

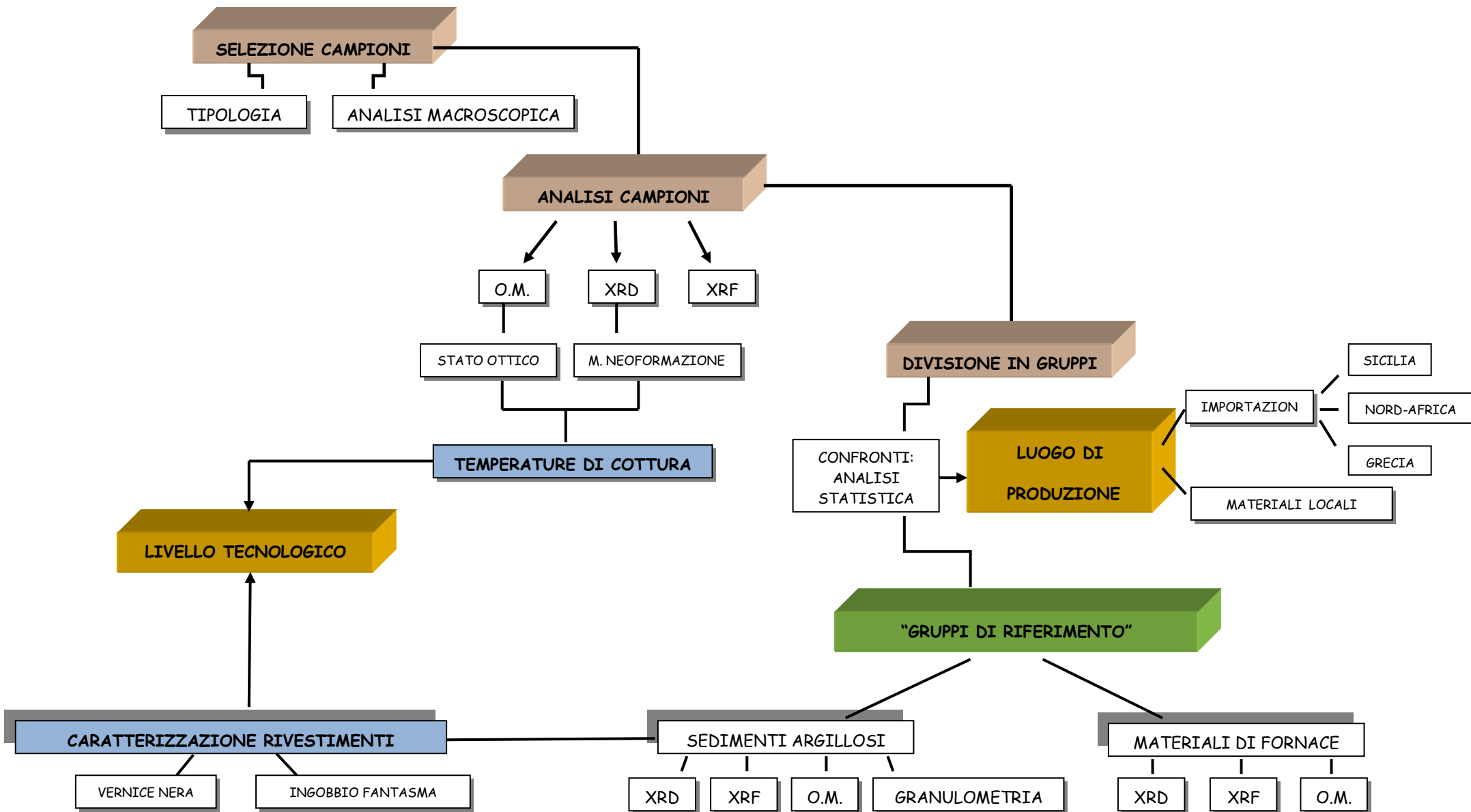
## **Discussione e conclusioni**

Il presente lavoro di tesi è parte di un più ampio progetto di ricerca volto alla caratterizzazione di reperti ceramici provenienti dalle diverse colonie greche della Sicilia. In totale sono stati analizzati 172 frammenti rinvenuti durante scavi archeologici condotti a Gela, Francavilla, Adrano e Siracusa e selezionati sulla base delle loro caratteristiche tipologiche e macroscopiche. Si distinguono numerosi materiali di fornace tra i quali scarti o manufatti difettosi ed ipercotti cui si sommano, in numero cospicuo, reperti di ceramica fine appartenenti a diverse classi tipologiche (coppe ioniche, ceramica a vernice nera, acroma e sigillata) e materiali più grossolani come ceramica comune, ceramica da fuoco e lucerne.

