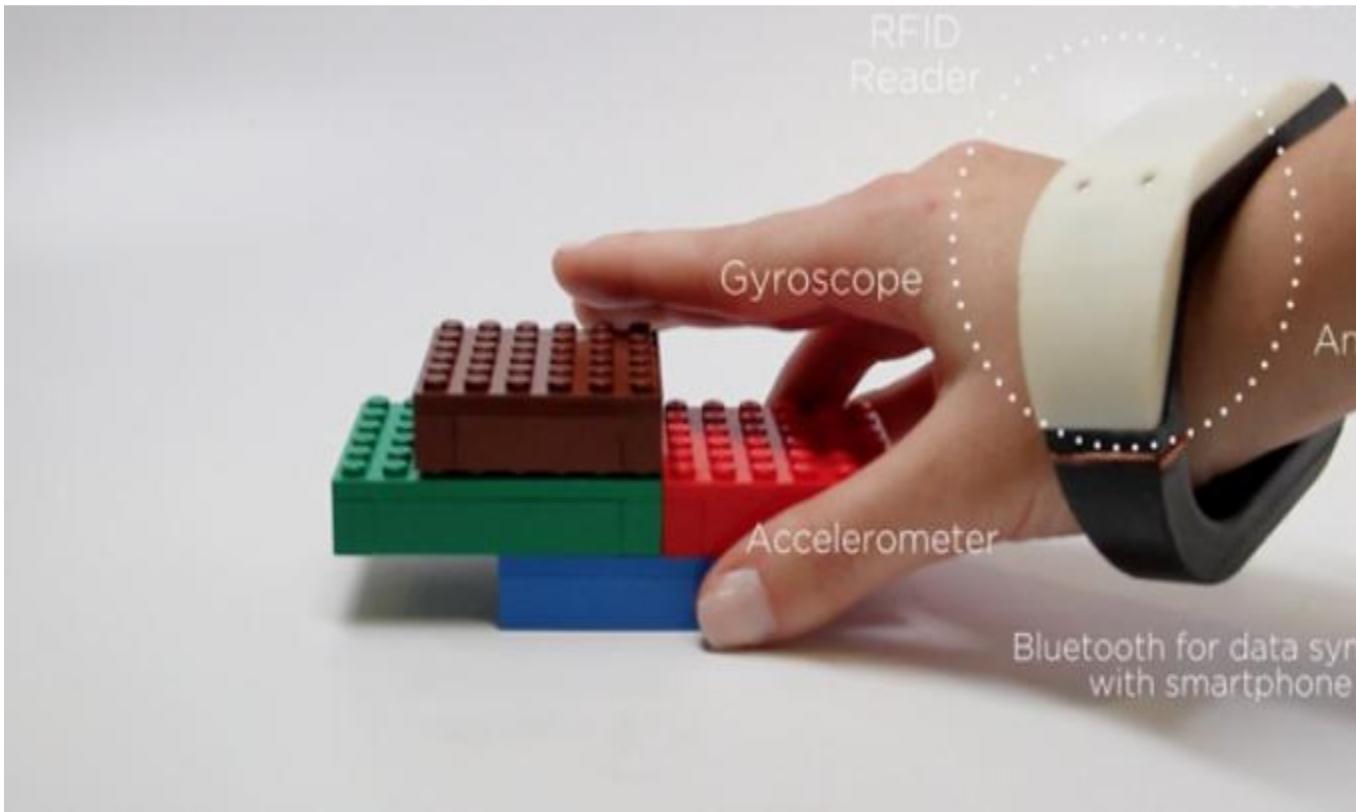
IoT e vita quotidiana (5)

La telecamera che riconosce i volti e comunica con il proprietario di casa. Diversi costruttori offrono questo tipo di sensore.



<https://www.netatmo.com/it--IT/prodotto/videocamera>

IoT e vita quotidiana (6)



*Dispositivi indossabili: TagMe dà
vita agli oggetti di uso quotidiano*

[http://it.emcelettronica.com/dispositivi-indossabili-
tagme-da-vita-agli-oggetti-di-uso-quotidiano](http://it.emcelettronica.com/dispositivi-indossabili-tagme-da-vita-agli-oggetti-di-uso-quotidiano)

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A



IoT : stakeholders (1)

- Il termine stakeholders qui potrebbe essere sostituito da protagonisti (consapevoli o inconsapevoli).
- Nel 2020 il numero degli smartphone supererà quello degli umani (oltre 6 miliardi)
- Tutti i proprietari di smartphone sono parte di una “strana” IoT , l’Internet delle persone <http://www.panorama.it/panoramaditalia/palermo/internet-delle-cose-anzi-no-delle-persone/>.
- Infatti sono sensori e comunicatori (Facebook, twitter, linkdn, whatsapp, ecc.) e formano reti e sottoreti *dinamiche*.
- In sostanza IoT non è una novità: è tra di noi da almeno 10 anni e continuerà ad esserci per molto tempo (magari cambiando nome).
- La prospettiva di uno sviluppo rapido e remunerativo ha attirato tutti i grandi player e ha attratto centinaia di start-up

IoT : stakeholders (2)

top 10 *Fortune* 500 technology companies.

