

Italo M. Muntoni, Pasquale Acquafredda, Rocco Laviano

15.2. Analisi archeometriche sulle ceramiche del Neolitico recente

Campioni analizzati e obiettivi della ricerca

A completamento delle analisi archeometriche effettuate sui materiali ceramici e sugli intonaci del Neolitico antico, sono stati sottoposti a caratterizzazione analitica anche le ceramiche del Neolitico recente di Favella. Sono stati analizzati in totale 30 frammenti di ceramica (tab. 1), di cui 15 (FAV 52-66) pertinenti alle classi A (grossolana) e B (semidepurata), risultate riferibili soprattutto al Neolitico Recente II e al Neolitico finale, e 15 pertinenti alla classe C o figulina (FAV 28-42), per la quale è stato proposto un inquadramento nell'ambito del Neolitico Recente I e II¹. A causa del cattivo stato di conservazione delle strutture delle fasi recenti del villaggio e conseguentemente dei materiali ad esse associate, il campionamento è stato condotto su base essenzialmente tipologica nell'ambito sia delle strutture ad acciottolato estesamente indagate (aree A e B), sia dei saggi più limitati effettuati nel sito. Tra i campioni di classe A e B (con spessori compresi fra 0,7 e 1,1 cm, ad eccezione della presa FAV 52), sono state inserite anche forme vascolari, con decorazione incisa a zigzag sulla superficie interna (fig. 1) o con presa a rocchetto pieno sopraelevata su orlo (fig. 2). La gran parte dei campioni di classe C è costituita, invece, da frammenti di parete non decorati (fig. 3) e con spessori compresi fra 0,5 e 1,3 cm (ad eccezione del frammento di fondo FAV 32).

Le analisi² hanno risposto in primo luogo all'obiettivo di offrire un quadro il più possibile completo della produzione vascolare evidenziando, rispetto alla fase più antica del villaggio, elementi di continuità o di discontinuità nell'approvvigionamento delle materie prime e nelle scelte tecnologiche di preparazione dei materiali e di cottura. In secondo luogo i materiali in ceramica figulina (classe C) di Favella sono stati inseriti nell'ambito di un più ampio progetto di ricerca (MUNTONI *et al.* 2007; LAVIA-



Figura 1 - La superficie interna del campione FAV 61 di classe B (SDP).

NO, MUNTONI cds) inerente le produzioni di ceramica Serra d'Alto dell'Italia meridionale³. Il contesto di Favella, pur costituito da materiali in cattivo stato di conservazione e inquadabili solo in una fase finale della facies esemplificata nel Materano dai materiali della Capanna Gravela (LO PORTO 1989), è risultato ottimale proprio in considerazione dell'esiguità in Calabria di queste ceramiche.

La scarsità di ceramiche di questo stile aveva fatto ipotizzare a diversi autori (TINÉ 1987, p. 54; MORTER, ICELAND 1995) che le ceramiche figuline, soprattutto quelle rinvenute nella Calabria

³ Il progetto è stato avviato per l'Italia sud-orientale sotto la responsabilità di uno degli scriventi (I.M.M.) come Progetto Giovani Ricercatori (G004AC5) nell'ambito dei finanziamenti del programma CNR - Agenzia 2000; la ricerca è stata poi estesa ad altre aree dell'Italia meridionale dall'unità di ricerca dell'Università degli Studi di Bari, avente responsabile scientifico uno degli scriventi (R.L.), nell'ambito del programma di ricerca interuniversitario COFIN MURST 2005 (prot. 2005043957_003), coord. scientifico prof. Antonino Pezzino, Università di Catania.

¹ Cfr. cap. 15.1.

² Si veda al cap. 4.4.2 per l'illustrazione delle metodologie analitiche.

Campione	Provenienza	Classe	Spessore (cm)	Descrizione
FAV 52	Strutt. E, Fossa 20, US3, tg. V	B (SDP)	2,2	Presa a rochetto insellata
FAV 53	Strutt. D, q. E4, US2, tg. I-IV	A (Gr)	0,8	Scodella, orlo assottigliato
FAV 54	Strutt. 2, q. F3, US2, tg. I	A (Gr)	1,0	Olletta, labbro svasato
FAV 55	Tn W/1	A (Gr)	0,9	Scodella, orlo arrotondato
FAV 56	Tn W/1	B (SDP)	0,7	Parete
FAV 57	Tn W/1	B (SDP)	0,9	Parete, foro riparazione
FAV 58	Tn W/o, strato I+2	A (Gr)	1,1	Scodella, orlo appiattito
FAV 59	Tn W/o, strato I+2	A (Gr)	0,9	Scodella, orlo arrotondato
FAV 60	Tn I/2	B (SDP)	1,1	Parete
FAV 61	Tn I/10	B (SDP)	0,9	Scodella, orlo arr., zigzag int. sotto l'orlo
FAV 62	Tn 2/1	B (SDP)	0,9	Parete
FAV 63	Tn 2/2	B (SDP)	1,0	Parete
FAV 64	1962, SG IV, strato I, tgg 2-4	B (SDP)	0,8	Orlo, presa a rochetto sopraelevata
FAV 65	1962, SG IV, strato I, tgg 2-4	B (SDP)	0,8	Olletta, orlo arrotondato
FAV 66	1962, SG II, tg I	B (SDP)	1,1	Fondo piatto profilato
FAV 28	Tn W/2, US 3, tg II	C (F)	0,5	Parete
FAV 29	Tn 2/1	C (F)	0,8	Parete
FAV 30	Tn 2/1	C (F)	0,7	Parete
FAV 31	Tn 3/3	C (F)	0,8	Parete
FAV 32	Tn I/5 Sud	C (F)	2,5	Fondo
FAV 33	Tn I/5 Sud	C (F)	0,7	Attacco d'ansa (poco sotto l'orlo?)
FAV 34	Tn I/5 Sud	C (F)	1,3	Parete
FAV 35	Tn I/10	C (F)	0,9	Parete
FAV 36	Tn I/10	C (F)	0,8	Parete
FAV 37	Tn W/2	C (F)	0,6	Parete
FAV 38	Tn W/2	C (F)	0,5	Parete
FAV 39	Tn W/1	C (F)	0,7	Parete
FAV 40	Tn W/1	C (F)	0,7	Parete
FAV 41	Tn W/1	C (F)	1,0	Orlo arrotondato
FAV 42	Tn W/1	C (F)	0,6	Attacco di fondo

Tabella 1 - I campioni di ceramica analizzati del Neolitico recente.



Figura 2 - La superficie esterna del campione FAV 64 di classe B (SDP).

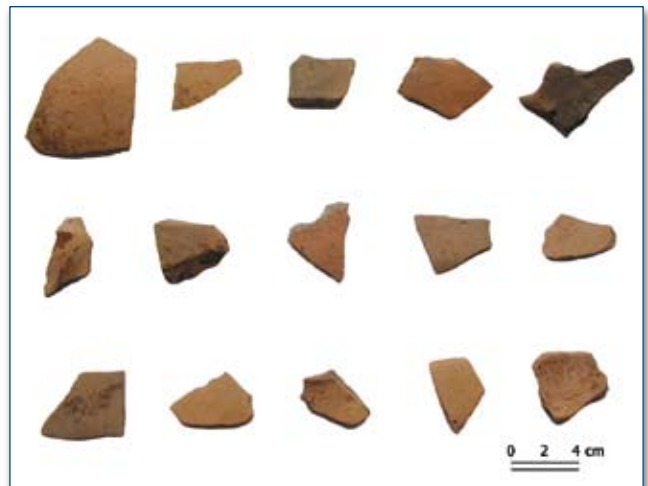


Figura 3 - I campioni analizzati FAV 28-42 di classe C (F).

centro-meridionale, potessero essere state importate quali prodotti finiti dall'area apulo-materana o dalla Calabria settentrionale. Più in generale, l'ampia diffusione geografica delle ceramiche Serra d'Alto, con ricorrenti caratteristiche tipologiche, e il loro frequente rinvenimento in contesti funerari e/o culturali avevano fatto ipotizzare (MALONE 2003) che queste ceramiche potessero costituire una classe di beni di prestigio, inserita in un complesso sistema di scambi a media e lunga distanza tra comunità diverse.

Il confronto sia con le argille siltose plio-pleistoceniche del Tavoliere e della Fossa Bradanica, sia con produzioni vascolari campionate in siti pugliesi e lucani (MUNTONI, LAVIANO cds) ha permesso invece di escludere che le ceramiche figuline di Favella potessero essere state importate da altre regioni dell'Italia sud-orientale. Questi dati sembrerebbero invece suggerire la presenza di più centri di produzione e l'assenza di un ampio circuito di scambio a medio raggio di prodotti finiti. Anche nel caso delle produzioni calabresi della piana di Sibari, le materie prime potrebbero essere individuate nell'ampia serie di depositi sedimentari

affioranti lungo la Valle del Crati (DELL'ANNA, LAVIANO 1988). Una produzione locale al contempo non esclude, ma anzi rafforza, l'ipotesi di un ampio circuito di scambio di modelli tecnologici suggerito, oltre che dalle affinità nelle forme e nelle tecniche decorative, anche dalle affinità nella selezione di materie prime qualitativamente adeguate e nel loro grado di accurata depurazione, nonché nelle tecnologie di cottura in forni chiusi.

Le argille della Valle del Crati

Le argille affioranti nel bacino del Crati (fig. 4) sono databili dal Miocene superiore al Pleistocene inferiore e sono riferibili a quattro serie sedimentarie: una del Tortoniano (BALENZANO *et al.* 1986; DELL'ANNA, LAVIANO 1991) e una del Messiniano (entrambe inquadrabili nel Miocene superiore), la terza del Pliocene inferiore e medio (DELL'ANNA, RIZZO 1979; DELL'ANNA *et al.* 1981) e la quarta e ultima dal Pliocene superiore al Pleistocene inferiore (DELL'ANNA, RIZZO 1982).

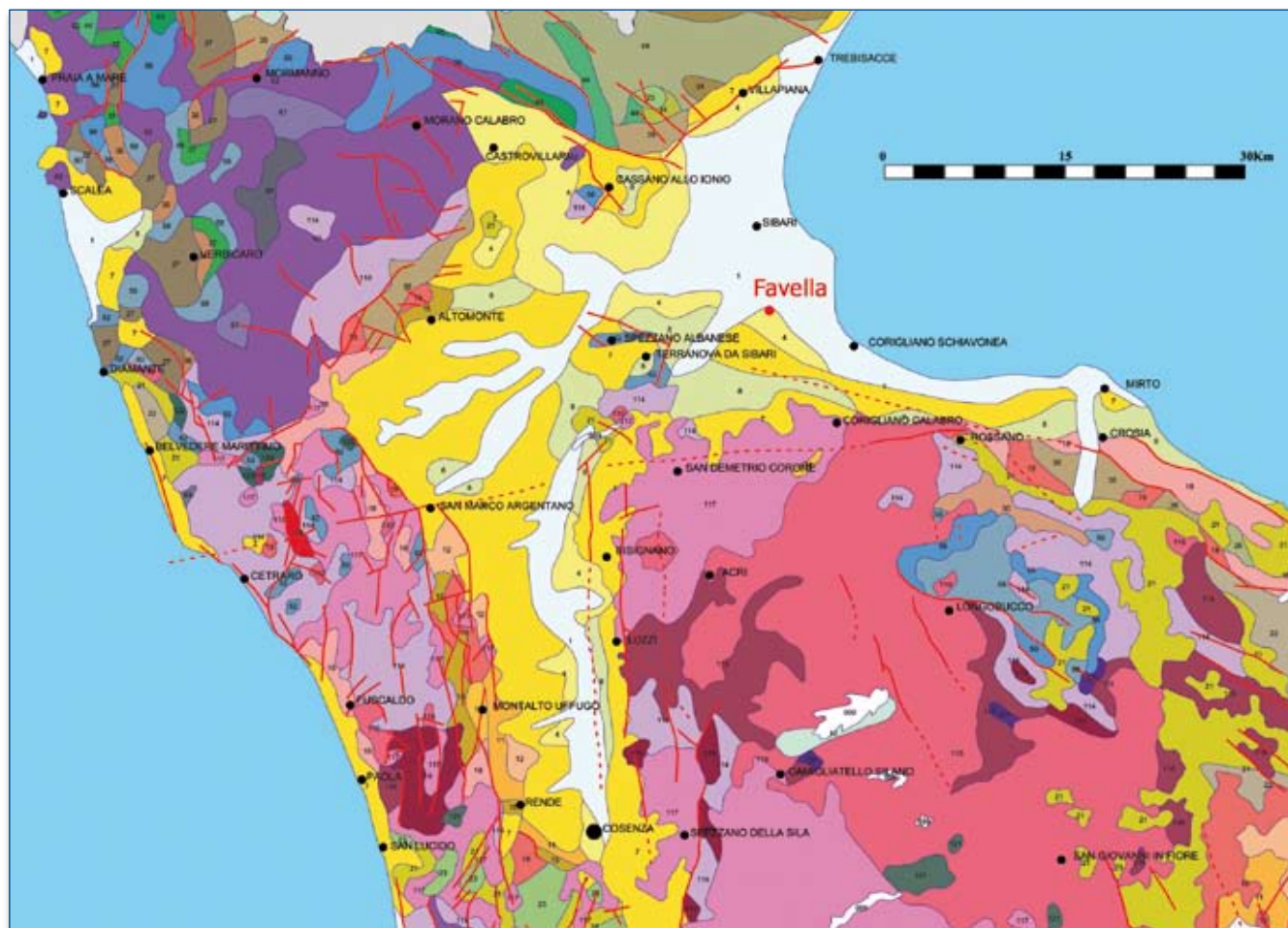


Figura 4 - Localizzazione del sito di Favella (pallino rosso) su stralcio della Carta geologica della Calabria (scala 1:250.000) con localizzazione dei principali affioramenti argillosi del Bacino del Crati. 8: Argille (Pleistocene); 15: Argille e marne, a luoghi con olistostromi (ad es. Argille Azzurre, Argille Subappennine p.p., "Trubi") (Pliocene); 18: Arenarie (anche torbiditiche) e argille, a luoghi con evaporiti e subordinatamente calcari (Miocene superiore).

