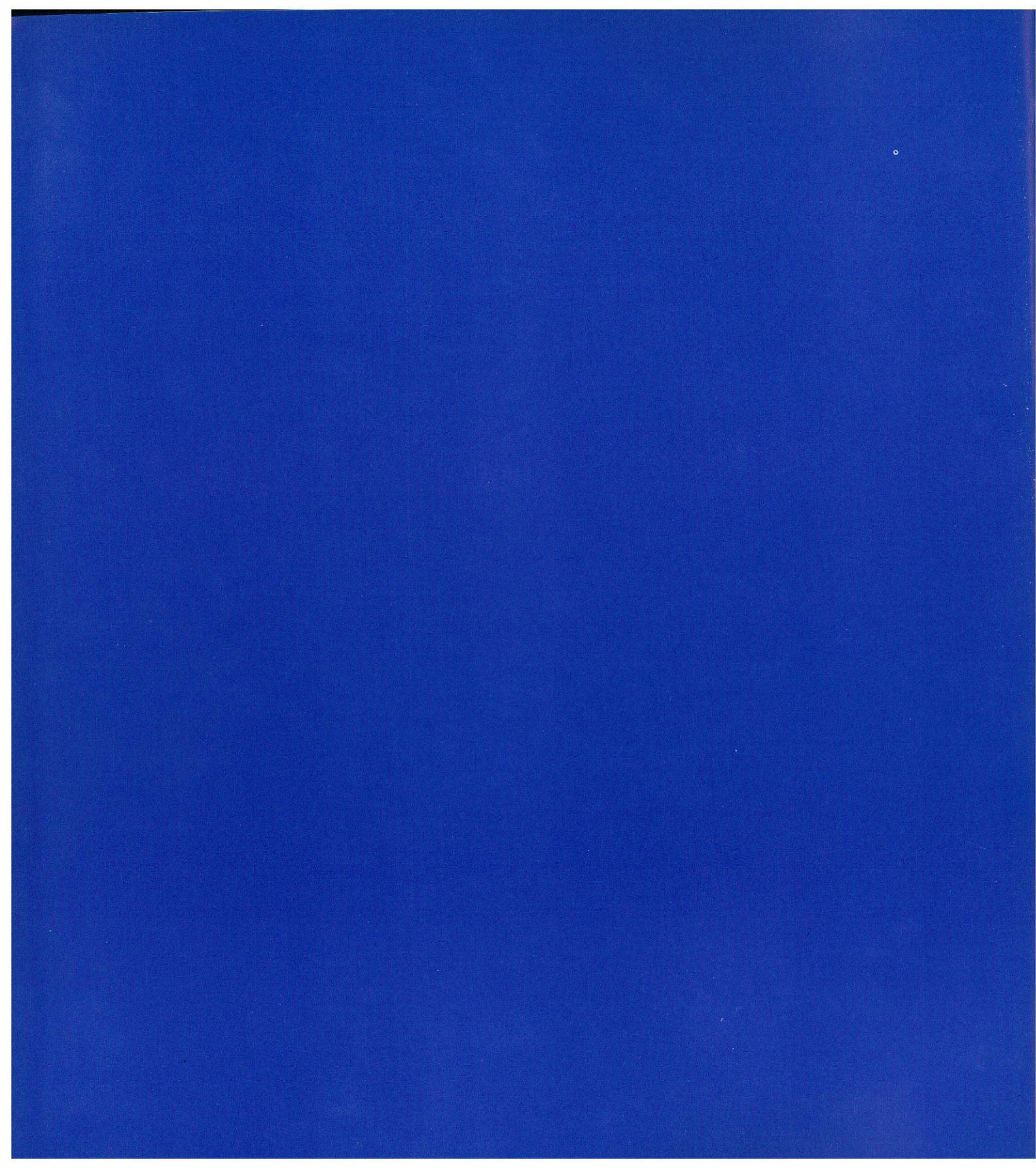


CONTRIBUTI



PROTOMAIOLICA SICILIANA A CALTANISSETTA. STUDIO TIPOLOGICO-STILISTICO E ANALISI DI MICROSCOPIA OTTICA E AL SEM/EDS (*)

SOMMARIO

1. Introduzione (NCDC e SF).
2. Studio tipologico stilistico (SF).
3. Analisi di microscopia ottica e al SEM/EDS (NCDC).
4. Considerazioni generali (NCDC e SF).

Appendice: SEM/EDS. Composizione chimica di 8 campioni da Caltanissetta (invetriatura e corpo ceramico).

1. INTRODUZIONE (NCDC e SF)

Nell'ambito di una ricerca riguardante la ceramica invetriata medievale riportata alla luce nella Sicilia centro-meridionale, sono stati dapprima presi in esame alcuni campioni provenienti da Gela, Camarina e Caltagirone (1), indi l'indagine è stata focalizzata su Caltanissetta e i risultati ottenuti vengono qui di seguito presentati.

Dedicare uno studio alla sola Caltanissetta è dovuto anzitutto alla posizione geografica di questo centro, sito sopra un'altura nel cuore della Sicilia e circondato dai monti, indi alla sua storia, avendo esso goduto di una certa importanza politica per tutto il medioevo, dall'età araba a quella normanna e successivamente sotto gli Svevi e gli Aragonesi. Pari rilievo ha il fatto peculiare che a Caltanissetta sono attestati due abitati ben distinti tra loro sia storicamente sia culturalmente: il Castello di Pietrarossa e l'Abbazia di S. Spirito.

Il Castello di Pietrarossa è sito ad ovest dell'attuale

centro urbano e ne sovrasta il cimitero; si presume sia stato il fulcro politico dell'insediamento arabo e con ogni probabilità ha svolto un importante ruolo nella vita pubblica nel corso dei secoli (2).

L'Abbazia di S. Spirito è ubicata fuori dell'attuale centro urbano, a nord-est sulla strada per Enna, e costituisce un complesso nettamente separato da quello di Caltanissetta; la sua fondazione è dovuta ai Normanni ed è collegata all'insediarsi della cultura religiosa di tradizione latina (3).

In ambedue detti abitati sono state riportate alla luce numerose ceramiche medievali che rientrano nella classe di materiale comunemente denominata "protomaiolica" (4); ricoperte da invetriatura stannifera, alcune sono del tipo "Gela ware" con decorazione in policromia, altre sono decorate in bruno manganese e verde ramina, e altre solamente in bruno manganese (5).

La presente indagine si propone di fornire un contributo di conoscenza illustrando i risultati delle analisi effettuate su 8 campioni prelevati dai due abitati, analisi finalizzate ad evidenziare le caratteristiche proprie di tali ceramiche e ad accertare eventuali affinità tecniche esistenti con le protomaioliche tipo "Gela ware" esaminate in precedenza (6).

Gli otto campioni sono stati scelti in base al criterio della maggiore rappresentatività delle forme e della decorazione, nonché delle caratteristiche tecniche del corpo ceramico e del rivestimento (7), e sono così suddivisi:

— Castello di Pietrarossa: quattro campioni, e precisa-

(*) Nel settembre 1991 si è svolto a Ravello un Convegno dal titolo "Produzione e circolazione delle ceramiche invetriate al tempo delle Crociate" a cura del Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali. In tale sede la collega Salvina Fiorilla ed io abbiamo presentato in forma preliminare uno studio sulla protomaiolica di Caltanissetta, studio successivamente completato ed approntato per la pubblicazione sugli Atti del Convegno. Purtroppo, per ragioni tecnico-organizzative gli Atti non sono ancora stati pubblicati né si prevede una soluzione positiva a breve termine.

D'accordo con Salvina Fiorilla e con il benestare del Centro Universitario Europeo di Ravello, per evitare ulteriori ritardi nella pubblicazione del nostro studio ho ritenuto opportuno chiedere ospitalità alla rivista "Sicilia Archeologica". Ciò sia per far conoscere materiali ancora poco noti quali sono le protomaioliche di Caltanissetta, sia perché, trattandosi di materiale siciliano, una rivista della Sicilia rappresenta la sede più idonea e pertinente per darne conoscenza.

Mi auguro che la ricerca qui presentata contribuisca ad attirare attenzione sulle ceramiche medievali e postmedievali di cui la Sicilia conserva un eccezionale patrimonio in buona parte ancora da esplorare.

mente due decorati in bruno, Cl 1 e Cl 2; due decorati in bruno/verde, Cl 3 e Cl 4. Tre campioni appartengono a forme aperte, Cl 1, Cl 2, Cl 3; uno ad un boccale, Cl 4;

- Abbazia di S. Spirito: quattro campioni, e precisamente due decorati in bruno/verde, Cl 5 e Cl 8; uno decorato in bruno, Cl 6, e infine uno del tipo "Gela ware", Cl 7. Tre campioni appartengono a forme aperte, Cl 5, Cl 6, Cl 8; uno a un boccale, Cl 7.

2. STUDIO TIPOLOGICO STILISTICO (SF)

2.1 – Castello di Pietrarossa

I quattro frammenti analizzati provengono da un recupero di emergenza effettuato negli anni '60 dalla locale Associazione Archeologica Nissena alle pendici della serra su cui sorge il Castello, durante i lavori di ampliamento dell'area sud del cimitero ⁽⁸⁾. In quell'occasione furono recuperati frammenti ceramici che coprono un arco di tempo che va dall'XI secolo alla metà del XV. Sebbene siano privi di precisi dati stratigrafici, i rinvenimenti possono essere riferiti all'abitato del Castello, essendo presumibilmente scivolati lungo il pendio per effetto del dilavamento delle piogge specie dopo l'abbandono del castello che risulta crollato nel 1576 ⁽⁹⁾. Comprendono invetriate piombifere incolori o lievemente colorate a decorazione dipinta in bruno/verde datate all'XI e al XII secolo, e anche invetriate stannifere decorate in bruno/verde/giallo, in bruno/verde e in bruno.

I quattro frammenti qui presentati fanno parte del gruppo delle invetriate stannifere. Le tre forme aperte (Cl 1, Cl 2, Cl 3) possono essere identificate come ciotole e sono ricoperte da invetriatura anche all'esterno; due (Cl 1 e Cl 2) sono decorate in bruno nel cavo, una con motivo araldico, l'altra con motivi vegetali; entrambe sono caratterizzate da piede a disco; Cl 3 ha piede ad anello ed è decorata con motivo araldico a doppio profilo bruno campito in verde.

Cl 4 è un frammento di boccale del tipo già individuato fra i rinvenimenti di Gela ⁽¹⁰⁾; è ricoperto da invetriatura all'esterno e decorato in bruno con motivi presumibilmente vegetali a reticolo, arricchiti da pennellate in verde; sulla parete interna presenta invetriatura piombifera incolore.

