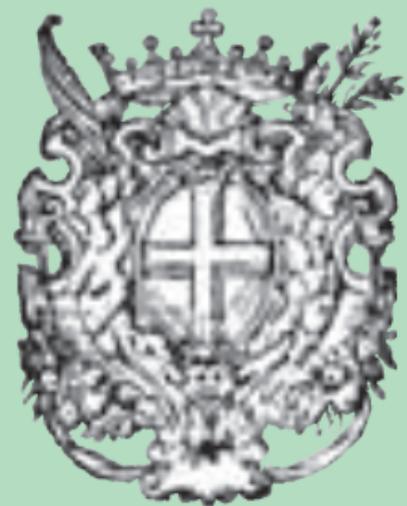


**Calcolo FEM multidisciplinare  
per l'ingegneria  
civile, meccanica, industriale**

 **Straus7**<sup>®</sup>

**Lineare e Non lineare**  
Nuova release 2.4

[www.hsh.info](http://www.hsh.info)



1563

**il GIORNALE**  
**dell'INGEGNERE**

**Quindicinale  
di informazione  
per ingegneri  
e architetti**

**Calcolo FEM multidisciplinare  
per l'ingegneria  
civile, meccanica, industriale**

 **Straus7**<sup>®</sup>

**Lineare e Non lineare**  
Nuovo Ludi3 c.a. per NTC2008

[www.hsh.info](http://www.hsh.info)

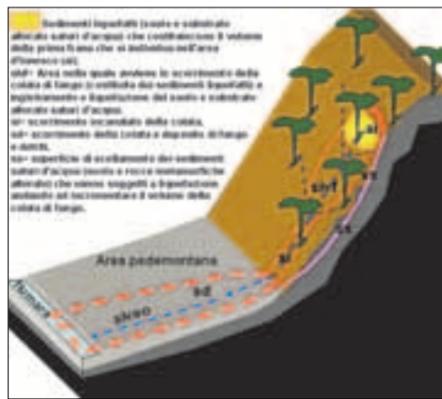
# Caratteristiche geoambientali delle aree interessate dalle colate di fango e detriti I recenti episodi di Giampileri Superiore e Scaletta Zanclea Marina

PROF. ING. FRANCO ORTOLANI\*  
DOTT. ING. ANGELO SPIZUOCO\*\*

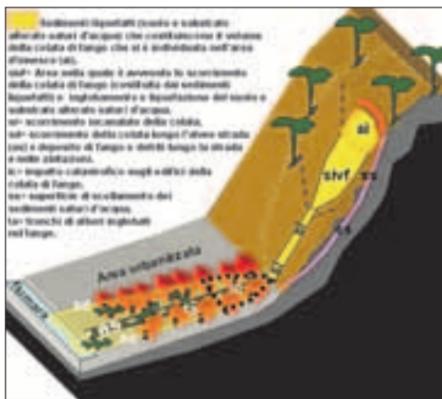
Nel tardo pomeriggio dell'1 ottobre 2009 l'area costiera a sud di Messina, vasta circa 50 kmq e comprendente Scaletta Zanclea e Giampileri, è stata interessata da un notevole evento piovoso connesso ad un imprevisto e micidiale cumulo nembo che ha riversato sul suolo una cospicua quantità di acqua (l'associazione meteo-web riporta 300mm di pioggia in circa 3 ore mentre le fonti ufficiali del SIAS 170 mm di pioggia in 3 ore nelle zone circostanti) che si è sommata ai circa 400 mm di precipitazioni caduti nei mesi estivi precedenti. Lungo i ripidi versanti, con inclinazione variabile mediamente da 35 a 45 gradi circa, si sono innescate ed evolute centinaia di colate di fango e detriti che hanno trasferito velocemente verso valle diverse migliaia di mc di detriti che hanno devastato aree abitate e infrastrutture provocando 37 vittime.

Le sottostanti fiamme sostanzialmente hanno retto l'impatto riuscendo a smaltire acqua e detriti in quanto il territorio investito dalle piogge è caratterizzato da una serie di bacini imbriferi stretti e paralleli che si immettono direttamente in mare.

