

5. LO SCAVO DELL'AREA PRODUTTIVA DI GERMAGNANA

5.1. *L'intervento stratigrafico* (Figg. 5, 6)

L'area fino ad ora sottoposta a scavo stratigrafico investe una superficie di circa 225 m². L'indagine preliminare, eseguita nel 1986³⁵ interessava l'area I (circa 125 m²). Nel 1987 è stata aperta l'area II³⁶, cioè quella zona dove l'indagine geomagnetica aveva riscontrato anomalie da attribuire a due piccole fornaci.

Tutta l'area è stata coltivata, almeno negli ultimi 30 anni, a cereali e di conseguenza è stata sottoposta a periodiche arature. L'aratro non ha potuto però affondarsi profondamente, perchè nella zona S. è presente, ad una profondità che va dai 20 ai 50 cm, un banco di roccia, mentre la zona settentrionale è tutta cosparsa di macerie (pietre, laterizi etc.).

Prima di iniziare lo scavo è stato asportato, con un mezzo meccanico, uno strato colturale di circa 15/20 cm. Già in quella fase si vedevano benissimo le due chiazze di argilla arrossata, che in seguito sono risultate corrispondenti alle fornaci A e B, le quali sono state inglobate al centro di un reticolato composto da quadrati di 5 m x 5 m. La quadrettatura è stata orientata verso N. L'anno seguente l'area di scavo è stata allargata verso N., ricollegandosi alle maglie predisposte l'anno precedente.

Gli interventi di scavo stratigrafico all'interno delle due aree non sono arrivati allo stesso punto: nell'area I la fornace A è stata scavata come si presentava nella fase del suo ultimo utilizzo, mentre è stata iniziata l'asportazione delle US relative all'ultimo uso della stessa; della fornace B è stato individuato soltanto il crollo. Nell'area II è stato individuato un grosso crollo con alcuni allineamenti di muri, probabilmente relativi ad uno o più ambienti, destinati in parte ad abitazione ed in parte alla lavorazione del vetro nella fornace C. Di quest'ultima sono stati evidenziati i primi allineamenti e le US di ultimo utilizzo. Non abbiamo potuto sottoporre a scavo la zona dove l'indagine geomagnetica ha rivelato una seconda area di anomalie, a causa della presenza di colture in atto. Tale zona sarà però oggetto di indagine archeologica nella campagna di scavo programmata per il 1988. Il canale di scolo (US 44) che collega le due aree è stato scavato in buona parte.

Data la disomogeneità degli interventi, avanzare ipotesi già in questa fase delle indagini può sembrare azzardato. Comunque, una prima analisi della stratigrafia, dei materiali e delle strutture emerse, permette già fin da ora, pur con le dovute cautele imposte da un'indagine ancora in corso, di esporre alcune considerazioni ed ipotesi.

Nel presente paragrafo non si vuole perciò già arrivare ad una periodizzazione definitiva, ma piuttosto delineare la dinamica delle attività svolte nel luogo, per quanto si può dedurre dai dati in questo momento a disposizione.

³⁵L'indagine preliminare è stata effettuata dal 29 settembre al 16 ottobre 1986, congiuntamente dall'università degli Studi di Siena (Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti-Insegnamento di Archeologia Medievale) e dall'Amministrazione Comunale di Gambassi Terme, in pieno accordo con la Soprintendenza ai Beni Archeologici della Toscana. Colgo l'occasione per ringraziare tutti coloro che hanno reso possibile lo scavo: in primo luogo l'Amministrazione Comunale di Gambassi, che ha curato la parte logistica dello scavo (vitto ed alloggio degli scavatori; allestimento del cantiere; impiego della ruspa nella fase di ripulitura); la Dott.ssa Carlotta Cianferoni, della Soprintendenza Archeologica della Toscana, che ha favorito in ogni modo, attraverso i suoi interventi, la realizzazione dell'impresa; il Prof. Riccardo Francovich e l'Arch. Rolando Parenti, che hanno curato il coordinamento scientifico e sono stati sempre prodighi di utili consigli; Francesco Cuteri che è stato con me corresponsabile sullo scavo; gli scavatori Giovanna Velluti, Veronica Romoli e Franco Ciappi (a quest'ultimo vanno in modo particolare i miei più vivi ringraziamenti, in quanto ha alleviato notevolmente le fatiche organizzative dello scavo grazie al suo intervento continuo ed onnipresente); i componenti dei gruppi archeologici di Gambassi e Castelfiorentino e tutti gli altri volontari che ci hanno dato una mano; i proprietari del terreno Prof. Natali e Signora Paola Baragli, che hanno messo gentilmente a disposizione l'area da sottoporre a scavo.

³⁶All'indagine preliminare sono seguite, nel 1987, altre due campagne di scavo, per le quali ha elargito un contributo finanziario la Provincia di Firenze: dal 4 al 20 maggio hanno partecipato allo scavo Giovanna Velluti, Veronica Romoli, Roberto Fondelli e Franco Ciappi e dal 28 settembre al 15 ottobre hanno partecipato, oltre a Giovanna Velluti e Franco Ciappi, gli amici spagnoli Carmen Iniguez Sanchez, Joaquin Selgas Gutierrez, Michel Angel del Ser Pastor, Juan Luis Espejo Lara, Alfonso Vigil Escalera Guirado.

FASE I

Costruzione della fornace A. Essa risulta tagliata in parte nella roccia e in parte nell'argilla. Ha forma rettangolare ed è fornita, dal lato N.E., [54] di bocca corta che si restringe verso l'estremità. Le pareti, ottenute tramite il taglio della roccia e dell'argilla (US 35), sono rivestite da mattoni legati tra di loro da argilla concotta (US 2,4,19,45). Pure il canale di combustione (US 31), che attraversa la fornace nella sua lunghezza, ed il fondo, sono rivestiti con gli stessi mattoni (US 39, 40).

Non è chiaro se in questa fase la fornace funzionasse già come calcara da calce (vedi fase II) o se invece avesse un altro utilizzo (calcara da vetro). Soltanto il parziale smantellamento della fornace e lo scavo delle US relative al suo funzionamento potrà dare risposta a come essa si presentasse nel suo impianto iniziale ed a che cosa servisse.

FASE II. FINE XIII/INIZIO XIV SECOLO (Figg. 5, 8, 11)

Funzionamento della fornace A come calcara da calce: erezione del muro absidato (US 1) e riempimento (US 17,96) dello spazio tra questo ed il muro che precedentemente formava la parete S. O. (US 18). Prolungamento della inocca della fornace con muretti in mattoni (US 77,78). Accumulato contro il muro US 1 grosso residuo duro (US 27) di infornate precedenti; sui mattoni dei muri, del canaletto, del fondo della fornace e della bocca un sottile strato indurito di calce (US 36,98,99,95) (Fig. 9).

Da riferire probabilmente a questa fase è il taglio della fossa utilizzata come canale da scolo, con andamento S.E.-N.O., praticato nell'argilla e nella roccia (US 44) allo scopo di far defluire l'acqua che serviva per spegnere la calce. Il canale è in diretta comunicazione con l'area antistante la calcara (quest'area risulta tagliata nell'argilla: US 88) ed è costituito nella parte iniziale da due file parallele di mattoni (US 92,93) coperte da lastre di pietra (US 70) (Fig. 12). La lunghezza di questo canale costruito in mattoni e pietre è di m 6, ma esso prosegue per un percorso altrettanto lungo (non è stato ancora scavato in tutta la sua lunghezza) come semplice canale a cielo aperto scavato nell'argilla e nella pietra. Il riempimento di questo canale (US 7) ha restituito una grande quantità di materiale: 1256 frgg. ceramici, 23,5 kg di crogioli, molti frgg. di vetro, scorie di vetro, colletti, masse, ritagli etc., elementi di fornace da vetro, grumi di calce, laterizi, pietre, metalli, carboni. Non è stata riscontrata al suo interno una stratigrafia ben distinta. Comunque l'inizio del riempimento deve essere fissato alla fine del XIII secolo/inizio XIV secolo (presenza di boccali in maiolica arcaica a piede svasato), mentre deve essere stato completato alla fine del XIV secolo (ceramica acroma figlinese). [56]

Nell'area situata tra la fornace A e la fornace B (Fig. 13) le US 69, 71, 72 e 74 sono da riferire all'ultima fase d'uso delle stesse. Esse sembrano evidenziare le operazioni eseguite a combustione compiuta: nella parte N.O., subito davanti e a destra della fornace A, venivano depositate le pietre cotte; qui avveniva probabilmente anche la fase finale del processo produttivo, l'estinzione del materiale calcinato tramite idratazione: ne sono segni evidenti i numerosi grumi di calce spenta ritrovati. Per ora non è chiaro da dove provenisse l'acqua necessaria per questo procedimento. Chiarissimo invece dove l'acqua, una volta utilizzata per l'estinzione delle pietre calcinate, andasse a finire: nel canale a cielo aperto, per esempio per raffreddare le forme (di legno, di metallo) impiegate per la produzione dei bicchieri di vetro.

