

Sistema di controllo e supervisione con il framework Alma Common Software (ACS)

Sergio Poppi ¹ Gian Paolo Vargiu ² Marco Bartolini ³

¹INAF OACagliari

²INAF OACagliari

³INAF IRA

19 Settembre, 2014

- ▶ Supervisione e controllo
- ▶ Esigenze del Sardinia Radio Telescope
- ▶ Alma Common Software
- ▶ Esempio di implementazione
- ▶ Sviluppi del sistema

- ▶ **Monitoraggio di grandezze fisiche nei processi industriali**
- ▶ Raccolta e archiviazione dei dati
- ▶ Esecuzione di azioni, in base a controlli logici;

SCADA: supervisory control and data acquisition

- ▶ Monitoraggio di grandezze fisiche nei processi industriali
- ▶ Raccolta e archiviazione dei dati
- ▶ Esecuzione di azioni, in base a controlli logici;

SCADA: supervisory control and data acquisition

- ▶ Monitoraggio di grandezze fisiche nei processi industriali
- ▶ Raccolta e archiviazione dei dati
- ▶ Esecuzione di azioni, in base a controlli logici;

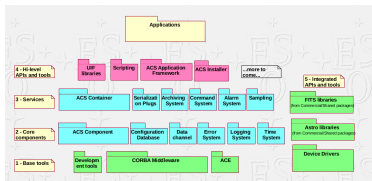
SCADA: supervisory control and data acquisition

Esigenze per il Sardinia Radio Telescope

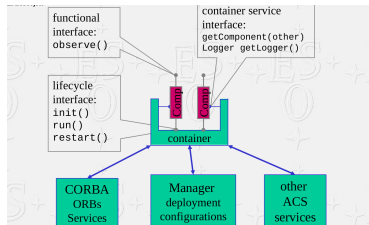
- ▶ Segnalazione di allarmi
- ▶ Log delle informazioni
- ▶ Marcatura della bontà del dato astronomico
- ▶ API per sviluppo di applicazioni per il sistema di controllo del telescopio
- ▶ Sistema scalabile per future esigenze

Alma Common Software (ACS)

- ▶ Infrastruttura basata un modello a componenti distribuiti implementati in oggetti CORBA.
- ▶ Modello Component-Container



ACS packages



Architettura Component/Container



Sistema Beckhoff

- ▶ Real-time Ethernet
- ▶ 1,000 I/Os in 30 μ s
- ▶ Basato su tecnologie ethernet and internet



Sistema Beckhoff

- ▶ Real-time Ethernet
- ▶ 1,000 I/Os in 30 μ s
- ▶ Basato su tecnologie ethernet and internet



Sistema Beckhoff

- ▶ Real-time Ethernet
- ▶ 1,000 I/Os in 30 μ s
- ▶ Basato su tecnologie ethernet and internet



Sistema Beckhoff

- ▶ Real-time Ethernet
- ▶ 1,000 I/Os in 30 μ s
- ▶ Basato su tecnologie ethernet and internet

Protocollo aperto per comunicazione seriale per l'uso con controllori logica programmabile e sensoristica



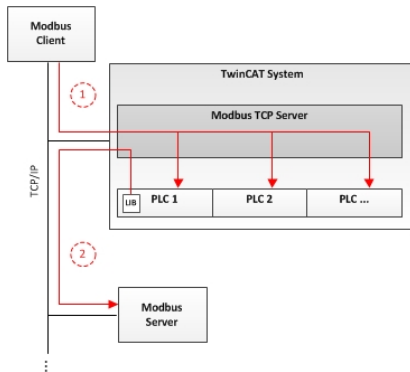
captiontext

Memory Block	Data Type
Coils	boolean
Discrete Inputs	boolean
Holding Registers	unsigned word
Input Registers	unsigned word

ModbusTCP versione del protocollo per l'uso su TCP/IP

Implementazioni Modbus

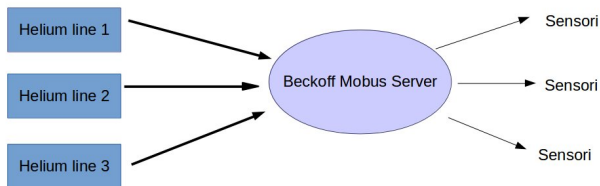
- ▶ Sistema Beckhoff fornisce server Modbus
- ▶ libmodbus è una libreria in C per varie piattaforme (linux, win et al)