I principali effetti disastrosi si sono verificati a Giampileri Superiore e a Scaletta Zanclea Marina dove si sono verificate colate di fango e detriti che hanno investito direttamente l'area urbana. Le caratteristiche geologiche e morfologiche delle aree interessate dalle colate di fango e detriti sono simili (Figure 1 e 2): si tratta di ripidi versanti impostati prevalentemente su rocce metamorfiche ricoperte da suolo e da una coltre di alterazione di spessore variabile da qualche decimetro ad alcuni metri. I flussi fangosi sono stati alimentati dai sedimenti costituenti la copertura non incassata nel substrato e da frammenti lapidei delle rocce metamorfiche. Le caratteristiche litologiche dei versanti denu-



**Figura 1: Schema della morfologia e stratigrafia dell'area di Giampileri Superiore (versante e area pedemontana) e zonazione tipica di un'area che è stata interessata dalle colate rapide di fango.**



**Figura 2: Schema della morfologia e stratigrafia dell'area di Giampileri Superiore (versante e area pedemontana) e zonazione tipica di un'area di versante e dell'area urbanizzata che è stata interessata dalle colate rapide di fango.**

dati dalle colate di fango sono tali da favorire nuovi processi pedogenetici e di alterazione del substrato fino a ricostituire, in un periodo di alcuni anni, una nuova copertura mobilizzabile in seguito ad una notevole imbibizione idrica. Gli eventi franosi dell'1 ottobre 2009 rappresentano l'e-

vento di massima gravità che si può verificare; essi, pertanto, possono essere considerati gli eventi di riferimento per progettare eventuali opere di messa in sicurezza dell'abitato. Nell'abitato storico di Giampileri Superiore si sono riversate alcune colate rapide di fango e detriti che si sono in-

nescate ed evolute lungo i ripidi versanti incanalandosi negli alvei che si immettono direttamente nelle strade cittadine che, praticamente, rappresentano alvei-strada. I flussi fangosi con altezza variabile da qualche metro a 4-5 m hanno percorso velocemente le citate vie incuneandosi nel-

le abitazioni e nelle vie laterali raggiungendo il Torrente Giampileri dove hanno depositato ingenti volumi di detriti che hanno causato la quasi completa ostruzione dell'alveo (Figura 3).

Una parte dell'abitato di Scaletta Zanclea Marina è stata devastata da una potente colata fangoso-detritica evolutasi ed incanalatasi nell'alveo del Torrente Racinazzo che drena un piccolo bacino imbrifero di circa 150 ettari (Figura 4). Il fondovalle è privo di pianura alluvionale e l'alveo torrentizio è profondamente incassato nelle rocce del substrato e caratterizzato da una pendenza variabile da oltre il 40% a circa il 10%.

In base agli effetti sui manufatti e al considerevole volume e spessore (fino a 3 metri) di detriti (inglobanti molti tronchi d'albero d'alto fusto) accumulati nell'abitato, è stato subito evidenziato che esso non può essere stato devastato da una piena idrica del torrente ma da una colata rapida fangoso-detritica inglobante moltissimi massi di roccia

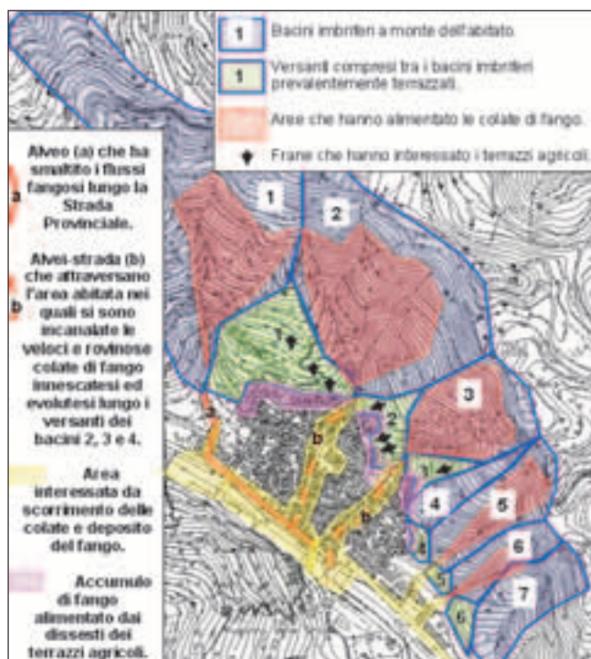
di dimensioni variabili da qualche decimetro cubo a molti metri cubi.

