SinTau
Electronic Engineering

Linux Day 2016

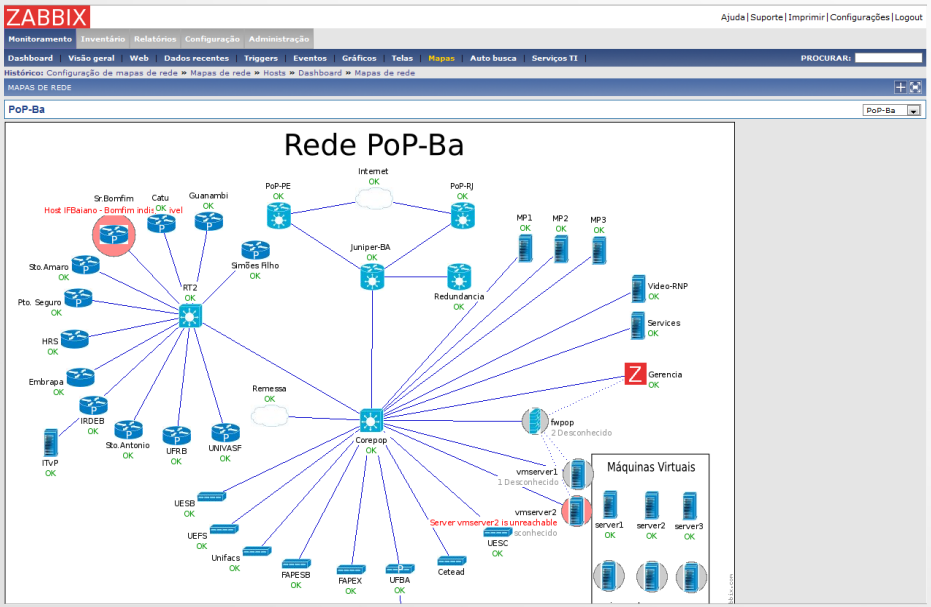
Monitoraggio professionale di sistemi con Zabbix e Arduino

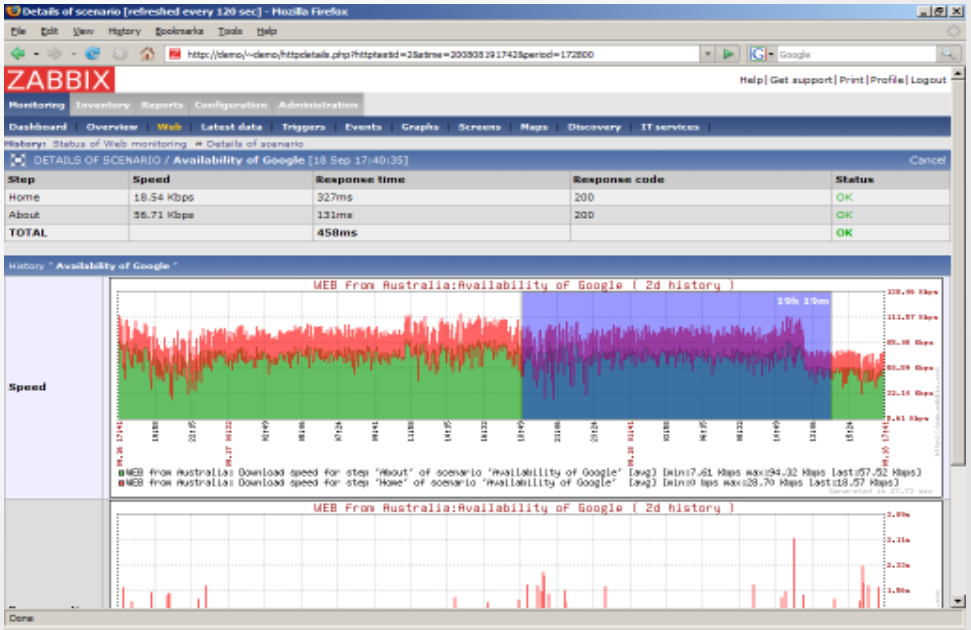
Davide Di Gesualdo
Embedded Software Engineer @ SinTau Srl

d.digesualdo@sintau.it

Monitoraggio: questo sconosciuto

Rilevazione **periodica** e **sistematica** di parametri mediante appositi **strumenti**, allo scopo di **controllare** la situazione o l'andamento di sistemi anche complessi





