



Work Package 4 – HARDWARE DEVELOPMENT

Aims:

- The implementation of the Hardware Reference Platform (HRP) needed for !CHAOS's use cases.
- The HRP includes the processor hosting the CU task, device interfaces, I/O integration, signal conditioning, defined by the use cases.

Work package number	WP4	Start date or starting event: Month 1				
Work package title	HARDWARE DEVELOPMENT					
Activity Type	SUPP					
Participant number	1	2	3	6	8	9
Participant short name	INFN-LNF	INFN-TV	INFN-PG	INFN-LNS	NI	ADF
Person-months per participant:	6	24	32.4	18	2.4	3.6

WP 4 Coordinator: Gaetano Salina (INFN-TV)

- *Task 4.1 - ESCO HRP implementation (Task leader Mauro Piccini)*
- *Task 4.2 – FP HRP implementation (Task leader Salvatore Puvirenti)*
- *Task 4.3 - Identification of the operating standards for wired and wireless network connections (Task leader Bruno Checcucci)*
- *Task 4.4 - General purpose HRP (Task leader Gaetano Salina)*

Work to be carried out: development, test and qualification of the hardware for the ESCO use case; study, prototyping and testing of critical parts for accelerators; study and implementation of general purpose HRP.

WP 4 Status:

	design & preparatory phase
	development & integration
	test and qualification

WP 4 HARDWARE DEVELOPMENT TASK	Month					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	10-12
Task 4.1 ESCO HRP implementation						
Task 4.2 FP HRP implementation						
Task 4.3 Identification of the operating standards for wired and wireless network connections						
Task 4.4 General purpose HRP						



WP 4 work methodology:

- Task weekly virtual meeting and mail report to WP leader?
- WP weekly virtual meeting between task leader and WP leader ?
- 1 monthly WP and task general meeting?



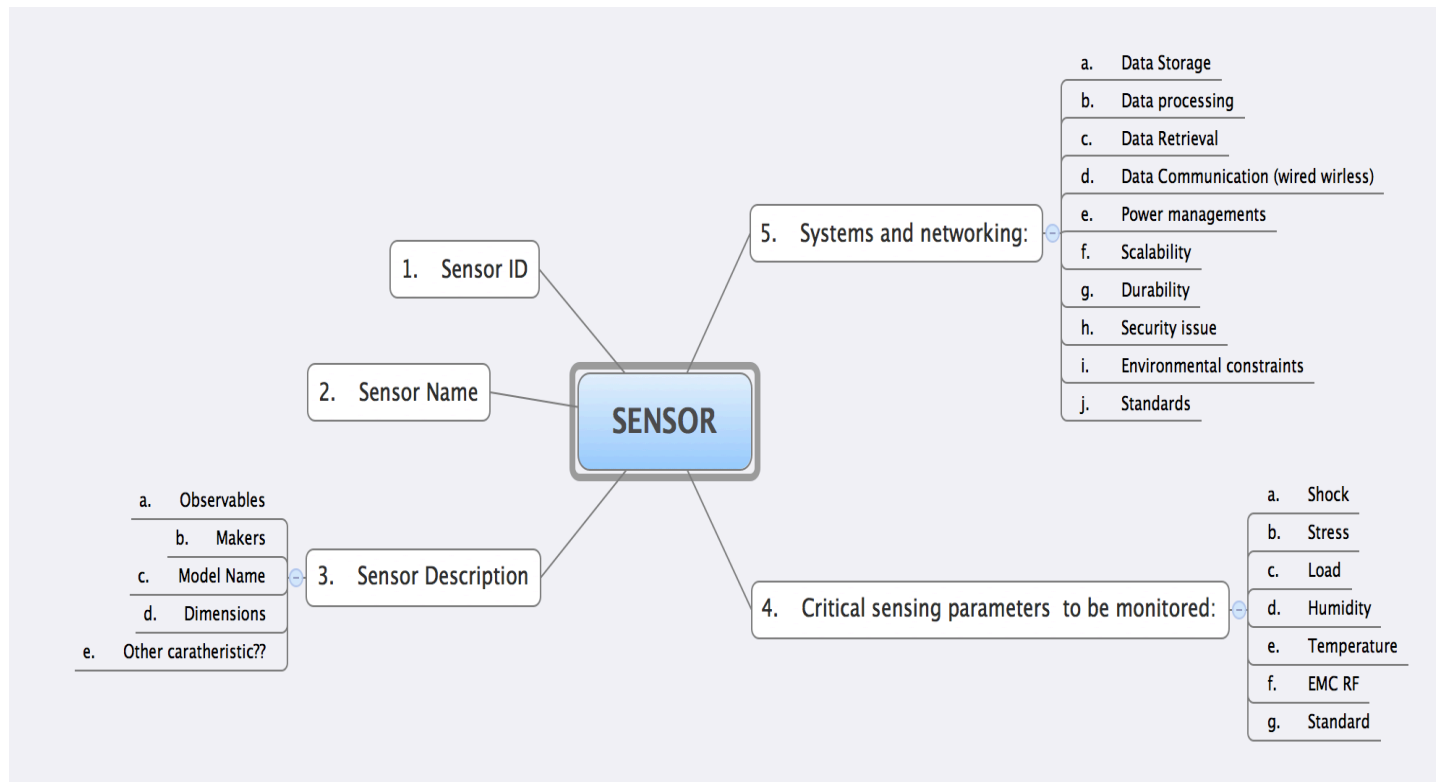
Steps for the HRP identification in the design and preparatory phase:

- 1) Definition of the methodology for the requirements collection.
- 2) Use cases requirements collection.
- 3) Identification of the HRP best compliant with the requirements.
- 4) Design for the sensors integration.



Definition of the methodology for the requirements collection:

- Sensors semantic identification:



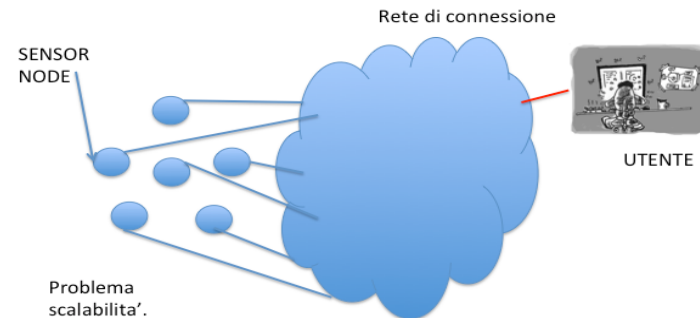
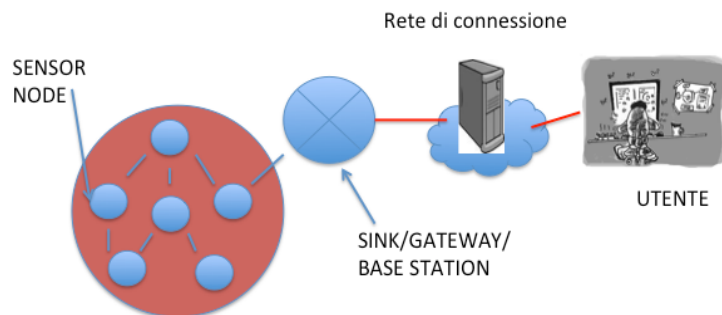
In pratica (1/2)

Domanda fondamentale per l'architettura:

- Sistema cablato a wireless??
- Cablato: no problemi di potenza, trasmissione
- Wireless: si problemi di potenza e trasmissione (
- Ibrido? Lan e wireless??

- **Architettura di una Wireless Sensor Network:**

La struttura di una Wireless Sensor Network prevede solitamente diversi nodi wireless sparsi in un'area, che inviano periodicamente dati rilevati tramite sensori ad un punto di raccolta, detto sink o base station o gateway, il quale gestisce la rete, raccoglie i dati dei nodi e li inoltra ad un altro sistema remoto per ulteriori elaborazioni

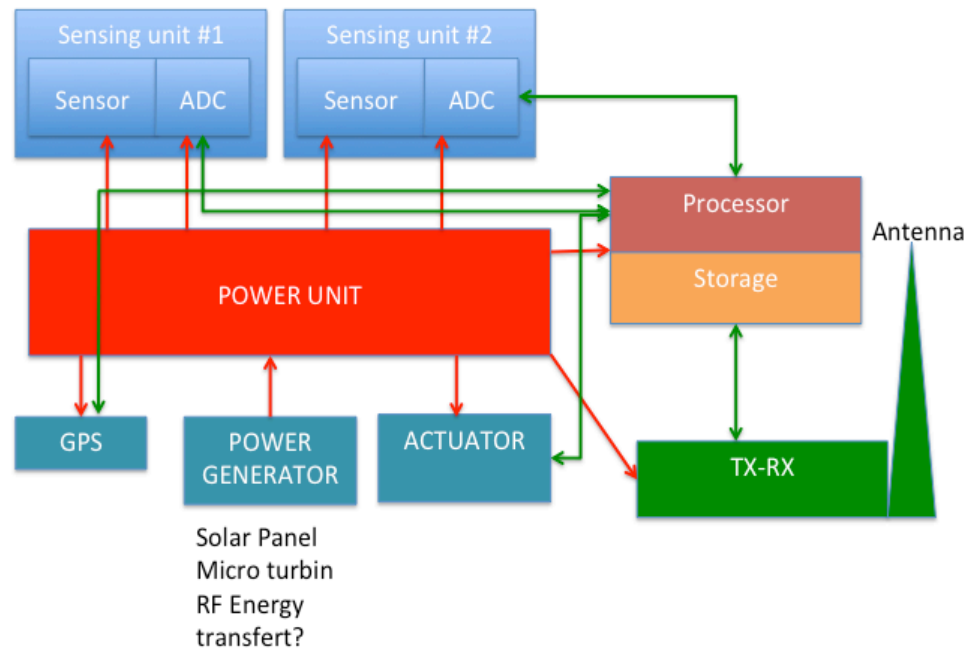


In pratica (2/2)

Architettura del nodo: requisiti?