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
San Donato 1	48,68	0,71	14,14	5,52	0,03	3,61	11,10	2,46	0,81	0,02	12,92
San Donato 2	49,25	0,71	14,31	5,25	0,02	2,93	9,57	2,28	0,47	0,04	15,16
San Donato 3	50,31	0,72	15,51	5,33	0,03	3,31	7,94	2,74	0,62	0,03	13,46
San Donato 4	49,28	0,73	15,29	5,31	0,03	3,49	8,23	2,52	0,48	0,03	14,61
San Donato 5	45,09	0,72	15,13	5,58	0,02	3,24	10,68	2,28	0,41	0,03	16,82
Tarsia 1	53,47	0,72	15,41	5,40	0,10	2,49	7,02	2,36	0,93	0,06	12,06
Tarsia 2	47,89	0,70	14,30	5,36	0,06	3,23	10,63	2,26	0,75	0,05	14,76
Tarsia 3	48,76	0,67	13,33	5,85	0,05	5,08	10,24	2,34	0,71	0,03	12,93
Tarsia 4	46,87	0,68	13,56	6,58	0,03	3,12	11,19	2,36	0,66	0,05	14,89
Tarsia 5	50,00	0,70	14,21	4,94	0,04	4,47	9,71	2,61	0,73	0,02	12,57
x	48,96	0,71	14,52	5,51	0,04	3,50	9,63	2,42	0,66	0,04	14,02
σ	2,21	0,02	0,77	0,44	0,02	0,75	1,44	0,16	0,17	0,01	1,47
Mendicino 1	45,96	0,70	14,56	4,69	0,10	3,79	11,86	2,19	0,40	0,10	15,65
Mendicino 2	49,90	0,50	13,43	3,71	0,10	4,41	10,12	1,70	0,30	0,10	15,73
Mendicino 3	28,84	0,40	7,98	2,69	1,50	5,99	23,65	1,20	0,30	0,20	27,25
Mendicino 4	51,81	0,60	11,14	3,11	0,10	4,82	10,34	1,61	0,30	0,10	16,06
Mendicino 5	46,95	0,70	14,41	4,40	0,10	3,70	12,11	2,20	0,60	0,10	14,71
Mendicino 6	41,12	0,60	12,38	3,69	0,30	2,50	17,96	1,80	0,50	0,20	18,96
Mendicino 7	46,09	0,59	13,68	4,16	0,20	3,47	12,98	2,18	0,50	0,10	16,06
Mendicino 8	44,71	0,60	13,60	4,63	0,10	3,63	14,40	2,22	0,40	0,10	15,61
Mendicino 9	42,18	0,60	11,52	3,61	0,70	2,61	17,54	1,70	0,30	0,20	19,04
Mendicino 10	47,96	0,70	13,90	4,47	0,10	3,87	11,42	2,09	0,50	0,10	14,90
Mendicino 11	29,51	0,50	8,97	2,79	0,10	1,79	28,91	1,30	0,40	0,10	25,62
Mendicino 12	57,73	0,60	12,66	3,49	0,10	2,49	8,97	1,89	0,50	0,10	11,47
Mendicino 13	51,04	0,60	11,82	3,28	0,10	2,78	12,91	1,79	0,50	0,10	15,09
Mendicino 14	48,80	0,60	12,02	4,21	0,10	2,51	14,33	1,80	0,40	0,10	15,13
Mendicino 15	48,84	0,60	14,07	4,92	0,10	2,61	11,46	2,21	0,50	0,10	14,57
Mendicino 16	41,93	0,60	13,34	4,11	0,30	2,01	17,05	2,11	0,50	0,20	17,85
Mendicino 17	42,24	0,60	13,21	4,50	0,10	4,40	14,31	2,10	0,50	0,10	17,92
Mendicino 18	52,65	0,60	11,21	3,30	0,10	2,30	12,91	1,50	0,30	0,10	15,02
Mendicino 19	26,75	0,40	8,08	2,79	0,10	13,47	17,07	1,30	0,40	0,10	29,54
Mendicino 20	41,72	0,60	10,88	3,19	0,50	2,59	18,46	1,50	0,30	0,20	20,06
Mendicino 21	53,76	0,60	10,83	2,91	0,10	2,41	12,94	1,40	0,30	0,10	14,64
Mendicino 22	26,95	0,40	8,08	2,69	0,20	13,47	17,07	1,30	0,40	0,10	29,34
Mendicino 23	28,92	0,50	8,94	2,61	0,10	1,71	29,22	1,31	0,20	0,10	26,41
x	43,32	0,57	11,77	3,65	0,23	4,06	15,57	1,76	0,40	0,12	18,55
σ	9,18	0,09	2,13	0,74	0,31	3,15	5,42	0,36	0,10	0,04	5,27

Tabella 2 - Composizione chimica (wt%) per XRF dei campioni di argille del Tortoniano medio - Messiniano (campione totale) da San Donato di Nicea, Tarsia e Mendicino.

Le associazioni mineralogiche individuate (DELL'ANNA, LAVIANO 1988) hanno fatto ipotizzare una loro derivazione dall'alterazione ed erosione delle metamorfite e magmatite degli edifici cristallini che circondano la valle del fiume. Esse sono costituite da minerali argillosi, tipo illite, smectite, clorite, caolinite e strati misti, da quarzo e feldspati e da carbonati, accompagnati da minera-

li secondari e da frammenti di roccia, tutti con caratteristiche granulometriche, morfologiche e genetiche tipiche dei componenti clastici. Sono invece mutate nel tempo le condizioni di sedimentazione, generalmente di mare sottile, con un approfondimento del bacino durante il Pliocene e il Pleistocene, ma con condizioni locali di bacino ristretto durante il Messiniano, come

evidenziato dalle indicazioni di un concomitante processo di sedimentazione chimica per la presenza di gesso, halite, carnallite e natrojarosite.

Ad integrazione dei dati editi su questi sedimenti, soprattutto di tipo granulometrico e mineralogico, sono state raccolte tutte le informazioni disponibili di tipo geochimico, al fine di confrontarli con i dati ottenuti dall'analisi delle ceramiche. Sono stati pertanto rielaborati, in relazione alla prima serie sedimentaria riferibile al Tortonian medio - Messiniano (Miocene sup.), i dati sulla composizione chimica (tab. 2) sia dei campioni da San Donato di Nicea (n=5) e da Tarsia (n=5), di cui era stata edita (DELL'ANNA, LAVIANO 1991, tab. 3) la sola frazione decarbonatata, sia dei campioni da Mendicino (n=23) (BALENZANO *et al.* 1986, tab. 2). I campioni provenienti dai territori di San Donato di Nicea e di Tarsia affiorano rispettivamente nei Fogli 221 e 229 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, mentre quelli da Mendicino nel Foglio 236 della stessa carta.

A questi sono stati infine affiancati i dati composizionali finora inediti relativi, per quanto riguarda la seconda serie sedimentaria riferibile al Messiniano (Miocene sup.), a 12 campioni provenienti dai territori di Lungro e di Lattarico (affioranti rispettivamente nei Fogli 221 e 229 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000) mentre, per quanto riguarda la quarta serie sedimentaria dal Pliocene superiore al Pleistocene inferiore, a 7 campioni provenienti dai territori di Belvedere Marittimo, Corigliano Calabro, loggi (frazione di Santa Caterina Albanese), Lattarico e Tarsia. Questi campioni provengono da un areale più ampio, ricadente nei Fogli 228 (Belvedere Marittimo), 229 (loggi, Lattarico e Tarsia) e 230 (Corigliano Calabro) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

Risultati delle indagini di laboratorio: i sedimenti

Le argille messiniane

Da un punto di vista granulometrico i 6 campioni di Lungro sono piuttosto omogenei, risultando classificabili (tab. 3), secondo Shepard (1954), come argille siltose (Lungro 1, 4-6) o silt argillosi (Lungro 2 e 3). I campioni di Lattarico invece spaziano dal campo dei silt (Lattarico 4) a quello dei silt argillosi (Lattarico 1 e 5) e delle argille siltose (Lattarico 6) fino a quelli, per l'aumento netto della frazione sabbiosa, dei silt argillo-sabbiosi (Lattarico 2) e delle sabbie argillose (Lattarico 3).

Le analisi mineralogiche condotte per PXRD e al microscopio ottico, sui campioni *tout venant* e sulle frazioni argillosa, siltosa e sabbiosa (tab. 4) hanno permesso di individuare le se-

	>63µm	2÷63µm	<2µm
Lungro 1	1,6	61,3	37,1
Lungro 2	6,3	74,6	19,1
Lungro 3	0,9	82,9	16,2
Lungro 4	3,9	55,9	40,2
Lungro 5	5,3	52,0	42,7
Lungro 6	5,8	56,6	37,6
Lattarico 1	8,4	63,9	27,7
Lattarico 2	23,4	51,1	25,5
Lattarico 3	49,5	24,1	26,4
Lattarico 4	1	85,6	13,4
Lattarico 5	6,8	59,7	33,5
Lattarico 6	12,1	56,0	31,9
x	10,4	60,3	29,3
σ	13,8	16,2	9,6
Belvedere Marittimo			
Belvedere Marittimo	4,0	67,5	28,5
Corigliano Calabro (M.)			
Corigliano Calabro (M.)	4,0	46,0	50,0
Corigliano Calabro (S.)			
Corigliano Calabro (S.)	13,0	43,0	44,0
loggi (B.)			
loggi (B.)	1,0	58,5	40,5
loggi (T.S.)			
loggi (T.S.)	0,5	60,5	39,0
Lattarico			
Lattarico	1,0	74,5	24,5
Tarsia			
Tarsia	2,5	54,0	43,5
x	3,7	57,7	38,6
σ	4,3	11,2	9,0

Tabella 3 - Composizione granulometrica dei campioni di argille del Messiniano da Lungro e da Lattarico e di argille del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore da varie località della Valle del Crati.

guenti fasi mineralogiche, pur con differenze significative tra i campioni: quarzo, feldspati, carbonati (calcite e dolomite) e, tra i minerali fillosilicatici, illite/muscovite, smectite, clorite e caolinite. I rapporti di abbondanza dei singoli componenti individuali sono molto variabili passando sia da un campione all'altro, sia dal gruppo dei campioni di Lungro a quello di Lattarico. Considerando complessivamente i gruppi di campioni dalle due diverse località, quelli di Lattarico sono più poveri di minerali argillosi e di carbonati e più ricchi di quarzo e feldspati rispetto a quelli di Lungro.

