



**Méditerranée**

Revue géographique des pays méditerranéens / Journal of Mediterranean geography

**112 | 2009**

**Géoarchéologie de la péninsule italienne**

---

## Effetti catastrofici distali della eruzione del Vesuvio nel 79 d.C.: evidenze sedimentarie e geo-archeologiche in Penisola Sorrentina

*Far-range catastrophic impacts of the AD 79 eruption of Mt. Vesuvius: sedimentary and geoarchaeological evidence from the Sorrento peninsula*  
*Impacts catastrophiques à longue distance de l'éruption du Vésuve de 79 av. J.-C.: conséquences sédimentologiques et géoarchéologiques le long de la presqu'île sorrentine*

**Aldo Cinque e Gaetano Robustelli**



**Edizione digitale**

URL: <http://mediterranee.revues.org/3237>  
DOI: 10.4000/mediterranee.3237  
ISSN: 1760-8538

**Editore**

Presses Universitaires de Provence

**Edizione cartacea**

Data di pubblicazione: 1 janvier 2009  
Paginazione: 95-100  
ISBN: 978-2-85399-741-6  
ISSN: 0025-8296

**Notizia bibliografica digitale**

Aldo Cinque and Gaetano Robustelli, « Effetti catastrofici distali della eruzione del Vesuvio nel 79 d.C.: evidenze sedimentarie e geo-archeologiche in Penisola Sorrentina », *Méditerranée* [Online], 112 | 2009, Online since 01 January 2011, connection on 01 October 2016. URL : <http://mediterranee.revues.org/3237> ; DOI : 10.4000/mediterranee.3237

---

Questo documento è un fac-simile dell'edizione cartacea.

Tous droits réservés

# Effetti catastrofici distali della eruzione del Vesuvio nel 79 d.C.: evidenze sedimentarie e geo-archeologiche in Penisola Sorrentina

**Far-range catastrophic impacts of the AD 79 eruption of Mt. Vesuvius: sedimentary and geoarchaeological evidence from the Sorrento peninsula**

**Impacts catastrophiques à longue distance de l'éruption du Vésuve de 79 av. J.-C.: conséquences sédimentologiques et géoarchéologiques le long de la presqu'île sorrentine**

**A. CINQUE**

Dipartimento di Scienze della Terra  
Università degli Studi Federico II  
Largo S. Marcellino 10  
80138 Naples  
Italia  
aldocinque@hotmail.it

**G. ROBUSTELLI**

Dipartimento di Scienze della Terra  
Università della Calabria  
Via Pietro Bucci  
87036 Arcavacata di Rende, Cosenza  
Italia

I Monti Lattari (una dorsale carbonatica a circa 20Km a sud del cratere del Vesuvio) hanno registrato la deposizione di una copertura piroclastica spessa da 1 a 2.5m in occasione dell'eruzione pliniana del 79 d.C. Come dimostrano i molti lembi residui di depositi vulcanoclastici (*Durece*), i depositi di caduta della suddetta eruzione sono stati soggetti a rapidi processi di erosione che hanno determinato (i) l'aggradazione decametrica di stretti fondivalle, (ii) la riattivazione di conoidi alluvionali e (iii) la crescita di corpi sedimentari deltizi. Questa risposta è stata primariamente dovuta alle pendenze mediamente elevate dell'area di studio e all'elevata erodibilità del materiale piroclastico. Molti dati geoarcheologici indicano che la risedimentazione dei prodotti piroclastici sia avvenuta nell'arco di tempo di alcune decadi, ed è stata seguita da una rapida fase di erosione. Questa nota sottolinea la necessità di considerare la possibile reazione catastrofica dei sistemi naturali alle eruzioni esplosive anche in aree non vulcaniche ubicate ad una certa distanza dai centri eruttivi.

Parole chiave: eruzione del 79 d.C., Vesuvio, sedimentologia, geoarcheologia, Penisola Sorrentina

*Les Monti Lattari (horst carbonaté à 20 km au sud du Vésuve) a enregistré le dépôt d'une couverture pyroclastique d'un à 2,5 m d'épaisseur lors de l'éruption de 79 AD. Ces dépôts ont été rapidement érodés et ont induit (1) l'aggradation décamétrique des fonds de vallée, (2) La réactivation des cônes de déjection alluviale et (3) la progradation des deltas. Ces impacts sont prio-*

È ben noto in letteratura che le aree circostanti i vulcani attivi sono esposte ad un insieme di rischi geologici, sia conseguenza diretta dell'attività vulcanica (bradisismi, terremoti, flussi lavici e piroclastici ecc.) che indiretta, intesa come risposta dei sistemi geomorfici alle perturbazioni esterne indotte dall'attività vulcanica (Blong, 2000). A quest'ultimo caso appartengono i moltissimi esempi che descrivono la risposta dei sistemi fluviali alle grandi eruzioni esplosive in vaste aree talora lontane dai centri eruttivi (Manville *et al.*, 2005 cum bibl.).