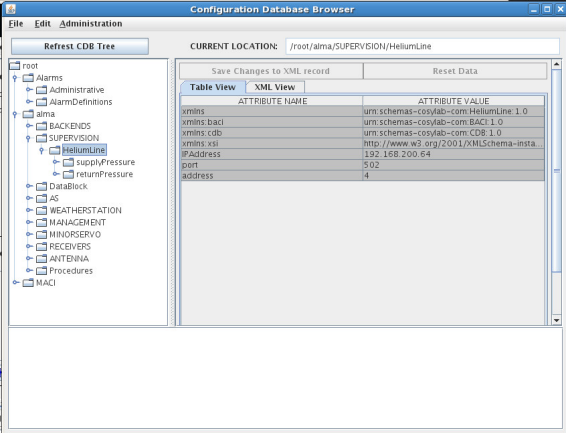
Architettura sistema supervisione

Caso d'uso: Pressioni delle linee elio di SRT

Il monitoraggio della pressione delle linee dell'elio consente di verificare il corretto funzionamento del sistema criogenico dei ricevitori.



Implementazione Component



The screenshot shows the Configuration Database Browser interface. The left pane displays a tree view of the configuration database structure, with the following nodes visible:

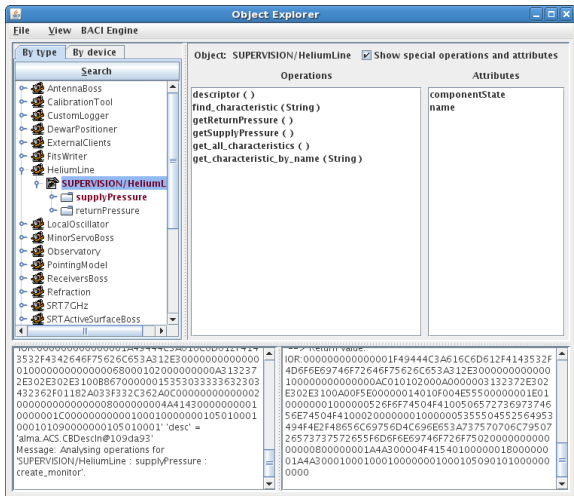
- root
 - Alarms
 - Administrative
 - AlarmDefinitions
 - alma
 - BACKENDS
 - SUPERVISION
 - HeliumLine
 - supplyPressure
 - returnPressure
 - DataBlock
 - AS
 - WEATHERSTATION
 - MANAGEMENT
 - MINORSERVO
 - RECEIVERS
 - ANTENNA
 - Procedures
 - MACI

The right pane shows the current location as `/root/alma/SUPERVISION/HeliumLine`. Below this, there are buttons for "Save Changes to XML record" and "Reset Data". The main area displays a table view of the configuration data:

ATTRIBUTE NAME	ATTRIBUTE VALUE
xmlns	urn:schemas-cosyLab-com:HeliumLine:1.0
xmlns:bacl	urn:schemas-cosyLab-com:BAcl:1.0
xmlns:cdb	urn:schemas-cosyLab-com:CDB:1.0
xmlns:xsi	http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
IPAddress	192.168.200.64
port	502
address	4

Database di configurazione dei components

Implementazione Component



The screenshot displays the Object Explorer window in a BACI Engine environment. The left pane shows a tree view of objects, with **SUPERVISION/HeliumLine** selected. The right pane shows the details for this object, including a list of operations and a table of attributes.

