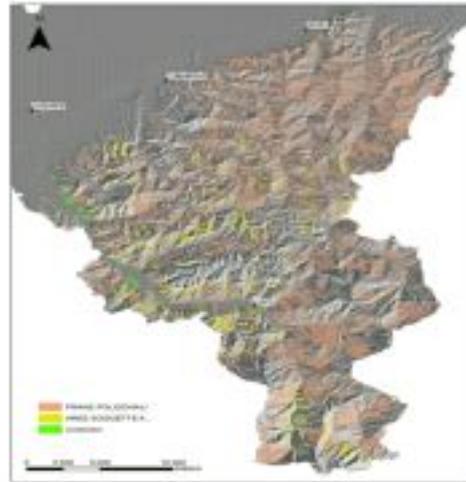
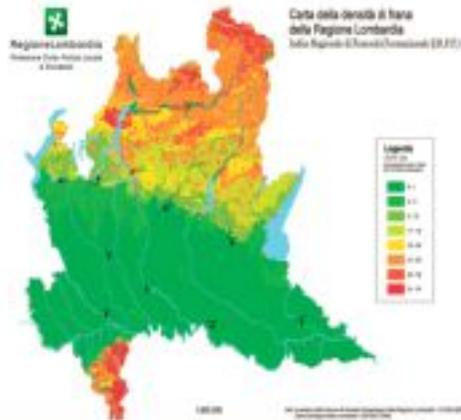


# *Istituto di Istruzione Superiore A. Maserati*

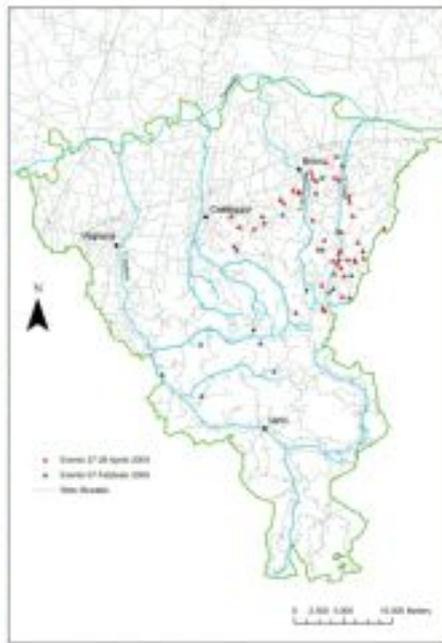


## *Pavia, 28 maggio 2014 - Ecoscuole in rete* **"LE FRANE IN OLTREPO PAVESE"**

(Simone Caslotti, Gabriele Furuli, Lorenzo Ferrante - Classe 1SC)

I.I.S. "A.Maserati" - Via Mussini, 22 - 27058 Voghera (PV) - [info@istitutomaserati.it](mailto:info@istitutomaserati.it)

# Gli obiettivi del nostro progetto



Come studenti della classe 1°SC (Liceo Scienze Applicate Indirizzo Informatico) abbiamo dato avvio a un percorso didattico finalizzato a:

1. Analizzare le cause e gli effetti delle frane in Oltrepo Pavese.
2. Studiare i metodi già esistenti per monitorare le frane.
3. Ipotizzare una soluzione innovativa per ottimizzare i processi di monitoraggio e prevenzione delle frane.