Più in dettaglio, facendo riferimento ai minerali fillosilicatici, illite e smectite sono più abbondanti degli altri minerali argillosi e frequentemente la smectite prevale su illite, soprattutto nella frazione argillosa (<2µm), anche se non mancano casi in cui le quantità sono tra loro simili o in cui prevalga, soprattutto nella frazione siltosa (2÷63µm), illite su smectite. Quasi sempre il quarzo è più abbondante dei feldspati (soprattutto a composizione oligoclasica e albitica), tranne che nel campione di sabbia argillosa (Lattarico 3). La calcite prevale su dolomite, tranne che

	Sm	Ill+Ms	Kln	Chl	Qtz	Kfs+Pl	Cal	Do
camp. tot.								
Lungro 1	34	21	7	7	4	2	19	6
Lungro 2	21	12	8	8	3	1	40	7
Lungro 3	19	22	10	16	5	1	22	5
Lungro 4	34	17	6	4	6	1	29	3
Lungro 5	34	15	5	7	5	3	24	7
Lungro 6	29	12	7	8	6	2	27	9
Lattarico 1	27	19	1	5	5	3	36	4
Lattarico 2	28	21	1	3	14	9	20	4
Lattarico 3	36	12	1	1	14	33	2	1
Lattarico 4	8	16	2	4	3	1	31	35
Lattarico 5	14	37	5	10	9	4	19	2
Lattarico 6	40	33	3	2	11	7	2	2
x	27	20	5	6	7	6	23	7
σ	10	8	3	4	4	9	12	9
>63μm								
Lungro 1	-	15	-	3	32	13	34	3
Lungro 2	-	5	-	1	5	2	85	2
Lungro 3	-	12	-	5	8	4	67	4
Lungro 4	-	1	-	1	10	4	83	1
Lungro 5	-	13	-	2	11	20	45	9
Lungro 6	-	13	-	2	14	8	56	7
Lattarico 1	-	10	-	3	18	6	62	1
Lattarico 2	-	11	-	2	37	33	16	1
Lattarico 3	-	6	-	1	25	64	3	1
Lattarico 4	-	11	-	2	31	7	31	18
Lattarico 5	-	24	-	8	20	26	21	1
Lattarico 6	-	5	-	1	48	45	1	tr
x		11		3	22	19	42	4
σ		6		2	13	19	29	5
<2μm								
Lungro 1	46	21	5	4	2	1	18	3
Lungro 2	28	16	11	8	2	tr	31	4
Lungro 3	33	20	11	10	4	1	19	2
Lungro 4	46	17	4	3	5	1	22	2
Lungro 5	49	14	6	3	3	1	20	4
Lungro 6	43	11	9	6	3	1	22	5
Lattarico 1	49	14	1	1	2	2	29	2
Lattarico 2	64	10	1	1	2	1	18	3
Lattarico 3	88	6	1	1	1	2	1	tr
Lattarico 4	30	19	2	2	2	1	16	28
Lattarico 5	27	40	6	5	3	1	17	1
Lattarico 6	73	15	4	2	3	tr	1	2
x	48	17	5	4	3	1	18	5
σ	19	8	4	3	1	0	9	8

Tabella 4 - Composizione mineralogica per PXRD dei campioni di argille del Messiniano da Lungro e da Lattarico (campione totale e singole frazioni granulometriche).
Sm: smectite; Ill+Ms: illite + muscovite; Kln: caolinite; Chl: clorite; Qtz: quarzo; Kfs + Pl: feldspati; Cal: calcite; Do: dolomite (simboli come in KRETZ 1983).

nel campione di silt (Lattarico 4); comunque la dolomite è sempre presente in sensibili quantità. La calcite, oltre che in granuli a spigoli subarrotondati, è presente anche nelle frazioni finissime verosimilmente, come la dolomite, di origine chimica. Nell'ambito dei componenti meno rappresentati, relativamente abbondanti sono gesso, paligorskite, halite, natrojarosite e carnallite; presenti sono anche granati, anfiboli, pirosseni e sillimanite; rari rutilo, magnetite e ilmenite. È da notare infine la presenza di litici quali filladi, scisti e gneiss.

Le analisi XRF condotte sul campione *tout venant* (tab. 5) hanno mostrato una forte variabilità in relazione al contenuto dei carbonati e di quarzo e feldspati; tra i componenti non carbonatici, come era naturale attendersi, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ sono i

componenti principali. Da rilevare anche i contenuti di MgO e di K₂O legati rispettivamente a clorite, oltre ovviamente a dolomite, e a illite; da evidenziare infine la percentuale relativamente elevata di Na₂O del campione Lattarico 3, unico a presentare un valore nettamente maggiore di feldspati a carattere essenzialmente albitico.

Le argille plio-pleistoceniche

Da un punto di vista granulometrico (tab. 3) si tratta prevalentemente di argille siltose, con pochi silt argillosi (campioni da Belvedere Marittimo e Lattarico), con solo il 3,7% in media di sabbia.

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
camp. tot.											
Lungro 1	48,62	0,72	14,35	5,46	0,03	3,50	10,62	2,26	0,45	0,04	13,94
Lungro 2	40,22	0,66	12,98	4,42	0,02	3,04	17,13	1,96	0,31	0,02	19,25
Lungro 3	46,75	0,74	15,28	5,36	0,02	3,33	11,10	2,32	0,43	0,02	14,64
Lungro 4	43,91	0,67	13,86	5,33	0,03	2,74	13,67	2,07	0,32	0,04	17,36
Lungro 5	45,35	0,70	13,79	5,39	0,04	3,48	12,48	2,01	0,34	0,05	16,37
Lungro 6	42,66	0,67	13,18	5,11	0,03	3,58	13,73	1,95	0,33	0,04	18,73
Lattarico 1	39,37	0,71	15,08	4,93	0,01	2,62	15,68	2,39	0,87	0,04	18,28
Lattarico 2	47,73	0,76	15,39	4,58	0,03	2,90	10,52	2,50	0,77	0,05	14,77
Lattarico 3	60,92	0,73	18,19	3,29	0,03	2,28	2,02	2,63	1,31	0,03	8,56
Lattarico 4	37,00	0,48	10,12	2,45	0,03	6,14	18,04	1,62	0,32	0,02	23,79
Lattarico 5	48,24	0,75	15,86	4,79	0,02	2,70	9,90	2,52	0,72	0,04	14,46
Lattarico 6	57,54	0,94	18,79	6,87	0,16	3,01	1,56	2,31	0,72	0,03	8,07
x	46,53	0,71	14,74	4,83	0,04	3,28	11,37	2,21	0,58	0,04	15,69
σ	7,02	0,10	2,32	1,12	0,04	0,98	5,18	0,30	0,31	0,01	4,40
camp. tot.											
Belvedere Marittimo	54,29	0,67	13,12	4,98	0,08	3,23	8,41	2,82	1,19	0,14	11,06
Corigliano Calabro (M.)	51,44	0,73	14,17	5,50	0,10	2,93	9,09	2,90	1,33	0,16	11,66
Corigliano Calabro (S.)	50,04	0,71	13,49	5,45	0,10	2,98	10,43	2,70	1,25	0,16	12,68
loggi (B.)	55,56	0,67	12,90	4,75	0,09	2,31	8,76	2,42	1,12	0,15	11,28
loggi (T.S.)	56,28	0,71	13,44	5,41	0,10	2,39	7,14	2,62	1,25	0,14	10,53
Lattarico	53,92	0,67	13,21	4,82	0,08	2,46	9,18	2,55	1,31	0,16	11,64
Tarsia	49,40	0,76	13,93	5,58	0,11	3,24	10,22	2,69	1,13	0,07	12,86
x	52,99	0,70	13,47	5,21	0,09	2,79	9,03	2,67	1,23	0,14	11,67
σ	2,70	0,03	0,45	0,35	0,01	0,40	1,11	0,16	0,08	0,03	0,84
<2μm											
Belvedere Marittimo	48,80	0,91	19,48	5,96	0,06	4,05	4,25	4,41	0,80	0,09	11,19
Corigliano Calabro (M.)	47,68	0,85	17,72	6,85	0,08	3,29	6,89	3,42	0,67	0,16	12,39
Corigliano Calabro (S.)	46,92	0,66	20,30	6,18	0,08	2,82	6,53	3,28	0,46	0,21	12,57
loggi (B.)	49,05	0,85	19,14	6,41	0,07	2,94	5,82	3,36	0,69	0,14	11,54
loggi (T.S.)	49,25	0,77	21,56	5,56	0,06	2,58	4,44	3,59	0,87	0,19	11,12
Lattarico	48,43	0,80	17,80	5,85	0,07	3,03	7,45	3,24	0,71	0,14	12,45
Tarsia	46,56	0,69	20,41	5,86	0,09	2,96	6,59	3,30	0,46	0,22	12,87
x	48,10	0,79	19,49	6,10	0,07	3,09	6,00	3,51	0,67	0,16	12,02
σ	1,06	0,09	1,41	0,43	0,01	0,47	1,23	0,41	0,16	0,05	0,72

Tab. 5 - Composizione chimica (wt%) per XRF dei campioni di argille del Messiniano da Lungro e da Lattarico (campione totale) e di argille del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore da varie località della Valle del Crati (campione totale e frazione argillosa).

Le analisi mineralogiche condotte per PXRD e al microscopio ottico, sui campioni *tout venant* e sulle frazioni argillosa, siltosa e sabbiosa (tab. 6) hanno permesso di individuare le seguenti fasi mineralogiche, pur con alcune differenze tra i campioni: quarzo, feldspati, carbonati (calcite e dolomite) e, tra i minerali fillosilicatici, illite/muscovite, smectite, clorite e caolinite. I caratteri composizionali mostrano alcune sensibili variazioni in relazione

alla posizione topografica dei campioni prelevati, verosimilmente a causa di variazioni del paleobacino di sedimentazione.

Più in dettaglio, facendo riferimento ai minerali fillosilicatici, illite e smectite sono più abbondanti degli altri minerali argillosi, con sempre prevalente illite su smectite; solo nel campione di Tarsia la smectite, sia nella frazione siltosa che in quella argillosa, prevale su illite. Il quarzo è appena prevalente sui feldspati

	Sm	Ill+Ms	Kln	Chl	Qtz	Kfs+Pl	Cal	Do
camp. tot.								
Belvedere Marittimo	14	35	4	21	7	6	12	1
Corigliano Calabro (M.)	8	43	9	19	8	5	7	1
Corigliano Calabro (S.)	18	34	9	19	8	2	10	tr
loggi (B.)	18	33	9	19	10	3	7	1
loggi (T.S.)	26	35	6	19	6	2	6	tr
Lattarico	26	36	8	14	5	4	6	1
Tarsia	28	31	10	14	6	2	7	2
x	20	35	8	18	7	3	8	1
σ	7	4	2	3	2	2	2	0
>63μm								
Belvedere Marittimo	-	22	-	10	18	21	29	tr
Corigliano Calabro (M.)	-	38	-	6	23	15	18	tr
Corigliano Calabro (S.)	-	34	-	6	23	30	7	tr
loggi (B.)	-	23	-	7	33	18	19	0
loggi (T.S.)	-	31	-	12	19	15	18	5
Lattarico	-	33	-	6	22	26	10	3
Tarsia	-	52	-	6	17	8	8	9
x	-	33	-	8	22	19	16	4
σ	-	10	-	2	5	7	8	4
2÷63μm								
Belvedere Marittimo	12	37	5	25	6	4	10	1
Corigliano Calabro (M.)	15	29	8	23	10	2	13	tr
Corigliano Calabro (S.)	1	45	10	24	7	2	10	1
loggi (B.)	23	34	7	22	6	2	6	tr
loggi (T.S.)	11	29	7	24	12	2	13	2
Lattarico	14	33	10	21	6	4	10	2
Tarsia	30	27	12	15	5	1	8	2
x	15	33	8	22	7	2	10	2
σ	9	6	2	3	3	1	3	1
<2μm								
Belvedere Marittimo	32	43	3	19	1	-	2	-
Corigliano Calabro (M.)	28	44	12	14	1	-	1	-
Corigliano Calabro (S.)	30	42	11	14	1	-	2	-
loggi (B.)	34	40	9	15	1	-	1	-
loggi (T.S.)	43	41	5	9	1	-	1	-
Lattarico	38	39	8	12	1	-	2	-
Tarsia	40	34	10	13	1	-	2	-
x	35	40	8	14	1	-	2	-
σ	6	3	3	3	0	-	1	-

Tabella 6 - Composizione mineralogica per PXRD dei campioni di argille del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore da varie località della Valle del Crati (campione totale e singole frazioni granulometriche). Sm: smectite; Ill+Ms: illite + muscovite; Kln: caolinite; Chl: clorite; Qtz: quarzo; Kfs + Pl: feldspati; Cal: calcite; Do: dolomite (simboli come in KRETZ 1983).

nel campione totale, tranne che nella frazione sabbiosa dei due campioni di silt argilloso (da Belvedere Marittimo e Lattarico) e in uno dei due da Corigliano Calabro. La calcite è sempre nettamente prevalente sulla dolomite presente spesso solo in tracce. Sono presenti anche, sebbene in quantità del tutto subordinate e talora occasionali, minerali accessori quali pirosseni probabilmente augitici, anfiboli (orneblenda?) e granati pirlaspitici.

Le analisi XRF condotte sul campione *tout venant* e sulla frazione argillosa (tab. 5) appaiono in entrambi i casi coerenti con i caratteri mineralogici. I campioni costituiscono una famiglia abbastanza omogenea, come evidenziato dalla bassa dispersione dei valori di tutti gli elementi chimici. SiO₂, Al₂O₃, CaO e Fe₂O₃ sono i componenti principali. Da rilevare anche i contenuti di MgO e di K₂O legati rispettivamente a clorite e a illite. Nella frazione argillosa si nota una diminuzione di SiO₂ e CaO e un aumento della concentrazione di Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO e K₂O, facilmente spiegabile con la relativa diminuzione di quarzo, feldspati e carbonati e l'incremento dei minerali argillosi.

Risultati delle indagini di laboratorio: le ceramiche

Petrografia

Dal punto di vista petrografico i 30 campioni analizzati hanno evidenziato significative differenze, sia composizionali sia tessiturali, tra quelli attribuiti alle classi A e B e quelli alla classe C.

In generale le sezioni sottili delle ceramiche attribuite alle classi A e B mostrano una porosità che può variare da meno dell'1% fino a quasi il 25%.

