

SEGNALAZIONE DI NUOVI DEPOSITI PIROCLASTICI INTERCALATI ALLE SUCCESSIONI CONTINENTALI DEL PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE DELLA PORZIONE NORD-ORIENTALE DELLA PIANA CAMPANA

Francesca Bellucci¹, Nicoletta Santangelo², Antonio Santo³

¹Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia, Università di Napoli "Federico II"

²Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Napoli "Federico II"

³Dipartimento di Ingegneria Geotecnica -Sezione di Geologia Applicata- Università di Napoli "Federico II"

RIASSUNTO

In questa nota vengono segnalati nuovi affioramenti di depositi piroclastici da caduta e da flusso rinvenuti lungo il margine nord-orientale della Piana Campana ed intercalati a formazioni clastiche tardo quaternarie. I dati raccolti si riferiscono a depositi vulcanoclastici rinvenuti sia al letto che al tetto della formazione dell' "Ignimbrite Campana" (IC) e da essa chiaramente separati e distinti per la presenza di paleosuoli, depositi fluviali e/o di superfici di erosione.

In particolare sono stati riconosciuti due importanti eventi eruttivi pre-IC: il più antico è costituito da livelli di pomice da caduta clinostratificate al piede dei versanti carbonatici e caratterizzati da pomice bianco-grigiastre con diametro medio di 0,5 cm e spessore di circa 50 cm. Su questi livelli da caduta poggia, con chiaro contatto erosionale, un *pumice flow* di colore giallastro che presenta spessori variabili tra i 2 e 6 metri. Gli affioramenti più significativi sono localizzati nei dintorni di Maddaloni e di Durazzano ed in entrambe le località, il *pumice flow* giallastro è ricoperto dalla formazione dell' IC.

In aree più interne rispetto alla Piana Campana, precisamente nella zona di Solopaca, sono stati rilevati altri limitati affioramenti di piroclastiti antiche, costituite da alcuni metri di cineriti e pomice grigio nerastre molto alterate e fortemente cementate su cui poggiano depositi di conoide terrazzati, ricoperti lateralmente dai depositi dell' IC.

Al tetto dell'IC, e da essa separato per la presenza di un paleosuolo o di depositi fluviali interposti, abbiamo rinvenuto in tutta l'area investigata un altro livello piroclastico da caduta caratterizzato dalla alternanza di cineriti bianche stratificate e livelli pomiceo biancastri con spessore totale variabile tra i 50 cm ed i 200 cm.

I dati stratigrafici raccolti, oltre a fornire preziose informazioni sull'attività eruttiva tardo pleistocenica dell' area della piana campana, potranno in futuro contribuire a identificare nuovi livelli marker per la stratigrafia dei depositi tardo quaternari del margine tirrenico campano.

ABSTRACT

The main aim of this paper is to signal some new outcrops of pyroclastic deposits along the northern rim of the Campanian plain, (province of Caserta); the study refers particularly to pyroclastic successions located both at the base and at the bottom of the "Ignimbrite Campana" (IC), the most widespread volcanic formation in the area.

The oldest deposits in the area have been found near the Solopaca village, at the northern sector of the studied area; they are made up by alternating black and grey pumiceous levels some meters thick, and are covered by polygenic conglomerates of alluvial fan that can be chronologically ascribed to the end of middle Pleistocene. In the surroundings of Maddaloni and Durazzano however, the deposits standing below the IC formation are characterized by the presence of two distinct pyroclastic units. The oldest one is represented by a pyroclastic fall deposit, at least 50 cm thick, included within slope or alluvial fan deposits. The youngest is made up by a yellow pumices flow with a thickness variable between 2 and 10 m, which always covers with erosional contact, the above described slope or alluvial fan deposits.

At the top of IC formation another important pyroclastic level has been found all over the studied area. It is made up by white layered ash fall deposits covered by a massive, yellowish pumiceous level and its total thickness range is from 0,5 to 1 meter.

All these new outcrops have been sampled for sedimentological, chemical and petrographical analysis that are still in progress, in order to identify their origin and to better define their chronological and stratigraphical position within the complex volcanic history of The Campania Plain.

Parole chiave: Depositii piroclastici; Pleistocene superiore; Pianura Campana; Appennino meridionale.

Keywords: Pyroclastic deposits; upper Pleistocene; Campanian plain; southern Apennines

1. INTRODUZIONE

In questa nota vengono segnalati nuovi affioramenti di depositi piroclastici da caduta e da flusso rinvenuti lungo il margine nord-orientale della Piana Campana, durante il rilevamento del nuovo Foglio "Caserta Est" della Nuova Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto Carg). In quest'area la formazione quaternaria affiorante più diffusa è senz'altro rappresentata dall' "Ignimbrite Campana" (IC) che costituisce una coltre con spessore variabile tra i 30

ed i 50 metri (Barberi *et al.*, 1978; Di Girolamo, 1968; Di Girolamo *et al.*, 1973; 1984) e la cui messa in posto è avvenuta circa 39 ka (De Vivo *et al.*, 2001).

I dati raccolti si riferiscono a depositi vulcanoclastici (Fig. 1) rinvenuti sia al letto che al tetto di questa importante formazione vulcanica e da essa chiaramente separati e distinti per la presenza di paleosuoli, depositi fluviali e/o di superfici di erosione. Tali depositi non erano segnalati nella precedente cartografia geologica ufficiale.

2. IL QUADRO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Numerosi sono i lavori che si sono occupati della ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo della Piana Campana e della sua evoluzione durante il Quaternario (D'Erasmus, 1931; Ippolito *et al.*, 1973; Aprile & Ortolani, 1978; Brancaccio *et al.*, 1991; 1994; Romano *et al.*, 1994; Aprile & Toccaceli, 2002).

Romano *et al.* (1994) hanno effettuato una ricostruzione dettagliata della stratigrafia superficiale (primi 200 metri) della piana evidenziando la presenza di sei unità stratigrafiche di ambiente variabile tra marino, transizionale e continentale, di età compresa tra il Pleistocene medio-superiore e l'Olocene. Essi stabiliscono che l'intera pianura è stata subsidente durante la prima metà del Pleistocene superiore, consentendo il permanere di un ambiente di sedimentazione marino nonostante l'intensa attività piroclastica registrata verso la fine di questo intervallo. Nella seconda metà del Pleistocene superiore invece viene registrata una netta diminuzione della subsidenza che, in coincidenza con l'oscillazione eustatica negativa dello stadio isotopico 2, ha consentito l'emersione definitiva dell'area.

La morfologia dei settori perimetrali della Piana campana è fortemente condizionata dalla presenza della formazione dell' IC una imponente coltre piroclastica da flusso con spessori variabili tra i 30 ed i 50 metri che ha colmato tutte le depressioni morfologiche pre-

sistenti (strutturali e incisioni fluviali) e creato un vasto plateau deposizionale. Questa estesa formazione vulcanica, datata dapprima 37 ka (Deino *et al.*, 1994) e successivamente 39 ka (De Vivo *et al.*, 2001), rappresenta un importante marker stratigrafico avendo un vastissimo areale di affioramento (circa 3800Km²) ed essendo facilmente riconoscibile sia in affioramento che da dati di sondaggio per le sue particolari caratteristiche litologiche.

