



Comune di Livorno

ANTICHE MANIFATTURE NEL TERRITORIO LIVORNESE

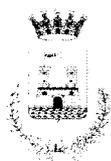
fornaci da calce - ceramica – vetro

Mario Taddei, Roberto Branchetti, Luciano Cauti, Romano Galoppini

NOTA PER LA PRESENTE VERSIONE INFORMATICA DEL VOLUME:

A causa dell'elevato numero di fotografie presenti nell'opera cartacea si rende necessario separare la parte testuale da quella fotografica per non appesantire il testo scaricabile, più del consentito. Tutte le foto sono quindi visibili sul sito: www.lungomarecastiglioncello.it alla sezione Galleria-Foto-Libri raggiungibile dal menu principale a sinistra e sulla pagina che si apre, cliccando sulla foto di "ANTICHE MANIFATTURE NEL TERRITORIO LIVORNESE". Le foto numerate progressivamente riportano le stesse didascalie presenti nel volume dove hanno i rispettivi richiami.

Volume promosso da



Comune
di Livorno



Fondazione Cassa
di Risparmi di Livorno



Gruppo Archeologico e
Paleontologico Livornese

con



Comune
di Collesalveti



Comune
di Rosignano Marittimo



Provincia
di Livorno

Realizzato da

Comune di Livorno

U.O. Cultura, servizi bibliotecari e museali, università Paola Meschini

Editing

Odette Tampucci, Michela Faticcioni (U. URP - Pubblicazioni - Rete Civica)

Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese

Ricerche d'archivio

R. Branchetti, M. Taddei

Hanno collaborato alle ricerche e ai rilievi di campagna

L. Viresini, R. Tessari, E. Sammartino, V. Passetti

Revisione del testo

A. Petrillo, A. Ciampalini

Foto ed iconografia

Archivio di Stato di Livorno su concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, prot. n. 2010 del 29/10/2008
Biblioteca Labronica "ED. Guerrazzi", Camera di Commercio, Industria, Artigianato, Agricoltura di Livorno p.g.c.,
Fotoclub Collesalveti, Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese (R. Galoppini, M. Taddei, R. Branchetti, E. Sammartino, R. Tessari)

Disegni di

R. Galoppini, M. Taddei

Riferimenti cartografici

Archivio Cartografico della Regione Toscana p.g.c.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano per la collaborazione:

Dott. Massimo Sanacore, Arch. Riccardo Ciorli ed il personale dell'Archivio di Stato di Livorno.

Dott. Silvano Benvenuti (Archivio Storico "Solvay Chimica Italia S.p.A.")

Arch. Davide Tonelli, Dott.ssa Alessia Soldani (Ufficio di Piano — Comune di Rosignano M.mo)

Sig.ra Christine Baudon per la traduzione dei testi in francese. Ing. Pietro Gabba, Sig. Ruggero Menegatti, per le informazioni sulle fornaci di Montenero.

Sigg. Gianfranco Zanoboni, Umberto Roberti, Giovanni Becherucci (Trekking Libertas Rosignano), per le segnalazioni sulle fornaci di Rosignano e Castiglioncello.

Sigg. Franco Giovanetti, Turino Turini, Cesare Mantellassi e Dott.ssa Odette Tampucci per le informazioni e le segnalazioni sulle fornaci di Collesalveti.

Sigg. Mario Maltinti, Euro Giusti, sorelle Guiggi per le informazioni e le segnalazioni sulle fornaci del Gabbro.

Sig. Mauro Caboni per aver permesso di fotografare il mattone nel pavimento della sua abitazione di Canneto (Monteverdi M.mo). Un ringraziamento particolare inoltre al Dott. Duccio Filippi, che dal 2005 al 2008, in qualità di Dirigente dei Servizi Bibliotecari, Museali e Culturali del Comune di Livorno, ha sostenuto la ricerca e gli studi dai quali è scaturito il volume, nonché la realizzazione dello stesso e alla dott.ssa Lucia Borghesan che, fino al febbraio 2009, ha seguito il coordinamento editoriale del volume.

© copyright 2009 by Comune di Livorno

In copertina: Fornace di Via dei Terrazzini, Montenero Sul retro: Fornace del Puntone, Collinaia

Realizzazione editoriale

Pacini Editore

Via A. Gherardesca

56121 Ospedaletto (Pisa)

Fotolito e Stampa

GP Industrie Grafiche Pacini

Volume realizzato con il contributo di

Donati Laterizi



Solvay Chimica Italia S.p.A.,
Stabilimento di Rosignano Solvay



Nella presente versione elettronica del volume sono riportate le sole manifatture del Comune di Rosignano, omesse quelle dei Comuni di Livorno e Collesalvetti..

