

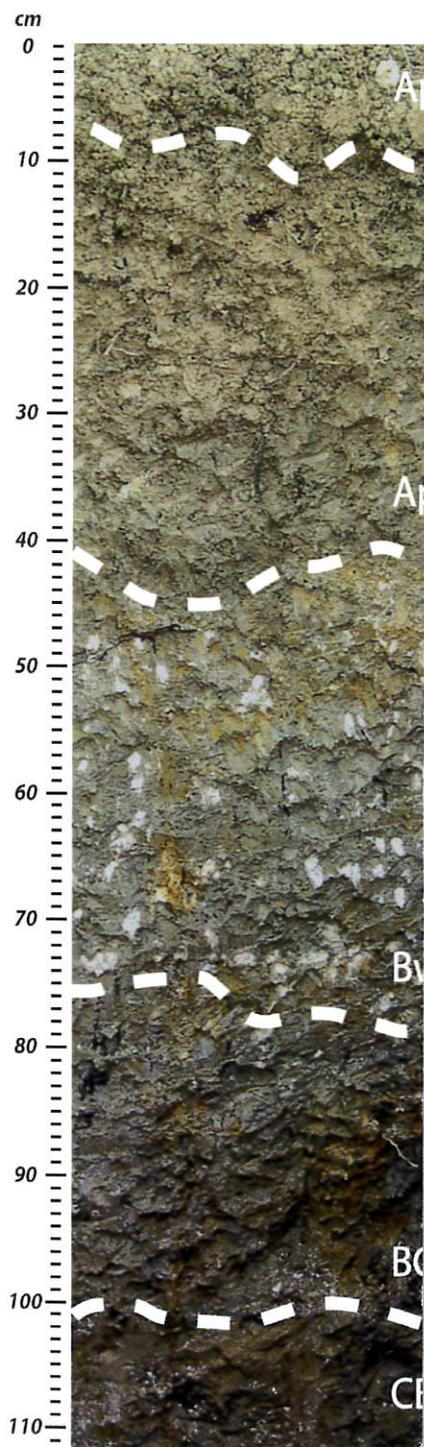


I SUOLI E I PAESAGGI DELLA TERRA DEI FUOCHI, DELLA VALLE TELESINA E DELL'IRPINIA

in collaborazione con



Giornate Pedologiche
SIPe 2014



Guida a cura di: S. Vingiani (UNINA)

Inquadramenti geologico e geomorfologico: P. Magliulo, S. Vingiani, A. Agrillo (UNISANNIO e UNINA)

Inquadramenti climatico, agronomico e pedologico: A. Bonfante, A. Basile, F. Terribile, S. Vingiani, A. Agrillo, P. Manna, P. Magliulo, L. Minieri, G. Langella (UNINA, CNR-ISAFOM, UNISANNIO)

Analisi vulcanologica e analisi composizionale dei vetri vulcanici: M.A. Di Vito, I. Arienzo (INGV)

Descrizione dei suoli: R. De Mascellis, S. Vingiani, A. Bonfante, P. Moretti, A. Mileti, S. Valentini (UNINA, CNR-ISAFOM)

Analisi di laboratorio: R. De Mascellis, N. Orefice, G. Buscemi, S. Vingiani (CNR-ISAFOM, UNINA)

Analisi diffrattometrica a raggi-X: P. Cappelletti, S. Vingiani (UNINA)

Sommario

21 SETTEMBRE 2014 - LA BELLEZZA MALTRATTATA: I SUOLI DELLA "TERRA DEI FUOCHI"	4
Introduzione all'area di studio	4
Inquadramento geografico	5
Inquadramento geologico e geomorfologico	6
Inquadramento climatico	8
Regime idrico e termico dei suoli	14
I paesaggi agrari	15
I sistemi di paesaggio	16
Inquadramento pedo-geografico	17
STOP 1 – Terra dei Fuochi - Frignano (CE)	19
STOP 2 - Terra dei Fuochi – Trentola Ducenta (CE)	26
23 SETTEMBRE 2014 - I SUOLI ED I PAESAGGI DELLA VALLE TELESINA	30
Introduzione	30
Inquadramento geografico	30
Inquadramento geologico	31
Assetto geomorfologico	34
Caratteristiche climatiche	37
Caratteristiche del paesaggio agrario	45
I sistemi di Paesaggio della Valle Telesina	49
STOP 1 – I suoli delle aree di raccordo detritico-colluviale	51
STOP 2 - I suoli dei terrazzi fluviali antichi	58
STOP 3 – i suoli della pianura alluvionale recente	65
STOP 4 – L'Azienda agricola Ocone (DEL MONTE srl) - Ponte (BN)	72
STOP 5 - I suoli dei rilievi montuosi	79
24 SETTEMBRE 2014 - L'AZIENDA AGRICOLA QUINTODECIMO MIRABELLA ECLANO (AV)	88
BIBLIOGRAFIA	95

Le nuove frontiere per la protezione e la gestione sostenibile del suolo e del paesaggio

La salvaguardia e la valorizzazione del paesaggio italiano esigono una migliore gestione e tutela del suolo. Ciò implica la necessità di riconciliare la produzione agricola e forestale con la gestione sostenibile delle risorse ambientali. Purtroppo l'effettiva applicazione di questo bel concetto è assai lontana dall'essere attuata. Spesso mancano gli approcci e gli strumenti operativi in grado di

gestire la complessità, la ricchezza e la fragilità del paesaggio e dei suoli italiani; ciò comporta gravi risvolti alla luce delle continue minacce di degrado a cui è soggetto il suolo.

Ma forse oggi qualcosa può cambiare. I recenti sviluppi nei Sistemi di Supporto alle Decisioni sul paesaggio - basati su piattaforme "Geospatial Cyber-Infrastructure" multiscala, multiutenza e multidisciplinari - e gli ultimi sviluppi dei WEB-GIS - promettono grandi opportunità poiché forniscono strumenti integrati, coerenti e operativi per supportare individui, aziende ed enti pubblici nella loro gestione quotidiana, efficiente e sostenibile del paesaggio rurale. Questi strumenti - nella loro multidisciplinarietà - permettono di supportare decisioni di pianificazione, gestione o anche di trasformazione territoriale, attraverso una valutazione analitica dello stato e dell'impatto sui suoli.

Il convegno - attraverso i risultati di due progetti europei LIFE+ sul suolo e delle attività di campo (giornate SIPE) - mira a mostrare le potenzialità di queste nuove frontiere per la salvaguardia e la valorizzazione dei suoli e del paesaggio italiano. Il convegno ha uno spazio dedicato agli utenti (ad es. agricoltori, forestali, urbanisti) e a diverse società scientifiche che, dalla loro prospettiva, valuteranno questi nuovi strumenti. Il convegno sarà preceduto e seguito da giornate di campo (giornate pedologi che della SIPE), in cui saranno presentati suoli, paesaggi e strumenti operativi per la loro gestione. Il convegno - aperto anche ai non addetti ai lavori - si propone come momento di riflessione critica, di aggiornamento e di confronto interdisciplinare ed inter-istituzionale sul suolo e sulla sua gestione.

In questo contesto, si inserisce questa guida che mira ad accompagnare i convegnisti alle attività di campo.

21 SETTEMBRE 2014 - LA BELLEZZA MALTRATTATA: I SUOLI DELLA "TERRA DEI FUOCHI"

Introduzione all'area di studio

Premessa

Da Wikipedia *"La locuzione "terra dei fuochi" individua una vasta area situata nell'Italia meridionale, tra le province campane di Napoli e Caserta, caratterizzata dalla forte presenza di rifiuti tossici e soprattutto di numerosi roghi di rifiuti, donde l'appellativo. Essa venne utilizzata per la prima volta nel 2003 nel Rapporto Ecomafie 2003 curato da Legambiente. Successivamente venne utilizzata da Roberto Saviano nel libro Gomorra, come titolo dell'XI ed ultimo capitolo"...*

In questa breve guida ci focalizzeremo sull'Agro Aversano che può essere considerato il nucleo di questa terra ed è un areale di grande interesse strategico per l'agricoltura campana e per le coltivazioni arboree specializzate.

Per comprendere bene l'Agro Aversano e quindi la stessa "terra dei fuochi" dobbiamo partire dall'inizio.

Così scriveva Publio Annio Florio al tempo di Adriano:

"La Campania è la regione più bella non solo d'Italia, ma di tutto il mondo. Non c'è niente di più dolce del suo clima: basti dire che la primavera vi sboccia due volte. Non c'è niente di più fertile del suo suolo: si dice che là gareggino Cerere e Bacco.

Niente di più ospitale del suo mare: vi si trovano i famosi porti di Gaeta e di Miseno, di Baia dalle tepide fonti, il Lucrino e l'Averno, quasi luoghi di riposo del mare. Qui ci sono monti cinti di vigneti, il Gauro, il Falerno, il Massico e, più bello di tutti, il Vesuvio, che rivaleggia col fuoco dell'Etna. Ci sono città volte al mare: Formia, Cuma, Pozzuoli, Napoli, Ercolano, Pompei e la stessa loro capitale Capua, un tempo annoverata fra le tre più grandi città (del mondo) con Roma e Cartagine".

... e Plinio il vecchio (23-79 AD). Naturalis Historia V Cap

"Quelle terre sono così felici, amene e beate che vi si riconosce evidente l'opera prediletta della natura... Si pensi a quest'aria così vivificante, al clima così costantemente mite e

salubre, campi tanto fertili, colline solatie, ..utili foreste...abbondanza di viti e d'ulivi...di pecora dall'ottima lana, di tori dalla carnosa callottola...E' la terra stessa, che ovunque schiude il suo seno ai traffici e, quasi bramosa di dare una mano all'uomo, avanza le sue braccia nel mare !"

... e J. W. Goethe (1786-1788) - Viaggio in Italia

"In questi paesi si capisce come mai sia venuta all'uomo l'idea di lavorare la terra: qui dove il solco produce di tutto, dove si può sperar di fare da tre a cinque raccolti ogni anno. Dicono che nelle annate migliori han seminato tre volte il granturco nel medesimo campo !"

Con questo sfondo, possiamo inoltre affermare che oggi nell'Agro Aversano si combinano alcuni aspetti tipici di vaste aree della pianura campana, quali la presenza di siti di grande interesse archeologico (ad es. insediamenti e necropoli dell'Eneolitico e del Bronzo Antico) con la violenta urbanizzazione degli ultimi decenni.

E' un territorio pianeggiante caratterizzato da almeno tre grandi tipologie di pianura: la pianura costiera, la pianura alluvionale dei Regi Lagni e la pianura pedemontana flegrea. Questi tre ambienti rappresentano ecosistemi agrari con genesi e fertilità molto diversa.

Per illustrare gli aspetti ambientali e pedologici di questa guida ci si è avvalsi di ampi stralci della Carta dei Suoli dell'Agro Aversano prodotta dalla Regione Campania ed elaborata dal gruppo di pedologia dell'Università di Napoli Federico II e dal CNR ISAFoM.



Inquadramento geografico dell'Agro Aversano

Inquadramento geografico

L'Agro Aversano è compreso tra il piedimonte delle colline vulcaniche dei Campi Flegrei a Sud, e la piana alluvionale del Fiume Volturno a Nord. Essa si estende nella porzione Sud del territorio provinciale di Caserta ed è delimitata a Nord dai Regi Lagni, ad Ovest dalla linea di

costa, a Sud-Est dal limite tra le province di Napoli e Caserta. Ha un'estensione di circa 20.000 ha ed è caratterizzata da quote comprese tra -2 m (nelle depressioni retrodunari) e 60 m s.l.m. (nel settore meridionale dell'area), con pendenze comprese tra lo 0,1 e il 2%.

L'area ricade nelle tavole topografiche in scala 1:25.000 della Regione Campania (aggiornamento 1990 della cartografia IGM) n. 15, 16, 22 e 23.

I suoli dell'area, già denominata dai romani "Campania Felix" per l'estrema fertilità, sono stati destinati prevalentemente all'uso agricolo fin dall'antichità, rappresentandone la risorsa economica principale. Per migliorare la produttività agricola, tra il XVI e il XVII secolo si rese indispensabile provvedere alla realizzazione della bonifica delle zone acquitrinose del bacino del Clanio, antico corso d'acqua alimentato dalle sorgenti dei massicci carbonatici che bordano a Nord e ad Est la Piana Campana. Furono realizzati il canale principale dei Regi Lagni, ed una serie di canali tributari artificiali; ciò determinò la sostituzione del sinuoso tracciato del fiume Clanio con canali rettilinei, ed un diretto sbocco a mare, con uno spostamento verso Nord della foce originaria. Attualmente l'alveo dei Regi Lagni non svolge più la funzione di canale di bonifica, ma è stato progressivamente trasformato in collettore fognario, a seguito delle immissioni di acque nere da parte di tutti i comuni del bacino idrografico; esso rappresenta uno tra i maggiori collettori fognari esistenti sul territorio nazionale.

Inquadramento geologico e geomorfologico

L'Agro Aversano costituisce la porzione centrale della Piana Campana, un *graben* peritirrenico posto al margine occidentale della catena appenninica; la Piana Campana, individuata a partire dal Pliocene superiore, è stata coinvolta in processi di subsidenza a partire dal Quaternario. La Piana è colmata da oltre 4000 m di depositi clastici di ambiente marino, transizionale ed alluvionale, vulcaniti e piroclastiti; ha una pianta a rettangolo molto allungato con direzione appenninica (NW-SE), la cui lunghezza è di circa 150 Km e l'ampiezza circa 50 Km. Il margine verso mare della Piana ha invece un andamento reso variabile dalla cuspide deltizia del Volturno e, in modo molto più marcato, dagli edifici vulcanici costieri. Particolarmente rettilinei risultano i bordi interni, determinati dalle faglie dirette che innalzano al suo contorno i massicci calcarei meso-cenozoici del M. Massico (a NW), dei Monti di Caserta, di Avella, Picentini (a NE) e dei M. Lattari (a SE). In connessione con le

strutture tettoniche recenti, durante gli ultimi 50.000 anni nella Piana si è sviluppata un'intensa attività vulcanica che ha portato alla formazione del distretto vulcanico dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio che presentano differenze sostanziali legate alle caratteristiche chimiche (trachitico il primo, della serie leucitica il secondo) e ai volumi di magma emessi. I principali prodotti vulcanici della Piana Campana sono rappresentati dagli eventi eruttivi flegrei dell'Ignimbrite Campana (39 Ka BP; DE VIVO *et alii*, 2001), del Tufo Giallo Napoletano (12 Ka BP), del Gauro, Astroni, Agnano (4.400-3.700 y BP) ed eruzioni pliniane molto intense del Somma-Vesuvio (eruzione di Avellino, 3.8 ka BP).

Tra le formazioni vulcaniche presenti, l'Ignimbrite Campana (IC) risulta ampiamente distribuita, con spessori variabili da oltre 40m, a ridosso dei rilievi carbonatici, ad alcuni metri nella porzione centrale. L'assenza della formazione ignimbritica è stata constatata in corrispondenza di probabili incisioni fluviali, lungo le quali sarebbe stata completamente erosa durante l'ultimo glaciale (~18.000 anni fa). La messa in posto del Tufo Giallo Napoletano (TGN), che si estende per almeno 35 Km a partire dal centro della caldera flegrea, ha determinato l'appiattimento della morfologia precedente ed ha ricoperto parzialmente l'IC e tutti i prodotti dell'attività ad essa precedente. I depositi di *surge* dell'eruzione di Avellino si distribuiscono prevalentemente nel settore occidentale e nord-occidentale del Vesuvio con spessori minimi.

Pertanto nell'area si rinvengono i depositi piroclastici pomicei e cineritici dell'attività vesuviana e flegrea ed intercalazioni di livelli più o meno potenti di depositi alluvionali argilloso-limosi del Clanio-Regi Lagni, caratterizzato in età storica da abbondanti portate.

Differente è stata la dinamica con cui si è evoluto l'ambiente costiero: la fascia domiziana appare in sostanziale quiete da almeno 30.000 anni e non sono stati registrati fenomeni di recente subsidenza o altri movimenti di tipo verticale.

Le aree della pianura costiera comprendono gli apparati dunari antichi e recenti, caratterizzati da sedimenti marini sabbiosi, e le depressioni retrodunari costituite da depositi limoso-argillosi e materiali torbosi, in corrispondenza delle quali la falda idrica diviene estremamente superficiale (-1 m).

L'acquifero principale della Piana è rappresentato da una potente successione (100-150 m) di terreni sciolti di origine piroclastica, alla cui base sono presenti materiali limoso-argillosi di probabile origine marina. A tetto dell'acquifero è quasi sempre presente un banco di tufo

grigio il cui spessore (di alcune decine di metri) si assottiglia in corrispondenza del Volturno e, in parte, dei Regi Lagni. L'acquifero riceve, al di là dell'alimentazione meteorica, contributi cospicui mediante travasi sotterranei con origine nei rilievi carbonatici che bordano la Piana. La circolazione idrica sotterranea può essere schematizzata con la presenza di due falde idriche sovrapposte: una, superficiale, è ubicata al di sopra dell'IC, l'altra più profonda circola al di sotto di essa. Dette falde idriche sono tra loro interconnesse, sia attraverso le soluzioni di continuità che interessano i litotipi meno permeabili, che attraverso flussi verticali di drenanza.

Inquadramento climatico

Ai fini della caratterizzazione climatica si è fatto riferimento alle serie storiche dei valori medi mensili dei dati pluviometrici e termici delle stazioni meteorologiche situate all'interno ed intorno ai confini dell'area di studio registrati dal Genio Civile o da altri enti a partire dal 1921.

I dati raccolti sono stati sottoposti ad uno studio minuzioso al fine di ottenere un set di dati temporalmente omogeneo attraverso il quale comprendere l'andamento climatico dell'area di studio. Tale studio ha portato, con l'ausilio di modelli di regressione lineare semplice per la ricostruzione dei dati mancanti, all'ottenimento di serie storiche uniformi relative a 14 stazioni pluviometriche dal 1951 al 1990 e a 7 stazioni termometriche dal 1970 al 1990.

La tabella successiva riporta le informazioni riguardanti le stazioni meteorologiche analizzate.

Tabella relativa alla localizzazione delle stazioni e principali dati termopluviometrici

	Altitudine	Coordinate		Tipo di Stazione	
		m. s.l.m.	Lat. N	Long. E	Pluviometrica
ACERRA	28	40°56'	1°55'	890,8	
CAMALDOLI	467	40°51'	1°44'	947,3	
CAPUA	50	41°6'	1°46'	912,4	15,1
CASERTA	90	41°4'	1°53'	944,0	15,9
CASTEL VOLTURNO	6	41°3'	1°33'	818,3	14,9

GRAZZANISE	11	41°6'	1°39'	1008,9	
ISCHITELLA	22	40°58'	1°38'	845,0	13,9
LICOLA	2	40°52'	1°36'	785,2	
NAPOLI	30	40°51'	1°49'	914,0	17,8
NAPOLI (AEREOP.)	72	40°53'	1°49'	979,6	
NAPOLI (FISICA)	54	40°51'	1°46'	880,9	17,6
NAPOLI (OSS.)	149	40°52'	1°48'	922,7	15,7
TRENTOLA	43	40°59'	1°43'	971,3	
VILLA LITERNO	8	41°1'	1°38'	837,9	

Nella Tabella in basso sono riportati i dati pluviometrici medi annui relativi all'analisi della serie storica che va dal 1951 al 1990. Dai dati si evince che la stazione più piovosa è Grazzanise con 1008,9 mm annui mentre quella meno piovosa è Licola con 785,2 mm annui. La stazione con il più alto valore del "coefficiente di variazione" è quella di Licola (25,5) mentre Napoli (Fisica Terrestre) rappresenta quella con il valore più basso (16).

Tabella relativa all'andamento pluviometrico

Stazione	Pioggia	Deviazione	Coeff. di	Mese più	Precip. mese	Mese meno	Precip. mese meno
Acerra	890,8	216,9	24,3	Nov.	130,8	Luglio	19,8
Camaldoli	947,3	180,2	19,0	Nov.	146,4	Luglio	23,1
Capua	912,4	210,1	23,0	Nov.	128,2	Luglio	20,5
Caserta	944,0	198,7	21,0	Nov.	133,7	Luglio	23,0
Castelvoturno	818,3	160,6	19,6	Nov.	110,5	Luglio	22,0
Grazzanise	1008,9	219,8	21,8	Nov.	157,2	Luglio	22,9
Ischitella	845,0	182,2	21,6	Nov.	119,5	Luglio	21,1
Licola	785,2	200,0	25,5	Nov.	122,4	Luglio	13,3
Napoli	914,0	181,4	19,9	Nov.	140,2	Luglio	19,3
Napoli (Aer.)	979,6	191,7	19,6	Nov.	150,0	Luglio	23,9

Napoli (Fisica)	880,9	141,2	16,0	Nov.	136,7	Luglio	21,3
Napoli (Oss.)	922,7	174,5	18,9	Nov.	135,7	Luglio	20,0
Trentola	971,3	205,6	21,2	Nov.	150,5	Luglio	22,5
Villa Literno	837,9	186,1	22,2	Nov.	125,1	Luglio	15,8

I mesi più piovosi sono quelli invernali (novembre e dicembre) mentre i meno piovosi coincidono generalmente con la parte finale della primavera e con metà estate (giugno e luglio).

La tabella seguente riporta i valori mensili degli apporti pluviometrici stimati.

Tabella relativa agli apporti pluviometrici mensili

Stazione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Acerra	90,1	77,2	75,9	61,6	49,0	33,6	19,8	35,3	84,9	116,7	130,8	115,8
Camaldoli	107,7	90,5	76,8	70,9	51,0	31,2	23,1	38,6	73,6	116,2	146,4	121,1
Capua	99,3	90,4	78,0	64,0	51,0	32,5	20,5	33,8	87,1	110,5	128,2	117,1
Caserta	107,2	88,4	81,3	70,2	53,5	34,1	23,0	34,5	77,9	118,0	133,7	122,1
Castelvoturno	92,2	77,3	70,6	62,2	44,9	32,0	22,0	31,7	69,4	99,8	110,5	105,8
Grazzanise	113,6	91,2	85,1	70,4	48,5	32,8	22,9	31,3	92,9	129,2	157,2	133,8
Ischitella	99,4	81,1	69,4	57,9	42,9	27,4	21,1	40,7	70,4	107,2	119,5	108,0
Licola	94,6	75,3	62,0	53,1	36,0	21,5	13,3	33,3	60,5	110,9	122,4	102,3
Napoli (sez.)	109,0	89,5	74,3	64,0	47,5	28,7	19,3	32,6	76,7	115,0	140,2	117,3
Napoli (aereop.)	109,9	93,2	80,9	72,2	51,3	32,3	23,9	38,9	82,7	123,5	150,0	121,0
Napoli (fisica)	102,1	88,8	70,3	62,2	43,9	27,6	21,3	33,1	80,9	102,9	136,7	111,0
Napoli (oss.)	111,5	90,7	75,8	65,6	46,3	29,7	20,0	35,0	76,8	114,6	135,7	121,0
Trentola	110,0	92,1	77,5	72,2	55,5	30,6	22,5	38,6	81,6	119,0	150,5	121,2
Villa literno	98,4	80,4	74,9	58,5	43,8	23,6	15,8	34,7	65,2	108,0	125,1	109,6

Nella tabella sono riportati i dati termici medi annui relativi all'analisi della serie storica che va dal 1970 al 1990.

Tabella relativa ai valori termici medi annui

		Caserta	Castelvoturno	Ischitella	Napoli	Napoli	Napoli	Vitulazio
Quota (m.s.l.)		90	6	22	54	30	72	25
Temperatura annua	Max	19,9	20,3	19,9	21,2	21,0	20,6	19,6
	Min	11,9	9,5	8,0	14,0	14,6	10,8	10,6
	Media	15,9	14,9	13,9	17,6	17,8	15,7	15,1
Deviazione standard temperature	Max	3,1	0,6	0,8	0,9	0,8	0,8	0,6
	Min	3,8	0,5	0,7	0,6	0,8	0,5	0,7
	Media	3,3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,6	0,5
Mese	più caldo	Agosto	Agosto	Agosto	Agosto	Agosto	Agosto	Agosto
	°C	29,4	28,9	28,5	30,5	29,9	29,8	29,0
	più freddo	Gennaio	Gennaio	Gennaio	Gennaio	Gennaio	Gennaio	Gennaio
	°C	5,1	3,5	1,9	7,7	8,3	4,3	4,6

Le temperature medie mensili non scendono mai sotto lo zero; il valore termico minimo mensile si riscontra nella stazione di Ischitella ed è di 1,9°C nel mese di gennaio, il valore massimo nella stazione di Napoli (Fisica Terrestre) nel mese di agosto ed è di 30,5°C. La tabella in basso mostra i valori delle temperature medie mensili elaborate dalla serie storica 1970-1990.

Tabella relativa alle temperature medie mensili

		CASERTA	CASTEL	ISCHITELLA	NAPOLI	NAPOLI	NAPOLI	VITULAZIO
Temperatura media mensile °C (serie 1970-1990)	GEN	8,5	8,1	7,2	10,5	10,9	8,5	8,0
	FEB	9,1	8,7	7,9	10,9	11,2	9,0	8,8
	MAR	11,0	10,2	9,2	12,7	12,7	10,8	10,2
	APR	13,0	12,5	11,7	15,2	15,2	13,2	12,5
	MAG	17,8	16,6	15,7	19,3	19,4	17,5	16,8
	GIU	21,4	20,0	18,9	23,2	23,1	21,1	20,5
	LUG	24,3	22,6	21,5	26,0	26,0	24,0	23,3
	AGO	24,7	22,7	21,7	26,2	26,1	24,1	23,5
	SET	21,4	20,3	19,2	23,0	23,3	21,1	20,9

	OTT	17,4	16,4	15,3	18,5	19,1	16,9	16,4
	NOV	12,5	11,7	10,7	14,1	14,6	12,2	11,7
	DIC	9,8	9,0	8,2	11,4	11,9	9,6	8,9

Poiché nell'area di studio non vi sono stazioni in cui viene determinata l'evapotraspirazione, e data la sua importanza ai fini del calcolo del bilancio idrico dei suoli, si è proceduto al calcolo analitico attraverso l'equazione di Hargreaves (Hargreaves et al., 1985).

$$Eto = 0.0023 \cdot Ra \cdot TD^{1/2} \cdot (T + 17.8)$$

Dove:

Eto= evapotraspirazione potenziale

Ra= radiazione extraterrestre

TD= differenza tra temperatura massima e minima

T= temperatura media

La tabella successiva mostra i valori dell'evapotraspirazione annua nelle diverse stazioni.

Tabella relativa ai valori dell'evapotraspirazione potenziale calcolata secondo Hargreaves

	Eto					Deviazione standard annua mm
	Valore annuo	Eto max		Eto min		
		Mese	mm	Mese	mm	
Castelvoturno	1110,9	Luglio	168,8	Dicembre	29,7	27,9
Ischitella	1159,7	Luglio	171,7	Dicembre	34,8	40,7
Napoli Capodichino	1113,5	Luglio	167,9	Dicembre	32,4	50,4
Vitulazio	1044,0	Luglio	165,7	Dicembre	25,7	55,6

La Figura relativa all' mostra l'andamento dell'Eto, nelle stazioni termopluviometriche, calcolata secondo l'equazione di Hargreaves. Le curve mostrano una fase crescente ed una decrescente. Il limite tra le due fasi ricade nel mese di luglio.