I reperti sono stati sottoposti ad analisi: *i*) macroscopica; *ii*) petrografica (O.M); *iii*) mineralogica (XRD); *iiii*) chimica (XRF). L'elaborazione dei risultati ha consentito di distinguere i campioni in gruppi.

Tuttavia, per individuare il luogo di produzione dei campioni, l'approccio classico usato negli studi di provenienza, basato sull'analisi petrografica degli inclusi presenti nelle ceramiche, ha trovato applicazione solo nello studio dei reperti a granulometria grossolana risultando problematico, invece, nell'analisi della ceramica fine, caratterizzata da inclusi spesso difficilmente risolvibili al microscopio e costituiti soprattutto da quarzo, il quale non fornisce indicazioni circa l'area geografica/geologica di provenienza. Per questi reperti si è rivelata fondamentale l'analisi chimica (XRF) che ha permesso di confrontare i materiali studiati nella tesi ed i dati di letteratura, relativi ad argille e ceramiche di provenienza nota, mediante analisi statistica multivariata dei dati ottenuti. In tal modo è stato possibile individuare il luogo di produzione dei campioni, distinguendo i materiali locali da quelli di importazione siciliana (Messina), greca o nord-africana e nel contempo, grazie allo studio effettuato sui materiali di fornace e sui sedimenti argillosi, creare dei gruppi di riferimento con caratteristiche minero – petrografiche e geochemiche peculiari per ciascun sito.

E' stato investigato, inoltre, il livello tecnologico raggiunto nei diversi siti, mediante lo studio delle temperature di cottura, attraverso analisi dello stato ottico e dei minerali di neoformazione e grazie alla caratterizzazione dei rivestimenti presenti nelle ceramiche, quali "ingobbio fantasma" e vernice nera.



Di seguito sono riportate le ipotesi formulate per ciascun sito.

Per quanto riguarda i campioni rinvenuti a Gela, durante gli scavi delle fornaci arcaiche di via Bonanno e via Dalmazia, di quella ellenistica di Largo S. Giacomo e dell'abitazione, dello stesso periodo, di via Meli, le analisi effettuate hanno permesso di risolvere alcuni degli interrogativi archeologici, sorti al momento del ritrovamento, relativi al centro di produzione dei reperti. Infatti, pur essendo materiali di fornace, provenendo da scavi molto vecchi, gli archeologi fin dall'inizio hanno trovato qualche difficoltà nell'attribuire tutti i campioni alla produzione gela, individuando, in alcuni frammenti, caratteri tipologici tipici di una produzione greca. Da un punto di vista petrografico, trattandosi di ceramica fine, gli inclusi presenti, di piccole dimensioni e costituiti principalmente da quarzo, non hanno fornito nessuna informazione significativa circa il luogo di produzione dei reperti. E' stata individuata un'unica fabric a quarzo e rari feldspati nella quale è possibile distinguere tre sottofabrics a matrice più o meno fossilifera (GE 14, GE 8, GE 10, GE 11 GE 25, GE 27 G 34, G 36 GE 9, GE 13, GE 16, GE 19, GE 21, GE 22, GE 29) ed una caratterizzata, invece, dall'assenza di fossili (G 38, GE 39 e G 40). Le analisi chimiche hanno chiarito i dubbi circa la provenienza dei reperti, distinguendo i materiali importati dalla Grecia (GE 13, GE 21, GE 38, GE 39) da quelli di produzione locale mediante il contenuto in Ni, Cr e MgO (Farnsworth et al., 1977; Jones, 1986; Barone et al., 2002; Barone et al., 2005; McPhee and Efi Kartsonaki, 2010). Inoltre, i risultati, hanno evidenziato l'esistenza nella città, nel periodo arcaico, di due produzioni distinte, una in via Bonanno e l'altra in via Dalmazia. La prima, che comprende anche i due scarti di via Dalmazia, è caratterizzata dall'uso di materie prime ricche in CaO e povere in TiO<sub>2</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, riconosciute nelle argille Pleistoceniche, ampiamente affioranti nell'area della città antica e attualmente usate nella produzione di mattoni moderni. Questa produzione si è protratta anche nel periodo ellenistico, come testimoniato dai reperti rinvenuti nella fornace di Largo S. Giacomo. Nell'altra, che raggruppa i campioni di via Dalmazia, sono state utilizzate argille ricche in TiO<sub>2</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ma sicuramente locali, data la corrispondenza composizionale con i mattoni crudi arcaici di Bosco Littorio. Purtroppo non è stato possibile reperire, tra gli affioramenti attuali, questi sedimenti argillosi o perchè totalmente sfruttati nelle antiche produzioni o, più probabilmente, perchè coperti dall'ampia urbanizzazione che contraddistingue la città di Gela (E. Aquilia et al., cds). In relazione all'avanzamento tecnologico delle fornaci, i campioni sono stati analizzati mineralogicamente mediante diffrazione a raggi X (XRD), che ha permesso di determinare la temperatura di cottura dei manufatti (800-900°C).