In questa nota viene riportato l'esempio di come una eruzione esplosiva abbia prodotto situazioni di rischio in bacini fluviali ed aree costiere lontane dai centri eruttivi; in particolare verrà considerato il caso dell'eruzione pliniana del Vesuvio del 79 d.C., sottolineando le sue conseguenze sulla morfodinamica dei bacini fluviali a forte pendenza che dissecano la dorsale calcarea dei Monti Lattari.

*ritairement liés aux pentes importantes des versants et à l'érodibilité élevée des dépôts d'origine volcanique. De nombreuses données géoarchéologiques montrent que la re-sédimentation des dépôts pyroclastiques est rapide et suivie d'une phase d'érosion. Notre étude montre qu'en périphérie non volcanique, les impacts des éruptions peuvent être catastrophiques.*

*Mots clés: éruption de 79 A.D., Vésuve, sédimentologie, géoarchéologie, presqu'île sorrentine*

*During the 79 A.D. Plinian eruption, the Lattari Mountains (a carbonate ridge located 20 km south of Vesuvius) were covered by a pyroclastic layer, 1 to 2.5 m in thickness. As demonstrated by widespread remnants of the vulcanoclastic Durece deposits, rapid erosional processes driven by steep slopes subsequently reworked the soft and loose pyroclastic material leading to (i) tens of metres of valley filling, (ii) alluvial fan growth, and (iii) fan delta formation. Several archaeostratigraphic records scattered in the study area demonstrate that the reworking and deposition of the pyroclastic deposits occurred over many decades and was followed by a phase of incision. The data collected underline the importance of carrying out careful investigations on the catastrophic impacts of explosive eruptions in areas located several kilometres from volcanoes.*

*Keywords: 79 A.D. eruption, Vesuvius, sedimentology, geoarchaeology, Sorrento peninsula*

## I - Inquadramento geologico e geomorfologico

Il Vesuvio (fig. 1) è ubicato nella porzione meridionale della Piana Campana, in corrispondenza del Golfo di Napoli, espressione geomorfologica di una profonda depressione strutturale che, insieme al Golfo di Salerno ed alla Piana del Sele, interrompe la continuità del fianco occidentale della catena appenninica (Brancaccio *et al.*, 1991).

La dorsale dei Monti Lattari rappresenta un alto strutturale orientato OSO-ENE che separa le suddette depressioni. Essa è principalmente costituita da calcari mesozoici ben esposti in corrispondenza della aree a maggiore pendenza; viceversa, laddove i versanti sono meno acclivi, sulle rocce carbonatiche è presente una copertura di piroclastiti sciolte; il loro spessore è in genere inferiore a 2m ma talora eccede i 10m, dove localmente è possibile osservare un'alternanza



tra depositi piroclastici, paleosuoli e superfici di erosione sepolte. Questa copertura, prodotto dell'attività di tutti i centri vulcanici della Piana Campana, presenta come termini più recenti i prodotti dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., spesso assottigliati dall'erosione e poco alterati e, localmente, a contatto diretto con le rocce calcaree.

Essendo un'area di recente sollevamento, la dorsale dei Monti Lattari è caratterizzata da scarpate/versanti di faglia acclivi e da valli a V a forte gradiente. Sospese rispetto a queste forme si rinvengono lembi di paesaggi erosionali a basso gradiente (Pliocene-Pleistocene inferiore) in cui si alternano elementi suborizzontali e versanti non più acclivi di 28°.

## 2 - Depositi dell'eruzione del 79 d.C. sui Monti Lattari

L'eruzione vesuviana del 79 d.C., responsabile del seppellimento e conseguente preservazione delle città Romane di Herculaneum, Pompei e Stabiae, è stata attentamente descritta da Plinio il Giovane. I depositi di caduta sono stati dispersi verso SSE (fig. 1; Sigurdsson *et al.*, 1985) per cui, nonostante la distanza dal cratere, la dorsale dei Monti Lattari è stata ricoperta da uno spessore di piroclastiti

sciolte costituite da 1 m fino a 2.5 m di pomici (fig. 1) alle quali vanno aggiunte le ceneri emesse durante la fase finale freatomagmatica dell'eruzione il cui spessore, per la scarsità di sezioni non erose, non è stato mai accertato.

Attualmente l'eruzione del 79 d.C. sembra abbastanza integra in corrispondenza di unità del paesaggio suborizzontali (superfici di erosione e/o deposizione a basso gradiente topografico) mentre è stata quasi completamente rimossa dai versanti più acclivi dei Monti Lattari; in particolare, a causa delle condizioni microclimatiche (regime termico e di umidità dei suoli) e della diversa distribuzione della copertura vegetale, i versanti della costiera amalfitana, esposti a sud, risultano privi di copertura piroclastica laddove i valori di pendenza raggiungono almeno 30°-35°, mentre l'assenza di copertura si ha per valori che superano i 40°-45° sui versanti esposti a nord.