1. Apple <https://developer.apple.com/homekit/>
2. Hewlett-Packard Company <http://www8.hp.com/us/en/industries/communications-media-entertainment.html?compURI=1272986#.Vm7kCbSnIU>
3. IBM <http://www.ibm.com/internet-of-things/>
4. Amazon <https://aws.amazon.com/it/iot/how-it-works/>
5. Microsoft <http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/internet-of-things/default.aspx>
6. Google <https://cloud.google.com/solutions/iot/>
7. Intel <http://www.intel.it/content/www/it/it/internet-of-things/overview.html>
8. Cisco Systems <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>
9. Oracle <https://www.oracle.com/solutions/internet-of-things/index.html>
10. Qualcomm <https://developer.qualcomm.com/hardware/iot-cellular-dev>

IoT : stakeholders (3)

Sono inoltre interessati ad IoT anche le seguenti compagnie IT (in ordine decrescente di fatturato)

Accenture https://www.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_18/Accenture-Industrial-Internet-Things-Growth-Game-Changer.pdf#zoom=50

SAP SE

Tata Consultancy Services(TCS) Limited.

Cognizant Technology Solutions.

Infosys

Capgemini

VMware Inc.

e tantissime altre che non elenco

XXXXX Internet of Things (IoT) Management Il Crash Programme è un corso innovativo di Talent Management, Formazione e Crescita professionale, Personalizzabile in base alle esigenze di Neolaureati e Giovani Professionisti ad alto potenziale, che vogliono essere immediatamente competitivi nell'attuale mercato del lavoro.

IoT : stakeholders (4)

- **ISACA** presenta numerosi documenti e studi su IoT
- **ISO/IEC JTC 1/SWG 5 Internet of Things (IoT)** which develops and facilitates the development of standards for Internet of Things (IoT). (2012)
- **ISO** report preliminare (2014) http://www.iso.org/iso/internet_of_things_report-jtc1.pdf
- **ISO/IEC AWI 30141** Internet of Things Reference Architecture (IoT RA)- in corso di sviluppo-
- **IEEE** con una proposta di standard P2413 “Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things (IoT)”

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Bibliografia & sitografia
- Q&A



Security e privacy (0)

Samsung smart fridge leaves Gmail logins open to attack

Failures in exploit discovery process are cold comfort for IoT fridge owners

24 Aug 2015 at 09:03

Update Security researchers have discovered a potential way to steal users' Gmail credentials from a Samsung smart fridge.

Pen Test Partners discovered the MiTM (man-in-the-middle) vulnerability that facilitated the exploit during an IoT hacking challenge at the recent DEF CON hacking conference.

The hack was pulled off against the RF28HMEBLBSR smart fridge, part of Samsung's line-up of Smart Home appliances which can be controlled via their Smart Home app. **While the fridge implements SSL, it fails to validate SSL certificates, thereby enabling man-in-the-middle attacks against most connections.**

The internet-connected device is designed to download Gmail Calendar information to an on-screen display. Security shortcomings mean that hackers who manage to jump on to the same network can potentially steal Google login credentials from their neighbours.

"The internet-connected fridge is designed to display Gmail Calendar information on its display," explained Ken Munro, a security researcher at Pen Test Partners. "It appears to work the same way that any device running a Gmail calendar does. A logged-in user/owner of the calendar makes updates and those changes are then seen on any device that a user can view the calendar on."

"While SSL is in place, the fridge fails to validate the certificate. Hence, hackers who manage to access the network that the fridge is on (perhaps through a de-authentication and fake Wi-Fi access point attack) can Man-In-The-Middle the fridge calendar client and steal Google login credentials from their neighbours, for example."

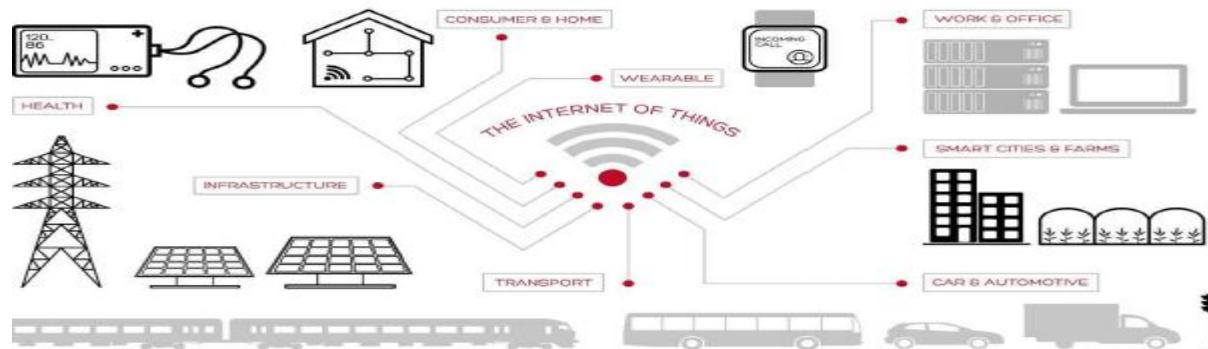


IoT: security e privacy(1)