- Requisiti Funzionali: Cosa deve fare?
- Requisiti Hardware: Con cosa deve comunicare e che cosa deve comunicare
- Requisiti d'operabilità: (-100 gradi?)
- Requisiti Software: riprogrammabilità?
- Requisiti Economici : limite di costo per nodo?
- Requisiti USER.

E per il gateway e per il server stesso tipo di richieste?






Piattaforme Hardware esempi:

- Mica Mote (Atmel, radio 32khz, Berkeley Univ.)
 - EYES (MP430, TDA520, EU project)
 - Btnodes (Atmel, Bluetooth e Chiocon 915MHz, ETH Zurigo)
 - Scatterweb (MP430, Radio e Bluetooth, Univ. Berlino)
 - FireFly (Atmel)
 - TelosB (MSP430)
 - Beagle Bone (Open hardware Open Software)
 - Libelium (Open software)
 - NI MyDaq
 -
- scegliere dipende dall'applicazione che si vuole creare, dal contesto in cui verrà adoperato, dalle dimensioni massime ammissibili, dal costo sostenibile, dalla loro efficienza energetica e dalla robustezza richiesta.

È fondamentale identificare i requisiti negli use cases!

Steps for the HRP identification in the design and preparatory phase:

- 1) Definition of the methodology for the requirements collection. 
- 2) Use cases requirements collection.
- 3) Identification of the HRP best compliant with the requirements.
- 4) Design for the sensors integration.

Next week first WP virtual meeting to fix the methodology and submit it at the various tasks.

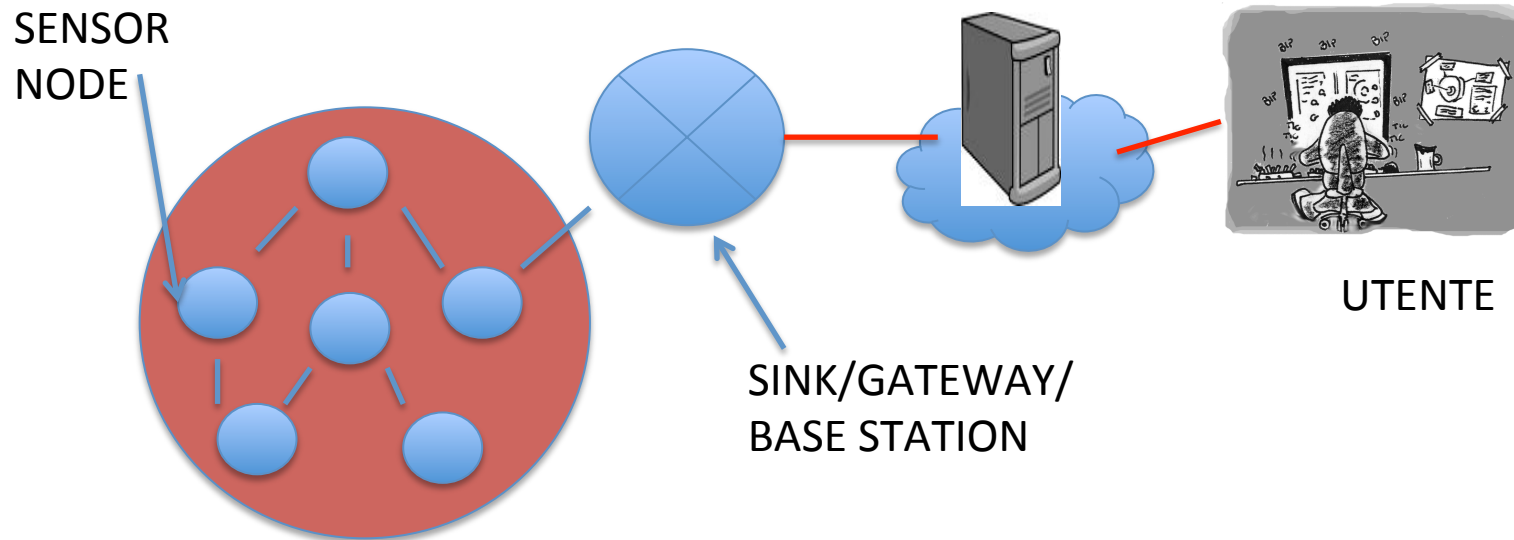
Domande:

Domanda Fondamentale per architettura:

- Sistema cablato a wireless??
- Cablato: no problemi di potenza, trasmissione
- Wireless: si problemi di potenza e trasmissione (
- Ibrido? Lan e wireless??