Comunque, in corrispondenza delle aree a minore acclività, i depositi dell'eruzione del 79 d.C. non sono sempre ben preservati; infatti le osservazioni di campagna e i dati di letteratura riportano la continua rimozione dei depositi del 79 d.C. ad opera dell'erosione incanalata e di eventi franosi innescati da periodi di intense precipitazioni (Cinque *et al.*, 2000a). Questi fenomeni danno un'idea di come una copertura piroclastica continua ad essere rimossa a distanza di

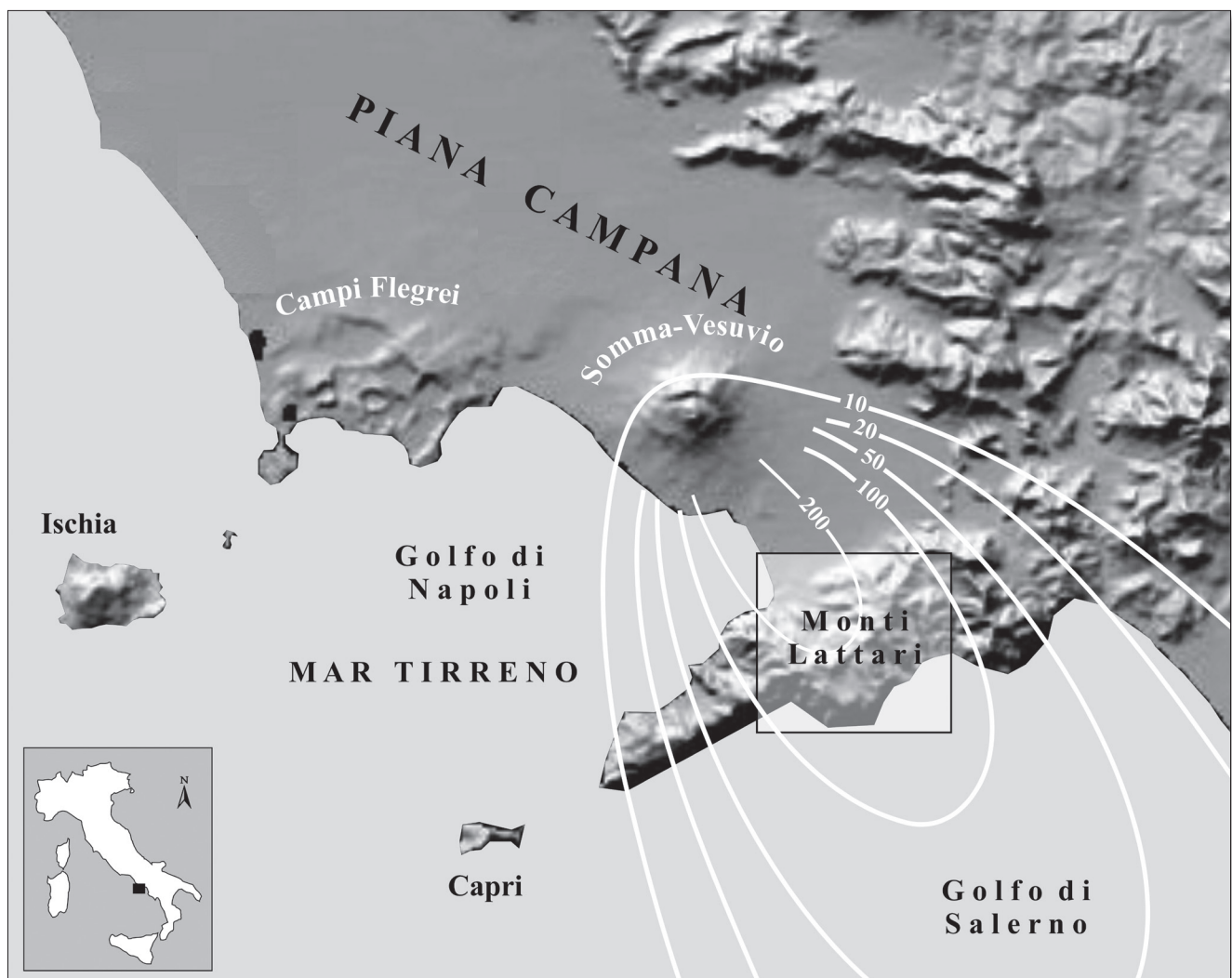
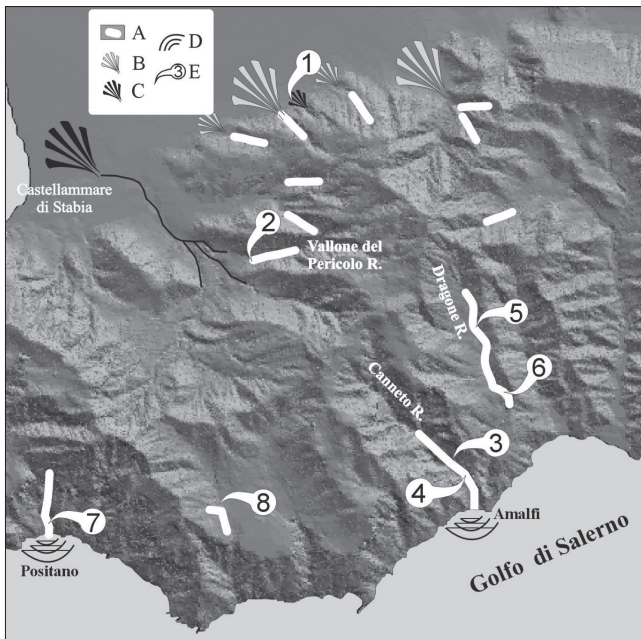