In un primo gruppo (FAV 58, FAV 62 e FAV 63) i vuoti non superano il 5% del volume totale del campione. In particolare i pori sono quasi assenti nei campioni FAV 58 e FAV 62 (fig. 5), non hanno forma allungata e hanno dimensioni massime di 1,2 mm; sono più abbondanti nel campione FAV 63, hanno forma allungata e dimensione massima che non supera 0,2 mm.

Un secondo gruppo di ceramiche (FAV 55, FAV 56, FAV 59, FAV 60, FAV 61, FAV 64, FAV 65 e FAV 66) mostra una porosità compresa fra il 10 e il 20%, di forma piuttosto allungata, spesso parallela alla superficie del campione (di rado anche a disposizione casuale), con dimensioni che mediamente non superano 0,5 mm, ma che in alcuni casi possono anche raggiungere i 2 mm.

Un terzo gruppo di campioni (FAV 52, FAV 53, FAV 54 e FAV 57) mostra la maggiore quantità di pori, fino a circa il 25% (fig. 6); in questo gruppo i vuoti risultano essere sempre molto allungati, talvolta disposti parallelamente alla superficie della ceramica, anche se non mancano disposizioni trasversali rispetto

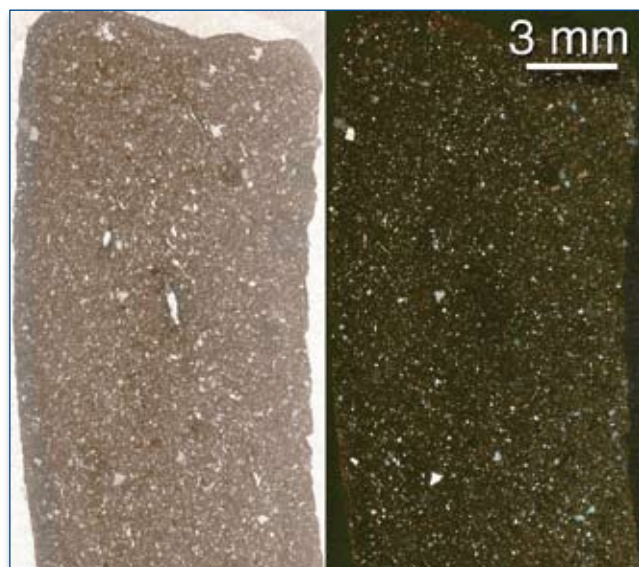


Figura 5 - Sezione sottile del campione FAV 62 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): si osservi la quasi assenza dei vuoti e la grana minuta dello scheletro.

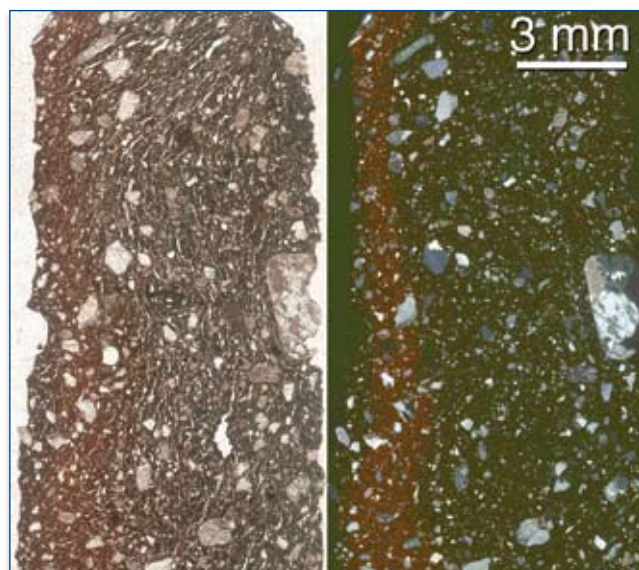


Figura 6 - Sezione sottile del campione FAV 53 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati); i vacuoli, di dimensione massima che non supera 1,5 mm, conferiscono una porosità di circa il 25% al campione, hanno forma molto allungata e prevalentemente sono disposti parallelamente alla superficie della ceramica. Si osservi la grana abbastanza grossolana dello scheletro, che supera normalmente il millimetro di diametro.

all'andamento principale, con dimensione massima che non supera 1,5 mm.

Le ceramiche mostrano spesso una matrice argillosa di aspetto cromatico zonato (fig. 6), imputabile a variazioni dell'atmosfera durante la cottura, con una zona centrale brunastra meno birfrangente che passa lateralmente a bande rossastre più birfrangenti.

Lo scheletro dei campioni delle classi A e B è rappresentato da cristalli isolati di minerali e da frammenti di roccia (litici);

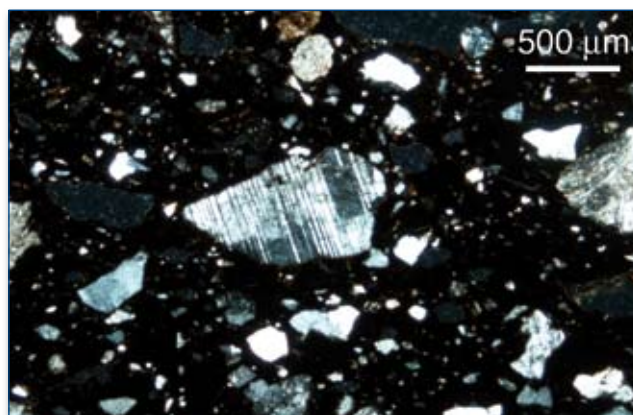


Figura 7 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 58: al centro un grano di plagioclasio poligeminato circondato da una matrice molto fine in cui è possibile riconoscere altri cristalli più piccoli di feldspato, quarzo e miche.

esso varia da campione a campione, soprattutto in funzione della sua taglia e della sua abbondanza rispetto alla matrice, e ha dimensioni comprese generalmente fra 0,01 e 3 mm (figg. 5-6). In funzione dell'abbondanza dello scheletro i campioni si possono suddividere fondamentalmente in due gruppi: uno con inclusi non plastici inferiori al 30% (FAV 53, FAV 54, FAV 55, FAV 57, FAV 59, FAV 61, FAV 63, FAV 65 e FAV 66) e l'altro con inclusi non plastici superiori al 30% (FAV 52, FAV 56, FAV 58, FAV 60, FAV 62 e FAV 64).

È possibile dividere i campioni in due gruppi anche in funzione della dimensione dei grani dello scheletro: un primo gruppo con minerali e litici di dimensioni medie che raramente raggiungono, o superano di poco, il millimetro, rappresentato dai campioni FAV 56, FAV 57, FAV 59, FAV 60, FAV 62, FAV 63, FAV 64 e FAV 66, quasi tutti di classe B; il secondo (rappresentato dai restanti campioni FAV 52, FAV 53, FAV 54, FAV 55, FAV 58, FAV 61 e FAV 65, di entrambe le classi) con minerali e litici mediamente più grossolani, che superano normalmente il millimetro e possono raggiungere anche i 3 mm di diametro.

Lo scheletro è costituito compositivamente, in ordine decrescente di abbondanza, da quarzo, da feldspati e da miche. Il quarzo si presenta in granuli monomineralici o polimineralici spesso come prodotto di ricristallizzazione in ambiente metamorfico; i feldspati, in particolare, sono rappresentati sia da plagioclasii (fig. 7) che da feldspato potassico (microclino) spesso peritico e con tipica geminazione albite-periclino. È stato possibile, inoltre, individuare piccoli e diffusi cristalli di sillimanite (fig. 8) e di epidoto, meno frequenti cristalli di anfiboli sia di colore verde, riconducibili al gruppo delle orneblende (fig. 9), sia incolore, classificabili come cummingtoniti (fig. 10). Rari sono i cristalli di pirosseno, rutilo (fig. 11), titanite e granato (fig. 12). Fra i grani di frammenti litici è stato possibile riconoscere soprattutto

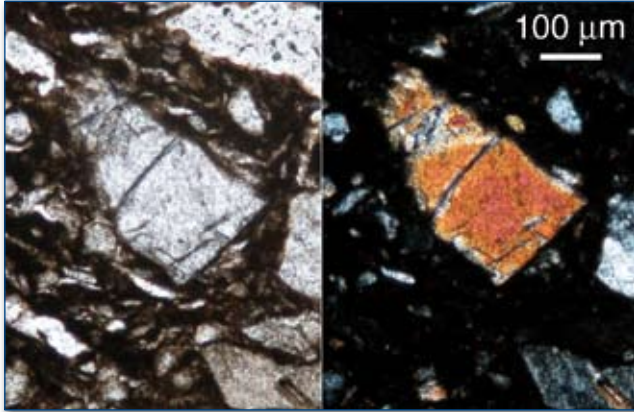


Figura 8 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 57 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): sezione prismatica di sillimanite con tipica fratturazione perpendicolare all'allungamento.

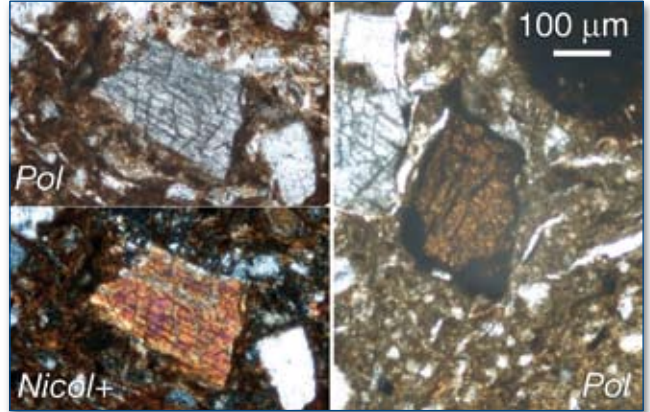


Figura 11 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 60; a sinistra (in alto al solo polarizzatore ed in basso a Nicol incrociati) si riconosce un cristallo di pirosseno; a destra (al solo polarizzatore) si riconosce un pezzo di cristallo di rutilo.

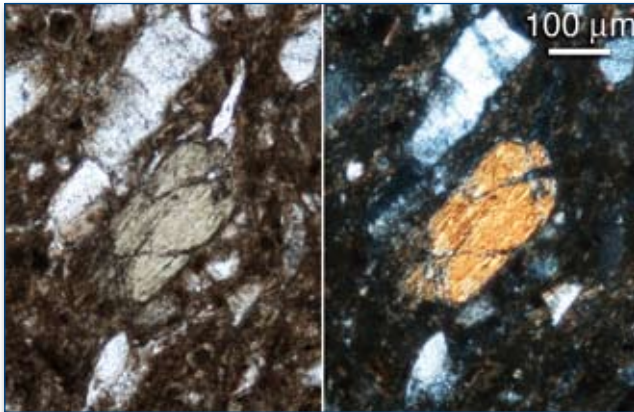


Figura 9 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 66 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): sezione prismatica di anfibolo (orneblenda comune) con tipico pleocroismo sul verde.

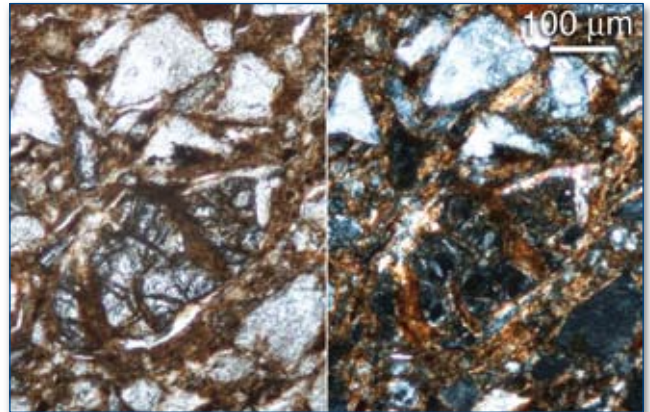


Figura 12 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 60 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): cristallo deformato di granato con le fratture cicatrizzate da biotite e bordato, nella parte alta, da piccoli cristalli di muscovite.

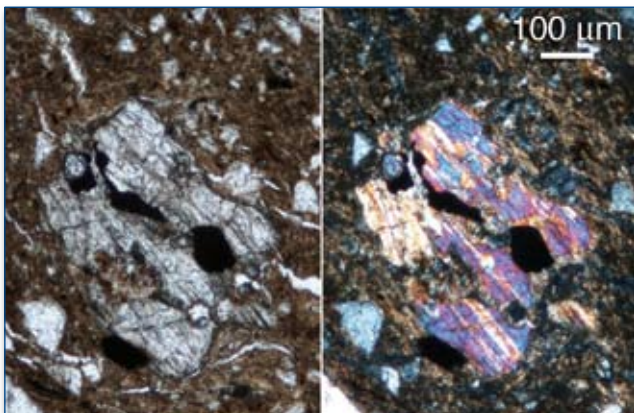


Figura 10 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 66 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): sezione prismatica di anfibolo incolore poligeminato (cummingtonite). Inclusi nell'anfibolo sono presenti minerali opachi (magnetite?) ed un piccolo cristallo di zirconio (in alto a sinistra dell'anfibolo) con colori di interferenza vivaci e bordo metamittico.