# Metodi di lavoro

U.S. MARRATI - VOGHERA

## Frane in Oltrepò Pavese

Sabato 7 dicembre 2013  
Ore 10.15 - 12.15  
Aula Magna Sede Maserati

**Interventi**

**Claudia Helicina** Università degli Studi di Pavia -  
Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente

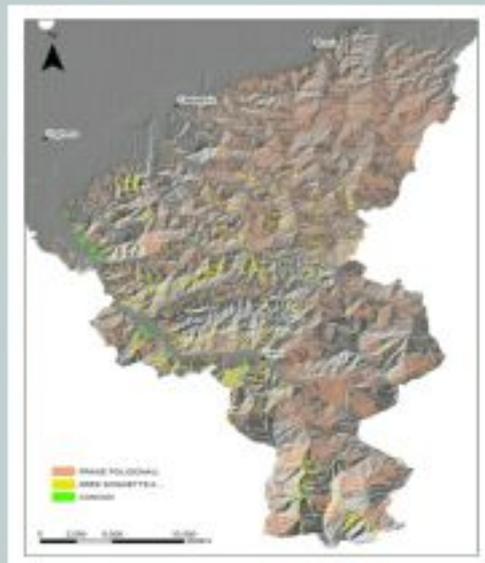
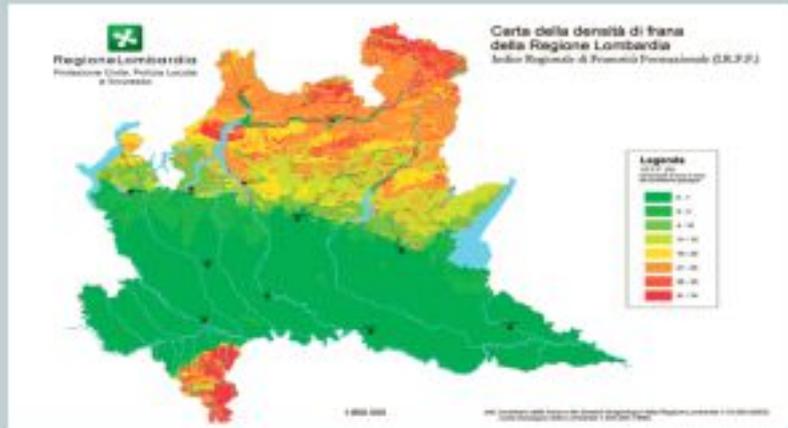
**Daniela Maggi** Protezione Civile

**Alberto Veronesi** Vice Sindaco di Cassinetta Pavese



1. Raccolta di informazioni da incontri con esperti.
2. Visita della stazione di monitoraggio di Canneto Pavese gestita dall'Università di Pavia (Dip. Scienze della Terra e dell'Ambiente).
3. Visita presso la centrale operativa della Protezione Civile (Milano, Regione Lombardia)
4. Valutazione di fattibilità di un sistema di monitoraggio tramite l'utilizzo di componenti più economici.

# Oltrepò...Terra di frane



In Oltrepò le frane sono molto frequenti a causa della conformazione geologica del territorio e di altri fattori predisponenti.

Dalla mappa riportata a lato si può vedere che l'Appennino Pavese, in particolare la porzione orientale, è fra i territori più colpiti dal fenomeno in Regione Lombardia.

# Tipologie di frane più frequenti in Oltrepo



Si tratta di frane superficiali classificabili in 3 categorie:

**Tipo A:** la massa di terreno si sposta di poco, senza esporre la superficie di rottura; nel caso avvenga in vigneti, disallinea leggermente i filari;

**Tipo B:** la massa spostata, nella sua parte preservata, è costituita da zolle disunite. Questa tipologia di frana si localizza in particolare in corrispondenza di vigneti.

**Tipo C:** sono vere e proprie colate di terreno; al suo movimento a valle è spesso associata un'attività erosiva.



# Fattori scatenanti di una frana... la geologia e le condizioni topografiche

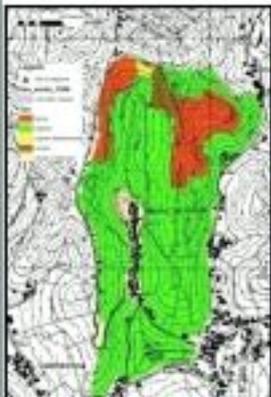


Fra i fattori che favoriscono le frane vi sono anche la particolare conformazione geologica del suolo e del sottosuolo, con uno strato di rocce incoerenti che tende a scivolare, quando appesantito dalla pioggia, su un sottostante strato di rocce sedimentarie compatte (conglomerati).