Analogamente alla maggior parte delle ciotole di protomaiolica recuperate a Pietrarossa, i due frammenti Cl 1 e Cl 2 caratterizzati dal piede a disco pronunciato con

lieve rientranza centrale all'esterno trovano confronto, pur con diverse varianti, in alcuni ritrovamenti del Castelluccio di Gela ⁽¹¹⁾. Le ciotole sono ricoperte dall'invetriatura sia all'interno che all'esterno come i rinvenimenti del pozzo di via Ventura e del Castelluccio di Gela ⁽¹²⁾; hanno una decorazione complessivamente semplice e poco precisa, simile anche nei motivi a quella di molte ceramiche recuperate nello scarico di S. Giorgio a Caltagirone, nei livelli riferibili alla fine del XIV ed al XV secolo ⁽¹³⁾.

Per queste caratteristiche riscontrabili in buona parte anche nei frammenti qui considerati, si può ritenere che le invetriate stannifere del Castello di Pietrarossa attestino una fase più tarda rispetto a quella della protomaiolica tipo "Gela ware", e che possano essere datate fra il XIV secolo e gli inizi del XV.

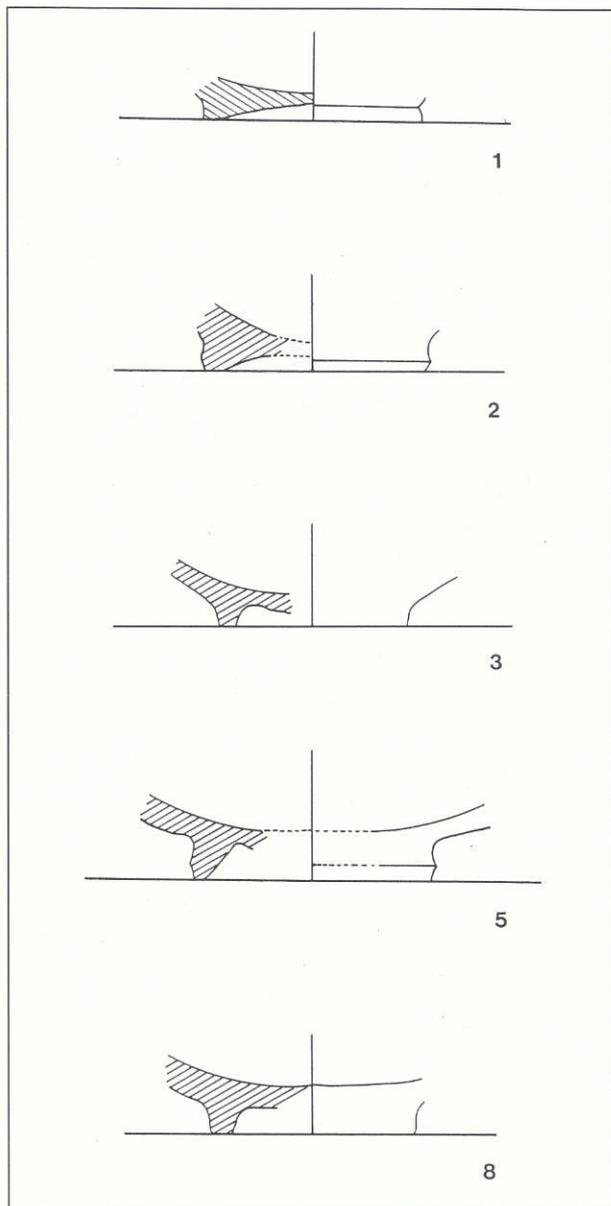
2.2 – Abbazia di S. Spirito

I quattro frammenti presi in esame provengono da scarichi individuati in un'area contigua all'Abbazia dove agli inizi degli anni '80 la Soprintendenza ai BB.CC.AA. ha effettuato saggi preliminari alla costruzione del nuovo Museo archeologico ⁽¹⁴⁾.

Gli scarichi potrebbero essere riferiti al casale che secondo le fonti sorgeva presso l'Abbazia di S. Spirito fondata nell'XI secolo dai Normanni ⁽¹⁵⁾; sono stati recuperati manufatti ceramici databili fra il XII ed i primi anni del XV secolo, che comprendono invetriate piombifere incolori o lievemente colorate dipinte in bruno/verde, invetriate piombifere verdi dipinte in bruno o a decorazione solcata databili al XII secolo; invetriate stannifere decorate in bruno/verde/giallo, in bruno/verde e in bruno databili al XIII - XV secolo.

I quattro frammenti qui considerati fanno parte delle invetriate stannifere. Tre frammenti appartengono a forme aperte (ciotole), e precisamente Cl 5 e Cl 8 presentano piede ad anello e sono ricoperte da invetriatura stannifera solo all'interno, essendo decorate in bruno con lievi pennellate in verde, la prima con motivi vegetali, la seconda con aree a reticolo e motivi vegetali. Cl 6 appartiene ad una parete di ciotola, è ricoperta da invetriatura all'interno ed all'esterno ed è decorata in bruno con aree a reticolo e motivi vegetali.

L'unica forma chiusa qui presa in esame è un frammento di boccale, Cl 7, relativo al collo con l'attacco dell'ansa a sezione ovoidale; appartiene al gruppo delle protomaioliche del tipo "Gela ware" e trova confronti con alcuni boccali dei pozzi di Gela ⁽¹⁶⁾. È ricoperto da invetriatura stannifera all'esterno, invetriatura piombi-



Tav. 1 - Caltanissetta, campioni nn. 1-2-3-5-8. I campioni nn. 4-6-7- non sono stati disegnati in quanto le rispettive forme non sono ben definibili.

fera incolore all'interno; è decorato ad aree partite con motivi di angoli acuti campiti alternativamente in verde e in giallo sul collo, serie di tratti in bruno/verde/giallo sull'ansa.

Questi frammenti, in particolare Cl 5 e Cl 8, potrebbero essere avvicinati nella cronologia ai campioni di

Gela, Camarina e Caltagirone oggetto di una precedente pubblicazione ⁽¹⁷⁾, e potrebbero testimoniare la varietà di produzione del XIV secolo. Trovano confronti con i rinvenimenti effettuati a Gela negli anni '60 fra il corso Vittorio Emanuele e la Piazza Salandra, dove appare scarsamente attestata la "Gela ware" mentre sono più numerose le ciotole decorate in bruno oppure in bruno/verde con motivi araldici o vegetali ed aree a reticolo ⁽¹⁸⁾.

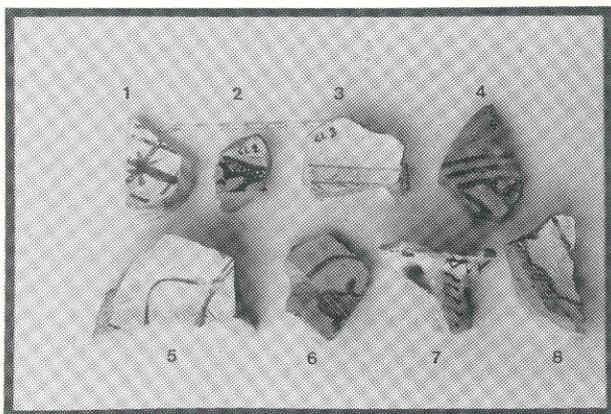
Esaminando le protomaioliche del Castello di Pietrarossa e quelle dell'Abbazia di Santo Spirito, si nota che le forme aperte sono maggiormente rappresentate rispetto alle forme chiuse. Si nota altresì che le ciotole di Pietrarossa ricoperte da invetriatura stannifera, decorate in bruno/verde e in bruno sono più numerose rispetto alle protomaioliche policrome "Gela ware". Per quanto riguarda la forma, le ciotole provenienti dall'Abbazia di S. Spirito possono rientrare nella "Forma 3" attestata e diffusa nel XIV secolo e caratterizzata da tesa più o meno piccola, parete leggermente carenata e piede ad anello ⁽¹⁹⁾. Le ciotole del Castello di Pietrarossa sembrano da riferire a forme simili alla "Forma 3", ma con tesa ancora più piccola e orlo ingrossato ed estroflesso, parete svasata e piede appena accennato che nella parte sottostante è piano oppure leggermente rientrante al centro; per le caratteristiche del piede esse sono assimilabili ad alcuni esemplari della maiolica arcaica e ad alcune ceramiche decorate a lustro d'importazione spagnola ⁽²⁰⁾, potrebbero pertanto indicare una continuazione nel tempo della protomaiolica decorata in bruno/verde e di quella decorata in bruno che si va modificando però nei caratteri della forma e del rivestimento trasformandosi in maiolica.

I motivi decorativi non presentano caratteristiche particolari, anzi sembrerebbe che gli stessi motivi siano stati usati nel tempo; i frammenti di S. Spirito presentano motivi campiti a reticolo o risparmiati su fondo a reticolo, i frammenti di Pietrarossa alternano ai motivi a reticolo quelli araldici, talora tracciati esclusivamente in bruno (Cl 1), talaltra con aree campite in verde (Cl 3). Questi ultimi motivi, osservati anche fra i rinvenimenti del pozzo di Via Ventura a Gela, potrebbero essere quelli che ebbero maggiore continuità nel tempo ⁽²¹⁾. Allo stato attuale delle nostre conoscenze, le insegne risultano spesso irriconoscibili o quantomeno di difficile attribuzione, e richiederebbero uno studio specifico. Senza entrare nel merito della discussione sul valore dei simboli araldici ⁽²²⁾, non va dimenticato che scarse sono le informazioni disponibili sull'araldica di quei se-

coli e che le insegne note sono generalmente quelle delle famiglie sopravvissute nei secoli successivi.

Solo due frammenti appartengono a forme chiuse e possono essere confrontati con i boccali delle "Forme 1 e 2" già individuate per le protomaioliche (23). E se il frammento proveniente da S. Spirito può appartenere ad un boccale con decorazione del tipo "Gela ware" e trova confronti stringenti con i boccali dei pozzi di Gela (24), il frammento di forma chiusa del Castello di Pietrarossa può essere attribuito ad un boccale a decorazione in bruno/verde del tipo individuato a Gela e a Caltagirone (25).

L'esame dei rinvenimenti di Caltanissetta evidenzia come accanto alle protomaioliche decorate in bruno/verde/giallo e in monocromia in bruno siano rappresen-



Tav. 2 - Caltanissetta, campioni dal n. 1 al n. 8.

tate anche quelle in bruno/verde. Queste ultime, che finora erano state inserite tra le protomaioliche a decorazione policroma, sono state rinvenute in numero limitato a Gela e Camarina, e costituiscono un nucleo cospicuo a Caltagirone e a Siracusa, il che induce a considerarle come un gruppo a sè stante (26). Fuori dalla Sicilia le invetriate in bruno/verde sono presenti in Campania e sono diffuse nell'Italia centro-settentrionale con la denominazione di maiolica arcaica (27). Protomaioliche decorate in bruno/verde o in bruno sono state ritrovate anche a Merbaka e a Corinto, sebbene meno numerose delle decorate policrome; invetriate stannifere decorate in bruno/verde sono ben attestate anche fra le produzioni spagnole del XIV secolo e sembrano peculiari di Paterna (28). La produzione di questo tipo di ceramiche sembrerebbe essere iniziata nel XIV secolo ed essersi protratta anche nel secolo successivo. Pertanto, i frammenti di S. Spirito potrebbero rientrare fra le produzioni

più antiche, i ritrovamenti di Pietrarossa fra le produzioni più tarde.