Sebbene numerosi studi indichino i Campi Flegrei come centro di emissione di questa grande eruzione (Barberi *et al.*, 1991; Fisher *et al.*, 1993; Orsi *et al.*, 1999; Rosi *et al.*, 1999; Ort *et al.*, 1999) recenti indagini (Rolandi *et al.*, 2003) contraddicono questo modello e rivalutano l'ipotesi, già avanzata in passato (Di Girolamo, 1968; 1978; di Girolamo *et al.*, 1984; Barberi *et al.*, 1978) di un'eruzione fissurale lungo sistemi di fratture parallele alle faglie peritirreniche che bordano la Piana Campana.

La presenza di questa potente coltre ignimbratica ha obliterato gli affioramenti di depositi quaternari più antichi che sono molto limitati e concentrati nei settori bordieri della piana. Romano *et al.* (1994) segnalano la presenza di depositi marini e vulcanoclastici sottostanti all'IC nei dintorni di Maddaloni e Cancellò e, sulla base di stratigrafie di sondaggi, in tutto il sottosuolo della Piana. De Vivo *et al.* (2001) segnalano la presenza di depositi piroclastici ed ignimbratici datati tra 157 e 205 ka nei dintorni di Taurano, lungo il margine orientale della Piana. Aprile & Toccaceli (2002) segnalano la presenza nel sottosuolo della piana del Sarno di una formazione ignimbratica sottostante all'IC e la correlano con l'ignimbrite di Taurano di De Vivo *et al.*, 2001. Rolandi *et al.* (2003) inoltre indicano la presenza di altri depositi ignimbratici antichi in varie località bordiere della Piana (Penisola sorrentina e Monti di Caserta) e li datano rispettivamente a 245 ka, 289 ka (Ignimbriti di Seiano) e 116 ka (Ignimbrite di Durazzano).

Per quanto concerne i depositi successivi alla messa in posto dell'IC, essi sono costituiti da depositi continentali alluvionali e di versante, rappresentati prevalentemente da depositi piroclastici rimaneggiati, cui sono intercalati e/o sovrapposti depositi piroclastici da caduta.

In particolare nella zona di nostro interesse (Fig. 1) Di Girolamo (1968) segnala la presenza di piroclastiti stratificate costituite da alternanze di livelli cineritici e pomicei poggianti su un paleosuolo a tetto dell'IC, in tutta l'area a sud di Caserta (S.Nicola la Strada, S.Marco Evangelista e Maddaloni) e, a NE di Caserta, nella Valle di Maddaloni, ricostruendone l'andamento degli spessori che aumentano verso sud.

Cole & Scarpati (1993) segnalano la presenza di depositi piroclastici da caduta più recenti dell'IC, oltre che nelle stesse aree individuate da Di Girolamo (1968), anche a NO di Caserta presso S. Angelo in Formis. Entrambi gli autori interpretano questi depositi come i prodotti distali della formazione Tufo Giallo Napoletano datata 12 ka (Alessio *et*

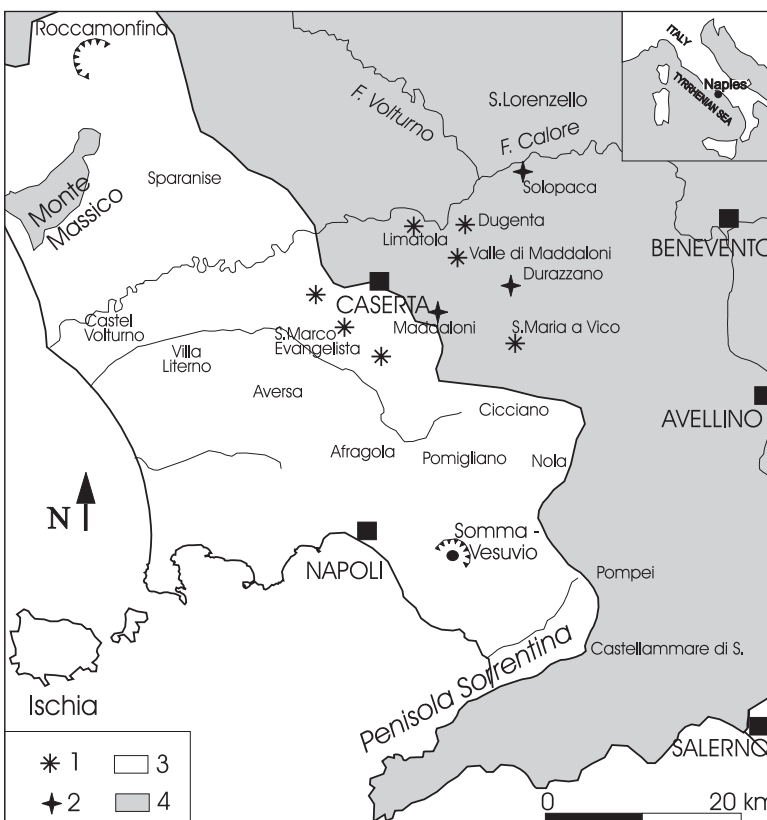


Fig. 1 - Ubicazione degli affioramenti studiati: 1) affioramenti delle piroclastiti post Ignimbrite Campana; 2) affioramenti delle piroclastiti pre Ignimbrite Campana.

Location map of the studied outcrops. 1) Outcrops of post Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits; 2) outcrops of pre IC pyroclastic deposits.

al., 1971; 1973; Rosi & Sbrana, 1987; Scandone et al., 1991). Inoltre, nella zona immediatamente a sud dell'area in studio, nei dintorni di Giugliano, viene segnalata la presenza di un deposito da flusso piroclastico ("Tufo di Giugliano") datato 18 ka da De Vivo et al. (2001) e 23 ka da Rolandi et al., (2003). Tale deposito risulta caratterizzato da un'alternanza di livelli cineritico sabbiosi a struttura massiva intercalati da livelli pomiceo da caduta, presenta alla base un paleosuolo ed è sovrapposto all'IC.

3. I LIVELLI PRE-IC

Gli affioramenti più significativi sono localizzati nei dintorni di Maddaloni, Durazzano e Solopaca e sono intercalati a successioni continentali tardo pleistoceniche riconducibili a detriti di versante, antichi conoidi alluvionali e depositi fluvio-palustri. Le descrizioni stratigrafiche e le sezioni geologiche sono state realizzate spesso grazie a tagli "freschi" legati alla coltivazione di alcune cave.

3.1. Località Carmiano – Maddaloni

Lungo il bordo sud-occidentale dei monti di Durazzano, in località "Carmiano", nei pressi del cimitero di Maddaloni, è possibile osservare la sovrapposizione stratigrafica dell'IC su prodotti piroclastici più antichi. Questo importante affioramento è emerso grazie ai lavori di scavo di una cava ed era già stato segnalato in Romano et al. (1994). In particolare tali autori evidenziavano la presenza di pomice e cineriti antiche pre-IC, senza però soffermarsi sugli aspetti stratigrafici di dettaglio. I lavori di scavo ed i movimenti di terra nella cava hanno quasi del tutto obliato l'affioramento segnalato in Romano et al. (1994) aprendone comunque altri ugualmente significativi. Nella Fig. 2 è riportata la situazione alla cava al 1994; dalla foto è possibile vedere con chiarezza che al di sotto dell'IC (D), sono presenti circa 10 m di piroclastiti sciolte pre-IC (B e C), poggianti a loro volta sul substrato carbonatico (A).