La curva di Eto posta più in alto è quella di Ischitella mentre quella di Vitulazio è la più bassa.

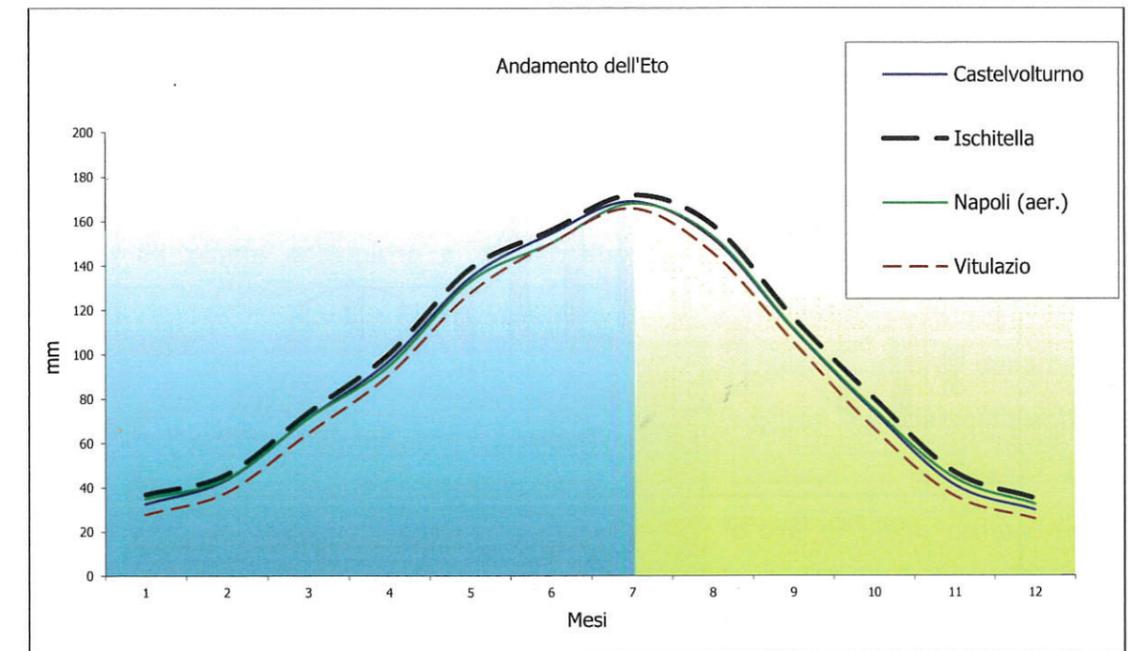


Figura relativa all'andamento dell'evapotraspirazione potenziale (Hargreaves)

I grafici successivi confrontano l'andamento dell'evapotraspirazione e degli apporti pluviometrici, evidenziando in rosso l'area di deficit pluviometrico ed in blu l'area di surplus pluviometrico, per le stazioni di Castelvoturno e di Ischitella (Figura relativa all'a).

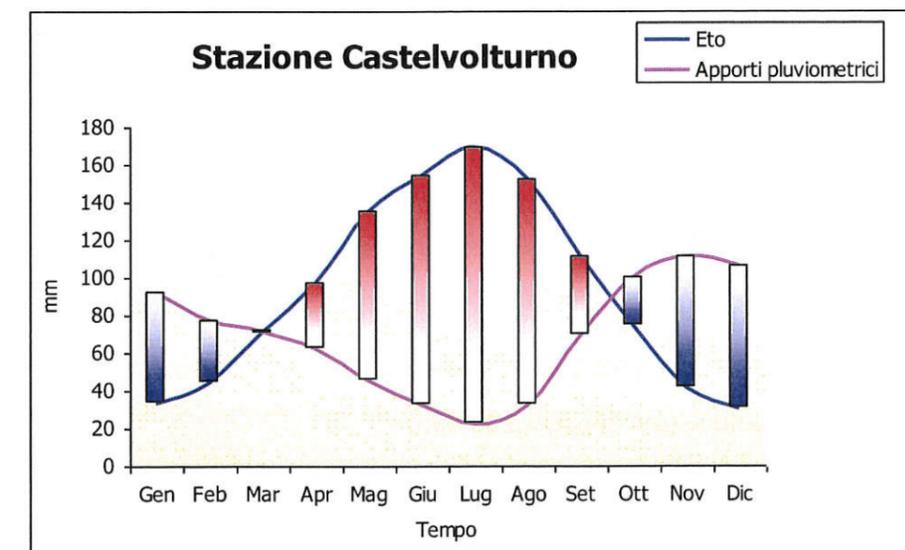


Figura relativa all'andamento del deficit pluviometrico nella stazione di Castelvoturno

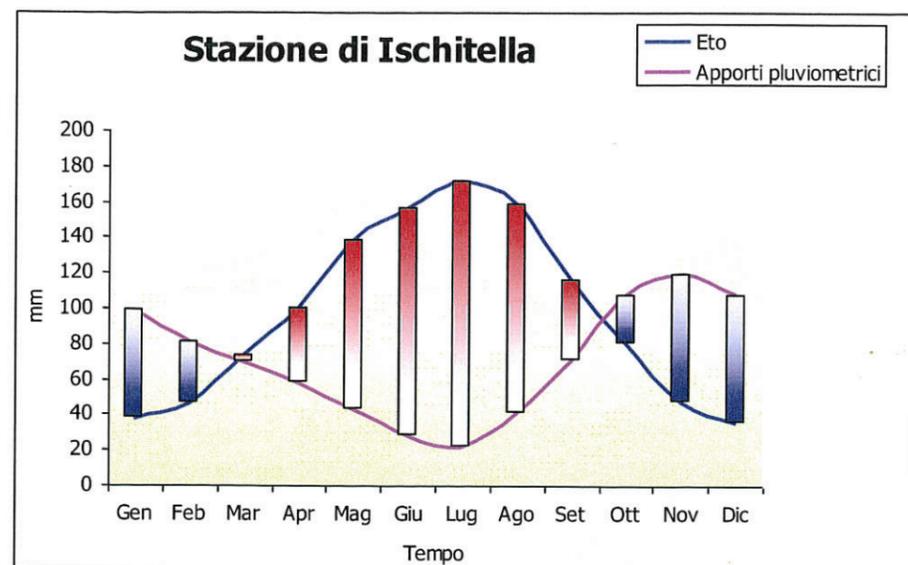


Figura relativa all'andamento del deficit pluviometrico nella stazione di Ischitella

Regime idrico e termico dei suoli

La caratterizzazione pedoclimatica di un territorio si basa sull'analisi dei dati climatici (temperatura, apporti pluviometrici ed evapotraspirazione) che definiscono i regimi idrici e termici dei suoli.

In particolare, il regime idrico dei suoli è influenzato principalmente dagli apporti pluviometrici, dalla richiesta evapotraspirativa dell'atmosfera (ETP) e dalla natura e profondità dei suoli.

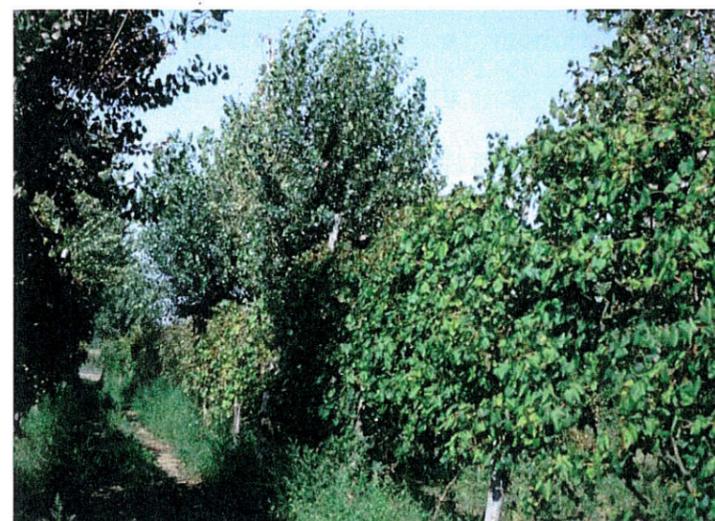
Il calcolo dei regimi termici e idrici delle stazioni più rappresentative dell'area di studio è stato eseguito con il modello di simulazione "Newhall simulation method" (VAN WAMBEKE, 2000).

Tale modello simula, a partire da valori di precipitazione e temperatura, la variazione nel corso dell'anno, dello stato di umidità e di temperatura media del suolo, per un contenuto di acqua facilmente disponibile (AWC) pari a 200 mm.

L'elaborazione è stata condotta per il periodo relativo al ventennio 1970 -1990 per le stazioni di Caserta, Castelvoturno, Ischitella, Napoli (Capodichino) e Vitulazio. Dallo studio condotto è emerso che l'intera area ricade nel regime di temperatura "termico" e nel regime idrico "ustico".

I paesaggi agrari

La porzione costiera dell'area di studio è stata interessata negli ultimi decenni da intensa espansione urbana incontrollata, soprattutto lungo la direttrice principale rappresentata dalla statale Domiziana. Ad Est della Domiziana, gli apparati dunari recenti stabilizzati sono occupati da pinete antropiche e da limitate aree a vegetazione naturale (macchia mediterranea).



La vite maritata al pioppo

Ad Ovest di questa strada, gli apparati dunari antichi, soggetti a livellamento antropico, ospitano in prevalenza colture ortive di pieno campo. Le aree idromorfe delle depressioni retrodunari sono invece prevalentemente indirizzate verso le produzioni foraggere ed il pascolo bufalino.

Nelle aree di piana alluvionale prossime ai Regi Lagni le colture prevalenti sono quelle foraggere, il tabacco ed i frutteti (pomacee). Nelle aree della pianura pedemontana l'uso agricolo prevalente è rappresentato dal frutteto specializzato (drupacee) e subordinatamente dalla viticoltura, praticata con la tecnica della vite maritata (Figura di lato). Il tutore è tipicamente il pioppo, che sorregge maestosi festoni alti anche 6-8 metri, che segnano tipicamente i confini degli appezzamenti.

Attualmente, il vigneto è presente nell'area di studio su poco meno di 480 ettari. Dopo una lunga fase di contrazione di questa coltura, è possibile attualmente registrare un rinnovato interesse, legato in particolare al rilancio del vino tipico locale Asprinio.

Nella porzione distale dell'ambiente pedemontano gli usi del suolo prevalenti sono il seminativo avvicendato (grano, mais, barbabietola, tabacco) e le colture ortive.

I sistemi di paesaggio

Il rilevamento dei suoli dell'"Agro Aversano" ha condotto al riconoscimento di tre differenti sistemi di paesaggio (Figura in basso), caratterizzate da combinazioni di fattori pedogenetici peculiari. Esse sono:

- la pianura costiera (PCO);
- la pianura alluvionale (PAL);
- la pianura pedemontana (PPM).

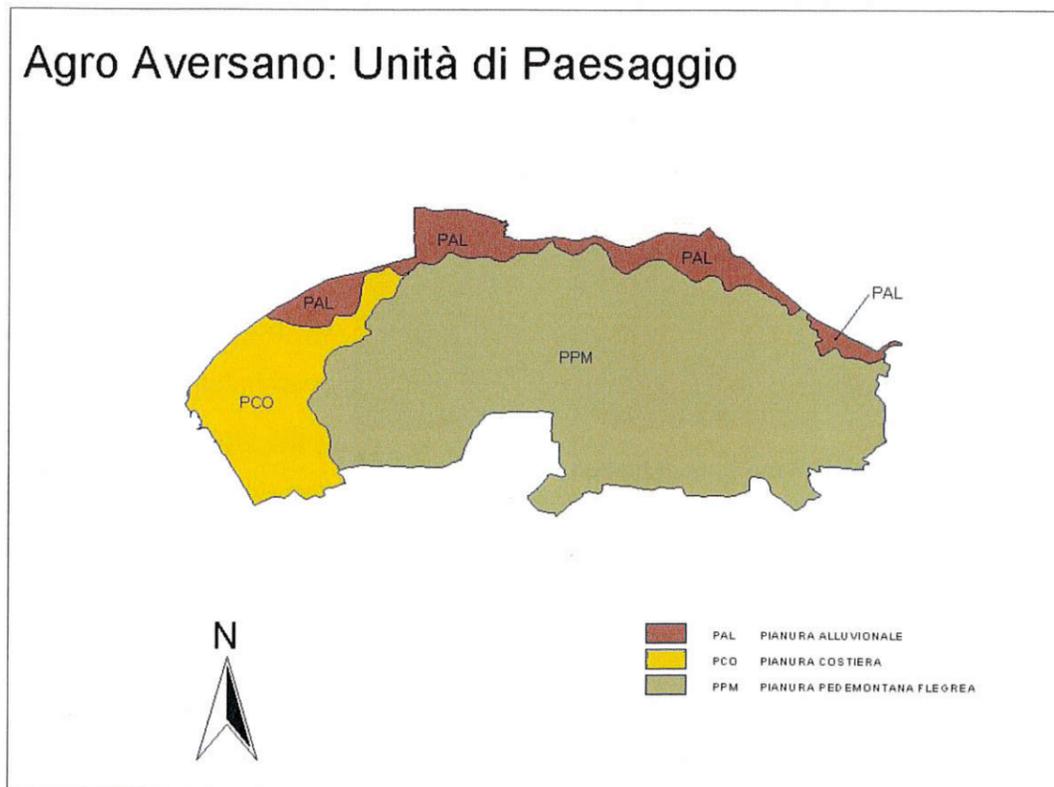


Figura relativa alla pianura costiera. In primo piano aree retrodunari e sullo sfondo gli apparati dunari.

Pianura Costiera (PCO)

La Pianura costiera comprende le aree a ridosso della costa, a morfologia ondulata, a quote comprese tra -2 e 9 m s.l.m., su sedimenti eolici, palustri e depositi piroclastici, caratterizzate da falda poco profonda, a elevata salinità.

Pianura alluvionale (PAL)

La Pianura alluvionale comprende le aree di esondazione del canale regimato dei Regi Lagni (antico corso del fiume di età romana Clanis), prossime all'asta fluviale, a morfologia relativamente depressa, su sedimenti alluvionali intercalati a depositi vulcanoclastici.



I Regi Lagni

Pianura pedemontana (PPM)



Figura relativa alla pianura pedemontana

La Pianura pedemontana flegrea (Figura seguente) comprende le aree della pianura vulcanica a N dei Campi Flegrei e a NW del Somma Vesuvio, caratterizzata da depositi piroclastici da caduta e da flusso. Le pendenze sono comprese tra il 2 e lo 0.1% e le quote comprese tra 5 e 60 m s.l.m. La falda è presente ad una profondità variabile da 4 m, in corrispondenza della fascia

altimetrica più bassa, fino a 60 m in prossimità delle aree più rilevate dell'Unità di paesaggio. L'uso agricolo prevalente e residuale dell'urbanizzazione è quello del frutteto specializzato (drupacee) e molto limitatamente della viticoltura.

Inquadramento pedo-geografico

La pianura pedemontana comprende suoli che si sviluppano da depositi piroclastici da caduta e da flusso di origine flegrea e vesuviana che a più riprese hanno ricoperto l'area. Le alternanze materiali vulcanici e suoli hanno determinato una differenziazione del profilo da

moderata a forte e i suoli, molto profondi e ben drenati, mostrano caratteristiche andiche da lievemente a fortemente espresse.

I suoli più evoluti e con proprietà andiche più sviluppate si rinvengono nel settore distale dell'Unità, al confine con la PAL. Tali suoli si sono originati da depositi piroclastici antichi di età superiore a 10.000 anni dal presente (attribuibili al Tufo Giallo Napoletano-TGN- 12-13 ka BP) e possono mostrare ricoprimenti di depositi vulcanici più recenti, spesso pedogenizzati, dello spessore di alcuni decimetri.

Nel settore meridionale dell'Unità di paesaggio, il suolo su depositi piroclastici antichi appena descritto, si presenta sepolto, a profondità via via superiori da N verso S, da depositi vulcanici e suoli più recenti con proprietà andiche da lievemente a moderatamente espresse.

Tra questi depositi vulcanici, un marker stratigrafico è rappresentato dai depositi dell'eruzione delle Pomice di Avellino (3.4-3.9 ka BP, non calibrata), qui rinvenuto in facies di *flusso piroclastico* ad una profondità di circa 70-100 cm, nei settori sud-orientali dell'Unità di paesaggio.

Campagne archeologiche condotte nell'area negli anni '90-2000 hanno evidenziato la presenza nel suolo andico più antico di manufatti e necropoli di età Eneolitica e nei suoli sovrastanti manufatti e tracce di aratura del Bronzo antico.

STOP 1 – Terra dei Fuochi - Frignano (CE)

I suoli che osserveremo in questo paesaggio sono parte dell'unità di suolo MSO e si sviluppano nelle aree della pianura pedemontana con pendenze comprese tra 0.5 e 1%, a quote tra 6 e 38 m s.l.m. e caratterizzate dalla presenza di suoli sepolti Eneolitici, con spiccate proprietà andiche, entro il metro di profondità. Uso agricolo prevalente: frutteti, grano.

La superficie complessiva di questa unità è di circa 4446 ha, pari al 21,4% dell'area.

In particolare si tratta della *Consociazione dei suoli Masseria Olnolungo* con suoli molto profondi, ben drenati, franco-sabbiosi, neutri, non calcarei. Tali suoli rientrano nei Vitrandic Haplustolls cenerosi, vetrosi, superattivi, termici secondo la Soil Taxonomy.

STOP 1 - TERRA DEI FUOCHI – Frignano (CE)



Latitudine: 41° 0'25.74"N
Longitudine: 14°10'14.06"E
Località: Frignano (CE)
Quota (m slm): 21
Pendenza: 0%
Paesaggio: pianura pedemontana flegrea
Parent material: depositi vulcanici da caduta e da flusso piroclastico
Uso del suolo: ortive di pieno campo
Pietrosità: assente
Drenaggio: buono
Classificazione WRB, 2014 Mollic Vitric Andosol (Eutric, Siltic)
AWC (in mm) su 100 cm di suolo 124

- Ap₁** 0-20 Poco umido; colore matrice umido 7.5YR 3/2; struttura principale granulare fine debolmente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; scheletro scarso (2-5%) piccolo (2-6 mm) arrotondato, presenza di frammenti di laterizi di dimensioni 10-20 mm; radici fini (0.5-2 mm) scarse (20-50); non calcareo; limite inferiore abrupto lineare;
- Ap₂** 20-45 Umido; colore matrice 10YR 3/3; struttura poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; scheletro scarso (2-5%) piccolo (2-6 mm) arrotondato; radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20); non calcareo; limite inferiore abrupto lineare;
- Bw** 45-60 Umido; colore matrice 10YR 3/2; struttura poliedrica angolare media moderatamente sviluppata; scheletro assente; radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-10); non calcareo; limite inferiore abrupto lineare;
- Ab** 60-95 Umido; colore matrice 10YR 2/2; struttura poliedrica angolare media moderatamente sviluppata; scheletro assente; radici molto fini (<0.5 mm) molto scarse (1-10); non calcareo; limite inferiore graduale lineare;

- Bwb** 95-140 Umido; colore matrice 10YR 3/6; scheletro molto scarso (0-2%) piccolo (2-6 mm), arrotondato; struttura poliedrica angolare media debolmente sviluppata; radici assenti; non calcareo; limite inferiore graduale lineare;
- BCb** 140-160 Umido; colore matrice 2.5Y 4/4; scheletro assente; struttura poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; radici assenti; non calcareo; limite inferiore graduale lineare;
- Cb** 160-170+ Umido; colore matrice 2.5Y 5/4; scheletro assente; incoerente; radici assenti; non calcareo; limite inferiore sconosciuto

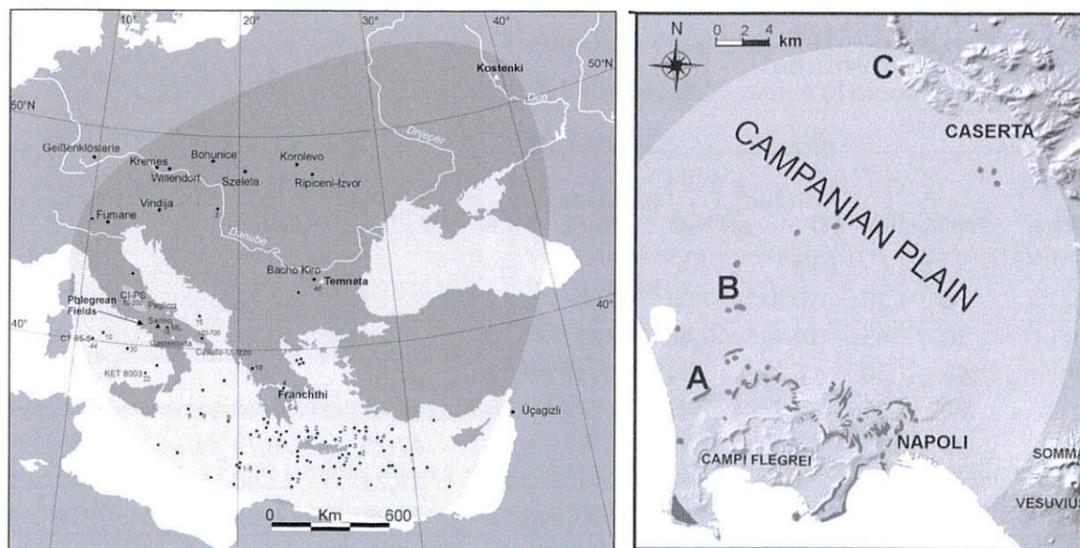
Analisi chimico-fisiche

Orizz.	Profondità cm	CO g kg ⁻¹	pH H ₂ O	pH KCl	pH NaF	CSC BaCl ₂	Somma basi (Ca+Mg) cmol kg ⁻¹	Al _o +0.5Fe _o %	
Ap ₁	0	20	10.5	7.34	5.89	9.28	39.03	18.35	0.84
Ap ₂	20	45	10.4	7.48	5.82	9.20	34.28	17.28	0.69
Bw	45	60	6.7	7.54	5.92	9.13	32.47	16.23	0.57
Ab	60	95	19.7	7.49	5.88	9.37	61.26	35.88	1.98
Bwb	95	140	7.8	7.59	5.77	9.36	47.25	26.73	0.98
BCb	140	160	1.4	7.74	5.71	8.83	23.21	11.40	0.03
Cb	160	200	0.8	7.81	5.90	8.54	18.33	7.89	-0.49

Orizz.	Profondità cm	Argilla 0-2 μm	Limo 2-50 μm	Sabbia 50-2000 μm	
Ap ₁	0	20	19	36	45
Ap ₂	20	45	19	26	55
Bw	45	60	15	30	55
Ab	60	95	6	24	70
Bwb	95	140	4	26	70
BCb	140	160	1	14	85
Cb	160	200	0	10	90

Dati vulcanologici e analisi SEM/EDS dei vetri vulcanici

Il suolo di Frignano appena descritto sovrasta uno spesso deposito di cenere fine di colore giallastro, in cui sono disperse piccole pomici. La struttura della cenere è massiva. Dati stratigrafici raccolti nell'area hanno evidenziato che tale deposito ha uno spessore metrico e ricopre un paleosuolo scuro, non visibile nella trincea di Frignano, sviluppato sul deposito dell'Ignimbrite Campana (IC), qui costituita da uno spesso deposito tufaceo di oltre 10 metri di spessore, quasi completamente litificato. La cenere giallognola è attribuibile per posizione stratigrafica e caratteristiche litologiche al Tufo Giallo Napoletano (TGN).



Distribuzione dei depositi di Ignimbrite Campana, a sinistra, e Tufo Giallo Napoletano, a destra (le lettere si riferiscono a sezioni tipo studiate) (Orsi et al., 2004).

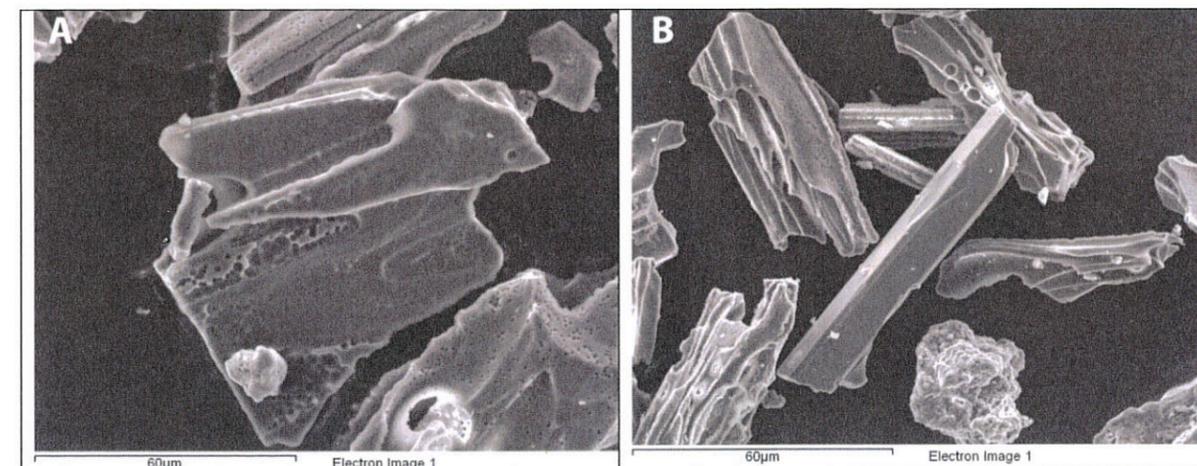


Figure A e B. Immagini dei vetri ottenute al SEM.

I vetri sono alterati per processi di idratazione. I frammenti sono estremamente allungati e caratterizzati da elevata vescicolazione (Fig. A e B sopra).

La composizione degli elementi maggiori dei vetri (n= 23) è stata analizzata mediante microscopio elettronico a scansione (EDS). I vetri prelevati dal suolo in località Frignano hanno SiO₂ che varia tra 57.6 e 62.8 wt.%, Fe₂O₃ che varia tra 5.5 e 2.7 wt.% e MgO che varia tra 1.8 e 0.3 wt.%. CaO, Na₂O e K₂O variano rispettivamente tra 4.4 e 2.1 wt.%, 4.3 e 2.2 wt.%, 7.6 e 10.7 wt.%. All'aumentare del contenuto di SiO₂, CaO, Fe₂O₃ e MgO diminuiscono, K₂O prima aumenta e poi diminuisce, Na₂O aumenta gradatamente, P₂O₅, Al₂O₃, TiO₂ e MnO restano costanti.

Come per i vetri provenienti dal profilo di suolo in località Camposauro (che vedremo il 23 settembre), anche per questi di Frignano, le informazioni ottenute dalle indagini di campagna suggeriscono provenienza flegrea. Anche in questo caso è stata esclusa un'origine dagli altri apparati vulcanici campani principalmente sulla base dei dati di dispersione dei depositi e delle conoscenze stratigrafiche sul sottosuolo dell'area.

I depositi delle eruzioni citate, presenti nell'area, sono i prodotti di IC (39 ka; De Vivo et al., 2001; Fedele et al., 2008) e del TGN (15 ka; Deino et al., 2004). Entrambe le eruzioni sono avvenute nell'area vulcanica dei Campi Flegrei e sono caratterizzate da elevata dispersione (Figure con la distribuzione dei depositi in alto) ed alto grado di frammentazione dei depositi, che hanno determinato accumuli di cenere fine fino a grandi distanze dai vulcani.