È con soddisfazione che l'Amministrazione comunale presenta questa monografia, frutto di un lungo e approfondito lavoro di ricerca sul territorio e sulle fonti di archivio svolto dal Gruppo Archeologico Paleontologico Livornese, che già in passato si è occupato con successo dell'indagine di altri aspetti di storia locale, quali gli acquedotti e i mulini.

In particolare il volume — che ha raccolto il consenso e il sostegno di vari Enti pubblici e soggetti privati — è dedicato ad indagare le modalità di insediamento nel territorio livornese, dall'età antica fino alla prima metà del XX secolo, dell'attività manifatturiera volta alla cottura dei materiali impiegati nell'edilizia (calce) e nel consumo domestico di cibi e bevande (ceramica e vetro).

Lo studio dimostra come nel nostro territorio la lavorazione dei minerali non metallici abbia origini millenarie e come le fornaci abbiano mantenuto a lungo un carattere artigianale, con peculiarità costruttive e funzionali spesso immutate per secoli; solo verso la fine dell'Ottocento le innovazioni delle tecniche edili e l'ampliamento della domanda dei materiali determinò la concentrazione della produzione in grandi imprese e l'espansione del commercio dei manufatti.

L'opera, dopo una prima parte dedicata alla descrizione delle materie prime e dei combustibili, delle tipologie delle fornaci e dei vari sistemi di cottura, analizza nella seconda parte la trama distributiva delle molteplici manifatture presenti in ciascuna delle tre Comunità studiate (Livorno, Collesalvetti, Rosignano M.mo), con precisi riferimenti cartografici ed un'ampia iconografia sia in bianco e nero che a colori.

Un ringraziamento particolare, quindi, agli Autori e a quanti, direttamente e indirettamente, hanno contribuito alla realizzazione di questo progetto, che ha il merito di portare alla conoscenza un'importante realtà del nostro passato, consentendo di comprendere meglio anche l'attualità.

*Alessandro Cosimi
Sindaco di Livorno*

La realizzazione di questa pubblicazione, risultato di una lunga ricerca portata avanti dal Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese, ha rappresentato l'occasione per ripercorrere delle tappe fondamentali per le opere e per la produzione dell'uomo, soffermandosi in particolare sull'importanza che hanno ricoperto le antiche manifatture a Livorno.

Se infatti la lavorazione dei materiali non metallici fu segno del primo passo verso la civilizzazione, con il tempo acquisì prima un carattere artistico e religioso fino ad essere impiegato ad uso domestico ed utilitaristico, divenendo sempre più espressione anche di importanti forme di aggregazione.

Il territorio livornese, in particolare per la strategica posizione litoranea ed avendo rappresentato, fin dal XVIII secolo, una delle principali piazze per la commercializzazione e la distribuzione delle manifatture toscane e del bacino del Mediterraneo, è sempre stato interessato da attività commerciali marittime e l'ampliamento della sua area urbana, a partire dal periodo mediceo, fu determinante per lo sviluppo delle manifatture di tali materiali quali calce, ceramica e vetro da impiegare principalmente per il fabbisogno locale.

I privilegi concessi inoltre da Ferdinando I tra la fine del Cinquecento e gli inizi del Seicento, a seguito anche delle "leggi livornine" e della politica granducale di introdurre a Livorno nuovi mestieri, attribuirono la facoltà ad artigiani di altre città toscane di immigrare a Livorno ed aprirvi fornaci da vetro e da ceramica creando così professioni sempre più qualificate e determinando una scelta piuttosto selettiva di artigiani specializzati.

La definitiva scomparsa della tradizione manifatturiera, condotta con criteri artigianali, fu determinata dagli sviluppi industriali di fine Ottocento.

La Fondazione Cassa di Risparmi di Livorno è quindi lieta di avere contribuito alla realizzazione di questa pubblicazione come momento di approfondimento delle antiche manifatture a Livorno e ringrazia tutti coloro che, mediante lunghe ricerche e studi, sono riusciti ad offrire una rappresentazione di quei mestieri e quelle attività artigianali appartenenti a figure ormai scomparse, ma che sono state fondamentali per le origini e lo sviluppo di Livorno e la sua storia.

Avv. Luciano Barsotti
Presidente Fondazione Cassa di Risparmi di Livorno

LEGENDA

A.S.Li: Archivio di Stato, Livorno

BLLi - CDRVLi: Biblioteca Labronica "ED. Guerrazzi" Centro di Documentazione e Ricerca Visiva, Livorno

C.C.I.A.A.Li A.S.: Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, Livorno, Archivio Storico

A.S.R.: Archivio Solvay Rosignano

PREMESSA

Il Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese con quest'ultimo lavoro dà seguito ad un percorso di studio volto a ricercare, nel vasto panorama delle "memorie del territorio", le testimonianze dell'edilizia storica di tipo specialistico legata ai bisogni primari dell'uomo. Così, dopo aver affrontato il tema degli acquedotti¹ e dei mulini², legati rispettivamente al consumo delle acque potabili e delle farine panificabili, vengono ora prese in esame le manifatture per la cottura dei materiali impiegati nell'edilizia e nel consumo domestico di cibi e bevande.