Le US 72 e 74, situate sempre nella zona interposta tra le fornaci A e B, denotano invece i depositi dei resti della combustione (carbone e cenere). Pure le US 9 e 51 (grumi di calce frammisti all'argilla), depositatesi lungo ambedue i lati del canaletto coperto, sono da mettere in relazione alla fase d'uso della calcara da calce.

Si può ipotizzare fin da ora che in questa fase funzionasse, contemporaneamente al funzionamento della calcara A e della fornace B (ancora da scavare), anche la piccola fornace C, situata circa 15 m a N. nell'area II (Fig. 14). Lo dimostrano le piccole buche (US 22, 49) riempite contemporaneamente sia da scarichi riferibili alla produzione della calce, che alla produzione del

vetro (crogioli, scorie vetrose) (US 13, 14). Pure la cavità sopra il canaletto coperto è stata colmata parzialmente da piccoli scarichi, prima costituiti da scorie vetrose, carboni e grumi di calce (US 55), poi da grumi di calce e pietre disfatte (US 54).

Dal momento che l'abbandono della calcara da calce è da riferirsi alla metà del XIV secolo, risulta evidente che la fornace C da vetro, con ambienti annessi, funzionasse già precedentemente e cioè nella fase II. Ciò viene confermato pure dal ritrovamento di frgg. di boccali in maiolica arcaica nell'US 91 (strato di abbandono), dove si trovano pure frgg. di maiolica arcaica ad impasto chiaro, prova che la fornace ha funzionato fino alla fine del XIV secolo.

FASE III. META' XIV SECOLO

Abbandono e crollo delle fornaci A e B; lo spazio lavorativo situato tra le fornaci A e B (US 88) si colma di macerie provenienti dalla parte [58] superiore della fornace A (US 3, 33) (Fig. 15) e dalla tettoia probabilmente sovrastante allo spazio dove avveniva l'estinzione della calce (US 11, 8, 25, 43). Nell'ultimo carico della calcara (US 26), trovato in posto e consistente in calcari palombini, calce e sabbia, è stato rinvenuto un frg. di ansa a nastro con impresso un giglio fiorentino iscritto in un cerchio, facente parte di una brocca a "beccaccia", della quale sono stati trovati frgg. attaccanti nelle US 7, 8, 43. Questo tipo di boccale può essere datato alla metà del XIV secolo (BUERGER, 1975: 205, fig. 9, dis. 34).

Da questo momento in poi la zona davanti alla calcara venne usata come luogo di scarico dei materiali provenienti dalla zona delle fornaci da vetro ancora funzionanti nell'area II. Lo attestano i 25 kg di crogioli contenuti nelle US 8, 11, 25, 43 associati a ceramica, le scorie vetrose, i frgg. di vetro lavorato, i ritagli, le masse ed i colletti di vetro.

FASE IV. SECONDA META' XIV/FINE XIV SECOLO

Abbandono e crollo della fornace C e del grande ambiente delimitato da alcuni muri, di cui si cominciano ad intravedere gli allineamenti (US 90, 105, 106, 84). Nelle US relative al crollo dei muri e del tetto di questo ambiente (US 83, 79, 89) la ceramica più recente è rappresentata da maiolica arcaica ad impasto bianco, sia con decorazione in verde ramina che in blu. Il rinvenimento nei crolli, accanto a frgg. di crogioli (complessivamente 13,7 kg), scorie di vetro, ritagli etc., frgg. di vetro, frgg. di bronzo appartenenti ad oggetti di un certo pregio (maniglia in bronzo dorato, forse di cofanetto o portagioie), frgg. di forbici, ferri di mulo o d'asino (Tav. II, 20, 21, 22), sta ad indicare che l'ambiente può essere interpretato come adibito in parte a zona abitativa ed in parte a zona dove si svolgevano alcune fasi del processo produttivo. Il proseguimento dell'indagine archeologica stabilirà con più precisione fasi e spazi.

Si completa il colmarsi del canale con materiali provenienti dall'area II (US 7, 10, 12) e della zona antistante la calcara (US 8, 11, 25, 43).

Tutta l'area risulta abbandonata alla fine del XIV secolo. Sulla causa dell'abbandono delle fornaci di Germagnana si possono fare, per ora, soltanto ipotesi, ma probabilmente essa va ricercata nei seguenti fattori:

- a) la regressione demografica iniziata già prima della metà del XIV secolo, con conseguente diminuzione della domanda di prodotti vetrari e di materiali adoperati nell'edilizia;
- b) lo spostamento della manodopera specializzata verso altri luoghi; [60]
- c) il probabile esaurimento del bosco, che senz'altro precedentemente arrivava nelle immediate vicinanze delle fornaci.

5.2. Le fornaci

Delle tre fornaci individuate fino ad ora, quella meglio conservata e definita è la fornace A (Fig. 8). La struttura rettangolare (2,40 m x 2,70 m), absidata dal lato S. O., ha la bocca orientata verso N.O., in direzione dei venti dominanti ed è ricavata, per una profondità di circa 70 cm, nella roccia locale, per evidenti motivi di termicità. Gli interstizi tra cortina di mattoni e taglio della roccia sono riempiti d'argilla che ha assunto, per il calore subito, un colore rosso più o meno vivo. La parte in

elevato era costruita in mattoni, forse rinforzati parzialmente dall'esterno da pietre, aveva il tetto coperto da coppi o più probabilmente tutta la fornace era posta sotto una tettoia coperta da coppi: la US 3 conteneva 1107 kg di mattoni, 223 kg di coppi e 247 kg di pietre (Fig. 15). I mattoni sono di misura uniforme (11,5/12 x 30 x 6 cm) e si presentano semifusi, soprattutto nella parte absidata della parete S.O. (US 1) e sugli angoli delle US 19 e 45 (Fig. 9). Pure i mattoni che rivestono il canalino (US 31) sono leggermente deformati dal calore, mentre i mattoni dei muri N.O. e S. E. (US 4 e 2) non hanno subito nessuna deformazione. Da ciò segue che le zone sottoposte alla maggior esposizione di calore erano il canalino (US 31) e le due pareti corrispondenti alle estremità dello stesso. Sono in corso analisi archeometriche sui mattoni provenienti dalle varie parti della fornace A, allo scopo di stabilire le temperature raggiunte nella fornace.

La carica residua trovata nella fornace (US 26, 27) in un primo momento fece pensare ad una carica di "fritta". Analisi chimiche eseguite su campioni prelevati³⁷ dimostrano invece chiaramente che l'ultima carica della fornace si riferiva alla calcinazione di pietre per ottenere calce. La carica risulta composta da:

- 1) calcari palombini cotti, più o meno dilavati (probabilmente dalle acque del suolo);
- 2) concrezioni di suolo carbonatiche, da deposito di acque evaporate; [61]
- 3) sabbia (35% di quarzo, 55% di carbonato di calce, 10% di gesso);
- 4) calcare cotto (calce).

La presenza di idrossido di calcio significa l'avvenuta cottura dei calcari (a 800°C); inoltre la carica di calce è stata quasi subito coperta da terra, mantenendo inalterate le caratteristiche particolari dell'idrossido di calcio che in contatto con l'aria invece sarebbero andate perdute.

Assai singolare per una fornace da calce è la forma della fornace A. Di solito le calcare hanno forma circolare od ovoidale, anche se non mancano esempi, sia in epoca romana che in epoca medievale, di calcare di forma rettangolare. La calcara di Germagnana risulta del tipo a ciclo continuo, mancando la risega caratteristica delle calcare di tradizione romana ed altomedievale, che invece funzionavano a ciclo periodico³⁸. Il materiale veniva immesso in questa fornace insieme al combustibile.

E' stata proprio la forma rettangolare che fece presupporre inizialmente che si trattasse di una fornace da fritta³⁹. Biringuccio, in effetti, descrive la fornace da fritta come un forno di riverbero, lungo tre braccia, largo 2 braccia, alto 1 braccio, nella quale si calcinavano la rena bianca o pietre di fiume assieme al "sale" (il fondente sodico proveniente dalla Siria o dalla Provenza) ed una certa quantità di manganese. Questi componenti dovevano essere scaldati in modo da farli fondere bene; la massa di vetro, ancora poco depurata, che risultava alla fine di tale operazione veniva fatta raffreddare e poi tirata fuori e fatta a pezzi. Dopo di che i pezzi di fritta venivano trasferiti nei crogioli e collocati in un'altra fornace di forma circolare, dove avveniva l'ulteriore processo di fusione e di lavorazione (BIRINGUCCIO, 1540: 42).

Non si conoscono molte testimonianze archeologiche di calcare da fritta, perchè non sempre è chiaro se una fornace da vetro sia stata usata per [64] la preparazione della fritta, per la lavorazione

³⁷Le analisi sono state eseguite presso l'Istituto di Mineralogia dell'Università di Genova. Ringrazio il Prof. Tiziano Mannoni, che gentilmente mi ha fornito i dati e le spiegazioni delle analisi.

³⁸Vedi, sulle calcare in epoca romana e medievale, SAGUI', 1986: 350-354. Una calcara quasi quadrangolare, insieme ad una ovoidale, furono rinvenute in Piazza del Duomo a Firenze; purtroppo risultavano in gran parte distrutte (MAETZKE, 1977: 47 e ss).

