



SIAP+MICROS

**Siap+Micros s.r.l.**

Via del lavoro, 1  
31020 - Castello Roganzuolo  
di San Fior (TV) - Italy

Tel.: +39 0438 491411  
Fax: +39 0438 401573

[info@siapmicros.com](mailto:info@siapmicros.com)

[www.siapmicros.com](http://www.siapmicros.com)

**CNR Irpi**

**Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica**

Sede centrale e direzione: Via della Madonna Alta, 126  
06128 - Perugia (PG) - Italy

Tel.: +39 075 5014411  
Fax: +39 075 5014420

Sede di Torino: strada delle Cacce, 73  
10135 - Torino (TO) - Italy

Tel.: +39 011 3977834  
Fax: +39 011 3977821

[segreteria@irpi.cnr.it](mailto:segreteria@irpi.cnr.it)

[www.irpi.cnr.it](http://www.irpi.cnr.it)

**ALMOND-F**  
Alarm and Monitoring system for Debris-Flow

In collaborazione con: 



L'impianto di monitoraggio ALMOND-F (Alarm and Monitoring system for Debris-Flow) che **SIAP+MICROS** e **CNR IRPI** hanno messo a punto svolge le seguenti principali funzioni:

- Generazione di allarmi per la protezione dalle colate detritiche (debris-flow) e di fango (mud-flow)
- Monitoraggio integrato multi-parametrico delle colate a fini conoscitivi e di documentazione

Si tratta di un sistema di rilevamento innovativo che grazie all'impiego integrato di 3 geofoni ed un sensore di livello, collocati lungo il tratto torrentizio da monitorare, permette di ricavare i seguenti parametri per la caratterizzazione dei fenomeni:

- altezza del fronte principale e di eventuali onde successive,
- velocità media di propagazione del fronte,
- portata media di picco (è necessaria la presenza di una sezione stabile),
- volume totale di materiale transitato (è necessaria la presenza di una sezione stabile),
- forma d'onda della colata.

I sistemi di monitoraggio sono tanto più precisi quanto migliore è la loro taratura in base alle peculiarità del sito d'installazione. L'ALMOND-F non fa eccezione e per una maggiore affidabilità delle informazioni raccolte si CONSIGLIANO valutazioni specifiche sulla scelta dei sensori, della frequenza di campionamento e registrazione, del livello di amplificazione del segnale, del metodo di installazione del geofono, del metodo di elaborazione del segnale, del tipo di algoritmo da adottare per la generazione degli allarmi. Tanto più queste valutazioni saranno calate sulla specificità del sito di installazione tanto più accurati e significativi saranno i dati registrati e gli allarmi generati.

I principali vantaggi dell'ALMOND-F utilizzato come sistema di allarme rispetto a quelli più tradizionali a corda vibrante, cavi a strappo o sensori di livello sono i seguenti:

- Utilizza sensori di tipo passivo (geofono) che non necessitano di alimentazione, questo ne permette l'impiego anche in siti sprovvisti di alimentazione elettrica e/o in condizioni di scarsa insolazione,
- Permette l'installazione dei geofoni direttamente nel terreno e non necessita di strutture di sospensione, come accade per i sensori di tipo tradizionale. Questa caratteristica rende l'installazione più facile e sicura, non essendovi rischi di collasso delle strutture di sostegno al passaggio delle colate o a causa di erosioni spondali,
- Non risente di eventuali deviazioni del torrente indotte da erosioni e/o depositi, che comprometterebbero la funzionalità di altri tipi di sistemi di monitoraggio tradizionale. Ciò risulta particolarmente importante proprio quando il monitoraggio delle colate è effettuato per fini di allertamento,
- Non necessita di essere installato nelle immediate vicinanze delle sponde del torrente. Ciò può costituire un essenziale vantaggio in presenza di sponde eccessivamente ripide o soggette a smottamenti e crolli. Il sistema ALMOND-F infatti consente di variare l'amplificazione del segnale geofonico permettendo l'installazione dei sensori anche a decine di metri dal torrente, a tutto vantaggio della versatilità dello stesso,
- Consente di rilevare le vibrazioni del terreno indotte dalle colate prima dell'arrivo del fronte in corrispondenza alla sezione in cui i sensori sono installati (quelli tradizionali solitamente sono molto a valle per esigenze logistiche). Grazie alla sua versatilità può essere installato anche molto a ridosso della zona in cui si genera la colata (solitamente in posti molto impervi) permettendo la segnalazione di pericolo anche diverse decine di secondi in anticipo rispetto ad altre tipologie di rilevamento,
- Consente di rilevare una maggiore quantità di dati di monitoraggio rispetto ad altre tipologie di sensore. Oltre all'intensità della vibrazione del terreno è possibile rilevare anche la frequenza e la forma d'onda propria del fenomeno. La disponibilità di un maggior numero di parametri consente l'individuazione di algoritmi più robusti in grado di ridurre il numero di falsi allarmi.



Sito attrezzato del T. Gadria (Lasa, Bz) per il monitoraggio delle colate detritiche e la sperimentazione strumentale (a cura della Provincia autonoma di Bolzano; <http://gadria.wildbachhero.org:8002/Gadria/>). Evento del 18/7/2013.



Il sistema DMF-MS è basato su data logger SIAP+MICROS DA9000 di ultima generazione dotato di sistema operativo embedded WIN CE. La centralina è in grado di acquisire ed elaborare un numero elevatissimo di dati, è quindi possibile adattarla a diversi impieghi. Il sistema ALMOND-F a geofoni, può quindi essere personalizzato a seconda delle esigenze. Nelle versione standard il sistema ALMOND-F viene proposto nella seguente configurazione:

**Prodotti :**

- N° 3 geofono mono assiali con supporti
- N° 3 schede di condizionamento del segnale
- Cavi di collegamento
- N° 2 sensori di livello ad ultrasuoni con supporti
- Sistema di acquisizione DA9000
- Sistema di alimentazione a pannello fotovoltaico
- Telecamera da attivare su evento
- Sistema di comunicazione: GSM/GPRS/UMTS
- Sistema di allerta semaforico e sonoro
- Sinottico di check up con allarme sonoro.
- Software di visualizzazione e gestione dei dati.

**Servizi :**

- SOPRALLUOGHI preliminari
- PROGETTAZIONE con realizzazione di disegni e schemi di collegamento
- OPERE CIVILI
- INSTALLAZIONE
- TARATURA e COLLAUDO del sistema di monitoraggio
- CALIBRAZIONE del sistema per un periodo di 12 mesi per adattarlo alle caratteristiche del bacino da monitorare
- MANUTENZIONE di 12 mesi durante il periodo di calibrazione



**Opzioni :**

Il sistema ALMOND-F è un sistema aperto e modulare, come tale permette innumerevoli personalizzazioni che lo possono rendere interessante anche per altri scopi. A titolo esemplificativo il sistema può essere potenziato con il seguente hardware:

- Pluviometri (per il monitoraggio delle precipitazioni innescanti),
- Sensori a strappo (per il rilievo del passaggio della colata),
- Pendoli (per il rilievo del passaggio della colata),
- Sensore di temperatura ed umidità,
- Sensore altezza neve,
- Sensori anemometrici,
- Sistema di comunicazione UHF, Satellitare, WI-FI, ...altro.