I sopralluoghi successivi hanno permesso di descrivere nel dettaglio le formazioni vulcaniche pre-IC; esse poggiano con angoli di circa 25° su breccie calcaree a matrice sabbiosa arrossata che ricoprono il substrato carbonatico. Al contatto tra le breccie e le piroclastiti sovrastanti è presente un paleosuolo conservato in sacche.

L'analisi delle caratteristiche litologiche, sedimentologiche e tessiture delle piroclastiti ha permesso di distin-

guere, dal basso, le seguenti unità (Fig. 3):

Unità pomicea da caduta: è costituita da una successione di circa 2 m di pomice. Questa successione è distinta dal basso in:

- un livello di cenere fine ricca in cristalli sciolti con spessore di 8 cm;
- un livello di circa 40 cm di pomice da caduta grigio

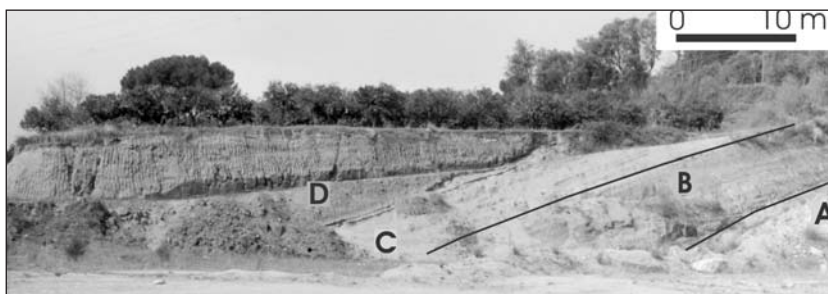


Fig. 2 - Affioramento delle piroclastiti pre Ignimbrite Campana (da Romano et al., 1994) nella cava abbandonata di Maddaloni. A) calcari mesozoici e breccie di versante; B) unità pomicea pre Ignimbrite Campana; C) pomice rimaneggiate; D) Ignimbrite Campana.

Outcrop of pre Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits (from Romano et al., 1994) in the abandoned quarry near Maddaloni. A) Mesozoic limestones and slope breccia; B) pre Campanian Ignimbrite pumiceous unit; C) reworked pumiceous levels; D) Campanian Ignimbrite.

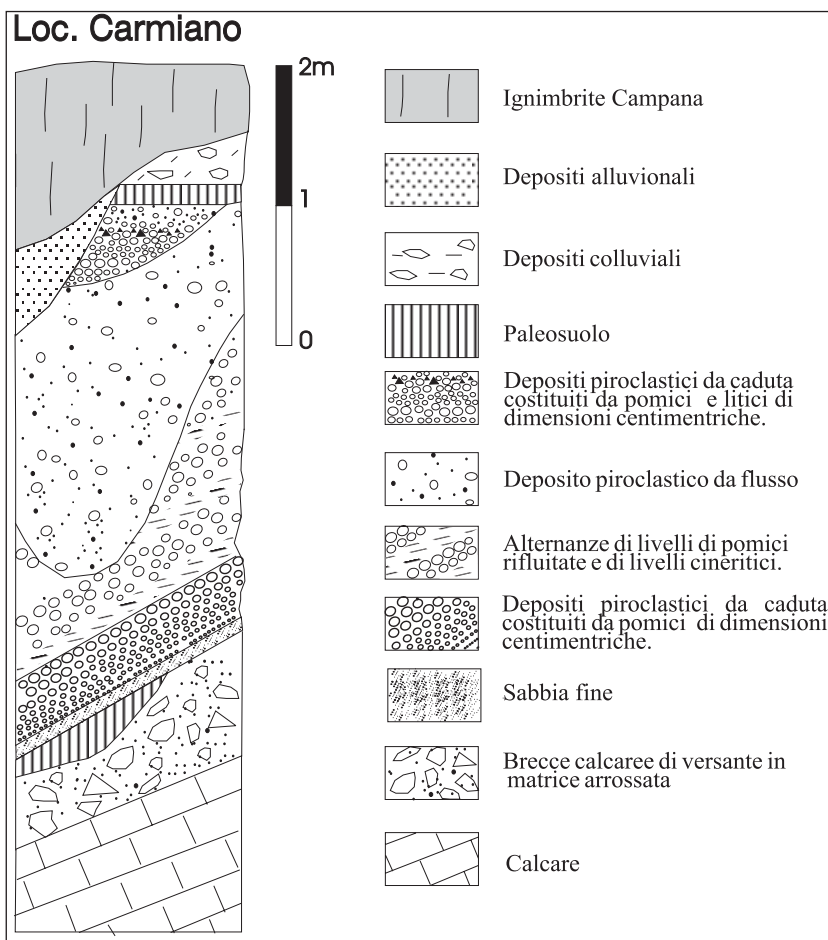


Fig. 3 - Colonna stratigrafica di sintesi dei terreni affioranti nella cava abbandonata di Maddaloni.

Synthetic stratigraphic column of pre Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits cropping out in the abandoned quarry near Maddaloni.

avana con debole gradazione inversa (Fig. 4); il diametro delle pomice a spigoli vivi è mediamente di circa 1,5 cm, con un massimo di 3 cm;

- alternanze di livelli pomicei e livelli cineritici (spessore 1,5 m) risedimentati lungo il versante a spese della sottostante Unità pomicea da caduta.

Unità da flusso (Fig. 5): questa unità poggia con un chiaro contatto erosionale sulle pomice basali; è costituita da un deposito piroclastico a struttura massiva in cui la matrice pomicea e sabbiosa assume una colorazione giallastro – rossastra, al suo interno sono diffuse pomice grigie non alterate e subarrotondate di dimensioni variabili, mediamente centimetriche e spesso raggruppate in sciami. Le caratteristiche tessiturali del deposito indicano un meccanismo di messa in posto da flusso piroclastico. Il suo spessore è variabile (in questa località da 2 a 4m) e la parte sommitale è parzialmente pedogenizzata.

L'unità da flusso è a sua volta ricoperta da circa 1,5 metri di depositi piroclastici da caduta alternati a livelli pomicei rimaneggiati che, nella parte alta, sono ricoperti da un deposito prevalentemente vulcanoclastico, con intercalazioni di lenti di clasti carbonatici decimetrici a spigoli vivi, pedogenizzato al tetto.

Ignimbrite Campana: al tetto di questi depositi (Fig. 2) si rinviene un tufo grigio a scorie grigie con fratturazione colonnare appartenente alla ben nota formazione vulcanica campana; lo spessore diminuisce dalla piana verso il versante passando da circa 15m a circa 50 cm.

