



CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ZONE DI ALTA MONTAGNA: LA FRANA DEL GRAN SASSO DEL 22 AGOSTO 2006

G. Bianchi-Fasani¹

G. Scarascia-Mugnozza¹

C. Esposito¹

M. Pecci²

1 Dipart. di Scienze della Terra Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

2 IMONT Istituto Nazionale della Montagna

CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO: SCENARI FUTURI PER UN PROGRAMMA NAZIONALE DI ADATTAMENTO

NAPOLI, 9/10 luglio 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: TIPOLOGIA DEL FENOMENO

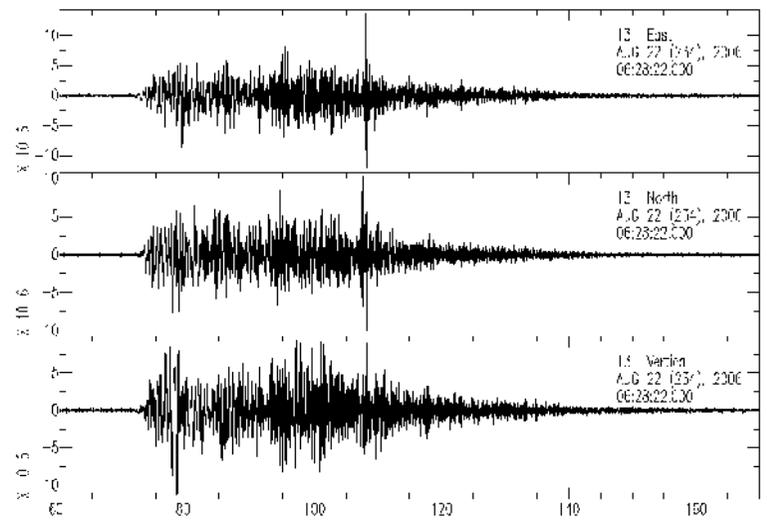
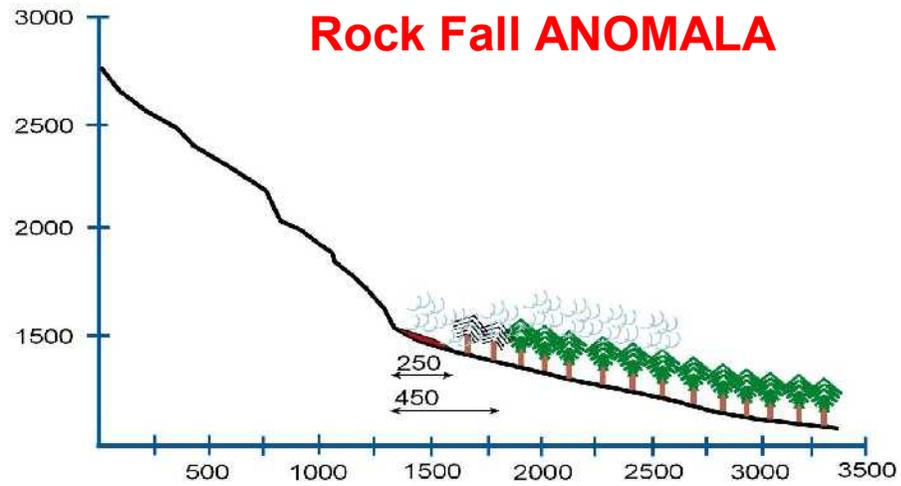


CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



Rock Fall: Distacco, caduta, rotolamento e rimbalzo di frammenti di roccia



CAMBIAMENTI CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006 NEL CONTESTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI: IL GHIACCIAIO DEL CALDERONE



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



APAT

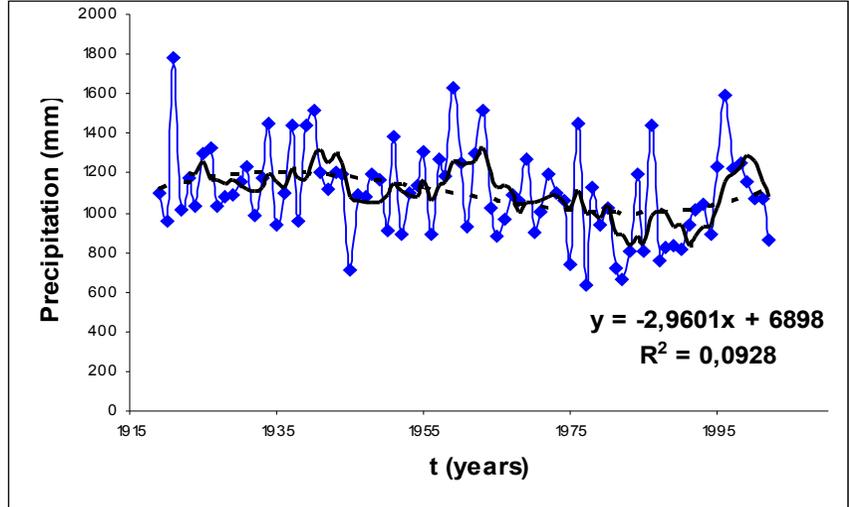
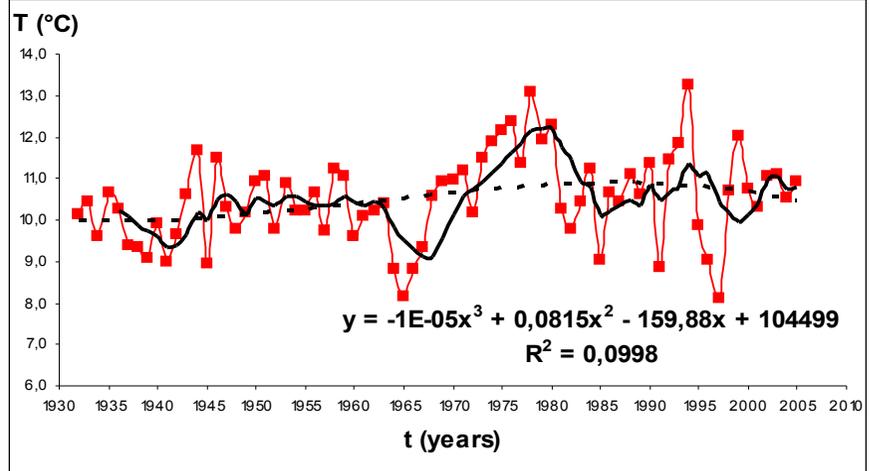
Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

**CAMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007





I cambiamenti climatici nel lungo periodo



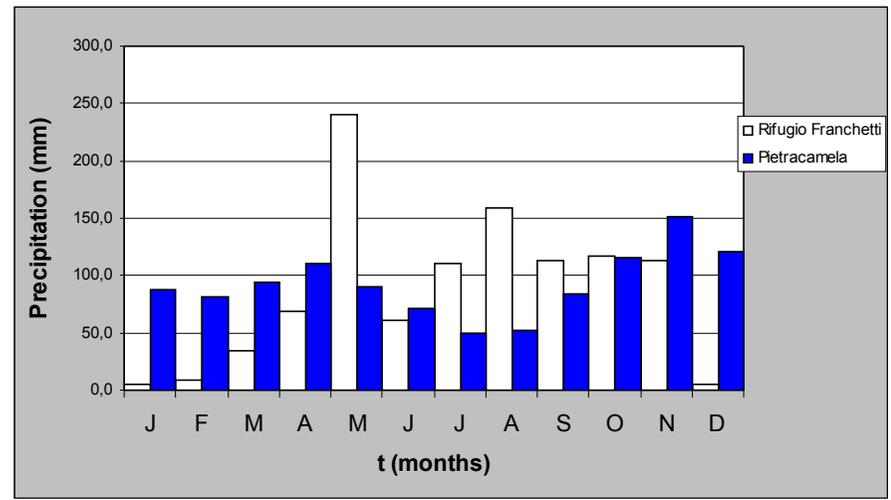
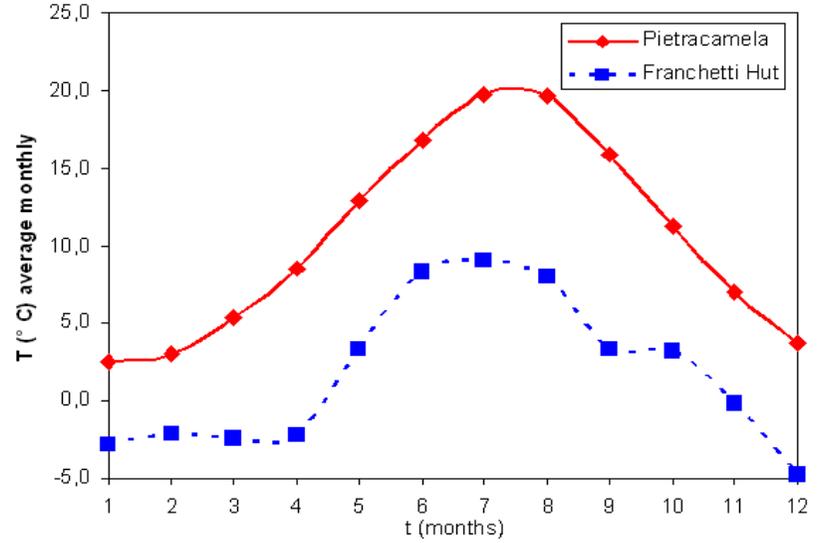
CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



CAMBIAMENTI CLIMATICI CONFERENZA NAZIONALE 2007

nel corso dell'anno: confronto tra alta quota e media montagna





GRUPPO DEL GRAN SASSO



Corno Grande (m. 2923) - Vetta occidentale

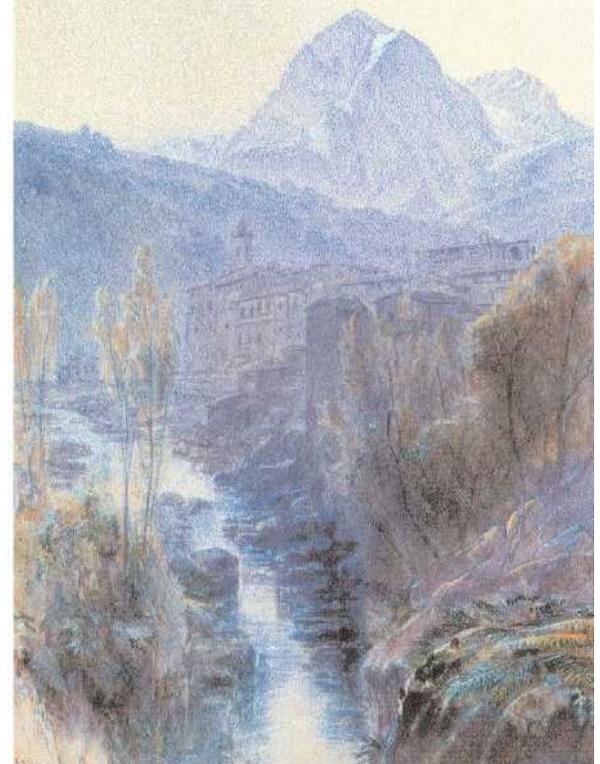


CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



Settembre 2006



CAMBIAMENTI CLIMATICI CONFERENZA NAZIONALE 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: TIPOLOGIA DEL FENOMENO



CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



CAMBIAMENTI CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: TIPOLOGIA DEL FENOMENO



