

Wireless Sensor Network per monitoraggio antincendi boschivi

dott. Daniele Fanì - Università di Camerino

Conferenza GARR 2011, Bologna, Giovedì 10 Novembre 2011



Il Problema

- ❖ Nel corso solo 2009 si sono verificati complessivamente 5.422 incendi boschivi che hanno percorso 73.355 ettari!
- ❖ Costo complessivo che sfiora i 500 Milioni di Euro
- ❖ Non si ha ancora una soluzione definitiva a ciò
- ❖ Abbiamo di fronte un problema di impegno civile, di conoscenza e soprattutto di una nuova cultura che ponga la salvaguardia della natura al primo posto

Il nostro obiettivo

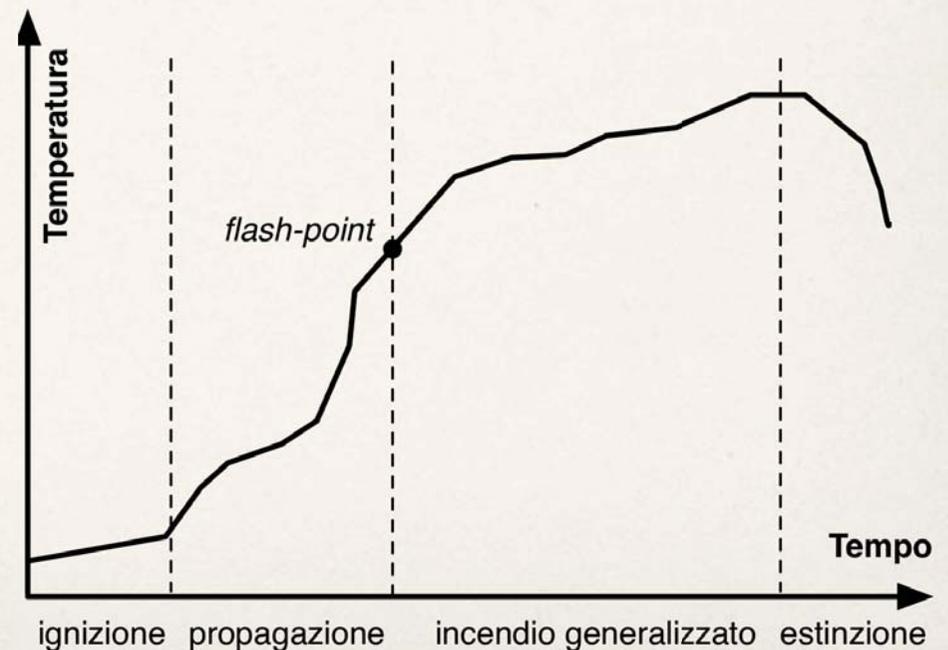
- ❖ Prevenzione degli incendi con l'obiettivo di
 - ❖ salvaguardare l'ambiente
 - ❖ ridurre i costi in parchi, comunità montane ed enti locali.

L'analisi del rischio

- ❖ Il rischio di incendio boschivo può essere determinato tramite l'analisi di precursori di evento
 - ❖ temperatura rilevata
 - ❖ l'umidità relativa
 - ❖ velocità del vento
 - ❖ precipitazioni previste / avvenute
 - ❖ la natura del terreno e la tipologia di vegetazione coinvolta
- ❖ ...ma l'applicazione di modelli statistici non basta
 - ❖ non riesce a monitorare in maniera continuativa
 - ❖ non può considerare gli eventi di origine dolosa

Il monitoraggio

- ❖ Monitorare le fasi tipiche di un incendio
- ❖ Monitorare fattori che lo determinano: (i) combustibile, (ii) comburente (ossigeno), e (iii) calore (temperatura)
- ❖ Ignizione
- ❖ Propagazione
- ❖ Flash-point / flash-over,
- ❖ Incendio generalizzato
- ❖ Estinzione e/o raffreddamento