3. ANALISI DI MICROSCOPIA OTTICA E AL SEM-EDS (NCDC)

Le analisi di microscopia ottica (29) hanno permesso di ottenere i risultati qui di seguito brevemente illustrati.

3.1. - Analisi stereomicroscopica

Invetriatura.

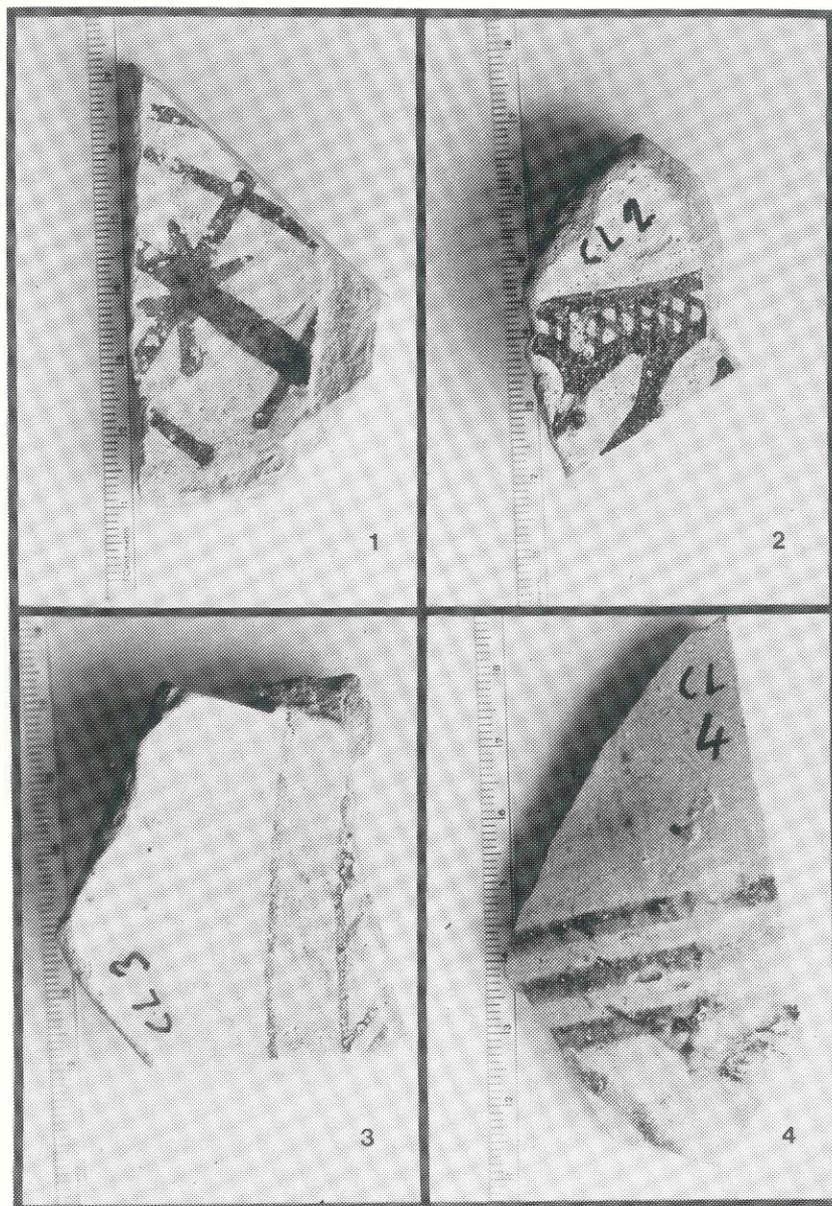
La superficie dei campioni è priva di lucentezza, e al tatto si rivela arida e polverosa, lasciando tracce "farinose" quando sottoposta a sfregamento, il che è particolarmente evidente nei campioni CI 1, CI 2, CI 3, CI 5, CI 8.

L'invetriatura poggia direttamente sul corpo ceramico, senza alcun ingobbio o altro strato intermedio, e numerosi granuli di quarzo affiorano in superficie, formando minuscole protuberanze; abbondano alveoli e microcavità tondeggianti, oggi chiamate in gergo ceramico "pulci", simili alla traccia lasciata dalla punta di uno spillo. Scarseggiano le microfessurazioni.

Le decorazioni pittoriche sono state eseguite con la tecnica denominata "soprasmalto", ossia sopra lo smalto allo stato crudo (30); esse hanno contorni netti e ben delineati nei campioni decorati in bruno manganeso, nei campioni decorati in bruno/verde le pennellate di verde ramina si sovrappongono ai tratti in bruno, senza diffondersi all'interno dell'invetriatura. Esaminate al microscopio a forte ingrandimento, le zone in verde ramina risultano così colorate grazie alla presenza di fini granuli verdi di rame, di granulometria non uniforme e distribuiti piuttosto irregolarmente, che non hanno subito un completo processo di fusione, il che ha loro permesso di conservare almeno parzialmente la forma originaria.

Schiarimento superficiale.

Sulla superficie dei manufatti si nota un leggero schiarimento, per una profondità di 100-200 micron, osservabile chiaramente nei due campioni privi di rivestimento esterno (CI 5 e CI 8), e sotto l'invetriatura stannifera negli altri campioni, visti in sezione. Si presume che tale schiarimento sia stato provocato da effetti termici durante la prima cottura del manufatto (cottura a bi-



Tav. 3 - Caltanissetta, Castello di Pietrarossa, campioni nn. 1-2-3-4.

scotto) e sia dovuto a un insieme di fattori tra i quali l'uso di argilla fortemente calcarea, l'alta temperatura e l'atmosfera di cottura, sebbene non si possa escludere qualche procedimento particolare quale l'impiego di acqua salmastra durante la modellazione e la levigazione del manufatto ⁽³¹⁾.

Vacuoli.

Il corpo ceramico dei campioni, visto in sezione, pre-

senta numerosi vacuoli presumibilmente provocati dalle bollicine d'aria rimaste intrappolate nell'argilla durante la modellazione del manufatto e, talvolta, da granuli fini di calcare e da sostanze organiche presenti nell'argilla e decomposte durante la cottura. Le dimensioni variano da piccole (intorno a 100 micron) a grandi (circa 1 mm); prevale la forma tondeggiante, che diventa allungata quando le microcavità si allineano lungo la parete del manufatto. Se ne può dedurre che la modellazione al tornio sia stata veloce e che il vasaio si sia limitato ad impartire all'argilla la forma voluta, senza soffermarsi sulla rifinitura.

3.2 - Analisi mineralogico-petrografica

Corpo ceramico

Massa di fondo aggregata, di colore giallo tenue/rosato (CI 1, CI 3, CI 4, CI 6, CI 7), e rosato (CI 2, CI 5, CI 8). Presenza di carbonati diffusi. Degrassante composto prevalentemente da quarzo abbondante (20-30%), sub-angoloso, in prevalenza fine (granulometria tra 50 e 150 micron), con alcuni granuli di dimensioni maggiori (sino a 300 micron), con distribuzione uniforme. Scarsi feldspati. Glomeruli di carbonati e numerosi vacuoli con bordino di calcite a grana finissima, presumibilmente di neo-formazione.

Scarse miche bianche fini. Ossidi di ferro talvolta finemente diffusi, e glomeruli ocracei di dimensioni fini.

Microfossili del tipo Foraminifera, abbondanti in CI 1 - CI 2 - CI 5 - CI 8.

L'analisi al microscopio polarizzatore su sezione sottile non ha accertato differenze di rilievo nella microstruttura del corpo ceramico degli otto campioni esaminati. Sono assenti minerali caratterizzanti che possano indicare specifici bacini geolitologici, e non si rilevano

differenze notevoli tra i manufatti decorati in bruno e quelli decorati in bruno/verde.

Mancano analisi mineralogiche di ceramiche medievali dell'area di Caltanissetta che permettano di fare dei confronti puntuali ⁽³²⁾.

Altrettanto scarse sono le notizie sull'ubicazione delle cave di argilla da vasaio e non è stato possibile sottoporre ad analisi di laboratorio campioni di argilla locale. Pertanto, in mancanza di confronti precisi, occorre limitarsi a constatare che gli otto campioni in esame sono stati modellati con argille carbonatiche ricche di minerali comuni, soprattutto quarzo e feldspati, e che non contengono minerali significativi. Si può ragionevolmente presumere che siano state utilizzate argille prelevate da bacini geolitologici dell'area centrale della Sicilia, sebbene non siano note le località ove erano ubicate le cave di prelievo delle argille stesse ⁽³³⁾.

Invetriatura

Oltre a confermare l'assenza di ingobbio, l'esame al microscopio a luce polarizzata ha permesso di rilevare la presenza di granuli di quarzo inglobati nell'invetriatura. Tali granuli sono particolarmente abbondanti nel rivestimento di CI 1, CI 2, CI 3, CI 5, e hanno una granulometria intorno a 50 micron, talvolta raggiungendo 80-100 micron. Si notano altresì numerose bollicine, probabilmente dovute alla formazione di gas durante la cottura. Lo spessore dell'invetriatura varia tra 50 e 250 micron, come meglio specificato in Tabella 1.

Tabella 1

Spessore dell'invetriatura

Forme	Campione	Spess. interno	Spess. esterno
		micron	
Aperte (ciotole, decoraz. interna)	CI 1	100 - 150	50 - 100
	CI 2	200 - 250	50 - 100
	CI 3	150 - 200	50 - 100
	CI 5	100 - 150	—
	CI 6	200 - 250	50 - 100
	CI 8	200 - 250	—
Chiuse (boccali, decoraz. esterna)	CI 4	50 - 100	100 - 150
	CI 7	50 - 100	100 - 200

3.3 — Microanalisi SEM — EDS (34)

Tabella 2

Composizione dell'invetriatura Valore % del Piombo e dello Stagno

	Campione	Interno		Esterno	
		PbO	SnO ₂	PbO	SnO ₂
FORME APERTE					
Ciotola decoraz. in bruno	CI 1	1.0	7.2	tr.	7.9
Ciotola decoraz. in bruno	CI 2	2.6	10.3	tr.	2.9
Ciotola decoraz. in bruno/verde	CI 3	tr.	3.9	tr.	5.1
Ciotola decoraz. in bruno/verde	CI 5	6.2	5.0	—	—
Ciotola decoraz. in bruno	CI 6	2.6	3.7	8.9	2.3
Ciotola decoraz. in bruno/verde	CI 8	8.1	11.1	—	—
FORME CHIUSE					
Boccale decoraz. in bruno/verde	CI 4	9.2	tr.	4.6	3.4
Boccale decoraz. "Gela ware"	CI 7	1.7	tr.	1.4	9.1

- composizione % in peso;
- errore analitico totale 10%;
- tr. = concentrazione a livello di traccia (si veda l'Appendice per ulteriori dati).