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

**CAMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: CORNO GRANDE CIMA ORIENTALE

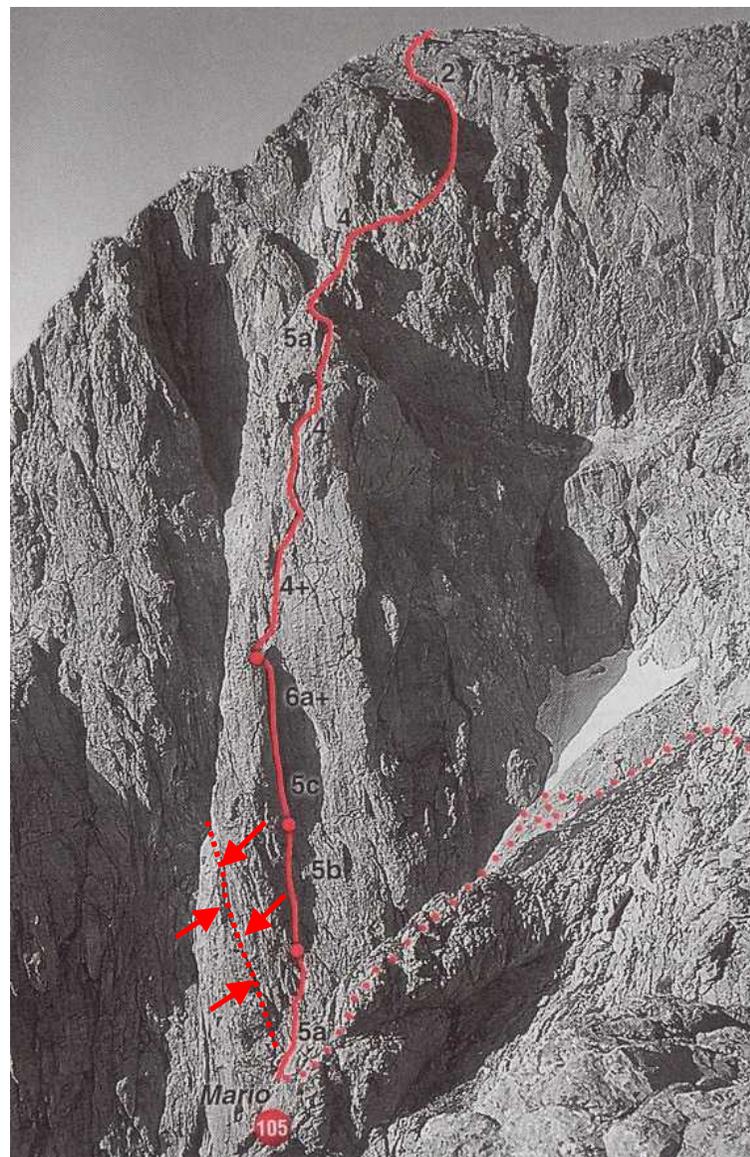
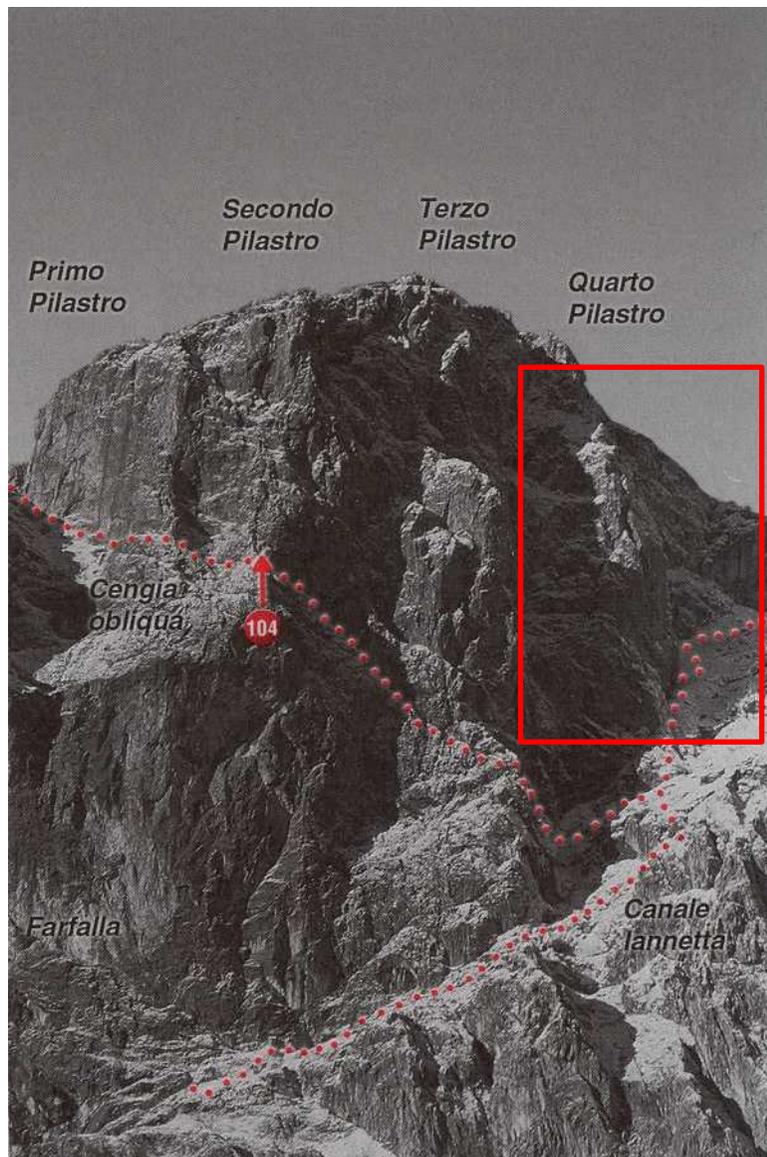


CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



AMBIAMENTI CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007



Antonioli & Lattavo- Gran Sasso 105 itinerari scelti (Le Guide di Alp)