3.2. Località Forchia -Durazzano

Lungo la strada che da Forchia conduce a Durazzano è possibile notare in diversi punti di affioramento un deposito piroclastico, di circa 8m di spessore a tessitura massiva, compatto ma non litoide, costituito da una matrice a granulometria sabbiosa, sabbiosoghiaiosa, arrossata o giallastra e da inclusi pomicei di colore avana, sub-arrotondati presenti in maniera diffusa e spesso in lenti. Queste caratteristiche permettono di definirlo come un flusso piroclastico pomiceo la cui messa in posto è stata guidata dalla morfologia preesistente. Si rinviene nella porzione sud-occidentale della piana di Durazzano e lungo la strada che da Forchia sale alla sella di Durazzano, localmente ricoperto da depositi colluviali al cui interno si rinvengono clasti calcarei grossolani, frammenti ceramici di età romana e scorie di scarto della lavorazione del ferro. Un affioramento molto significativo è localizzato nella piana di Durazzano. Qui è chiara la sovrapposizione dei prodotti dell'IC sui prodotti del flusso pomiceo prima descritto (Fig. 6). Le due formazioni vulcaniche vengono a contatto bruscamente lungo una superficie di erosione e presentano caratteristiche litologiche molto diverse. Il deposito tufaceo inferiore ha una colorazione giallo rossastra, è prevalentemente pomiceo e, pur essendo compatto, non presenta fenomeni di litificazione secondaria; il deposito tufaceo superiore (IC), invece, ha una tipica colorazione grigiasta è ricco in frammenti scoriacei e presenta un aspetto litoide; quest'ultima caratteristica è osservabile

meglio negli affioramenti presenti più a valle nel paese di Durazzano dove l'IC assume anche la tipica fratturazione colonnare.

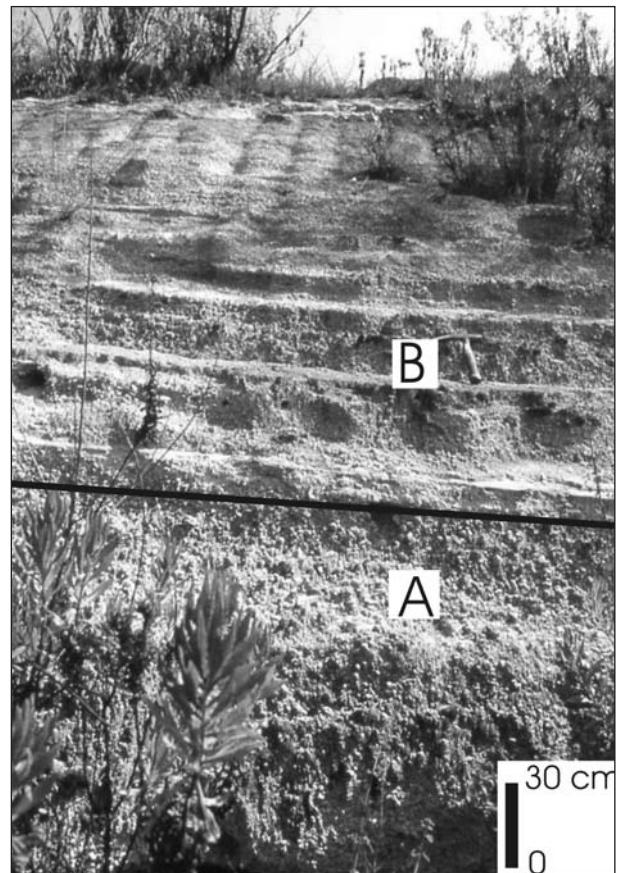


Fig. 4 - Particolare dell'unità pomicea da caduta nella cava abbandonata di Maddaloni. A) livelli di pomice da caduta in posto; B) alternanze di livelli di pomice rimaneggiate.

Detail of the fall pumiceous unit in the abandoned quarry near Maddaloni. A) fall pumiceous unit; B) reworked pumiceous levels.

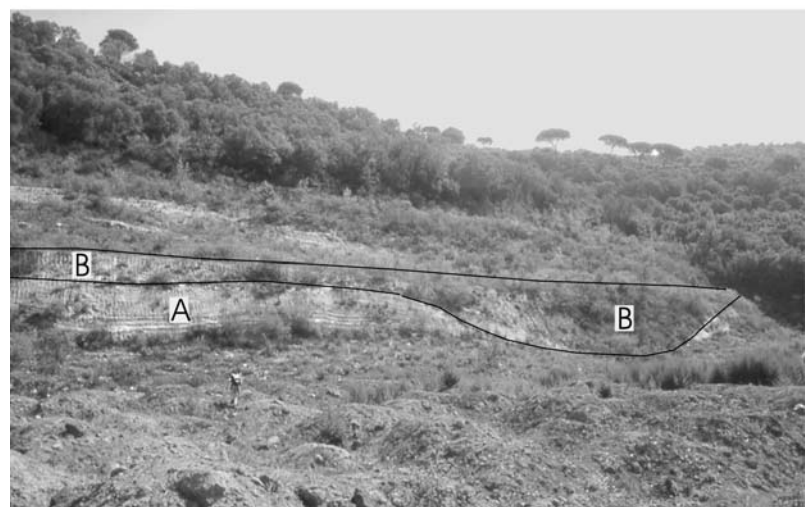


Fig. 5 - Cava abbandonata di Maddaloni: l'unità da flusso (B) poggia con contatto erosionale sull'unità pomicea (A).

Abandoned quarry near Maddaloni: erosional contact between flow unit (B) and fall pumiceous unit.

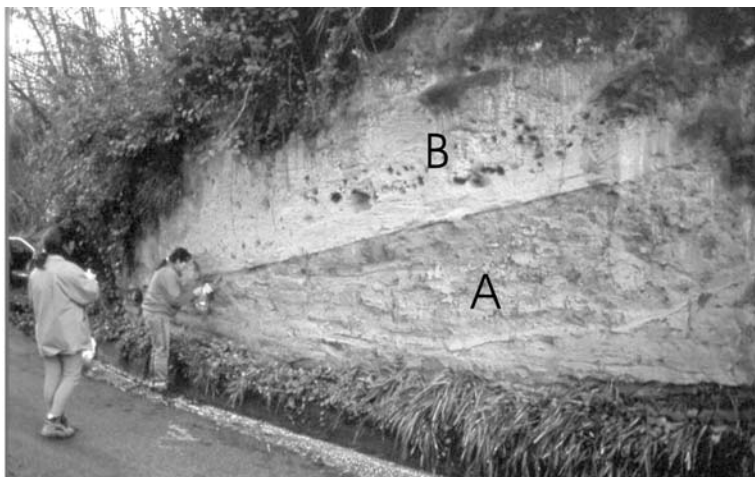


Fig. 6 - La sovrapposizione dell' Ignimbrite Campana (B) sui prodotti dell'unità da flusso (A) nella piana di Durazzano.
The Campanian Ignimbrite (B) lying on the flow unit (A) near Durazzano village.