Sistema di monitoraggio

Sistema complesso formato da **sensori** (e attuatori), **linee di comunicazione**, piattaforma hardware e software di **raccolta, elaborazione e visualizzazione dati**, atto al monitoraggio (ed al controllo) delle **grandezze** del sistema da monitorare (target)

Importanza monitoraggio: casi reali (1)

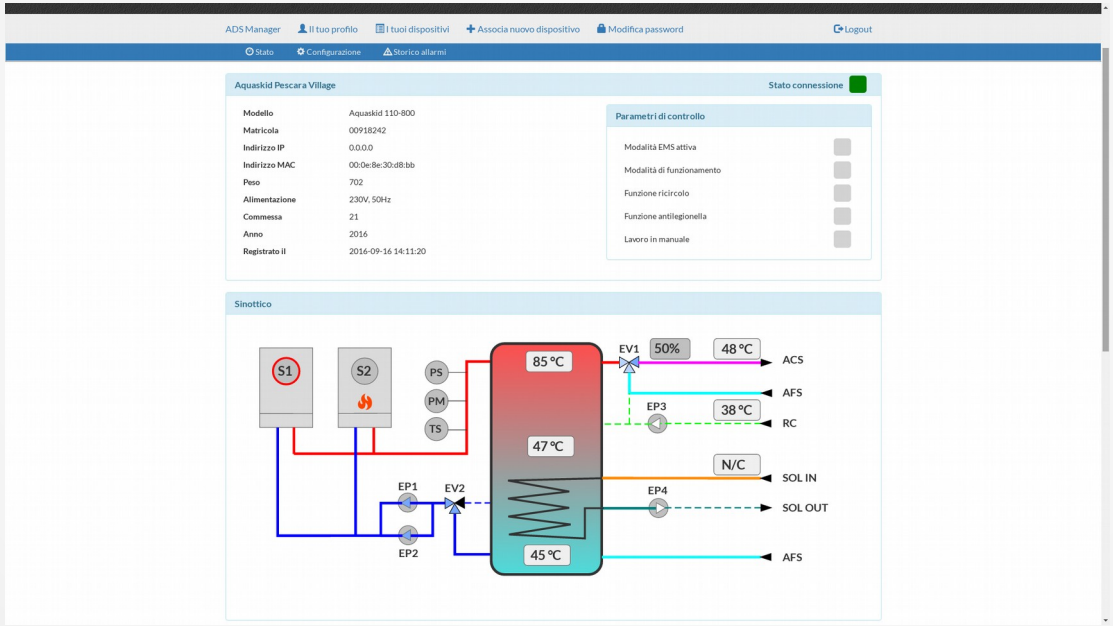
- Ufficio SinTau L'Aquila

l'importanza del sapere cosa sta accadendo

Importanza monitoraggio: casi reali (2)

- Aquaskid ADSUM

l'importanza di poter intervenire da remoto



- Grandi impianti industriali (Industry 4.0)

l'importanza dell'efficienza e del risparmio (energetico e non)

Il nostro sistema di monitoraggio

Gropius
Gateway per IoT e Industry 4.0 (piattaforma HW)

Zabbix
Software di monitoraggio (piattaforma SW)

Modbus su RS-485
Protocollo software per la comunicazione (su linea fisica RS-485)