Inoltre, il fenomeno dello “sbiancamento” o ingobbio fantasma caratterizza molti manufatti prodotti a Gela, dal periodo arcaico fino ad oggi. Questo fenomeno è ascrivibile alla presenza di NaCl nelle materie prime che porterebbe alla formazione, durante la cottura, alle alte temperature ed in atmosfera riducente, di cloruri di ferro (Abbott, 2008; Barone et al., 2012) e quindi, alla diminuzione di ematite nei manufatti. Il cloruro di sodio nelle argille sarebbe la causa sia dello sbiancamento superficiale delle ceramiche che della comparsa dei silicati di calcio a temperature minori rispetto quanto riportato in letteratura. Probabilmente tale effetto non era, al principio ottenuto intenzionalmente poiché le argille locali presentano naturalmente elevati tenori in  $\text{Na}_2\text{O}$ ; in seguito, i fornai hanno avvertito la necessità di uniformare la produzione, generando una colorazione omogenea sulla superficie del manufatto, aggiungendo volutamente, laddove necessario ed in quantità appropriate, NaCl nell’impasto (Barone et al., 2012).

I materiali di fornace rinvenuti ad Adrano presentano caratteristiche diverse rispetto quelli di Gela. Innanzi tutto si tratta di ceramiche a granulometria complessivamente più grossolana. Lo stato ottico della matrice, non attivo, è in accordo con la composizione mineralogica riscontrata all’XRD, la quale indica la presenza di quarzo come fase dominante, seguito da minerali di neoformazione quali anortite, ematite e gehlenite; si riconoscono, inoltre, diopside di origine vulcanica e tracce di muscovite/illite. Il dato chimico mette in evidenza la presenza di due gruppi di reperti, con contenuti in CaO differenti; il gruppo con tenori in CaO maggiori è composizionalmente compatibile con le argille Tortoniane di Adrano.

Gli scarti di fornace provenienti da Siracusa, contrariamente quelli degli altri due siti sopra descritti, mostrano le tipiche caratteristiche delle ceramiche che hanno subito processo di cottura a temperature troppo elevate, come indicano la struttura totalmente vetrificata e le abbondanti bolle (40%) presenti. Gli altri materiali ceramici, rinvenuti nel sito e appartenenti a diverse classi tipologiche, sono stati distinti inizialmente, in base alla granulometria degli inclusi, in ceramica molto fine, fine, medio – fine, medio – grossolana e grossolana. All’interno dei primi tre gruppi i reperti sono stati suddivisi in fabrics sulla base delle caratteristiche della matrice. E’ possibile osservare una certa compatibilità petrografica, confermata anche dal dato chimico, dei campioni a matrice riccamente micacea con la ceramica fine di confronto di Messina (Barone et al., 2005). Mentre, per i reperti a matrice micacea e fossilifera si ipotizza la produzione locale data la loro corrispondenza composizionale con gli scarti di fornace, la ceramica acroma di confronto (Barone et al., 2005) e l’argilla depurata di Siracusa. I campioni a granulometria più grossolana, invece, sono stati distinti in fabrics sulla base degli inclusi presenti, costituiti principalmente da quarzo e feldspati e raramente da minerali vulcanici e frammenti di rocce vulcaniche e

metamorfiche. Si ipotizza, per i reperti con inclusi di solo quarzo, la provenienza dal nord Africa. I risultati finali di questo studio sono riportati nel lavoro di Mazzoleni et al. (cds).

Per quanto riguarda le coppe ioniche sono stati analizzati, nella tesi, un gruppo di reperti provenienti da Gela, appartenenti alle classi tipologiche B1, B2 e A2 ed un gruppo di coppe, tipo B2, rinvenute a Francavilla. I campioni di Gela già a livello macroscopico presentavano delle differenze, che hanno trovato conferma nel dato petrografico. Infatti, pur appartenendo alla stessa fabric a quarzo e rari feldspati, con matrice principalmente micacea, le coppe B2, rispetto le B1 e le A2, hanno un impasto più depurato. Solo un campione di B1 (G 24) è caratterizzato dalla presenza, nella matrice di impronte di microfossili. Tale caratteristica, in accordo con la sua composizione, simile a quella della ceramica fine locale, studiata nella tesi ed alle argille di Gela, permette di ipotizzare, per questo campione, una produzione geloa. Sulla base del tenore in Ni, Cr e MgO sono stati distinti i reperti di importazione greca (A2: G 6, G10, G 18 e G 22; B2: G 1, G 5, G 13 e G 21), assenti, invece, tra le coppe ioniche, tipo B2, di Francavilla, raggruppati in un'unica fabric a quarzo, miche e feldspati.