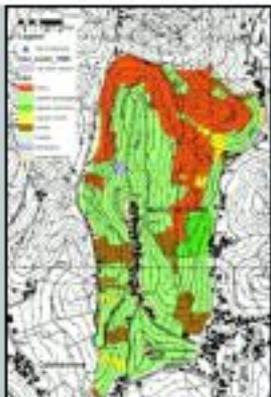
Anche la topografia del suolo, la pendenza e la conformazione dei rilievi hanno la loro importanza.

# Fattori scatenanti delle frane... l'uso del suolo

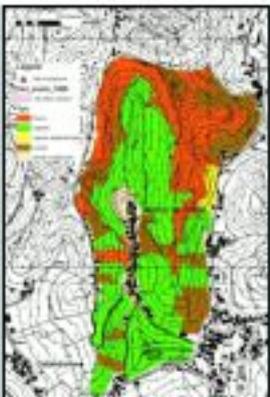
1954



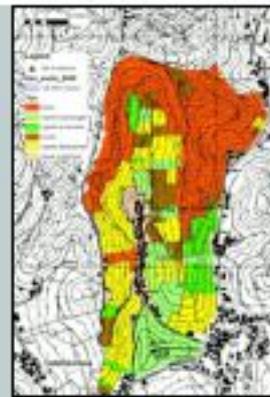
1980



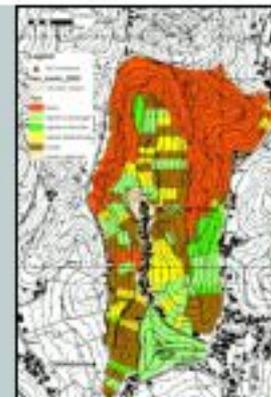
1988



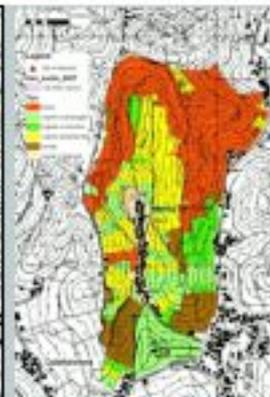
2000



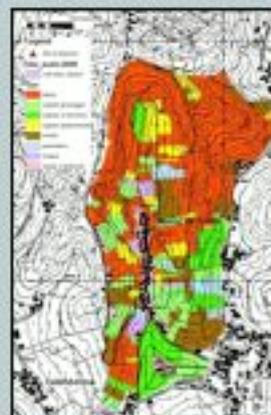
2003



2007



2009



1. Abbandono dei vigneti, modifica e mancata manutenzione del sistema di scolo delle acque superficiali.
2. Presenza di strade (inadeguata gestione del sistema di scolo delle acque associato alla strada)
3. Impianto di nuovi vigneti con filari disposti lungo la linea di massima pendenza dei versanti (ritocchino) che favorisce l'erosione del suolo



BOSCO



VIGNETI



VIGNETI  
ABBANDONATI

## Fattori scatenanti delle frane... l'uso del suolo

Il bosco può contribuire a stabilizzare i suoli e a limitare gli smottamenti grazie all'apparato radicale degli alberi. Purtroppo però l'abbandono dei vigneti in genere lascia spazio a vegetazione arbustiva o a specie di alberi dotate di un apparato radicale che si sviluppa in superficie e che dunque non è adatto a contrastare le frane.



# Il ruolo delle precipitazioni



Lo studio e il monitoraggio dei fattori meteo climatici, in particolare l'andamento delle precipitazioni, sono fondamentali per prevedere il rischio di frane e attivare in tempo le opportune azioni di intervento (protezione civile)

## Monitorare le piogge per prevedere le frane



Per lo studio degli effetti delle piogge sul suolo l'Università di Pavia (Dip. Scienze della Terra e dell'Ambiente) ha realizzato una stazione di monitoraggio presso Canneto Pavese, una località dell'Oltrepo Orientale, dove più frequenti sono le frane.