Arduino + espansione RS-485
Smart sensor

Gropius: IoT e Industry 4.0 gateway

Sistema di concentrazione/instradamento

Architettura aperta

Tante reti di controllo su unica rete fisica

Zabbix ready

MS Azure ready

Standard meccanico DIN

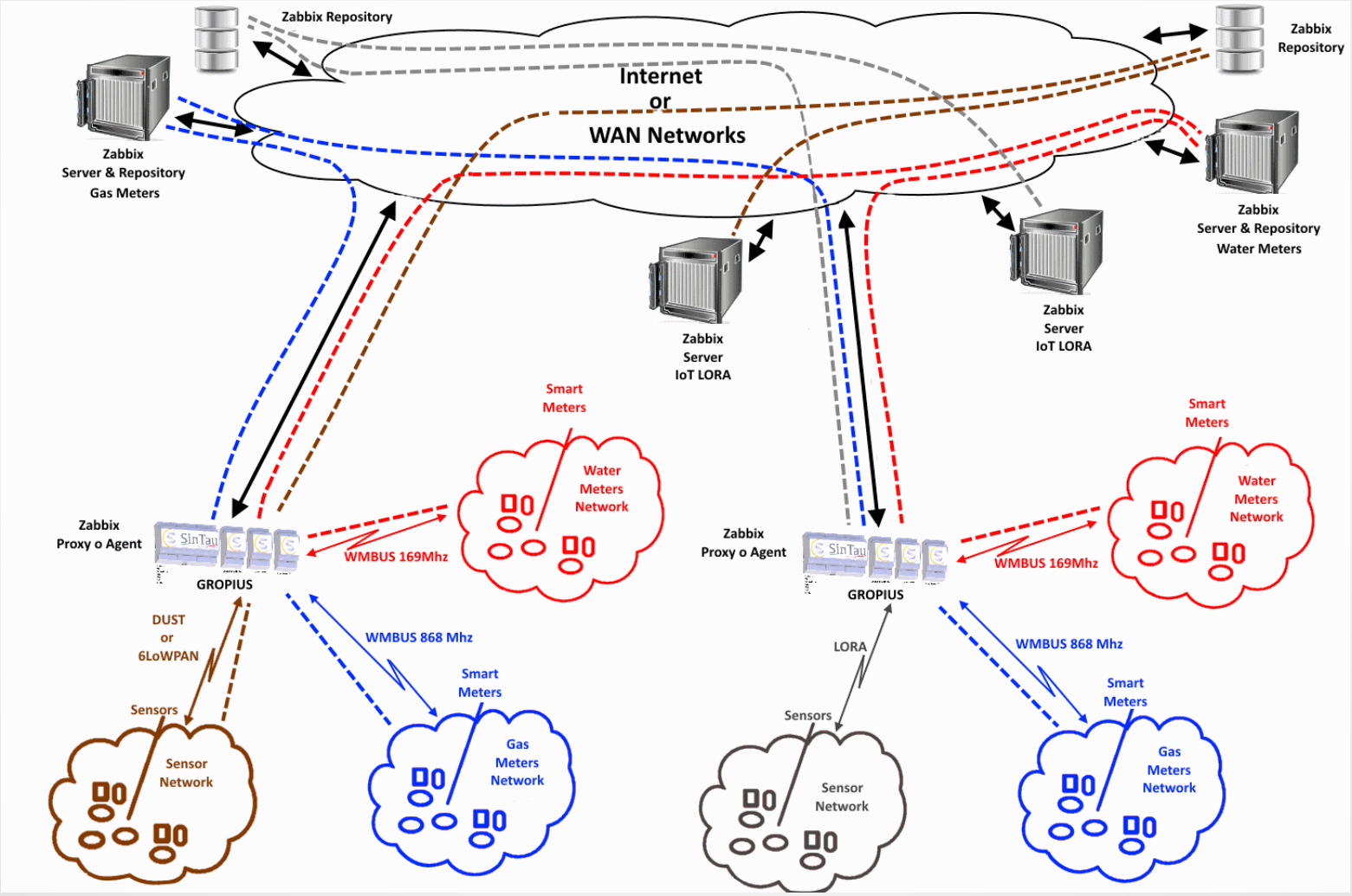
HW elevate prestazioni

Linux embedded (owrt e Debian)

Microsoft Azure

Certified

Tante reti di controllo, una rete fisica



Zabbix: piattaforma software

Piattaforma di monitoraggio open source

Prima release nel 2001; nel 2005 nasce Zabbix SIA (Riga)