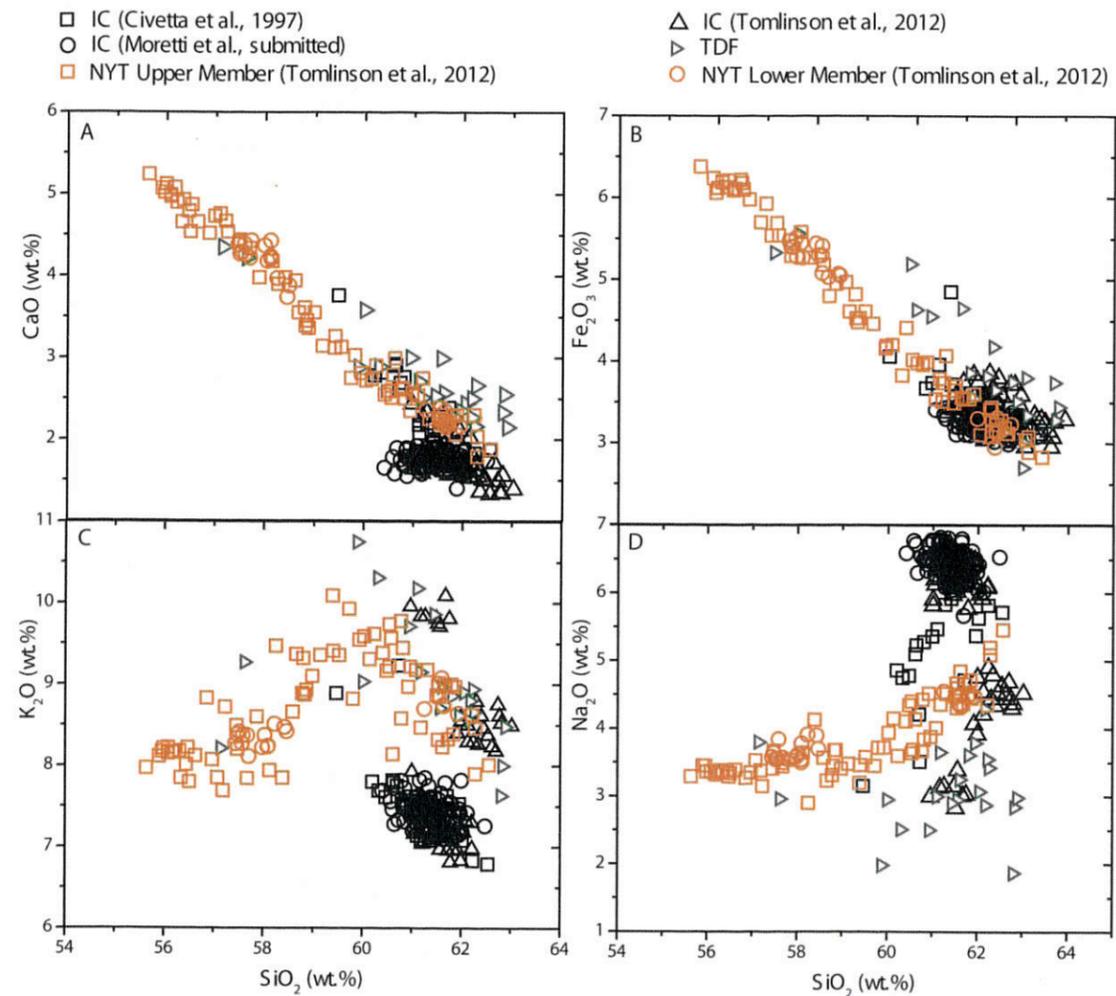


Figura con i diagrammi di variazione di CaO, Fe₂O₃, K₂O e Na₂O rispetto alla SiO₂. La composizione dei frammenti di vetro separati dal profilo di suolo in località Frignano è confrontata con dati di letteratura relativi a vetri separati dai prodotti del TGN e dell'IC (Civetta et al., 1997; Tomlinson et al., 2012; Moretti et al., sottomesso).

Nella figura sopra sono mostrate le variazioni dei contenuti di CaO, Fe₂O₃, K₂O e Na₂O rispetto alla SiO₂ nei vetri di Frignano. La composizione chimica di questi vetri è stata confrontata con quella dei vetri prelevati dai prodotti emessi nel corso delle eruzioni dell'IC e del TGN, le cui analisi chimiche sono disponibili in letteratura (Civetta et al., 1997; Tomlinson et al., 2012; Orsi et al., 1995; Moretti et al., submitted).

I vetri analizzati mostrano la stessa variazione composizionale dei vetri del TGN, confermando la loro correlazione con i prodotti di questa eruzione, già suggerita su base stratigrafica.

Anche in questo caso uno studio più approfondito che includa l'analisi della composizione di alcuni elementi in traccia (eg. Zr, Th, Ta, Nb) e della composizione isotopica (Sr e Nd) di questi frammenti di vetro potrà permettere una migliore caratterizzazione geochemica e confronto con i depositi delle eruzioni che li hanno prodotti, anche definendo le singole unità deposizionali, all'interno delle sequenze descritte.

STOP 2 - Terra dei Fuochi – Trentola Ducenta (CE)

I suoli che osserveremo in questo paesaggio sono parte dell'unità di suolo SNC e si sviluppano nell'area sud-occidentale della pianura pedemontana, con pendenze comprese tra 1 e 2%, a quote tra 40 e 60 m s.l.m. I suoli sono molto simili a quelli di Frignano ma possono presentare un orizzonte cineritico indurito (*surge*) dell'Eruzione delle pomice di Avellino, entro 100 cm di profondità. Suoli sepolti Eneolitici sono presenti oltre il metro di profondità. Uso agricolo prevalente: vigneti e frutteti.

La superficie complessiva di questa unità è di circa 1889 ha, pari al 9,1% dell'area.

In particolare si tratta della Consociazione dei *Suoli San Nicola*, suoli molto profondi, ben drenati, da franchi a franco-sabbiosi; moderatamente acidi in superficie, neutri in profondità, non calcarei. Rientrano nei Vitrandic Haplustepts franco grossolani, misti, superattivi, termici secondo la Soil Taxonomy.

STOP 2 - TRENTOLA DUCENTA (CE)



Latitudine:	40°58'32.74"N
Longitudine:	14° 8'58.88" E
Località:	Trentola Ducenta (CE)
Quota (m slm):	42
Pendenza:	0 %
Paesaggio:	pianura vulcanica
Parent material:	depositi piroclastici da caduta e da flusso
Uso del suolo:	discarica, sito LIFE+ Ecoremed
Pietrosità:	materiale amminutato da discarica
Drenaggio:	lento
Classificazione (WRB, 2014):	Ekranic Technosol (Eutric, Siltic, Densic ¹)
AWC (in mm) su 100 cm di suolo	150

Ap ₁	0-20	Umido; colore matrice umido 10YR 3/2; struttura granulare molto grande debolmente sviluppata; radici assenti; presenza di materiale amminutato da discarica; scheletro assente; radici assenti scarsamente calcareo; fortemente calcareo (10-25%); limite inferiore chiaro lineare;
Ap ₂	20-35	Umido; colore matrice umido 10YR 3/2; struttura granulare grande moderatamente sviluppata; radici assenti; presenza di materiale amminutato da discarica; scheletro assente; radici assenti; fortemente

¹ Principal Qualifiers Technosols (WRB 2014)

Ekranic (ek): having *technic hard* material starting ≤ 5 cm from the soil surface (*in Technosols only*).

Linic (lc): having a continuous, very slowly permeable to impermeable constructed geomembrane of any thickness starting ≤ 100 cm from the soil surface.

Urbic (ub): having a layer ≥ 20 cm thick, within ≤ 100 cm of the soil surface, with $\geq 20\%$ (by volume, weighted average) *artefacts* containing $\geq 35\%$ (by volume) rubble and refuse of human settlements (*in Technosols only*).

Spolic (sp): having a layer ≥ 20 cm thick, within ≤ 100 cm of the soil surface, with $\geq 20\%$ (by volume, weighted average) *artefacts* containing $\geq 35\%$ (by volume) industrial waste (mine spoil, dredgings, slag, ash, rubble, etc.) (*in Technosols only*).

Garbic (ga): having a layer ≥ 20 cm thick, within ≤ 100 cm of the soil surface, with $\geq 20\%$ (by volume, weighted average) *artefacts* containing $\geq 35\%$ (by volume) organic waste materials (*in Technosols only*).

Isolatic (il): having, above *technic hard* material, above a geo-membrane or above a continuous layer of *artefacts* starting ≤ 100 cm from the soil surface, soil material containing fine earth without any contact to other soil material containing fine earth (e.g. soils on roofs or in pots).

calcareo (10-25%); limite inferiore abrupto lineare;

A _m	35-40	Umido; colore matrice umido 10YR 3/3; massivo; radici assenti; presenza di materiale amminutato da discarica; radici assenti; debolmente calcareo (0-2%); limite inferiore abrupto lineare;
AB ₁	40-70	Umido; colore matrice umido 10YR 3/3; struttura granulare media moderatamente sviluppata; scheletro assente; radici fini (0.5-2 mm) molto poche (1-10); non calcareo; limite inferiore chiaro lineare;
AB ₂	70-110	Umido; colore matrice 10YR 3/3; struttura poliedrica subangolare media moderatamente sviluppata; scheletro assente; radici assenti; non calcareo; limite inferiore chiaro lineare;
Bw ₁	110-160	Umido; colore matrice 10YR 3/3; struttura poliedrica subangolare media moderatamente sviluppata; scheletro comune (5-15%) piccolo (2-6 mm); radici assenti; non calcareo; limite inferiore chiaro lineare;
Bw ₂	160-200	Umido; colore matrice 10YR 3/3; struttura poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; scheletro assente; radici assenti; non calcareo; limite inferiore graduale lineare;
Bw ₃	200-240+	Umido; colore matrice 10YR 3/4; struttura poliedrica subangolare media debolmente sviluppata; scheletro molto scarso (0-2%) piccolo (2-6 mm); radici assenti; non calcareo; limite inferiore sconosciuto.

Analisi chimico-fisiche

Orizz.	Profondità		CO	pH				Somma basi	
	cm			H ₂ O	KCl	NaF	CSC BaCl ₂	(Ca + Mg)	Al ₂ O ₃ +0.5Fe ₂ O ₃
			g kg ⁻¹				cmol kg ⁻¹	%	
Ap ₁	0	20	17.4	7.98	7.10	10.11	29.39	22.71	2.33
Ap ₂	20	30	16.4	8.27	7.20	10.15	29.10	21.07	2.40
A _m	35	42	18.9	7.67	6.67	9.50	37.69	30.77	0.70
AB ₁	42	70	8.3	7.77	6.54	9.29	30.81	22.19	0.68
AB ₂	70	110	7.9	7.79	6.09	9.27	30.45	23.87	0.69
Bw ₁	110	160	7.2	7.72	6.16	9.20	28.33	23.40	0.81

Orizz.	Argilla 0-2 µm	Limo 2-50 µm	Sabbia 50-2000 µm	Carbonati totali
	%			%
Ap ₁	6.57	8.24	85.19	15.8
Ap ₂	21.97	30.72	47.31	19.1
Ap ₃	34.40	41.31	24.29	1.9
AB ₁	39.41	40.01	20.57	1.1
AB ₂	29.73	39.11	31.16	-
Bw ₁	40.63	38.07	21.30	-

23 SETTEMBRE 2014 - I SUOLI ED I PAESAGGI DELLA VALLE TELESINA²

Introduzione

La Valle Telesina è un'area di grande interesse strategico per la vitivinicoltura e l'olivicoltura campana ed italiana. Oltre agli aspetti agronomici è necessario rilevare che il territorio della Valle Telesina comprende anche vaste porzioni dei rilievi carbonatici con boschi di castagno alle medie altitudini e con pregevoli boschi di faggio nelle porzioni sommitali dei rilievi (circa 1.000 m s.l.m.). La Valle Telesina, oltre ad essere un'area geograficamente ed ecologicamente articolata si presenta anche geologicamente, geomorfologicamente e pedologicamente complesso. In esso coesistono suoli molto antichi (paleosuoli) e suoli molto recenti con proprietà chimiche e fisiche molto diverse e con relazioni anche molto complesse tra le forme del paesaggio e le tipologie dei suoli.

Tale complessità implica che la Valle Telesina offre molte e diverse interazioni tra bionte, suolo e clima con grandi potenzialità nel trovare le migliori combinazioni per ottenere prodotti di qualità.

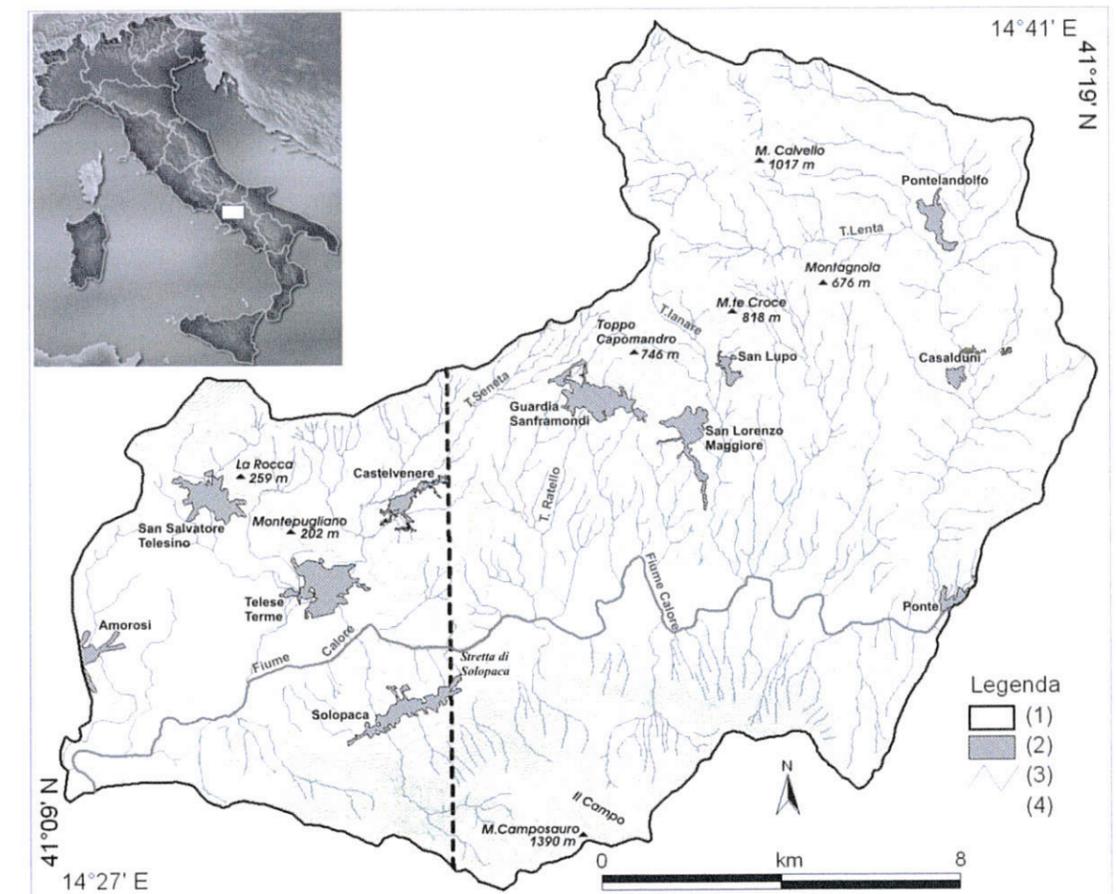
Inquadramento geografico

La Valle Telesina è una depressione intra-appenninica ad andamento all'incirca Est-Ovest, ubicata in Provincia di Benevento e che comprende 11 Comuni, tra i quali Telesse Terme, Guardia Sanframondi e Solopaca sono i principali per estensione e/o numero di abitanti. Considerando quale limite geografico della valle lo spartiacque, essa risulta compresa tra le latitudini 41°09'N e 41°19'N e le longitudini 14°27'E e 14°41'E. Convenzionalmente, tuttavia, si fa coincidere il limite settentrionale della valle con la sommità del rilievo di Toppo Capomandro, posto ad una latitudine di 41°15' N (figura con ubicazione e principali elementi geografici).

² In questa sezione della guida si riportano ampi stralci della Carta dei Suoli della Valle Telesina prodotta dalla regione Campania ed elaborata dal gruppo di pedologia dell'Università di Napoli Federico II e dal CNR ISAFoM

La superficie totale è pari a 252 kmq, mentre le quote sono comprese tra i 1390 m s.l.m. del Monte Camposauro e i 38 m s.l.m. della confluenza tra i fiumi Calore e Volturno, posta all'estremo limite sud-occidentale della valle.

Il Fiume Calore, del quale l'area di interesse costituisce la bassa valle, è il principale affluente di sinistra del F. Volturno; presenta una lunghezza complessiva di circa 110 km, dei quali circa 30 km compresi, appunto, nella Valle Telesina. Oltre al Fiume Calore, sono corsi d'acqua di una certa rilevanza, anche se a carattere torrentizio, i torrenti Lenta, Lanare, Ratello, Seneta e Grassano (figura con ubicazione e principali elementi geografici).



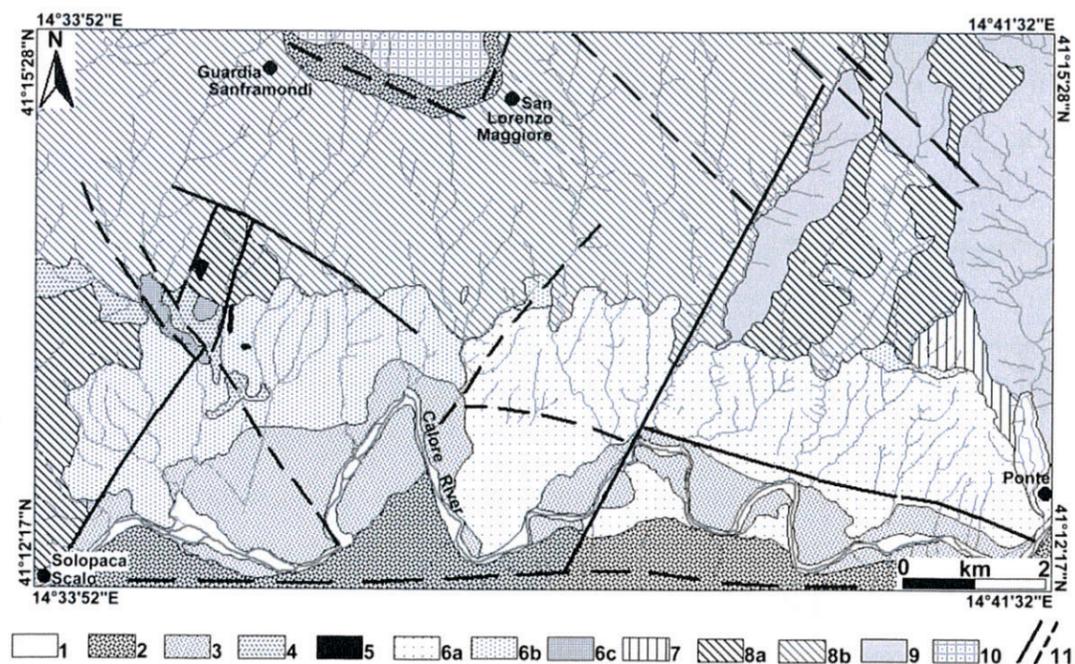
Ubicazione dell'area di studio. La linea verticale tratteggiata divide il settore orientale della Valle Telesina, descritto nella presente nota, da quello occidentale. Legenda: (1) Linea di spartiacque. (2) Insediamenti urbani. (3) Idrografia. (4) Curve di livello (equidistanza: 50 m).

Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico e come vedremo, anche geomorfologico, la Valle Telesina può essere nettamente distinta in due settori: quello occidentale, compreso tra la confluenza del

Fiume Calore nel Fiume Volturno e la stretta morfologica di Solopaca (dove è ubicata la stazione ferroviaria di Solopaca Scalo e, soprattutto, il pregevole Ponte Maria Cristina, fatto costruire da Ferdinando II di Borbone nel 1835); e il settore orientale, oggetto della presente guida, compreso tra la "Stretta di Solopaca" e l'estremo limite orientale della valle, immediatamente ad Est dell'abitato di Ponte.

Tettonicamente, la Valle Telesina è bordata, a sud, da un'importante faglia, oggi in gran parte sepolta (vedi figura seguente), lungo la quale si è realizzato il sollevamento del massiccio carbonatico del Monte Camposauro. Nel settore settentrionale della valle, sono invece presenti sistemi di faglie a prevalente andamento appenninico (NW-SE) ed anti-appenninico (NE-SW), nessuna delle quali, tuttavia, presenta rigetti e significato tettonico comparabili alla faglia basale del massiccio del Camposauro. Ne risulta una forte asimmetria della valle, come verrà meglio illustrato nel successivo paragrafo, ed una notevole eterogeneità del substrato geologico, in particolare nel settore orientale (figura seguente).



Carta geolitologica schematica del settore orientale della Valle Telesina. Legenda: 1) sabbie e ghiaie calcaree alluvionali (Attuale). 2) Depositi detritico-colluviali di versante, costituiti da ghiaie calcaree in matrice di origine vulcanica (Olocene). 3) Sabbie limose e ghiaie alluvionali (Olocene). 4) Ignimbrite Campana Auct. (~39 ka BP). 5) Tufo brunastro (Ignimbrite di Guardia Sanframondi; ~560 ka BP). 6) Ghiaie e sabbie alluvionali e peliti lacustri e palustri (Pleistocene medio). 7) Conglomerati, sabbie ed argille (Unità di Altavilla; Messiniano-Pliocene inferiore). 8) Breccie calcaree, calcareniti, peliti policrome, marne ed arenarie (Unità di Caiazzo; Tortoniano-Messiniano inferiore): a) membro calcareo-pelitico, b) membro arenaceo. 9) Marne ed argille policrome (Unità delle Argille Varicolori; Cretaceo superiore? - Miocene). 10) Calcareniti con intercalazioni marnose

(Unità del "Flysch Rosso"; Cretaceo superiore-Oligocene). 11) Principali faglie (tratteggiate dove presunte). (Da Magliulo et alii, 2007)

Come si osserva nella figura sopra, nell'area posta immediatamente a valle degli abitati di Guardia Sanframondi e San Lorenzo Maggiore, il substrato è costituito prevalentemente da peliti grigie e rossastre, marne e alternanze marnoso-arenacee (8a) e, in subordine, da arenarie litoidi a cemento calcareo (8b). I terreni descritti fanno parte dell'Unità di Caiazzo e hanno età compresa tra il Tortoniano e il Messiniano inferiore (Di Nocera et al., 1993). Essi sono tettonicamente troncati da calcareniti e marne (10), afferenti all'Unità del "Flysch Rosso" Auct. (Cretaceo superiore-Oligocene), affioranti a NE di Guardia Sanframondi. I depositi del "Flysch Rosso", pertanto, risultano direttamente sovrapposti ai depositi dell'Unità di Caiazzo per sovrascorrimento.

Nel settore nord-orientale, oltre ai depositi descritti, affiorano argille e marne scagliose policrome (9) dell'Unità delle Argille Varicolori Auct. (Oligocene-Aquitano) e depositi clastici (7) dell'Unità di Altavilla (Messiniano-Pliocene inferiore; De Castro Coppa et al., 1969).

Nel settore centrale e centro-meridionale della porzione di valle investigata predominano, invece, i depositi alluvionali del Fiume Calore, di età medio-pleistocenica ed olocenica (Magliulo, 2005). Le alluvioni medio-pleistoceniche (6) sono costituite da ghiaie poligeniche ed eterometriche, le quali, soprattutto nel settore più occidentale (6b e 6c), mostrano frequenti intercalazioni sabbiose e, subordinatamente, di depositi fini di ambiente lacustre e palustre, con sporadici paleosuoli. Le alluvioni oloceniche (3) sono, invece, prevalentemente sabbioso-limose e, soltanto in prossimità dell'alveo, sono sottoposte a pochi metri di ciottolame calcareo e sabbie grossolane giallastre attuali e sub-attuali (1).

Infine, il settore meridionale dell'area coincide con la fascia detritico-colluviale pleistocenico-olocenica pedemontana del massiccio carbonatico del Monte Camposauro. Quest'ultimo è parte della morfostruttura del Taburno-Camposauro, che rappresenta un blocco composto da diverse unità tettoniche. Nella parte di dorsale affiorante nell'area studiata, la litologia prevalente è quella dei calcari e dei calcari dolomitici del Giurassico e del Cretaceo.

I depositi della fascia pedemontana del massiccio del Camposauro, prevalentemente ghiaiosi, sono caratteristicamente in facies di conoide alluvionale; essi sono sottoposti a pochi metri di depositi detritico-colluviali di età olocenica costituiti da clasti calcarei e

calcereo-dolomitici in matrice di origine vulcanica (2). I depositi di conoide più antichi poggiano su brecce cementate e arrossate da matrice paleopedogenizzata, in stratificazione pseudo-concordante con i sottostanti carbonati mesozoici (calcari e calcari dolomitici), dal cui disfacimento per crioclastismo durante le fasi fredde del Pleistocene tali brecce sono derivate. L'età di questi depositi (non riportati in figura) è tuttora incerta, essendo dubitativamente ascritta al Mindel da Bergomi et al. (1975) e al Pleistocene inferiore da Magliulo (2005).

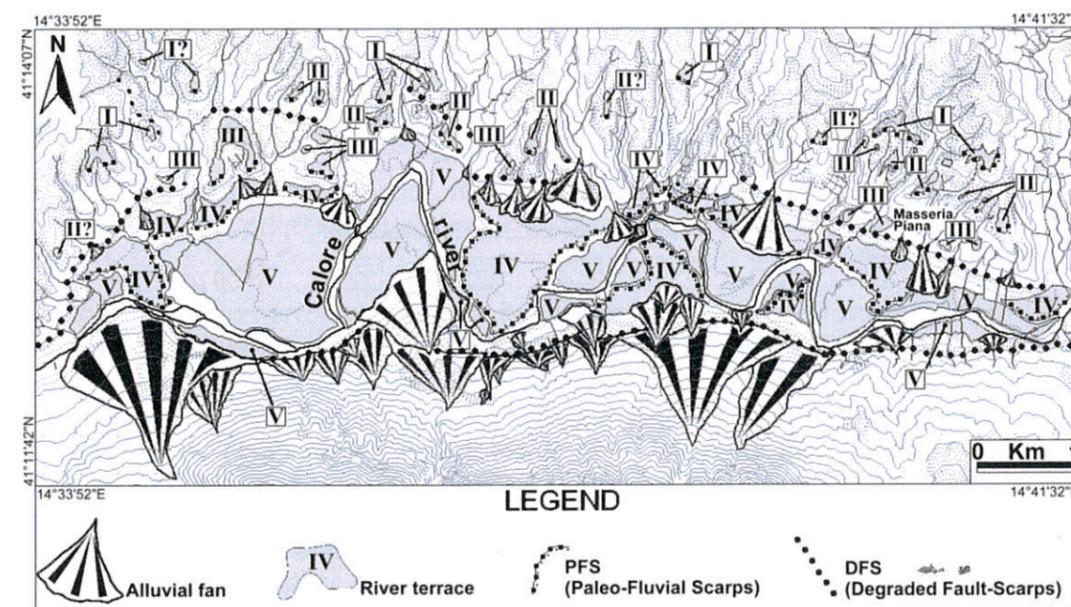
Il quadro litologico è completato da due ignimbriti: l'Ignimbrite Campana (4), avente età assoluta ~39 Ka BP (De Vivo et al., 2001), e l'Ignimbrite di Guardia Sanframondi (5) datata ~560 Ka BP (Magliulo, 2005), entrambe poggianti in discordanza sui depositi più antichi, prevalentemente nelle aree di basso relativo (valli e paleovalli). Sono inoltre presenti coperture cineritiche discontinue di età incerta ed aventi spessore variabile da pochi cm ad alcuni metri, prevalentemente concentrate nel settore occidentale.