³⁹Il termine "calcara", inteso come forno dove avviene la prima fusione del vetro, è di origine muranese; è appunto a Murano che il termine viene usato per la prima volta in un documento del 1280. Nel 1287 Jacobo della Chalchera mette a disposizione la sua calcara, situata al di fuori della zona dove sorgevano le vetrerie a chi volesse servirsene per la produzione della massa vitrea o "vitreum". Jacobo affitta il suo impianto, ma vende anche il prodotto "cioè di vitreo non laborato de masea". Il nome "fritta" per la massa vitrea compare per la prima volta nel 1347: "fricte a vitreo" (ZECCHIN, 1980: 172, 173).

del vetro o per entrambi i processi⁴⁰. La fritta trovata a Germagnana in quantità limitata proviene soprattutto dall'humus e da US di crollo (US 8, 33, 63). Molto probabilmente i vetrai di Germagnana si procuravano la fritta necessaria per la produzione, almeno dalla prima metà del XIV secolo in poi, presso una calcara specializzata, pratica peraltro confermata anche a livello documentario (vedi *infra* par. 3). Tutto ciò non esclude però che la calcara inizialmente, e cioè nella fase I, prima che avvenisse il rifacimento comportante il prolungamento della bocca della fornace (US 77, 78) e la costruzione della parete absidata (US 1), abbia funzionato come calcara da vetro. La struttura di una calcara da vetro presuppone comunque una separazione tra la camera di combustione e quella sovrastante, e cioè la presenza di una suola (bucata?). Nei muri rimasti (alti circa 70 cm) non c'è però nulla che faccia pensare che la fornace avesse avuto una suola e ciò non risulta neppure dal crollo (US 3). Ulteriori indagini archeologiche daranno spiegazioni a proposito. La fornace C, nell'area II, si presenta completamente diversa dalla fornace A (Fig. 7). L'indagine archeologica non è ancora completata, ma già da ora è chiaro che si tratta di una struttura piccola, probabilmente di forma ovoidale. Si intravedono due muretti convergenti (US 81, 82), costituiti da mattoni stracotti ed in parte affiancati da pietre. La distanza minima tra i due muretti è 20 cm; quella massima 52 cm. Tutt'intorno la terra si presenta rossa (US 65). Nell'humus e nelle US di crollo sono stati trovati pezzi di suola di fornace in pietra con colature di vetro verde, un frg. di marmo bianco (il marmo serviva per dare una forma regolare al bolo di vetro appena tolto con la canna dal crogiolo), un frg. di mattone refrattario (che si presenta, a differenza dei mattoni della fornace A, di un impasto giallognolo granuloso e piuttosto friabile) e vari grumi di un impasto roseo friabile, probabilmente refrattario (sul quale sono in corso analisi archeometriche). Inoltre, nelle immediate vicinanze dei muretti, sono stati trovati frgg. di crogioli, colature, scorie, masse, ritagli, colletti e frgg. di vetro lavorato. [65]

I due muretti possono essere interpretati come appartenenti alla bocca di una piccola fornace, il che lascia supporre uno sviluppo del resto della struttura verso S.O. Un confronto abbastanza preciso si può fin da ora indicare nella fornace 2 di La Seube (Francia). Si tratta di una struttura ovoidale allungata, con ad ambedue i lati corti un corridoio convergente, che a N. sembra aver funzionato come bocca della fornace, mentre nel corridoio S. avveniva il processo di lavorazione e di soffiatura del vetro (LAMBERT, 1972: 82-84; pl. X). La forma di questo tipo di fornace non corrisponde assolutamente alle fornaci da vetro "canoniche" descritte nella letteratura tecnica, né del periodo medievale (Teofilo, Eraclio), né del periodo rinascimentale (Biringuccio, Agricola).

5.3. I materiali

5.3.1. I CROGIOLI

Il rinvenimento di una quantità notevole di frgg. di crogioli⁴¹ a Germagnana (in totale 120 kg), ed in maniera meno massiccia negli altri siti, impone alcune considerazioni preliminari allo scopo di puntualizzare gli aspetti inerenti alla fabbricazione ed alla forma dei crogioli come emergono, per il periodo medievale, sia dalla letteratura specifica che da testimonianze archeologiche.

I crogioli rinvenuti nell'isola di Torcello, intorno ai forni da vetro dell'VIII secolo, sono ricavati da una pietra serpentina e foggiate sul tornio, procedimento che ha lasciato solchi orizzontali sulle superfici delle pareti e solchi concentrici sulle superfici dei fondi⁴². Il punto di fusione del

⁴⁰Vedi, per una rassegna dei vari tipi di forni da vetri in uso sia in Europa occidentale che orientale, GASPARETTO, 1967 e CHARLESTON, 1978. Ambedue gli autori si riferiscono sia alla letteratura tecnica che alle testimonianze archeologiche conosciute all'epoca della stesura degli articoli.

⁴¹Il termine usato nei documenti veneziani della fine del XIII secolo (cfr. ZECCHIN, 1980: 172) è "padella" o "padellotto", usato anche in Toscana (NERI, 1612: 24) accanto a "vasi", "conconi" e "pignatti" (cfr. BIRINGUCCIO, 1540: 42v.); SPALLANZANI, 1982: 595, cita un documento del 1480 nel quale viene adoperato il termine "vaso". Cfr. anche CANTINI GUIDOTTI, 1983: 70-72 per una discussione lessicale del termine "padella".

⁴²Gasparetto (GASPARETTO, 1967: 74) credeva che i crogioli fossero fabbricati con un impasto refrattario, ma le analisi chimiche eseguite in seguito hanno rivelato che essi sono di pietra. Cfr. LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI, 1977: 158-160.

serpentino (1300-1400°C) è superiore a quello del vetro, per cui detto materiale risulta particolarmente adatto per la costruzione dei crogioli (LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI, 1977: 102). Questi presentano [66] una forma a vaso da fiori, con fondo piano (diametro 14-24 cm) e bordi dritti con orli arrotondati (diametro 15-24 cm)⁴³.

Posteriore al funzionamento delle fornaci da vetro di Torcello è la descrizione, data da Teofilo nel II libro della *Schedula diversarum artium*, scritto nel X-XI secolo⁴⁴, della tecnica per la fabbricazione dei crogioli; essi risultano fatti con un impasto di argilla bianca precedentemente essiccata e polverizzata, alla quale viene data una forma tronco-conica rovesciata, con il bordo ingrossato verso l'interno (CHARLESTON, 1963: 215).

A Murano, nel XIV secolo, i vetrai ricorrevano ad artigiani specializzati nella fabbricazione di “padelle” (ZECCHIN, 1980: 172). L'esistenza di questi artigiani è attestata pure in Toscana, alla fine del XV secolo; per la fabbricazione dei crogioli adoperavano la terra di Monte Magno di Pistoia (SPALLANZANI, 1982: 573, 595)⁴⁵. Anche Biringuccio afferma che i “conconi” venivano fatti da maestri appositi, “con la terra di Valenzia o di Trequanda”, sul tornio. Dalla descrizione di Biringuccio emerge un crogiolo a pareti verticali, alto da 40 a 58 cm, con un diametro, sia alla bocca che al fondo, di circa 29 cm; le pareti erano spesse circa due dita. Si facevano seccare per 6-8 mesi, dopo di che venivano posti nella fornace rovente, dove si preparava la fritta, fin quando non diventavano rossi. Se superavano questa prova (spesso, per il “ritiro” dell'argilla, i recipienti si fessuravano), venivano tolti dal forno con degli appositi attrezzi di ferro e messi nel forno destinato alla lavorazione del vetro, dove, una volta riscaldati, venivano riempiti di fritta e di rottami di vetro. I ritrovamenti archeologici degli ultimi venti anni, effettuati nel corso di scavi stratigrafici di vetrerie medievali e post-medievali, sia in Italia che [67] in Francia ed Inghilterra, consentono un confronto con i dati che emergono dalla letteratura tecnica.

Si distinguono i seguenti tipi di crogioli:

- a) crogioli a corpo bombato, con bordi variamente estroflessi, rinvenuti nella Francia del Nord, probabilmente risalenti al XIV-XV secolo⁴⁶;
- b) crogioli tronco-conici con bordi assottigliati, rinvenuti nella vetreria di Monte Lecco (fine XIV-inizio XV secolo)⁴⁷ ed in due vetrerie del XVI secolo in Inghilterra⁴⁸;
- c) crogioli a corpo tronco-conico con bordo rientrante, trovati in Francia a La Seube ed a Rougiers (inizio XIV-metà XV secolo)⁴⁹.

⁴³Gasparetto (GASPARETTO, 1967. 74), parla di forma a botticella, basandosi probabilmente sul diametro massimo di un frg. di parete di circa 27 cm, che supererebbe quindi il diametro massimo riscontrato per i bordi (circa 24 cm). L'inclinazione delle pareti sottostanti i frgg. di bordi non convalida però una tale affermazione. Per le schede dei 22 frgg. di crogioli trovati a Torcello e la successiva discussione, vedi LECIEJEWICZ, TABACZYNSKA, TABACZYNSKI, 1977: 94-104; figg. 88-98.

⁴⁴Cfr., per il problema della datazione del manoscritto di Teofilo, l'indicazione bibliografica in GASPARETTO, 1967: 57.