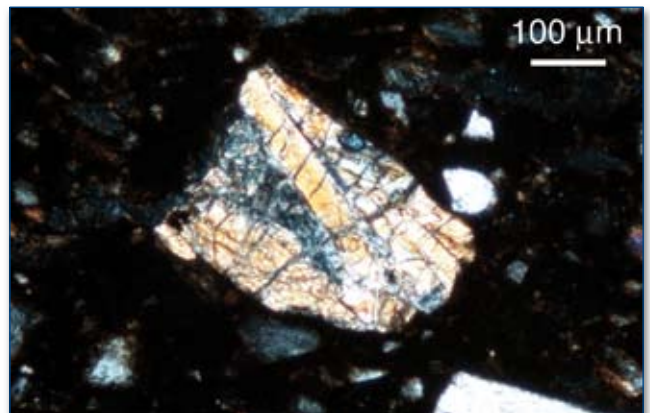


Figura 13 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 58: frammento di un litico di gneiss a sillimanite; nella parte alta del litico è presente uno zirconio con colori di interferenza vivaci e bordo metamittico.

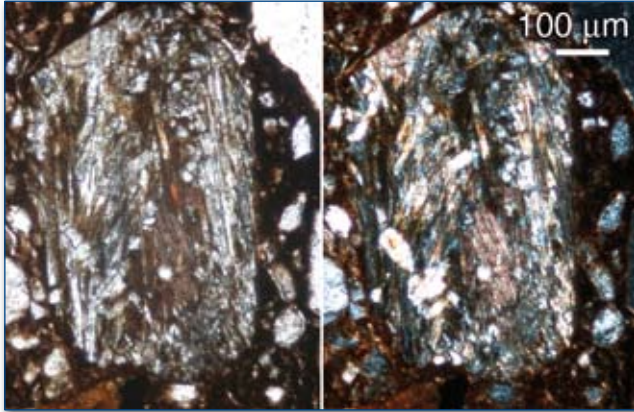


Figura 14 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 63 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): frammento di un litico di scisto a biotite e sillimanite.

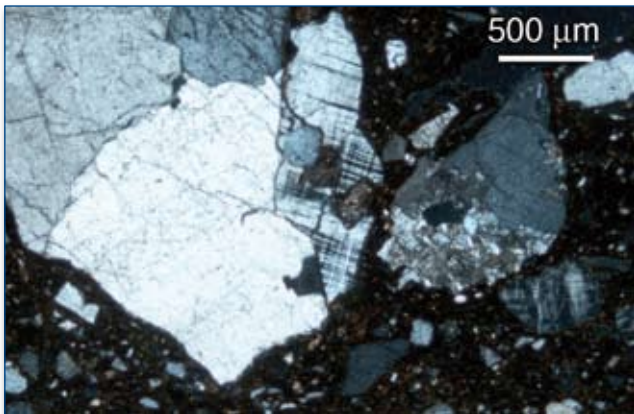


Figura 15 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 65: al centro e a sinistra un grosso litico di una roccia granitoida (granito?) costituito da quarzo, plagioclasio (alterato in sericite) e feldspato potassico (microclino) geminato albite-pericline (a "graticcio"). Nella foto si riconoscono altri frammenti litici di rocce granitoidi oltre a singoli cristalli di quarzo (in alto a destra) e di microclino (in basso a destra).

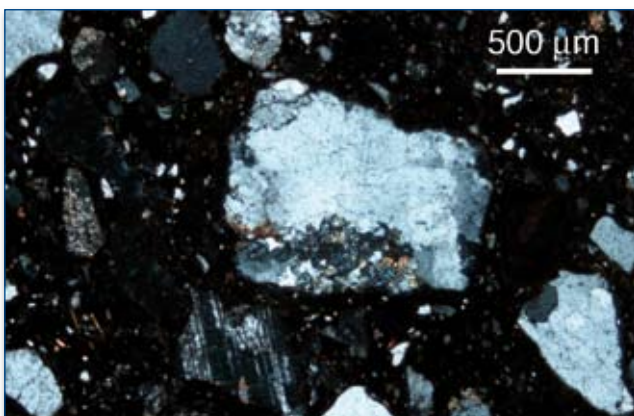


Figura 16 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 58: frammento di un litico di quarzo, feldspati ed epidoti (pistacite, con colori di interferenza rossi e clinozoisite con colori di interferenza blu). Attorno al litico, nella matrice, si riconoscono altri litici di quarzo policristallino (in basso a destra nella foto), di plagioclasio e biotite (in basso nella foto) nonché, fra gli altri, singoli cristalli di quarzo e feldspati.

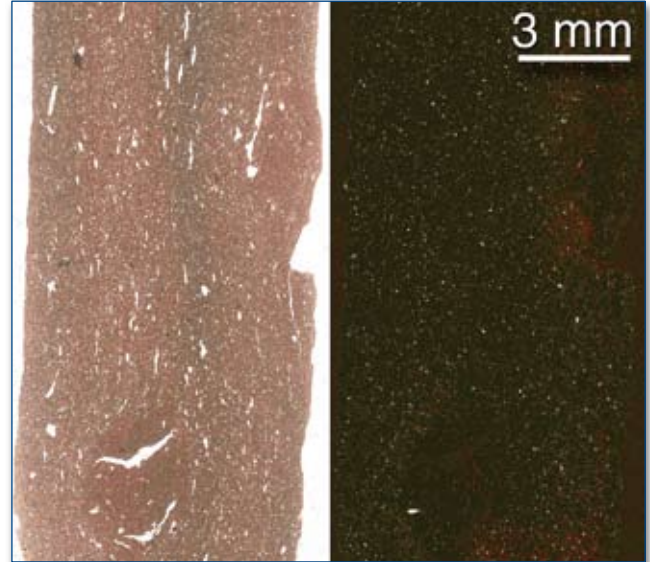


Figura 17 - Sezione sottile del campione FAV 36 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): si osservi la disposizione dei vuoti parallela alla superficie del campione e la grana minuta dello scheletro. In basso grumo di argilla (ARF) con, all'interno, una fratturazione trasversale.

to rocce metamorfiche sia di basso grado, quali metasiltiti e metareniti, che di alto grado, quali gneiss e scisti a sillimanite (figg. 13-14). Sono inoltre presenti anche frammenti litici di rocce granitoidi (fig. 15), talvolta ricche in epidoti sia a composizione di clinozoisite che di pistacite (fig. 16).

I campioni della classe C sono tra loro molto omogenei e ben distinguibili rispetto a quelli di classe A e B, sia per la maggiore abbondanza della matrice, sia per la granulometria e la natura dello scheletro. In generale le sezioni sottili delle ceramiche mostrano che i campioni hanno scarsi vacuoli, spesso di forma irregolare, che non superano mai la dimensione di 2,5 mm. La maggior parte dei campioni ha porosità inferiore al 5%; fanno eccezione i campioni FAV 31, FAV 34, FAV 36 (fig. 17), FAV 37 e FAV 40 che hanno una porosità compresa fra il 5 e il 10%, spesso a forma allungata e disposizione parallela al bordo del campione. Il campione FAV 40 (fig. 18) mostra pori anche molto grandi, di dimensioni millimetriche, talvolta aperti all'esterno e quindi ormai cicatrizzati da materiale secondario che era presente nel sedimento (figg. 18-19).

Lo scheletro, che rappresenta mediamente dal 10% al 70% del volume totale del campione, è generalmente a grana molto fine (fig. 17), con dimensioni comprese fra 0,01 e 0,02 mm; clasti di maggiori dimensioni, da 0,05 a 0,15 mm, sono meno abbondanti e presenti in quantità estremamente variabili fra i campioni. Fanno eccezione solo gli aggregati ferruginosi ad alta densità ottica e i molto rari cristalli di feldspati che raggiungono 0,4-0,7 mm

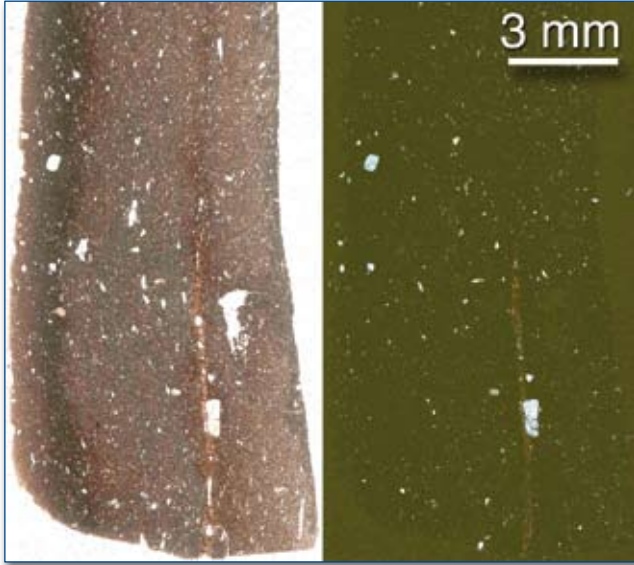


Figura 18 - Sezione sottile del campione FAV 40 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati); i pori sono anche di dimensioni millimetriche e talvolta aperti all'esterno, come quello al centro ed in basso del frammento ceramico, ormai cicatrizzato da materiale secondario.

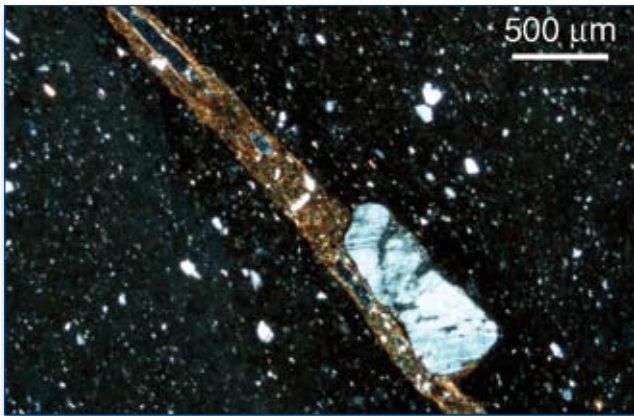


Figura 19 - Particolare (ingrandimento della parte in basso al centro di fig. 18) a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 40: poro di dimensioni millimetriche e aperto all'esterno, ormai cicatrizzato da materiale secondario; si osservi il millimetrico cristallo poligeminato di plagioclasio che borda una delle pareti del poro.

di taglia. Il solo campione FAV 40 presenta uno scheletro mediamente più grossolano con dimensioni da 0,15 a 1 mm (fig. 18).

Lo scheletro è costituito, compositivamente, da quarzo, da feldspati e da miche (soprattutto muscovite). Il quarzo si presenta in granuli monomineralici o polimineralici spesso come prodotto di ricristallizzazione in ambiente metamorfico; i feldspati, in particolare, sono rappresentati sia da plagioclasio (fig. 19) che da feldspato potassico (microclino) con tipica geminazione albite-periclino. È stato possibile, inoltre, individuare piccole quantità di anfibolo riferibile al gruppo delle orneblende (fig. 20).

Fra i rari grani di frammenti litici è stato possibile riconoscere soprattutto rocce metamorfiche di medio e alto grado, quali scisti a muscovite (fig. 21) e sillimanite (figg. 22-23). Lo smagran-

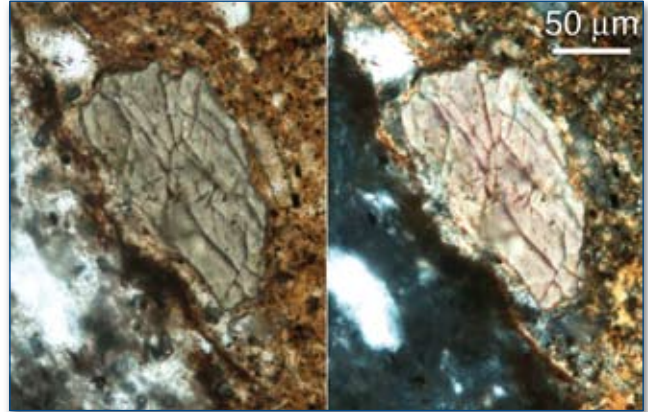


Figura 20 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 40 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): sezione basale di un cristallo di anfibolo (orneblenda comune) con tipico pleocroismo sul verde, identificato tra il materiale secondario presente nel sedimento che ha cicatrizzato una porosità aperta all'esterno.

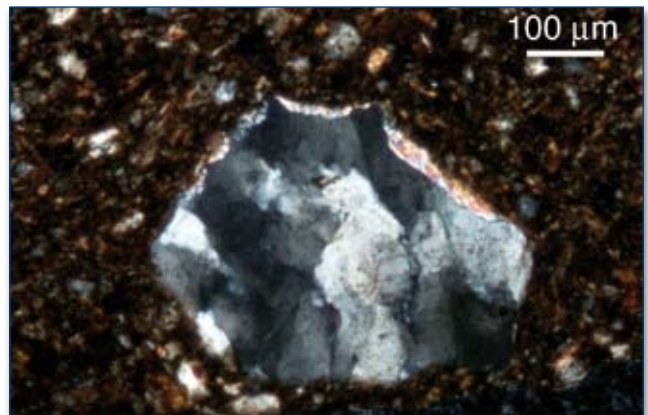


Figura 21 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 32: frammento di un litico di roccia metamorfica con quarzo deformato e muscovite.