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: AREA DI DISTACCO

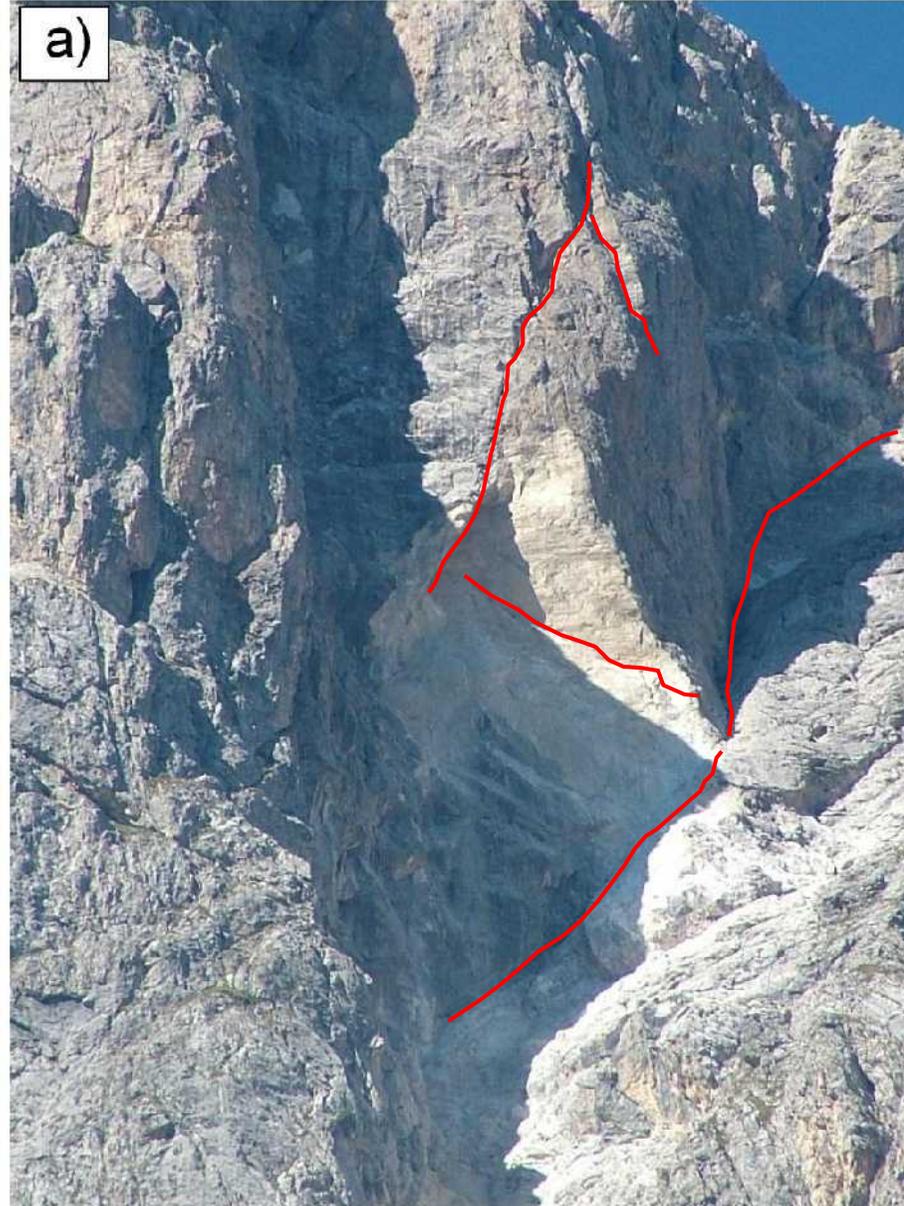
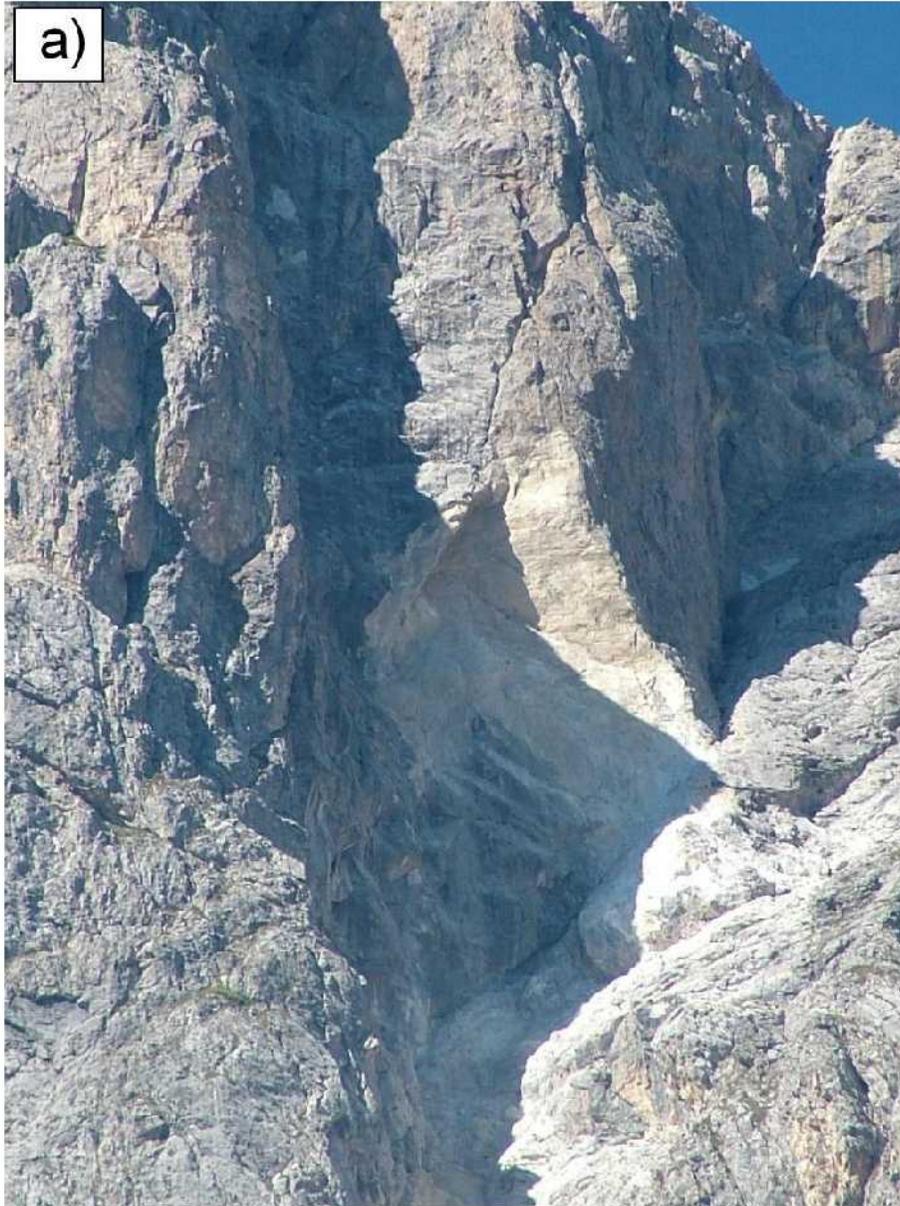