⁴⁵A Bologna si importa, nella seconda metà del XIV secolo, terra pistoiese per la costruzione della fornace. cfr. NEPOTI 1978a: 324. Biavati (BIAVATI, 1981: 629) presuppone che questa terra “pistoiese” sia da identificare con la terra refrattaria di Montecarlo, nel Comune di Altopascio, dove fino all'inizio di questo secolo i bicchierai toscani si recavano per procurarsi la terra per fare i crogioli. Cfr. anche CANTINI GUIDOTTI, 1983: 68, 69.

⁴⁶La vetreria del Vecchio Mulino si trova nel bosco della Compiègne, a N. di Parigi. I documenti parlano di attività vetraria in questa foresta nel XIV e XV secolo, cfr. DOSSIN-SAUTAI, 1973-74: 359.

⁴⁷I crogioli della vetreria di Monte Lecco sono fatti in più fasi, senza l'ausilio del tornio: sul disco che costituirà il fondo (spesso circa 3 o 4 cm) viene fatta aderire la prima parte della parete (per circa 20 cm), alla quale si aggiunge il resto della parete con il bordo. L'altezza totale del crogiolo arriva così a 30-35 cm, cfr. FOSSATI-MANNONI, 1975: 70-73, fig. 12. Ogni crogiolo poteva contenere circa 25 chili di vetro, il che significa circa 60 bottiglie e 120 bicchieri: *ivi*: 97.

⁴⁸Gli scavi di fornaci da vetro a Hutton e Rosedale in Yorkshire, Inghilterra, hanno restituito crogioli con diametri dei fondi intorno a 14 cm e diametri delle bocche tra 14,4 e 16,4 cm. L'altezza varia da 20 a 22 cm circa. I crogioli sono fabbricati con terra locale e fondono ad una temperatura di 1500°C; cfr. CROSSLEY-ABERG, 1972. 157, figg. 70, 71.

⁴⁹I crogioli rinvenuti a La Seube sono fatti con un impasto siliceo-argilloso giallopallido. I diametri dei fondi piani vanno da 5 a 25 cm; quelli delle bocche da 9 a 42 cm. Il più grande può contenere circa 12 chili di massa vitrea ed i più

Per quanto riguarda i frgg. di crogioli rinvenuti nei siti individuati nel territorio oggetto di ricerca, possiamo fare alcune considerazioni:

- i crogioli risultano tutti foggati con l'ausilio del tornio, che ha lasciato segni orizzontali sull'interno delle pareti; l'esterno è liscio e presenta spesso solchi verticali poco profondi, effettuati a crudo⁵⁰ [68];
- si possono distinguere due tipi di impasti:
impasto I: compatto, duro o durissimo, con granelli bianchi regolari e fini e qualche vacuo, colore grigio quasi bianco o cuoio;
impasto II, duro, in pochi casi leggermente friabile, con inclusi irregolari bianchi e scuri in presenza di vacui; il colore va dal grigio al cuoio.

L'impasto I è costituito per il 70% da quarzite triturate e per il 30% da argilla povera di ferro. Nell'impasto II il rapporto quarzite/argilla è 50/50⁵¹.

Prendendo in considerazione la totalità dei frgg. di crogioli rinvenuti nei vari siti individuati nel corso delle ricerche, si può constatare che:

- i fondi sono sempre apodi, piani o leggermente concavi
- i bordi sono rientranti o piani
- l'andamento delle pareti è: a) a tronco di cono rovesciato o quasi verticale; b) bombato; c) a curvatura tendenzialmente emisferica.

Anche se non è possibile ricostruire nessuna forma intera (manca soprattutto l'altezza), si possono distinguere 3 forme:

- 1) a catino con bordo rientrante, orlo piano assottigliato verso l'interno, fondo piano. Ø (bocca): 25-32 cm; Ø (fondo): 17 cm; spessore pareti: 0,7-1,3 cm (Tav. I, 1, 2, 3, 5).
- 2) a tronco di cono rovesciato o a corpo leggermente bombato, con bordi rientranti ed orli variamente ingrossati verso l'interno, fondo piano, in alcuni casi leggermente concavo. Ø (bocca): 25-35 cm; Ø (fondo): 25-32 cm; spessore pareti: 1,3-3,1 cm; spessore fondi: 1,4-2,7 cm. (Tav. I, 4, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15).[69]
- 3) a tronco di cono rovesciato ma con orlo piano, appena arrotondato o assottigliato; fondo come forma 2. Ø(fondo): 24-37 cm; spessore pareti: 0,6-2,8 cm; spessore fondo: 1,72,4 cm. (Tav. I, 7, 12).
3a) variante di 3: corpo leggermente sferico, con orlo piano; spessore pareti: 2 cm. (Tav. I, 9).

La forma 1 è eseguita sia con l'impasto I che con l'impasto II. E' sempre rivestita internamente da un sottile strato di vetro verde, che assume sfumature più o meno scure a seconda del colore dell'impasto sottostante: sull'impasto I è trasparente e non staccabile dal crogiolo; sull'impasto II è piuttosto opaco, tende in alcuni casi al giallino e si stacca abbastanza facilmente. Troviamo questa forma a Germagnana (siti 7 e 9) ed a Camporbiano (sito 17). La forma non è dissimile dalla forma

piccoli da 0,5 a 0,7 chili. I crogioli sopportano temperature da 1000 a 1200°C, cfr. LAMBERT, 1972, in particolare p. 94; tavv. IV, XXIV, XXV; figg. 19, 22. I crogioli rinvenuti a Rougiers presentano due tipi di impasto: il primo si presenta grigio-rosso con dimagranti abbondanti visibili, ed è friabile; il secondo è molto più fine ed omogeneo e cotto regolarmente, di colore grigio. I crogioli fabbricati con il primo impasto sono molto più ingombranti di quelli fatti con il secondo impasto. I diametri dei fondi sono compresi tra i 32 e i 42 cm; quelli delle bocche tra i 40 ed i 42 cm; l'altezza è circa 24 cm. Questi crogioli possono contenere circa 14 litri di massa vitrea, cfr. DEMIANS D'ARCHEMBAUD, 1980: 1323-1331.

⁵⁰ Può darsi che questi solchi verticali siano stati impressi appositamente per incanalare le inevitabili colature di vetro anche se non è del tutto chiara l'utilità di un tale procedimento. Forse sono invece da mettere in relazione alla fase di essiccamento, che sappiamo essere assai lunga: potrebbero essere i segni rimasti di rudimentali cesti non intrecciati, che servivano per contenere il crogiolo quando questo non era ancora seccato. Da notare che i solchi risultano presenti soprattutto sui frgg. di quei crogioli che, in base allo spessore delle pareti, si possono classificare come grandi. I solchi verticali mancano invece sui crogioli a forma di catino che, del resto, se fosse vera la mia ipotesi, non avrebbero avuto bisogno, data la mole minore, di essere contenuti nei cesti durante l'essiccamento.

⁵¹Vedi *infra*: analisi petrografiche.

4 della classificazione elaborata da Chambon per i crogioli rinvenuti nell'Europa settentrionale e sarebbe riferibile all' XI-XII secolo (CHAMBON, 1958: 116, fig. 24)⁵².

La forma 2 è fabbricata solo con l'impasto I. I crogioli di questo tipo sono rivestiti internamente da uno strato di vetro verde che ha un colore più intenso sul fondo, dove lo spessore dello strato può arrivare anche a 0,6 cm. Il vetro depositatosi sui bordi e sulle parti alte delle pareti è invece di un verde più chiaro. Il vetro verde vivo (sul fondo) non è tale a causa del maggior spessore, ma è ottenuto deliberatamente aggiungendo al vetro ordinario, che è verde chiaro, scaglie di metallo, probabilmente rame. Questa pratica, conosciuta dalla letteratura tecnica e riscontrata nelle vetrerie di Rougiers e La Seube⁵³, viene testimoniata dalla presenza di macchie rosse e noduli di rame ossidato su pareti e fondi di crogioli di [70] Camporbiano (sito 17), Germagnana (sito 7) e Gambassi (sito 3). Rispetto alla forma 1 la forma 2 è più massiccia, considerando che lo spessore delle sue pareti arriva ad oltre 3 cm. All'interno di uno stesso crogiolo gli spessori possono variare notevolmente: più fini nelle parti alte, più spessi verso il fondo. Gli angoli che le pareti fanno con il fondo vanno da 90° a 105°.

Due crogioli parzialmente ricostruiti provenienti da Germagnana (sito 7), nella parte inferiore dimostrano l'andamento bombato delle pareti: si alzano quasi verticalmente fino ad un'altezza di 10-12 cm, per poi inclinarsi leggermente verso l'interno (Tav. I, 4, 13, 15).

Prevale comunque la forma tronco-conica rovesciata desumibile dagli esempi di bordi con attacco di pareti che si stringono più o meno verso il basso (Tav. I, 6, 8, 10, 11).