I risultati delle microanalisi (riportati in Tabella 2 e Appendice) hanno evidenziato la presenza di stagno in tutti i campioni esaminati, ad esclusione dell'interno dei due boccali. Nelle ciotole, i valori dello stagno vanno da un minimo di 3.7% (CI 6) a un massimo di 11.1% (CI 8) per il lato decorato interno.

Per i boccali, risulta un valore di stagno di 3.4% (CI 4) e 9.1% (CI 7) per il lato decorato esterno. Si tratta di valori in prevalenza alti e tali da assicurare un buon grado di opacizzazione dell'invetriatura, posto che il contenuto di stagno e la sua granulometria sono fondamentali a questo effetto ⁽³⁵⁾.

Per quanto riguarda il piombo, componente fondente abitualmente utilizzato nelle invetriature stannifere, l'analisi ne ha accertato una scarsa presenza, con valori molti bassi che talvolta si riducono alla presenza in traccia nelle ciotole provenienti dal castello di Pietrarossa. Tale scarsità pone degli interrogativi tecnici di non facile risposta, in quanto, ieri come oggi, i rivestimenti vetrosi presupponevano necessariamente un compo-

nente fondente in valori più o meno alti a seconda delle materie prime impiegate e di altri fattori tecnici, nel rispetto di determinati rapporti tra i componenti principali: ossidi acidi (silice), ossidi anfoteri stabilizzatori (allumina), ossidi basici (piombo, nel caso dei rivestimenti piombiferi) ⁽³⁶⁾. Inoltre, la presenza di un fondente era indispensabile per legare insieme i granuli quarzosi presenti nel rivestimento, altrimenti questo si sarebbe sfaldato, disgregandosi, non essendosi creata durante la cottura una benché minima fase vetrosa.

Nel caso dei campioni qui in esame, la scarsa presenza del piombo potrebbe essere attribuita a fenomeni di alterazione avvenuti durante il periodo di seppellimento nel sottosuolo. Attacchi chimici, alcalini ed acidi, potrebbero aver provocato una lisciviazione del piombo, causandone l'allontanamento. Un segnale dell'avvenuta alterazione potrebbe essere il fosforo la cui presenza era stata rivelata dalle analisi eseguite sui campioni tal quali nella prima fase dell'indagine ⁽³⁷⁾, analogamente a quanto era emerso in occasione di un precedente studio sulla "Gela ware" ⁽³⁸⁾. Occorre inoltre rimarcare che oltre al piombo in percentuale molto bassa l'analisi SEM-EDS ha evidenziato un altro elemento presente in tenore anomalo, questa volta troppo alto, e precisamente il cloro. I dati relativi, presentati nell'Appendice, vengono qui di seguito riassunti:

Tabella 3

Valore % del Cloro nell'invetriatura

Campione	Interno	Esterno
	Cl ₂ O	
Forme aperte		
Cl 1	9.3	5.6
Cl 2	5.3	4.5
Cl 3	9.1	5.8
Cl 5	1.4	—
Cl 6	2.2	1.6
Cl 8	10.4	—
Forme chiuse		
Cl 4	6.3	2.7
Cl 7	4.1	5.4

Il cloro si riduce alla presenza in traccia nel corpo ceramico dei tre campioni analizzati (Cl 1, Cl 3, Cl 8).

Una conferma dell'elevato tenore del cloro nelle invetriature dei campioni in esame si è avuta dall'analisi di cromatografia ionica che ha accertato la presenza di

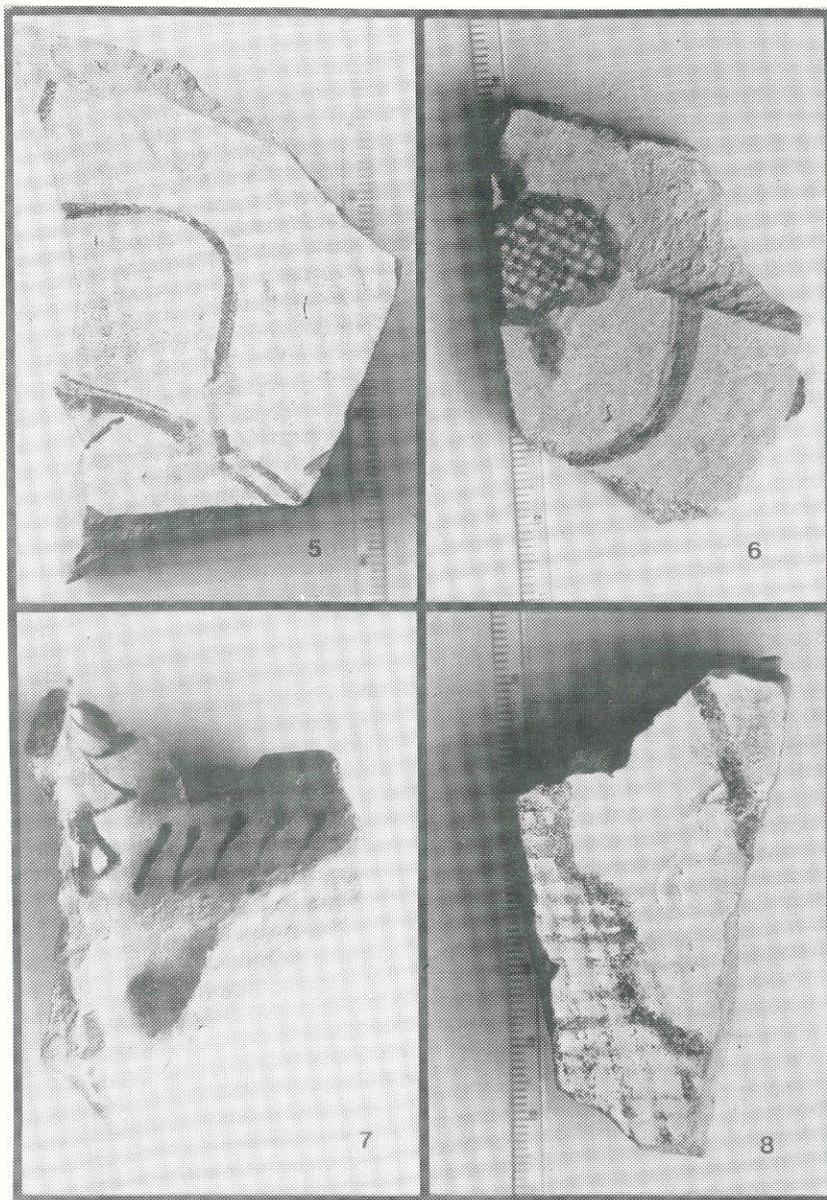
cloruri, nonché di nitrati e solfati, con un valore dei primi fortemente superiore a quello dei secondi ⁽³⁹⁾.

Valori di tale entità sono anomali ⁽⁴⁰⁾ e per spiegarli si possono avanzare alcune ipotesi.

Una prima ipotesi suggerisce che per effettuare la pulizia delle ceramiche e per eliminare le incrostazioni formatesi durante il periodo di seppellimento sia stato utilizzato dell'acido muriatico, ossia acido cloridrico (HCl) impuro, diluito in acqua, secondo una pratica molto seguita in passato dagli archeologi e dai restauratori, e non ancora del tutto abolita ⁽⁴¹⁾. Ne sarebbe derivata la formazione di cloruri complessi, di vario tipo, formazione tanto più importante quanto più forte è stato l'attacco con HCl. Possono essersi formati anche dei cloruri di calcio, legati alle incrostazioni di carbonato di calcio presenti sulla superficie dei reperti. Manca una documentazione sulla "vita" dei reperti dal momento del loro ritrovamento ad oggi, ritrovamento avvenuto negli anni '60 nel Castello di Pietrarossa e negli anni '80 nell'Abbazia di S. Spirito, per cui non è possibile accertare a quali trattamenti siano stati sottoposti i campioni qui in esame, né confermare l'uso dell'acido cloridrico durante l'opera di pulizia.

Una seconda ipotesi potrebbe riguardare l'impiego da parte del vasaio di qualche materiale che contenesse dei cloruri, ad esempio sale oppure cenere di legna, quale componente fondente dell'invetriatura. Secondo il Piccolpasso, il sale veniva aggiunto in ragione del 12% alla sabbia silicea e alla "feccia di vino" (tartrato di potassio) nella preparazione del marzacotto ⁽⁴²⁾. Poiché la zona di Caltanissetta è ricca di miniere di salgemma ⁽⁴³⁾, si potrebbe supporre che il vasaio abbia usato il sale in quantità anche superiore alla norma nel preparare la miscela che in cottura si sarebbe trasformata nel rivestimento vetroso. Così come si potrebbe supporre che egli abbia addizionato alla miscela della cenere di legna, usanza anche questa conosciuta dal Piccolpasso che cita la "cenere di levante" come sostituto della "feccia di vino" nella preparazione del marzacotto ⁽⁴⁴⁾.

Tuttavia, un'aggiunta intenzionale di sale e/o di cenere di legna non potrebbe giustificare l'elevato valore dei cloruri riscontrato nei campioni qui in esame, e tantomeno si spiegherebbe come i cloruri siano rimasti stabili durante la cottura ⁽⁴⁵⁾. Sarebbe pure da chiarire il tenore molto basso di alcali, in particolare di sodio, in quanto l'uso del sale oppure della cenere di legna avrebbe necessariamente comportato un valore di alcali più alto di quello che invece è stato riscontrato. Se ne dovrebbe dedurre una perdita degli alcali dalla superficie dell'invetriatura causata dal degrado e da fenomeni



Tav. 4 - Caltanissetta, Abbazia di S. Spirito, campioni nn. 5-6-7-8.

di alterazione avvenuti durante il seppellimento ⁽⁴⁶⁾. Tutte queste osservazioni rendono molto debole questa seconda ipotesi.

Indipendentemente dalle ipotesi sopra formulate, occorre rimarcare che la presenza dei cloruri e il basso valore del piombo potrebbero rappresentare un duplice effetto della lisciviazione subita dai manufatti, con asportazione di piombo e deposito di cloro, anche a

causa della forte salinità delle acque del sottosuolo dovuta alla presenza dei bacini saliferi.