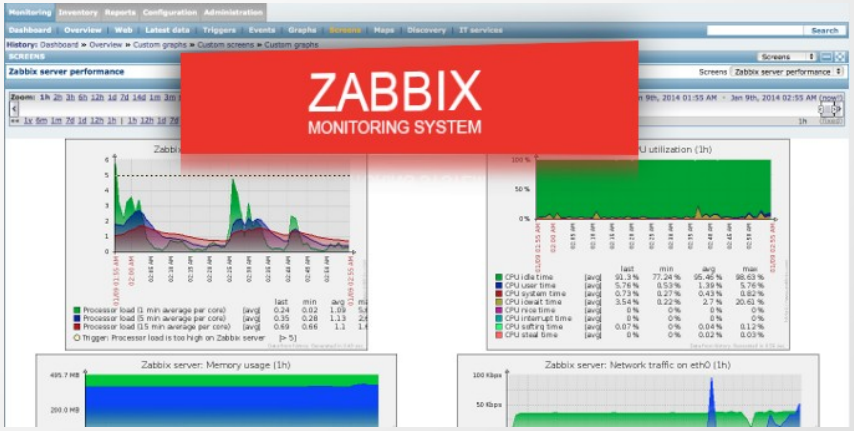
Nel 2012 nasce Zabbix Japan LLC

Scopo: controllare la disponibilità e le performance di una infrastruttura IT, ma..

Struttura modulare e scalabile

Ricca e attiva comunità

Sviluppatori attenti alle necessità della comunità



Zabbix: struttura del sistema

Zabbix Agent
modulo software che colleziona le misure e le invia allo Zabbix Server

Zabbix Server
modulo software che richiede le misure allo Zabbix Agent (o ad altri agent: SNMP, SNMP trap, SSH, JMX, IPMI) e le memorizza su database

Zabbix frontend
modulo software (GUI) che permette la configurazione e la visualizzazione dei dati di monitoraggio

Zabbix Proxy
modulo software utilizzato per particolari configurazioni di rete

Zabbix: configurazione (1)

Hosts
macchina target da monitorare con un indirizzo IP

Items
grandezza da monitorare su un host (es: CPU, RAM..)

Triggers
oggetto che monitora una condizione

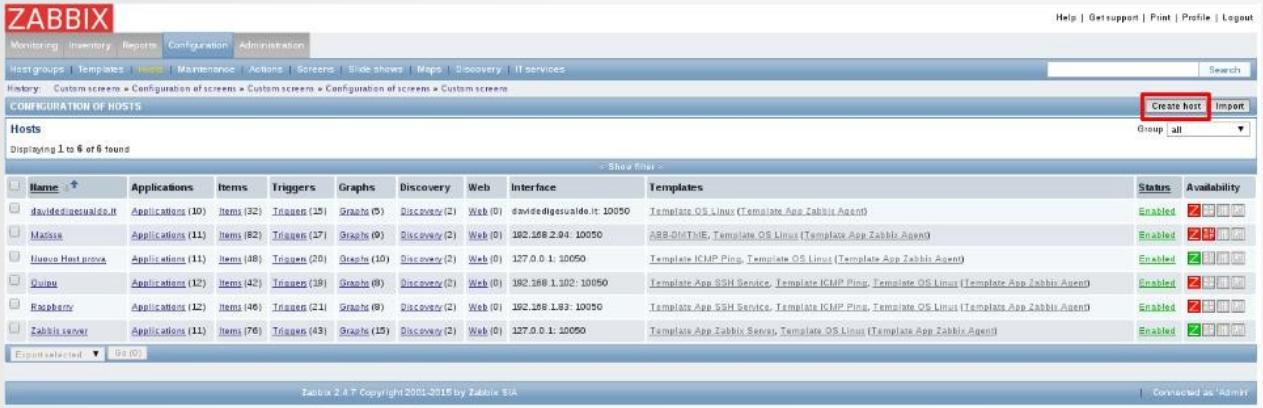
Actions e escalations
azione scatenata da un trigger (SMS, email, ecc..)

Graphs
grafico cartesiano per la visualizzazione delle misure

Templates
modello di host

Screens
schermi preimpostati

Zabbix: configurazione (2)