Fig. 1 - Ubicazione dell'area di studio con indicazioni delle isopache (cm) dei depositi di pomici dell'eruzione del 79 d.C.





**Fig. 2** - Distribuzione dei depositi "Durece" nell'area di studio. (A) tratti vallivi in cui affiorano lembi residui di Durece; (B) conoidi alluvionali con evidenze di riattivazione durante l'evento Durece; (C) conoidi alluvionali con probabile riattivazione durante l'evento Durece; (D) foci fluviali dove è occorsa progradazione deltizia durante l'evento Durece; (E) affioramenti studiati e in parte citati nel testo.

tempo, ma per comprendere i processi di rimozione che si sono verificati abbiamo rivolto la nostra attenzione al record stratigrafico, vale a dire alle successioni rappresentative delle primissime fasi di rielaborazione dei depositi del 79 d.C.. In particolare l'analisi stratigrafico-sedimentologica delle successioni studiate ha permesso di risalire ai processi sedimentari responsabili del sovralluvionamento dei tratti medio-bassi di alcune valli che dissecano la dorsale dei Monti Lattari; essi, in massima parte, sono riconducibili a processi massivi e, in misura ridotta, a processi trattivi. I tempi di questa fase di sedimentazione sono stati localmente accertati grazie ai dati archeologici disponibili.

### 3 - Depositi definiti "Durece"

La parola Durece (probabilmente dal latino *durescere*: indurire) è il termine tradizionalmente usato dai contadini locali per indicare una tipica facies rimaneggiata dei depositi piroclastici dell'eruzione del 79 d.C.; in particolare esso viene riferito ad un deposito relativamente cementato costituito da pomice e ceneri. In questa nota il termine Durece ha una accezione più ampia, comprendendo l'intera successione sedimentaria rappresentativa della rimozione dei depositi piroclastici dell'eruzione del 79 d.C., allo stesso modo per evento Durece si intende l'intera successione dei processi sedimentari responsabili della formazione di tale deposito.

La fig. 2 mostra attraverso dei simboli i tratti vallivi dove sono stati rinvenuti lembi residui di Durece che, in virtù dell'erosione successiva alla deposizione, dovevano affiorare in molti altri tratti vallivi. Nella stessa figura vengono rimarcati i conoidi alluvionali sicuramente attivi durante l'evento Durece e quelli la cui attività è sospetta per la presenza di depositi del tipo Durece nei bassi tratti dei loro

bacini di alimentazione. Vengono mappate, inoltre, le foci fluviali dove l'evento Durece ha causato la crescita di apparati deltizi.

Lo spessore del Durece raggiunge il suo massimo - da parecchi metri a decine di metri - in corrispondenza di tratti vallivi dal profilo a V, limitati da versanti vallivi subverticali caratterizzati da un moderato gradiente del profilo longitudinale; per esempio lo spessore di Durece raggiunge circa 18m presso l'abitato di Positano (7 in fig. 2) e supera i 40 m nella Valle del Canneto (3 in fig. 2). Sui conoidi alluvionali del versante settentrionale dei Monti Lattari, il Durece è rappresentato da una estesa copertura spessa pochi metri; in particolare 2 metri di Durece ricoprono le rovine di una villa romana (la cosiddetta "Villa Cuomo"; 1 in fig. 2) e spessori simili sono stati rinvenuti in numerose perforazioni nei pressi di Castellammare di Stabia.