Ricostruire la trama distributiva delle fornaci da calce, ceramica e vetro esistite in un territorio vuol dire ripercorrere, a grandi linee, l'evoluzione dell'edificato che su di esso si è stratificato nel corso dei secoli, ma anche indagare più a fondo sugli stretti rapporti che legavano le società del passato con le componenti ambientali locali, fornitrici di materie prime indispensabili al processo produttivo (argilla, sabbia, sasso da calce, legna, acqua). La ricerca su queste particolari manifatture, che per secoli hanno accompagnato lo sviluppo delle varie civiltà innescando veri e propri sistemi economici sia sotto l'aspetto produttivo sia commerciale, aggiunge dunque un ulteriore tassello di conoscenze all'inesauribile filone di testimonianze storiche che un territorio conserva; testimonianze spesso celate sotto forma di semplici indizi, la cui riscoperta aiuta a dare ordine alla realtà del passato ed a capire meglio il presente.

La ricerca territoriale svolta dal Gruppo abbraccia un arco spazio-temporale molto ampio, investe infatti tre Comunità (Livorno, Collesalveti e Rosignano M.mo) ed un periodo che va dall'età antica fino alla prima metà del XX secolo.

E tuttavia necessario premettere che il tentativo di risalire ai siti di localizzazione delle antiche fornaci si presenta non privo di difficoltà, sia perché molte di esse sono sfuggite ai rilevamenti fiscali dell'epoca, sia perché demolite o trasformate in abitazioni. Abbiamo ragione di credere che quelle censite in questo studio, seppur numerose, siano solo una minima parte delle fornaci realmente esistite in passato nel territorio livornese. Del resto, la memoria su questi opifici, caratterizzati in genere da una vita produttiva piuttosto breve, si esaurisce nell'arco di poche generazioni; in tali casi la testimonianza è demandata alle fonti di archivio e ad un paziente lavoro di ricerca sul campo, finalizzato alla individuazione (spesso in base a pochi resti) del luogo preciso dove la fornace era ubicata. Preziose informazioni sul funzionamento e la gestione delle ultime fornaci in attività (che furono spente quasi contemporaneamente nei primi anni Sessanta del secolo scorso) sono giunte da vecchi fornaciai, loro parenti o conoscenti, venuti a contatto con questa realtà produttiva.

Un lavoro lungo e paziente, dunque, che il Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese ha saputo condurre con perseveranza fino al risultato finale di questa pubblicazione, resa possibile grazie alla sensibilità di vari soggetti, pubblici e privati, ma anche alla disponibilità (e alla pazienza) di tante persone che hanno risposto alle nostre richieste. A tutti va il mio personale ringraziamento e quello del Gruppo. Non posso esimermi, infine, dal ricordare il prezioso contributo fornito dai nostri soci Antonio Petrillo, Luigi Viresini, Roberto Tessari, Franco Sammartino, Alessandro Ciampalini, Roberto Lemmi, Vittorio Passetti; senza il loro sostegno questo lavoro non avrebbe potuto avere la consistenza e la veste con cui va alle stampe.

Roberto Branchetti
Presidente del Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese

Note

1 Mazzanti, Taddei, Cauli, 2006.

2 Branchetti, Taddei, 2006.

CAPITOLO I

MATERIE PRIME E CENNI SULLE ANTICHE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

INTRODUZIONE

Nel territorio livornese la lavorazione dei minerali non metallici ha origini millenarie ed appartiene al complesso degli avvenimenti storici "minori" di cui si rischia di perdere memoria. Per evitare che ciò avvenga e per sollecitare azioni di tutela verso le strutture superstiti, abbiamo intrapreso questa ricerca con la quale si è cercato di ricostruire la trama distributiva delle fornaci esistite in passato nel territorio livornese; tali manifatture, molto diffuse fino ad una cinquantina di anni fa, sono infatti rapidamente scomparse dalla scena produttiva in seguito all'enorme progresso tecnologico registrato in questo campo.

