

# Progetto di Architettura del Software e dei Dati

Sistema per il  
monitoraggio idrogeologico e la  
segnalazione di emergenze

Appello del 25/02/2015

Andrea Metelli 745753  
Stefano Vittori 549976  
Simone Rossato 747072

# Scaletta

- Presentazione (Parte Cumune Tisato-Batini)
  - Testo del problema
  - Ambiguità testo
  - Assunzioni con esempi
  - Sistemi preesistenti
  - Requisiti Funzionali
  - Stime Usate
  - Requisiti non funzionali

# Scaletta (continuo)

- Architettura dei Dati (Parte Batini)
  - Modello relazionale
  - Tavola delle frequenze
  - Modello concettuale con reverse engineering
  - Problemi di integrazione modello concettuale
  - Modello concettuale integrato
  - Architettura di integrazione dati scelta
  - Interrogazione con unfolding
  - Pubblicazione open data

# Scaletta (continuo)

- Architettura del software (Parte Tisato)
  - Architettura del problema
  - Casi d'uso
  - Modello dei dati
  - Flussi delle informazioni
  - Architettura logica
  - Diagramma dei componenti
  - Footprint
  - Sequence e architettura concreta
  - Sequence
  - Diagramma componenti concreti
  - Tecnologie Scelte
  - Stima dei costi

# Testo del problema

Si deve realizzare un sistema per l'osservazione della situazione idrogeologica del territorio e per la segnalazione di emergenze.

Il sistema deve supportare:

- l'acquisizione in tempo reale di dati idrometrici DI (livello dei corsi d'acqua) attraverso opportuni sensori. La struttura della rete idrica, la localizzazione dei sensori e le serie storiche dei livelli osservati sono archiviati in una Base Dati della Rete Idrica (BRI), che fa parte del progetto;
- l'acquisizione di segnalazioni di emergenze gravi SEG (esondazione in atto o a forte rischio) da parte di operatori a campo;
- l'acquisizione di previsioni meteo sul medio termine relative a una Regione accedendo a una Base Dati Meteo (BDM) esterna preesistente. Si assuma che BDM fornisca previsioni per ogni ora delle prossime 36 ore, articolate per celle spaziali di dimensione 10X10 Km;
- l'identificazione di situazioni di emergenza potenziali SEP a medio termine (alcune ore), attraverso l'incrocio delle informazioni BDM e DI. Le situazioni di emergenza potenziali devono essere rese visibili agli operatori di un Centro di Supervisione, ai Responsabili Territoriali della Protezione Civile e, in forma sintetica, a tutta la popolazione interessata;
- la pianificazione degli spostamenti delle Squadre di Emergenza in base alle informazioni SEP. La pianificazione degli spostamenti delle squadre deve essere notificata ai Responsabili Territoriali della Protezione Civile e alle Squadre di Emergenza coinvolte. La allocazione sul territorio delle squadre di emergenza deve essere memorizzata in una Base Dati Segnalazioni di Emergenza (BSE), che fa parte del progetto;
- la notifica di emergenze gravi (SEG) alle Squadre di Emergenza più prossime.

# Testo del problema (1)

Si richiede di definire, utilizzando i formalismi opportuni:

- l'architettura del problema in termini di informazioni e flussi informativi;

- l'architettura logica in termini di componenti di elaborazione;

- l'architettura concreta in termini di modalità di interazione fra componenti;

- l'architettura di deployment;

- le scelte tecnologiche (componenti hw, reti di comunicazione, piattaforme sw);

# Testo del problema (2)

gli schemi logici relazionali delle basi di dati BRI e BDM;

gli schemi concettuali delle basi di dati BRI e BSE, ottenuti attraverso una attività di reverse engineering dagli schemi relazionali, avendo cura di prevedere in tali schemi concettuali almeno due eterogeneità e almeno una corrispondenza interschema.

le modalità e i problemi di integrazione concettuale fra BRI e BDM;

lo schema concettuale globale risultato della integrazione delle Basi Dati BRI e BDM;

assumendo di utilizzare una architettura di integrazione dati (virtual data integration), e assumendo di scegliere i mapping secondo la modalità Global as View, i mapping tra schema logico globale relazionale e schemi locali relazionali di BRI e BDM;

una interrogazione sullo schema globale che visiti ciascuno dei due schemi locali, con il suo unfolding sugli schemi locali;

Il sistema deve anche essere in grado di pubblicare parte dei dati contenuti nella architettura di integrazione (a scelta dello studente e tenuto conto di eventuali problemi di privacy) in formato aperto (indicando un insieme di metadati, tra cui il tipo di licenza con cui vengono rilasciati), indicando almeno una applicazione che potrebbe avvantaggiarsi dall'utilizzo di questi dati.

- Servono solo per avere sottomano velocemente il testo del problema



# Ambiguità

Come vengono definite le situazioni di emergenza?

Come vengono gestite / pianificate le situazioni di emergenza?

Quali sono le modalità di interazione con la BDM esterna preesistente?

Come vengono definite le situazioni di emergenza?

- riguardano un tratto fiume, tutto il fiume, una zona attraversata dal fiume ...

Come vengono gestite / pianificate le situazioni di emergenza?

- quali mezzi hanno a disposizione responsabili territoriali, squadre di emergenza, popolazione, ... per risolvere il problema (servono per avere stime più esatte)

Quali sono le modalità di interazione con la BDM esterna preesistente?