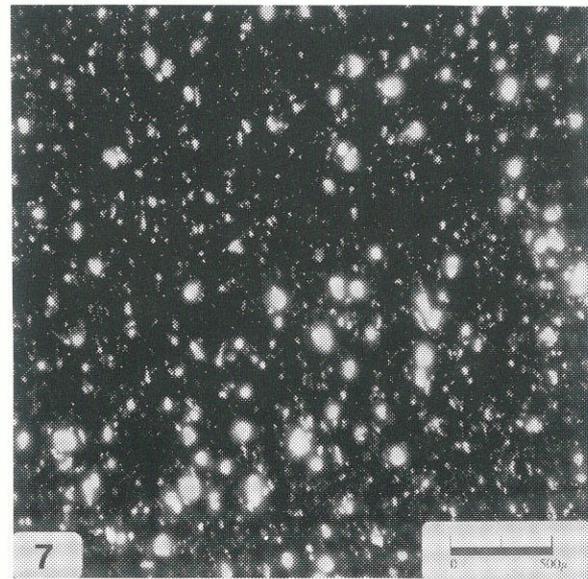
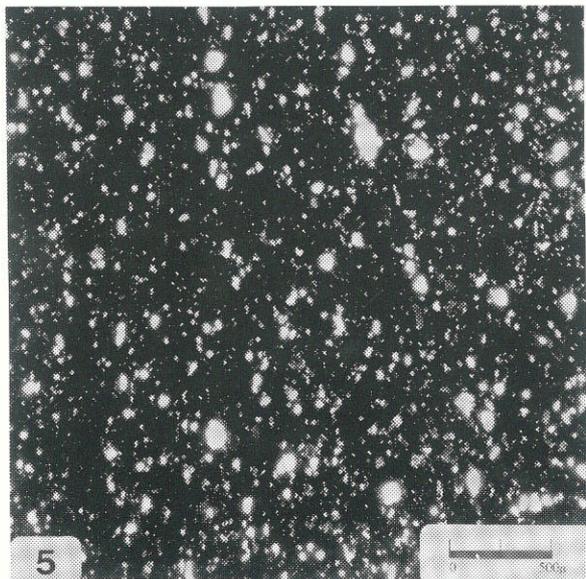
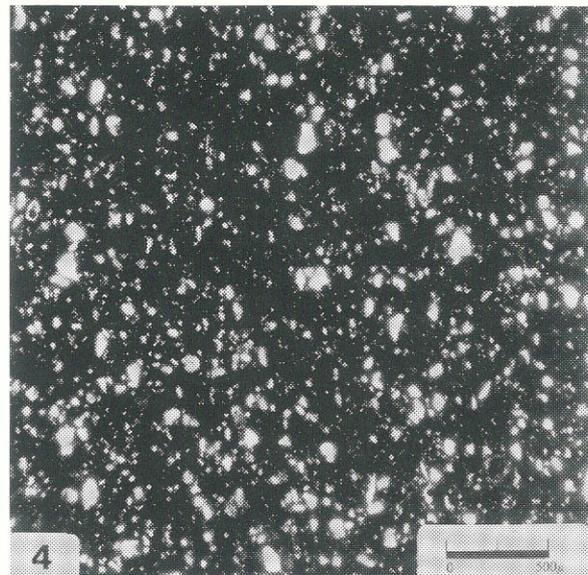
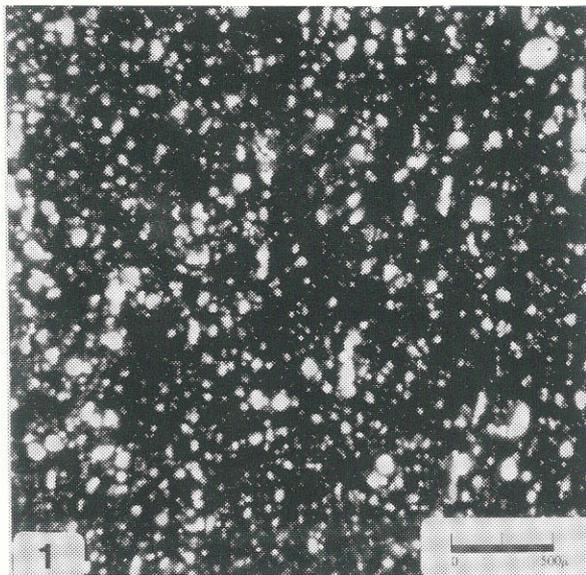
Nel complesso, i risultati delle analisi sembrano indicare un intrecciarsi di fattori, con effetti spesso cumulativi, che hanno provocato l'alterazione dell'invetriatura: lisciviazione della superficie con perdita di piombo e arricchimento di stagno, notevole aumento della solubilità di piombo nell'invetriatura alterata, presenza di incrostazioni calcaree, formazione di cloruri complessi, forte salinità del sottosuolo di Caltanissetta. In aggiunta a questi fattori, un attacco acido potrebbe aver esercitato un'ulteriore azione disagregante, il che convalida l'attendibilità della prima ipotesi avanzata, ossia l'uso di acido cloridrico durante la pulizia dei reperti.

3.4 - Commento sui risultati delle analisi di laboratorio

La profonda alterazione subita dall'invetriatura e la limitatezza della campionatura pongono dei limiti all'interpretazione dei dati e non permettono di definire con sicurezza le caratteristiche della protomaiolica di Caltanissetta, per cui rimangono alcune zone d'ombra.

A un primo esame, gli otto campioni qui analizzati potrebbero essere considerati frutto di una lavorazione non ottimale, come attestano i numerosi vacuoli presenti nel corpo ceramico e la mancanza

di rifinitura. Anche le caratteristiche dell'invetriatura, poco lucente, farinosa e sgretolabile, con vetrificazione incompleta, formata da una massa di granuli di quarzo scarsamente legati da un fondente insufficiente, potrebbero contribuire al giudizio negativo. Tuttavia, non mancano gli aspetti positivi: l'invetriatura ha un colore molto chiaro, tendente al bianco, creando un ottimo sfondo alla decorazione, e il forte grado di opacizza-



Tav. 5 - Microfotografie al microscopio da mineralogia. CI 1 - ciotola (solo polarizzatore). CI 4 - boccale (solo polarizzatore). CI 5 - ciotola (solo polarizzatore). CI 7 - boccale (nicol incrociati).

zione acquisito grazie allo stagno presente in elevato tenore nasconde il colore del sottostante corpo ceramico nella maniera più efficace. I motivi decorativi sono tracciati con pennellate ben delineate e i colori non si diffondono all'interno dell'invetriatura. Questi aspetti positivi

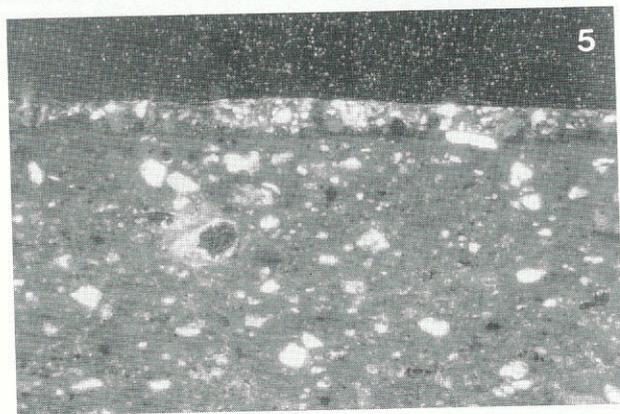
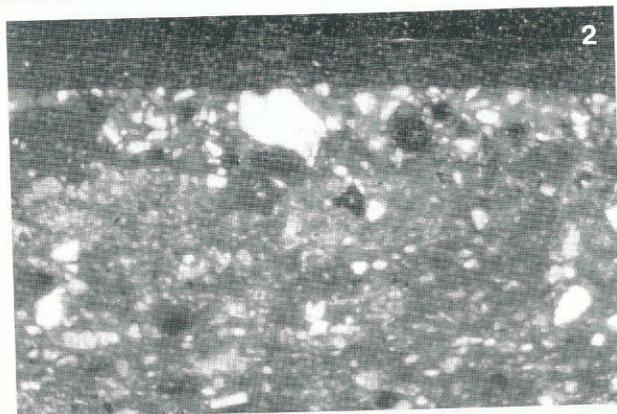
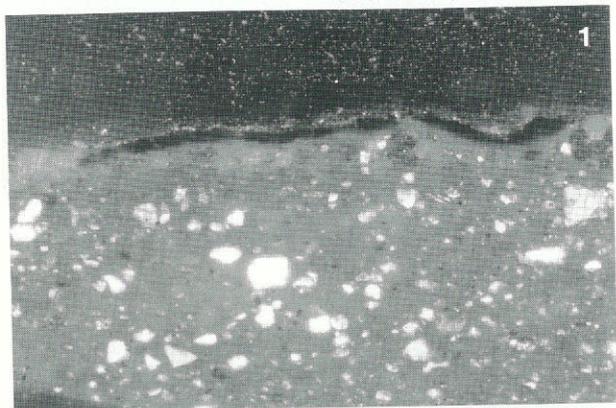
potrebbero essere prevalenti qualora l'attuale stato disgregato dell'invetriatura venisse attribuito soprattutto all'alterazione subita durante il seppellimento e all'opera di ripulitura dopo il ritrovamento.

Le incertezze qui emerse fanno risaltare l'alto tenore

di stagno accertato in tutti i campioni esaminati, tanto più ove si consideri che lo stagno era un metallo pregiato già nei tempi antichi e di non facile reperibilità (47). Mentre il piombo poteva essere locale, estratto dai piccoli giacimenti metalliferi esistenti in Sicilia, in particolare nell'entroterra tra Catania e Messina nella zona di Fiumedinisi (48), lo stagno era frutto di importazione, e quindi potrebbe indicare, in maniera diretta o indiretta, un periodo di floridezza economica in Caltanissetta. Si potrebbe infatti supporre l'acquisto del metallo da parte dei vasai, o, più probabilmente, l'impiego di rottami ricava-

vati dal vasellame di peltro e dalle stoviglie "stagnate" che godevano di larga diffusione in Sicilia nel XIV e soprattutto nel XV secolo, come documentano gli atti notarili del tempo (49).

Ponendo a confronto i campioni di Pietrarossa con quelli di S. Spirito, si nota che due delle tre ciotole di S. Spirito sono prive del rivestimento esterno e si notano altresì alcune differenze non tanto nella composizione mineralogica del corpo ceramico quanto nell'invetriatura che si presenta molto sottile e con un grado di vetrificazione molto basso nei campioni di Pietrarossa, men-



Tav. 6 - *Invetriature: microfotografie al microscopio da mineralogia (a nicol incrociati, ingrandimento x 100 + ingrand. fotogr.).*

CI 1 - ciotola. Nella parte superiore della sezione sottile è visibile l'invetriatura dallo spessore di circa 100/150 micron; l'opacità è dovuta alle particelle di ossido di stagno rimaste in sospensione nella massa vetrosa. Sopra l'invetriatura, la sottile striscia scura appartiene alla decorazione in bruno manganese.