Crogioli della forma 2 sono stati trovati a Camporbiano (sito 17), a Gambassi (sito 3) e a Germagnana (sito 7, 8). Basandoci sulla ceramica trovata in associazione in questi siti, possiamo stabilire che la forma 2 è stata in uso dall'inizio del XIV secolo fino alla metà del XV secolo. Questa forma trova confronti nella forma 6 di Chambon, attestata nei secoli XIV-XV. Troviamo confronti anche con crogioli di La Seube, dove l'attività vetraria si è svolta fino alla metà del XV secolo, e con crogioli rinvenuti a Rougiers (attività vetraria attestata per il periodo 1318/1320-1345) (LAMBERT, 1972: 116, pl. XXV; DEMIANS D'ARCHIMBAUD, 1980: pl. 445).

La forma 3 si diversifica dalla forma 2 principalmente attraverso il bordo, che è ad orlo piano (Tav. I, 7). L'impasto è del tipo I. La differenza sta anche nel vetro che ha contenuto, che si presenta trasparente e con sfumature violacee. Il vetro, in effetti, si colora di viola aggiungendo alla massa di vetro una quantità di biossido di manganese superiore a quella che serve per decolorare il vetro. A La Seube il ritrovamento di blocchi di manganese allo stato naturale insieme alla presenza di vetri viola, attesta l'uso del manganese come colorante prima della metà del XV secolo (LAMBERT, 1972: 96)⁵⁴. Troviamo questa forma a Rimondino (sito 4), a Le Ripe (sito 3), a La Fornace (sito 5) (Tav. I, 12). Manca invece del tutto a Germagnana. [71]

La variante 3a rispetto alla forma 3 ha il corpo leggermente emisferico (Tav. I, 9); è presente soltanto a Cascialli (sito 13), dove l'attività vetraria risale al XV secolo ma ha perdurato probabilmente fino al XVIII-XIX secolo.

⁵² E' chiaro che confronti con crogioli belgi non sono molto attendibili, ma va considerato il fatto che la tecnologia del vetro risulta universale, soprattutto nel periodo medievale.

⁵³ Sia a La Seube che a Rougiers sono stati trovati, sul fondo di alcuni crogioli, dei grumi rossi in mezzo al vetro verde vivo. A La Seube analisi chimiche hanno stabilito che il vetro verde vivo consiste in un silicato di rame bivalente, ottenuto dalla combinazione di ossido di rame bivalente con la silice fusa. Se la temperatura nella fornace supera 100-1100°C, la pasta vitrea verde ottenuta con questo sistema passa dallo stato di silicato di rame bivalente allo stato di silicuro di rame bivalente (Si Cu₂), dalla consistenza molto dura e di un colore grigio metallo molto brillante; cfr. LAMBERT, 1972: 90, 95, 96; DEMIANS D'ARCHIMBAUD, 1980: 1330. Le macchie rosse che si vedono su alcuni fondi e pareti di crogioli provenienti da Camporbiano, Germagnana e Gambassi, con ogni probabilità testimoniano una pratica simile, da verificare con analisi chimiche. La pratica di aggiungere alla massa vitrea scaglie di ferro e rame emerge anche dalla letteratura tecnica, cfr. NERI, 1612: 29.

⁵⁴ Neri descrive l'aggiunta di manganese alla massa vitrea per togliere la sfumatura verdognola; viene raccomandato il manganese piemontese, che è più puro di quello toscano e ligure, in quanto il manganese proveniente dalle ultime due zone contiene molto ferro, cfr. NERI, 1612: 15.

La presenza nell'area produttiva di Germagnana di frgg. di crogioli (forma 2) mai utilizzati, fa presupporre che i crogioli venissero fabbricati sul posto, probabilmente da artigiani specializzati.

Le datazioni indicate in questa sede per le forme individuate si basano esclusivamente sulla associazione ceramica del contesto in cui sono stati trovati i frgg. di crogioli. Per il sito 7 (Germagnana) è tuttora in corso, data l'enorme quantità di frgg. di crogioli rinvenuti, lo studio sistematico dei reperti. La notevole frantumazione e la disomogeneità formale che uno stesso crogiolo può presentare (e non soltanto per rotture avvenute dentro la fornace), non facilita la ricostruzione delle forme intere. Delle due forme riscontrate a Germagnana (forma 1 e 2), prevale nettamente la forma 2. Per ora non siamo in grado di stabilire se le due forme siano coesistite o se la forma 2 abbia sostituito (e quando?) la forma 1.

In questo momento la presentazione di una tipologia, con relativa cronologia, potrebbe anche sembrare prematura, se non fosse per il fatto che essa può dare inizio ad una serie di confronti per questo manufatto, in Italia veramente poco conosciuto.

5.3.2. I VETRI

Il totale dei frgg. di vetro rinvenuti a Germagnana ammonta a circa 1350. Si tratta quasi esclusivamente di vetro verde chiaro. Solo lo 0,70 % è costituito da vetro incolore. Il vetro presenta piccole bollicine e striature da soffiatura; in genere è trasparente, ma in alcuni casi è coperto da strati iridescenti da devetrificazione (DAINTITH, 1988: 5, n. 2), mentre pochi frgg. presentano una incrostazione marrone. E' stato trovato un solo frg. di vetro blu, di forma non identificabile; il ritrovamento di alcune scorie con vetro blu sembra indicare che a Germagnana si producesse pure vetro blu, anche se in quantità molto limitata.

L'unico frg. di vetro d'importazione (si tratta di un frg. di forma non identificabile in vetro incolore, con decorazione a smalto in rosso e blu) è chiaramente da interpretare come facente parte di una partita di vetri rotti che, portati in vetreria, venivano aggiunti al vetro nuovo per abbassarne il punto di fusione. [73]

L'estrema frantumazione dei frammenti non ha facilitato la classificazione. Inoltre molti frgg. presentano deformazioni, evidente ragione del loro scarto. E' risultato problematico stabilire se i frgg. di fondo a conoide rientrante appartenessero a bicchieri oppure a bottiglie. Infatti i frgg. chiaramente riconoscibili come fondi solo in pochi casi consentono di risalire al diametro. Come criterio di distinzione è stato adoperato, oltre che il diametro, lo spessore del vetro (che, nel caso dei bicchieri, non supera mai 0,1 cm) e l'inclinazione della parete partente dal fondo (rettilinea nel caso del bicchiere, curva nel caso della bottiglia).

Anche se non abbiamo potuto ricostruire nessuna forma intera, con l'analisi dei frgg. sono stati distinti bordi, fondi e pareti di bicchieri; bordi, colli, fondi e pareti di bottiglie e/o ampolle; bordi e fondi di forme aperte. Tra le forme riconosciute il bicchiere occupa il primo posto, seguito dalle bottiglie. Risultano presenti, ma in percentuali trascurabili (vedi istogramma Tabella 2), forme aperte non facilmente classificabili, una coppa su piede ad anello, oggetti destinati alla distillazione ed un probabile calice su piedistallo. 2 frgg. di pareti con piccole bugne applicate forse sono da riferirsi al bicchiere con bugne, conosciuto soprattutto in Puglia ed in Sicilia, ma anche in molte aree toscane in contesti due e trecenteschi (LAMARQUE, 1973: fig. 35, n. 41; FRANCOVICH-GELICHI, 1980, Tavv. 22, 23; Prato, 1978, Tav. XVI, n. 704). La esiguità dei frgg. indica, comunque, che questo tipo di bicchiere non fu prodotto a Germagnana; probabilmente si tratta, anche in questo caso, di vetro rotto usato per la rifusione.

Le forme

- a) Bicchiere tronco-conico, orlo appena ispessito, apodo, fondo a conoide rientrante con all'interno evidente segno del puntile, pareti decorate tramite soffiatura in stampo o lisce. I diametri dei bordi sono compresi tra 7 e 8 cm, mentre quelli dei fondi si aggirano intorno a 5cm.

I bordi sono sempre lisci. Non si è potuto stabilire, a causa della frantumazione del