- è un web service, un collegamento SQL, un cavo fisico che si collega al server come periferica, ...

# Assunzioni – Rete Idrica

La rete idrica è l'insieme dei fiumi.

Un fiume è diviso in tratti fiume in corrispondenza di curve, affluenti, emissari, variazioni di pendenza o passaggio in prossimità di centri abitati.

I nodi idrici sono i punti in cui i tratti fiume si incontrano, un tratto di fiume ha un nodo idrico di inizio e un nodo idrico di fine.

Tutti i sensori sono idrometri, cioè sensori che rilevano il livello superficiale dell'acqua.

I sensori sono posizionati nei tratti fiume in prossimità dei centri abitati o di nodi idrici di interesse

I nodi idrici e i sensori sono stati geolocalizzati.

Ogni squadra ha dei dispositivi con geolocalizzazione GPS.

# Assunzioni - SEG / SEP

Una Segnalazione di Emergenza Potenziale (SEP) è una situazione di pericolo potenziale che riguarda un singolo tratto di fiume (e.g. l'intero fiume Adda che attraversa una 30 di paesi in una situazione di pericolo potenziale produrrà circa 30 SEP).

Ad ogni SEP è associato un livello di pericolo potenziale che indica la situazione relativa al tratto di fiume:

1. livello di pericolo potenziale basso quando il fiume ha superato il livello di allerta di pochi centimetri (5~10 cm), e la crescita del fiume è lenta (1~2 cm all'ora);
2. livello di pericolo potenziale medio quando il fiume ha superato il livello di allerta in modo significativo (10~60 cm), e la crescita del fiume è moderata (5~10 cm all'ora);
3. livello di pericolo potenziale alto quando la differenza tra il livello massimo del fiume (calcolato dal letto del fiume all'argine) ed il livello attuale è minore di 50 cm ed il livello del fiume cresce velocemente ( $> 10$  cm all'ora).

Una Segnalazione di Emergenza Grave (SEG) è una notifica da parte di un operatore di campo che segnala un'emergenza imminente / in corso relativa ad un tratto di fiume.

# Assunzioni – Squadre

Gli spostamenti delle Squadre di Emergenza vengono effettuati prevalentemente via terra.

Esiste un servizio esterno pronto a calcolare la distanza stradale fra due punti geolocalizzati (es. Google Maps).

La maggior parte delle squadre di emergenza hanno lo stesso equipaggiamento; le squadre specializzate, se esistono, sono in numero irrilevante.

Ogni squadra ha un responsabile.

# Requisiti funzionali

**Rilevare i dati idrometrici (DI)** consiste nell'acquisizione dei dati riguardanti il livello dei corsi d'acqua dagli opportuni sensori posti sui tratti di fiume ed aggiornare il database BRI (Base Dati Rete Idrica).

**Consultare le Previsioni Meteo** reperire le informazioni meteo contattando il servizio esterno (BDM).

**Identificare SEP** incrociando le informazioni contenute in BRI e quelle ricevute da BDM, si identificano le potenziali situazioni di emergenza relative ai tratti di fiume, una volta identificate le possibili situazioni di emergenza, viene fatta una notifica al Centro di Supervisione.

**Pianificare Squadre di Emergenza** una volta ricevuta la notifica, gli operatori del Centro di Supervisione avviano l'algoritmo per la pianificazione delle Squadre di Emergenza. Questo algoritmo intelligente prende in input tutte le SEP generate dal sistema e pianifica le Squadre a seconda dei livelli di pericolo e della vicinanza di ciascuna Squadra alla zona identificata dalla SEP (il calcolo del percorso e la geo-localizzazione vengono effettuati mediante un servizio esterno).



# Requisiti Funzionali (2)

**Identificare SEG** l'identificazione delle Situazioni di Emergenza Gravi viene fatta mediante la notifica da parte di un operatore di campo che in quel momento, comunica che la situazione in un dato tratto di fiume sta degenerando.

**Notificare le SEG alle Squadre** consiste nella notifica alle Squadre più prossime di una SEG in corso. Per capire quali siano le Squadre da notificare viene utilizzato un servizio di geo-localizzazione esterno al sistema.

**Pubblicare SEP** è l'azione di rendere visibili agli operatori del Centro di Supervisione e ai Responsabili Territoriali della Protezione Civile i dati dettagliati relativi alle SEP identificate dal sistema.

**Pubblicare SEP sintetiche** consiste nel pubblicare le informazioni sintetiche relative ad un tratto di fiume (composto da più SEP) sul portale web accessibile alla popolazione.

# Stime

Circa 100 sensori per Regione

Circa 50 Squadre per Regione

I dati idrometrici (DI) vengono acquisiti ogni ora

L'identificazione delle SEP viene svolta ogni ora

Ogni Squadra impiega dai 45-60 minuti per raggiungere la SEP che gli è stata assegnata

Ogni Squadra impiega 1-2 ore per mettere in sicurezza un argine

La stima dei Sensori (idrici) presenti in ciascuna regione è basata sul

numero di sensori presenti in Lombardia.



# Requisiti non funzionali

Il sistema deve essere in grado di acquisire ogni ora tutte le rilevazioni dei sensori.

Il sistema deve essere in grado di fornire ogni settimana almeno una pianificazione.

Il sistema deve produrre delle pianificazioni affidabili nel 75% dei casi, l'affidabilità di una pianificazione è il numero di assegnamenti corretti diviso il numero di assegnamenti superflui.

- Da fare ...