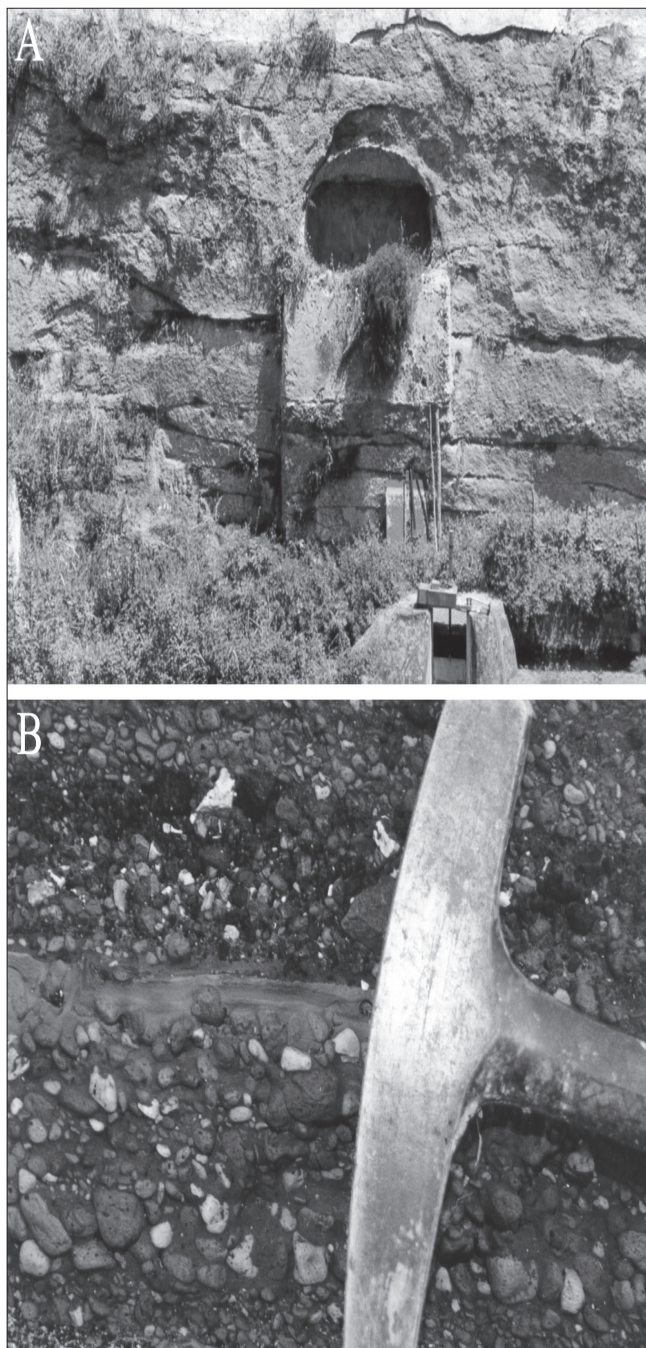
Alcuni bacini idrografici sono caratterizzati, nei tratti prossimi alla foce, da fondivalle piatti legati al riempimento vallivo accresciutosi durante la risalita post-glaciale del livello del mare e durante lo stazionamento del livello del mare nel corso dell'Olocene; in queste aree, come nel caso dei conoidi alluvionali, lo spessore di Durece risulta relativamente modesto con punte sempre inferiori a 10 m. È importante sottolineare, nei contesti appena descritti, che i dati prodotti dalla sismica a riflessione evidenziano un forte accumulo sedimentario successivo all'eruzione del 79 d.C. nel tratto di costa prospiciente l'abitato di Amalfi (Violante *et al.*, in press).

### 4 - La successione sedimentaria ed i processi deposizionali

La natura e la distribuzione dei depositi vulcanoclastici studiati suggerisce che, subito dopo l'eruzione del 79 d.C., i depositi di caduta dell'eruzione sono stati soggetti ad una rapida rimobilizzazione. L'analisi di facies delle sezioni stratigrafiche analizzate sottolinea che più del 90% dei depositi esaminati sono legati a processi massivi riconducibili a flussi di detrito e iperconcentrati (Sohn *et al.*, 1999 Segsneider *et al.*, 2002); sulla base di evidenze in affioramento e di dati di pozzo, detti processi dovevano estendersi fino alle porzioni distali dei bacini idrografici.