materiale, a quanti centimetri al di sotto dell'orlo incominciasse la decorazione delle pareti. Lo spessore delle pareti, soprattutto nelle parti lisce, è inferiore a 0,05 cm. Si possono distinguere 5 tipi di decorazioni ottenute in stampo (di legno o di metallo?)⁵⁵: a losanghe (45%), a cerchi (4%), a scanalature [74] verticali (1,5%), a spirale (0,85%) e a zig-zag (0,15%) (Tav. II, 2-7); il 48,5% delle pareti invece risulta privo di decorazioni. Solo in pochi frgg. di fondi la decorazione delle pareti prosegue anche sotto il fondo. In Via delle Campane a Gambassi (sito 1), è stato rinvenuto un bicchiere in vetro incolore con il fondo decorato completamente con losanghe (Tav. II, 1), databile alla prima metà del XV secolo. Non è possibile ricostruire nessuna altezza. In Italia questo tipo di bicchiere è stato trovato in numerosi siti. Ai siti elencati in MANACORDA, 1985: 539, si possono aggiungere gli esemplari rinvenuti: a Tuscania in contesti della seconda metà del XIV-XV secolo (LAMARQUE, 1973: 117, 118, fig. 32, nn. 1, 3, 4, 6); a Scarlino del XVI secolo (in corso di stampa); a Montelupo in contesti del XV-XVI secolo (Montelupo, Museo della Ceramica); a Ferrara in un contesto cinquecentesco (AA.VV., *Il Museo Civico in Ferrara*: 216, 217); a Rimini (GELICHI, 1986: tav. XXIV, nn. 1-4, 8); a Firenze in un contesto della prima metà del XIV secolo (BUERGER, 1975: 202, nn. 43, 4); a Rocca S. Silvestro (Campiglia Marittima) in contesto del XIV secolo (m a t e r i a l e i n e d i t o) . In Francia questo tipo di bicchiere compare a Rougiers già in contesti della fine del XIII secolo, ma soprattutto nel 2° e 3° quarto del XIV secolo (DEMIANS D'ARCHIMBAUD, 1980: 1302-1304, tab. 8, forma A; pl. 450-453). A La Seube, sempre in Provenza, il contesto risulta della 1ª metà del XIV secolo (LAMBERT, 1972: pl. XIII, nn. 2, 3, 5, 6, 7). Ritrovamenti a Utrecht (Olanda) del XIV-XV secolo (ISINGS-WIJNMAN, 1977: fig. 2, nn. 6, 7) dimostrano l'estrema diffusione di questi bicchieri. L'origine del bicchiere tronco-conico soffiato in matrice va comunque cercata in Toscana. La fabbricazione a Murano di bicchieri "fiorentini", "lucchesi", "pisani", "pistoiesi" e "gambassini", documentata per il XIV-XV secolo (ZECCHIN, 1973a: 121, 122; 1979: 221), evidenzia non solo la presenza nell'isola lagunare di artigiani provenienti dalla Toscana, ma anche di prodotti specifici da essi fabbricati. Per ora è possibile risalire solo alla forma del bicchiere "gambassino", che risulta soffiato in matrice (come d'altronde quello fiorentino (ZECCHIN, 1979: 224)) e poteva essere lungo (ZECCHIN, 1973a: 121) o piccolo, di vetro bianco cristallino ma anche di vetro verde (NEPOTI, 1978a: 326, 333; BIAVATI, 1981: 6 3 0 , 6 3 1) . Possiamo essere sicuri che i reperti restituiti a Germagnana e nel centro storico di Gambassi, riguardano proprio il bicchiere "gambassino" di cui ci parlano le fonti e cioè un bicchiere tronco-conico, decorato in vario [75] modo, in alcuni casi anche fin sotto il fondo, che risulta apoda e a conoide rientrante. Tenendo presente l'estrema mobilità degli artigiani (vedi Figg. 1, 2), non c'è da meravigliarsi che gli oggetti da loro fabbricati risultino uguali nelle diverse località italiane. I vetrai evidentemente si portavano dietro, tra i loro attrezzi di lavoro, anche le forme dove soffiavano i bicchieri. Resta da dimostrare se pure i bicchieri tronco-conici con decorazione ottenuta in matrice trovati negli altri paesi europei, siano da collegarsi con la presenza di artigiani italiani. Ricerche d'archivio condotte parallelamente nei paesi in questione potrebbero dare risposte in proposito.

- b) bottiglia con stretto collo svasato verso l'alto con orlo ispessito (Tav. II, 17), apoda, fondo a conoide rientrante (ricostruibile solo un diametro di 6 cm). In base alle curvature delle pareti partenti dal fondo si può dedurre che l'andamento del corpo fosse sferoidale. Anche le bottiglie recano sulle pareti decorazioni ottenute tramite soffiatura in matrice: ad esagoni, a rombi, a spirale. Il vetro è sempre verde più o meno chiaro con piccole bollicine e striature

⁵⁵Nel progetto di Guasparre di Simone Parigini si parla di forme di bronzo (SPALLANZANI, 1982: 573).

d a s o f f i a t u r a .

La bottiglia dallo stretto collo svasato verso l'alto è conosciuta: a Toscana (LAMARQUE, 1973, fig. 33, nn. 20-22; fig. 34, nn. 23-26, 28); a Monte Lecco, fine XIV-XV secolo (FOSSATI-MANNONI, 1975: 65, n. 76); a Genova, in contesti del '300, '400 e '500 (ANDREWS, 1977: 166, 167; tavv. XXI, XXII); a Grosseto, in contesti del '500 (FRANCOVICH-GELICHI, 1980: tav. 10, nn. 174, 176; tav. 33, nn. 47, 48); a Prato, in contesti del '300 e '500 (*Prato*, 1978: tav. LIX, n. 1022; tav. XVI, n. 691); a Palermo, con due rigonfiature a livello del collo, del XIV secolo (D'ANGELO, 1976: fig. 4); a Roma, nella Esedra della Cripta Balbi, in contesti del XIV-XV secolo (materiale in c.s.). Alcuni frgg. di anse a nastro scannellato probabilmente appartengono ad ampolline (Tav. II, 13).

Un frg. di pastiglia a cerchio in vetro verde potrebbe essere interpretato come bollo di misura di una bottiglia.

c) Bicchiere con fondo a conoide rientrante su basso piede ad anello ripiegato, presente con frgg. molto deteriorati, quasi completamente ricoperti da una crosta marrone (Tav. II, 8).

d) F o r m e a p e r t e .

I frgg. reperiti non consentono di risalire a nessuna forma ben precisa. Si riconoscono: un bordo svasato, Ø8 cm, orlo ispessito, forse riferibile [76] a lampana (Tav. II, 11); un frg. di un piede ad anello di coppa, ottenuto tramite piegatura del vetro su se stesso (Tav. II, 18); un frg. di bordo a tesina, Ø 8 cm (di lampana?); un frg. di bordo sagomato, Ø 9 cm (Tav. II, 9). Alcune ansette ad orecchietta possono essere associate a lampane (Tav. II, 12).

e) Calice.

Alcuni frgg. contigui di piede ottenuto tramite piegatura del vetro sembrano appartenere al piede di un calice (Tav. II, 15).

f) Alcuni frg. di vetro tubolare sembrano riferibili ad oggetti adoperati nella distillazione (Tav. II, 19).

In conclusione si può affermare che la produzione della vetreria di Germagnana era chiaramente rivolta alla fabbricazione di oggetti di uso comune, eseguiti prevalentemente in vetro verdolino e meno di frequente in vetro incolore, ed era limitata a poche forme. Il primo posto spetta al bicchiere "gambassino". Segue la bottiglia dal collo stretto svasato verso l'alto. Sporadiche sono le forme aperte, tra le quali coppe e lampane dalle forme non identificabili. I frgg. di calice probabilmente sono da riferire ad oggetti portati tra i vetri rotti. Non è da escludere che si producessero nella vetreria articoli per la distillazione.

Non fanno parte della produzione i caratteristici bicchieri a bugne applicate, di forma cilindrica e col bordo svasato, pure conosciuti in altre aree toscane in contesti due e trecenteschi.

Non risultano decorazioni in fili applicati in colori contrastanti (di solito in vetro blu) su bicchieri e bottiglie.

5.3.3. LA CERAMICA

La ceramica rinvenuta fino ad ora a Germagnana proviene sia dall'humus che da contesti stratigrafici ed ammonta a circa 3000 frgg.

In questa fase del lavoro, con l'indagine archeologica incompiuta ed il materiale ceramico ancora in corso di studio, si possono comunque già fare alcune considerazioni, le quali si basano soprattutto sull'analisi dei dati emergenti da un confronto quantitativo tra le varie classi ceramiche e su un primo esame delle stesse.

Tenendo presente che la ceramica proviene soprattutto da US riferibili a riempimenti e crolli, è stato tralasciato l'esame dei rapporti quantitativi all'interno delle singole US e si è provveduto invece al raggruppamento delle classi ceramiche rinvenute in quelle US che facevano parte di situa [78]zioni ben definite e cioè: 1) il canale a cielo aperto (US 44) riempito dalle US 7 e 32; 2) la cavità situata tra le fornaci A e B (US 88), riempita dalle US 8, 11, 25, 43; 3) la fase di crollo della zona della fornace C (US 63, 79, 83, 89, 91).

Uno sguardo ai tre istogrammi della Tab. 1 mette subito in evidenza la predominanza, in tutte e tre le situazioni, della ceramica acroma: essa raggiunge complessivamente (grezza + depurata + selezionata) percentuali comprese tra il 72% e l'81,5%. I rapporti tra la ceramica grezza e depurata risultano piuttosto equilibrati, sia nella zona delle fornaci A e B (33% la grezza; 34,5% la depurata), che nella zona della fornace C (38,5% la grezza contro 33,5% della depurata). Dominante è invece l'acroma grezza nel riempimento del canale a cielo aperto: qui l'acroma depurata è la metà di quella grezza. L'acroma selezionata è presente invece con percentuali piuttosto basse, da 0,5% a 8,5%.

La ceramica coperta è quasi esclusivamente rappresentata dalla maiolica arcaica (in tutte e tre le zone) e dalla maiolica arcaica blu (nel riempimento del canale e nella zona della fornace C). Le percentuali ammontano complessivamente a valori compresi tra il 17% ed il 22%.

Poca la ceramica invetriata rinvenuta, presente soltanto nel riempimento del canale (1,5%) e nella zona tra le fornaci A e B (2%).