# La stazione di rilevamento di Canneto Pavese



La stazione di monitoraggio è costituita da:

1. Una centralina di controllo per acquisire e memorizzare i dati da monitorare;
2. Un pluviometro per misurare la quantità di pioggia caduta in diversi intervalli di tempo
3. Vari tensiometri, ognuno situato a profondità diverse per misurare a che profondità il terreno risulta saturo che misurano il grado di saturazione del terreno che è definito come il rapporto fra il volume dell'acqua e il volume dei vuoti.

# Monitoraggio e previsione delle frane



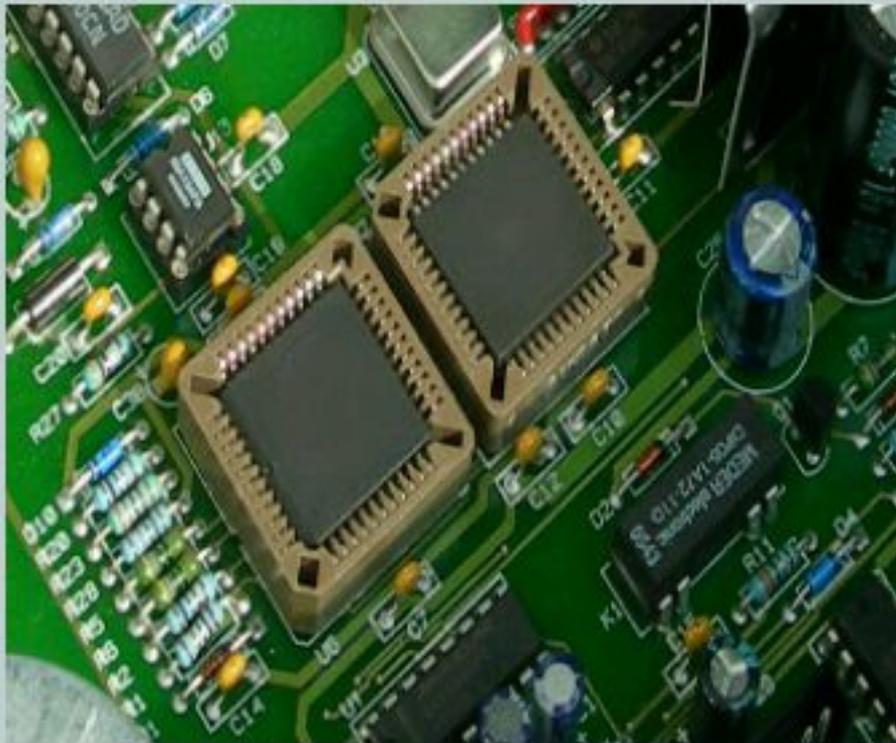
Il monitoraggio periodico dei dati registrati dalla stazione di rilevamento (abbondanza piogge, saturazione dell'acqua nel suolo) consente di ricavare una serie di grafici e tabelle che indicano le condizioni del terreno e dell'ambiente circostante nei vari periodi. Queste informazioni possono permettere di fare delle previsioni relative alle probabilità di eventi franosi nella zona.

# Il monitoraggio è poco diffuso



Sistemi di monitoraggio come quello di Canneto Pavese in Italia sono meno di 5. Se i centri di monitoraggio fossero dislocati in tutte le zone più a rischio di frane, sarebbe sicuramente più facile prevedere una frana e intervenire, evacuando la zona o prendendo comunque altri provvedimenti utili per ridurre i danni.