Assetto geomorfologico

Il settore orientale della Valle Telesina si presenta marcatamente asimmetrico. Tale asimmetria è riconducibile sia a cause tettoniche che litologiche, come precedentemente esposto.

In sinistra orografica (versante meridionale della valle) è presente un versante di faglia impostato in calcari e calcari dolomitici, modellato a "faccette triangolari", con pendenza media nell'ordine del 70%, che delimita a nord il rilievo del Monte Camposauro (vedi figura seguente). Alla sommità di tale versante, si osservano superfici a debole pendenza, lembi relitti di un esteso paesaggio erosionale (Paleosuperficie *Auct.*), di età compresa tra il Miocene superiore e il Pleistocene inferiore (Amato e Cinque, 1999). Accanto a tali superfici, sono presenti alcune conche tettono-carsiche (*polje*), a fondo piatto e bordate da versanti e scarpate di faglia; di tali *polje*, "Il Campo" rappresenta l'esempio più significativo (vedi figura ubicazione). Il fondo di tali depressioni è reso pressoché impermeabile dall'accumulo di prodotti piroclastici argillificati e di residui insolubili della dissoluzione carsica dei calcari: conseguentemente, durante la stagione piovosa, esse divengono sede di specchi d'acqua effimeri e poco profondi.

Alla base dei versanti di faglia sono presenti tre generazioni di conoidi alluvionali coalescenti ed incastrate (figura seguente), di età compresa tra il Pleistocene medio e il Pleistocene superiore (Magliulo, 2005), che costituiscono una falda detritica pedemontana che si estende senza soluzione di continuità.

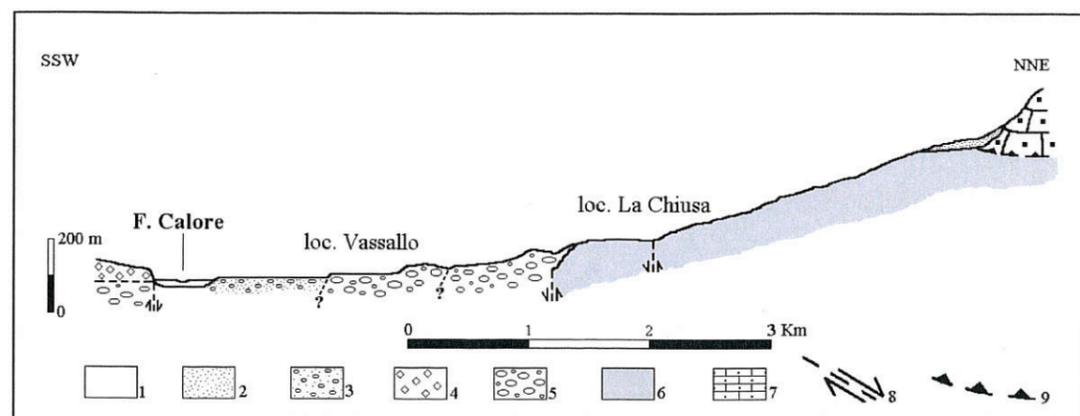


Rappresentazione cartografica delle diverse generazioni di conoidi alluvionali ("alluvial fans"), dei terrazzi fluviali ("river terraces"; i numeri romani indicano l'ordine) e delle scarpate morfologiche nel settore orientale della Valle Telesina. L'infittimento delle curve di livello a monte dei corpi di conoide più antichi e di maggiori dimensioni marca il versante di faglia in rocce carbonatiche del massiccio del M. Camposauro, modellato a "faccette triangolari". L'acronimo PFS indica antiche scarpate di erosione fluviale, ormai inattive e fortemente rimodellate. L'acronimo DFS indica, invece, scarpate di faglia variamente degradate (Da: Magliulo et al., 2007).

Tale falda presenta fasce di pendenza diverse che rispecchiano principalmente il tipo di deposito detritico e il suo grado di cementazione. Interessante è la zona centrale dell'intero fronte detritico: essa risulta irregolare, acclive, e caratterizzata da fenomeni pseudo-carsici con sprofondamenti doliniformi (doline sub-detritiche) che si aprono nella formazione delle brecce.

La destra orografica, invece, è caratterizzata da pendenze medie nell'ordine del 17%. Alla base del versante di faglia di Toppo Capomandro, impostato nel "Flysch Rosso" e alla cui sommità sono presenti lembi della Paleosuperficie *Auct.*, è presente un'area collinare a bassa pendenza, dove si osservano i relitti fortemente rimodellati di un *glacis* pedemontano

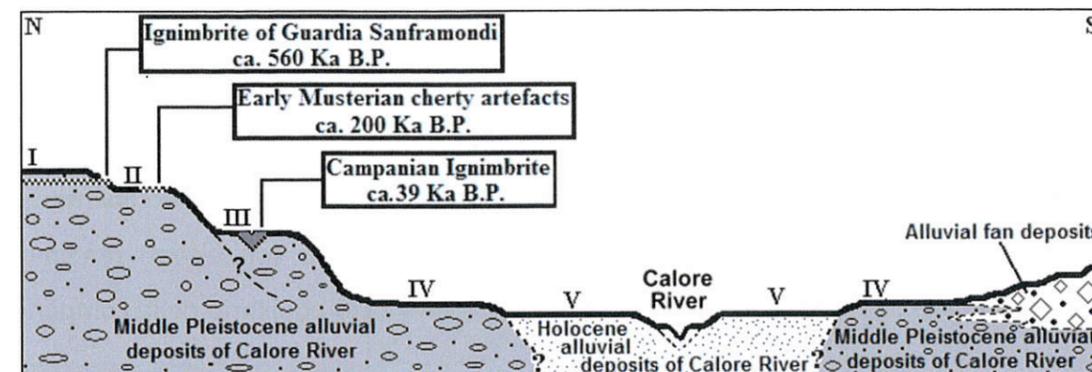
uplicato tettonicamente ed impostato prevalentemente nell'Unità di Caiazzo; l'età del *glacis* è dubitativamente basso-pleistocenica (Figura successiva).



Sezione morfostratigrafica della destra orografica della Valle Telesina. Legenda: 1) Terrazzi fluviali in alluvioni attuali del Fiume Calore. 2) Falda detritica pedemontana. 3) Terrazzi di V ordine in alluvioni oloceniche. 4) Conoidi basali del massiccio del M. Camposauro in depositi ghiaioso-grossolani. 5) Terrazzi fluviali antichi del Fiume Calore (I, II, III e IV ordine) in depositi alluvionali e fluvio-lacustri medio-pleistocenici. 6) Glacis pedemontano in depositi flyschoidi (Unità di Caiazzo). 7) Versante di faglia (Topo Capomandro) impostato nei depositi del "Flysch Rosso". 8) Principali faglie. 9) Sovrascorrimenti. (da: Magliulo, 2005). Per una più accurata descrizione dei depositi, si veda la Carta geolitologica schematica (figura precedente).

Verso valle, il *glacis* si raccorda gradualmente al più antico dei cinque ordini di terrazzi alluvionali del Fiume Calore (figura con la sezione morfostratigrafica), di età compresa tra il Pleistocene medio e l'Olocene (Magliulo, 2005; figura seguente); di questi, i primi quattro sono impostati nelle ghiaie alluvionali medio-pleistoceniche mentre il V ordine è impostato nelle alluvioni prevalentemente limo-sabbiose oloceniche (Figura seguente). Le superfici sommitali del I e del V ordine sono di sicura origine deposizionale, mentre quelle del II e del IV hanno origine erosionale; la natura delle superfici sommitali dei terrazzi di III ordine è, invece, tuttora dibattuta. Tali terrazzi hanno quote crescenti verso Ponte, risultano smembrati dalla tettonica, e soprattutto sono incisi dai torrenti minori. Questi ultimi sono generalmente caratterizzati da brevi percorsi, frequenti ramificazioni, e impostati alla base di versanti molto acclivi. La morfologia risultante è quella di pianori stretti e allungati perpendicolarmente al Fiume, isolati tra di loro da stretti impluvi a "V".

In sinistra orografica del Fiume Calore, i terrazzi fluviali più antichi (I, II e III ordine) sono assenti (vedi figura precedente con le rappresentazioni cartografiche), probabilmente perché sepolti al di sotto della coltre detritica pedemontana del massiccio del Camposauro.



Sezione morfostratigrafica schematica, non in scala, dei diversi ordini (I-V) di terrazzi nella Valle Telesina e dei relativi, principali vincoli geocronologici (da: Magliulo et alii, 2007).

L'attuale assetto geomorfologico della Valle Telesina risulta, infine, fortemente condizionato dall'intensa e prolungata azione di diversi processi morfodinamici. L'elevata instabilità geomorfologica dell'area va imputata all'attuale, marcato, approfondimento del reticolo idrografico e appare favorita dalle caratteristiche litotecniche del substrato, complessivamente scadenti. Le aree caratterizzate da maggiore instabilità sono identificabili nei versanti delle incisioni lineari che caratterizzano il reticolo idrografico minore, impostate per lo più sui litotipi argilloso-marnosi estesamente affioranti nel settore orientale dell'area e pertinenti l'Unità delle Argille Varicolori. Tali versanti sono interessati da diffusi fenomeni franosi, di varie dimensioni e profondità, da movimenti lenti del regolite (*soil creep*, soliflusso) e da intensi processi di dilavamento areale (*sheet* e *rill erosion*) e lineare (*gully erosion*), che agiscono principalmente sulla coltre pedologica.

Caratteristiche climatiche

Le condizioni climatiche della Valle Telesina sono assimilabili al clima temperato-caldo tipico delle regioni mediterranee, con piogge distribuite maggiormente nel periodo autunno-vernino (2/3 circa); il mese di luglio fino alla prima decade di agosto è caratterizzato dalla quasi totale assenza di precipitazioni. Mediamente le giornate annue caratterizzate dalla pioggia sono 96, con una piovosità annua di circa 1150 mm.

Sono frequenti le nebbie mattutine in primavera e in autunno soprattutto nelle zone situate in prossimità dei fiumi Volturno e Calore.

La temperatura media annua è di 15,9°C; il mese più caldo è luglio con 25,3 °C di media, quello più freddo è gennaio (7°C).

Le potenzialità termiche del territorio sono state espresse mediante l'indice di Winkler (Boselli et al., 1994). A titolo di esempio, per un vitigno tipico della zona (Malvasia bianca di Candia) si è visto che non esistono fattori limitanti per l'espressione di un buon livello qualitativo; anzi, le sommatorie termiche sono apparse leggermente eccedentarie al fabbisogno del vitigno, che anche nelle esposizioni peggiori e con elevati rendimenti, possiede sempre una grande capacità di raggiungere un giusto equilibrio delle componenti organiche del mosto alla vendemmia.

Analisi dei dati pluviometrici e termici delle stazioni meteorologiche (interne ed ai confini dell'area di studio)

Ai fini della caratterizzazione climatica si è fatto riferimento alle serie storiche dei valori medi mensili dei dati pluviometrici e termici delle stazioni meteorologiche situate all'interno ed intorno ai confini dell'area di studio registrati dal Genio Civile o da altri enti a partire dal 1921 (Figura in basso).

I dati raccolti sono stati sottoposti ad uno studio minuzioso al fine di ottenere un *data set* temporalmente omogeneo attraverso il quale comprendere l'andamento climatico dell'area di studio.

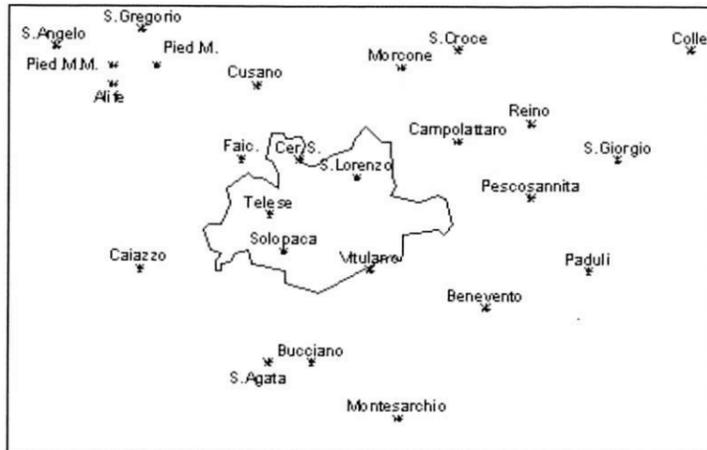


Figura relativa alla distribuzione delle stazioni meteorologiche utilizzate

Tale analisi ha portato, con l'ausilio di modelli di regressione lineare semplice per la ricostruzione dei dati mancanti, all'ottenimento di serie storiche uniformi relative a 25 stazioni pluviometriche dal 1951 al 1990 e a 7 stazioni termometriche dal 1970 al 1990.

La Tabella in basso riporta i dati riguardanti le stazioni meteorologiche analizzate.

Tabella relativa alle stazioni utilizzate

	Altitudine m. s.l.m.	Coordinate		Bacino	Provenienza dati
		Lat. N	Long. E		
ALIFE	120	41°20'	1°53'	Volturno	Serv. Idrografico
BENEVENTO	170	41°08'	2°19'	Volturno	Ist. Tecnico Agrario
BUCCIANO	263	41°05'	2°07'	Volturno	Serv. Idrografico
CAIAZZO	200	41°10'	1°55'	Volturno	Serv. Idrografico
CAMPOLATTARO	419	41°17'	2°17'	Volturno	Serv. Idrografico
CERRETO SANNITA	277	41°16'	2°06'	Volturno	Serv. Idrografico
COLLE SANNITA	719	41°22'	2°33'	Volturno	Serv. Idrografico
CUSANO MUTRI	512	41°20'	2°03'	Volturno	Serv. Idrografico
FAICCHIO	177	41°16'	2°02'	Volturno	Serv. Idrografico
MONTESARCHIO	560	41°02'	2°13'	Volturno	Serv. Idrografico
MORCONE	640	41°21'	2°13'	Volturno	Serv. Idrografico
PADULI	358	41°10'	2°26'	Volturno	Serv. Idrografico
PESCOSANNITA	380	41°14'	2°22'	Volturno	Serv. Idrografico
PIEDIMONTE MAT. M. MUTO	579	41°21'	1°53'	Volturno	Serv. Idrografico
PIEDIMONTE MATESE	180	41°21'	1°56'	Volturno	Serv. Idrografico
REINO	348	41°18'	2°22'	Volturno	Serv. Idrografico
S. AGATA DEI GOTI	150	41°05'	2°04'	Volturno	Serv. Idrografico
S. ANGELO D'ALIFE	390	41°22'	1°49'	Volturno	Serv. Idrografico
S. CROCE DEL SANNIO	724	41°22'	2°17'	Volturno	Serv. Idrografico
S. GIORGIO LA MOLARA	580	41°16'	2°28'	Volturno	Serv. Idrografico
S. GREGORIO MATESE	780	41°23'	1°55'	Volturno	Serv. Idrografico
S. LORENZO MAGGIORE	357	41°15'	2°10'	Volturno	Serv. Idrografico
SOLOPACA	170	41°11'	2°05'	Volturno	Regione Campania
TELESE	64	41°13'	2°04'	Volturno	Serv. Idrografico
VITULANO	437	41°10'	2°11'	Volturno	Serv. Idrografico

Nella Tabella in basso sono riportati i dati pluviometrici medi annui relativi all'analisi della serie storica che va dal 1951 al 1990. Dai dati si evince che la stazione più piovosa è San

Gregorio Matese con 1.662,1 mm annui e quella meno piovosa è Paduli con 746,5 mm annui. Il più alto valore del “coefficiente di variazione” è quello della stazione di Solopaca (33,5) mentre Benevento ha il valore più basso (16).

Gli apporti pluviometrici mensili più elevati si verificano in inverno (novembre e dicembre) mentre i meno elevati generalmente appartengono al periodo fine primavera - metà estate (giugno e luglio).

Tabella con i dati pluviometrici relativi alle stazioni utilizzate

	Pioggia annua mm	Deviazione standard	Coeff. di variazione	Mese più piovoso	Precip. mese più piovoso (mm)	Mese meno piovoso	Precip. mese meno piovoso (mm)
Alife	1.114,6	220,6	19,8	Nov.	145,0	Luglio	36,0
Benevento	813,9	129,9	16,0	Nov.	116,6	Luglio	27,8
Bucciano	1.011,1	260,9	25,8	Dic.	139,1	Luglio	32,3
Caiazzo	1.024,2	259,5	25,3	Nov.	143,4	Luglio	27,8
Campolattaro	936,4	210,5	22,5	Dic.	128,3	Luglio	35,3
Cerreto Sannita	1.279,8	257,3	20,1	Nov.	162,9	Luglio	53,9
Colle Sannita	940,4	231,9	24,7	Dic.	125,9	Luglio	34,7
Cusano Mutri	1.754,9	396,1	22,6	Dic.	231,8	Luglio	59,7
Faicchio	1.275,4	264,3	20,7	Nov.	172,0	Luglio	47,4
Montesarchio	1.283,8	272,9	21,3	Dic.	179,5	Luglio	30,0
Morcone	1.222,8	270,6	22,1	Dic.	175,5	Luglio	31,6
Paduli	746,5	141,0	18,9	Nov.	98,7	Luglio	31,1
Pescosannita	792,4	136,4	17,2	Nov.	108,7	Luglio	31,5
Piedimonte Mat.-M.Muto	1.322,0	349,5	26,4	Nov.	179,0	Luglio	45,0
Piedimonte Matese	1.322,8	322,8	24,4	Nov.	181,4	Luglio	47,0
Reino	812,1	152,4	18,8	Dic.	103,0	Luglio	30,1
S.Agata dei Goti	1.151,5	215,0	18,7	Nov.	151,5	Luglio	38,8
S.Angelo d'Alife	1.089,0	222,4	20,4	Nov.	156,2	Luglio	37,6
S.Croce del Sannio	889,5	200,3	22,5	Nov.	117,6	Luglio	29,3
S.Giorgio la Molar	777,2	136,2	17,5	Nov.	106,7	Luglio	28,7
S.Gregorio Matese	1.662,1	314,8	18,9	Nov.	238,9	Luglio	58,5
S.Lorenzo Maggiore	1.123,0	237,6	21,2	Dic.	147,8	Luglio	38,1
Solopaca	966,4	323,8	33,5	Dic.	134,3	Luglio	29,6
Telese	1.031,1	201,2	19,5	Nov.	135,1	Luglio	33,7
Vitulano	1.096,4	265,6	24,2	Dic.	150,7	Luglio	34,7

I dati termici medi annui relativi all'analisi della serie storica 1970 – 1990 vengono mostrati nella Tabella in basso.

Tabella con i dati termici relativi alle stazioni utilizzate

		Benevento	Piedimonte Matese - M.te Muto	Piedimonte Matese	S. Croce del Sannio	S.Agata dei Goti	Solopaca	Telese
Quota	metri s.l.m.	170	579	180	724	150	170	64
Temperatura annua	Max	19,2	19,0	20,4	15,7	20,8	18,3	19,6
	Min	8,5	10,7	9,7	7,8	11,9	9,2	7,8
	Media	13,8	14,9	15,1	11,8	16,4	13,7	13,7
Deviazione standard temperature	Max	1,2	0,7	2,2	0,7	1,9	1,1	1,1
	Min	1,3	0,7	1,9	0,5	2,1	0,8	0,8
	Media	1,2	0,6	1,9	0,5	1,9	0,8	0,9
Mese	più caldo	luglio	luglio	agosto	luglio	luglio	luglio	luglio
	°C	23,3	24,1	24,3	21,2	25,4	23,1	22,6
	più freddo	gennaio	gennaio	gennaio	gennaio	gennaio	gennaio	gennaio
	°C	6,1	7,3	7,2	3,9	8,7	6,0	6,2

Nelle stazioni analizzate le temperature medie mensili non scendono mai sotto lo zero; il valore minimo è registrato nella stazione di S. Croce del Sannio (3,9 °C a gennaio) mentre il massimo è nella stazione di S. Agata dei Goti (25,4 °C a luglio) (Tabella seguente). Valori minimi di temperatura inferiori a 0°C si verificano nei mesi invernali con buona frequenza e solo raramente queste minime possono verificarsi durante i mesi primaverili, quando, a ripresa vegetativa avviata, possono risultare molto pericolosi per le colture orticole e frutticole.

Tabella relativa all'andamento termico nelle stazioni analizzate

		Benevento	Piedimonte Matese - M.te Muto	Piedimonte Matese	S. Croce del Sannio	S.Agata dei Goti	Solopaca	Telese
Temperatura media mensile °C (serie 1970-1990)	GEN	6,1	7,3	7,2	3,9	8,7	6,0	6,2
	FEB	6,6	7,8	7,9	4,2	9,4	6,5	6,8
	MAR	8,9	9,7	10,2	6,3	11,4	8,7	8,7
	APR	11,6	12,4	13,0	9,2	14,1	11,3	11,4
	MAG	16,3	17,0	17,4	14,0	18,6	16,0	16,0

	GIU	20,2	20,6	21,2	17,7	22,2	19,7	19,6
	LUG	23,3	24,1	24,0	21,2	25,4	23,1	22,6
	AGO	22,9	23,8	24,3	21,0	25,2	22,9	22,4
	SET	19,6	20,3	20,9	17,8	22,1	19,7	19,5
	OTT	14,7	16,0	16,0	12,9	17,5	14,7	14,8
	NOV	9,4	10,9	10,7	7,7	12,3	9,4	9,7
	DIC	6,5	8,3	8,2	5,0	9,7	6,8	7,0

Poiché nell'area di studio non vi sono stazioni che determinano l'evapotraspirazione, data la sua importanza ai fini del calcolo del bilancio idrico dei suoli, si è proceduto al calcolo analitico attraverso l'equazione di Hargreaves (HARGREAVES ET AL., 1985):

$$Eto = 0.0023 \cdot Ra \cdot TD^{1/2} \cdot (T + 17.8)$$

Dove: Eto= evapotraspirazione potenziale; Ra= radiazione extraterrestre; TD= differenza tra temperatura massima e minima; T= temperatura media

La Tabella in basso mostra i valori dell'evapotraspirazione annua nelle diverse stazioni.

Tabella relativa all'andamento dell'evapotraspirazione nelle stazioni analizzate

	Eto					Deviazione standard annua
	Valore annuo	Eto max		Eto min		
		Mese	mm	Mese	mm	mm
Benevento	1.102,3	Lug.	182,1	Dic.	25,5	55,3
Piedimonte Matese - M.te Muto	997,6	Lug.	170,8	Dic.	22,9	50,9
Piedimonte Matese	1.126,7	Lug.	181,3	Dic.	27,8	54,4
S. Agata dei Goti	1.071,8	Lug.	178,0	Dic.	26,9	51,9
S. Croce del Sannio	879,4	Lug.	150,6	Dic.	20,2	45,0
Solopaca	1.021,4	Lug.	176,5	Dic.	23,0	53,1
Telese	1.140,9	Lug.	189,9	Dic.	27,5	56,4

La Figura in basso mostra l'andamento dell'Eto, nelle stazioni termopluviometriche, calcolata secondo l'equazione di Hargreaves. Le curve mostrano una fase crescente ed una decrescente. Il limite tra le due fasi ricade nel mese di luglio.

La curva di Eto posta più alto è quella di Telese mentre quella di S. Croce del Sannio è la più bassa.

I grafici successivi confrontano l'andamento dell'evapotraspirazione e degli apporti pluviometrici, evidenziando in rosso l'area di deficit pluviometrico ed in blu l'area di surplus pluviometrico, per le stazioni di Telese e S. Croce del Sannio (le 2 figure in basso).