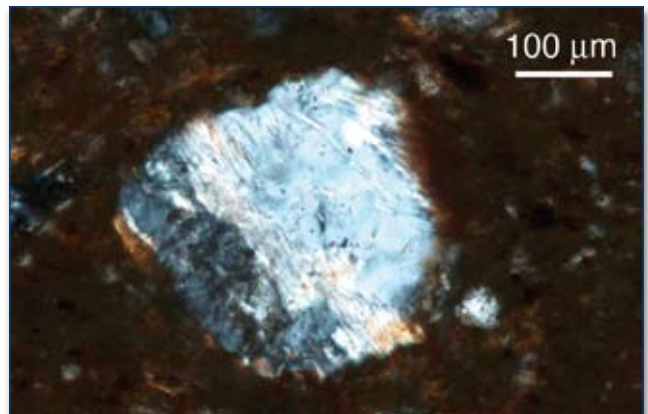


Figura 22 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 36: frammento di un litico di roccia metamorfica con quarzo, biotite e sillimanite, varietà fibrolite, molto minuta.

te è distintamente individuabile solo in cinque campioni (FAV 28, FAV 30, FAV 32, FAV 35 e FAV 39) rappresentato da frammenti da submillimetrici a millimetrici (0,3 - 4 mm) di *chamotte* (fig. 24).

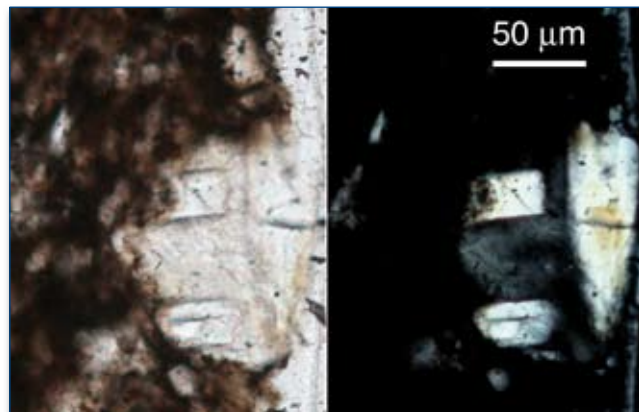


Figura 23 - Particolare della sezione sottile del campione FAV 40 (a sinistra al solo polarizzatore e a destra a Nicol incrociati): minuto frammento di un litico di gneiss a sillimanite.

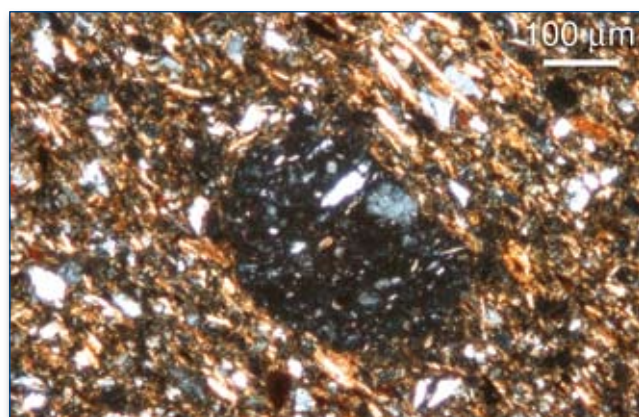


Figura 24 - Particolare a Nicol incrociati della sezione sottile del campione FAV 32: frammento di *chamotte* immerso in una matrice particolarmente ricca, fino a circa il 70% in volume, di quarzo e di miche.

Mineralogia

Le analisi PXRD condotte sui campioni tal quale (tab. 7) hanno confermato, come già emerso dall'analisi al microscopio ottico, la sostanziale affinità mineralogica fra i campioni di classe A e B e la loro netta differenziazione rispetto a quelli di classe C.

Nei campioni di classe A e B il quarzo è la specie mineralogica sempre prevalente; tra le altre fasi i feldspati risultano spesso molto ben rappresentati e più abbondanti delle miche. I minerali argillosi, a causa del trattamento termico subito dalle ceramiche, appaiono riconoscibili per via della presenza dei soli riflessi di maggiore intensità della smectite che appaiono spesso slargati e di piccola intensità. Solo alcuni campioni mostrano la presenza di tracce di ematite; sono state infine riscontrate tracce (non indicate nella tab. 7) di calcite nel solo campione FAV 52 e di goethite nei soli campioni FAV 55 e FAV 57.

Nei campioni di classe C il quarzo rimane la specie mineralogica quasi sempre prevalente (ad eccezione del campione FAV

40); tra le altre fasi i feldspati appaiono, soprattutto nei campioni FAV 33-40, più abbondanti delle miche che mostrano una forte variabilità. In tutti i campioni è stata riscontrata la presenza di fasi di neoformazione costituite soprattutto da pirosseni, sempre accompagnati da tracce di gehlenite e di ematite. I minerali argillosi, a causa del trattamento termico subito dalle ceramiche, appaiono riconoscibili per via della presenza, in alcuni campioni, dei soli riflessi di maggiore intensità della clorite che appaiono slargati e di piccola intensità.

Alcuni campioni, rappresentativi dei due gruppi, sono stati sottoposti ad analisi dopo cottura a 1.000°C. Nei campioni di classe A e B il quarzo rimane la fase mineralogica prevalente, seguita dai feldspati tra i quali si osserva un sensibile incremento di plagioclasti. Tra le altre fasi di neoformazione, ottenute con il trattamento termico, l'ematite appare aver ben aumentato la propria concentrazione e cristallinità; scarsa, se non in tracce, appare la quantità di pirosseni e gehlenite. Anche nei campioni di classe C il quarzo rimane la fase mineralogica prevalente, seguita dai feldspati tra i quali si osserva un sensibile incremento di plagioclasti. In tutti i campioni si osservano, quali fasi di neoformazione ottenute con il trattamento termico, ematite, pirosseni e gehlenite, tra cui soprattutto l'ematite appare aver ben aumentato la propria concentrazione e cristallinità.

La comparazione tra le associazioni di fase riconosciute sul campione tal quale di ceramica e gli stessi sottoposti a trattamento termico a 1.000 °C permette di asserire che tutti i campioni di entrambe le classi A e B sono stati cotti a temperature tra 700 e 800°C, come suggerisce la presenza dei soli riflessi di maggiore intensità dei minerali argillosi, slargati e di piccola intensità, e l'occasionale presenza di tracce di ematite e goethite. Solo i campioni di classe C, che hanno evidenziato la presenza sistematica di fasi di neoformazione (soprattutto diopside e subordinatamente gehlenite), sono stati cotti a temperature più alte comprese fra 900 e 1.000°C, con un controllo molto buono dell'atmosfera perfettamente ossidante. In questi campioni la cinetica delle reazioni mineralogiche è stata ovviamente favorita sia dalla granulometria molto fine dello scheletro, sia dalle caratteristiche cristallografiche delle singole fasi.

Chimismo

Le analisi XRF condotte sui campioni ceramici (tab. 8) hanno confermato, coerentemente con quanto evidenziato dall'analisi petrografica e mineralogica, la distinzione fra i campioni di classe A e B e quelli di classe C. In entrambi i gruppi SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 presentano i valori più alti espressi in per cento in peso (wt%). Tra gli altri ossidi, K_2O e, con forti variazioni fra i due

	Classe	C.M.	Chl	Micas	Qtz	Kfs	Pl	Px	Gh	Hem
FAV 52	B	X		XX	XXXXX	XXXX	X			tr
FAV 53	A	tr		tr	XXXXX	XXX	X			tr
FAV 54	A	X		X	XXXXX	XXXX	X			
FAV 55	A	tr		XX	XXXXX	XXXX	X			
FAV 56	B	tr	tr	XXX	XXXXX	XXXX	X			tr
FAV 57	B	tr		XX	XXXXX	XXX	tr			
FAV 58	A	tr		XX	XXXXX	XXXX	X			
FAV 59	A	tr		XX	XXXXX	XXX	X			X
FAV 60	B	tr		XXX	XXXXX	XXX	X			tr
FAV 61	B	tr		XXX	XXXXX	XXXX	X			
FAV 62	B	tr		XXX	XXXXX	XXX	X			
FAV 63	B	tr		XXX	XXXXX	XXXX	X			tr
FAV 64	B	X		XX	XXXXX	XXX	X			
FAV 65	B	X		XX	XXXXX	XXXX	X			
FAV 66	B	X		X	XXXXX	XXXXX	X			tr
FAV 28	C		tr	X	XXXXX	X		X	tr	tr
FAV 29	C		tr	XX	XXXXX	XXX	X	X	tr	X
FAV 30	C		tr	XXX	XXXXX	XXX	X	X	X	tr
FAV 31	C		tr	XX	XXXXX	XX	X	tr	tr	tr
FAV 32	C		tr	XX	XXXXX	XX	X	X	tr	tr
FAV 33	C				XXXXX	XXX	X	XX	tr	X
FAV 34	C		tr	tr	XXXXX	XXX	X	X	tr	X
FAV 35	C				XXXXX	XXXX	XX	XX	X	X
FAV 36	C			X	XXXXX	XXX	X	XX	X	
FAV 37	C		tr	X	XXXXX	XXX	X	XXX	XX	tr
FAV 38	C		tr	tr	XXXXX	XXX	X	XX	X	X
FAV 39	C			X	XXXXX	XX	X	XX	X	X
FAV 40	C				XXXX	XXXXX	XX	XX	tr	tr
FAV 41	C		X	X	XXXXX	XXX	X	XX	tr	X
FAV 42	C		tr	XXX	XXXXX	XXX	X	XX	tr	tr

Tabella 7 - Composizione mineralogica per PXRD dei campioni di ceramica. C.M.: minerali argillosi; Chl: clorite; Micas: muscovite + biotite; Qtz: quarzo; Kfs: K-feldspato; Pl: plagioclasio; Px: pirosseno; Gh: gehlenite; Hem: ematite (simboli come in KRETZ 1983); il numero di X è in relazione all'abbondanza della fase mineralogica; tr: tracce.

gruppi, MgO, CaO e Na₂O mostrano concentrazioni medie comprese da 6,08 a 0,83%. L'analisi statistica ha infatti confermato la presenza di rilevanti differenze tra i due gruppi (al livello di significatività per $p < 0,01$) nelle concentrazioni di SiO₂, MgO, CaO e Na₂O. Solo i campioni di classe C, per la maggiore concentrazione di MgO ($x=3,20\%$) e CaO ($x=6,08\%$) da porsi in relazione alla presenza di diopside e subordinatamente di gehlenite, possono infatti essere classificati come ricchi in calcio. Al contrario, la maggiore concentrazione di SiO₂ e Na₂O nei campioni di classe A e B, sembra relazionarsi in generale al diverso rapporto fra matrice e scheletro e alla presenza, in quest'ultimo, di quarzo, feldspati e miche in maggiori abbondanze.

Un comportamento anomalo presenta infine P₂O₅, con valori estremamente variabili in entrambe le classi da 0,27 a 2,87%. Tali alte concentrazioni sono da porre in relazione ad un incremento del contenuto di fosforo, maggiore in campioni provenienti da contesti di giacitura abbastanza superficiali, a causa delle moderne pratiche agrarie. Processi di lisciviazione ad opera di acque circolanti nei suoli durante il seppellimento possono aver anche innescato nei campioni ceramici reazioni di neogenesi dei minerali argillosi.