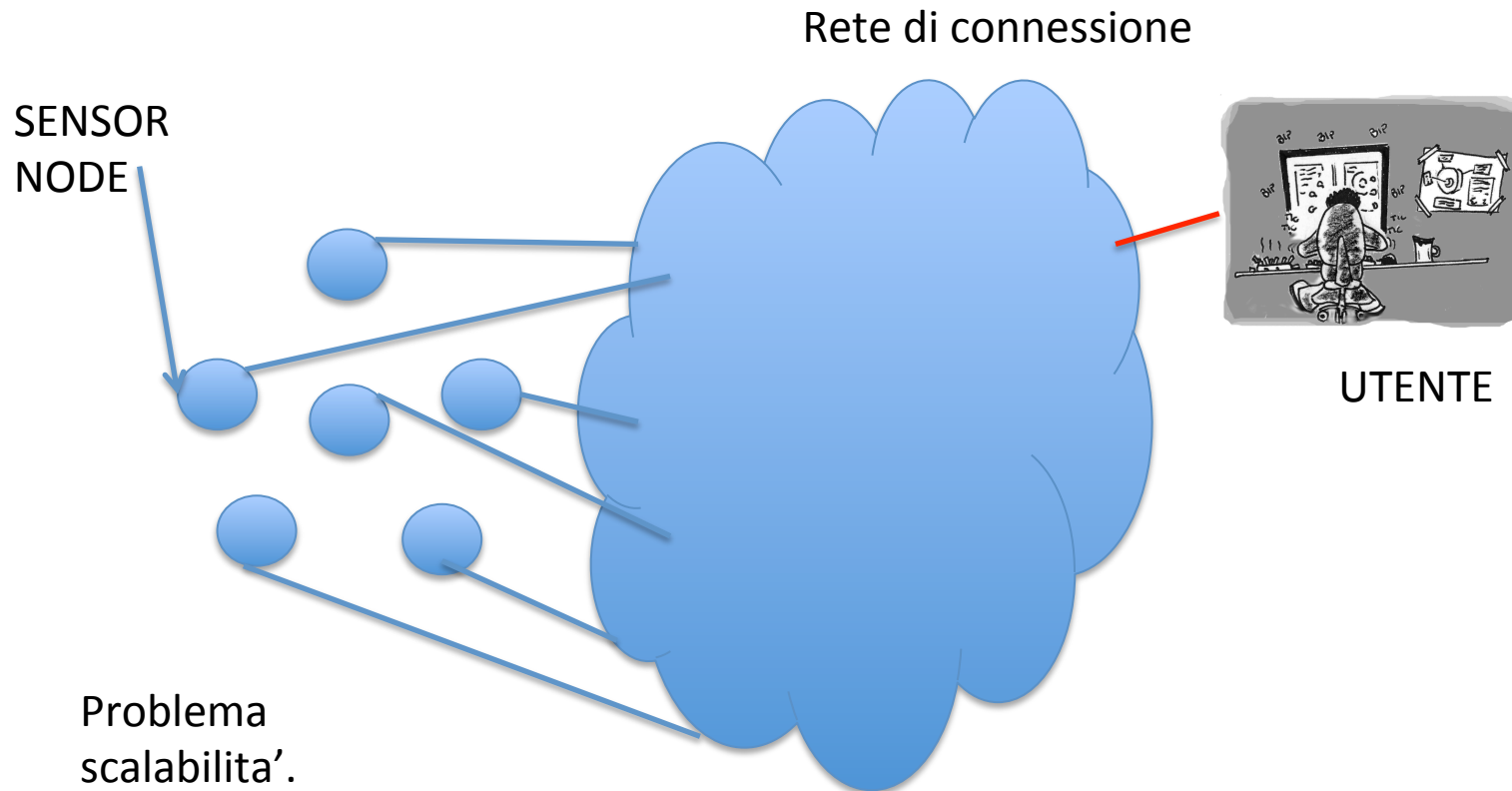
Architettura di una Wireless Sensor Network:

Rete di connessione



La struttura di una Wireless Sensor Network prevede solitamente diversi nodi wireless sparsi in un'area, che inviano periodicamente dati rilevati tramite sensori ad un punto di raccolta, detto sink o base station o gateway, il quale gestisce la rete, raccoglie i dati dei nodi e li inoltra ad un altro sistema remoto per ulteriori elaborazioni

Architettura possibile con una Wired Sensor Network:

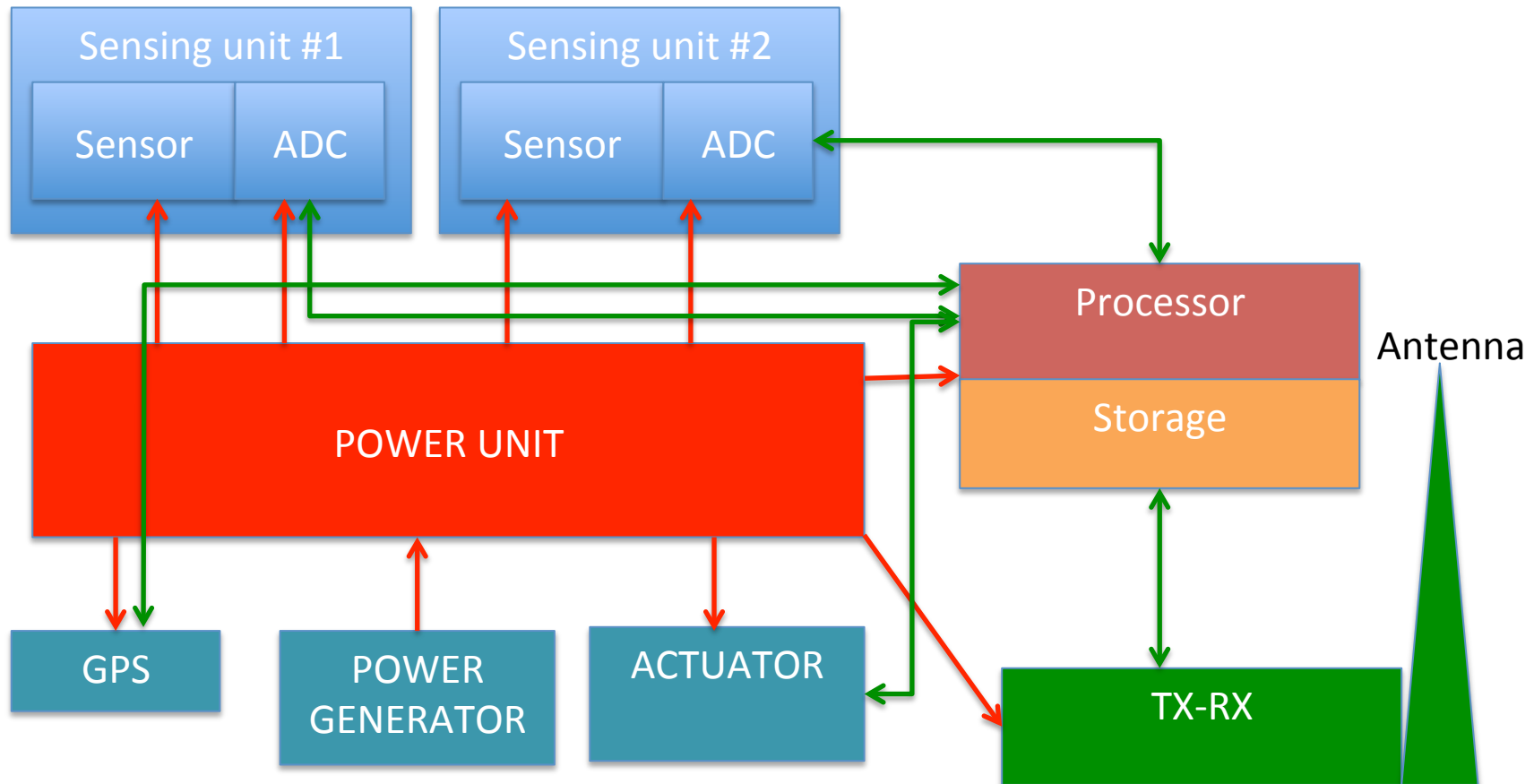


Parametri Vincolanti per l'architettura di una wireless sensor network

- Tipo di servizio: devono fornire informazioni utili ed agire ad eventi particolari->nuovi paradigmi necessari
- Qualità del Servizio: Ritardo, banda minima, jitter, conta la quantità o la qualità? l'affidabilità o la precisione delle misure?(impatta sulla connettività)
- Tolleranza ai guasti?
- Tempo di vita di una w.s.n.?Risparmio energetico?
- Scalabilità?
- Densità dei nodi non uniforme?
- Programmabilità dei nodi?
- Manutenibilità

Cosa interessa richiedere una certa informazione ad una certa area monitorata, e o richiedere una certa informazione ad un certo nodo?

Architettura Hardware nodo:



Solar Panel
Micro turbin
RF Energy
transfert?

Architettura del nodo: requisiti?

- Requisiti Funzionali: Cosa deve fare?
- Requisiti Hardware: Con cosa deve comunicare e che cosa deve comunicare
- Requisiti d'operabilità:
- Requisiti Software: riprogrammabilità? !CHAOS
- Requisiti Economici : limite di costo per nodo?
- Requisiti USER.