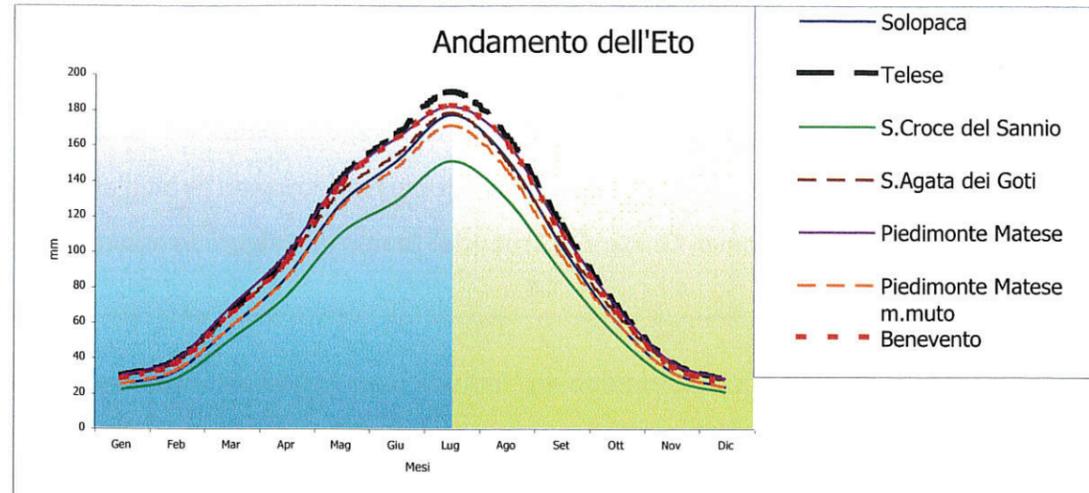


Figura relativa all'andamento dell'evapotraspirazione nelle stazioni analizzate

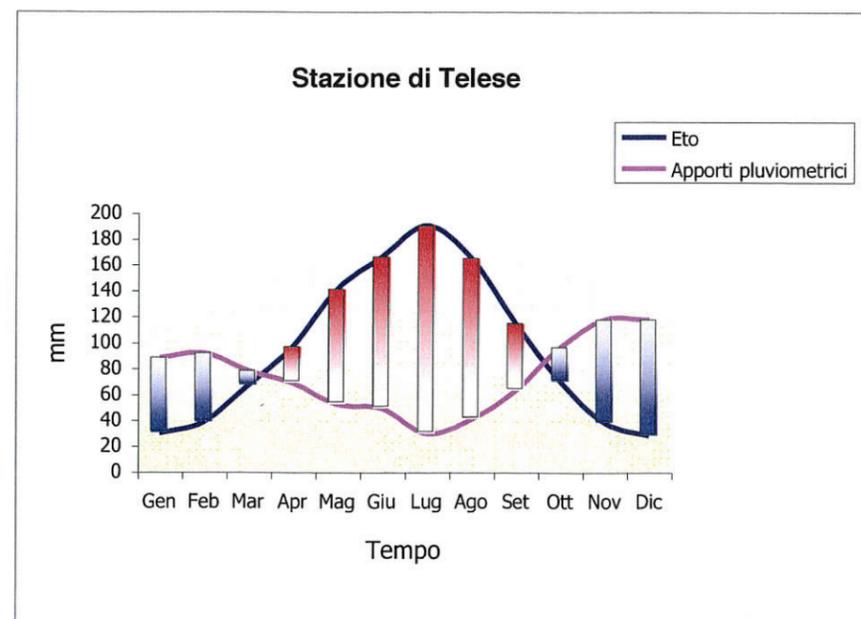


Figura relativa al bilancio idrologico semplificato per la stazione di Telese

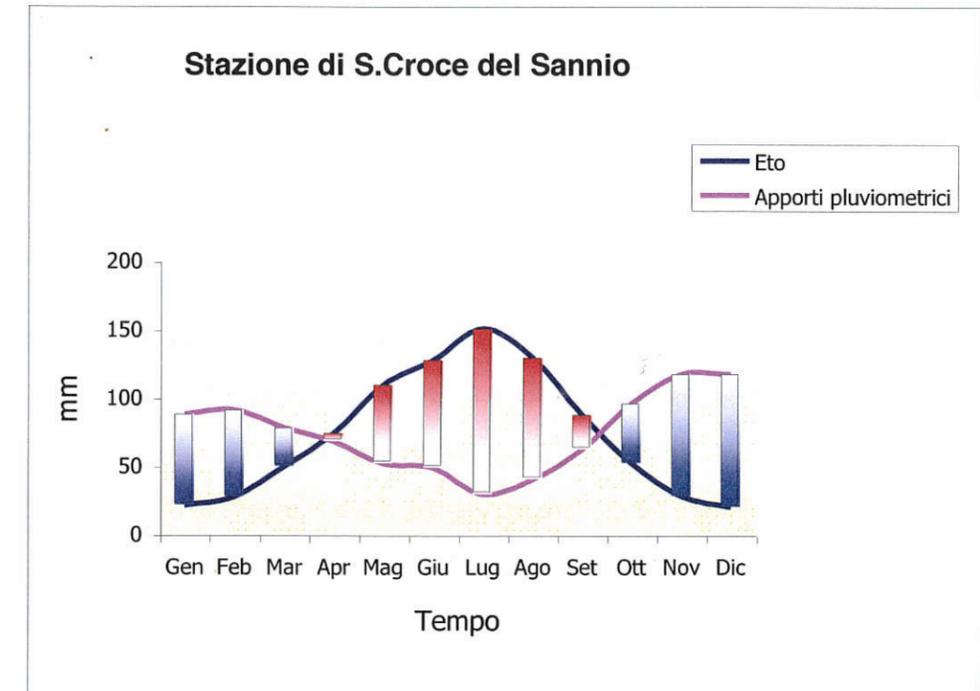


Figura relativa al bilancio idrologico semplificato per la stazione di S. Croce del Sannio.

I regimi idrici e termici dei suoli

L'analisi dei regimi idrici e termici dei suoli dell'area di rilevamento "Valle Telesina", mette in evidenza la presenza di tre fasce territoriali differenziate:

la fascia della pianura e dei rilievi collinari, a quote orientative inferiori ai 400 m s.l.m., caratterizzata da regime idrico "ustico" (Wet Tempustic) e regime termico "termico";

- la fascia sub-montana, a quote comprese tra 400 e 700-800 m s.l.m., caratterizzata da regime idrico "udico" (Dry Tempudic) e regime termico "termico";
- la fascia montana, al di sopra degli 800 m, caratterizzata da regime idrico "udico" (Typic Udic) e regime termico "mesico".

Caratteristiche del paesaggio agrario

Le forme di utilizzazione del suolo nella Valle Telesina hanno subito un'evoluzione negli ultimi decenni, con la crescita del settore viticolo che si è attestato al primo posto dal punto di vista quantitativo, organizzativo e associativo, a scapito di colture industriali come il tabacco. Segue, come importanza, la coltura dell'olivo che meglio riesce a valorizzare le

risorse ambientali, geopedologiche e climatiche dei siti collinari e montani marginali garantendo un reddito superiore a quello relativo alle stesse specie vegetali naturali degli stessi siti (pascolo, macchia, bosco).

Consultando i dati elaborati dall'ISTAT sulla base del Censimento generale dell'agricoltura del 1991, si rileva il forte investimento in termini di superficie viticola nei Comuni della Valle Telesina. (Tabella in basso).

Osservando i dati della pagina seguente relativi al riparto della S.A.U. si nota il peso preponderante delle colture arboree, costituite oltre che dalla vite, anche dall'olivo.

Oltre al settore viticolo, quindi, anche quello olivicolo ha una grande importanza in zona, soprattutto nella fascia collinare ad elevate pendenze, dove la pianta di olivo predomina.

Oltre alle varietà storiche d'olivo, anticamente introdotte in zona, come *Frantoio* e *Leccino*, sono presenti varietà importanti autoctone, come *Ogliarola*, *Ortice*, *Ortolana* e *Ravece*.

Da informazioni raccolte in zona emerge un quadro non troppo positivo, in quanto l'olivicoltura appare un settore poco dinamico, anche se sono ormai avviate pratiche per la costituzione dei nuovi impianti e la sostituzione dei vecchi oliveti.

Tabella relativa al riparto della S.A.U. nei diversi Comuni della Valle Telesina (Dati ISTAT 1991)

Comune	Vite (ha)	Olivo (ha)	Altri Frutti (ha)	Seminitavi (ha)	Prati e pascoli (ha)
Solopaca	844.50	307.24	39.40	64.58	507.49
Telese	233.38	40.71	66.85	118.96	29.65
C.Venere	568.79	152.47	15.18	34.34	2.50
S.Salvatore	216.84	175.40	93.06	409.34	8.24
Guardia	1223.91	464.81	4.18	8.45	56.08
S.Lupo	87.24	259.36	5.09	83.85	66.23
S.Lorenzo M.	382.44	243.24	5.48	-	-
Ponte	494.23	252.64	14.40	471.85	6.00
Totale	4051.33	1895.87	243.64	1191.37	676.19

Importanza del settore viticolo

Da anni, ormai, la provincia di Benevento si pone al vertice della vitivinicoltura regionale, sia come ettari di superficie investita (11656ha, pari al 28% sul totale regionale nel 1991), sia come qualità dei vini.

In ogni caso si può affermare che la viticoltura sannita abbia origini recenti; negli ultimi decenni, infatti, si è assistito ad una crescita poderosa del settore viticolo a scapito di colture industriali come il tabacco. Dati del 1986 confermano quanto detto; in quell'epoca la provincia di Benevento poteva vantare una percentuale del 20% di vigneti che avevano superato i 30 anni di età, mentre percentuali ben più alte si registravano nelle altre province campane (Bocchini, 1986).

In pochi anni, quindi, si è verificata una specializzazione della coltura della vite che ha portato ad includere diverse aree della provincia nella produzione di vini a *denominazione di origine controllata*.

Per comodità di esposizione vengono di seguito elencate quattro zone ben distinte della provincia di Benevento, dove sono diverse le tecniche colturali, in parte i vitigni, e di conseguenza i vini prodotti (Iannini et al, 1986). Queste zone sono:

- la zona del Taburno,
- la zona collinare a sud-est di Benevento,
- la zona del Fortore,
- la zona di Solopaca.

Dopo una breve descrizione delle prime tre zone, seguirà un'analisi più approfondita della zona di Solopaca, cuore della viticoltura sannita e comprensorio studiato per il lavoro di zonazione della valle Telesina.

Nella zona del *Taburno* la coltura della vite è importante, ma non è quella dominante. Qui, nell'ultimo ventennio, si è assistito alla progressiva riduzione della coltura promiscua (generalmente con l'olivo), sostituita con vigneti specializzati. Le caratteristiche riguardanti i vigneti coltivati e le rispettive forme di allevamento sono del tutto simili alla zona di Solopaca (Mincione et al, 1980).

La zona collinare a sud-est del capoluogo è caratterizzata da una controtendenza rispetto al resto della provincia, in quanto si assiste ad una regressione della coltura della vite a scapito di quella del tabacco.

La zona del *Fortore* presenta buone potenzialità dal punto di vista qualitativo del prodotto, ma una viticoltura piuttosto antiquata e statica non ne permette la completa espressione; il sistema di allevamento maggiormente presente è *l'albe rello*.

La zona di Solopaca, comprendente i comuni di Solopaca, Castelvenere, Telese, Guardia Sanframondi, San Lorenzo Maggiore, Frasso Telesino, Melizzano, San Lorenzello, Cerreto Sannita e Faicchio, può essere considerata a ragione il fulcro della vitivinicoltura sannita, in quanto la coltura specializzata della vite occupa in alcuni comuni gran parte della S.A.U. degli stessi.

A Castelvenere, per esempio, la vite occupa il 73% della S.A.U., a Guardia Sanframondi il 69,6%, a San Lorenzo Maggiore il 60,6% (ISTAI, 1991).

Questa zona rientra nella produzione di due vini D.O.C. : il SOLOPACA (D.P.R. 20.9.1973), e il GUARDIOLO (D.P.R. 2.8.1993).

Entrambi i vini, secondo i rispettivi disciplinari di produzione, devono provenire da uve di diversi vitigni, che sono poi quelli caratteristici della zona:

vitigni a bacca rossa : *Sangiovese e Aglianico*;

vitigni a bacca bianca : *Trebbiano Toscano, Falangina, Coda di volpe, Malvasia bianca di Candia*.

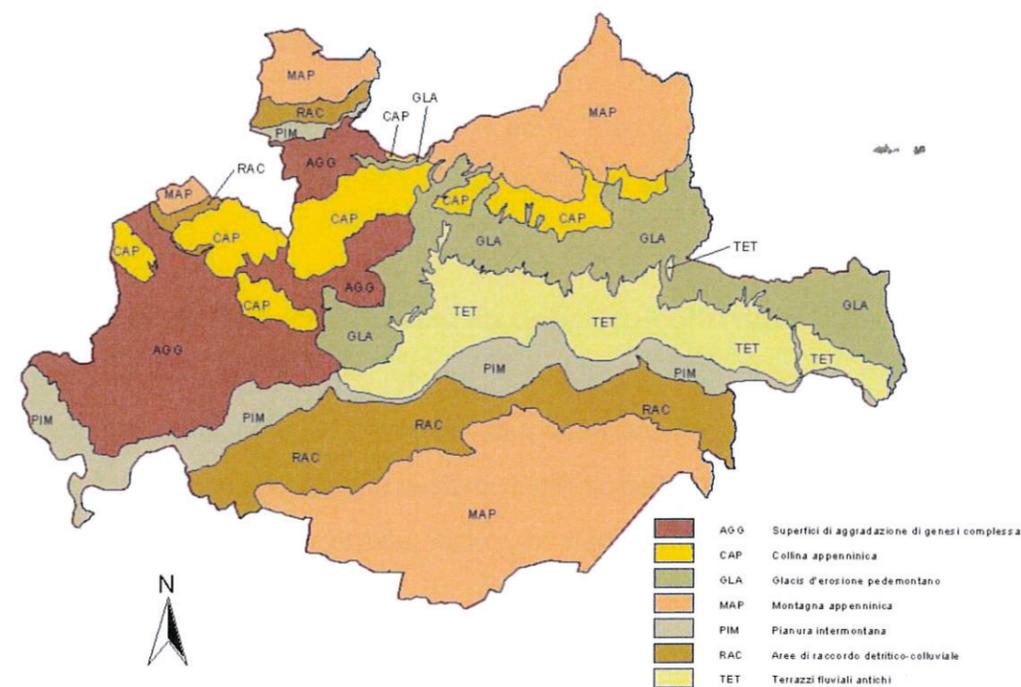
Per quanto riguarda le forme di allevamento c'è da fare una considerazione importante. Fino a qualche anno fa le forme di allevamento erano essenzialmente la raggiera e il tendone, con ampi sestri ed elevata carica di gemme. Questo comportava una produzione imponente dal punto di vista quantitativo, ma scadente sotto l'aspetto della qualità.

Oggi che sono cambiati i tempi, e si cerca soprattutto di esaltare la qualità dei vini, si è spostata l'attenzione su forme di allevamento alternative, come la spalliera, che oltre a contenere le produzioni (indispensabile per migliorare la qualità di un vino), favoriscono la maturazione e le lavorazioni, con un più economico impiego di mezzi e lavoro.

Riguardo l'impiego dei portinnesti si è assistito ad una evoluzione nella scelta degli stessi negli ultimi anni (Boselli, 1998); negli impianti più vecchi dove prevale la forma di allevamento a *tendone*, è impiegato il *Kober 5BB*, mentre negli impianti più recenti, allevati a *spalliera*, costituiti anche grazie ai contributi regionali finanziari (progetti POP), la scelta si è orientata verso il *1103 Paulsen* e il *420 A*.

Le due Cantine sociali presenti in zona, la *Guardiense* e la *Cantina sociale di Solopaca*, consentono ai viticoltori di avere un riferimento costante e moderno, sia per l'importante funzione di associazione, sia per l'essere indirizzati sempre verso una vitivinicoltura di qualità.

I sistemi di Paesaggio della Valle Telesina



In Valle Telesina sono stati identificati 3 Sistemi di Paesaggio (Pianura Intermontana, Collina Preappenninica e Montagna Appenninica), ulteriormente suddivisibili in 7 Sottosistemi di Paesaggio. Essi sono:

- la pianura alluvionale
- i terrazzi fluviali antichi
- le aree di raccordo detritico-colluviali

- il *glacis* pedemontano
- i rilievi collinari
- le superfici di aggradazione di genesi complessa
- i rilievi montuosi

Di seguito vengono riportati l'inquadramento sintetico e la descrizione dei paesaggi solo per i sistemi indagati nell'ambito di queste giornate pedologiche.

23 settembre 2014 - STOP 1, 2 e 3 del SISTEMA DELLA PIANURA INTERMONTANA



Pianura intermontana del F. Calore

I suoli di quest'area rientrano nel Sistema di Paesaggio della Pianura Intermontana, che occupa un'ampia fascia territoriale, allungata in direzione Est-Ovest, ubicata tra il Comune di Amorosi e quello di Ponte, in corrispondenza del fondovalle attuale del Fiume Calore, nonché una ristretta fascia del settore settentrionale

dell'area, in corrispondenza della media valle del T. Titerno. La superficie complessivamente coperta da questi suoli è di circa 1.800 ha, pari al 9% dell'area di studio.

STOP 1 - I suoli delle aree di raccordo detritico-colluviale

Il Sottosistema delle Aree di raccordo detritico-colluviale occupa il settore centro-meridionale dell'area, in posizione di raccordo tra il massiccio carbonatico del Camposauro e la pianura del fiume Calore. Si ritrova, inoltre, ai piedi del rilievo di Colle Sella, nel settore Nord dell'area di rilevamento.

Le quote sono tipicamente comprese tra i 60 ed i 400 m s.l.m.

Questo ambiente comprende le conoidi alluvionali e le fasce detritiche pedemontane dei rilievi montuosi del Camposauro e del Matese, su depositi piroclastici in giacitura primaria o rimaneggiati, alternati a sedimenti calcarei franco-ciottolosi.

L'area è caratterizzata dalla presenza di conoidi alluvionali coalescenti, sovente di notevoli dimensioni. I maggiori impulsi nell'accrescimento di questi corpi sedimentari si sono avuti durante le fasi climatiche fredde del Quaternario: l'intensa degradazione crioclastica dei versanti, infatti, unita ad una copertura vegetale estremamente ridotta in virtù delle avverse

condizioni climatiche, consentiva la produzione di cospicui volumi di detrito che si accumulavano ai piedi dei versanti stessi, in corrispondenza dello sbocco delle forre di alimentazione nelle valli principali.

La composizione litologica di queste conoidi riflette i litotipi presenti nel relativo bacino di alimentazione; esse risultano, pertanto, costituite da alternanze di livelli cineritici, talora in giacitura primaria, talvolta rimaneggiati, e di clasti calcarei, anch'essi immersi in una matrice piroclastica, a grado di smussamento decisamente variabile e di dimensioni generalmente decrescenti verso valle.

Questo ambiente è caratterizzato da valori di temperatura media annua compresi tra 13,7 e 15,5°C, con minime assolute mensili di 2,2°C nel mese di gennaio e massime assolute mensili di 31,6°C nel mese di luglio. Gli apporti pluviometrici annui variano dai 1.044 ai 1.360 mm.

Le piogge sono concentrate nel periodo autunnale con valori massimi mensili compresi tra 118 e 210 mm, con un surplus pluviometrico che oscilla tra i 84 e i 182 mm nel mese di novembre.

Nella stagione estiva gli apporti pluviometrici oscillano tra i 34 ed i 63 mm nel mese di luglio, definendo il periodo meno piovoso con deficit pluviometrici compresi tra i -144 ed i -155 mm.

I suoli di questo ambiente mostrano una differenziazione del profilo forte o moderata, con presenza di orizzonti aventi caratteristiche andiche che, nella maggior parte dei casi, risultano moderatamente espresse, evolutisi a partire da antichi depositi di caduta di ceneri alternati a livelli ghiaiosi con matrice sempre ricca di ceneri vulcaniche alterate. Ai massimi livelli evolutivi si riscontra migrazione ed accumulo in profondità di argilla illuviale. Generalmente questi suoli sono ricchi di scheletro, profondi, fertili, freschi; sono da ondulati a moderatamente ripidi (ad eccezione dell'unità SOLO, dove prevalgono suoli ripidi).

I suoli che osserveremo in questo paesaggio sono parte dell'unità di suolo PEZ e si sviluppano sui versanti medi delle conoidi dei rilievi calcarei, a profilo irregolarmente ondulato, su depositi piroclastici alternati a livelli alluvionali franco-ghiaiosi. La superficie complessiva di questa unità è di circa 637 ha, pari al 3,2% dei suoli dell'area d'interesse. Le quote sono comprese tra 80 e 260 m s.l.m.

L'uso del suolo prevalente è il vigneto. Subordinati gli oliveti.

In particolare si tratta della *Consociazione suoli Pezzalonga* con suoli molto profondi, ben drenati, con tessitura media in superficie, moderatamente fine in profondità, ghiaiosi in superficie, scarsamente ghiaiosi in profondità fino a 100 cm, molto ciottolosi oltre tale profondità, neutri e non calcarei.

Hanno proprietà andiche moderatamente espresse e presentano orizzonti profondi ad accumulo di argilla illuviale. Questi suoli rientrano negli Ustivitrands Alfici cenerosi su scheletrico franco, misti, superattivi, termici, secondo la *Soil Taxonomy* (Keys 1998).

STOP 1 - I SUOLI delle Aree di raccordo detritico-colluviale



Latitudine: 41°11'40.00"N
Longitudine: 14°31'56.69"E
Località: Solopaca (BN)
Quota (m slm): 116
Pendenza: 7%
Paesaggio: conoide alluvionale di 1.a generazione (Pleistocene medio)
Parent material: materiale vulcanico e depositi di conoide alluvionale
Substrato: depositi ghiaioso-sabbiosi in facies di conoide
Uso del suolo: Vigneto
Pietrosità: 3-4%
Drenaggio: elevato
Classificazione Eutric Mollic Silandic Andosol
WRB, 2014 (Siltic, Aric, Colluvic)
AWC (in mm) su 100 cm di suolo 119 *→ ~no Azoto organico*

Orizz.	Prof.	Descrizione
Ap ₁	0-20	Secco; colore matrice umido 10YR 3/3; scheletro principale abbondante (15-20%) grande (20-60 mm), subarrotondato non alterato e scheletro secondario comune (5-15%) medio (6-20 mm), subarrotondato non alterato; struttura principale granulare media (2-5 mm) debolmente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare piccola (5-10 mm) debolmente sviluppata; resistenza molto debole; attività biologica media; radici molto fini (< 0.5 mm) scarse (20-50); debolmente calcareo (0-2%); limite inferiore chiaro ondulato;

Ap ₂	20-45	Secco; colore matrice umido 10YR 3/2; scheletro principale comune (5-15%) medio (6-20 mm), subarrotondato non alterato e scheletro secondario comune (5-15%) grande (20-60 mm), subarrotondato non alterato; struttura principale granulare media (2-5 mm) debolmente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm), debolmente sviluppata; resistenza moderatamente debole; attività biologica media; radici medie (2-5 mm) scarse (2-5), fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20); debolmente calcareo (0-2%); limite inferiore chiaro ondulato;
Bw	45-63	Umido; colore matrice umido 10YR 3/3; scheletro principale comune (5-15%) grande (20-60 mm) subarrotondato, non alterato e scheletro secondario (5-15%) medio (6-20 mm), subarrotondato non alterato; struttura principale poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare grande (20-40 mm) moderatamente sviluppata; resistenza molto debole; attività biologica media; radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20), molto fini (< 0.5 mm) molto scarse (1-20); debolmente calcareo (0-2%); limite inferiore abrupto ondulato;
2AB	63-105	Umido; colore matrice umido 10YR 3/2; scheletro principale abbondante (15-40%) del tipo ghiaia media (6-20 mm), subangolare, non alterato e scheletro secondario comune (5-15%) del tipo ghiaia grossolana (20-60 mm), subarrotondato non alterato; struttura principale poliedrica subangolare piccola (5-10 mm) moderatamente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata; moderatamente resistente; attività biologica intensa; radici molto fini (< 0.5 mm) molto scarse (1-20); debolmente calcareo (0-2%); limite inferiore chiaro lineare;
3Bw	105-140+	Umido; colore matrice umido 10YR 3/3; scheletro principale comune (5-15%) grande (20-60 mm), subarrotondato, non alterato e scheletro secondario scarso (2-5%) medio (6-20 mm), subarrotondato non alterato; struttura principale poliedrica subangolare media (10-20 mm) grande moderatamente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare grande (20-50 mm), debolmente sviluppata; resistenza molto debole; attività biologica media; radici molto fini (< 0.5 mm) molto scarse (1-20); non calcareo; limite inferiore sconosciuto.

4 Bw 155-190+
 Vulcanici per alterare sono
 avviene in massa e con
 eventi importanti e veloci, con
 acqua? Il deposito che
 mostra il impaccamento del
 e la conseguente densità e
 uniformità dell'orizzonte 4Bw
 e edimenti idrofobici

Vulcanici alterare
 con Orizzonti?
 Bw Alterare

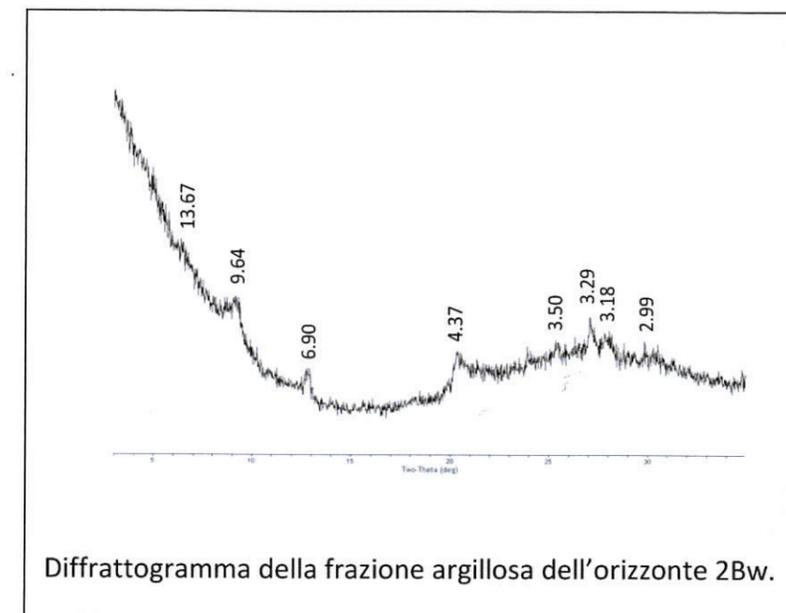
Analisi chimico-fisiche

Orizz.	Profondità cm	CO g kg ⁻¹	pH H ₂ O	pH KCl	pH NaF	CSC BaCl ₂ cmol kg ⁻¹	Basi di	Saturazione in basi %	
							scambio (Ca + Mg)		
Ap ₁	0	20	34.4	7.80	6.60	9.96	62.76	60.93	100
Ap ₂	20	45	27.4	8.06	6.80	10.06	59.67	58.61	100
Bw	45	63	25.5	8.03	6.81	10.09	55.30	54.60	100
2AB	63	105	25.3	7.96	6.68	9.88	54.56	53.06	100
2 Bw	105	140	25.2	8.01	6.71	10.11	60.03	58.38	100

Orizz.	Argilla	Limo	Sabbia	Carbonati	Al ₂ O ₃ + 0.5
	0-2	2-50	50-2000	totali	Feo
		%		%	%
Ap ₁	29.08	43.65	27.27	2.2	2.06
Ap ₂	33.63	47.08	19.29	2.1	2.24
Bw	33.63	47.78	18.59	2.1	2.29
2AB	35.97	49.63	14.41	1.9	1.91
2 Bw	29.35	52.40	18.25	0	2.33

Analisi diffrattometrica a raggi-X

L'analisi diffrattometrica è stata condotta sulla frazione argillosa separata dall'orizzonte 2Bw. Di seguito è riportato il diffrattogramma con gli effetti di diffrazione (in Å) del campione saturato con Ca e non trattato. Acquisizione 3-33° 2theta, Cu K α radiation. La presenza dell'effetto di diffrazione a ~ 14 Å, associato a quelli a 6.90 e 3.50, indica la presenza di minerali argillosi della tipologia 2:1 o 2:1:1 (smectiti, vermiculiti, cloriti), ma data la bassa intensità degli effetti di diffrazione, ulteriori trattamenti per una migliore discriminazione non sono stati effettuati. La presenza di minerali del tipo caoliniti (o alloisiti disidratate) non è esclusa, data la presenza e la forma degli effetti a 6.90 e 4.37 Å, così come quella di componenti illitiche (9.64, 4.88 Å). Minerali del tipo feldspati (3.18 e 3.29 Å) e carbonati (2.99 Å) sono anche presenti in piccole quantità.



STOP 2 - I suoli dei terrazzi fluviali antichi

I suoli di questo Sottosistema di paesaggio si rinvengono in una fascia continua, allungata in



Terrazzi fluviali antichi del F. Calore

direzione Est-Ovest, ubicata nel settore centrale dell'area. Essi sono in posizione di cerniera tra il *glacis* pedemontano e la pianura intermontana del Fiume Calore.

La superficie complessivamente occupata da questi suoli è di 3.159 ha, pari al 15,7% dei suoli dell'area.

Le quote sono comprese tra i 50 ed i 230 m s.l.m.

La morfologia generale è dominata dalla presenza di diversi ordini di superfici subpianeggianti, delimitate da scarpate di erosione fluviale.