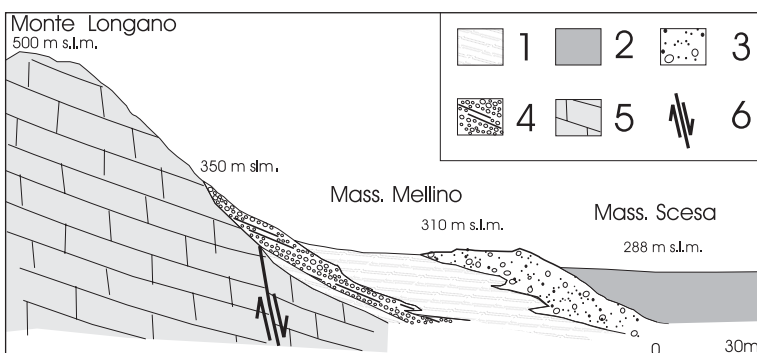


Fig. 7 - Sezione geologica schematica dei depositi piroclastici pre Ignimbrite Campana affioranti nei dintorni di Durazzano. 1) ghiaie e sabbie vulcanoclastiche di ambiente di conoide alluvionale; 2) Ignimbrite Campana; 3) unità da flusso; 4) unità pomicea da caduta; 5) calcari mesozoici; 6) faglia.
Geological cross section in the pre-Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits cropping out near Durazzano. 1) Volcanoclastic gravel and sands of alluvial fan; 2) IC; 3) flow unit; 4) fall pumiceous unit; 5) mesozoic limestones; 6) fault.

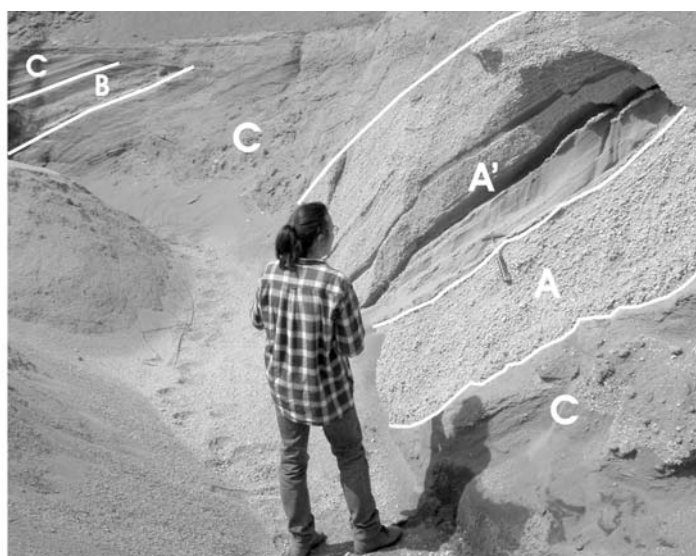


Fig. 8 - Località "Masseria Mellino" a Durazzano: l'unità pomicea da caduta in posto (A) e rimaneggiata (A') e l'unità da flusso (B) intercalate ai depositi piroclastici rimaneggiati in ambiente di conoide (C).
Masseria Mellino locality, Durazzano: fall pumiceous unit (A), reworked pumiceous unit (A') and flow unit (B) interbedded within alluvial fan deposits.

3.3 Piana di Durazzano: Località Masseria Mellino

In questa località la serie piroclastica è caratterizzata da depositi da caduta e da flusso in posto, inseriti in una successione di depositi piroclastici rimaneggiati prevalentemente pomicei, con granulometria da cineritico-sabbiosa a ghiaiosa, che definiscono una conoide alluvionale (Fig. 7). La base di questa successione alluvionale non è affiorante e lo spessore minimo stimabile è di almeno 20 metri. Gli affioramenti sono tutti localizzati all'interno di una cava dove è stato possibile riconoscere le seguenti unità piroclastiche in posto:

Unità pomicea da caduta

E' costituita da 70 cm di pomici da caduta biancastre, a spigoli vivi, vacuolari, vetrose con dimensioni fino 5 cm di diametro; scarsa la presenza di litici, con diametro massimo di 2 cm. (A in Fig. 8). Queste pomici poggiano su un deposito massivo a matrice cineritica con pomici sub-arrotondate e litici più piccoli di quelli del deposito da caduta (0,5 cm); lo spessore è variabile (circa 15 cm), la giacitura è conforme alle pomici soprastanti ed ha un'inclinazione di circa 40°. Alle pomici da caduta indisturbate, seguono verso l'alto, per circa 2m, alternanze di livelli cineritici e pomicei costituiti dai materiali del livello da caduta risedimentati in ambiente alluvionale.

Unità da flusso

Questa unità si rinviene intercalata nei depositi di conoide con spessori e giacitura diverse in funzione delle geometrie dei depositi sottostanti e del grado di erosione subito dopo la sua messa in posto. In un piazzale più basso della cava (Fig. 9) è possibile notare come tale unità si inserisce ai margini della conoide assumendo una giacitura suborizzontale con spessori a vista maggiori di 2 m; a tetto presenta altri 3 m di piroclastiti rimaneggiate in ambiente alluvionale. Chiudono la successione stratigrafica dell'area un paio di metri di piroclastiti pedogenizzate brunastre.

La base di questa unità è costituita da un livello pomiceo-cineritico, biancastro compatto con uno spessore di circa 15 cm; la tessitura è massiva la matrice è sabbiosa avana - rosata e le pomici sono di colore grigio avana di dimensioni mediamente centimetriche. Verso la parte alta del deposito sono presenti pomici di dimensioni maggiori (fino a 4,5 cm) vacuolari, a volte vetrose con fenocristalli chiari e scuri; è scarsa la presenza di litici tra i quali sono frequenti clasti di tufo marrone scuro con dimensioni di circa 1 cm. Le caratteristiche tessiturali di questa unità sono quelle di un flusso piroclastico pomiceo.

3.4. Località Solopaca

In aree più interne rispetto alla Piana Campana, precisamente nella zona di Solopaca, sono stati rilevati altri limitati affioramenti di piroclastiti antiche non segnalate in

letteratura.

Il più significativo è quello di Località "Ferri" in sinistra orografica del F. Calore dove le piroclastici antiche poggiano su argille e sabbie di ambiente fluvio-palustre e sono caratterizzate da ripetute alternanze di livelli pomicei bianchi e grigi e di livelli cineritici, nell'insieme fortemente cementati e a consistenza tufacea (Fig. 10). I livelli di pomici presentano gradazioni sia inverse che dirette, le pomici hanno dimensioni variabili dai 2 ai 5 mm, si presentano molto alterate e sovente contengono litici; lo spessore totale è di circa 2 m. Al tetto di questi depositi si rinviene una successione di conglomerati di conoide alluvionale cui sono associate delle superfici terrazzate intorno ai 100 m s.l.m.; tali conglomerati vengono attribuiti in letteratura al tardo Pleistocene medio (Iacobacci *et al.*, 1959). Sia i conglomerati che le piroclastici antiche risultano ricoperte lateralmente dalla formazione dell'IC il cui top deposizionale costituisce una superficie terrazzata intorno ai 55 m s.l.m. (Fig.11).

4. I LIVELLI POST-IC

Al tetto pedogenizzato dell'IC, o su sedimenti alluvionali che la ricoprono, abbiamo rinvenuto in tutta l'area investigata altri depositi piroclastici da caduta non distinti nella precedente cartografia geologica ufficiale del Foglio 172 "Caserta".