Piattaforme Hardware:

- Mica Mote (Atmel, radio 32khz, Berkeley Univ.)
- EYES (MP430, TDA520, EU project)
- Btnodes (Atmel, Bluetooth e Chiocon 915MHz, ETH Zurigo)
- Scatterweb (MP430, Radio e Bluetooth, Univ. Berlino)
- FireFly (Atmel) AZIENDE
- TelosB (MSP430) AZIENDE

scegliere dipende dall'applicazione che si vuole creare, dal contesto in cui verrà adoperato, dalle dimensioni massime ammissibili, dal costo sostenibile, dalla loro efficienza energetica e dalla robustezza richiesta.

Integrazione sensori/attuatori in CHAOS

C. Di GIULIO

RICHIESTE

- Al momento la lista di interfacce per il CAPE e':
 - - 1-2 connettori RS485, esistono convertitori RS232 ->RS485 che a abbiamo già' utilizzato per il cape che abbiamo fatto per gli alimentatori
 - - 1 connettore MBUS (da studiare), dovrebbero esistere convertitori RS232 ->MBUS
 - - 6 connettori lettura corrente 4-20mA, sulla beagle e' presente ADC 12bit con 6 canali che lavorano in volt 0-1.8V, bisognerebbe realizzare il circuitino di adattamento.
 - - (?) pilotaggio in volt range 0-10V, e' possibile che ci siano anche attuatori che lavorano 4-20mA. La beagle e' sprovvista di DAC per cui bisogna mettere chip DAC su i2c o i2s.
 - - (?) pilotaggio relè 24V si possono usare i GPIO in uscita range 0-2V (nice to have)
- - chip i2c on cape per misurazione temperatura,umidità' (nice to have);
- - chip i2c on cape accelerometro (nice to have)
- - chip usb2wifi on cape per connessione wifi (nice to have) oppure mettiamo pennetta nell'USB della beagle.
- Queste sembrerebbero al momento le interfacce necessarie per poter controllare i dispositivi del building36. La lista definitiva verra' stilata da ADF solaris dopo una supervisione dell'edificio.
- Avere un CAPE che concentri tutte queste interfacce sarebbe molto utile non solo per lo use case del building 3

Lista input:

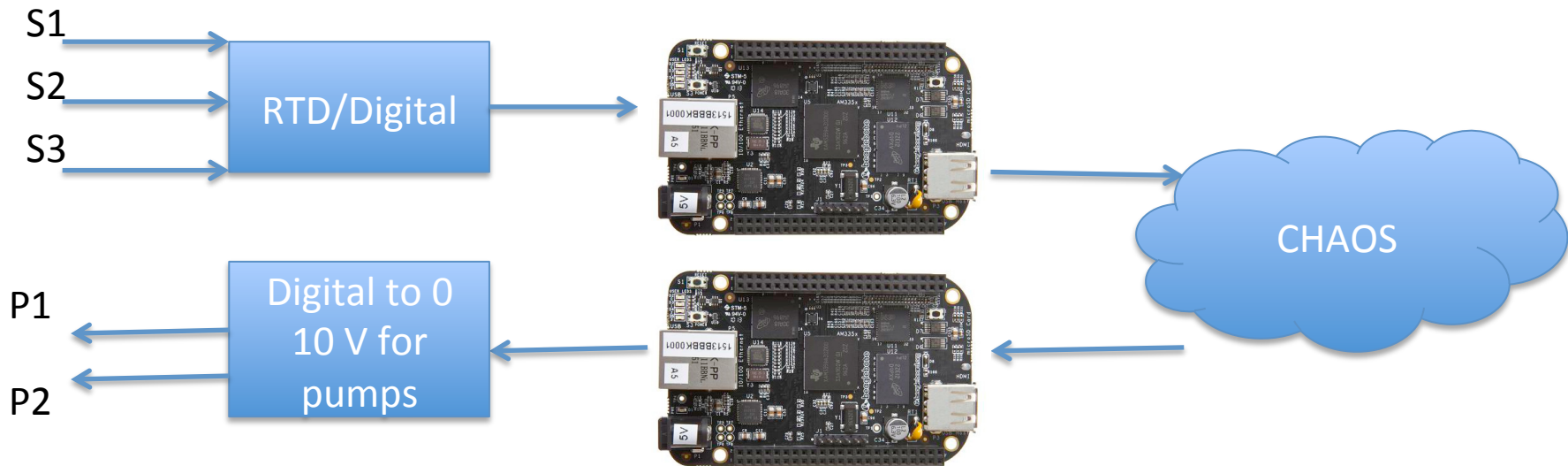
- Analog Input Module 0 ~ 5V, 0 ~ 10V and 0 ~ 24V.
- Analog Output Module 0 to 5V and 0 to 10V.
Current 0 to 22mA using typical burden resistors of 250 and 500 Ohms.
- Digital Input
- Digital Output
- RTD Pt1000 Input
- RS232
- RS485
- MODBUS

Soluzione unico cape?