CI 2 - ciotola. L'invetriatura ha uno spessore di circa 200/250 micron e contiene numerosi granuli di quarzo le cui dimensioni si aggirano intorno a 50 micron. Verso il centro dell'invetriatura è visibile un granulo di quarzo eccezionalmente grande che supera 150 micron.

CI 5 - ciotola. L'invetriatura dallo spessore di circa 100/150 micron ingloba numerosi granuli di quarzo con granulometria intorno a 50 micron. Nel corpo ceramico sottostante l'invetriatura, verso il centro è visibile un vacuolo dal bordo a forte birifrangenza, presumibilmente calcite di neoformazione.

CI 7 - boccale. L'invetriatura ha uno spessore irregolare di circa 150/200 micron ed è resa opaca dalle particelle di ossido di stagno. Sotto l'invetriatura, la parte superiore del corpo ceramico ha una tonalità cromatica diversa rispetto alla parte inferiore, e ciò per effetti dello schiarimento superficiale.

tre ha maggiore spessore, maggiore quantità di fondente e un grado di vetrificazione migliore nei campioni di S. Spirito. Si tratta però di differenze molto lievi, che potrebbero essere casuali e dipendere dalla scelta dei campioni, e che vengono qui segnalate unicamente perché siano tenute presenti quando, in un futuro auspicabilmente prossimo, i ritrovamenti del Castello di Pietrarossa e quelli dell'Abbazia di S. Spirito saranno studiati nella loro globalità.

Per quanto preliminari ed incomplete, le conclusioni che si possono trarre inducono a ritenere che nella zona di Caltanissetta esistesse un centro di produzione, forse formato da una pluralità di botteghe da vasaio, oppure più centri produttori minori. Pur con tutte le cautele dovute allo stato di alterazione dei campioni esaminati, le differenze di composizione e nelle tecniche di lavorazione rispetto ai manufatti di "Gela ware" di Gela, Camarina e Caltagirone precedentemente analizzati⁽⁵⁰⁾ sembrano confermare l'ipotesi di differenti centri di produzione della protomaiolica siciliana, con una diversificazione dei sistemi lavorativi.

4. CONSIDERAZIONI GENERALI (NCDC e SF)

Nonostante l'esiguità numerica, più volte sottolineata, i frammenti qui presentati mettono in evidenza alcuni aspetti riguardanti la protomaiolica siciliana, ossia varietà e diffusione.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze, all'interno di tale classe ceramica sembra si possano individuare tre gruppi differenti: un primo gruppo è costituito dalla protomaiolica a decorazione policroma del tipo "Gela ware", di cui si comincia a conoscere una mappa generale di diffusione che la colloca nell'area orientale dell'isola⁽⁵¹⁾. Un secondo gruppo potrebbe essere quello della protomaiolica decorata in monocromia, in bruno manganese, che risulta bene attestato sia nell'area orientale dell'isola sia in quella occidentale⁽⁵²⁾. Un terzo gruppo potrebbe essere costituito dalla protomaiolica decorata in bruno/verde, talora indicata come maiolica arcaica con riferimento a quella coeva dell'Italia centro-settentrionale⁽⁵³⁾, gruppo che sembra essere abbastanza diffuso nell'isola⁽⁵⁴⁾.

Tra i molti problemi ancora aperti, uno dei più complessi riguarda la datazione: in mancanza di un preciso contesto stratigrafico i frammenti qui esaminati possono essere datati soltanto sulla base della morfologia e della decorazione, per confronto con materiali simili provenienti da contesti stratigrafici accertati. Su tale

base si può ritenere che le ceramiche decorate in bruno/verde costituiscano un gruppo relativamente tardo nell'ambito delle protomaioliche: le invetriate decorate in policromia ("Gela ware"), in uso per un arco di tempo piuttosto breve, si accompagnano alle invetriate decorate in monocromia bruno manganese rimaste in uso più a lungo, e a quelle decorate in bicromia bruno/verde attestate sino alla prima metà del XV secolo.

Per quanto riguarda gli aspetti tecnici, la presenza di notevoli percentuali di stagno nell'invetriatura dei frammenti analizzati potrebbe forse essere attribuita al periodo di espansione commerciale e di relativa prosperità di cui gode Caltanissetta nel corso del XIV secolo⁽⁵⁵⁾, che potrebbe avere favorito traffici ed importazioni di stagno per le produzioni ceramiche. Per quanto riguarda le differenze, seppure lievi, nelle caratteristiche dei frammenti provenienti dall'Abbazia di S. Spirito e del Castello di Pietrarossa, esse potrebbero scaturire dalla diversa situazione storica, in quanto S. Spirito costituiva un'abbazia normanna insediata in un borgo i cui abitanti continuavano presumibilmente a praticare le tecniche di lavorazione ceramica secondo la migliore tradizione musulmana, mentre il Castello di Pietrarossa era sede nel XIV secolo di una guarnigione militare che forse si accontentava di ceramiche di qualità inferiore⁽⁵⁶⁾. Sarà compito delle future ricerche che si auspica saranno condotte nella zona di Caltanissetta approfondire i punti delineati nello studio qui presentato.

Ninina Cuomo di Caprio - Salvina Fiorilla

Nell'ambito della presente ricerca, le analisi di laboratorio sono state eseguite grazie al contributo del CNR (contratto di ricerca n. 92.01516. CT15, 93.01717. CT15).

Ogni capitolo è contrassegnato dalle sigle di ciascuna autrice (NDC = Ninina Cuomo di Caprio, SF = Salvina Fiorilla), oppure dalle sigle di entrambe quando il capitolo è opera congiunta.

NOTE

(1) La ricerca riguardante i campioni di Camarina, Gela e Caltagirone è stata pubblicata recentemente sulla rivista *Faenza* ed è qui indicata: CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992.

(2) AMICO 1855, I, p. 210; MULÉ BERTOLO 1906, pp. 75-78; ZAFUTO ROVELLO 1991, p. 35.

(3) R. PIRRI, *Sicilia Sacra disquisitionibus et notis illustrata*, in "Italia Sacra" VII, Palermo 1733 (ristampa anastatica Sala Bolognese 1987), per l'Abbazia di S. Spirito si veda pp. 753-754 (Notitia Agrigentinae Ecclesiae); AMICO 1855, pp. 208-214; MULÉ BERTOLO 1906, pp. 125-128; ZAFFUTO ROVELLO 1991, pp. 32-33, pp. 48-49.

(4) WHITEHOUSE 1980, pp. 77-89 (ivi precedente bibliografia sul termine "protomaioica").

(5) Le ceramiche recuperate a Caltanissetta sono attualmente conservate nei magazzini del Museo Archeologico di Caltanissetta, in attesa di essere studiate e pubblicate.

(6) supra, nota 1.

(7) Le analisi di laboratorio sono state condotte nell'ambito del programma di ricerche promosso dalla Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Agrigento che comprende anche uno studio sulle protomaioiche "Gela Ware". Si coglie l'occasione per ringraziare la dott.ssa Graziella Fiorentini e l'arch.to Salvatore Scuto per la disponibilità e per la cortese collaborazione.

Desideriamo altresì ringraziare il sig. E. Castellana di Gela per aver eseguito i disegni dei campioni in esame, e la sig.ra Anna Foglio Amabile di Milano per l'impaginazione fotografica.

(8) Cat. Gela 1990, p. 76.

(9) AA.VV. Tra l'Halycus e L'Himera. Immagini e profili storico-architettonici dei castelli della provincia di Caltanissetta, a cura del "Gruppo Culturale dell'Immagine", Caltanissetta 1985, pp. 22-31.

(10) Cat. Gela 1990, p. 200 nn. 124-127; p. 203 nn. 142-143.

(11) FIORILLA 1989, pp. 25-28.

(12) Cat. Gela 1990, pp. 196-198; FIORILLA 1988, pp. 353-370, Tav. IV, 10.

(13) RAGONA 1979, pp. 10-16.

(14) Le notizie riguardanti lo scavo sono tratte da: "Caltanissetta. Scavo nell'area del costruendo Museo Archeologico. Relazione di scavo 1984", presso l'Archivio della Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Agrigento.

Alcuni accenni al ritrovamento si trovano in Cat. Gela 1990, p. 76.

(15) supra, nota 3.

(16) A. RAGONA, *La ceramica medievale dei pozzi di S. Giacomo a Gela*, in *Atti Albisola 1979*, pp. 89-102, fig. 6^a, b.

(17) CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, pp. 46-49.

(18) I frammenti inediti sono conservati nei magazzini del Museo Archeologico di Gela e sono in corso di studio da parte della scrivente (SF).

(19) CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, p. 11.

(20) Forme simili si trovano nelle ciotole della maiolica arcaica dell'ultima fase, ad esempio si veda FRANCOVICH 1982, pp. 288-292, nn. 48, 49, 56.

(21) FIORILLA 1988, pp. 353-370.

(22) Cat. Gela 1990, pp. 197-198, in particolare per i motivi decorativi cfr. nn. 106-107.

(23) CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, p. 11.

(24) RAGONA 1979, p. 98, fig. 6a, b; CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, p. 10, fig. A, boccali "Forme 1-2".

(25) A Caltagirone e Gela la protomaioica decorata in bruno/verde risulta meglio attestata dalle forme chiuse; in ogni caso a Caltagirone è più frequente che a Gela e a Siracusa dove sembra soppiantata dalla protomaioica decorata in bruno.

Per Caltagirone, si veda nel Museo della Ceramica di Caltagirone, sala terza, vetrine 51 e 53.

Per Gela, si veda Cat. Gela 1990, p. 199 n. 123; p. 200 nn. 124-127; p. 203 nn. 142-143.

(26) Per Gela: Cat. Gela 1990, p. 199 n. 123; p. 200 nn. 124-129; p. 201 nn. 131-133; p. 203 nn. 142-144, 147; p. 204 nn. 148-149, 152-153, 161-163; p. 218 n. 199; p. 219 nn. 205-206; p. 220 nn. 207, 209.

Per Caltagirone; supra, nota 25. Per Siracusa si veda il Museo di Palazzo Bellomo di Siracusa, e il Museo Regionale della Ceramica di Caltagirone, vetrina n. 43.

(27) Nelle pubblicazioni che si riferiscono all'Italia meridionale, le invetriate stannifere decorate in bruno/verde sono di regola incluse fra

le protomaioiche a decorazione policroma, salvo lo studio relativo alle ceramiche di S. Lorenzo Maggiore in Napoli in cui vengono considerate a parte, cfr. G. VENTRONE VASSALLO, *La maiolica di S. Lorenzo Maggiore*, in *Atti Napoli 1980*, I, pp. 223-247. Per l'Italia centrale e centro-settentrionale, a titolo esemplificativo cfr.: FRANCOVICH 1982; si veda pure: *La maiolica orvietana dal Medioevo*. Catalogo della mostra, Milano, Castello Sforzesco, 15 dicembre 1983 - 30 gennaio 1984, a cura di U. SATOLLI, Firenze 1983. Per una panoramica più recente cfr. "Mediterraneum". *Ceramica medievale in Spagna e in Italia*, Viterbo 1992.