Essi affiorano prevalentemente al top di superfici terrazzate (loc. Limatola, Dugenta) hanno uno spessore complessivo variabile dai 50 ai 200 cm e presentano quasi sempre nella parte bassa cineriti bianche e grigie, fittamente laminate, con intercalazioni di livelli pomicei bianchi. Nella parte alta invece si rinviene costantemente un livello di cineriti giallastre, massive con pomici sparse aventi uno spessore di circa 60 cm (Fig. 12). La base spesso poggia su un paleosuolo marrone che si sviluppa a tetto dell'IC o su depositi alluvionali e/o colluviali.

Tra gli affioramenti più significativi (Fig.13), oltre a quello della cava "Etep" nei pressi di Dugenta, dove al tetto dell'IC si rinvengono delle alluvioni ghiaioso-sabbiose a stratificazione incrociata sormontate da un livello di pomici e poi di cineriti di colore giallastro, va segnalato quello di località "Campitello" (Ave Grazia Plena) dove è possibile osservare dal basso stratigrafico 1,5 m di cineriti molto fini bianco-giallastre, cui seguono 80 cm di pomici (diametro 2÷3 mm) immerse in una matrice sabbiosa gialla con cristalli idiomorfi di mica e pirosseni. In località "Bagno" in sinistra della valle del F. Calore è possibile osservare piroclastici molto simili a quelle descritte precedentemente e caratterizzate da alternanze di ceneri e di livelli pomicei. Esse sono intercalate a depositi ghiaiosi di ambiente di conoide alluvionale che poggiano chiaramente sulla formazione dell'IC.

Altri affioramenti significativi sono ubicati nelle numerose cave presenti nei dintorni di Caserta, come alla cava di San Marco Evangelista (Fig.14) dove è chiaramente visibile il paleosuolo interposto tra il top dell'IC e questi depositi da caduta riconoscibili anche da

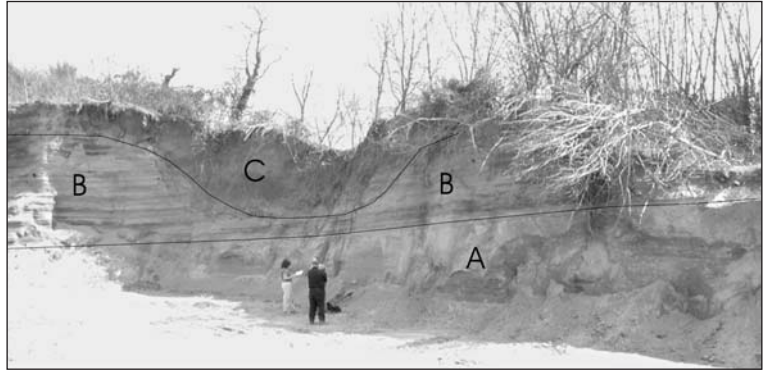


Fig. 9 - Località "Masseria Mellino": unità da flusso (A) ricoperta dai depositi di conoide alluvionale (B) e dal suolo attuale (C).

Masseria Mellino locality, Durazzano: The flow unit (A) covered by alluvial fan deposits (B) and present day soil.

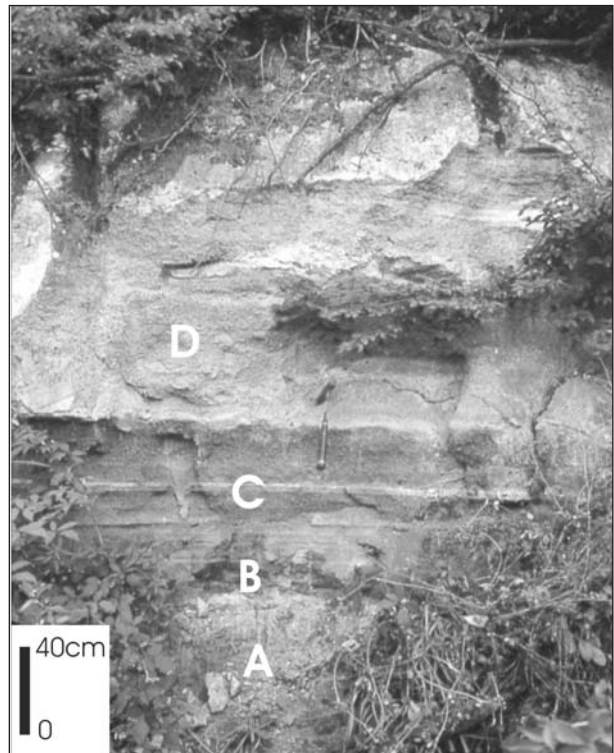


Fig. 10 - I depositi piroclastici pre Ignimbrite Campana di Solopaca. A) argille fluvio-lacustri; B) paleosuolo; C) livelli di pomici grigio scure; D) livelli di pomici grigio chiaro.

The pre Campanian Ignimbrite piroclastic deposits cropping out near Solopaca. A) fluvio-lacustrine clay; B) paleosoil; C) dark grey pumiceous levels; D) grey pumiceous levels.

lontano per la colorazione biancastra e giallastra.

La presenza costante in tutti gli affioramenti descritti delle cineriti bianche stratificate passanti ad un livello pomiceo massivo di colore giallastro, lo spessore complessivo poco variabile della successione piroclastica (circa 1÷2 m), la chiara posizione stratigrafica, sicuramente più recente dell'IC, la diffusione areale pressochè continua tra Caserta e Solopaca (cfr. Fig. 1) fanno ritenere che si tratti sempre dello stesso deposito piroclastico da caduta.

5. PROBLEMI APERTI E CONCLUSIONI

In tutte le località citate nel testo sono stati prelevati campioni sui quali sono in corso analisi mineralogico-petrografiche e sedimentologiche, per risalire alla paragenesi e quindi alla precisa posizione tefrostratigrafica di queste piroclastiti.

Pur non avendo ancora risultati sperimentali, sulla base dei soli dati stratigrafici è tuttavia possibile affermare che nell'area esaminata esistono almeno tre formazioni vulcaniche più antiche dell' IC. Esse sono rappresentate dalle Pomice antiche di Solopaca e dai due livelli denominati, al momento, "Unità pomicea da caduta di Maddaloni" e "Unità da flusso di Durazzano"

Queste due ultime unità sono state rinvenute nella medesima posizione stratigrafica e sicuramente sottoposte alla formazione dell'IC. L'unità da flusso in particolare sembra avere una notevole estensione areale e potrebbe includere il "Tufo di Durazzano" segnalato da Rolandi *et al.*, (2003) e datato 116 ka.