	Classe	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
FAV 52	B	54,08	1,13	18,99	9,42	0,12	2,06	1,40	2,54	1,19	0,27	8,80
FAV 53	A	60,30	0,76	16,87	6,71	0,07	1,63	1,05	2,28	1,52	0,53	8,29
FAV 54	A	53,29	0,82	18,24	7,60	0,12	1,28	1,59	2,47	1,17	2,01	11,41
FAV 55	A	57,05	0,92	16,73	6,69	0,06	1,47	1,32	3,22	1,73	1,60	9,21
FAV 56	B	57,58	0,81	16,46	6,02	0,11	1,42	1,62	2,67	1,37	2,25	9,71
FAV 57	B	52,71	1,01	18,75	9,38	0,11	1,48	1,73	2,59	0,92	2,08	9,25
FAV 58	A	54,10	0,70	16,18	6,28	0,12	1,59	2,33	2,66	1,33	2,53	12,19
FAV 59	A	54,13	0,86	17,01	7,08	0,07	2,12	1,87	2,30	1,10	1,14	12,31
FAV 60	B	51,34	1,08	17,54	9,03	0,11	2,05	2,07	2,38	1,05	2,84	10,51
FAV 61	B	56,85	0,87	15,92	6,46	0,14	1,74	1,86	2,73	1,18	1,62	10,63
FAV 62	B	53,40	0,90	16,72	7,58	0,15	2,18	2,07	2,69	1,12	2,15	11,03
FAV 63	B	56,73	0,79	16,09	6,27	0,09	1,90	1,76	2,53	1,28	1,45	11,11
FAV 64	B	58,39	0,66	15,80	5,86	0,11	0,82	1,17	2,33	0,73	2,03	12,10
FAV 65	B	57,76	0,76	16,83	4,86	0,03	0,52	1,17	3,21	1,16	2,34	11,36
FAV 66	B	55,61	0,87	17,59	5,76	0,02	0,74	1,58	2,06	1,27	2,52	11,99
x		55,55	0,86	17,05	7,00	0,10	1,53	1,64	2,58	1,21	1,82	10,66
σ		2,49	0,13	0,99	1,37	0,04	0,52	0,37	0,32	0,24	0,73	1,32
FAV 28	C	44,86	0,90	18,36	7,76	0,11	3,09	5,39	2,41	0,53	2,69	13,91
FAV 29	C	47,99	0,78	16,55	7,00	0,09	2,72	5,83	2,59	0,77	1,34	14,35
FAV 30	C	46,51	0,80	16,91	7,49	0,16	2,76	5,32	2,32	0,92	2,87	13,93
FAV 31	C	49,80	0,78	16,34	6,32	0,10	2,83	6,44	2,38	0,87	1,00	13,15
FAV 32	C	52,76	0,75	15,89	6,78	0,12	3,18	3,03	2,35	0,69	1,60	12,85
FAV 33	C	48,24	0,73	15,49	6,65	0,14	3,20	6,87	2,32	0,80	0,94	14,61
FAV 34	C	48,61	0,77	16,32	7,10	0,13	3,21	5,21	2,50	0,89	1,37	13,88
FAV 35	C	46,78	0,86	18,26	7,28	0,08	3,18	5,75	2,48	0,82	0,43	14,07
FAV 36	C	45,17	0,77	16,54	6,97	0,13	3,76	7,29	2,43	0,86	0,95	15,12
FAV 37	C	46,01	0,75	15,88	6,50	0,12	3,98	8,22	2,36	0,72	0,51	14,95
FAV 38	C	48,77	0,76	15,43	6,88	0,12	3,42	7,02	2,34	0,84	0,88	13,53
FAV 39	C	44,69	0,84	17,54	7,53	0,13	3,52	6,59	2,51	0,56	2,39	13,71
FAV 40	C	49,21	0,79	16,34	6,60	0,10	3,11	6,70	2,39	1,09	0,28	13,38
FAV 41	C	49,38	0,78	16,29	6,95	0,13	3,46	5,37	2,34	0,92	1,54	12,85
FAV 42	C	49,64	0,75	15,83	6,55	0,16	2,64	6,13	2,45	1,13	1,73	12,98
x		47,90	0,79	16,53	6,96	0,12	3,20	6,08	2,41	0,83	1,37	13,82
σ		2,23	0,05	0,90	0,42	0,02	0,38	1,20	0,08	0,16	0,79	0,72
Classe A+B vs. C												
t		8,8844	2,0867	1,4950	0,1150	2,2703	10,0699	13,6977	1,9609	5,1223	1,6370	8,1318
p-value		0,0000	0,0461	0,1461	0,9093	0,0311	0,0000	0,0000	0,0599	0,0000	0,1128	0,0000

Tabella 8 - Composizione chimica (wt%) per XRF dei campioni di ceramica con Test *t* di Student fra i campioni distinti per classe archeologica.

Discussione e conclusioni

Alla luce dei risultati analitici relativi alle argille affioranti nel Bacino del Crati e ai campioni di ceramica del Neolitico recente di Favella, è possibile focalizzare quegli elementi di continuità e di discontinuità nell'approvvigionamento delle materie prime e nelle scelte tecnologiche di preparazione dei materiali e di cottura.

Per quanto riguarda i campioni pertinenti alle classi A (grosolana) e B (semidepurata) le analisi archeometriche hanno messo in evidenza l'assenza tra loro di differenze composizionali e tecnologiche in modo da poterli accorpate in un'unica classe A+B. Gli unici elementi di differenziazione sembrano quindi

risiedere nei diversi trattamenti di superficie che hanno condizionato la valutazione macroscopica dell'incidenza e della taglia dello scheletro. Le differenziazioni in ordine all'abbondanza e alla granulometria, evidenziate dall'analisi al microscopio ottico, sono infatti con molta difficoltà rilevabili macroscopicamente. Le affinità petrografiche, chimiche e mineralogiche, in particolare con i due campioni di sabbie siltose (FAV 49-50) prelevati nel sito, permettono di identificare in questo tipo di sedimenti, immediatamente affioranti nell'area circostante (US 5), le materie prime utilizzate, anche nel Neolitico recente, per la produzione delle ceramiche di classe A+B.

Questo elemento suggerisce quindi una forte continuità nelle strategie di approvvigionamento di tali materie prime, già utilizzate nel sito, sia pur con un diverso grado di depurazione, per la

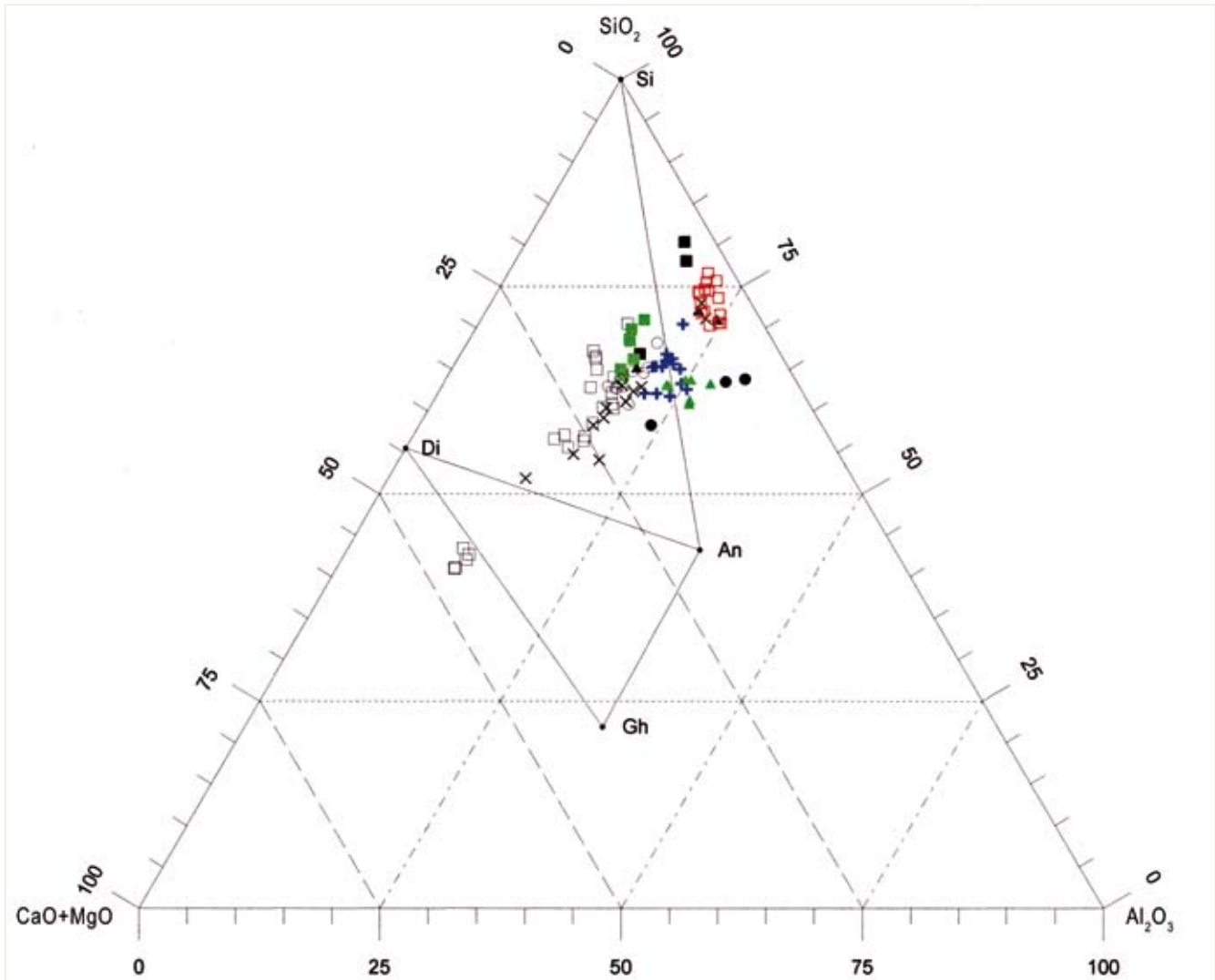


Figura 25 - Triangolo ceramico (CaO+MgO)-SiO₂-Al₂O₃ con distribuzione dei campioni del Neolitico recente di classe A+B (quadrato rosso) e classe C (croce greca blu), dei sedimenti FAV 49-51 (quadrato pieno nero: campione totale; triangolo pieno nero: frazione 2+63µm; cerchio pieno nero: frazione <2µm) e delle argille della Valle del Crati (cerchio vuoto nero: campioni totali del Tortoniano da San Donato di Nicea e Tarsia; quadrato vuoto nero: campioni totali del Tortoniano da Mendicino; croce decussata nera: campioni totali del Messiniano da Lungro e Lattarico; quadrato verde pieno: campioni totali delle argille plio-pleistoceniche; triangolo verde pieno: frazione <2µm delle argille plio-pleistoceniche).

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	LOI
<i>t</i>	0,0268	3,1031	1,7232	0,6639	1,3224	2,8154	0,5278	2,9850	2,0119	5,5134	1,0989
<i>p-value</i>	0,9787	0,0035	0,0926	0,5105	0,1935	0,0075	0,6005	0,0048	0,0510	0,0000	0,2784

Tabella 9 - Test *t* di Student fra i campioni di ceramiche del Neolitico antico e quelli delle classi A e B del Neolitico recente (n=42).

	Ba	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	V	Cr	Ni	La	Ce
FAV 28	1360	118	343	27	172	19	96	164	83	45	90
FAV 29	753	132	352	25	154	17	116	148	67	41	81
FAV 30	1401	94	408	28	193	15	103	145	57	39	81
FAV 31	717	118	377	25	174	16	108	125	67	38	81
FAV 32	956	103	234	23	147	15	89	142	73	38	80
FAV 33	756	123	325	25	157	15	97	149	69	37	71
FAV 34	938	109	330	27	162	16	112	163	75	41	81
FAV 35	514	138	208	31	146	17	161	184	84	49	99
FAV 36	681	120	236	22	136	15	105	161	69	39	74
FAV 37	515	117	265	20	137	15	112	162	73	44	78
FAV 38	2771	110	312	24	159	15	93	162	76	41	80
FAV 39	1413	119	397	25	158	17	94	172	74	41	82
FAV 40	416	130	225	30	167	16	127	156	66	43	89
FAV 41	911	117	326	28	192	15	85	142	61	37	77
FAV 42	1010	115	362	25	194	14	95	140	58	36	75
<i>x</i>	1007	117	313	26	163	16	106	154	70	41	81
<i>σ</i>	581	11	65	3	19	1	19	15	8	3	7

Tab. 10 - Composizione chimica (ppm) per XRF dei campioni di ceramica di classe C del Neolitico recente.

realizzazione sia degli intonaci di capanna, sia delle ceramiche. Un analogo processo di depurazione delle materie prime sembra doversi ipotizzare anche nel Neolitico recente, sia per le già citate differenziazioni di ordine granulometrico tra le ceramiche, sia per le affinità chimiche (fig. 25) tra la composizione chimica delle ceramiche e la frazione siltosa dei sedimenti FAV 49-50. Tale affinità era stata già riscontrata per le ceramiche del Neolitico antico, confermando gli elementi di forte continuità tecnologica evidenziati. Anche confrontando tra loro (tab. 9) la composizione chimica delle ceramiche del Neolitico antico e la classe A+B del Neolitico recente non emergono differenze significative nella concentrazione degli elementi maggiori e minori, ad eccezione di quella del P₂O₅ dovuta, come già visto, ad un arricchimento di fosforo durante il seppellimento nelle sole ceramiche del Neolitico recente. Anche la maggiore concentrazione di TiO₂ in alcune ceramiche del Neolitico recente è da legarsi alla, comunque scarsa, presenza di rutilo e titanite evidenziata dall'analisi al microscopio ottico. Non è invece documentata nel Neolitico recente l'aggiunta di *chamotte* e di smagrante vegetale già riconosciuta, sia pur sporadicamente, tra le produzioni più antiche. Analoghe sono, infine, le tecniche di cottura tra le ceramiche del Neolitico

antico e la classe A+B del Neolitico recente, quest'ultima cotta a temperature non superiori a 800°C.