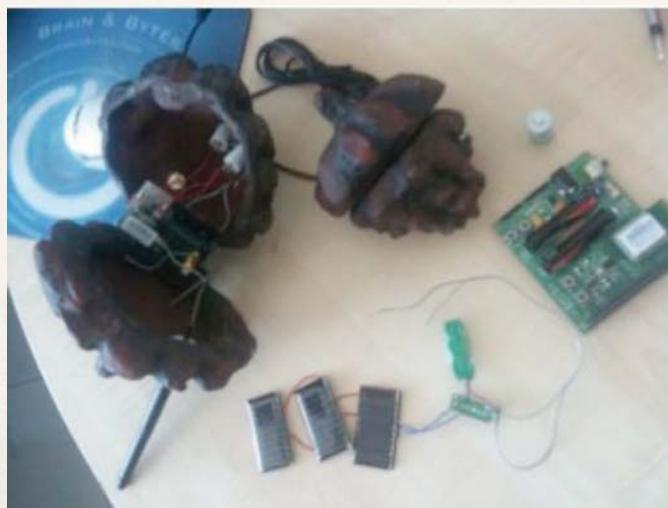


Il monitoraggio

- ❖ Uso di uno Wireless Sensor Network con dispositivi mimetizzati per avere un basso impatto
- ❖ Necessità di:
 - ❖ rilevare temperatura, umidità, e anidride carbonica
 - ❖ sviluppare un nodo a basso consumo
 - ❖ minimizzare i falsi allarmi
 - ❖ mantenere un costo contenuto per gli enti
 - ❖ ottenere certificazioni dagli organismi preposti

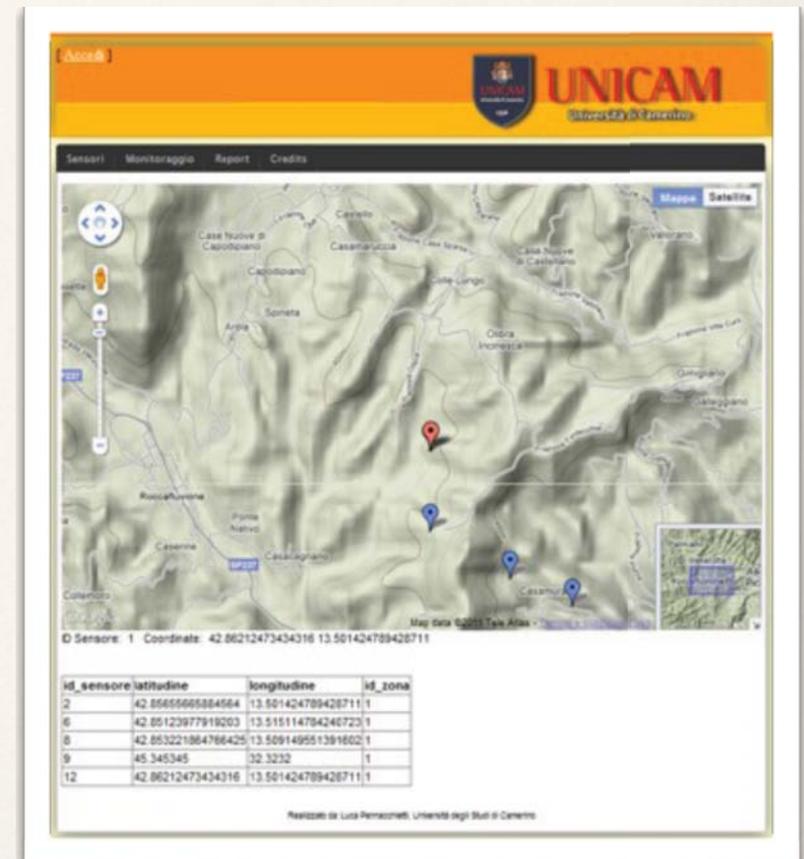
L'hardware

- * Soluzioni tecnologiche su protocollo IEEE 802.15.4 / ZigBee
- * Nodi sensore con diverse *capability* di rilevamento
- * Nodi router per il routing dei messaggi dei nodi sensore: alimentazione costante che proviene da un pannello solare appositamente predisposto. Capability maggiori, ad esempio: direzione del vento



Il software

- ❖ Gestione dei sensori
- ❖ Recupero dei dati e l'invio di comandi ai nodi sensore
- ❖ Analisi real-time dei dati rilevati
- ❖ Georeferenziazione



Gestione dei Sensori

Accedi



Sensori Monitoraggio Report Credits

Elenco Sensori

<input type="checkbox"/>	ID sensore	Nome sensore	Latitudine	Longitudine	Capability	
<input type="checkbox"/>	1	seniore_1	42.86212473434316	13.501424789428711	1	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	2	seniore_2	42.85655665884564	13.501424789428711	1	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	3	seniore_3	42.85130270352123	13.506231307983398	2	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	4	seniore_4	42.85699708988391	13.511767367390137	2	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	5	seniore_5	42.853221864766425	13.509149551391602	2	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	6	seniore_6	42.85123977919203	13.515114764240723	1	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	7	seniore_7	42.847841770215	13.511488437652588	1	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	8	ghj	42.853221864766425	13.509149551391602	1	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	9	ciao luca	45.345345	32.3232	2	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	10	seniore_10	42.86212473434316	13.501424789428711	2	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	11	seniore_11	42.86212473434316	13.515114764240723	2	Seleziona Invia comando
<input type="checkbox"/>	12	seniore_12	42.86212473434316	13.501424789428711	1	Seleziona Invia comando