(28) Per i rinvenimenti in medioriente cfr. MORGAN 1942, pp. 107-114, tavv. 26-38; PATITUCCI UGGERI 1985, pp. 369-371, figg. 12-13. Per le ceramiche spagnole cfr. M. PAZ SOLER, *Maiolica verde e bruna di Paterna*, in "Mediterraneum". *Ceramica medievale in Spagna e in Italia*, Viterbo 1992, pp. 13-22.

(29) Sono state eseguite le seguenti analisi di laboratorio:

— analisi microscopica eseguita mediante stereomicroscopio Zeiss mod. DR con ingrandimenti da 63x a 151x, munito di oculari con rete micrometrica allo scopo di misurare per confronto le dimensioni del degrassante. Per accertare la natura degli inclusi di colore chiaro sono stati effettuati degli attacchi con HCl (acido cloridrico diluito al 5%);

— analisi mineralogico-petrografica su sezioni sottili eseguita mediante microscopio da mineralogia Leitz mod. Standard, ingrandimenti da 28x a 400x, e Jenalab mod. Pol/d, ingrandimenti da 25x a 500x, anch'essi muniti di scala micrometrica.

(30) CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, pp. 21-29, note 23 2 35.

(31) RAGONA 1979, pp. 23-24; DUFOURNIER 1982, pp. 87-91; CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, pp. 22-23.

(32) Per le analisi mineralogiche eseguite su ceramiche siciliane, si veda: T. MANNONI, *Ceramiche medievali rinvenute in Liguria: produzioni locali e importazioni*, in *Atti Albisola 1971*, pp. 441 - 467, campioni nn. 14-24-25 (da Sciacca e da Caltabellotta); M. G. MAGI - T. MANNONI, *Analisi mineralogiche di ceramiche mediterranee*, nota IV, in *Atti Albisola 1975*, pp. 155-164, campioni da n. 192 a n. 217 (da Brucato, Calathamett, Monte Iato, Kronio); ID., *Analisi mineralogiche di ceramiche mediterranee*, nota V, in *Atti Albisola 1977*, pp. 409-426, campioni da n. 265 a n. 277 (da Catania, Calatubo, Bagni S., Palermo, Gela, Marsala, Selinunte, Cefalù, Ispica).

(33) Carta geologica d'Italia 1:100.000, foglio 268 (Caltanissetta), ediz. 1955. la zona di Caltanissetta e dintorni è caratterizzata dalle seguenti formazioni geologiche: "Arenarie, sabbie e argille sabbiose, con macrofossili. Calcari grossolani organogeni. Marne bianche e grige con microfauna (Foraminiferi). Potenti intercalazioni di breccie argillose con microfauna del Pliocene".

Si veda anche ALAIMO et al. 1974, pp. 235-300.

(34) Le microanalisi semi-quantitative SEM-EDS (microscopio elettronico a scansione con spettrometro a dispersione di energia) sono state eseguite utilizzando apparecchiatura "Cambridge Instruments Stereoscan 250 TP" presso l'Università degli Studi di Milano, Dip. Scienze della Terra, grazie al tecnico sig. Agostino Rizzi, e con la cortese collaborazione del prof. Giuseppe Liborio del Dip. Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano.

(35) La quantità di biossido di stagno di regola utilizzata nelle invetriature piombo-stannifere varia tra il 5% e il 12% (EMILIANI - EMILIANI 1982, p. 371; TITE 1991, p. 281). Cfr. anche PICCOLPASSO 1976, p. 115 e p. 141.

(36) EMILIANI - EMILIANI 1982, pp. 365-367.

(37) Le microanalisi al SEM-EDS sono state eseguite in due differenti fasi della ricerca, variando le condizioni dei campioni, e precisamente:

1^a fase) analisi dei campioni tal quali. È stata accertata una presenza del fosforo in valori dalla traccia al 3%. Per ragioni di spazio i risultati delle analisi non sono riportati nel presente studio.

2^a fase) analisi dei campioni lavati in acetone in bagno ad ultrasuoni per tre minuti. La presenza del fosforo ha indotto ad eseguire un lavaggio preliminare in acetone in bagno a ultrasuoni, indi sottoporre i cam-

pioni all'analisi SEM-EDS. I risultati sono riportati nell'Appendice posta in fondo al presente studio.

⁽³⁸⁾ CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992, pp. 30-38. Cfr. anche: LE-MOINE-PICON 1982, pp. 101-112.

⁽³⁹⁾ L'analisi di cromatografia ionica è stata eseguita con apparecchiatura Dionex 20001/SP presso l'Università di Milano, Dip. di Scienze della Terra, grazie al perito chimico sig. Giuseppe Spezzi. Il valore del calcio è stato successivamente accertato con il metodo della titolazione EDTA.

⁽⁴⁰⁾ In alcune invetriature sottoposte recentemente ad analisi di laboratorio è stata segnalata la presenza di cloruri, ma in valori molto bassi: KLEINMANN 1986, p. 78 table 7.1; KINGERY-ARONSON 1990, p. 230 table 2; TITE 1991, p. 281 table 1, e p. 283 table 2.

Nei campioni di "Gela ware" recentemente analizzati, la presenza di cloro è stata accertata in valori in prevalenza bassi (CUOMO DI CAPRIO, FIORILLA 1992, Appendice I).

⁽⁴¹⁾ Negli scavi archeologici, l'uso dell'acido muriatico, diluito nell'acqua di lavaggio per pulire i reperti ceramici, è una pratica ben nota a tutti gli archeologi e ai restauratori, anche se viene passata sotto silenzio. Cfr. J.M. ANDRÉ, *Restauration de la céramique et du verre*, Fribourg 1976, pp. 23-24.

⁽⁴²⁾ PICCOLPASSO 1976, p. 119 e p. 121.

⁽⁴³⁾ JERVIS 1881, p. 261. Bacini saliferi nella zona di Salinella, Pa-squasia e Caltanissetta sono segnalati da: P. MEZZADRI, *La serie gessosa solfifera della Sicilia*, s.l. - s.d. (Roma 1988?) pp. 262-264 e 301-316.

⁽⁴⁴⁾ PICCOLPASSO 1976, p. 122.

Per l'impiego di cenere nella preparazione del vetro: THEOPHILUS, *De diversis Artibus libri III* (C.R. DODWELL, *Theophilus, De Diversis Artibus*, London 1961), p. 37.

Cfr. anche: C. e C. CAMPANELLA, *La tecnologia della ceramica nei manoscritti medievali*, in *Atti Albisola 1975*, pp. 167-179.

Per la presenza di cloruri nelle ceneri di legna, specialmente nelle ceneri di vegetali cresciuti in suoli salati: L.E. WISE, *Miscellaneous extraneous components of wood*, in "Wood Chemistry", L.E. WISE - E. C. JAHN eds., I, New York 1952, pp. 656-659; J.P. CASEY *Pulp and paper*, 2nd edition, I, New York, 1960, p. 89.

⁽⁴⁵⁾ B. FABBRI - C. FIORI, *Influence of sodium chloride on thermal reactions of heavy clays during firing*, in *Proceedings of the International Clay Conference, Denver 1985*, The Clay Minerals Society, Bloomington, Indiana, 1987, pp. 391-395.

⁽⁴⁶⁾ TITE - FREESTONE - BIMSON 1983, p. 19 e p. 27.

⁽⁴⁷⁾ Secondo il Piccolpasso lo stagno migliore è lo "stagno fiandrese", con riferimento alle Fiandre e in senso lato all'Europa del Nord, aree di commercio di questo pregiato metallo proveniente probabilmente dalla Cornovaglia oppure dalla Spagna (PICCOLPASSO 1976, p. 105 e p. 116). Per lo stagno importato in Sicilia si veda: A. SCHAUBE, *Storia e commercio dei popoli latini del Mediterraneo sino*

alla fine delle Crociate (traduz. ital. Biblioteca dell'Economista, V serie, vol. XI) Torino 1915, p. 562 e p. 607.

Si veda anche CUOMO di CAPRIO - FIORILLA 1992, p. 29 nota 39, p. 34 nota 54.

⁽⁴⁸⁾ JERVIS 1881, pp. 314-315. I giacimenti di galena esistenti sulla destra della fiumara di Fiumedinisi furono sfruttati nel XVIII secolo per l'estrazione dell'argento.

Il piombo poteva provenire anche da zone relativamente vicine alla Sicilia, quali la Sardegna, che possiede importanti giacimenti di galena.

⁽⁴⁹⁾ G.H. BRESCH, *Cucina e tavola a Palermo nel tre e quattrocento*, in *Atti Albisola 1976*, p. 21-35. Per le stoviglie in peltro si vedano in particolare pp. 29-31.

⁽⁵⁰⁾ CUOMO di CAPRIO - FIORILLA 1992, pp. 25-41 e Appendice.

⁽⁵¹⁾ CUOMO di CAPRIO - FIORILLA 1992, p. 9, note 5-6.

⁽⁵²⁾ Protomaioliche a decorazione monocroma in bruno sono state recuperate negli stessi siti di rinvenimento delle decorate in bruno/verde. sembra però variare il rapporto tra i due gruppi, essendo le monocrome più numerose rispetto alle bicrome (ad es. Brucato, Palermo, Gela).

⁽⁵³⁾ FRANCOVICH 1982, pp. 71-80.

⁽⁵⁴⁾ In base a un'indagine preliminare, risulta che ceramiche decorate in bruno/verde siano state rinvenute in diverse località siciliane, qui segnalate lungo una direttrice grossomodo da nord a sud:

— Catania (C. GUASTELLA, *Ceramiche rinvenute a Catania presso la chiesa di S. Maria della Rotonda*, in *Atti Albisola 1976*, pp. 227-233; — Enna e Russomanno (reperti esposti al Museo Archeologico di Enna);

— Caltagirone (supra, nota 25);

— Caltanissetta (Cat. Gela 1990, pp. 81 - 82 nn. 30, 31 - 32, 34 - 36; p. 83 nn. 38 - 41; pp. 92 - 93 nn. 97 - 98);

— Gela (supra, nota 25);

— Agrigento (manufatti della fornace angioina aragonese esposti presso il Museo della Ceramica di Caltagirone);

— Siracusa (Museo della Ceramica di Caltagirone);

— Camarina (magazzini del Museo Archeologico di Camarina);

— Palermo (F. D'ANGELO, *Le ceramiche rinvenute nel convento di S. Francesco d'Assisi a Palermo e il loro significato*, in *Atti Albisola 1975*, pp. 101-102);

— Brucato (B. MACCARI POISSON, *La céramique médiévale in Brucato. Histoire et archéologie d'un habitat médiéval en Sicile*, sous la direction de J.M. PESEZ, *Collection de l'Ecole Française de Rome*, 78, Rome 1984, pp. 394-402);

— Marsala (F. D'ANGELO, *Le ceramiche medievali esposte al Museo Archeologico di Marsala*, in *Sic. Arch.* 72, 1990, pp. 59 - 60.