La portata massima del veloce flusso che ha investito l'abitato di Scaletta Zanclea Marina è stata stimata di centinaia di mc/secondo, di gran lunga superiore a quella di una portata di piena idrica che può essere alimentata dal piccolo bacino imbrifero (Ortolani, 10 ottobre 2009).

La morfologia del bacino del T. Racinazzo, stretta (larghezza media circa 500 m) e lunga (circa 2200 m) con versanti ripidi e l'alveo incastrato nel substrato ha fatto sì che le colate di fango abbiano determinato l'accumulo del detrito di frana direttamente nel corso torrentizio. Le varie migliaia di metri cubi di fango e detriti riforniti dai ripidi versanti nella parte alta del bacino imbrifero hanno contribuito ad alimentare il flusso fangoso-detritico che si è incanalato nell'alveo del T. Racinazzo ingrossandosi progressivamente e aumentando di velocità (Figura 4).

Quando il flusso fangoso-detritico è giunto all'altezza del viadotto dell'Autostrada Messina-Catania era già caratterizzato da un volume di diverse migliaia di metri cubi e notevole velocità; dopo avere percorso varie curve paraboliche è rientrato in alveo investendo i piloni perpendicolarmente alla loro massima dimensione.

Uno dei massi inglobati nella colata ha colpito violentemente la parete destra orografica di un pilone della corsia sud dell'Autostrada provocando uno squarcio di circa 90 cm di diametro all'altezza di circa 1,30 m dal suolo.



**Figura 3: Principali caratteristiche geomorfologiche e dissesti causati dalle colate di fango innescatesi in seguito all'evento piovoso dell'1 ottobre 2009.**



**Figura 4: Ricostruzione schematica del percorso della colata fangoso-detritica nella parte terminale del Torrente Racinazzo a monte e a valle dell'Autostrada; l'area delimitata con il rosso trasparente è stata interessata dal transito della colata e da successivo accumulo di detriti. a= percorso della colata lungo l'alveo incassato dove ha effettuato varie curve paraboliche fino ad investire i piloni dell'Autostrada perpendicolarmente alla loro massima dimensione (b); c1 e c2 rispettivamente flusso destro e sinistro orografico nei quali si è suddivisa la colata che ha trascinato vari massi di roccia fino al mare che hanno tranciato parte delle strutture portanti in calcestruzzo armato di un palazzo (d). Le foto a destra rappresentano, dall'alto verso il basso, il buco nel pilone dell'Autostrada, il grande masso di circa 25 mc, un pilastro dell'edificio danneggiato dai massi inglobati nella colata.**

\*Ordinario di geologia, Direttore del Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio Università di Napoli Federico II, [fortolan@unina.it](mailto:fortolan@unina.it)

\*\*Ingegnere, Centro Studi Strutture Geologia Geotecnica, San Vitaliano (NA), [spizuoco@libero.it](mailto:spizuoco@libero.it)

Scarica la versione demo del nostro sito [www.harpaceas.it](http://www.harpaceas.it)

## PARATIE plus 2010

Paratie Plus rappresenta la soluzione tecnologicamente più avanzata per lo studio di realizzazione di diaframmi interrati che interessi sia opere di alta complessità sia strutture più semplici, e, trova applicazione nel progetto e nella verifica di strutture e opere infrastrutturali, nelle quali siano presenti paratie di contenimento dei terreni.

### Principali novità

- **Verifiche Strutturali conformi ai codici DM2008, EC2, EC3, ACI e AISC** (paratie, solette, tiranti e puntoni). Possono essere esaminati sia diaframmi in cemento armato sia in acciaio (palancolate).
- **Verifiche geotecniche**, instabilità del fondo scavo, coefficiente di sicurezza per infissione, sfilamento del tirante.
- **Wizard per relazione di calcolo**. Generazione e personalizzazione dei report di calcolo in conformità al Cap. 10 del DM2008
- **Nuova interfaccia grafica** per un approccio 2D totalmente grafico, velocizza la fase di modellazione e aumenta il controllo delle calcolazioni e delle verifiche.

**HARPACEAS**  
Tecnologie per le tue idee

Viale Richard, 1 20143 Milano  
Tel 02 891741 Fax 02 89151800  
[info@harpaceas.it](mailto:info@harpaceas.it) • [www.harpaceas.it](http://www.harpaceas.it)

...soluzioni dall'ingegneria