Sono ancora in corso di elaborazione i rapporti quantitativi tra forme aperte e forme chiuse. Nella ceramica acroma prevalgono comunque le forme chiuse, presenti con l'olla ovoidale dal fondo piano che si presenta con diversi tipi di bordo (in ordine decrescente):

- a) bordo più o meno svasato a nastro, nella maggior parte degli esemplari con sagomatura all'esterno e risega all'interno per posa di coperchio. E' presente in diverse dimensioni (diametro bocca da 12 a 18 cm; spessori delle pareti tra 0,3 e 0,5 cm) (Tav. III, 1, 2, 3). Frammenti di questo tipo di olla si conoscono nel Medio Valdarno da contesti databili intorno alla metà del XIV secolo (CIAMPOLTRINI, 1979: 362, 363; fig. 3, n. 27) e a Volterra (CRISTOFANI, 1973: 228, fig. 144, n. 40).
- b) Bordo a sezione triangolare (Tav. III, 4, 5), confrontabile con esemplari rinvenuti a Rocca S. Silvestro, cronologicamente collocati nel corso del XIV secolo (FRANCOVICH-PARENTI *et alii*, 1987, Tav. IX, 14).
- c) Bordo svasato; i bordi svasati appartengono di solito ad olle databili ai secoli centrali del medioevo. [79]

Alle olle con bordo del tipo a) si accompagna un coperchio a disco, con presa apicale a nastro e con almeno due fori per la fuoriuscita dei vapori, conosciuto, oltre che in ambito senese, anche a Volterra (CRISTOFANI, 1973; fig. 146, n. 46) ed a Certaldo (FRANCOVICH, 1982: 116, n. 147). L'impasto di olle e coperchi è piuttosto selezionato, duro, di color beige-arancione se non usato, quasi nero se esposto al fuoco, con inclusi medi e piccoli prevalentemente bianchi e neri. Sono stati inoltre rinvenuti alcuni frgg. appartenenti ad un boccale da fuoco con ansa a nastro e bocca trilobata. Da notare le due olle, delle quali una parzialmente ricomposta, trasformate in colatoi: presentano sulle pareti e sul fondo una serie di buchi praticati dopo la cottura del manufatto (Tav. III, 3). Si tratta chiaramente del riutilizzo di olle, non più utilizzabili per la cottura dei cibi, probabilmente per una rottura o incrinatura, e quindi trasformate in colatoi.

Tra le forme aperte prevale il testo di tipo artigianale, eseguito sul tornio, con pareti mediamente svasate, orlo per lo più arrotondato, in alcuni casi con solco che distingue il fondo dalle pareti. Sono presenti diverse dimensioni (diametri orli 22, 31, 32 cm; Tav. III, 7, 8, 9). I testi di Germagnana non si discostano da quelli conosciuti in altre aree toscane nel XIII/XIV secolo. Gli impasti sono piuttosto grezzi di color marrone-rossiccio, abbastanza teneri e ricchi di inclusi calcarei e micacei di medie e grandi dimensioni.

Il tegame dalla bassa parete con orlo estroflesso è l'ulteriore evoluzione del testo (Tav. III, 19). L'impasto comunque è molto più selezionato rispetto a quello dei testi ed è simile a quello delle olle.

Anche nella ceramica acroma depurata il rapporto tra forme aperte e forme chiuse è in favore delle ultime, anche se non è facile stabilire se i frgg. di pareti e di fondi appartengano a forme chiuse o aperte.

Nelle forme chiuse prevalgono le anforette ed anforotti, in maggior parte di fattura artigianale, con ansa a nastro complanare, bocca trilobata, fondo piano, corpo ovoidale; alcune anforette recano una

decorazione sinusoidale eseguita a stecca sulla spalla. Da notare il bollo circolare “a ruota dentellata”, impresso a crudo su un’ansa a nastro. Fino ad ora non si conoscevano nell’entroterra toscano esempi di questo particolare tipo di decorazione, conosciuta soprattutto in alcune località costiere della Toscana e lungo il corso dell’Arno⁵⁶. [80]

Sono presenti pure alcuni frgg. di beccucci appartenenti a brocche.

Tra le forme aperte si annoverano:

- catini con tesa piana appena affluente, fondo piano (Tav. III, 10), rinvenuti in altri contesti toscani datati all’inizio - metà XIV secolo (FRANCOVICH-PARENTI, *et alii*, 1987: Tav. IX, 16).
- catino con bordo piano orizzontale sul quale è presente decorazione sinusoidale, che appare pure sulla parete esterna sotto il bordo (Tav. III,20).

L’abitudine di decorare con linee sinusoidali recipienti aperti in acroma depurata è stata riscontrata nell’area valdarnese (CIAMPOLTRINI, 1979: 363, n. 16; DANI-VANNI DESIDERI, 1981: 477, tav. 1, nn. 10, 11), nell’area senese (BARKER *et alii*, 1986: Tav. IV, 1, 2) e lungo la costa toscana (FRANCOVICH-PARENTI *et alii*, 1987: Tav. VII, 16). L’ambito cronologico non è facilmente individuabile, ma dai contesti di rinvenimento sembra da riferirsi soprattutto al periodo antecedente l’introduzione della maiolica arcaica, avvenuta nell’entroterra toscano alla fine del XIII secolo.

Interessante è il rinvenimento di un colatoio in acroma depurata interamente ricostruibile: si tratta di una forma chiusa con bordo estroflesso a sezione triangolare, corpo ovoidale e fondo piano dove è praticata a crudo una serie di buchi (Tav. III, 12).

Pure nella maiolica arcaica prevalgono nettamente le forme chiuse, presenti col boccale dal piede svasato, caratteristico della prima produzione di maiolica arcaica, a volte fortemente strozzato, ansa a bastoncello, decorazioni geometriche (Tav. III, 15). Tra le forme aperte si notano un catino dal bordo ingrossato (Tav. III, 14) ed un catino dal bordo estroflesso ad arpione, di un impasto chiaro (Tav. III, 11).

La percentuale complessiva piuttosto alta di maiolica arcaica rinvenuta è indice di un tenore di vita abbastanza alto, soprattutto in considerazione del fatto che siamo in ambito rurale. Da tener presente a tale proposito che la ubicazione di Germagnana lungo l’asse viario Firenze-Castelfiorentino-Volterra ha senz’altro determinato e favorito il diffondersi di prodotti ceramici anche di un certo pregio. Inoltre, come abbiamo visto, gli artigiani del vetro potevano considerarsi una categoria piuttosto agiata, con[83]dizione che si rispecchia pure negli oggetti della cultura materiale. Abbastanza indicativa a tale proposito la percentuale considerevole di maiolica arcaica blu, produzione che usava, insieme al bruno di manganese, il blu di cobalto (al posto del verde ramina) e veniva ritenuta più ricercata di quella della maiolica arcaica classica. La comprovata presenza, già dalla metà del XIV secolo, a Castelfiorentino di botteghe produttrici questa particolare classe ceramica (MENDERA, c.s.) ha senz’altro favorito la distribuzione nei centri vicini.

La maiolica arcaica blu rinvenuta a Germagnana è presente esclusivamente con la forma del boccale, non interamente ricostruibile, ma con bocca trilobata con decorazione a treccia sotto il bordo, ansa a bastoncello più o meno schiacciato, sotto l’attacco della quale in un caso è leggibile una marca (Tav. III, 17), confrontabile con una marca rinvenuta a S. Reparata a Firenze (BUERGER, 1975: 202, fig. 8); la decorazione sul corpo è fitomorfa ed a scacchiera.

La ceramica invetriata, pure trovata in bassa percentuale, può essere considerata particolarmente interessante per le tre forme con le quali si presenta: senza confronto diretto sembra per ora l’orcio biansato, anse a nastro dai bordi rialzati, impostate sulla spalla, corpo ovoidale; l’invetriatura marrone-chiaro tendente al giallo ricopre l’esterno ed è particolarmente spessa sui bordi rialzati dell’ansa; l’interno è ricoperto da un ingobbio giallognolo; l’impasto è depurato, duro, rosato (Tav.

⁵⁶I bolli, di cui sono conosciuti vari tipi (a “girandola”, a “corona dentellata”, a “graticcio semplice” e a “rosetta”) sono stati trovati come decorazioni su brocche, boccaletti, anforette, olle e forme aperte (per una messa a punto degli studi su questo particolare tipo di decorazione cfr. Paoletti, 1987).

III, 16). Il basso tegame dalle pareti leggermente ricurve è invetriato solo all'interno; l'impasto è grezzo selezionato (Tav. III, 21). Il tegame con presa a tubercolo è coperto all'interno, e parzialmente sulla presa, da scarsa vetrina verdolino-giallognola, esterno nudo; impasto grezzo ma selezionato, con inclusi bianchi (Tav. III, 18). Questo tipo di tegame era conosciuto fino ad ora soprattutto sulla costa toscana (FRANCOVICH-PARENTI *et alii*, 1987: Tav. IX, 19; GELICHI, 1977: 309, Tav. I, 14, 15).