**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: SUPERFICIE DI DISTACCO



Tracce di umidità presenti lungo la superficie di distacco

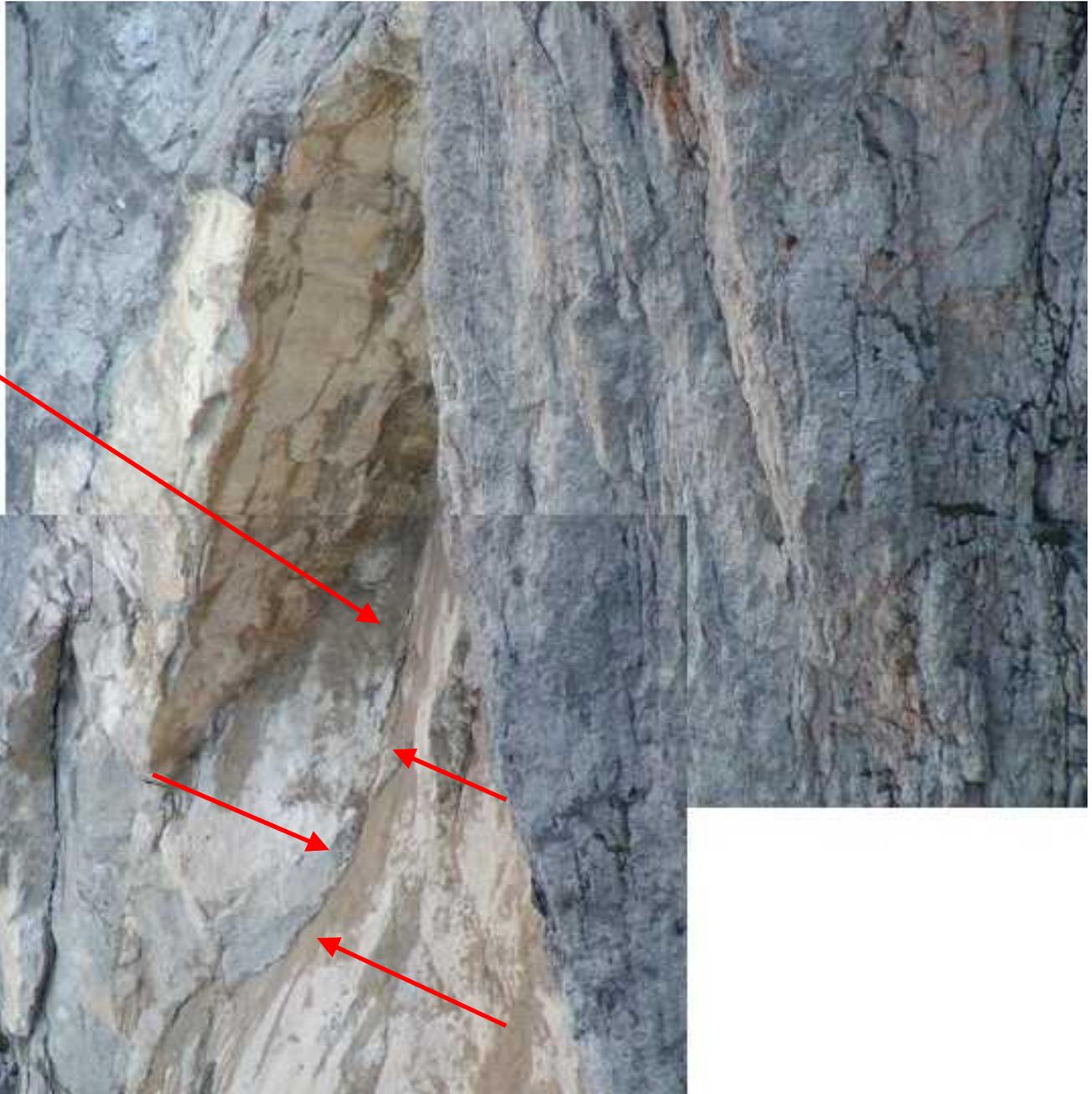


CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



CAMBIAMENTI CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: CINEMATISMO DEL FENOMENO