		Template OS Linux: CPU user time		system.cpu.util[,user]	60	7	365	Zabbix agent	CPU, Performance	Enabled
		Template OS Linux: CPU idle time		system.cpu.util[,idle]	60	7	365	Zabbix agent	CPU, Performance	Enabled
		Template OS Linux: CPU nice time		system.cpu.util[,nice]	60	7	365	Zabbix agent	CPU, Performance	Enabled
		Template OS Linux: CPU interrupt time		system.cpu.util[,interrupt]	60	7	365	Zabbix agent	CPU, Performance	Enabled
		Template OS Linux: CPU iowait time	Triggers (1)	system.cpu.util[,iowait]	60	7	365	Zabbix agent	CPU, Performance	Enabled
		ABB-DMTME: Firmware version		abbdmtme.fw	30	90		Zabbix agent	Metering	Enabled
		Mounted filesystem discovery: Free disk space on /		vfs.fs.size[/,free]	60	7	365	Zabbix agent	Filesystems	Enabled
		Mounted filesystem discovery: Free disk space on / (percentage)	Triggers (1)	vfs.fs.size[/,pfree]	60	7	365	Zabbix agent	Filesystems	Enabled
		Mounted filesystem discovery: Free inodes on / (percentage)	Triggers (1)	vfs.fs.inode[/,pfree]	60	7	365	Zabbix agent	Filesystems	Enabled
		Template OS Linux: Free swap space		system.swap.size[,free]	60	7	365	Zabbix agent	Memory	Enabled
		Template OS Linux: Free swap space in %	Triggers (1)	system.swap.size[,pfree]	60	7	365	Zabbix agent	Memory	Enabled
		ABB-DMTME: Frequency		abbdmtme.frequency	30	90	365	Zabbix agent	Metering	Enabled
		Template OS Linux: Host boot time		system.boottime	600	7	365	Zabbix agent	General, OS	Enabled
		Template OS Linux: Host local time		system.localtime	60	7	365	Zabbix agent	General, OS	Enabled
		Template OS Linux: Host name	Triggers (1)	system.hostname	3600	7		Zabbix agent	General, OS	Enabled
		Template App Zabbix Agent: Host name of zabbix_agentd running	Triggers (1)	agent.hostname	3600	7		Zabbix agent	Zabbix agent	Enabled
		Network interface discovery: Incoming network traffic on wlan0		net.if.in[wlan0]	60	7	365	Zabbix agent	Network interfaces	Enabled
		Network interface discovery: Incoming network traffic on eth1		net.if.in[eth1]	60	7	365	Zabbix agent	Network interfaces	Enabled
		Network interface discovery: Incoming network traffic on eth0		net.if.in[eth0]	60	7	365	Zabbix agent	Network interfaces	Enabled
		ABB-DMTME: Instrument Type		abbdmtme.instrumenttype	30	90		Zabbix agent	Metering	Enabled
		Template OS Linux: Interrupts per second		system.cpu.intr	60	7	365	Zabbix agent	CPU, Performance	Enabled
		ABB-DMTME: Line current L1		abbdmtme.line.currentl1	30	90	365	Zabbix agent	Metering	Enabled
		ABB-DMTME: Line current L2		abbdmtme.line.currentl2	30	90	365	Zabbix agent	Metering	Enabled
		ABB-DMTME: Line current L3		abbdmtme.line.currentl3	30	90	365	Zabbix agent	Metering	Enabled

Zabbix: strumenti di monitoraggio (1)

Dashboard
informazioni a livello macroscopico dello stato del sistema

Overview
stato dei triggers degli hosts

Latest data
ultimi dati collezionati dal sistema per ogni host

Triggers
tutti i triggers scattati con relativo acknowledge

Graphs
vista di tutti i grafici

Screens
vista di tutti gli screens

Zabbix: strumenti di monitoraggio (2)

ZABBIX

Help | Get support | Print | Profile | Logout

Monitoring | Inventory | Reports | Configuration | Administration

Dashboard | Overview | Web | Latest data | Triggers | Events | Graphs | Screens | Maps | Discovery | IT services

Search

History: Custom graphs » Dashboard » Configuration of hosts » Dashboard » Configuration of hosts

PERSONAL DASHBOARD

Favourite graphs

- Nuovo Host prova: CPU jumps
- Nuovo Host prova: CPU load
- Nuovo Host prova: CPU utilization
- Nuovo Host prova: Disk space usage /
- Nuovo Host prova: Memory usage
- Nuovo Host prova: Network traffic on wlan0

Graphs »

Favourite screens

- Zabbix server

Screens » Slide shows »

Favourite maps

- Local network

Maps »

Status of Zabbix

Parameter	Value	Details
Zabbix server is running	Yes	localhost:10051
Number of hosts (enabled/disabled/templates)	45	6 / 0 / 39
Number of items (enabled/disabled/not supported)	326	288 / 0 / 38
Number of triggers (enabled/disabled [problem/ok])	135	135 / 0 [17 / 118]
Number of users (online)	2	1
Required server performance, new values per second	4.96	-

Updated: 11:36:07

System status

Host group	Disaster	High	Average	Warning	Information	Not classified
Linux servers	0	0	8	3	2	0
Zabbix servers	0	0	1	1	1	0

Updated: 11:36:07

Web monitoring

Host group	Ok	Failed	Unknown
No web scenarios found.			