Chimicamente alcuni di questi reperti sono caratterizzati da elevati tenori in  $P_2O_5$  dovuti a fenomeni di alterazione, ad opera di acque circolanti, che hanno interessato i campioni durante il seppellimento (Fabbri et al., 1991). Dal confronto con la ceramica indigena di Francavilla (Barone et al., 2008; Belfiore et al., 2010) non è possibile ipotizzare una produzione locale per i manufatti. Per tale motivo questi dati, insieme le coppe ioniche di Gela di produzione non identificata, sono stati confrontati con ceramiche della stessa tipologia provenienti da Messina (Barone et al., 2005) Piano dei Casazzi, Poirà, Mendolito ed Adrano (Barone et al., 2011; Belfiore et al., 2010) al fine di individuarne il luogo di produzione. L'elaborazione dei dati ha evidenziato come i campioni di confronto, eccetto quelli di Messina, formano un unico gruppo cui si avvicinano composizionalmente alcuni reperti di Francavilla e di Gela. Per questi si ipotizza o l'uso di materie prime simili, probabilmente le argille Tortoniane della Formazione Terravecchia (Barone et al., 2008), o un elevato grado di specializzazione raggiunto dalle fabbriche produttrici (Belfiore et al., 2010).

Per quanto riguarda le condizioni di cottura, si ipotizza, sia per i campioni di Gela che per quelli di Francavilla, il raggiungimento di temperature elevate (circa 850-900° C) data la presenza di minerali di neoformazione come diopside ed ematite, in accordo, anche, con l'assenza di attività ottica della matrice, riscontrata nella maggior parte dei reperti.

Infine, lo studio condotto sulle vernici nere che rivestono i campioni di Adrano e Siracusa, ha evidenziato alcuni caratteri relativi il grado di avanzamento tecnologico dei due siti.

Una volta distinti i rivestimenti in quattro gruppi principali, di cui tre comprendenti campioni di Siracusa con vernice nera non metallica (gruppo A), vernice rossa con strato sottostante nero (gruppo B), vernice nera con iridescenza metallica (gruppo C) ed, infine, uno formato da campioni di Adrano a vernice nera – violacea con macchie dorate (gruppo D), i reperti sono stati sottoposti ad analisi chimiche mediante l'uso di uno spettrometro di fluorescenza a raggi X di laboratorio e di un apparecchio portatile, che ha permesso di fare le misure direttamente sulla superficie verniciata dei campioni. In tal modo è stato effettuato un confronto tra i dati, relativi la composizione delle vernici nere (XRF portatile) e quelli del bulk, ottenuti mediante metodologia classica (XRF). Inoltre, con lo scopo di analizzare ulteriormente le differenze composizionali e, laddove presenti, micro – strutturali, che caratterizzano i rivestimenti, sono state effettuate analisi SEM, di tipo puntuale, sia sulla matrice che sulla superficie verniciata.

L'applicazione congiunta di queste diverse metodologie ha evidenziato come la materia prima usata per la vernice nera, più ricca in Cr, Ni, Fe, Zn, K, Pb e Rb, è differente da quella utilizzata per la foggatura dei manufatti, caratterizzata da un più alto contenuto in Ca.

Inoltre, i rivestimenti che ricoprono i manufatti di Siracusa, presentano una composizione piuttosto omogenea, riconducibile alle argille Pleistoceniche ricche in Fe, mentre, quelli relativi le vernici delle ceramiche di Adrano presentano una spiccata eterogeneità, probabilmente ascrivibile all'uso di due materie prime diverse, rispettivamente ricche in MnO e FeO o in SiO<sub>2</sub>. Sulla base di quanto osservato, possiamo dedurre che le ceramiche di Siracusa sono tecnologicamente più avanzate e probabilmente rappresentano il risultato di una produzione di tipo standardizzata, come dimostra l'uso, per il rivestimento, di una sola materia prima. Al contrario, i campioni di Adrano, provengono da un processo produttivo scarsamente specializzato con un basso livello tecnologico.