La ceramica acroma selezionata è costituita da forme aperte e chiuse. Tra queste ultime si riconoscono anforotti a "beccaccia" (siamo riusciti a ricostruirne uno quasi integralmente), con giglio impresso sull'ansa a nastro complanare all'orlo, breve collo tronco-conico, corpo ovoide, fondo piano. L'impasto è selezionato, duro, arancione, con piccoli inclusi regolari bianchi e neri. L'anforotto non risulta foggato sul tornio, ma presenta le stesse caratteristiche impronte presenti pure all'interno delle forme aperte della ceramica cosiddetta "figlinese" e che denotano le pressioni delle mani al momento della distribuzione dell'impasto nella forma. Ed è [84] proprio alla ceramica "figlinese" che appartengono le forme aperte riferibili a catini e bacini, con diversi tipi di decorazione ottenuta in matrice e che in parte si rifanno a quelli conosciuti dagli scarti di produzione di Figline Valdarno (MAETZKE, 1973).

5.3.4. SCARTI DI LAVORAZIONE

In tutta l'area sottoposta a scavo gli scarti di lavorazione del vetro sono stati rinvenuti in abbondanza. Si distinguono:

1. ritagli, spesso a "ricciolo", che dimostrano chiaramente il segno lasciato dal taglio praticato con le forbici;
2. colature e gocce di vetro, trasparenti se cadute durante la fase di lavorazione su una superficie pulita (pietra, marmo), incrostate da leggero strato di terra se cascate in terra. Alcune colature e gocce sono di vetro verde opaco ed attestano le prove fatte dal vetraio per verificare se la massa di vetro, all'interno dei crogioli, avesse raggiunto il giusto punto di purificazione;
3. masse di vetro verde trasparente distaccatesi dal fondo dei crogioli;
4. colletti subcilindrici, provenienti dall'attacco della canna per soffiare, dove rimangono come residuo una volta che l'oggetto in vetro è stato terminato ed è stato staccato dalla canna. Il colletto viene rimosso dalla canna prima di passare all'esecuzione dell'oggetto seguente;
5. fili fini di vetro verde; non sembrano destinati alla decorazione di oggetti, in quanto non risultano tra i reperti recipienti con tale tipo di decorazione;
6. scorie di vetro, leggere e un po' spugnose, sono il residuo del processo di purificazione del vetro;
7. alcuni blocchi grandi e molte palline piccole di fritta si presentano esternamente come masse incrostate di terra, mentre l'interno si presenta come una massa opaca di vetro ancora impuro di un colore verde chiaro.

5.4. *Analisi chimiche e petrografiche*

Allo scopo di determinare la composizione del vetro e le materie prime impiegate per la fabbricazione dei crogioli, sono state eseguite alcune anal[85]isi di laboratorio su campioni di vetro e crogioli provenienti dalla vetreria di Germagnana⁵⁷.

5.4.1. ANALISI CHIMICHE

Sono stati sottoposti ad analisi chimiche sei campioni di vetro:

- n° 1 (G4) Massa di vetro verde incolore
- n° 2 (G5) Massa di vetro verde non trasparente
- n° 3 (G8) Massa di vetro verde scuro
- n° 4 (GER I) Vetro verde staccato dal fondo di crogiolo (GER V 15, 2)

- n° 5 (VE-VS) Vetro verde scuro, staccato dal fondo di crogiolo (GER. V 15, 1)
- n° 6 (VE-VC) Vetro verde-chiaro, staccato da parete di crogiolo.

Dai risultati delle analisi (vedi Tabelle 3 e 4) si può concludere che il vetro della vetreria di Germagnana appartiene al gruppo dei vetri medievali a fondente misto sodico-potassico.

Il rapporto sodio-potassio è sempre a favore del primo. Importante è notare che nelle masse di vetro (campioni 1, 2, 3) la percentuale di sodio rispetto al potassio è piuttosto alta, mentre quest'ultimo non supera l'uno per cento. Il vetro proveniente dai crogioli (campioni 4, 5, 6) dimostra un rapporto più stabile. I valori, comunque, rientrano nelle medie riscontrate in altre vetrerie medievali mediterranee⁵⁸.

La quantità complessiva degli alcali nelle masse è molto bassa, fra il 7,50% ed il 7,80%, mentre nel vetro dei crogioli oscilla tra il 13,88% ed il 15,05%, rimanendo comunque al di sotto delle percentuali di Rougiers e La Seube e superando leggermente le percentuali di Monte Lecco.

Calcio e magnesio insieme, nelle masse di vetro raggiungono percentuali alte, tra il 16,75% ed il 21,85%, mentre nel vetro dei crogioli oscillano tra l'11,71% ed il 13,71%. Queste ultime percentuali sono molto vicine a quelle riscontrate nelle vetrerie mediterranee di Monte Lecco (13,28%-15,35%), La Seube (10,55%) e Rougiers (7,55-11,75%).

E' piuttosto alta la percentuale di ferro nel vetro dei crogioli (dall'1,67% al 2,42%) e ciò è forse spiegabile in base alla abitudine di aggiungere scaglie di metallo alla massa vitrea per ottenere un verde più vi

Campione	Rapporto Potassio sodio	Alcali	Alcali+alcalini terrosi	Calcio+magnesio	Rapporto magnesio calcio
1	1/11,60	7,60	27,18	19,58	1/4,75
2	1/6,50	7,50	29,35	21,85	1/7,09
3	1/8,75	7,80	24,55	16,75	1/3,65
4	1/2,07	15,05	28,76	13,71	1/1,90
5	1/2,42	14,69	26,40	11,70	1/2,50
6	1/6,38	13,88	27,11	13,23	1/2,50

Tab. 3_ Analisi chimiche eseguite su campioni provenienti da Germagnana (sito7) (valori in percentuali) (°analisi non eseguita).

Campione	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	PbO
1	70,90	0,26	0,75	16,18	3,40	7,00	0,60	0,50
2	68,60	0,30	0,38	19,15	2,70	6,50	1,00	1,00
3	72,96	0,30	0,46	13,15	3,60	7,00	0,80	0,80
4	61,93	6,41	2,00	9,00	4,71	10,48	5,05	-°
5	64,15	6,42	2,42	8,93	3,32	10,19	4,50	-°
6	66,77	4,36	1,67	9,47	3,76	12,00	1,88	-°

Tab. 4- Rapporti fra i vari componenti del vetro di Germagnana (sito 7)

[87]

vo⁵⁹. Significativi, a tale proposito, sono i valori molto più bassi riscontrati nelle masse di vetro che, evidentemente, risalgono alla fase antecedente l'aggiunta di materiale ferroso.

Molto alta, sempre nel vetro dei crogioli, è la percentuale di alluminio (da 4,35% a 6,41%), mentre detto metallo è praticamente assente nelle masse di vetro. Per valutare le percentuali di alluminio nei campioni provenienti dai crogioli va tenuto conto del fatto che, probabilmente, nello staccare il vetro dal crogiolo, si può essere staccato un po' di materiale del crogiolo.

Molto costante, per tutti i campioni, la percentuale complessiva di alcali e alcalino-terrosi: da 24,55% a 29,35%, simile a quella riscontrata a Monte Lecco.

5.4.2. ANALISI PETROGRAFICHE

Sono state eseguite analisi "in sezione sottile" su sei campioni di frgg. di crogioli, distinti precedentemente in base alle caratteristiche macroscopiche dell'impasto. Tutti i campioni erano rivestiti di vetro verde.

L'impasto I si presentava molto duro, con granuli bianchi, regolari e fini, qualche vacuo; colore grigio-cuoio, bianco-grigio.

L'impasto II si presentava duro, con inclusi irregolari bianchi e scuri; presenza di vacui; colore grigio-cuoio.

Con l'analisi è stato possibile stabilire che la composizione dei due impasti individuati è sostanzialmente uguale e consiste per il 30% di argilla fine povera in ferro e per il 70% di quarzite triturrata nel caso dell'impasto I; nel caso dell'impasto II il rapporto è invece 50/50.

La granulometria della quarzite triturrata varia da mm. 0,5 a mm. 0,01 ed è ben costipata. Trova confronti con i crogioli con impasto duro e bianco di tipo III trovati a Monte Lecco. Si tratta del miglior materiale che le tecniche pre-industriali potessero fornire per i crogioli⁶⁰.

Le analisi fino ad ora sono state eseguite sui soli campioni di Germagnana, ma il ritrovamento di altri crogioli in altri siti impone l'esecuzione di ulteriori analisi sui campioni prelevati.[88]

⁵⁷ Ringrazio il prof. Tiziano Mannoni dell'Istituto di Petrografia dell'Università di Genova ed il prof. Carlo Alberto Ricci dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Siena, che tanto gentilmente hanno eseguito le analisi di laboratorio e ne hanno spiegato il significato. Il prof. Mannoni ha esaminato i campioni contraddistinti con G4, G5, G8 (vetri); GER IC, GER IIA e GER V 15, 2 II b (crogioli). Il prof. Ricci si è occupato dei campioni GER I, VE-VS, VE-VC (vetri); GER A, Ger B, GER C (crogioli).

⁵⁸ Cfr. MANNONI, 1975: 83, 84: a Monte Lecco il rapporto è tra 1/1,3 e 1/2,3; a La Seobe è 1/4 (cfr. LAMBERT, 1972: 98); a Rougiers il rapporto oscilla tra 1/1 e 1/8,7 (cfr. DEMIANS D'ARCHIMBAUD, 1980: 536, 537).

⁵⁹ Cfr. discussione in nota 53.

⁶⁰ Informazione fornita da T. Mannoni.