Updated: 11:36:07

Host status

Host group	Without problems	With problems	Total
Linux servers	0	5	5
Zabbix servers	0	1	1

Updated: 11:36:07

Last 20 issues

Host	Issue	Last change	Age	Info	Ack
Zabbix server	Zabbix server has just been restarted	2016-02-04 11:34:03	1m 4s		No
Nuovo Host prova	Nuovo Host prova has just been restarted	2016-02-04 11:34:00	1m 7s		No
Zabbix server	Zabbix proxy poller processes more than 75% busy	2016-02-03 16:20:45	19h 14m 22s		No
Nuovo Host prova	Free disk space is less than 20% on volume /	2016-02-02 15:40:41	1d 19h 54m		No
davidedigesualdo.it	Zabbix agent on davidedigesualdo.it is unreachable for 5 minutes	2016-02-02 10:15:30	2d 1h 19m	?	No
Quipu	SSH service is down on Quipu	2016-01-25 15:04:08	9d 20h 30m		No
Quipu	Quipu is unavailable by ICMP	2016-01-25 15:04:05	9d 20h 31m		No
Raspberry	Raspberry is unavailable by ICMP	2016-01-25 09:32:08	10d 2h 2m		No
Raspberry	SSH service is down on Raspberry	2016-01-25 09:29:11	10d 2h 5m		No
Raspberry	Zabbix agent on Raspberry is unreachable for 5 minutes	2016-01-25 09:28:18	10d 2h 6m		No
Matisse	Zabbix agent on Matisse is unreachable for 5 minutes	2016-01-23 09:33:16	12d 2h 1m		No
Matisse	Host information was changed on Matisse	2016-01-22 16:35:13	12d 18h 59m	?	No

ZABBIX

Help | Get support | Print | Profile | Logout

Monitoring | Inventory | Reports | Configuration | Administration

Dashboard | Overview | Web | Latest data | Triggers | Events | Graphs | Screens | Maps | Discovery | IT services

Search

History: Dashboard » Configuration of hosts » Dashboard » Overview » Latest data

STATUS OF TRIGGERS [2016-02-04 11:37:28]