Comunque, la maggiore aggradazione interessò i bassi tratti delle valli a V, favorita dal minore gradiente longitudinale e da uno spazio di accomodamento ridotto. Un esempio a tal proposito è rappresentato dalla successione affiorante nella Valle del Canneto (tra 3 e 4 in fig. 2); le sezioni qui esaminate evidenziano un'alternanza verticale, localmente regolare, tra depositi ascrivibili a flussi di detrito e a flussi iperconcentrati (fig. 3A) talora con intercalazioni di livelli e/o lenti di pomice ben stratificate interpretate come evidenza di flussi trattivi a bassa energia che rimaneggiavano la superficie topografica dopo gli eventi a maggiore energia. Verso l'alto affiorano sabbie e conglomerati fini, a prevalente componente vulcanica, organizzati in livelli tabulari i cui caratteri di facies suggeriscono la deposizione ad opera di flussi prevalentemente sabbiosi, iperconcentrati (Smith, 1988) o di successive onde di piena laminari (Maizels, 1993); essi passano verso l'alto e verso valle, talora per alter-





**Fig. 3** - Particolari dei depositi affioranti nella Valle del Canneto. (A) Conglomerati massivi, a clasti pomicei organizzati in livelli talora amalgamati (parte alta) ed interpretati come depositi da flussi massivi e iperconcentrati; (B) alternanza di sabbie, pomici e limi laminati legati a flussi trattivi evidenti sia nella parte alta della successione che nelle aree distali.

nanza, a livelli e lenti di pomici e sabbie fini ben stratificate con intercalazioni di limi laminati interpretati come flussi trattivi a bassa energia. Nel complesso le relazioni descritte portano a concludere che la prima parte dell'evento Durece è stata caratterizzata dominatamente da processi sedimentari ascrivibili a flussi massivi che determinavano l'aggradazione dei tratti medio-bassi dei corsi d'acqua. Successivamente si assiste ad una sempre maggiore incidenza dei processi trattivi a bassa energia (fig. 3B) che rappresentano il principale processo di aggradazione nelle parti basse dei bacini idrografici

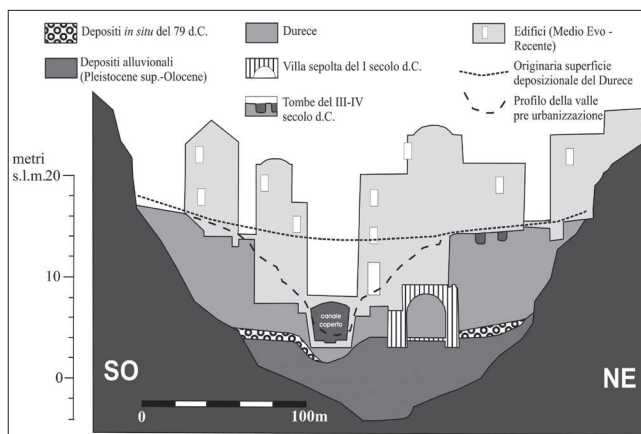
## 5 - Vincoli cronologici

Dato che il *Durece* è essenzialmente costituito dai depositi piroclastici prodotto dall'eruzione del 79 d.C., non vi è dubbio che esso post-data l'evento vulcanico. A favore dell'ipotesi che la deposizione del *Durece* sia iniziata subito dopo l'eruzione ci sono (a) il fatto che il *Durece* è stato spesso visto a diretto contatto con i depositi di caduta dell'eruzione del 79 d.C. (1, 4 e 7 in fig. 2) e (b) il rinvenimento di rovine romane, attribuite al I secolo d.C., e sepolte dal *Durece* quali un ninfeo recentemente scoperto ad Amalfi (fig. 4; 4 in fig. 2;), la cosiddetta "Villa Cuomo" a S. Antonio Abate e la Villa di Positano (rispettivamente 1 e 7 in fig. 2); in quest'ultimo caso Maiuri (1955) afferma che le colonne del peristilio erano state abbattute da un evento deposizionale i cui caratteri sedimentari collimano con quanto descritto in precedenza.

I vincoli cronologici circa la fine dell'evento *Durece* si riferiscono in particolare al rinvenimento, sulla superficie deposizionale del *Durece*, di evidenze archeologiche; in particolare sono state rinvenute tombe del III secolo ad Amalfi (fig. 3), frammenti di ceramica ad Agerola ed attribuiti al III-IV secolo (8 in fig. 2). Questi dati sottolineano che l'evento *Durece* era sicuramente terminato nel III secolo, ma i dati provenienti da un'area limitrofa (Cinque *et al.*, 2000b) suggeriscono che l'evento *Durece* durò non più di 120 anni. A conforto di questa ipotesi, la letteratura recente (Hayes *et al.* 2002 cum bib.) suggerisce che, anche se in graduale diminuzione, il trasporto di sedimenti successivamente ad un'eruzione rimane elevato almeno per alcuni decenni.