# Perché è così poco diffuso il monitoraggio?



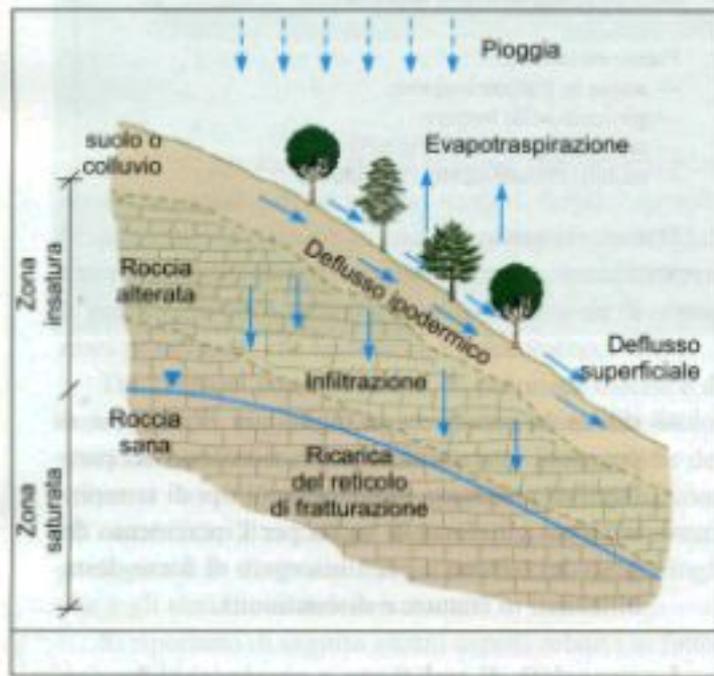
Una centralina come quella posizionata dall'università di Pavia ha un costo di almeno 30.000 euro. Il dispositivo più costoso è la centralina di controllo, realizzata con un sistema a microprocessore dedicato.

# Innovare per ridurre i costi



Gli elevati costi della centralina sono sicuramente un ostacolo alla diffusione delle stazioni di monitoraggio. E' nostra intenzione - con la prosecuzione del nostro percorso scolastico - fare uno studio di una centralina simile usando schede commerciali a microcontrollore più economiche.

# Le frane: prevedere e prevenire



**Figura 14.16** Schema di circolazione dell'acqua in un versante.

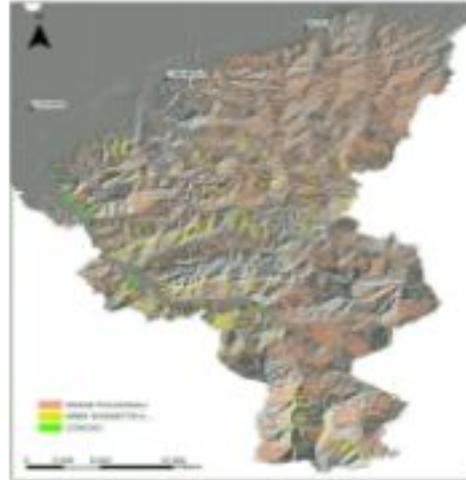
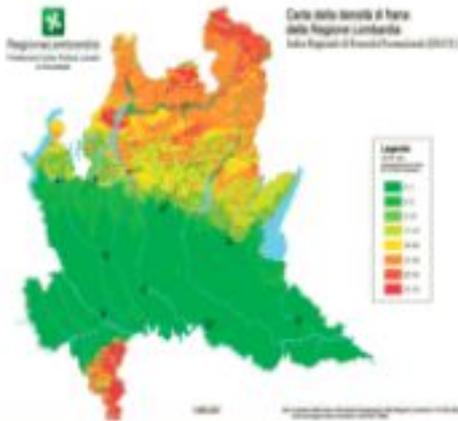
Diffondere la rete di monitoraggio aiuterebbe la previsione, aiutando nell'opera di limitazione dei danni. Naturalmente prevedere e predire non basta, occorre prevenire. E prevenire non è semplice, tuttavia gli esperti che abbiamo incontrato ci hanno fatto capire che esistono alcune strategie.

# Agire contro le frane



Provvedimenti utili sarebbero quelli finalizzati a ridurre lo spopolamento delle colline e l'abbandono della cura del territorio (manutenzione rete di scolo). Altro intervento utile sarebbe l'inerbimento dei vigneti, che riduce l'erosione dei suoli. Anche programmare lo sviluppo urbano sulla base del rischio idrogeologico può contribuire a ridurre i danni delle frane.

# *Istituto di Istruzione Superiore A. Maserati*



*Ringraziamenti: un grazie agli Esperti che ci hanno guidato nel nostro percorso , in particolare alla Dr.ssa Claudia Meisina (Università di Pavia)*