Nuovo Sensore

id Sensore

Nome Sensore

Latitudine

Longitudine

ID Capability

Realizzato da: Luca Pennacelli, Università degli Studi di Camerino

Dati Sensore

[Accedi]



Sensori Monitoraggio Report Credits

Dati Sensore 1

ID sensore	Data e ora	Temperatura	Umidità	Pir	Luminosità	CO2	Temperatura sensore	Valore batteria	Link quality	Livello batteria	Posizione
1	06/10/2011 15:13:22	-1	38	0	3	3	31	957	3		Posizione
1	07/10/2011 20:04:56	-18	13	0	8	0	4	127	0		Posizione
1	07/10/2011 20:04:45	37	95	0	9	9	95	2859	9		Posizione
1	07/10/2011 20:04:36	21	72	0	6	6	69	2099	6		Posizione
1	07/10/2011 20:04:26	16	64	0	6	6	61	1831	6		Posizione
1	07/10/2011 20:04:16	11	56	0	5	5	52	1562	5		Posizione
1	07/10/2011 20:04:06	-4	34	0	2	2	26	803	2		Posizione
1	07/10/2011 20:03:56	-10	26	0	1	1	17	534	1		Posizione
1	07/10/2011 20:03:46	35	93	0	9	9	92	2775	9		Posizione
1	04/10/2011 16:19:43	11	56	0	5	5	51	1550	5		Posizione

1 2

Realizzato da Luca Pennacconi, Università degli Studi di Camerino

Georeferenziazione

The screenshot displays a web application interface for georeferencing. At the top, there is a navigation bar with the UNICAM logo and the text "UNICAM Università di Camerino". Below the navigation bar, there are tabs for "Sensori", "Monitoraggio", "Report", and "Credits". The main content area is divided into two sections: a map and a data table.

The map section shows a topographic map with a red pin indicating the location of "Sensore 2". A pop-up window displays the following information:

Sensore 2
Latitudine: 42.85655665884564
Longitudine: 13.501424789428711

Below the map, there is a data table with the following columns: "id_sensore", "latitudine", "longitudine", and "id_zona".

id_sensore	latitudine	longitudine	id_zona
1	42.86212473434316	13.501424789428711	1
6	42.85123977918203	13.515114784240723	1
8	42.853221864786425	13.509149551391602	1
9	45.345345	32.3232	1
12	42.86212473434316	13.501424789428711	1

At the bottom of the interface, there is a footer that reads "Realizzato da Luca Pennacchetti, Università degli Studi di Camerino".

Identificazione delle *Capability*

The screenshot shows a web application interface with an orange header. On the left, there is a button labeled "Accedi". On the right, the UNICAM logo and "Università di Camerino" are displayed. Below the header, a navigation menu contains "Sensori", "Monitoraggio", "Report", and "Credits". The main content area displays "ID Sensore Selezionato: 1" and "Capability Sensore: 1". A table with two columns, "Valore" and "nome", lists three capabilities: "velocità", "frequenza", and "intensità". Below the table is a button labeled "Invia Comando". At the bottom center, a small text reads "Realizzato da: Luca Pennacchelli, Università degli Studi di Camerino".