Per quanto riguarda i depositi post-IC essi rappresentano i prodotti di uno stesso evento eruttivo che ha interessato tutta l'area compresa tra Caserta, Vallo di Maddaloni, Limatola, Dugenta e Solopaca. La parte basale di questi depositi, caratterizzata da alternanze di cineriti bianche e grigie fittamente laminate, presenta elevate analogie sedimentologiche con la parte basale del *lower member* del Tufo Giallo Napoletano *Auct.* individuato e descritto nei

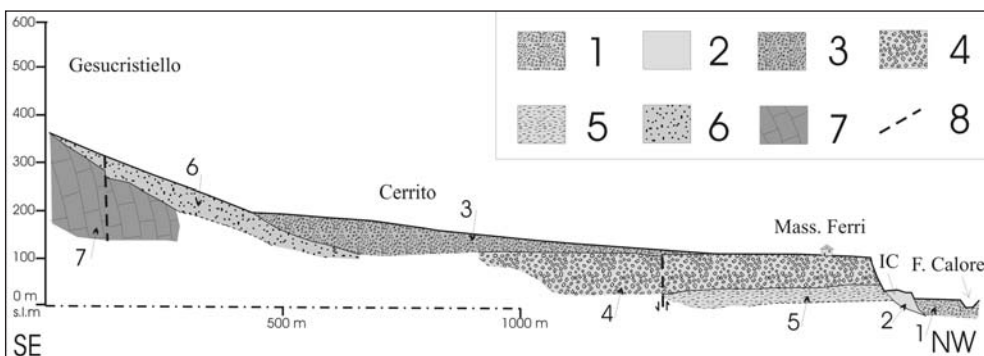


Fig. 11 - Sezione geologica illustrante i rapporti tra depositi alluvionali e depositi piroclastici nei dintorni di Solopaca. 1) alluvioni recenti del F. Calore (Olocene); 2) Ignimbrite Campana (39 ka); 3) depositi di conoide alluvionale (Pleistocene superiore - Olocene); 4) depositi fluviali terrazzati (Pleistocene medio-superiore); 5) depositi piroclastici antichi (Pleistocene medio?); 6) breccie di versante (Pleistocene inferiore-medio); 7) calcari mesozoici; 8) faglia.

Geological cross section showing the relationships between alluvial and pyroclastic deposits near Solopaca. 1) Recent alluvial deposits of the Calore river (Holocene); 2) Campanian Ignimbrite (39 ky); 3) alluvial fan deposits (Upper Pleistocene - Holocene); 4) terraced fluvial deposits (Middle - Upper Pleistocene); 5) ancient pyroclastic deposits Middle Pleistocene?; 6) slope breccias (lower-Middle Pleistocene); 7) mesozoic limestones; 8) fault.



Fig.12 - Località: "Ave Gratia Plena": particolare dei depositi post Ignimbrite Campana. a) Paleosuolo; b) depositi cineritici biancastri stratificati; c) livello pomiceo massivo di colore giallastro.

"Ave gratia Plena" locality: detail of the post Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits. a) Paleosol; b) white layered ash deposits; c) massive and yellowish pumiceous level.

dintorni di Caserta (S. Angelo in Formis) da Cole & Scarpati (1993) e da Wolhertz *et al.*, (1995). In particolare i livelli cineritici laminati potrebbero essere correlati con l'unità LM1 di Wolhertz *et al.*, 1995, mentre risulta più difficoltoso, in assenza di analisi granulometriche, definire una corrispondenza tra le cineriti massive giallastre sovrastanti e gli altri 13 livelli segnalati dagli stessi autori nell'affioramento di S. Angelo in Formis.

In alternativa tali depositi potrebbero essere correlati alle piroclastiti datate 23 ka che trovano corrispondenza con l'Ignimbrite di Giugliano (De Vivo *et al.*, 2001; Rolandi *et al.*, 2003) e con il livello di tephra Y3 rinvenuto in carotaggio nel Mar Tirreno (Munno & Petrosino, in stampa).

In ogni caso è importante segnalare che, in tutta l'area studiata, questi depositi sono gli unici presenti al di sopra dell'IC e che sembrano quindi mancare i prodotti di provenienza flegreo-vesuviana post-IC segnalati in aree immediatamente a sud est (Valle del Clanio) da Di Vito *et al.*, (1998); ciò è ovviamente da imputare ad assi di dispersione differenti.

I dati stratigrafici raccolti, oltre a fornire preziose informazioni sull'at-

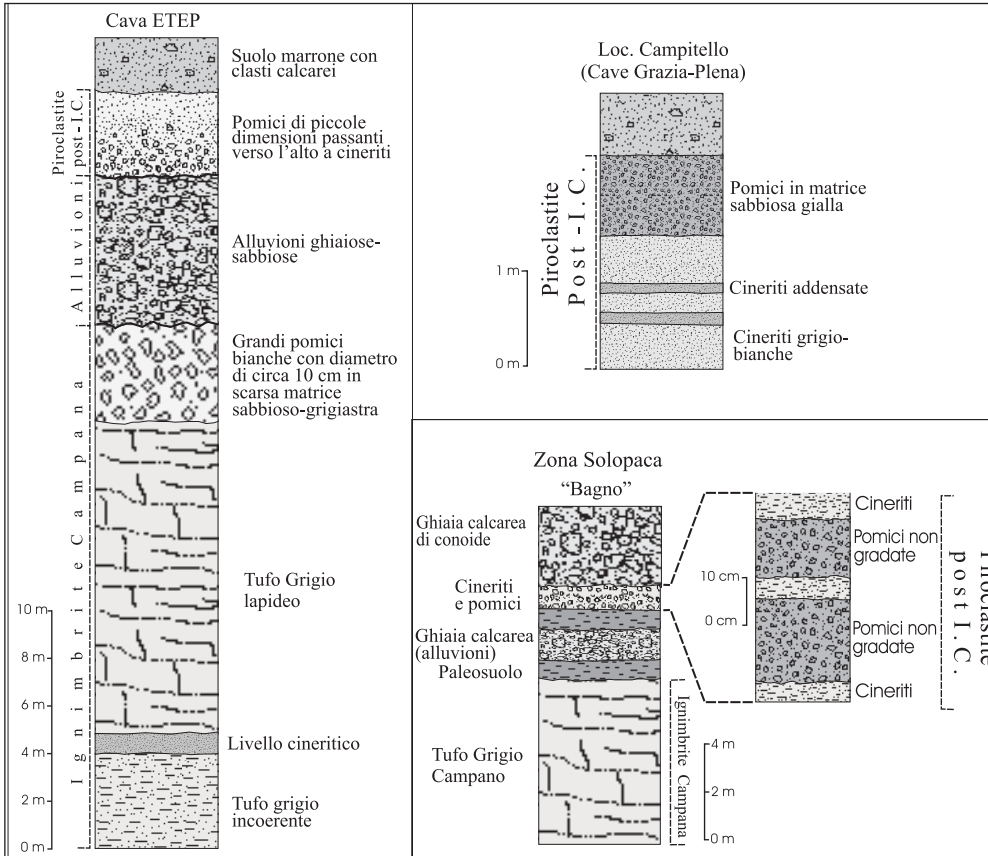


Fig. 13 - Colonne stratigrafiche relative agli affioramenti più significativi di depositi piroclastici post Ignimbrite Campana. Per le ubicazioni degli affioramenti vedi Fig.1.

Stratigraphical columns for the most significant outcrops of post Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits. See Fig. 1 for location.



Fig. 14 - I depositi piroclastici post Ignimbrite Campana nella cava abbandonata di "San Marco Evangelista". A) IC; B) paleosuolo; C) cineriti bianche stratificate e livello pomiceo massivo giallastro; D) suolo attuale.