La genesi di queste aree è riconducibile alla dinamica fluviale antica del Fiume Calore. L'individuazione di una soglia tettonica durante il Pleistocene medio, nonché la lenta subsidenza dei settori a monte ed il cospicuo apporto detritico tipico delle fasi climatiche fredde, portarono all'abbondante sovralluvionamento di un ampio tratto di valle, con l'accumulo di potenti spessori di ghiaie di varia litologia. Tali depositi furono successivamente e in più riprese terrazzati, a seguito delle oscillazioni del livello di base del Fiume Calore per cause climatiche e/o tettoniche. Le superfici subpianeggianti attualmente osservabili corrispondono a periodi di stasi nell'approfondimento del corso d'acqua, mentre le scarpate sono il prodotto dell'incisione da parte del Fiume Calore, dovuta agli abbassamenti del livello di base. Le antiche superfici subpianeggianti, un tempo verosimilmente dotate di notevole continuità fisica ed estensione, risultano attualmente ridotte a lembi relitti poco estesi e mal conservati, a causa della dissezione legata all'approfondimento del reticolo idrografico minore e a frequenti dislocazioni di origine tettonica.

A partire dal Pleistocene, sarebbero iniziati, su tutta l'area, cospicui apporti eolici di materiale piroclastico. Tuttavia, a causa della forte incidenza dei fenomeni erosivi, essi si sono conservati unicamente nelle aree più stabili e meno acclivi.

Nell'ambito della successione di superfici terrazzate così prodotta, le superfici poste a quote più elevate sono di più antica origine; i diversi ordini di terrazzi vengono qui indicati con numeri progressivi crescenti dall'alto verso il basso.

Questo ambiente è caratterizzato da valori di temperatura media annua compresi tra 14,6 e 15,6°C, con minime assolute mensili di 2,9 °C nel mese di gennaio e massime assolute mensili di 31,7°C nel mese di luglio. Gli apporti pluviometrici annui variano dai 1.013 ai 1.268 mm.

Le piogge sono concentrate nel periodo autunnale con valori massimi mensili compresi tra 109 e 183 mm con un surplus pluviometrico che oscilla tra i 74 e i 153 mm nel mese di novembre.

Nella stagione estiva gli apporti pluviometrici oscillano tra i 33 ed i 51 mm nel mese di luglio, definendo il periodo meno piovoso con deficit pluviometrici compresi tra i -132 ed i -157 mm.

I suoli dei terrazzi alluvionali, nonostante la notevole età delle forme, mostrano, in prima analisi, un grado ridotto di evoluzione pedogenetica. Ciò è spiegabile con l'intenso ringiovanimento delle superfici ad opera di processi di erosione areale. Ai massimi livelli evolutivi, corrispondenti ai lembi meglio conservati dei terrazzi di II e III ordine, essi mostrano sviluppo di un orizzonte profondo di alterazione (orizzonte "cambico") ed evidenze di rimozione dei carbonati dagli orizzonti superficiali con accumulo nella parte bassa del profilo (orizzonte "calcico").

In corrispondenza delle aree più acclivi delle incisioni, prevalgono suoli poco evoluti, con subaffioramento del substrato alluvionale.

I suoli evoluti da materiale alluvionale con coperture piroclastiche sono profondi, con proprietà andiche molto debolmente espresse.

Il suolo che vedremo si inserisce dell'unità tipologica dei **Suoli Taverna Starze**. Essi si sviluppano su superfici dolcemente ondulate, sono molto profondi, piuttosto

eccessivamente drenati, con tessitura media o moderatamente grossolana, scarsamente ghiaiosi, neutri in superficie e moderatamente alcalini in profondità, scarsamente calcarei in superficie e moderatamente calcarei in profondità.

Presentano un orizzonte superficiale inscurito da sostanza organica umificata ed un orizzonte profondo ad accumulo di carbonati. Questi suoli rientrano nei Calciustolls Tipici franco grossolani, misti, superattivi, termici, secondo la *Soil Taxonomy* (Keys 1998).

STOP 2 - I SUOLI DEI TERRAZZI FLUVIALI ANTICHI



Latitudine: 41°13'18.73"N
Longitudine: 14°36'2.56"E
Località: Castelvenere (BN)
Quota (m slm): 67
Pendenza: 1%
Paesaggio: terrazzo fluviale di IV ordine (Pleistocene superiore)
Parent material: alluvioni sabbioso-ghiaiose poligeniche del Fiume Calore
Uso del suolo: Vigneto
Pietrosità: 15%, clasti arrotondati di 8-12 cm
Drenaggio: da moderato a buono
Data del rilevamento: 12/06/2014
Classificazione (WRB, 2014): Eutric Cambisol (Clayic) *Clayic*

AWC (in mm) su 100 cm di suolo 114

Orizz.	Prof.	Descrizione
Ap	0-15	Secco; colore matrice umido 10YR 3/2; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm), arrotondato non alterato; struttura principale granulare media (2-5 mm) moderatamente sviluppata e struttura secondaria poliedrica subangolare media 10-20 mm) moderatamente sviluppata; radici fini (0.5 - 2 mm) molto scarse (1-20); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto ondulato;
Bw ₁	15-35	Poco umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro comune (5-15) % medio (6-20 mm), arrotondato non alterato; struttura poliedrica subangolare tendente all'angolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; concrezioni dure di Fe-Mn comuni (5-15 %) molto fini (< 2mm) arrotondate, concentrazioni soffici di CaCO ₃ scarse (2-5 %) molto fini (< 2mm); radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore chiaro lineare;

- Bw₂ 35-60 Poco umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm) arrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) fortemente sviluppata; concrezioni dure di Fe-Mn comuni (5-15 %) molto fini (< 2mm) arrotondate, concentrazioni soffici di CaCO₃ scarse (2-5 %) molto fini (< 2mm); radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20), molto fini (< 0.5 mm) molto scarse (1-20); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto ondulato;
- Ab 60-66 Poco umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro comune (5-15%) medio (6-20 mm), arrotondato, non alterato; struttura poliedrica angolare grande (20-50 mm) fortemente sviluppata; concrezioni dure di Fe-Mn poche (2-5 %) molto fini (< 2mm) arrotondate, concentrazioni soffici di CaCO₃ comuni (5-15 %) fini (2-6 mm); radici molto fini (< 0.5 mm) molto scarse (1-20); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto ondulato;
- Bw₃
- Bwb₁ 66-80 Poco umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm), subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica angolare grande (20-50 mm) fortemente sviluppata; concrezioni dure di Fe-Mn molto scarse (0-2 %) molto fini (< 2mm) arrotondate; radici assenti; moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore chiaro lineare;
- Bwb₂ 80-120+ Poco umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm), subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica angolare grande (20-50 mm) fortemente sviluppata; radici assenti; moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore sconosciuto.

Analisi chimico-fisiche

Orizz.	Profondità cm	CO g kg ⁻¹	pH H ₂ O	pH KCl	pH NaF	CSC BaCl ₂ cmol kg ⁻¹	Basi di scambio		Saturazione in basi %
							(Ca + Mg)		
Ap	0 15	14.9	8.07	6.86	9.55	31.47	30.18		100
Bw1	15 35	2.2	8.39	7.11	9.75	31.44	29.87		100
Bw2	35 60	1.8	8.38	7.14	9.89	26.24	24.93		100
Ab	60 65	5.4	8.24	7.01	9.71	30.54	29.01		100
Bwb1	65 80	1.0	8.34	7.11	9.83	28.56	27.13		100
Bwb2	80 120	0.6	8.33	7.10	9.89	31.65	30.07		100

Orizz.	Argilla	Limo	Sabbia	Carbonati
	0-2 μm	2-50 μm	50-2000 μm	totali
		%		%
Ap	25.51	34.67	39.82	4.2
Bw1	32.21	31.52	36.27	7.5
Bw2	33.73	33.94	32.33	7.5
Ab	32.08	32.88	35.04	4.6
Bwb1	35.29	30.89	33.82	4.4
Bwb2	36.88	32.65	30.46	7.3

Analisi diffrattometrica a raggi-X

L'analisi è stata condotta sulla frazione argillosa separata da due orizzonti di suolo: Bw₁ e Bwb₁ (Figure seguenti A e B). Di seguito sono riportati i diffrattogrammi con gli effetti di diffrazione (in Å) del campione saturato con Ca e non trattato. Acquisizione 3-33° 2theta, Cu Kα radiation. Ambedue gli orizzonti presentano effetti di diffrazione attribuibili a minerali primari della tipologia dei feldspati (3.26 e 3.19 Å, in figure A e B, rispettivamente). Inoltre, sempre in ambedue gli orizzonti, nei campioni non trattati (NT) è stato identificato un ampio picco a ~ 14 Å. Tale picco, in seguito a trattamento con glicole etilenico (EG), si sposta verso ~ 15-19 Å nel caso di Bw₁ (figura A) e 16.4 Å in Bwb₁ (figura B). Tale comportamento evidenzia la natura espandibile dei minerali argillosi presenti, che, data la presenza anche degli effetti a ~ 9.3-9.6 Å (in figure A e B) e del ~ 4.8 Å si ritiene siano interstratificati I/S. La presenza degli effetti di diffrazione a 6.8-6.9 e 3.49-3.52 Å, sembra indicativo anche della presenza di clorite, la cui riflessione 001 è obliterata dall'ampio picco a ~ 14 Å.

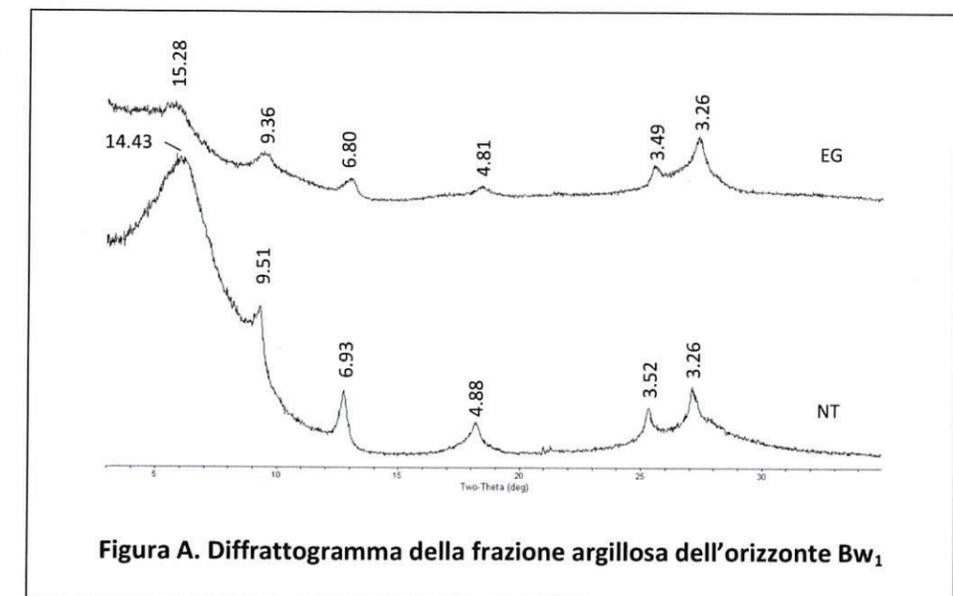


Figura A. Diffrattogramma della frazione argillosa dell'orizzonte Bw₁

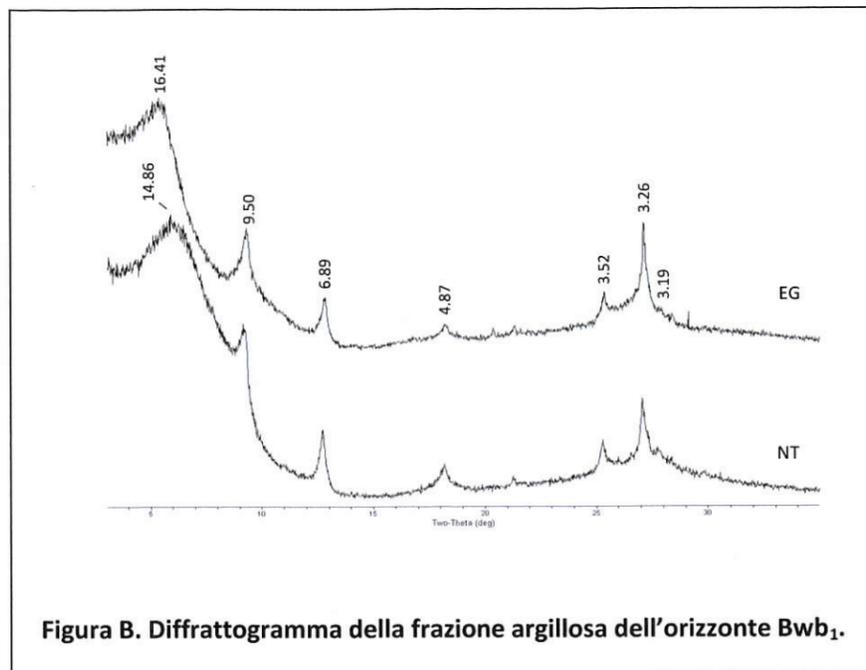


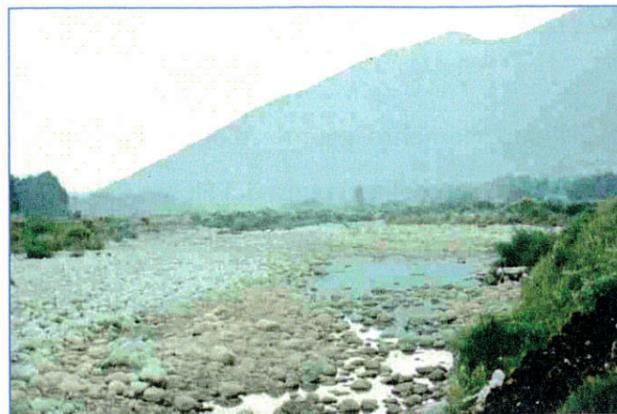
Figura B. Diffratogramma della frazione argillosa dell'orizzonte Bwb₁.

STOP 3 – i suoli della pianura alluvionale recente

L'ambiente della pianura alluvionale trova il suo elemento geomorfologico predominante nella presenza di ampie superfici pianeggianti. Nel caso della pianura del Fiume Calore, dette superfici appaiono ovunque delimitate, a valle, dalla scarpata di erosione fluviale attuale del corso d'acqua principale, che risulta tuttora in fase di moderato approfondimento. L'altezza della scarpata è costantemente nell'ordine dei 4-5 m; ciò riduce le aree potenzialmente esondabili a ristrette fasce adiacenti l'alveo attuale del Calore. A monte i limiti morfologici della pianura alluvionale risultano quasi ovunque piuttosto chiari; in sinistra orografica, essi coincidono con le estreme propaggini settentrionali della fascia di conoidi coalescenti, ubicate alla base del massiccio carbonatico del M. Camposauro; in destra orografica, invece, detti limiti sono generalmente marcati dalle scarpate bordiere delle superfici di aggradazione di genesi complessa (ad Ovest) o dei terrazzi fluviali antichi (ad Est).

L'intera pianura risulta impostata in sedimenti a granulometria prevalentemente limo-sabbiosa, recenti o attuali. La deposizione di gran parte di essi è riconducibile all'ultimo ciclo alluvionale del F. Calore, che parte degli Autori attribuisce, seppur dubitativamente, a sbarramenti della valle successivi alla messa in posto dell'Ignimbrite Campana.

L'evoluzione geomorfologica della pianura è risultata, e risulta tuttora, fortemente condizionata dall'intensa morfodinamica fluviale del F. Calore. Essa si configura come pianura a meandri irregolari, con raggio di curvatura generalmente medio-basso. Sebbene l'andamento meandriforme del corso d'acqua risulti maggiormente evidente nel settore orientale della valle piuttosto che in quello occidentale, tracce di meandri abbandonati sono chiaramente visibili in tutta la pianura alluvionale. Essi interrompono, pertanto, l'apparentemente perfetta planarità delle superfici deposizionali. La migrazione dei meandri risulta, attualmente, il processo morfodinamico dominante. Alla migrazione dell'ultimo meandro del F. Calore va ricondotto, tra l'altro, lo spostamento di oltre 1 km verso Nord-Est della confluenza di quest'ultimo nel F. Volturno, con conseguente, lieve modificazione dell'andamento della linea di spartiacque. Detto spostamento si è verificato in un periodo di tempo di appena trentasei anni (1954-1990).



Pianura alluvionale del T. Titerno

La media valle del Torrente Titerno può essere considerata come un sottoambiente alluvionale decisamente differenziato rispetto a quello sinora descritto. Il corso d'acqua, a carattere stagionale, scorre sul fondo di una depressione a fondo piatto di origine tettonica (*graben*), incassata tra i rilievi

carbonatici del massiccio del Matese a Nord e di M. Acero a Sud. Le alluvioni, anch'esse di natura carbonatica, sono prevalentemente ghiaiose, a testimonianza dell'elevata energia posseduta da questo corso d'acqua minore nel periodo di piena. Le notevoli quantità di detrito che ingombrano il fondovalle conferiscono al T. Titerno un letto di tipo *braided*.

Le quote sono comprese tra i 35 ed i 95 m s.l.m. nella pianura alluvionale del Calore, tra i 175 e i 210 m s.l.m. nel *graben* del Titerno.

L'ambiente della pianura intermontana è caratterizzato da valori di temperatura media annua compresi tra 14,7 e 15,6°C con minime assolute mensili di 3,0 °C nel mese di gennaio e massime assolute mensili di 31,8°C nel mese di luglio. Gli apporti pluviometrici annui variano dai 954 ai 1.253 mm.

Le piogge sono concentrate nel periodo autunnale, con valori massimi mensili compresi tra 92 e 179 mm e un surplus pluviometrico che oscilla tra i 56 e i 148 mm nel mese di novembre.

Nella stagione estiva gli apporti pluviometrici oscillano tra i 31 ed i 49 mm nel mese di luglio, definendo il periodo meno piovoso con deficit pluviometrici compresi tra i -143 ed i -161 mm.

I suoli di questo Sottosistema di paesaggio sono in netta prevalenza pianeggianti, con pendenze tipicamente comprese tra 0% e 3%: le maggiori pendenze si riscontrano nel fondovalle del T. Titerno. Sono suoli profondi, eccessivamente drenati, a tessitura prevalentemente grossolana. La reazione va da debolmente alcalina a moderatamente alcalina. Sono da calcarei a fortemente calcarei.

Questi suoli si sono formati su depositi fluviali recenti o attuali. Si tratta, pertanto, di suoli ai primi stadi di evoluzione. Il grado di sviluppo di questi suoli risulta essere, in prima analisi, inversamente proporzionale alla loro distanza dal corso d'acqua. Gli arrivi di nuovo materiale in occasione degli eventi di piena, infatti, tendono continuamente a bloccare o rallentare i processi pedogenetici, ringiovanendo il profilo evolutivo. Ciò spiega l'assenza di orizzonti diagnostici nei suoli più prossimi agli alvei fluviali, mentre nelle aree più distali dei fondovalle, che costituiscono un ambiente relativamente meno "giovane", si riscontrano suoli in cui è possibile diagnosticare un orizzonte cambico, posizionato tra l'orizzonte di superficie ed il substrato. Vi si riscontrano, inoltre, altri lievi indici di sviluppo pedogenetico, quali evidenze molto deboli di riorganizzazione interna dei carbonati.

La densità di urbanizzazione di quest'area è estremamente bassa, in quanto nessuno dei centri abitati della Valle Telesina vi risulta ubicato. Si tratta, dunque, di suoli ad esclusivo carattere agricolo.

Gli usi del suolo più frequenti sono la vite, i seminativi irrigui e gli incolti produttivi.

Il rischio di esondazione influisce fortemente sul grado di sviluppo pedogenetico di questi suoli.

Il suolo che osserveremo si inserisce nell'unità tipologica *Consociazione dei suoli Calore* (UNITÀ CAL). I suoli afferenti a questa unità si rinvencono nelle aree della pianura intermontana, immediatamente adiacenti il F. Calore e il F. Volturno, a rischio di inondazione elevato. La superficie complessiva di questa unità è di circa 540 ha, pari al 2,7% dei suoli dell'area d'interesse.

Le quote sono comprese tra i 40 e i 90 m s.l.m.

L'uso agricolo prevalente è costituito dai vigneti; subordinati i seminativi (cereali autunno-vernini).

La conformazione del rilievo consiste in superfici pianeggianti, deposizionali, di origine fluviale; esse risultano impostate in prevalenza su sedimenti alluvionali attuali, a granulometria in prevalenza limo-sabbiosa; in subordine, si rinvencono depositi ghiaiosi. Il rilievo è caratterizzato da tracce evidenti degli ultimi eventi di piena, da barre ed isole fluviali.

I suoli sono pianeggianti, molto profondi, con rischio d'inondazione elevato, piuttosto eccessivamente drenati, con tessitura media in superficie e grossolana in profondità, moderatamente alcalini, calcarei.

A causa del continuo apporto di materiali alluvionali, non presentano sviluppo di orizzonti pedogenetici profondi. Subito sotto l'orizzonte lavorato spesso si riconoscono le strutture di laminazione del sedimento indisturbato.

Questi suoli rientrano negli Ustifluvents Tipici franco grossolani, misti, attivi, calcarei, termici, secondo la *Soil Taxonomy* (Keys 1998).

STOP 3 - I SUOLI DELLA PIANURA ALLUVIONALE RECENTE



Latitudine: 41°13'16.87"N
Longitudine: 14°36'17.26"E
Località: Guardia Sanframondi (BN)
Quota (m slm): 67
Pendenza: 3%
Paesaggio: terrazzo di V ordine (Olocene)
Parent material: alluvioni ghiaioso-sabbiose poligeniche recenti ed attuali del Fiume Calore
Uso del suolo: Vigneto
Pietrosità: 10% circa
Drenaggio: buono
Data del rilevamento: 12/06/2014
Classificazione (WRB, 2014): Eutric Fluvic Cambisol (Loamic, Aric)

AWC (in mm) su 100 cm di suolo 118

Orizz.	Prof.	Descrizione
Ap ₁	0-15	Secco; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro comune (5-15%) medio (6-20 mm), arrotondato e subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata; radici fini (0.5 - 2 mm) scarse (20-50); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto ondulato;
Ap ₂	15-30	Secco; colore matrice umido 10YR 4/4; scheletro principale comune (5-15) % medio (6-20 mm), arrotondato e subarrotondato non alterato e scheletro secondario comune (5-15%) grande (20-60 mm), subarrotondato non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; moderatamente resistente; radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto ondulato;
Bw ₁	30-35	Poco umido; colore matrice umido 2.5Y 5/4; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm) arrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare piccola (5-10 mm) debolmente sviluppata; debolmente resistente; radici fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20); fortemente calcareo (10-25%); limite inferiore abrupto irregolare;

Ab	35-63	Poco umido; colore matrice umido 10YR 3/3; scheletro comune (5-15%) medio (6-20 mm), arrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare media tendente alla prismatica (10-20 mm) moderatamente sviluppata; debolmente resistente; radici principali fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20) e grandi (> 5 mm) molto scarse (1-2); debolmente calcareo (0-2%); limite inferiore abrupto ondulato;
Bwb ₁	63-70	Poco umido; colore matrice umido 2.5Y 5/4; scheletro comune (5-15%) medio (6-20 mm), subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; moderatamente resistente; radici principali fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20) e grandi (> 5 mm) molto scarse (1-2); moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore chiaro lineare;
Bwb ₂	70-85	Poco umido; colore matrice umido 2.5Y 5/4; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm), subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; radici principali fini (0.5-2 mm) molto scarse (1-20) e medie (2-5 mm) molto scarse (1-2); fortemente calcareo (10-25%); limite inferiore abrupto lineare;
BC	85-95	Umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm), subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) debolmente sviluppata; radici assenti; moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto lineare;
C	95-105	Umido; colore matrice umido 10YR 4/3; scheletro abbondante (15-40%) grande (20-60 mm), subarrotondato, non alterato; incoerente; radici assenti; moderatamente calcareo (2-10%); limite inferiore abrupto lineare;
CB	105-120+	Umido; colore matrice umido 10YR 4/2; scheletro scarso (2-5%) medio (6-20 mm), subarrotondato, non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) debolmente sviluppata; resistenza molto debole; radici assenti; fortemente calcareo (10-25%); limite inferiore sconosciuto.

Analisi chimico-fisiche

Orizz.	Profondità cm		CO g kg ⁻¹	H ₂ O	pH		CSC BaCl ₂	Basi di scambio	Saturazione
					KCl	pNaF		(Ca + Mg) cmol kg ⁻¹	in basi %
Ap ₁	0	15	14.3	8.01	6.95	9.59	32.75	31.76	100
Ap ₂	15	30	7.8	8.31	7.07	9.59	28.51	27.65	100
Bw ₁	30	35	2.3	8.38	7.04	9.8	28.28	27.43	100
Ab	35	63	13.8	7.97	6.74	8.88	28.10	27.25	100
Bwb ₁	63	70	5.2	8.30	7.05	9.84	28.19	27.54	100
Bwb ₂	70	85	1.2	8.49	7.09	9.58	24.88	24.28	100
BC	85	95	0.6	8.41	7.06	8.84	18.92	18.39	100
C	95	105	1.4	8.51	7.21	9.43	17.23	16.60	100
CB	105	120	0.2	8.63	7.23	8.89	10.21	9.89	100

Orizz.	Argilla	Limo	Sabbia	Carbonati
	0-2 μm	2-50 μm %	50-2000 μm	totali %
Ap ₁	28.33	32.95	38.72	2.7
Ap ₂	31.56	33.62	34.83	4.2
Bw ₁	21.83	34.52	43.65	12.4
Ab	24.44	36.23	39.33	-
Bwb ₁	33.09	41.29	25.62	8.4
Bwb ₂	17.97	29.60	52.43	12.6
BC	15.48	21.34	63.18	7.0
C	15.38	21.45	63.17	11.4
CB	5.48	7.69	86.83	17.0

STOP 4 – L’Azienda agricola Ocone (DEL MONTE srl) - Ponte (BN)

L'azienda vitivinicola Ocone – Agricola del Monte è situata a Ponte (BN). Il vigneto è posto alla quota di circa 200 m s.l.m.; corrisponde ad un lembo di terrazzo relativamente ampio (all'incirca 33.500 m²), individuabile poco a nord dell'abitato di Ponte. Tale lembo si raccorda con una più ampia superficie a debole pendenza che si estende dalla località Campo D'Antuono alla Casa Ocone. L'idrografia dell'area è dominata dall'asta fluviale del fiume Calore, ad andamento Est-Ovest ed è inoltre attraversata dai principali affluenti del Fiume Calore, tra cui il Torrente Lenta proprio in prossimità di Ponte.

L'azienda viticola Ocone è composta da diversi appezzamenti dei quali il più grande (circa 7 ha), il vigneto La Madonnella, rappresenta l'area di studio.

In generale il terrazzo non ha una pendenza omogenea ed è articolato in due forme di paesaggio principali con una zona più alta ed una più bassa aventi un dislivello di circa 30 m. In particolare, il campo indagato, di circa 4 ha, è caratterizzato da una microtopografia di grande interesse ai fini dell'interpretazione dei risultati; infatti nell'area più a nord, topograficamente più elevata ed a debole pendenza, si localizza una microconcavità nella zona centrale che tende a chiudersi procedendo verso sud. Nella porzione centrale del vigneto, più prossima ai versanti, la situazione si modifica con una morfologia che tende alla forma convessa.

La parte terminale del vigneto, ovvero quella topograficamente più bassa è delimitata da entrambi i lati da ripide scarpate; sul lato ad est dovuta essenzialmente al potere erosivo del Torrente Lenta, mentre dal lato ad ovest la scarpata, meno marcata, corrisponde al taglio stradale. Proprio in corrispondenza di questo taglio stradale è possibile identificare in profondità (> 2m), almeno in questa parte del vigneto, il deposito alluvionale.