- Non c'è il tempo necessario
- Richieste molto varie.

Sala Touschek

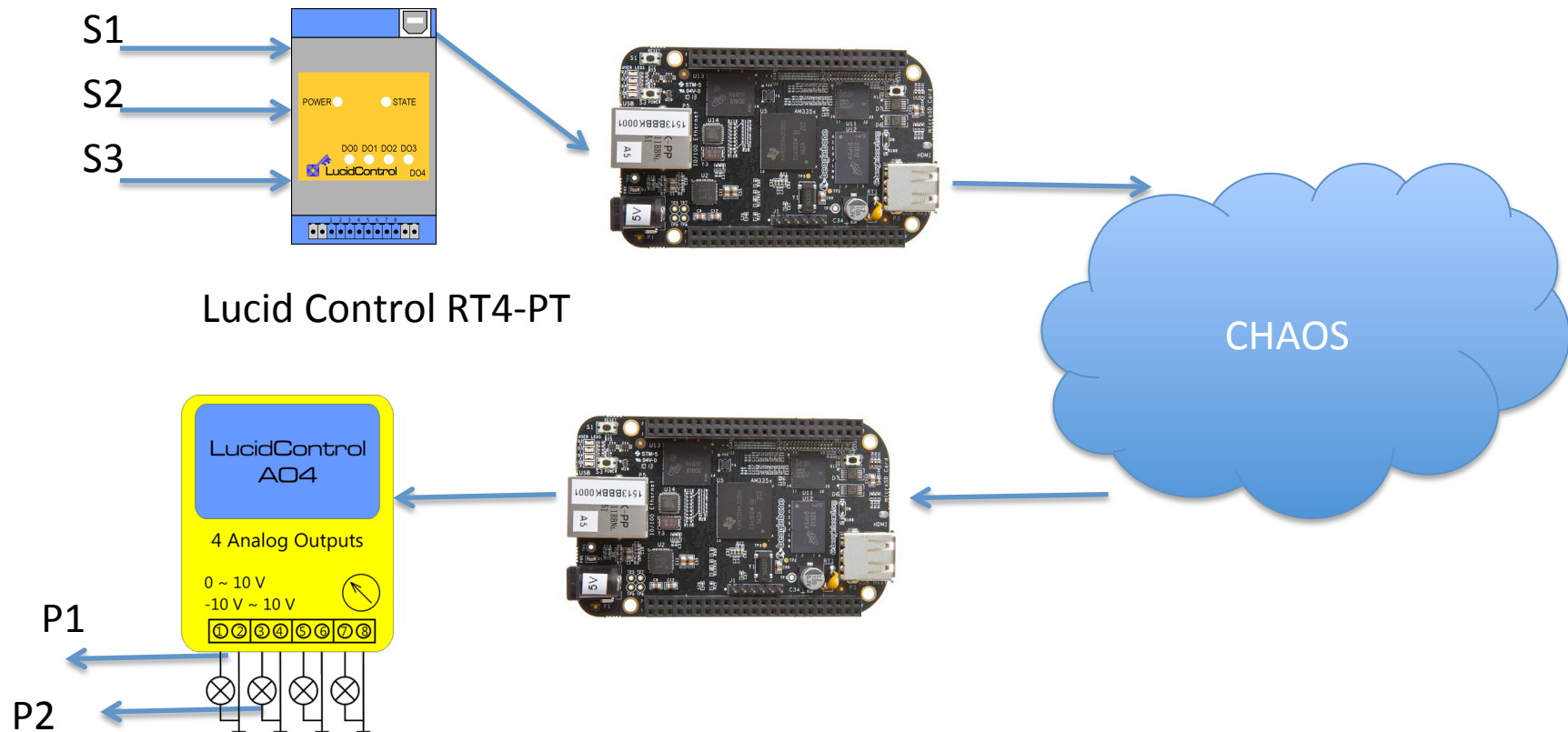
- Sensor: numero 3 PT1000 Sensor temperature
- Actuator : numero 2 Pompa gestione



Questo tipo di soluzione ci rende indipendenti dalla BBB/ RPI o altro (NI)

Sala Touschek : Soluzione A

- Sensor: numero 3 PT1000 Sensor temperature
- Actuator : numero 2 Pompa gestione