- Who would want to hack a fridge or a heating system? Remotely accessing fridges and turning up the thermostat to 25 degrees centigrade would certainly be annoying but what's the point? It wouldn't be the most efficient method of getting money or bringing down Governments. So why the fuss?
- According to [Europol](#), this growing interest in IoT could mean a field day for cyber criminals as it creates a “**wider attack surface and more attack vectors**”. The [CIA](#) is also concerned. Dawn Meyerriecks, the deputy director of the CIA’s directorate of science and technology, was widely quoted earlier this year when she spoke at the Aspen Security Forum. She talked about how today’s cyber security concerns do not address the looming threat posed by IoT. Unfortunately she cited the Proofpoint fridge attack report as evidence. In January this year security firm Proofpoint claimed that [a fridge was used as part of a cyber-attack](#) but the claim was [challenged by Symantec](#), among others. As a definitive source regarding threats it has since been approached with extreme caution.
- So let's get something straight. Can fridges really be taken over and host botnets resulting in spam emails and general mischief? Or is this scaremongering?
- “At the risk of sounding trite, anything that has a general-purpose computer inside and is connected to a network in some way probably can, at least in theory, be used in some sort of cyber-attack,” says Alexandru Catalin Cosoi, chief security strategist at [Bitdefender](#).
- *[Marc Ambasna-Jones is a freelance writer and communications consultant that has written about technology trends and issues for over 24 years for national newspapers, consumer and business magazines. He can be found on Twitter @mambjo]*
- **Dove andremo a finire?**

Security of Things

An Implementers' Guide to Cyber-Security
for Internet of Things Devices and Beyond



Ollie Whitehouse

nccgroup

Un libro esaustivo che dimostra come la sicurezza non sia cambiata. Approccio olistico dalla progettazione alla produzione

G. Bertocchi "La galassia IOT - estensione - "

RISKS AND REWARDS OF CONNECTED DEVICES

THE HIDDEN INTERNET OF THINGS
ISACA 2015 IT RISK / REWARD BAROMETER



The Internet of Things paints a vision of a carefree, seamlessly connected world—where interconnected devices collect and share our most practical data to improve the functionality of products, the efficiency of homes and workplaces, the infrastructures of cities, and, fundamentally, the overall integration of our lives. But there are also hidden, or lesser-known, risks. These risks stand between consumers and the utopia where devices talk to each other in reliable and meaningful ways. ISACA's 2015 IT Risk/Reward Barometer explores tradeoffs and recommendations that consumers and organizations must consider for their cyber lives.

THE INTERNET OF THINGS CYBER LANDSCAPE TODAY

Conversations about the Internet of Things (IoT) typically involve large figures: the estimated number of connected devices in use by the year

120 BILLION

IoT: security e privacy (4)

- Le basi della sicurezza e della privacy non vengono modificate dall'IoT,,
- La situazione diviene molto più complessa perchè è in corso una proliferazione senza precedenti del numero e dei tipi di “oggetti”.
- Oggetti che comunicheranno tra di loro in modi ancora spesso da definire e raccoglieranno ed elaboreranno dati che molto spesso saranno personali.

Agenda

- Presentazione relatore
- Perché una galassia
- Contenuti della galassia
- IoT : origini e definizioni
- IoT e sistemi industriali
- IoT e vita quotidiana
- IoT : stakeholders
- IoT: security e privacy
- Q&A
- Bibliografia & sitografia



*Sarò lieto di rispondere alle vostre
domande
(spero di conoscere le risposte, ma
non contateci)*

Agenda

- Presentazione relatore
 - Perché una galassia
 - Contenuti della galassia
 - IoT : origini e definizioni
 - IoT e sistemi industriali
 - IoT e vita quotidiana
 - IoT : stakeholders
 - IoT: security e privacy
 - Q&A
- ➡ • **Bibliografia & sitografia**

Sitografia e bibliografia

- <http://www.isaca.org>
- <http://www.iso.org>
- <http://www.ieee.org/index.html>
- <https://www.enisa.europa.eu/>
- <http://www.nsf.gov/>
- <http://www.nist.gov/>
- <http://www.fiercemobileit.com/story/brief-history-internet-things/2014-07-23>
- <http://www.emeraldforhome.com/#technology>
- https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P24793
- Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions Jayavardhana Gubbia, Rajkumar Buyyab,* , Slaven Marusic a, Marimuthu Palaniswami a

Contatti

glauco.bertocchi@gmail.com

g.bertocchi@isacaroma.it

Grazie...