Triggers

Displaying 1 to 4 of 4 found

Group all Host Nuovo Host prova

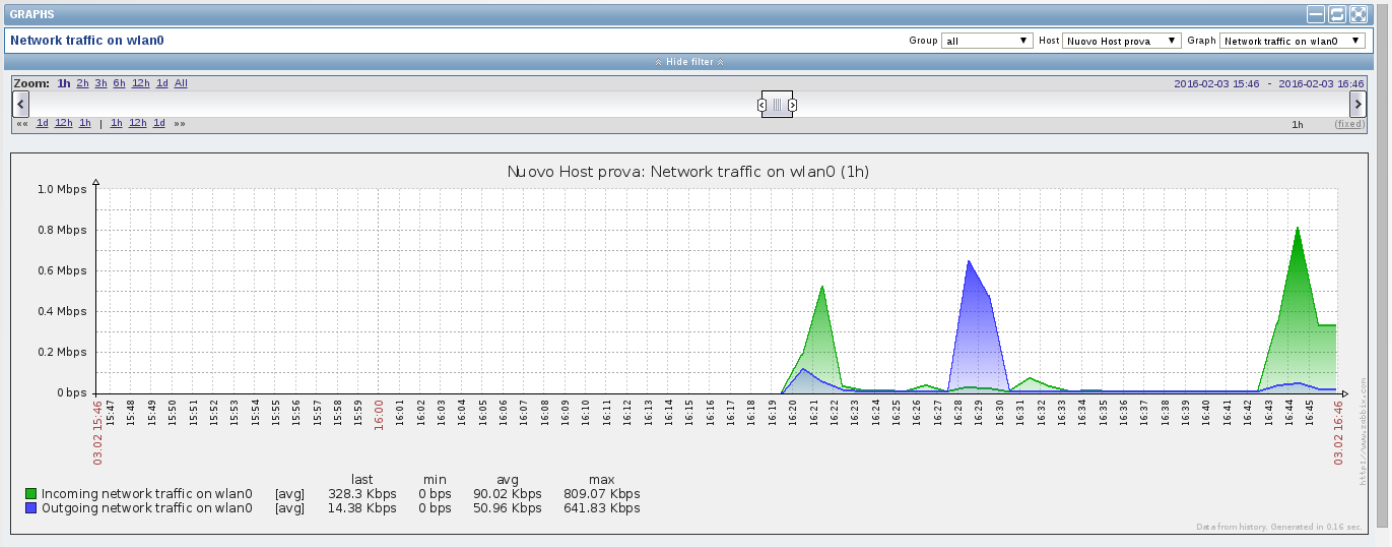
Show filter

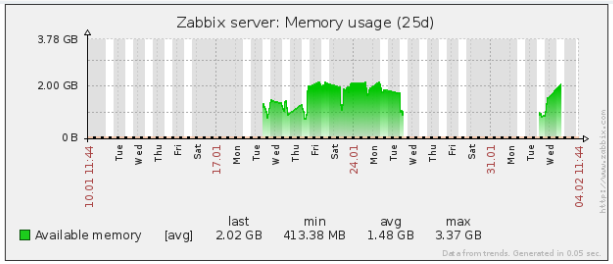
Severity	Status	Info	Last change	Age	Acknowledged	Host	Name	Description
Average			2016-02-04 11:34:01	3m 27s	Acknowledge (3)	Nuovo Host prova	Zabbix agent on Nuovo Host prova is unreachable for 5 minutes	Add
Warning			2016-02-04 11:34:00	3m 28s	Acknowledge (4)	Nuovo Host prova	Disk I/O is overloaded on Nuovo Host prova	Show
Information			2016-02-04 11:34:00	3m 28s	Acknowledge (1)	Nuovo Host prova	Nuovo Host prova has just been restarted	Add
Warning	PROBLEM		2016-02-02 15:40:41	1d 19h 56m	Acknowledge (1)	Nuovo Host prova	Free disk space is less than 20% on volume /	Add

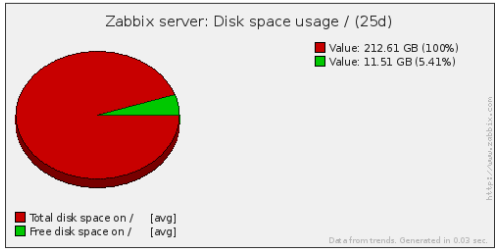
Bulk acknowledge Go (0)

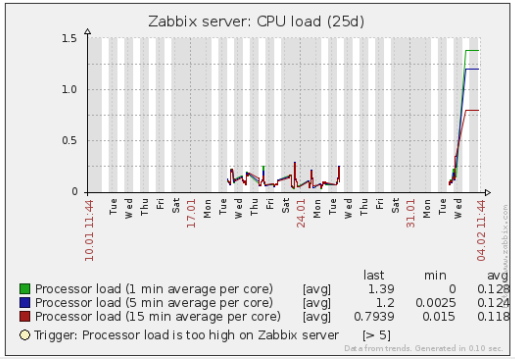
Zabbix 2.4.7 Copyright 2001-2015 by Zabbix SIA | Connected as 'Admin'

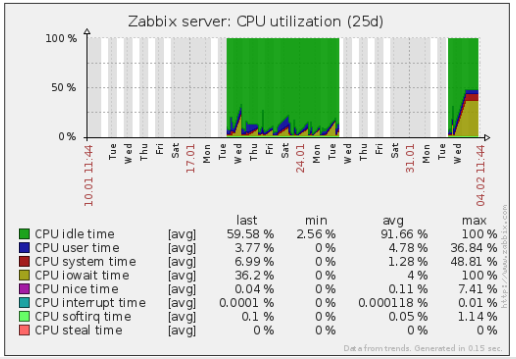
Zabbix: strumenti di monitoraggio (3)











Comunicazione: RS-485

Standard elettrico per transceiver seriale

Bus di comunicazione master-multislave

Trasmissione half-duplex e full-duplex

Distanza massima raggiunta: 1200 metri

Segnale immune ai disturbi (differenziale)
A: positivo (D+ o TxD+/RxD+)
B: negativo (D- o TxD-/RxD-)
SC: neutro