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: CINEMATISMO DEL FENOMENO



CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007

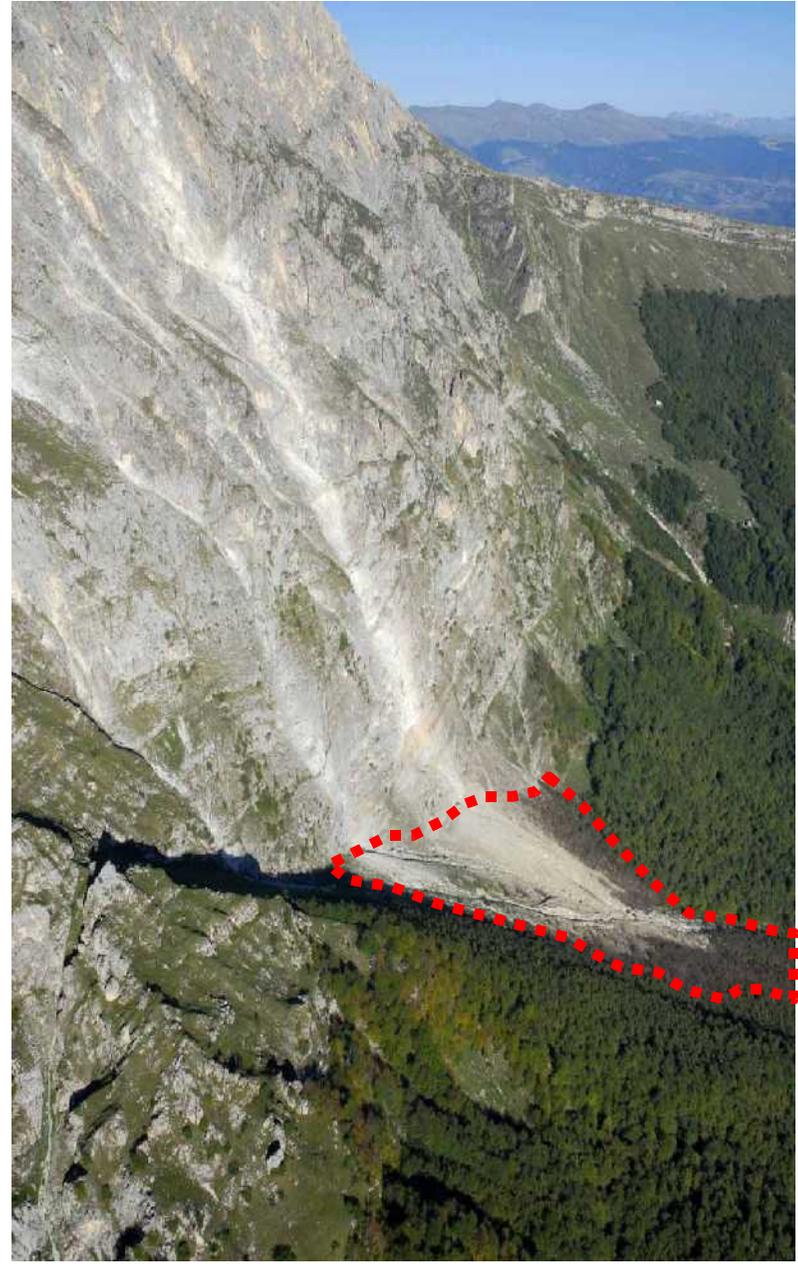
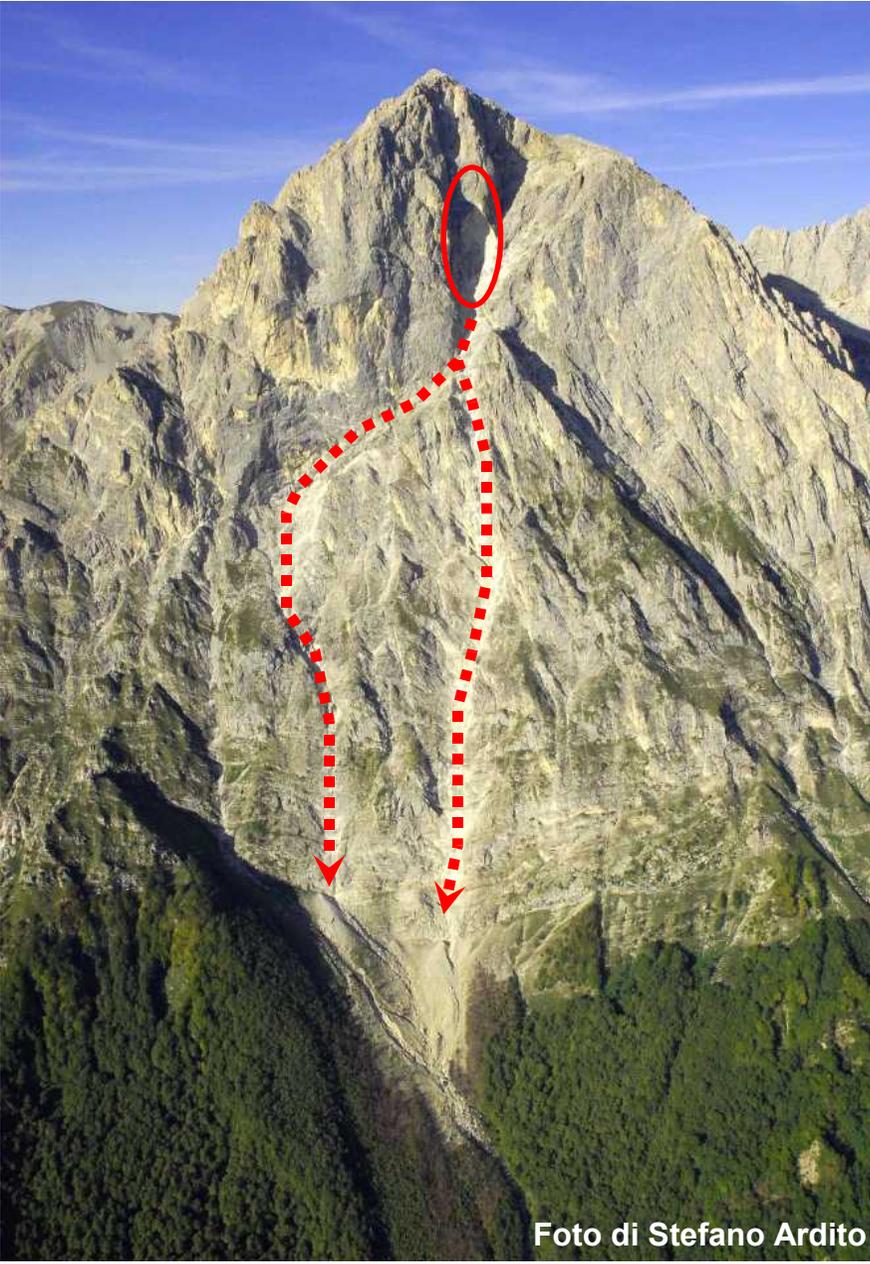


Foto di Stefano Ardito

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: EFFETTI DEL FENOMENO



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

**CAMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: EFFETTI DEL FENOMENO

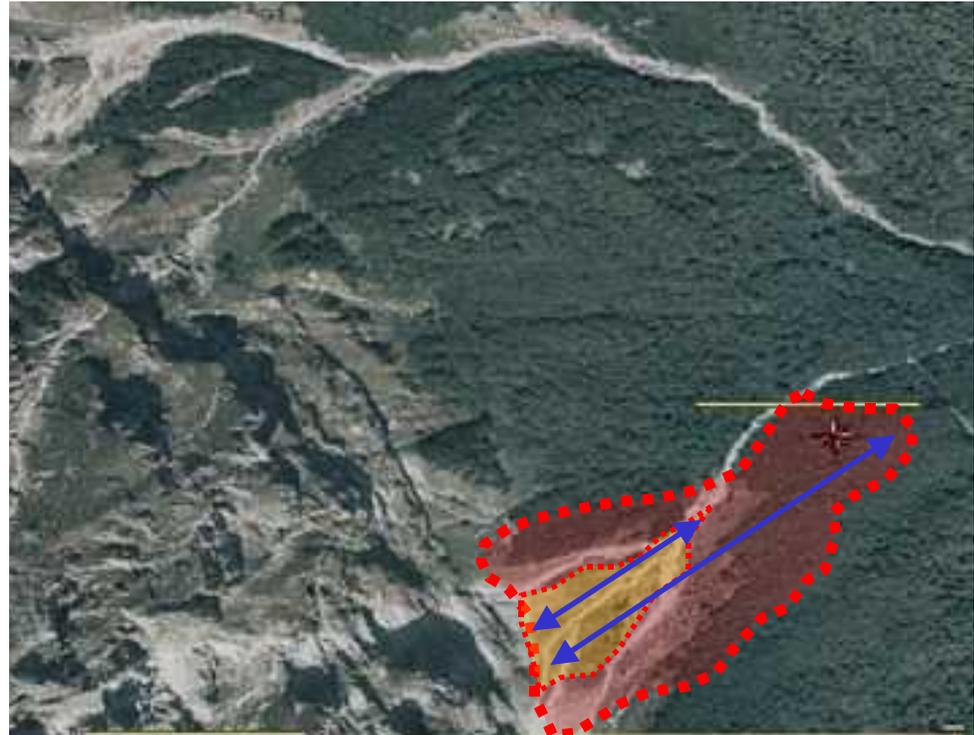


CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007

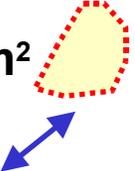


CAMBIAMENTI CLIMATICI CONFERENZA NAZIONALE 2007



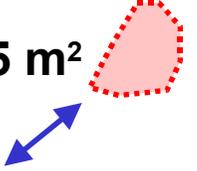
Area
35.000 m²

L max
250 m



Effetto air blast
111.125 m²

450 m





Propagazione dell'air blast (onda atmosferica di pressione):