⁽⁵⁵⁾ I. PERI, *La Sicilia dopo il Vespro. Uomini, città e campagne*, 1282 - 1376, Bari 1972, pp. 181-190; RAGONA 1991, p. 19; ZAFFUTO ROVELLO 1991, pp. 111-120.

⁽⁵⁶⁾ ZAFFUTO ROVELLO 1991, pp. 103-104.

BIBLIOGRAFIA

- ALAIMO et al. 1974: R. ALAIMO - S. ANZALONE - S. CALDERONE - P. FERLA - G. VIANELLI, *Sicilia, in "Giacimenti di argille ceramiche in Italia"*, a cura di F. Veniale - C. Palmonari, Gruppo Italiano ALPEA, Association International pour l'Etude des argilles, Bologna 1974, pp. 235-300.
- AMICO 1855: V. AMICO, *Dizionario topografico della Sicilia* (tradotto dal latino ed annotato da G. DI MARZO), Palermo 1855 (ristampa anastatica, Bologna 1975).
- Atti Albisola: *Atti del Convegno Internazionale della Ceramica, Albisola.*
- Atti Gela 1990: *Atti delle giornate di studio "L'età di Federico II nella Sicilia centro-meridionale. Città, Monumenti, Reperti"*, Gela 8-9 dicembre 1990, Agrigento 1991.
- Atti Napoli 1980: *Atti del Convegno "La Ceramica Medievale di San Lorenzo Maggiore in Napoli nel quadro della produzione dell'Italia centro-meridionale e i suoi rapporti con la ceramica islamica"* Napoli 25-27 giugno 1980, 2 voll. Napoli 1984.
- Cat. Gela 1990: S. FIORILLA, Schede in S. SCUTO, *Fornaci Castelli e Pozzi nell'età di mezzo. Primi contributi di archeologia medievale nella Sicilia centro-meridionale, Mostra nel Museo Archeologico di Gela 9 giugno - 31 dicembre 1990*, Agrigento 1990.
- CUOMO di CAPRIO 1990: N. CUOMO di CAPRIO, *Ceramiche invetriate medievali di Agrigento e Della: analisi stereoscopica, mineralogico-petrografica e al SEM-EDS*, in *Atti Gela 1990*, pp. 171-186.
- CUOMO di CAPRIO, FIORILLA 1992: N. CUOMO di CAPRIO - S. FIORILLA, *Protomaiolica siciliana: rapporto preliminare sulla "Gela ware" e primi risultati delle analisi di microscopia ottica e al SEM/EdS*, in *Faenza*, 78, 1-2, 1992, pp. 7-60.
- DUFURNIER 1982: D. DUFURNIER, *L'utilisation de l'eau de mer dans la preparation des pates céramiques calcaires. Premiers observations sur les consequences d'un tel traitement*, in *Revue d'Archéométrie*, 6, 1982, pp. 87-100.
- EMILIANI - EMILIANI 1982: T. EMILIANI - E. EMILIANI, *Tecnologia dei processi ceramici*, Faenza 1982.
- FIORILLA 1988: S. FIORILLA, *Ceramiche tardomedievali da un pozzo di Gela: Motivi araldici o motivi decorativi?*, in *Atti Albisola 1988*, pp. 353-370.
- FIORILLA 1989: S. FIORILLA, *Strutture fortificate sulle coste della Sicilia. Il Castelluccio nei pressi di Gela*, in *Sic. Arch.* 71, 1989, pp. 7-40.
- FIORILLA 1990: S. FIORILLA, *Considerazioni sulle ceramiche medievali della Sicilia centro-meridionale*, in *Atti Gela 1990*, pp. 115-169.
- FRANCOVICH 1982: R. FRANCOVICH, *La ceramica medievale a Siena e nella Toscana meridionale (secc. XIV - XV). Materiali per una tipologia*, Firenze 1982.
- JERVIS 1881: G. JERVIS, *I tesori sotterranei dell'Italia*, Torino 1881.
- KINGERY - ARONSON 1990: W.D. KINGERY - M. ARONSON, *On the Technology of Renaissance Maiolica glazes*, in *Faenza*, 76,5, 1990, pp. 226-235.
- KLEINMANN 1986: B. KLEINMANN, *History and Development of Early Islamic Pottery Glazes*, in *Proceedings of the 24th International Archaeometry Symposium*, J. OLIN - J. BLACKMAN eds., Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 1986, pp. 73-84.
- LANE 1938: A. LANE, *Medieval finds at al-Mina in North Syria*, in *Archaeologia*, 87, 1938, pp. 19-78.
- LEMOINE - PICON 1982: C. LEMOINE - M. PICON, *La fixation du phosphore par les céramiques lors de leur enfouissement et ses incidences analytiques*, in *Revue d'Archéométrie* 6, 1982, pp. 101-112.
- MEGAW 1964: A.H.S. MEGAW, *Glazed bowls in Byzantine churches*, in *Deltion tis Christianikis Archaologikis Etaireias*, IV, 1964, pp. 145-162.
- MORGAN 1942: C.H. MORGAN, *Corinth XI. The Byzantine pottery*, Cambridge, Massachusetts, 1942.
- MULÉ BERTOLO 1906: G. MULÉ BERTOLO, *Caltanissetta nei tempi che furono e nei tempi che sono*, Bologna 1906.
- PATITUCCI UGGERI 1985: S. PATITUCCI UGGERI, *La protomaiolica del Mediterraneo orientale in rapporto ai centri di produzione italiani*, in *"XXXII Corso di Cultura sull'Arte Ravennate e Bizantina"*, Ravenna 1985, pp. 337-402.
- PICCOLPASSO 1976: C. PICCOLPASSO, *Li tre libri dell'arte del vasaio*, (ediz. italiana integrale), Firenze 1976.
- RAGONA 1979: A. RAGONA, *La ceramica medievale dello scarico di S. Giorgio in Caltagirone, Museo Regionale della Ceramica*, Caltagirone 1979.
- RAGONA 1991: A. RAGONA, *Terra Cotta. La cultura ceramica a Caltagirone*, Catania 1991.
- TITE - FREESTONE BIMSON 1983: M.S. TITE - I.C. FREESTONE - M. BIMSON, *Egyptian faience: an investigation of the methods of production*, in *Archaeometry* 25,1, 1983, pp. 17-27.
- TITE 1991: M.S. TITE, *Technological investigations of Italian Renaissance ceramics*, in *"Italian Renaissance Pottery"*, T. WILSON ed., British Museum, London 1991, pp. 280-285.
- WHITEHOUSE 1980: D. WHITEHOUSE, *Proto-maiolica*, in *Faenza*, 66, 5-6, 1980, pp. 77-89.
- ZAFFUTO ROVELLO 1991: R. ZAFFUTO ROVELLO, *Universitas Caltanissette 1086-1516. Storia di Caltanissetta*, Caltanissetta-Roma 1991.

APPENDICE

MICROANALISI SEM-EDS.

Composizione chimica di 8 campioni da Caltanissetta (invetriatura e corpo ceramico).

Analisi puntiforme effettuata sulla superficie del campione, profondità dello strato analizzato circa 2 micron, tempo di misurazione 100 secondi.

I valori indicati corrispondono al valore medio di quattro misurazioni eseguite dopo il lavaggio dei campioni per tre minuti in acetone in bagno ad ultrasuoni.

Le analisi sono state effettuate senza riferimento a standards esterni, utilizzando la correzione matematica del programma ZAF-4/FLS.

Il totale delle analisi riguarda soltanto gli elementi qui riportati e non il totale degli elementi analizzati.

Errore analitico totale $\pm 10\%$.

tr: concentrazione a livello di traccia (inferiore al valore di rivelabilità dell'apparecchiatura).

INVETRIATURA

	CI 1 int.	CI 1 est.	CI 2 int.	CI 2 est.
Na ₂ O	tr	tr	tr	tr
MgO	tr	tr	0.8	tr
Al ₂ O ₃	1.6	2.6	4.6	1.7
SiO ₂	74.2	78.4	69.0	84.3
SO ₂	tr	tr	tr	tr
Cl ₂ O	9.3	5.6	5.3	4.5
K ₂ O	tr	tr	tr	tr
CaO	4.9	3.2	3.7	2.6
SnO ₂	7.2	7.9	10.3	2.9
PbO	1.0	tr	2.6	tr
P ₂ O ₅	tr	tr	tr	tr

	CI 3 int.	CI 3 est.	CI 4 est. boccale	CI 4 int. boccale
Na ₂ O	tr	tr	tr	tr
MgO	tr	tr	5.7	tr
Al ₂ O ₃	5.4	4.3	12.2	3.1
SiO ₂	68.5	78.9	56.9	71.1
SO ₂	tr	tr	1.8	1.6
Cl ₂ O	9.1	5.8	2.7	6.3
K ₂ O	tr	tr	1.4	1.2
CaO	7.1	2.7	8.4	3.2
SnO ₂	3.9	5.1	3.4	tr
PbO	tr	tr	4.6	9.2
P ₂ O ₅	tr	tr	tr	tr

	CI 5 int.	CI 6 int.	CI 6 est.
Na ₂ O	1.2	tr	tr
MgO	tr	1.5	1.3
Al ₂ O ₃	5.4	9.2	5.8
SiO ₂	71.5	69.7	67.4
SO ₂	3.9	2.3	2.0
Cl ₂ O	1.4	2.2	1.6
K ₂ O	1.1	1.7	1.8
CaO	1.3	3.6	4.7
SnO ₂	5.0	3.7	2.3
PbO	6.2	2.6	8.9
P ₂ O ₅	tr	tr	tr

	CI 7 est. boccale	CI 7 int. boccale	CI 8 int.
Na ₂ O	1.2	2.0	tr
MgO	1.5	2.6	tr
Al ₂ O ₃	6.1	13.3	2.4
SiO ₂	64.9	64.5	64.0
SO ₂	3.0	2.0	3.9
Cl ₂ O	5.4	4.1	10.4
K ₂ O	2.9	2.8	tr
CaO	3.6	4.2	3.1
SnO ₂	9.1	tr	11.1
PbO	1.4	1.7	8.1
P ₂ O ₅	tr	tr	tr

CORPO CERAMICO

	CI 1	CI 3	CI 8
Na ₂ O	1.6	1.3	1.6
MgO	3.2	2.9	3.7
Al ₂ O ₃	17.0	16.1	21.5
SiO ₂	51.8	53.4	49.6
SO ₂	tr	tr	tr
Cl ₂ O	tr	tr	tr
K ₂ O	1.9	2.7	tr
CaO	15.4	15.2	13.5
FeO	4.9	4.6	1.8
P ₂ O ₅	tr	tr	tr