STOP 4 – L’Azienda agricola Ocone (DEL MONTE) srl - Ponte (BN)



Profilo OconeP1

Località: Ponte (BN)

Regione: Campania

Riferimento cartografico: Tavoleta IV SE foglio 173

Benevento

Coordinate UTM-WGS84: 33T 474442,339E -
4563468,662N

Quota: 206 m. s.l.m.

Morfologia: terrazzo alluvionale

Uso del suolo: vigneto

Litologia del substrato: AAC - Alluvioni Antiche Calore

Pietrosità superficiale: 20-25% (>7,5cm)

CLASSIFICAZIONE (WRB, 2014): Cambic Calcisol (Clayic, Aric)

Ap₁ (0-10 cm)

Secco; colore umido bruno (10YR 4/3), colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); argilloso; struttura poliedrica angolare fine (5-10 mm) e media (10-20 mm), fortemente sviluppata; poche (20-50) radici fini (0,5-2 mm) e molto fini (<0,5 mm); estremamente calcareo (>25%); limite abrupto, lineare.

Ap₂ (10-36 cm)

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/3), colore secco bruno grigiastro (2.5Y 5/2); argilloso; struttura poliedrica subangolare media (10-20 mm) e grande (20-50 mm), moderatamente sviluppata; poche (20-50) radici fini (0,5-2 mm) e molto fini (<0,5 mm) e molto poche (1-2) radici medie (2-5 mm); estremamente calcareo (>25%); limite abrupto, irregolare.

B/Bk (36-65 cm)

Umido; colore umido oliva pallido – giallo oliva (5Y 6/3 - 2.5Y 6/8), colore secco giallo pallido - giallo (5Y 7/3 - 2.5 Y7/6); argilloso; scheletro scarso (1-5 %) di tipo ghiaioso fine (2-6 mm) e medio (6-20 mm) di forma subarrotondata; comuni (5-15 %) concentrazioni soffici di

carbonato di calcio; molto poche (1-2) radici grossolane (>5 mm); estremamente calcareo (>25%); limite abrupto, lineare.

Bk (65-120+ cm)

Umido; colore umido oliva (5Y 5/3), colore secco oliva pallido (5Y 6/3); franco argilloso; scheletro frequente (15-40 %) di tipo ghiaioso fine (2-6 mm) e ciottoli (60-200 mm) di forma subarrotondata; concentrazioni soffici di carbonato di calcio abbondanti (40-80 %); radici assenti; estremamente calcareo (>25%); limite sconosciuto.

P1	Profondità	pH H ₂ O	pH KCl	CO g kg ⁻¹	Complesso di scambio (cmol kg ⁻¹)					Saturaz in basi %	ECe mS cm ⁻¹
					CSC	Ca	Mg	Na	K		
Ap ₁	0-10	8.4	7.4	43.5	27.2	22.8	1.3	0.4	2.7	100	181
Ap ₂	10-36	8.3	7.5	35	26.5	22.4	1.8	0.0	2.4	100	230
B/Bk	36-65	8.9	7.4	9.3	24.0	21.4	1.2	0.5	0.9	100	120
Bk	65-120	9.0	7.3	2.1	33.5	31.6	1.4	0.0	0.5	100	111

P1	Profondità	Tessitura apparente ⁽¹⁾			CaCO ₃ g kg ⁻¹
		Argilla ⁽²⁾	Limo ⁽²⁾ %	Sabbia ⁽²⁾	
Ap ₁	0-10	44.1	29.1	26.8	317.5
Ap ₂	10-36	44.2	29.7	26.1	307.9
B/Bk	36-65	41.7	35.0	23.4	390.2
Bk	65-120	34.6	41.5	23.9	129.8

(1) Dispersione in sodio esametafosfato (2) USDA



Profilo OconeP2

Località: Ponte (BN)

Regione: Campania

Riferimento cartografico: Tavoleta IV SE foglio 173 Benevento

Coordinate UTM-WGS84: 33T 474355,818E - 4563494,87N

Quota: 204 m. s.l.m.

Morfologia: terrazzo alluvionale

Uso del suolo: vigneto

Litologia del substrato: AAC - Alluvioni Antiche Calore

Classificazione WRB, 2014: Pellic Calcic Vertisol (Aric, Mollic)

Ap (0-35 cm)

Secco; colore umido bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2), colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); argilloso; scheletro comune (5-15 %) di tipo ghiaia grossolana (20-60 mm) e scarso (2-5 %) di tipo ghiaia media (6-20 mm) di forma angolare; struttura grumosa fine (1-2 mm) e media (2-5 mm), fortemente sviluppata; concrezioni di carbonato di calcio e noduli ferromanganesiferi; molto poche (1-10) radici fini (0,5-2 mm) e medie (2-5 mm); estremamente calcareo (>25%); limite chiaro, lineare.

AB (35-70 cm)

Secco; colore umido bruno grigiastro scuro (2.5Y 4/2), colore secco bruno grigiastro (2.5Y 5/2); argilloso; scheletro scarso (2-5 %) di tipo ghiaia media (6-20 mm) di forma arrotondata; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm), moderatamente sviluppata; concrezioni di carbonato di calcio e noduli ferromanganesiferi; molto poche (1-10) radici fini (0,5-2 mm) e poche (2-5) medie (2-5 mm); fortemente calcareo (10-25 %); limite graduale, lineare.

Bw₁ (70-100 cm)

Umido; colore umido bruno grigiastro scuro (2.5Y 4/2), colore secco bruno grigiastro (2.5Y 5/2); argilloso; scheletro scarso (2-5 %) di tipo ghiaia media (6-20 mm) di forma arrotondata; struttura poliedrica angolare; moderatamente calcareo (2-10 %); limite graduale lineare.

Bw₂ (100-120 cm)

SS?

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/4), colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); argilloso; scheletro scarso (2-5 %) di tipo ghiaia media (6-20 mm) di forma arrotondata; struttura poliedrica angolare; moderatamente calcareo (2-10 %); limite chiaro, lineare.

2Bw (120-150+ cm)

Umido; colore umido bruno (10YR 4/3), colore secco bruno (10YR 5/3); argilloso; struttura assente, massivo; presenza slickensides; fortemente calcareo (10-25 %); limite sconosciuto.

P2	Profondità cm	pH H ₂ O	pH KCl	CO g kg ⁻¹	Complesso di scambio (cmol kg ⁻¹)					Saturaz in basi %	ECe mS cm ⁻¹
					CSC	Ca	Mg	Na	K		
Ap	0-35	8.4	7.3	20.1	31.7	27.0	2.6	0.0	2.0	100	250
AB	35-70	8.9	7.3	6.9	31.3	25.9	3.8	0.7	0.8	100	151
Bw1	70-100	8.9	7.4	3.4	29.8	20.7	7.5	0.5	1.1	100	190
Bw2	100-120	8.9	7.5	1.0	25.9	13.2	10.0	1.4	1.2	100	250
2Bw	120-150+	9.0	7.6	1.5	24.0	6.4	13.2	3.3	1.1	100	334

P2	Tessitura apparente ⁽¹⁾			CaCO ₃ g kg ⁻¹
	Argilla ⁽²⁾	Limo ⁽²⁾ %	Sabbia ⁽²⁾	
Ap	49.4	28.9	21.7	36.3
AB	49.8	28.7	21.5	25.1
Bw1	54.5	28.2	17.4	28.7
Bw2	53.3	25.3	21.5	48.7
2Bw	59.1	28.5	12.4	44.2



Profilo OconeP3

Località: Ponte (BN)

Regione: Campania

Riferimento cartografico: Tavoleta IV SE foglio 173

Benevento

Coordinate UTM-WGS84: 33T 474312,544E -

4563504,273N

Quota: 190 m. s.l.m.

Morfologia: terrazzo alluvionale

Uso del suolo: vigneto

Litologia del substrato: AAC - Alluvioni Antiche Calore

Pietrosità superficiale: 45% clasti arrotondati <7,5 cm e

15% clasti arrotondati >7,5 cm

Classificazione WRB, 2014: Eutric Skeletic Cambisol

(Clayic, Aric)

Ap₁ (0-14 cm)

Secco; colore umido bruno grigiastro scuro (10YR 4/2), colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); franco argilloso; scheletro comune (5-15 %) di tipo ghiaia media (6-20 mm) di forma subarrotondata; struttura poliedrica subangolare fine (5-10 mm) e media (10-20 mm), fortemente sviluppata; abbondanti (>200) radici fini (0,5-2 mm) e molto fini (<0,5 mm); fortemente calcareo (10-25 %); limite abrupto, lineare.

Ap₂ (14-40 cm)

Umido; colore umido bruno (10YR 4/3), colore secco bruno oliva (2.5Y 4/3); franco argilloso; scheletro frequente (15-40 %) di dimensione ghiaia grossolana (20-60 mm) di forma arrotondata; struttura granulare fine (1-2 mm), moderatamente sviluppata; molto poche (1-20) radici fini (0,5-2 mm) e molto poche (1-2) radici medie (2-5 mm); fortemente calcareo (10-25 %); limite abrupto, irregolare.

Bck (40-80 cm)

Umido; colore umido bruno giallastro chiaro (2.5Y 6/3), colore secco bruno giallastro chiaro (2.5Y 6/3); franco argilloso; scheletro abbondante (40-80 %) ciottoloso (60-200 mm) di forma arrotondata; struttura poliedrica subangolare media (10-20 mm), moderatamente sviluppata; concrezioni soffici di carbonato di calcio; molto poche (1-20) radici fini (0,5-2 mm); estremamente calcareo (>25%); limite abrupto, ondulato.

CB (80-124 cm)

Umido; colore umido bruno giallastro chiaro (2.5Y 6/4), colore secco bruno giallastro chiaro (2.5Y 7/2); franco argilloso; scheletro molto abbondante dominante (>80 %) ciottoloso (60-200 mm) di forma arrotondata; struttura poliedrica subangolare media (10-20 mm), debolmente sviluppata; molto poche (1-20) radici fini (0,5-2 mm); estremamente calcareo (>25%); limite abrupto, irregolare.

2Bb (124-135+ cm)

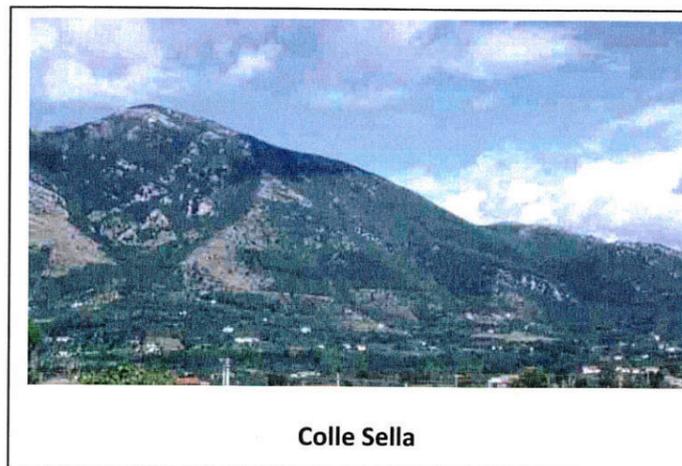
Umido; colore umido bruno oliva chiaro (2.5Y 5/4), colore secco grigio chiaro (2.5Y 6/4); franco – franco sabbioso; scheletro assente; struttura poliedrica angolare media (10-20 mm), debolmente sviluppata; radici assenti; fortemente calcareo (10-25 %); limite sconosciuto.

P3	Profondità cm	pH H ₂ O	pH KCl	CO g kg ⁻¹	Complesso di scambio (cmol kg ⁻¹)					Saturaz in basi %	ECe mS cm ⁻¹
					CSC	Ca	Mg	Na	K		
Ap1	0-14	8.6	7.4	37.8	26.1	21.7	1.6	0.6	2.2	100	187
Ap2	14-40	8.6	7.4	15.9	29.2	26.4	1.1	0.1	1.7	100	196
Bck	40-80	9.1	7.4	3.5	21.2	20.0	0.5	0.1	0.6	100	123
CB	80-124	9.2	7.6	1.1	14.6	13.3	0.5	0.5	0.3	100	124
2Bb	>124	9.1	7.4	0.9	20.8	19.4	0.4	0.5	0.4	100	124

P3	Profondità	Tessitura apparente ⁽¹⁾			CaCO ₃ g kg ⁻¹
		Argilla ⁽²⁾	Limo ⁽²⁾ %	Sabbia ⁽²⁾	
Ap ₁	0-14	30.3	26.4	43.3	156.8
Ap ₂	14-40	31.0	28.3	40.7	158.0
BC	40-80	29.0	35.4	35.6	246.6
CB	80-124	27.8	27.3	44.9	397.6
2Bb	>124	19.6	24.7	55.8	129.4

(1)Dispersione in sodio esametafosfato (2) USDA

STOP 5 - I suoli dei rilievi montuosi



Colle Sella

I suoli di questo Sottosistema di paesaggio si rinvencono in corrispondenza dei rilievi carbonatici del Camposauro a Sud, del Matese, di Monte Acero e di Toppo Capomandro-Monte Croce a Nord. Di questi, i primi tre sono impostati in calcari e calcari dolomitici mesozoici con

coperture piroclastiche, mentre il terzo ha come substrato i terreni a litologia variabile della Formazione del "Flysch Rosso" (calcareniti, marne, argille).

Le quote sono tipicamente comprese tra i 150 ed i 1.390 m s.l.m.

Quest'ambiente comprende i rilievi montani, ad energia del rilievo da elevata a molto elevata, con versanti rettilinei da acclivi a molto acclivi, con frequenti forre, generalmente impostate su linee di debolezza tettonica.

Nel caso del rilievo di Toppo Capomandro-Monte Croce, si riscontrano frequenti pianori sommitali. Il massiccio del Camposauro risulta, invece, più frequentemente caratterizzato da creste arrotondate; vi si rinvencono, inoltre, superfici pianeggianti, riconducibili all'azione combinata di tettonica e carsismo (*polje* o "campi tettono-carsici").



Il versante settentrionale del massiccio del Camposauro

A partir e dal Pleistocene

sarebbero iniziati, su tutta l'area, cospicui apporti eolici di materiale piroclastico. Tali coltri, pur essendo tuttora diffusamente riconoscibili in quest'ambiente, risultano meglio conservate sul versante con esposizione Nord del massiccio del Camposauro. Infatti, intensi processi erosivi hanno interessato in particolare il sistema di creste principali e crinali

secondari esposti a Sud, che hanno portato ad una pressoché totale asportazione della copertura pedologica e all'affioramento del substrato poco alterabile.

Sui versanti del Camposauro con copertura di faggeta ed esposti a Nord, il regime di umidità dei suoli è spiccatamente "udico". L'assenza di una marcata stagione secca ha favorito, su materiali piroclastici, lo sviluppo di suoli con caratteristiche andiche molto fortemente espresse, che spesso mostrano un notevole arricchimento in materia organica, complessata con i minerali a basso ordine cristallino, derivanti dall'alterazione dei vetri vulcanici.

Nelle aree soggette a maggiore denudazione, si rinvencono suoli sottili, su rocce carbonatiche poco alterabili, che si sviluppano su materiali derivanti dal disfacimento del substrato stesso o, più frequentemente, da depositi da caduta di ceneri.

In generale, i suoli di quest'ambiente hanno profondità estremamente variabile, anche entro brevi distanze, a causa della variabilità dello spessore residuo della coltre piroclastica o della dissoluzione differenziale, per tasche, del substrato calcareo.



Versante denudato a Sud di Toppo Capomandro

Questo ambiente è caratterizzato da valori di temperatura media annua compresi tra 8,6 e 15,0°C con minime assolute mensili di -1,9°C nel mese di gennaio e massime assolute mensili di 31,0°C nel mese di luglio. Gli apporti pluviometrici annui variano dai 1.197 ai 1.563 mm.

Le piogge sono concentrate nel periodo autunnale con valori massimi mensili compresi tra 163 e 269 mm, con un surplus pluviometrico che oscilla tra i 131 e i 245 mm nel mese di novembre.

Nella stagione estiva gli apporti pluviometrici oscillano tra i 20 ed i 44 mm nel mese di luglio, definendo il periodo meno piovoso con deficit pluviometrici compresi tra i -112 ed i -154 mm.

I suoli che osserveremo in questo paesaggio sono parte dell'unità di suolo STU.

L'unità occupa i versanti medi e bassi dei rilievi del gruppo del Taburno-Camposauro, su rocce carbonatiche mesozoiche, con esposizione prevalente Nord, a profilo regolare rettilineo, da acclivi a molto acclivi. Le quote sono comprese tra i 200 e i 1.305 m s.l.m.

La superficie complessiva di questa unità è di circa 534 ha, pari al 2,7% dei suoli dell'area d'interesse. Uso forestale prevalente: bosco misto mesofilo, diffuse le aree a vegetazione rada.

In particolare si tratta dell'Associazione dei suoli Camposauro e suoli Monte Rosa, che si ritrovano nei ripiani sommitali e si sviluppano su superfici dolcemente ondulate. Essi sono poco profondi, pietrosi, piuttosto eccessivamente drenati, con tessitura da moderatamente grossolana a media, da neutri a debolmente acidi e non calcarei.

Questi suoli rientrano nei Melanudands Tipici mediali, amorfi, superattivi, mesici, poco profondi, secondo la *Soil Taxonomy* (Keys 1998).

STOP 5 - I SUOLI DEI RILIEVI



Latitudine: 41°10'38.08"N
Longitudine: 14°36'21.69"E
Località: Vitulano (BN)
Quota (m slm): 1123
Pendenza: 24%
Paesaggio: versante
Parent material: depositi piroclastici da caduta
Substrato: calcari mesozoici con coperture piroclastiche quaternarie
Uso del suolo: bosco di faggio
Pietrosità: assente
Drenaggio: elevato
Data del rilevamento: 12/06/2014
Classificazione (WRB, 2014): Eutric Silandic Andosol (Siltic, Thixotropic)
AWC (in mm) su 100 cm di suolo: 165

Orizz.	Prof.	Descrizione
A ₁	0-10	Secco; colore matrice umido 10YR 3/2 e secco 10YR 3/3; scheletro assente; struttura principale grumosa/granulare media (2-5 mm) moderatamente sviluppata e struttura secondaria grumosa/granulare grande (5-10 mm) moderatamente sviluppata; radici principali molto fini (<0.5 mm) comuni (50-200) e secondarie fini (0.5-2 mm) scarse (20-50); non calcareo; limite inferiore abrupto lineare;
A ₂	10-25	Poco umido; colore umido matrice 10YR 4/3 e secco 10YR 5/4; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare fine (<10 mm) e struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata; radici principali molto fini (<0.5 mm) poche (20-50) e secondarie fini (0.5-2 mm) poche (20-50); non calcareo; limite inferiore chiaro ondulato;
AB	25-35	Poco umido; colore umido matrice 10YR 4/3 e secco 10YR 5/6; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare fine (<10 mm) e struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata; radici principali fini (0.5-2 mm) poche (20-50) e secondarie medie (2-5 mm) poche (2-5); non calcareo; limite inferiore chiaro irregolare;

Bw ₁	35-60	Poco umido; colore umido matrice 10YR 3/4 e secco 10YR 5/6; scheletro assente; struttura principale poliedrica subangolare fine (<10 mm) e struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata; radici principali fini (0.5-2 mm) molto poche (1-20) e secondarie medie (2-5 mm) poche (2-5); non calcareo; limite inferiore chiaro ondulato;
Bw ₂	60-90	Poco umido; colore umido matrice 10YR 3/4 e secco 10YR 5/6; scheletro assente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; radici principali fini (0.5-2 mm) molto poche (1-20) e secondarie medie (2-5 mm) poche (2-5); non calcareo; limite inferiore graduale lineare;
Bw ₃	90-120 ⁺	Poco umido; colore umido matrice 10YR 3/4 e secco 10YR 5/6; scheletro comune (5-15%) del tipo massi (200-600 mm), angolare, non alterato; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; radici principali fini (0.5-2 mm) molto poche (1-20) e secondarie grandi (2-5 mm) poche (2-5); non calcareo; limite inferiore sconosciuto.

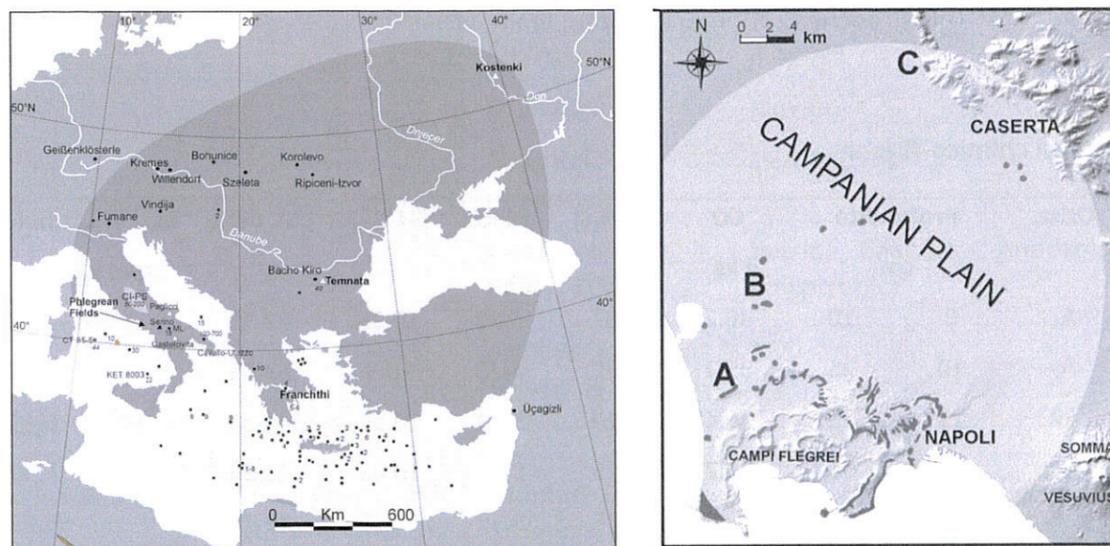
Analisi chimico-fisiche

Orizz.	Profondità		CO	pH H ₂ O	pH KCl	pH NaF	CSC BaCl ₂	Basi di scambio (Ca + Mg)
	cm		g kg ⁻¹					cmol kg ⁻¹
A ₁	0	10	36.2	5.87	4.80	10.26	72.33	49.36
A ₂	10	25	35.2	5.92	4.78	10.9	53.15	9.61
AB	25	35	26.4	6.10	5.13	10.91	44.34	6.43
Bw ₁	35	60	20.7	6.23	5.34	10.88	40.64	6.99
Bw ₂	60	90	19.3	6.25	5.36	10.86	38.79	6.65
Bw ₃	90	120	13.7	6.31	5.29	10.79	45.46	14.09

Orizz.	Argilla (0-2 μm)	Limo (2-50 μm)	Sabbia (50-2000 μm)	Al ₂ O ₃ +0.5Fe ₂ O ₃
		%		%
A ₁	7.41	25.22	67.36	2.59
A ₂	20.10	39.23	40.67	5.19
AB	16.95	35.50	47.55	3.76
Bw ₁	16.87	33.59	49.54	3.71
Bw ₂	19.68	40.05	40.27	4.54
Bw ₃	28.14	41.94	29.92	3.54

Dati vulcanologici e analisi SEM/EDS dei vetri vulcanici

All'interno del suolo del Camposauro sono presenti frammenti di vetro di origine vulcanica. Trattandosi di orizzonti pedogenizzati, la mancanza di una stratigrafia riconoscibile non permette un'attribuzione univoca ad un centro eruttivo. Dati stratigrafici ricavati da altre sezioni osservate nell'area permettono di ipotizzare in prima approssimazione che si tratti di depositi di eruzioni da centri dell'area campana. Nell'area è stata rilevata la presenza sia di depositi del Tufo Giallo Napoletano (TGN) che dell'Ignimbrite Campana (IC), entrambi prodotti da eruzioni avvenute nei Campi Flegrei, rispettivamente 15.000 (Deino et al., 2004) e 40.000 anni fa. (De Vivo et al., 2001; Fedele et al., 2008).



Distribuzione dei depositi di Ignimbrite Campana, a sinistra, e Tufo Giallo Napoletano, a destra (le lettere si riferiscono a sezioni tipo studiate) (Orsi et al., 2004)

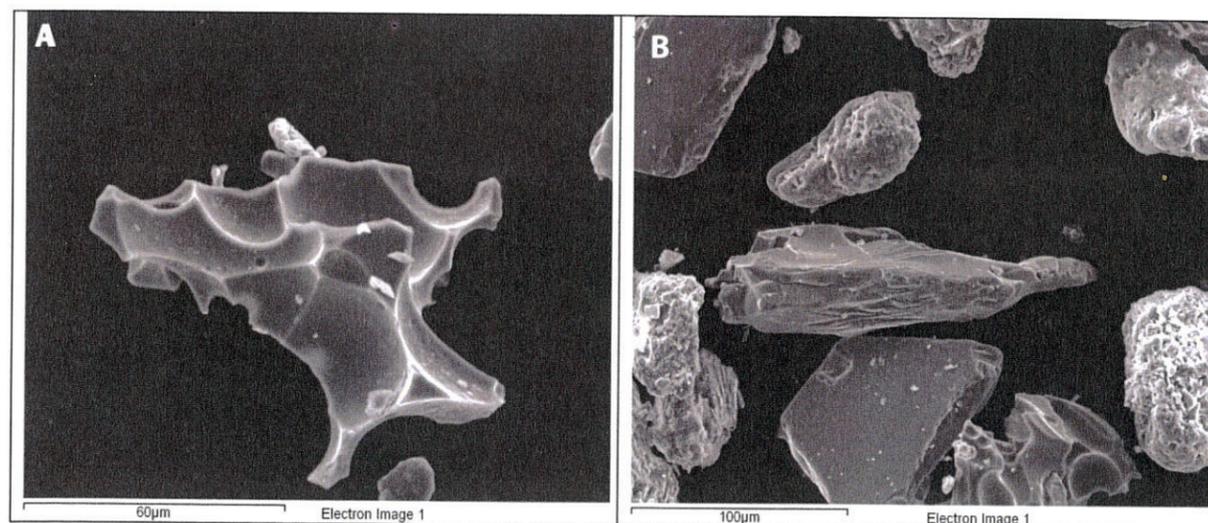


Figure A e B. Immagini dei vetri acquisite mediante microscopio elettronico a scansione.

I vetri sono poco alterati, sia vescicolati che densi (Figure A e B sopra)

La composizione degli elementi maggiori dei vetri (n= 22) è stata analizzata mediante microscopio elettronico a scansione. SiO₂ varia tra 54.5 e 62.0 wt.%, Fe₂O₃ varia tra 6.9 e 3.0 wt.% e MgO varia tra 2.4 e 0.2 wt.%. CaO, Na₂O e K₂O variano rispettivamente tra 5.5 e 1.6 wt.%, 7.3 e 1.2 wt.%, 6.4 e 9.5 wt.%. All'aumentare del contenuto di SiO₂, CaO, Fe₂O₃ e MgO diminuiscono, K₂O prima aumenta e poi diminuisce, Na₂O aumenta gradatamente, P₂O₅, Al₂O₃, TiO₂ e MnO restano costanti.