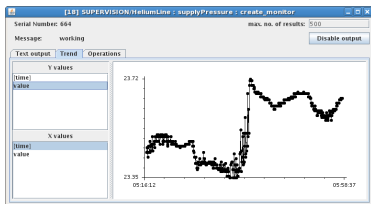
Object: SUPERVISION/HeliumLine Show special operations and attributes

Operations	Attributes		
<code>descriptor ()</code> <code>find_characteristic (String)</code> <code>getReturnPressure ()</code> <code>getSupplyPressure ()</code> <code>get_all_characteristics ()</code> <code>get_characteristic_by_name (String)</code>	<table border="1"><thead><tr><th>componentState</th></tr></thead><tbody><tr><td>name</td></tr></tbody></table>	componentState	name
componentState			
name			

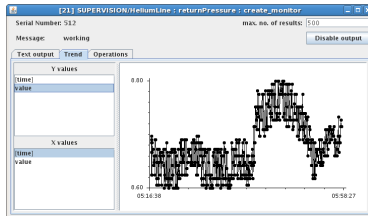
The bottom pane shows the raw data of the component state, including a message: "Analyzing operations for 'SUPERVISION/HeliumLine : supplyPressure : create_monitor'."

Istanza del component

Monitoraggio



Pressione di mandata



Pressione di ritorno

Logging

The screenshot shows the LoggingClient - Online application window. The interface includes a menu bar (File, View, Search, Drill down, Expert), a toolbar with buttons for Log level (Info), Discard level (Debug), Pause, Clear logs, Filters, and Drill down. Below the toolbar is a search bar with a Search... button. The main area is divided into two panes: a log table on the left and a Detailed info panel on the right.

TimeSta...	Entry Type	Source Obj...	Log Message
18:07:12...	Info	Supervisio...	Switched state of component SUPERVISION/HeliumLin...
18:07:11...	Info	Supervisio...	Switched state of component SUPERVISION/HeliumLin...
17:06:58...	Info	SUPERVISI...	Supply Pressure 23.400829
17:06:51...	Info	SUPERVISI...	Return Pressure 8.784753
17:06:49...	Info	SUPERVISI...	Supply Pressure 23.608356
17:06:46...	Info	SUPERVISI...	Thread name: 'SUPERVISION/HeliumLine::monitorThre...
17:06:46...	Info	SUPERVISI...	Thread name: 'SUPERVISION/HeliumLine::actionThread'
17:06:46...	Info	Supervisio...	Switched state of component SUPERVISION/HeliumLin...
17:06:46...	Info	Supervisio...	Switched state of component SUPERVISION/HeliumLin...
17:06:46...	Info	SUPERVISI...	Sensor Address 4
17:06:46...	Info	SUPERVISI...	PORT 502
17:06:46...	Info	SUPERVISI...	IP address 192.168.200.64
17:06:46...	Info	Supervisio...	Switched state of component SUPERVISION/HeliumLin...
17:06:46...	Warning	Supervisio...	Field alma/SUPERVISION/HeliumLine/monitoringThrea...
17:06:46...	Warning	Supervisio...	Field alma/SUPERVISION/HeliumLine/actionThreadSta...

Detailed info

LogField	Value
TimeStamp	2014-09-15T17:06:51.590
Entry Type	Info
Source Object	SUPERVISION/HeliumLine
File	HeliumLineImpl.cpp
Line	173
Routine	HeliumLineImpl::getReturnPressure()
Host	dyn136.srt.inaf.it
Process	SupervisionContainer
Context	
Thread	ORBTask
Log ID	
Priority	
URI	
Stack ID	
Stack Level	
Log Message	Return Pressure 8.784753
Audience	
Array	
Antenna	

At the bottom of the window, there is a status bar with the text "100K Engine not filtered | Table not filtered | Engineer" and a green status icon.

```
class ModbusChannel
{
public:
    ModbusChannel(const char* server_ip,
                  int server_port =
                      MODBUS_DEFAULT_PORT);
    virtual ~ModbusChannel();
    void connect();
    void disconnect();
    void read(int address, int size,
              unsigned char *dest_buffer);
    void write(int address, int size,
               const unsigned char *source_buffer);
private:

```

- ▶ Realizzazione di un wrapper c++ delle principali funzionalità della libreria modbus
- ▶ Rappresentazione dei sensori mediante classi ad alto livello di astrazione
- ▶ Estensione del sistema tramite nuove voci nel database di configurazione

- ▶ Il Sistema Beckhoff permette la raccolta dati da sensori
- ▶ Il collegamento al sistema di controllo del telescopio avviene mediante libreria modbus
- ▶ Il monitoraggio dei parametri e la pubblicazione dei dati avviene mediante servizi di ACS