Per quanto riguarda i campioni pertinenti alla classe C, le analisi archeometriche hanno confermato le differenze di ordine composizionale e tecnologico rispetto alle coeve produzioni di classe A+B. Lo scheletro è nettamente differenziabile, sia per la grana molto fine, sia per la quasi esclusiva presenza di quarzo, feldspati e miche, con molto rari litici. Anche da un punto di vista chimico i campioni sono risultati ben differenziabili e gli unici classificabili come ricchi in calcio. L'utilizzo di una argilla carbonatica è confermata dall'individuazione, tramite solo PXRD, di fasi di neoformazione quali diopside e, subordinatamente, gehlenite. Tali fasi suggeriscono la presenza nei materiali di partenza di una relativa abbondanza di calcite che, esposta a temperature elevate durante la cottura, si è dissociata, reagendo con i minerali argillosi, in quantità sufficiente per la formazione, nel caso in esame, soprattutto di diopside e di minori quantità di gehlenite. Anche la concentrazione degli elementi in traccia (tab. 10) aveva già permesso di discriminare (MUNTONI *et al.* 2007, fig. 4) le produzioni di classe C da quelle realizzate con i materiali lo-

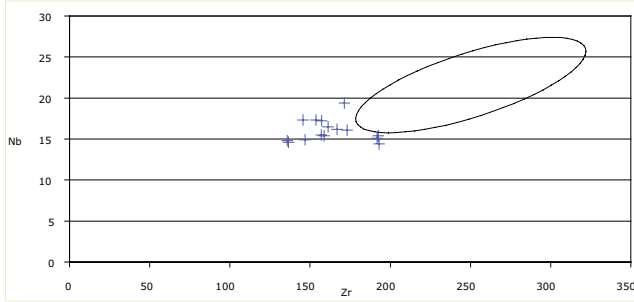


Fig. 26 - Diagramma di correlazione Nb vs. Zr con distribuzione dei campioni del Neolitico recente di classe C rispetto al campo di variabilità (n=38) dei prodotti ceramici del Neolitico antico e delle relative materie prime utilizzate.

calmente affioranti nel sito. Nonostante alcuni limiti operativi⁴, il diagramma di correlazione Nb vs. Zr (fig. 26) conferma il valore discriminante dello zirconio, in basse concentrazioni nei campioni di classe C per l'assenza quasi sistematica nello scheletro di frammenti litici metamorfici e granitoidi, in cui sono presenti minerali, quali gli zirconi, particolarmente ricchi in Zr.

La natura quarzoso-feldspatica, di origine ignea e metamorfica, dei depositi sabbiosi affioranti nell'area del sito ha permesso, quindi, di escludere un loro utilizzo come materie prime per questa classe e ha orientato la ricerca di una materia prima compatibile nell'ambito dell'ampia serie di depositi sedimentari affioranti lungo la Valle del Crati. Il confronto con la composizione chimica (fig. 25) delle argille mioceniche e plio-pleistoceniche qui analizzate permette di escludere l'utilizzo delle argille mioceniche che risultano essere in gran parte caratterizzate da una ben maggiore concentrazione di carbonati; solo due campioni messiniani (Lattarico 3 e 6) sono risultati molto poveri in CaO, mentre alcuni tortoniani (Tarsia 1 e San Donato 3 e 4) appena confrontabili con le ceramiche figuline.

Nel diagramma ternario i campioni di classe C occupano invece l'area intermedia tra il campione totale e la frazione argillosa (<2µm) delle argille plio-pleistoceniche. La vicinanza composizionale tra il campione totale e la frazione argillosa suggerisce che tali argille abbiano una tessitura naturalmente molto fine, come confermato dai dati granulometrici (tab. 3): la frazione sabbiosa incide solo per il 3,7% in media ed i campioni sono stati tutti classificati come argille siltose o subordinatamente come silt argillosi. La distribuzione dei punti sul diagramma indica che nel passaggio dal campione totale alla frazione argillosa si determina, come era da aspettarsi, un aumento della concentrazione in Al₂O₃ ed una correlata diminuzione in SiO₂, mentre la quantità di carbonati (CaO e MgO) rimane complessivamente

quasi costante (tab. 5). Questi sedimenti sono costituiti, infatti, per quanto attiene alla parte non plastica, da carbonati, quarzo, feldspati, miche e cloriti. È stato in particolare osservato che in queste argille (tab. 6) la calcite è presente nelle maggiori concentrazioni, comunque sempre prevalenti sulla dolomite, sia nella frazione sabbiosa che in quella siltosa. I carbonati sono in particolare rappresentati (DELL'ANNA, RIZZO 1982, p. 1452) da frammenti di fossili (costituiti da calcite stechiometrica con tracce di calcite magnesifera o di aragonite), da granuli a spigoli subarrotondati (costituiti da calcite stechiometrica accompagnata da dolomite in quantità sempre subordinate) e da calcite spatica. Anche per quanto attiene i rapporti fra i diversi minerali argillosi, nelle argille plio-pleistoceniche sono risultate prevalenti (tab. 6) illite e muscovite seguite, in ordine di abbondanza, in alcuni campioni da clorite e smectite e in altri da smectite e clorite.

Le argille plio-pleistoceniche affiorano diffusamente nel Bacino del Crati ed in particolare in riva sinistra a breve distanza (5 km) ad ovest dal sito di Favella (fig. 27). A ben maggiori distanze, invece, sono cartografati gli affioramenti di argille mioceniche e plioceniche (fig. 4). La facile accessibilità a questi materiali per la comunità di Favella permette quindi di ipotizzare una produzione locale anche delle ceramiche di classe C, pur se l'ampia diffusione di questi sedimenti non può far escludere una produzione in un altro insediamento con uguale disponibilità dello stesso tipo di materie prime argillose. L'utilizzo delle argille tortoniane, invece, oltre che per la evidente minore accessibilità, sembra potersi escludere considerando la concentrazione degli elementi in traccia. Nell'ambito del già citato progetto di ricerca sulle produzioni ceramiche in Italia meridionale⁵, è stata approfondita anche la caratterizzazione dei sedimenti argillosi della Valle del Crati, evidenziando come le argille mioceniche e quelle plio-pleistoceniche siano adeguatamente differenziabili considerando anche numerosi elementi in traccia. Il diagramma di correlazione Ni vs. Y (fig. 28) conferma l'affinità geochemica tra i campioni di ceramica figulina e le argille plio-pleistoceniche e la loro netta differenziazione con quelle mioceniche.

A fronte delle differenziazioni di ordine granulometrico evidenziate al microscopio ottico, in particolare nel rapporto fra matrice e scheletro, i campioni di classe C non hanno evidenziato una uguale variabilità composizionale per via chimica, a sostegno dell'ipotesi che il sedimento sia mineralogicamente omogeneo, sia pur granulometricamente differente. Questo dato permette di escludere che i materiali di partenza possano esse-

⁴ Per problemi di ordine strumentale non è stato possibile dosare la concentrazione degli elementi in traccia nei campioni ceramici delle classi A e B del Neolitico recente.

⁵ Si rimanda alla nota n. 3. Si ringrazia in particolare la prof.ssa Anna Maria De Francesco del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università della Calabria per aver autorizzato l'utilizzazione in questa sede di alcuni dati della propria Unità di Ricerca (DE FRANCESCO *et al.* cds).

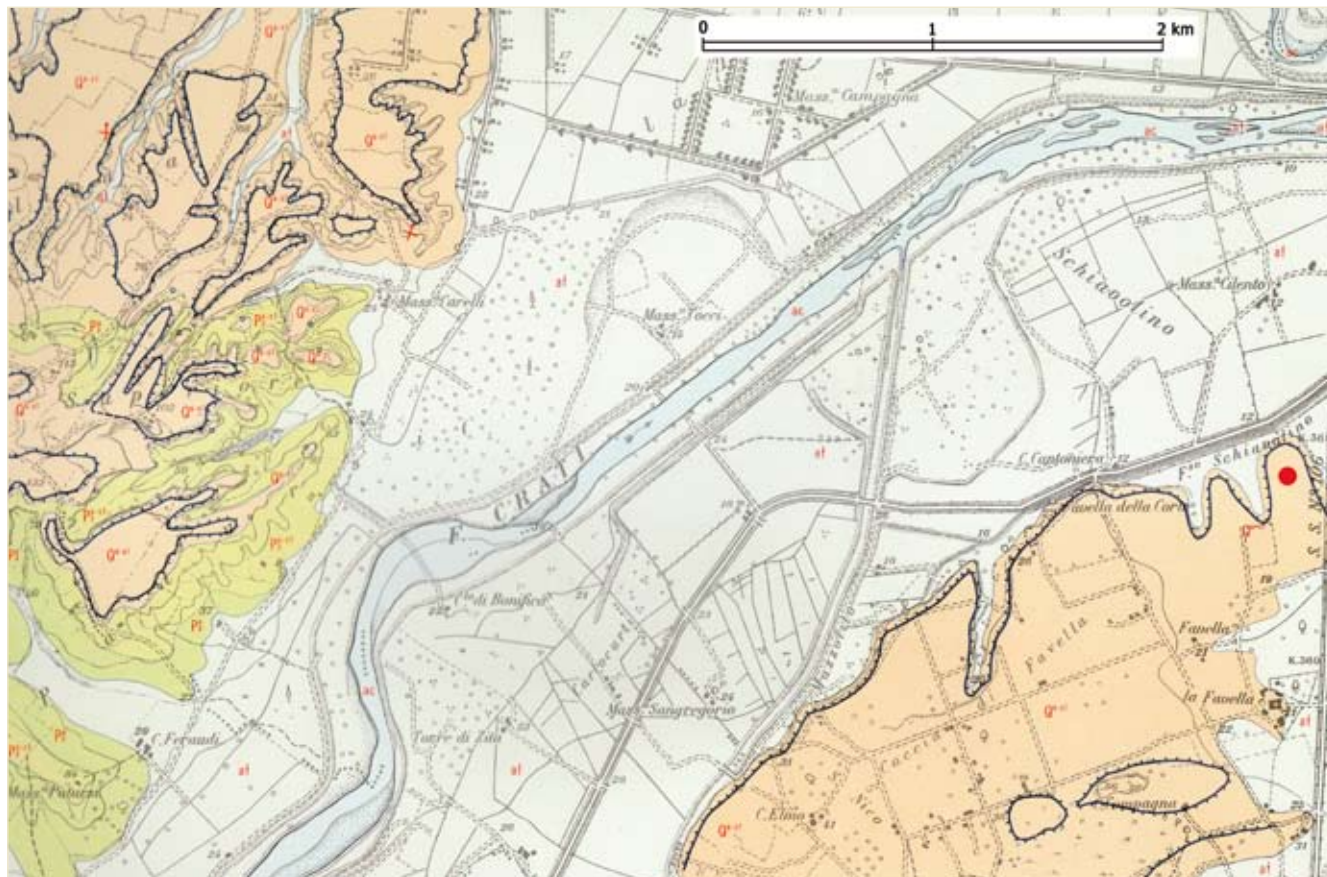


Figura 27 - Localizzazione del sito di Favella (pallino rosso) su stralcio del F 221 Il SE della Carta Geologica della Calabria (scala 1:25.000). ac: alluvioni mobili, ciottolose e sabbiose, dei letti fluviali; af: alluvioni fissate dalla vegetazione o artificialmente; Q^{S-cl}: conglomerati poligenici cementati, passanti a conglomerati sabbiosi poco cementati, associati a sabbie con ciottoli e a sabbie giallo-rossastre (Pleistocene); P₃^{S-cl}: alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con piccoli e grossi ciottoli, calcarei e arenacei, arrotondati (Pliocene superiore); P₃^A: argille grigio-azzurre, male stratificate (Calabriano).

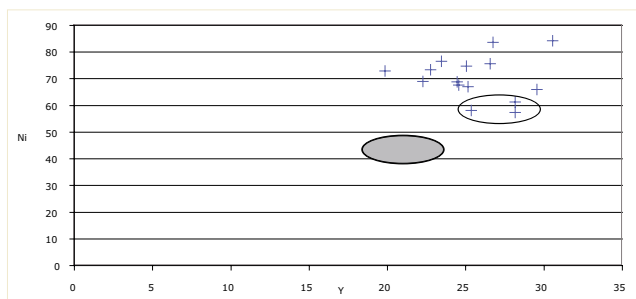


Figura 28 - Diagramma di correlazione Ni vs. Y con distribuzione dei campioni del Neolitico recente di classe C rispetto al campo di variabilità delle argille mioceniche (in grigio; n=6) e plio-pleistoceniche (in bianco; n=7).

re stati oggetto di depurazione: solo un processo di sedimentazione naturale può originare sedimenti così mineralogicamente omogenei, pur in presenza di una significativa variabilità granulometria che, per altro, una depurazione intenzionale avrebbe

quanto meno ridotto. Da un punto di vista tecnologico un singolo elemento di continuità è rappresentato dalla presenza, sia pur non frequente, di *chamotte*, già occasionalmente documentata in un campione del Neolitico antico. Le produzioni di classe C appaiono, invece, nettamente differenziabili da quelle coeve di classe A+B per le tecnologie di cottura in forni chiusi, testimoniate dal raggiungimento di temperature di 900-1.000°C con un controllo molto buono dell'atmosfera di cottura ossidante. Questo dato, come le più selettive modalità di approvvigionamento delle materie prime, è piuttosto ricorrente in tutte le produzioni di ceramiche figuline a partire dal Neolitico medio in Italia meridionale e, unitamente ad altre caratteristiche tipologiche e archeologiche di queste produzioni, sembra potersi relazionare (MUNTONI 2003, pp. 321-324) ad una trasformazione dei modi di produzione di queste classi.