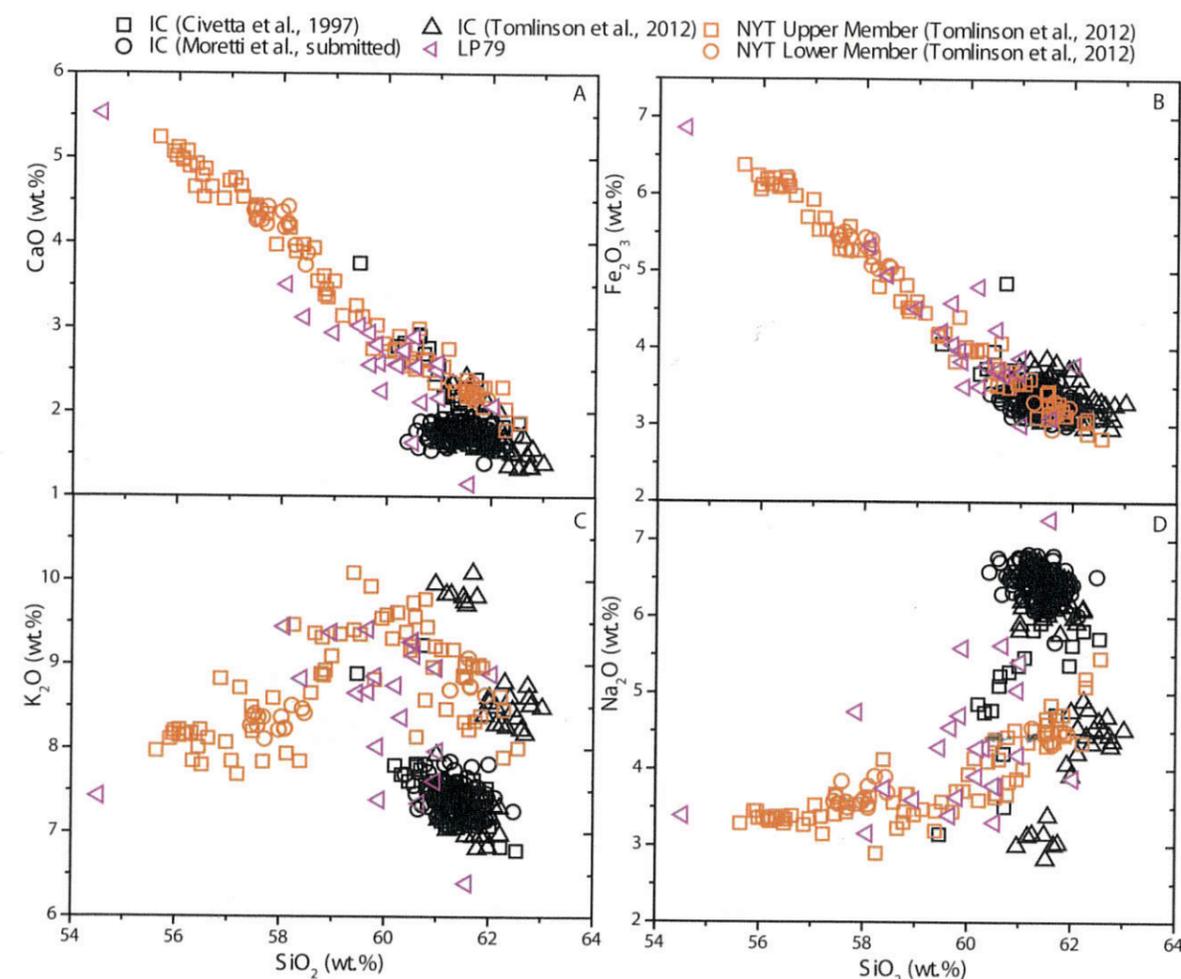
Le informazioni ottenute mediante le indagini di campagna, già citate, suggeriscono provenienza flegrea per i vetri separati dal profilo di suolo in località Camposauro. Viene esclusa un'origine dagli altri apparati vulcanici campani principalmente sulla base dei dati di dispersione dei depositi. Infatti l'unica eruzione del Vesuvio i cui depositi sono dispersi verso Nord-Est vengono esclusi sia sulla base delle caratteristiche litologiche che stratimetriche. Si tratta dei depositi dell'eruzione Pliniana delle Pomice di Avellino avvenuta nel Bronzo Antico (3.9ka), la cui dispersione interseca solo marginalmente l'area del Taburno-Camposauro. Viene esclusa anche una possibile origine ischitana, sempre per ragioni di dispersione dei prodotti eruttati. Un'origine dai prodotti dell'attività del vulcano Roccamonfina avvenuta tra 155 e 50 ka fa, è esclusa sulla base sia della bassa esplosività delle eruzioni, che hanno generato principalmente duomi lavici, che dei bassi contenuti di K₂O dei prodotti emessi in questo periodo, rispetto ai prodotti dell'attività precedente.

Tra le eruzioni avvenute nell'area vulcanica dei Campi Flegrei quelle dell'IC e del TGN sono quelle caratterizzate da elevata dispersione (Figure con la distribuzione di IC e TGN) ed alto grado di frammentazione dei depositi, che hanno determinato accumuli di cenere fine fino a grandi distanze dai vulcani. Entrambi i depositi hanno sicuramente raggiunto la località Taburno-Camposauro. Pertanto, la composizione dei vetri è stata confrontata con quella dei vetri prelevati dai prodotti emessi nel corso di queste due eruzioni (Figure seguenti) e le cui analisi sono disponibili in letteratura (Civetta et al., 1997; Tomlinson et al., 2012; Moretti et al., sottomesso a Lithos).

Su base composizionale non è possibile associare con certezza i vetri analizzati ad una di queste due grandi eruzioni. Uno dei limiti è rappresentato dal notevole scatter analitico dei dati composizionali rispetto alla variabilità chimica dei dati riportati in letteratura. In figura seguente sono mostrate le variazioni di CaO, Fe₂O₃, K₂O e Na₂O rispetto alla SiO₂.

Sulla base dei dati a disposizione si evince che i vetri analizzati hanno la stessa variazione composizionale dei vetri del TGN riportati in letteratura, suggerendo una loro possibile correlazione con i prodotti di questa eruzione. Le figure C e D in basso mostrano anche che un limitato numero di vetri separati dal profilo di suolo in località Camposauro ha composizioni chimiche simili a quelle di alcuni vetri separati da prodotti emessi nel corso dell'eruzione dell'IC. Nell'ipotesi che tale sovrapposizione non sia causata dallo scatter analitico, ma sia una reale caratteristica geochemica dei vetri, si può ipotizzare che questi derivino dalla rideposizione dei prodotti dell'IC dopo la deposizione delle ceneri del TGN, per processi di rimaneggiamento. E' probabile che la deposizione del TGN abbia innescato processi di destabilizzazione idrogeologica del bacino e facilitato, quindi, la mobilizzazione dei depositi già presenti nell'area.

I dati presentati hanno sicuramente bisogno di approfondimenti che includano l'analisi della composizione degli elementi maggiori e di alcuni elementi in traccia (eg. Zr, Th, Ta, Nb) e della composizione isotopica (Sr e Nd) di questi frammenti di vetro. potrà permettere una migliore correlazione e confronto con i depositi delle eruzioni che li hanno prodotti. Una migliore correlazione tra i depositi delle eruzioni ed i tephra distali consentirebbe di individuare la finestra temporale in cui questi ultimi si sono depositati. In prima approssimazione e sulla base di quanto esposto si può affermare che il suolo sovrastante la cenere si è formato negli ultimi 15.000 anni.



Diagrammi di variazione di CaO, Fe₂O₃, K₂O e Na₂O rispetto alla SiO₂. La composizione dei frammenti di vetro separati dal profilo di suolo in località Camposauro è confrontata con dati di letteratura relativi a vetri separati dai prodotti del TGN e dell'IC (Civetta et al., 1997; Tomlinson et al., 2012; Moretti et al., sottomesso).

24 SETTEMBRE 2014 - L'AZIENDA AGRICOLA QUINTODECIMO MIRABELLA ECLANO (AV)

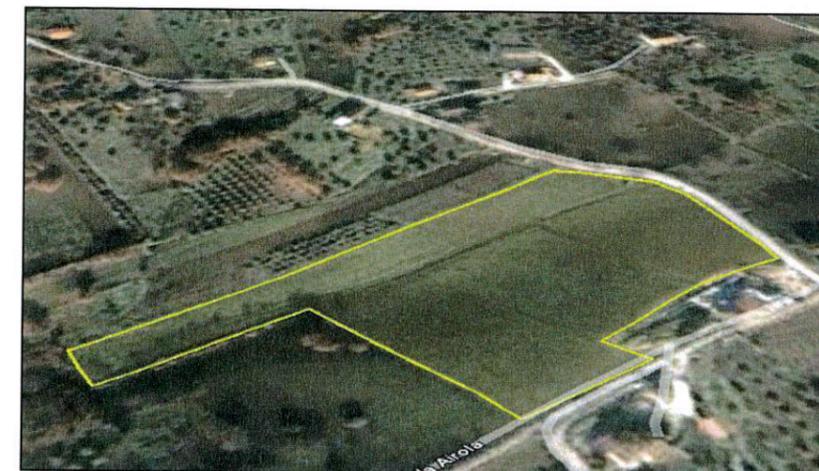
L'Azienda agricola QUINTODECIMO è situata a Mirabella Eclano (AV), nella regione storico-geografica dell'Irpinia i cui limiti naturali sono il Subappennino Dauno ad est, il corso del fiume Ofanto ed i Monti Picentini a sud, il massiccio del Partenio ad ovest, la Valle Caudina, il corso del fiume Ufita e la valle del Miscano a nord. La regione si estende sulla parte centro-orientale della Campania, includendo quasi tutti i comuni della provincia di Avellino, non ha uno sbocco al mare e presenta un territorio prevalentemente montuoso.

Il vigneto dell'Azienda agricola QUINTODECIMO ricade nel Foglio 174 – Ariano Irpino della Carta Geologica d'Italia 1:100 000 (Servizio Geologico d'Italia, 1963) e nel Foglio 432 – Benevento della nuova cartografia 1:50 000 del progetto Carg. La parte occidentale del foglio 174 "Ariano Irpino" compresa nel Foglio 432 contiene quasi del tutto i sedimenti sabbiosi (Ps) ed argillosi del Pliocene ed in minore misura i sedimenti sabbiosi ed arenacei (Msa) del Miocene superiore. Nell'area oggetto di studio affiora la formazione della Baronìa del Pliocene inferiore del gruppo di Ariano Irpino. La formazione è costituita da 4 membri e nell'area si rinvencono sedimenti afferenti al membro sabbioso di Apollosa (BNA3). Il membro è costituito da sabbie e arenarie giallastre in genere medio-fini, talora grossolane con inclusi pelitici in strati da medi a molto spessi piano paralleli, più raramente lenticolari. L'ambiente di sedimentazione è di battigia e di spiaggia sommersa. Lo spessore è compreso tra circa 100 e 250 m. Il substrato della Formazione della Baronìa è costituito dalla formazione delle Argille varicolori, dall'Unità di Tufo Altavilla e dalla formazione di S.Giorgio; il contatto stratigrafico inconforme sul substrato varia da zona a zona.

Pedologia

Considerando i grandi sistemi di paesaggio della Campania" (di Gennaro et al., 2002) è possibile evidenziare che l'area di Mirabella Eclano ricade nel grande sistema dei rilievi collinari ed in particolare nel sistema dei rilievi collinari marnoso-arenacei e marnoso-calcarei (D3). Tale sistema comprende i rilievi collinari interni su litologie marnoso-arenacee, marnoso-calcaree e conglomeratiche a quote comprese tra 250 e 950 m s.l.m.

La morfologia è caratterizzata da rilievi da moderata ad elevata energia con crinali arrotondati e versanti da brevi a lunghi. L'uso prevalente è agricolo con seminativi, vigneti e oliveti. In particolare, l'azienda Quintodecimo (Figura seguente), ricade nel sottosistema delle colline su alternanze marnoso-calcaree e marnoso arenacee dell'Irpinia e del Sannio con lembi di coperture piroclastiche a vario grado di continuità (D3.3). I suoli che si ritrovano nell'area sono Cambic Calcisols (da moto inclinati a ripidi, da moderatamente profondi a profondi, a tessitura media o moderatamente fine, ghiaiosi), Eutric Cambisols (da moderatamente ripidi a ripidi, da moderatamente profondi a profondi, su marne, a tessitura moderatamente fine) e Calcaric Regosols (suoli ripidi o molto ripidi, da superficiali a moderatamente profondi, pietrosi, a tessitura moderatamente fine, ghiaiosi).



Area di studio dell'Azienda Quintodecimo

STOP 1 - L'AZIENDA AGRICOLA QUINTODECIMO MIRABELLA ECLANO (AV)



Profilo MoioP1

Località: Mirabella Eclano (AV)

Regione: Campania

Riferimento cartografico: foglio 174 – Ariano Irpino

Coordinate UTM-WGS84: 33T 499144,17 E - 4543924,625 N

Quota: 374 m s.l.m.

Esposizione: NW

Morfologia: Versante a debole pendenza

Uso del suolo: VIGNETO

Litologia del substrato: argille e arenarie (Ps)

Classificazione WRB 2014: Cambic Calcisol (Clayic, Aric)

Ap1 (0-10/20 cm)

Umido; colore umido oliva (5Y 4/4), colore secco oliva pallido (5Y 6/3); franco argilloso; scheletro assente; tra resistente e molto resistente; struttura grumosa fine (1-2 mm) e media (2-5 mm), moderatamente sviluppata; radici fini (0,5-2 mm) molto poche (1-20) e medie (2-5 mm) poche (2-5) con andamento orizzontale; estremamente calcareo (>25%); limite chiaro, ondulato.

Ap2 (10/20 – 45 cm)

Umido; colore umido oliva (5Y 4/4), colore secco oliva pallido (5Y 6/3); franco argilloso; scheletro assente; tra resistente e molto resistente; struttura poliedrica subangolare media (10-20 mm) e grande (20-50 mm), moderatamente sviluppata; radici fini (0,5-2 mm) molto poche (1-20) e medie (2-5 mm) poche (2-5) con andamento orizzontale; estremamente calcareo (>25%); limite tra abrupto e chiaro, ondulato.

Bk (45 – 80 cm)

Umido; colore umido oliva (5Y 5/4), colore secco giallo pallido (5Y 7/3); molte (15-40) screziature ferro manganesifere, distinte, medie (6-20 mm) e grossolane (>20 mm), a contorno diffuso(>2 mm); franco argilloso; scheletro assente; molto resistente; struttura poliedrica angolare media (10-20 mm) e grande (20-50 mm), fortemente sviluppata; molte (15-40 %) concrezioni soffici di carbonato di calcio di dimensioni piccole (6-20 mm), di forma sferica e irregolare a contorno diffuso; estremamente calcareo (>25%); limite chiaro, ondulato.

BC (80 – 105 cm)

Umido; colore umido oliva (5Y 5/4), colore secco giallo pallido (5Y 7/3); molte (15-40) screziature ferro manganesifere, distinte, medie (6-20 mm) e grossolane (>20 mm), a contorno diffuso(>2 mm); franco argilloso; scheletro assente; molto resistente; struttura poliedrica angolare media (10-20 mm) e grande (20-50 mm), moderatamente sviluppata; comuni (5-15 %) concrezioni soffici di dimensioni piccole (6-20 mm), di carbonato di calcio, di forma sferica e irregolare, a contorno diffuso; estremamente calcareo (>25%); limite chiaro, ondulato.

CB (105 - 130+ cm)

Umido; colore umido oliva (5Y 5/4), colore secco giallo pallido (5Y 7/3); molte (15-40) screziature ferro manganesifere, distinte, medie (6-20 mm) e grossolane (>20 mm), a contorno diffuso(>2 mm); franco argilloso; scheletro assente; molto resistente; struttura grumosa grande (5-10 mm), fortemente sviluppata; estremamente calcareo (>25%); limite sconosciuto.

Analisi chimico-fisiche

P1	Profondità	pH (H ₂ O)	CO g kg ⁻¹	Complesso di scambio (cmol kg ⁻¹)					Saturaz in basi %	ECe mS cm ⁻¹
				CSC	Ca	Mg	Na	K		
Ap ₁	0-10/20	7.5	10.6	19.0	14.0	2.5	0.6	1.8	100	252
Ap ₂	10/20-45	7.8	10.1	19.1	13.7	2.8	1.1	1.5	100	214
Bk	45-80	8.1	2.5	17.4	11.7	3.3	1.0	1.3	100	163
BC	80-105	8.3	1.6	15.3	5.5	6.2	2.1	1.5	100	227
CB	105-130+	8.3	2.0	15.3	9.6	3.2	0.8	1.7	100	320

P1	Profondità	Tessitura apparente ⁽¹⁾			CaCO ₃ g kg ⁻¹
		Argilla ⁽²⁾	Limo ⁽²⁾	Sabbia ⁽²⁾	
		%			
Ap ₁	0-10/20	31.9	38.1	30.1	240.2
Ap ₂	10/20-45	32.0	37.7	30.3	245.2
Bk	45-80	32.6	39.7	27.7	307.2
BC	80-105	33.8	39.3	27.0	282.4
CB	105-130+	34.9	37.6	27.5	242.7

(1) Dispersione in sodio esametafosfato (2) USDA



Profilo MoioP4

Località: Mirabella Eclano (AV)

Regione: Campania

Riferimento cartografico: foglio 174 – Ariano Irpino

Coordinate UTM-WGS84: 33T 499111,962E -
4544000,485N

Quota: 357 m s.l.m.

Esposizione: NW

Morfologia: Base Versante

Uso del suolo: VIGNETO

Litologia del substrato: argille e arenarie (Ps)

Classificazione WRB 2014: Eutric Cambisol (Clayic,
Aric, Colluvic) *Calcareo*

Ap₁ (0 – 10 cm)

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/3) colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); franco argilloso; scheletro assente; tra molto friabile e friabile; struttura primaria grumosa media (2-5 mm), fortemente sviluppata, struttura secondaria poliedrica subangolare media (10-20 mm) moderatamente sviluppata, strutture compresenti; poche (2-5) radici di dimensioni medie (2-5 mm) e grossolane (>5 mm); fortemente calcareo (10-25 %); limite chiaro, lineare.

Ap₂ (10 – 40 cm)

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/3) colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); franco argilloso; scheletro assente; resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; poche (2-5) radici di dimensioni medie (2-5 mm) e grossolane (>5 mm); fortemente calcareo (10-25 %); limite chiaro, lineare.

Bw₁ (40-60 cm)

Umido; colore umido bruno grigiastro scuro (2.5Y 4/2) colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); franco argilloso; scheletro scarso (2-5 %) ghiaioso fine (2-6 mm) subarrotondato di natura pomicea; resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; radici poche (2-5) di dimensioni medie (2-5 mm) e grossolane (>5 mm); moderatamente calcareo (2-10 %); limite chiaro, lineare.

Bw₂ (60-90 cm)

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/3) colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); argilloso; scheletro scarso (2-5 %) ghiaioso fine (2-6 mm) subarrotondato di natura pomicea; tra friabile e resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; radici poche (2-5) di dimensioni medie (2-5 mm) e grossolane (>5 mm); moderatamente calcareo (2-10 %); limite chiaro, ondulato.

Bw₃ (90 – 120 cm)

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/3) colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); argilloso; scheletro scarso (2-5 %) ghiaioso fine (2-6 mm) subarrotondato di natura pomicea; resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; moderatamente calcareo (2-10 %); limite chiaro, lineare.

Bw₄ (120-160 cm)

Umido; colore umido bruno oliva (2.5Y 4/3) colore secco bruno oliva chiaro (2.5Y 5/3); argilloso; scheletro scarso (2-5 %) ghiaioso fine (2-6 mm) subarrotondato di natura pomicea; resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) moderatamente sviluppata; moderatamente calcareo (2-10 %); limite chiaro, lineare.

2Bw (160 – 190 cm)

Umido; colore umido bruno oliva chiaro (2.5Y 5/6) colore secco giallo oliva (2.5Y 6/6); franco argilloso; scheletro assente; resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) tra debolmente e moderatamente sviluppata; fortemente calcareo (10-25 %); limite abrupto, lineare.

2Bk (190-210 cm)

Umido; colore umido giallo oliva (2.5Y 6/6); colore secco bruno giallastro chiaro (2.5Y 6/4); franco argilloso; scheletro assente; resistente; struttura poliedrica subangolare grande (20-50 mm) tra debolmente e moderatamente sviluppata; estremamente calcareo (>25%); limite chiaro, lineare.

2C (210-220 cm)

Umido; colore umido bruno oliva chiaro (2.5Y 5/6); colore secco bruno giallastro chiaro (2.5Y 6/4); franco; scheletro dominante (>80 %) ghiaioso grossolano (20-60 mm) arrotondato di natura arenacea, mediamente alterato; estremamente calcareo (>25%); limite sconosciuto.

P4	Profondità	pH (H ₂ O)	CO g kg ⁻¹	Complesso di scambio (cmol kg ⁻¹)					Saturaz in basi %	ECe mS cm ⁻¹
				CSC	Ca	Mg	Na	K		
Ap ₁	0-10	7.5	20.9	24.9	20.9	1.2	0.6	2.2	100	225
Ap ₂	10-40	7.7	16.7	23.8	19.9	1.0	1.2	1.7	100	190
Bw ₁	40-60	7.6	15.9	25.3	21.6	1.1	1.0	1.7	100	165
Bw ₂	60-90	7.7	9.8	24.7	20.9	1.5	0.6	1.7	100	156
Bw ₃	90-120	7.8	9.7	24.1	19.7	1.7	1.0	1.7	100	159
Bw ₄	120-160	7.8	9.8	23.5	19.3	1.3	0.7	2.1	100	165
2Bw	160-190	7.8	1.3	18.0	14.6	1.0	1.0	1.4	100	149
2Bk	190-210	8.0	1.2	17.7	14.7	1.2	0.6	1.2	100	145
2C	210-220+	7.9	0.9	12.0	9.1	0.7	1.0	1.1	100	130

P4	Profondità	Tessitura apparente ⁽¹⁾			CaCO ₃ g kg ⁻¹
		Argilla ⁽²⁾	Limo ⁽²⁾	Sabbia ⁽²⁾	
		%			
Ap ₁	0-10	31.5	31.7	36.8	100.8
Ap ₂	10-40	36.8	31.2	32.0	85.5
Bw ₁	40-60	33.8	31.6	34.6	67.3
Bw ₂	60-90	41.3	28.4	30.3	41.4
Bw ₃	90-120	42.9	29.5	27.7	34.5
Bw ₄	120-160	41.1	30.8	28.1	23.6
2Bw	160-190	34.4	23.7	41.9	135.4
2Bk	190-210	29.9	29.3	40.9	252.5
2C	210-220+	26.1	41.4	32.5	261.3

(1) Dispersione in sodio esametafosfato (2) USDA

BIBLIOGRAFIA

- Amato A., Cinque A. (1999) – *Erosional landscapes of the Campano-Lucano Apennines (S. Italy): genesis, evolution and tectonic implications*. Tectonophysics, 315: 251-267.
- Bergomi C., Manfredini M., Martelli G. (1975) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 173 (Benevento)*. – Servizio Geologico d'Italia, 166 pp.
- Civetta, L., Orsi, G., Pappalardo, L., Fisher, R.V., Heiken, G., Ort, M., 1997. Geochemical zoning, mingling, eruptive dynamics and depositional processes-The Campanian Ignimbrite, Campi Flegrei (Italy). Journal of Volcanology and Geothermal Research 75, 183-219.
- Conticelli, S., Marchionni, S., Rosa D., Giordano, G., Boari, E., Avanzinelli, R. (2009). Shoshonite and sub-alkaline magmas from an ultrapotassic volcano: Sr-Nd-Pb isotope data on the Roccamonfina volcanic rocks, Roman Magmatic Province, Southern Italy. Contrib Mineral Petrol 157:41-63 DOI 10.1007/s00410-008-0319-8
- Deino, A.L., Orsi, G., de Vita, S., Piochi, M., 2004. The age of the Neapolitan Yellow Tuff caldera-forming eruption (Campi Flegrei caldera-Italy) assessed by ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating method. Journal of Volcanology and Geothermal Research 133, 157-170.
- De Castro Coppa M.G., Moncharmont Zei M., Pescatore T., Sgrosso I. & Torre M. (1969) – *Depositi miocenici e pliocenici ad est del Partenio e del Taburno (Campania)*. Atti Accademia Gioenia Scienze Naturali, Catania, 90: 131-166.
- 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 the Campanian volcanic Plain*. Mineralogy and Petrology, 73: 47 - 65.
- Di Nocera S., Torre M. & Viti P. (1993) – *Le Arenarie di Caiazzo nell'evoluzione tortoniano-messiniana dell'Appennino Campano*. Atti Ticinesi di Scienze della Terra, 36: 165-182.
- Fedele, L., Scarpati, C., Lanphere, M., Melluso, L., Morra, V., Perrotta, A., Ricci, G., 2008. The Breccia Museo formation, Campi Flegrei, southern Italy: geochronology, chemostratigraphy and relationship with the Campanian Ignimbrite eruption. Bulletin of Volcanology, 70, Issue: 10, 1189-1219, DOI:10.1007/s00445-008-0197-y
- Hargreaves G.L., Hargreaves G.H., Riley J.P. (1985) - *Agricultural benefits for Senegal River basin*. J of Irr and Drain. Engen., Asce, **111**, 113-124

- Orsi G., de Vita S., Di Vito M.A., Isaia R., 2004. The Neapolitan active volcanoes (Vesuvio, Campi Flegrei, Ischia): science and impact on human life. Field Trip Guide Book – B28. 32nd International Geological Congress Italia 2004, Florence – Italy, August 20-28, 2004.
- Magliulo P. (2005) - *Quaternary deposits and geomorphological evolution of the Telesina Valley (Southern Apennines)*. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 28, 125-146.
- Magliulo P., Russo F., Valente A. (2007) – *Tectonic significance of geomorphological features in the Telesina Valley (Campanian Apennines)*. Bollettino della Società Geologica Italiana (Italian Journal of Geosciences), 126(2): 397-409.
- Moretti R., Arienzo I., Di Renzo V., Orsi G., Arzilli F., Brun F., D'Antonio M., Mancini L., Deloule E. How volatile-melt fining segregates huge amount of volatiles and generates extremely dilute pyroclastic density currents: the case of the cataclysmic Campanian Ignimbrite
- Tomlinson, E.L., Arienzo, I., Civetta, L., Wulf, S., Smith, V.C., Hardiman, M.S., Lane, C.S., Carandente, A, Orsi, G., Rosi, M., Muller, W., Menzies, M.A. (2012). Geochemistry of the Phlegraean Fields (Italy) proximal sources for major Mediterranean tephras: Implications for the dispersal of Plinian and co-ignimbritic components of explosive eruptions. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 93, 102–128
- VAN WAMBEKE A. R (2000) - *The Newhall Simulation Model for estimating soil moisture & temperature regimes*. Department of Crop and Soli Sciences. Cornell University, Ithaca, NY USA

SPOTZONE

www.landconsultingweb.eu

SoilConsWeb

Sviluppo di un Sistema di Supporto alle
Decisioni per la Conservazione del Suolo
e la Gestione del Paesaggio

Riferimento progetto: LIFE08 ENV/IT/000408



LIFE+