## 6 - Ricostruzione dei probabili scenari post-eruttivi

Lo spessore e le caratteristiche sedimentologiche del *Durece* dimostrano che la porzione centrale dei Monti Lattari è stata soggetta ad un periodo di instabilità geomorfologica successivo all'eruzione vesuviana del 79 d.C.. Per comprendere la natura dei fenomeni che hanno accompagnato l'evento *Durece*, è utile osservare che i maggiori volumi di depositi affiorano lungo le valli in cui risultano proporzionalmente più elevate le aree con pendenze superiori a 35° (quasi



**Fig. 4** - Sezione stratigrafica del basso tratto del Vallone del Canneto nei pressi dell'abitato di Amalfi.



il 50% nella Valle di Positano e circa il 45% nella Valle del Canneto). Sulla base dei processi di formazione e degradazione di una copertura piroclastica è possibile ricostruire, seppur tentativamente, le seguenti fasi che si sono succedute nei bacini idrografici a partire dall'eruzione.

A - Durante la caduta di pomici, un mantello spesso da 1 a 2.5 m si estendeva su tutti gli elementi del paesaggio con inclinazione inferiore a 40° (angolo di riposo delle pomici del 79 d.C.). Sui versanti più acclivi le pomici rotolavano verso il basso e si accumulavano alla base dei versanti formando spessi coni e falde detritiche; in particolare, a causa della mancanza di terrazzi fluviali intravallivi, specialmente nelle zone apicali dei bacini idrografici, l'accumulo determinava un'aggradazione dei fondivalle e il probabile sviluppo di dighe temporanee.

B - Quando si verificò la fase finale freatomagmatica dell'eruzione del 79 d.C., una pioggia di ceneri, spesso pochi decimetri, ricoprì i versanti con pendenze anche superiori a 55° e i suddetti accumuli elastici di pomici rimaneggiate.

C - A causa dell'assenza di copertura vegetale, le piogge degli anni successivi all'eruzione (probabilmente anche quelle connesse all'eruzione stessa) determinarono una forte erosione lineare (erosione a rivoli e solchi) della copertura piroclastica. L'approfondimento e l'ampliamento dei solchi dovevano essere accompagnati da frequenti fenomeni di scorrimento come dimostrano alcuni eventi recenti. L'erosione sarebbe stata inizialmente favorita dalla bassa permeabilità della copertura cineritica e poi dalle emergenze idriche alla base della copertura pomicea. Inoltre durante i periodi di prolungata piovosità, eventi gravitativi (frane) dovevano interessare le aree con pendenze prossime a 40°, valori di precaria stabilità della copertura pomicea soprattutto per gli incrementi di sforzi di taglio dovuti all'assorbimento di acqua ed al conseguente incremento di peso specifico; in questo contesto i processi deposizionali, come si osserva dalle successioni sedimentarie, erano generalmente massivi con percentuali di sedimento superiori al 40%; per quanto svariate cause possano aver determinato variazioni di carico solido e/o liquido dei flussi, le variazioni di facies della successione presentano caratteri sedimentari che suggeriscono la complessità dei flussi gravitativi (flussi compositi) responsabili della sedimentazione (Sohn *et al.*, 1999).

D - Con il passare del tempo sempre maggiori percentuali di versanti acclivi vedevano riaffiorare il substrato calcareo, mentre sui lembi residui di copertura piroclastica si sviluppavano inceptisuoli e sempre più vegetazione. I ritmi di erosione progressivamente diminuirono così come i ritmi di aggradazione dei fondivalle; è possibile, comunque, che in questa fase fosse ancora sostenuta l'aggradazione dei tratti terminali dei corsi d'acqua per parziale erosione di depositi accumulatisi nelle porzioni medio-alte dei bacini.

E - Dopo molte decadi, gran parte delle porzioni acclivi dei bacini idrografici avevano perso la copertura piroclastica dell'eruzione del 79 d.C. mentre in altre aree essa veniva protetta dalla vegetazione ormai radicata nel substrato calcareo. Questo cambiamento determinò un deciso declino del ritmo medio dell'erosione, tale da determinare una diminuzione consistente del carico solido dei corsi d'acqua e la conseguente dissezione dei riempimenti vallivi e dei conoidi alluvionali sviluppatasi e riattivatisi durante l'evento *Durece*.

## Conclusioni

L'eruzione pliniana del Vesuvio del 79 d.C. ha avuto gravi conseguenze sulla dinamica dei versanti e fluviale della dorsale dei Monti Lattari dove in virtù della sua morfologia accidentata, la spessa copertura di piroclastiti sciolte prodotte dall'eruzione è stata soggetta ad una successiva ed intensa attività di rimozione. La conseguente aggradazione soprattutto dei bassi tratti dei bacini idrografici è legata a processi sedimentari (flussi massivi e trattivi) responsabili della deposizione di successioni spesse alcune decine di metri (in funzione della topografia locale) in un arco di tempo variabile tra 20 e 120 anni. Laddove le ripide valli a V sboccano direttamente a mare, l'evento *Durece* ha causato sia la forte aggradazione della piana costiera che la crescita di corpi detritici che si estendevano per alcune centinaia di metri.