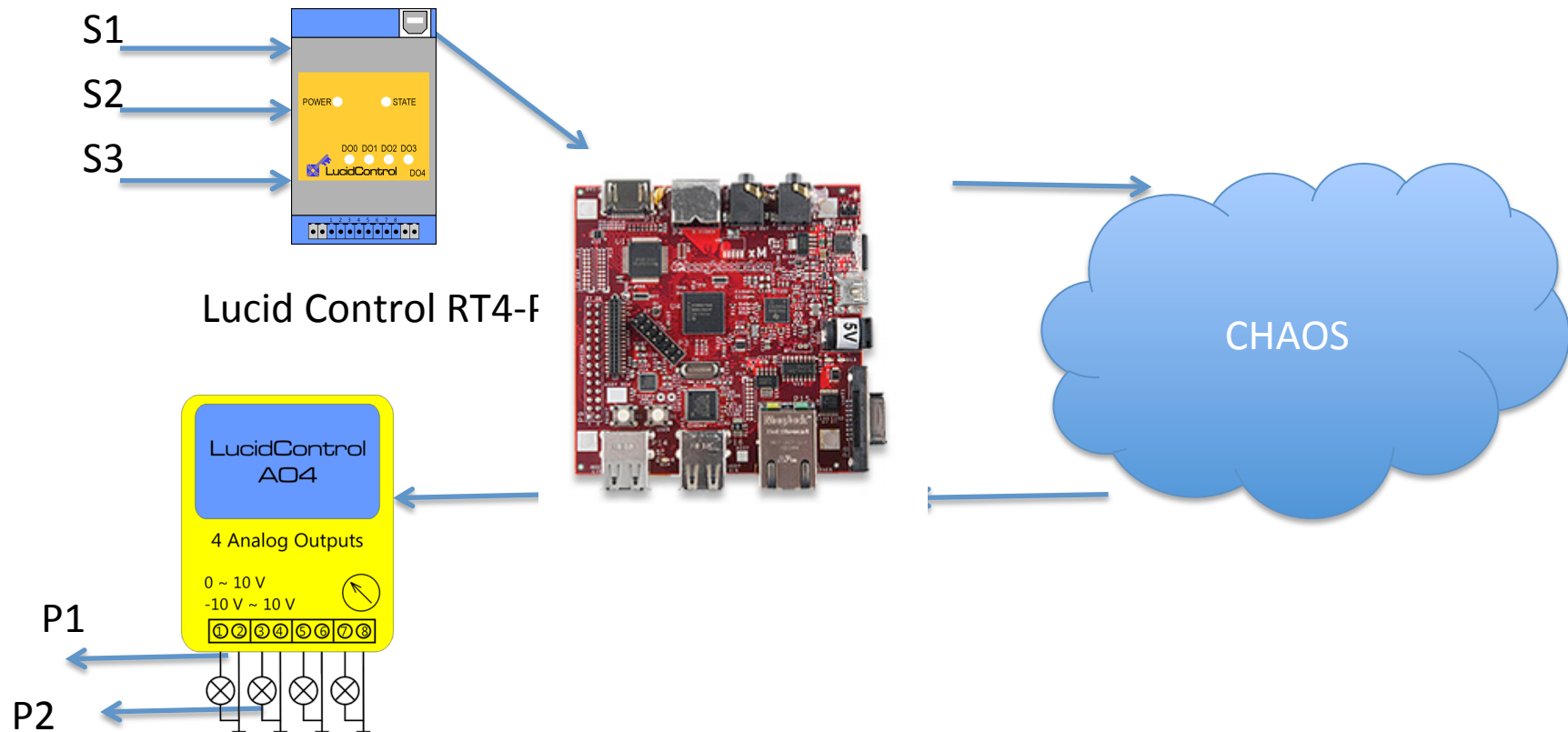
Sala Touschek Costi Soluzione A

To buy	Cost single	Total	
2 BBB	~50Euro	~100Euro	
2 BBB power 5V	10 Euro	20 Euro	
1 LucidControl RT4-PT4	99 Euro	99 Euro	
1 LucidContrl AO	109 Euro	109 Euro	
2 USB cable			
2 LAN cable			

Totale
Materiale:
Circa 340
Euro.

Sala Touschek : Soluzione B

- Sensor: numero 3 PT1000 Sensor temperature
- Actuator : numero 2 Pompa gestione



Sala Touschek Costi Soluzione B

To buy	Cost single	Total	
1 BB xM	145,20 Euro	~150Euro	(4 USB port)
1 Power adapter	10 Euro		
1 LucidControl RT4-PT4	99 Euro	99 Euro	
1 LucidContrl AO	109 Euro	109 Euro	
2 USB cable			
2 LAN cable or Wifi usb adapter (Miniature WiFi (802.11b/g/n) Module: For Raspberry Pi and more	PRODUCT ID: 814 \$11.95	

Totale Materiale:
Circa 400 Euro.

Connessioni con RS485

- Work in progress....
- SCHEDA CONNESSIONE UTA tetto in studio.