Le condizioni iniziali sono definite dalla velocità di impatto della rock fall stimata in circa 82 m/s (295 km/h) tramite il codice di calcolo DAN (Dynamic Analysis)

Fattori che governano la generazione di un "Air blast"

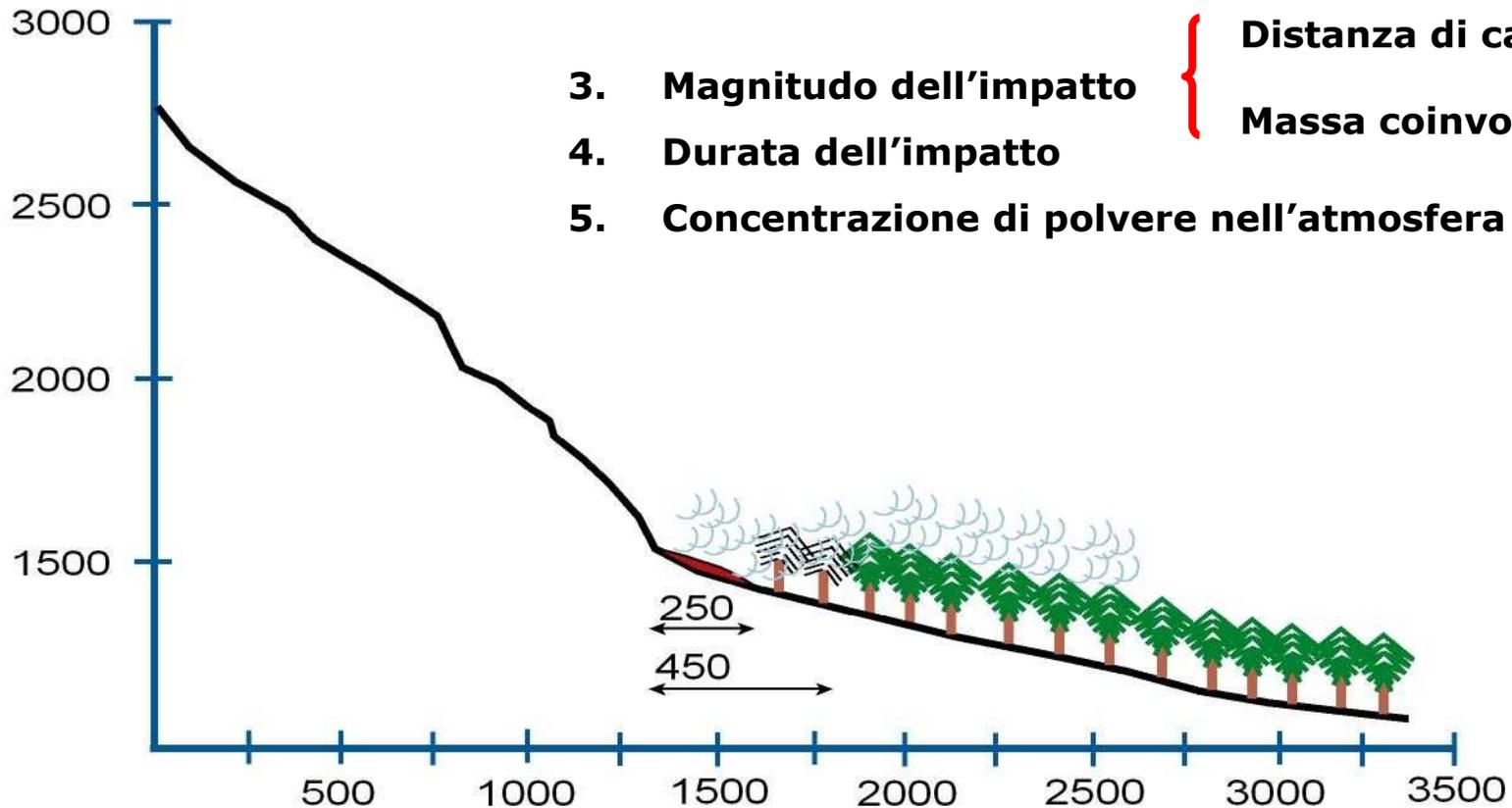
3. Magnitudo dell'impatto

4. Durata dell'impatto

5. Concentrazione di polvere nell'atmosfera

Distanza di caduta libera

Massa coinvolta





**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: EFFETTI DEL FENOMENO



CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: EFFETTI DEL FENOMENO



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



**AMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: EFFETTI DEL FENOMENO



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

**AMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: POSSIBILI SCENARI FUTURI



Modellazione della rock fall del 22/08/06:

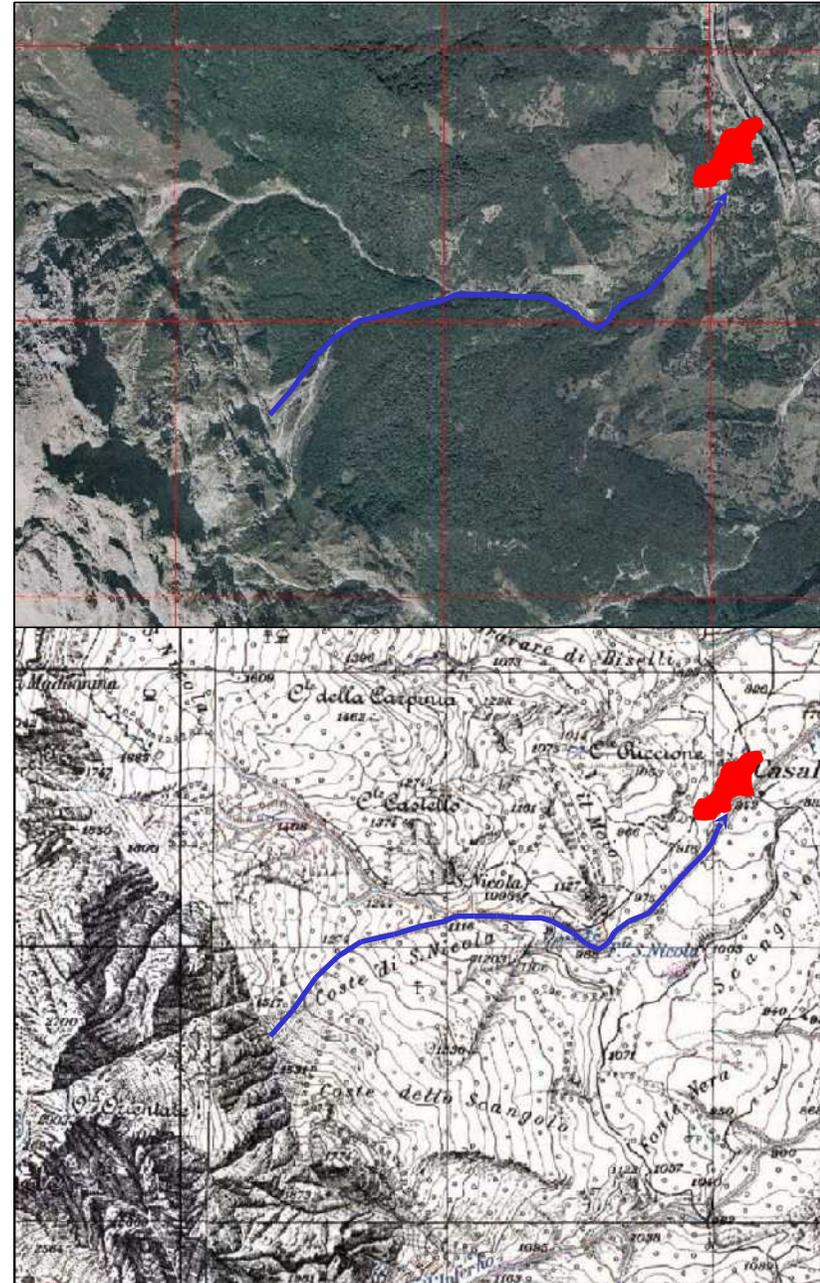
$Vol_i = 23.000 \text{ m}^3$

Modellazione III pilastro:

$Vol_i = 630.000 \text{ m}^3$

Modellazione rock fall con entrapment nevoso:

$Vol_i = 23.000 \text{ m}^3$



CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007



LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: POSSIBILI SCENARI FUTURI

Modellazione della rock fall del 22/08/06:

$Vol_i = 23.000 \text{ m}^3$

$V_{max} = 82 \text{ m/s} \quad 295 \text{ km/h}$



CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



CAMBIAMENTI CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: POSSIBILI SCENARI FUTURI



Modellazione III pilastro:

$Vol_i = 630.000 \text{ m}^3$

$V_{max} = 104 \text{ m/s}$ 370 km/h



CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



CAMBIAMENTI CLIMATICI CONFERENZA NAZIONALE 2007

LA FRANA DEL 22 AGOSTO 2006: POSSIBILI SCENARI FUTURI

Modellazione rock fall con entrapment nevoso:

$Vol_i = 23.000 \text{ m}^3$ $Vol_{fin} = 66.000 \text{ m}^3$

$V_{max} = 31 \text{ m/s}$ 110 km/h



CAMBIAMENTI CLIMATICI E DISSESTO IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL DELL'OVO-9/10 LUGLIO 2007



CAMBIAMENTI CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007

Il distacco è avvenuto alla base della Guglia Bambù (Quarto Pilastro) settore caratterizzato dalla presenza di un quadro fessurativo pre-esistente che delimitando spazialmente il blocco ne ha favorito il distacco

Dislivello topografico della rock fall circa 1300 m in parte seguendo traiettorie di tipo balistico che hanno determinato al momento dell'impatto ai piedi del versante il trasferimento di energia al suolo ed all'atmosfera

Le condizioni energetiche all'impatto sono state definite dalla velocità di impatto della rock fall stimata in circa 300 km/h tramite il codice di calcolo DAN (Dynamic Analysis)

L'"air blast" ha determinato l'abbattimento di alberi per un raggio di circa 400 m dal punto di impatto. In tale settore la probabile velocità dell'onda atmosferica di pressione è paragonabile alla velocità di impatto della rock fall

Successivamente la nube si è mossa verso valle con una velocità dell'ordine dei m/s, alla velocità 5 m/s si compiono 2 km in circa 6 minuti e mezzo



**CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO**

**NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007**



**AMBIAMENTI
CLIMATICI**
CONFERENZA NAZIONALE 2007



G. Bianchi-Fasani¹
G. Scarascia-Mugnozza¹
C. Esposito¹
M. Pecci²

1 Dipart. di Scienze della Terra
2 IMONT

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Istituto Nazionale della Montagna

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

BIANCHI FASANI G., 2004. Grandi frane in roccia: fenomenologia ed evidenze di terreno. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra XVI ciclo, Università degli Studi di Roma La Sapienza, 204 pp..

WIECZOREK G.F., SNYDER J.B., WAITT R.B., MORRISEY M.M., UHRHAMMER R.A., HARP E.L., NORRIS R.D., BURSIK M.I., FINEWOOD L.G., 2000. Unusual July 10, 1996, rock fall at Happy Isles, Yosemite National Park, California. GSA Bulletin, v. 112, n° 1, pp. 75-85.

MORRISEY M.M., SAVAGE W.Z., WIECZOREK G.F., 1999. Air blast generated by rockfall impacts: Analysis of the 1996 Happy Isles event in Yosemite National Park. Journal of Geophysical research, v. 104, n° B10, pp. 23189-23198.

DAVIES M.C.R., HAMZAL O., HARRIS C., 2001. The Effect of Rise in Mean Annual Temperature on the Stability of Rock Slopes Containing Ice-Filled Discontinuities. Periglac. Process. 12: 137-144

FISCHER L., KAAB A., HUGGEL C., J. NOEZTLI., 2006. Geology, glacier retreat and permafrost degradation as controlling factors of slope instabilities in a high-mountain rock wall: the Monte Rosa east face. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 6, 761-772, 2006.

CAMBIAMENTI
CLIMATICI E
DISSESTO
IDROGEOLOGICO

NAPOLI-CASTEL
DELL'OVO-9/10
LUGLIO 2007



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

CAMBIAMENTI
CLIMATICI
CONFERENZA NAZIONALE 2007