Fortunatamente le aree studiate non erano caratterizzate da grandi insediamenti abitativi, ma le ville prossime al mare o in corrispondenza degli assi vallivi principali furono distrutte e sepolte. Oggi tutte le piccole piane costiere e la fascia pedemontana settentrionale dei Monti Lattari sono occupate da insediamenti densamente popolati costruiti a partire dal Medio Evo, quando le dinamiche dei versanti e fluviali erano molto meno preoccupanti. Pertanto se un'altra eruzione pliniana dovesse di nuovo determinare le condizioni verificatesi nel 79 d.C., lo scenario dell'evento *Durece* potrebbe riproporsi però in una situazione di rischio notevolmente accresciuta.

I casi storici descritti documentano che il rischio vulcanico non riguarda solo le aree prospicienti il centro eruttivo; nel valutare il rischio di aree soggette a caduta di materiale piroclastico, deve essere considerato non solo il danno diretto e immediato dell'evento eruttivo ma i danni legati alla risposta dei sistemi fluviali e dei versanti. Questi eventi indiretti possono essere molto significativi e indurre rapide variazioni geomorfologiche in contesti come quelli esaminati in questa nota.

## Bibliografia

- BLONG R., (2000), Volcanic hazard and risk management. In: Sigurdsson, H., Houghton, B. F., McNutt, S. R., Rymer, H. & Stix J. (eds.), *Encyclopedia of volcanoes*. Academic Press, p. 1215-1227.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., ROMANO P., ROSSKOPF C., RUSSO F., SANTANGELO N., SANTO A., (1991), *Geomorphology*



- and neotectonic evolution of a sector of the Tyrrhenian flank of the Southern Apennines (Region of Naples, Italy), *Zeit. Geomorph. N. F. Suppl.* - Bd. 82, p. 47-58.
- CINQUE A., ROBUSTELLI G., SCARCIGLIA F., TERRIBILE F., (2000a), The dramatic cluster of pyroclastic debris flows occurred on 5-6 May 1998 on the Sarno mountains (Vesuvius regions, southern Italy): a geomorphological perspective. In Broamhead, E., Dixon N. & Ibsen, M. C. (eds.), "*Landslides in research, theory and practise*", I, p. 273-278, London.
- (2000b), The consequences of pyroclastic fallout on the dynamics of mountain catchments: geomorphic events in the Rivo d'Arco basin (Sorrento Peninsula, Italy) after the Plinian eruption of Vesuvius in 79 AD, *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 23, p. 117-129.
- HAYES S.K., MONTGOMERY D.R., NEWHALL C.G., (2002), Fluvial sediment transport and deposition following the 1991 eruption of Mount Pinatubo, *Geomorphology*, 45, p. 211-224.
- MAIURI A., (1955), Le vicende dei monumenti antichi della costa amalfitana e sorrentina alla luce delle recenti alluvioni. Rendiconti della Accademia di Archeologia, *Lettere e Belle Arti in Napoli*, 29, p. 87-98.
- MAIZELS J., (1993), Lithofacies variations within sandur deposits: the role of runoff regime, flow dynamics and sediment supply characteristics, *Sedimentary Geology*, 85, p. 299-325.
- MANVILLE V., NEWTON E.H., WHITE J.D.L., (2005), Fluvial responses to volcanism: re-sedimentation of the Taupo ignimbrite eruption in the Rangitaiki River catchment, North Island, New Zealand, *Geomorphology*, 65, p. 49–70
- SEGSCHNEIDER B., LANDIS C.A., MANVILLE V., WHITE J.D.L., WILSON C.J.N. (2002), Environmental response to a large, explosive rhyolite eruption: sedimentology of post-1.8 ka pumice-rich Taupo volcanoclastics in the Hawke's Bay region, New Zealand, *Sedimentary Geology*, 150, p. 275-299.
- SIGURDSSON H., CAREY S., CORNELL W., PESCATORE T.S., (1985), The Eruption of Vesuvius in A. D. 79, *National Geographic Research*, 1(3), p. 332-387.
- SMITH G. A., (1988), Sedimentology of proximal to distal volcanoclastics dispersed across an active foldbelt: Ellensburg Formation (late Miocene), central Washington, *Sedimentology*, 35, p. 953-977.
- SOHN Y.K., RHEE C.W., KIM B.C., (1999), Debris flow and hyperconcentrated flood-flow deposits in an alluvial fan, northwestern part of the Cretaceous Yongdong Basin, central Korea, *Journal of Geology*, 107, p. 111-132.
- VIOLANTE C., SACCHI M., GARGANO G., TESAURO A., (in press), Fan-delta, catastrophic flooding and geohazard assessment in a Mediterranean rocky coast: the source-to-sink sediment system of the Amalfi Coast, S. Italy, *Geol. Soc. London, Spec. Publ.*