Accedi

UNICAM
Università di Camerino

Sensori Monitoraggio Report Credits

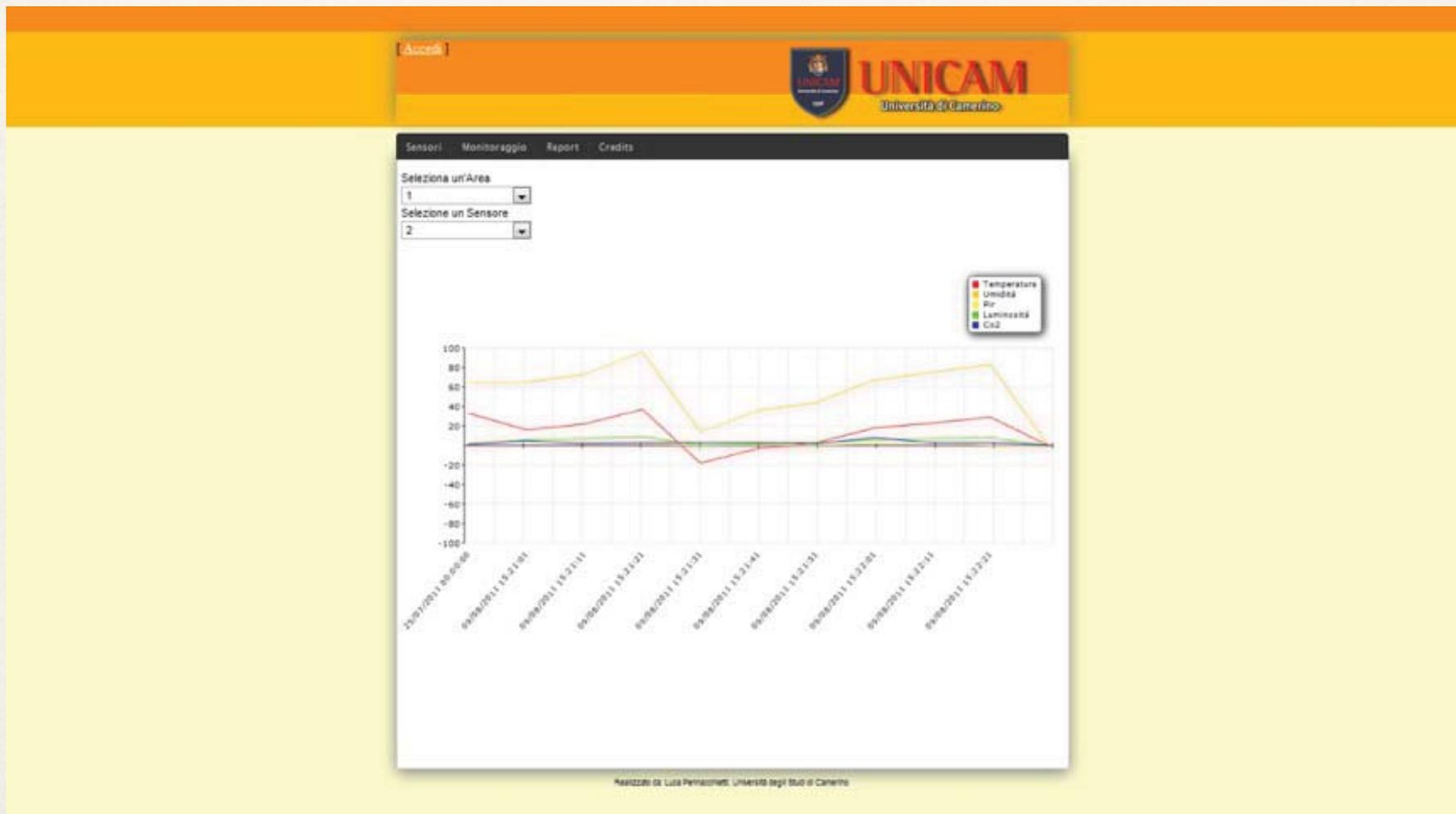
ID Sensore Selezionato: 1
Capability Sensore: 1

Valore	nome
	velocità
	frequenza
	intensità

Invia Comando

Realizzato da: Luca Pennacchelli, Università degli Studi di Camerino

Grafici



La rete

- ❖ Prototipo del sistema previsto in alcune aree boschive della Comunità Montana dell'Esino-Frasassi (Fabriano (AN)).
- ❖ Connessione verso la rete Internet è garantita dalla rete territoriale "Marche Way"



Conclusioni

- ❖ La soluzione sarà caratterizzata da un basso impatto sull'ambiente con un elevato ritorno in termini di accuratezza delle rilevazioni effettuate utili non solo per la prevenzione antincendi ma anche per statistiche di più ampio respiro sulla flora dei parchi italiani.
- ❖ Come lavoro ulteriore si vuole stendere la rilevazione ambientale implementando il riconoscimento e l'apprendimento di "pattern ambientali" in maniera tale da adattare il sistema ad un sempre maggior numero di casi
- ❖ Abbiamo molto lavoro da fare!

Grazie per l'attenzione!

Per ulteriori informazioni:
dott. Francesco De Angelis
francesco.deangelis@unicam.it



Wireless Sensor Network per monitoraggio antincendi boschivi

dott. Daniele Fanì - Università di Camerino

Conferenza GARR 2011, Bologna, Giovedì 10 Novembre 2011