Post Campanian Ignimbrite pyroclastic deposits cropping out in the abandoned quarry near San Marco Evangelista. A) Campanian Ignimbrite; B) paleosol; C) white layered ash deposits and massive yellowish pumiceous level; D) present day soil.

tività eruttiva tardo pleistocenica dell' area della Piana Campana potranno, in futuro, contribuire a identificare nuovi livelli marker per la stratigrafia dei depositi continentali e marini tardo quaternari del margine tirrenico campano ed essere correlati ad alcuni dei numerosi livelli piroclastici che si rinvencono normalmente nelle stratigrafie di sondaggi profondi eseguiti in Piana Campana.

LAVORI CITATI

Alessio M., Bella F., Improta S., Belluomini G., Calderoni G., Cortesi C. & Turi F. (1973) - *University of Rome Carbon 14 dates X*, Radiocarbon, **15** (1), 165.

Alessio M., Bella F., Improta S., Belluomini G., Cortesi C. & Turi F. (1971) - *University of Rome Carbon 14 dates XII*, Radiocarbon, **16** (3), 358-367.

Aprile F. & Ortolani F. (1978) - *Nuovi dati sulla struttura profonda della Piana Campana* - Boll. Soc. Geol. It., **97**, 591-608.

Aprile F. & Toccaceli R.M. (2002) - *Nuove conoscenze sulla stratigrafia e distribuzione dei depositi ignimbritici quaternari nel sottosuolo della piana del Sarno (Salerno - Campania)* - Italia meridionale. Il Quaternario, **15** (2), 169-174.

Barberi F., Innocenti F., Llires L., Munno R., Pescatore T., Santacroce R. (1978) - *The Campanian Ignimbrite: a major prehistoric eruption in the Neapolitan area (Italy)* - Bull. Volcanol., **41** (1), 1-22.

Barberi F., Cassano E., La Torre P., Sbrana A. (1991) - *Structural evolution of Campi Flegrei caldera in the light of volcanological and geophysical data*. J.Volcanol Geotherm res. **48**, 33-49.

Brancaccio L., Cinque A., Romano P., Roskopf C., Russo F., Santangelo N. & Santo A. (1991) - *Geomorphology and neotectonic evolution of a sector of the thyrrenian flank of the southern Apennines (region of Naples, Italy)* - Z. Geom., **82**, Suppl. Bd., 47-58.

Brancaccio L., Cinque A., Romano P., Roskopf C.,

- Russo F., Santangelo N. (1994) - *L'evoluzione delle pianure costiere della Campania: geomorfologia e neotettonica*. Mem. Soc. Geogr. It., **53**, 313-337.
- Cole P.D. & Scarpati C. (1993) - *A facies interpretation of the eruption and emplacement mechanism of the upper part of the Neapolitan Yellow Tuff, Campi Flegrei, Southern Italy*. Bull. Volcanol., **55**, 311-326.
- D'Erasmus G., (1931) - *Studio geologico dei pozzi profondi della Campania*. Boll. Soc. Natur. In Napoli, **43**, 15-143.
- De Vivo B., Rolandi G., Gans P. B., Calvert A., Bohron W. A., Spera F. J. & Belkin H. E. (2001) - *New constraints on the pyroclastic eruptive history of Campanian volcanic Plain (Italy)*. Mineralogy and Petrology **73**, 47-65.
- Deino AL., Southon I., Terrasi F., Campajola L. and Orsi G. (1994) - *^{14}V and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of the Campanian Ignimbrite, Phlegrean Fields, Italy*. Abstract ICOG, Berkeley, CA, U.S.A.
- Di Girolamo P. (1968) - *Petrografia dei tufi Campani: Il processo di pipernizzazione (Tufo-Tufo pipernoide-Piperno)*. Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli S. 4, **35**, 1-70.
- Di Girolamo P., Rolandi G., Stanzione E. D. (1973) - *L'eruzione di pomici a letto dell'Ignimbrite Campana*. Period. Min., **42**, 436-468.
- Di Girolamo P. (1978) - *Geotectonic setting of Miocene – Quaternary volcanism in and around the Eastern Tyrrhenian Sea border (Italy) as deduced from major element geochemistry*. Bull. Volcanol. **41**, 421-432
- Di Girolamo P., Ghiara M.R., Lirer L., Munno R., Rolandi G., & Stanzione D. (1984) - *Vulcanologia e petrografia dei Campi Flegrei*. Boll. Soc. Geol. It., **103**, 349-413.
- Di Vito M., Sulpizio R., Zanchetta G. (1998) - *I depositi ghiaiosi della valle dei torrenti Clanio-Acqualonga (Campania centro-orientale): significato stratigrafico e paleoambientale*. Il Quat., **11** (2), 273-286.
- Fisher R., Orsi G., Ort M., Heiken G. (1993) - *Mobility of a large-volume pyroclastic flow -emplacement of the Campanian Ignimbrite, Italy*. J. Volcanol. Geotherm. Res. **56**, 205-220.
- Iacobacci A., Martelli G., Perno U. (1959) - *Osservazioni geologiche sul foglio 173 Benevento*. Boll. Serv. Geol. It., **80** (1), 73-75.
- Ippolito F., Ortolani F., Russo M. (1973) - *Struttura marginale tirrenica dell'Appennino campano: reinterpretazione di dati di antiche ricerche di idrocarburi*. Mem. Soc. Geol. It., **12**, 227-250.
- Munno R. & Petrosino P. (In stampa) - *New constrains on the occurrence of Y-3 Upper Pleistocene tephra marker layer in the Tyrrhenian Sea*. Il Quaternario.
- Orsi G., Civetta L., Valentine G.A. (1999) - *Volcanism in the Campi Flegrei*. J. Volcanol. Geotherm. Res. **91**, 470.
- Ort M.H., Rosi M., Anderson N. C.D. (1999) - *Corelation of deposits and vent locations of the proximal Campanian Ignimbrite deposits, Campi Flegrei, Italy, based on natural remanent magnetization and anisotropy of magnetic susceptibility characteristics*. J. Volcanol. Geotherm. Res. **91**, 167-178.
- Rolandi G., Bellucci F., Heizler M. T., Belkin H. E. & De Vivo B. (2003) - *Tectonic controls on the genesis of ignimbrites from the campanian volcanic zone, southern Italy*. Mineralogy and Petrology, **S.I.**, 1-29.
- Romano P., Santo A. & Voltaggio M. (1994) - *L'evoluzione geomorfologica della pianura del F. Volturno (Campania) durante il tardo Quaternario (Pleistocene medio-superiore-Olocene)*. Il Quat., **7** (1), 41-56.
- Rosi M. & Sbrana A. (1987) - *The Phlegraean Fields*. CNR Quaderni di La Ricerca Scientifica, **114**, 175 pp.
- Scandone R., Bellucci F., Lirer L., Rolandi G. (1991) - *The structure of the Campanian Plain and the activity of the Neapolitan volcanoes (Italy)*. J. Volcanol. Geotherm. Res., **48**, 1-31.
- Wohletz K., Orsi G., De Vita S. (1995) - *Eruptive mechanism of the Neapolitan yellow Tuff interpreted from stratigraphic, chemical and granulometric data*. J. Vol. Geoth. Res., **67**, 263-290.

Ms. ricevuto il 16 giugno 2003
 Testo definitivo ricevuto il 18 novembre 2003

Ms. received: June 16, 2003
 Final text received: November 18, 2003