Adatto a sistemi di controllo in ambito industriale

Comunicazione: Modbus RTU

Protocollo livello 2..7 stack ISO/OSI

Si appoggia su livello fisico RS-485 o RS-232

Può essere incapsulato in TCP/IP (Modbus TCP)

Standard de facto per sistemi industriali e PLC

Royalty free

Caratteristiche di protocollo
pochi byte per messaggio
indirizzo a 8 bit
CRC 16 bit

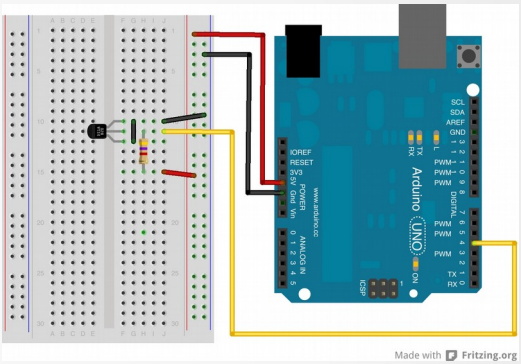
Operazioni comuni
lettura registro 16 bit
scrittura registro 16 bit
lettura singolo bit
scrittura singolo bit

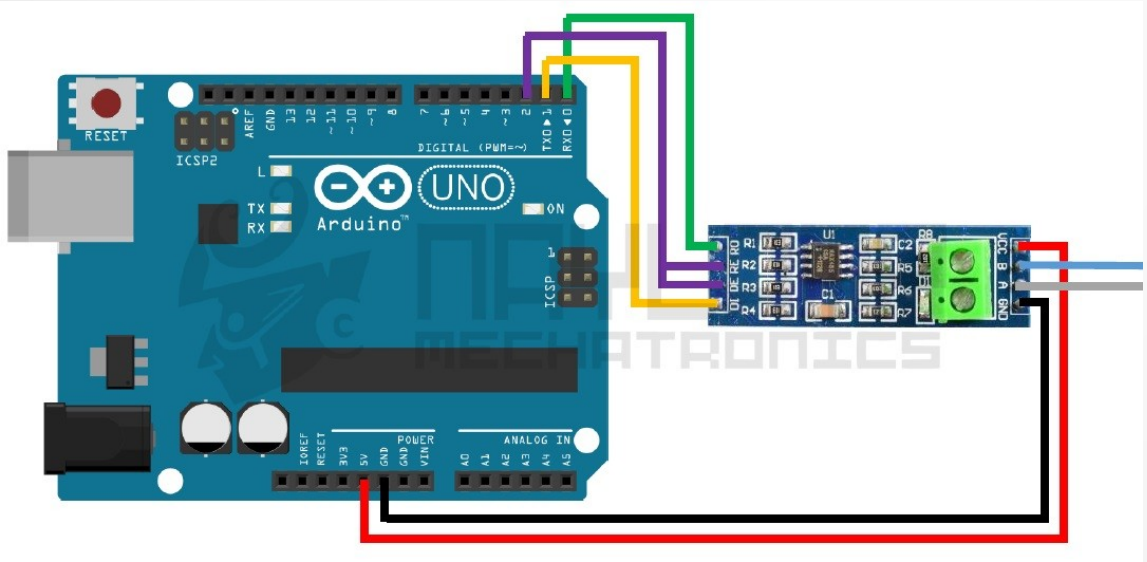
Smart Sensor: Arduino

Non ha bisogno di presentazioni!

Esempi: DS18B20, DHT11, fotoresistenza, push button..

Convertitore da RS-485 a TTL (MAX485)





Libreria Modbus (libmodbus su github)

Zabbix e modularità

Come far comunicare

Zabbix Agent con **Arduino**?

personalizzazione items

libzbxmodbus!

Conclusione

Semplicità dell'architettura (semplice, non facile!)

Sistema **potente**, **scalabile** e **modulare**

Possibili scenari: **infiniti**!

Sistema **professionale** con costi estremamente limitati

Proiezione verso il futuro (monitoraggio → controllo → risparmio energetico → **risparmio finanziario**)

SinTau
Electronic Engineering

Grazie per l'attenzione!