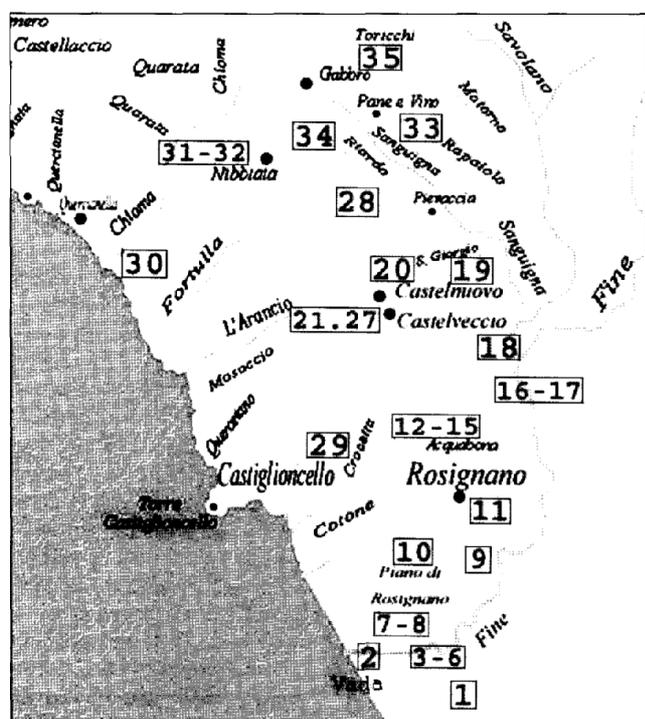
Da noi, così come in altre regioni, le fornaci hanno mantenuto un carattere artigianale che si è protratto dal periodo antico fino all'Ottocento (nelle campagne e nei piccoli borghi rurali addirittura fino ai primi decenni del Novecento), conservando quasi immutate le loro caratteristiche costruttive e funzionali. Ne rappresenta un valido esempio la tecnologia di produzione del laterizio, che in Europa ha seguito fino al XIX secolo quella adottata dai Romani nel lungo periodo della loro dominazione: la lavorazione è rimasta manuale, l'essiccazione dei manufatti si è ottenuta al sole e la cottura è stata condotta in forni da campo con mattoni in cumulo. Solo verso la fine dell'Ottocento, quando le innovazioni nelle tecniche edili, l'ampliamento della domanda di laterizi e leganti e l'introduzione di specifiche di resistenza più severe e normalizzate hanno indotto, nei paesi industrializzati, la progressiva concentrazione delle produzioni in grandi imprese, mentre le piccole realtà produttive di materiali da costruzione sono andate sempre più velocemente scomparendo. Il numero sorprendentemente elevato delle manifatture rilevate lascia intuire quale sia stata la loro reale consistenza territoriale nei secoli passati e ne evidenzia il loro ruolo quale elemento di diversificazione economica nei confronti di settori, un tempo trainanti, come l'agricoltura ed il commercio. Un ulteriore ed interessante aspetto è fornito dalla ripetitività dei siti di localizzazione che vede le fornaci sorgere quasi sempre negli stessi luoghi dove abbondavano le materie prime (legname, acqua, sasso da calce, argilla, sabbia) necessarie al processo produttivo e dove era presente una viabilità che ne facilitava i collegamenti.

In genere la vita produttiva di questi impianti era piuttosto breve e al termine del loro utilizzo si preferiva demolirli piuttosto che riconvertirli ad altri usi. Probabilmente tale scelta era determinata non solo dalla specificità degli ambienti di lavorazione, ma anche dal loro contatto col fuoco che ne comprometteva irrimediabilmente il riuso. Per questa ed altre ragioni gran parte delle fornaci ufficialmente documentate sono scomparse, rimanendo sulla cartografia antica e moderna solo i toponimi a testimoniare l'esistenza: "fornace", "casa alla fornace", "campo alla fornace", "podere della fornace", "le fornacette", "via delle fornaci", ecc.

Attraverso le testimonianze superstiti possiamo farci un'idea della cultura manifatturiera che era andata diffondendosi sul territorio livornese nel corso degli ultimi secoli. La presenza di resti di strutture, spesso realizzate con modalità non dissimili da quelle usate per la costruzione delle fornaci di età antica, ci permette di ricostruirne l'architettura, comprenderne la funzionalità e risalire al tipo di produzione.

A seconda delle metodologie di costruzione e delle finalità produttive, si possono individuare nell'architettura delle fornaci una serie di elementi fondamentali che caratterizzano le soluzioni adottate per la costruzione dell'edificio, prima fra tutte la simmetria delle costruzioni. Queste erano prevalentemente impostate su un corpo centrale in pietra e mattoni, la struttura di solito riportava decorazioni con laterizi ed intonaco e per rimarcare i diversi piani si creavano modanature con mattoni sagomati, talvolta variegati nel colore, ai profili di porte, finestre, archi. Talvolta si realizzavano dei grigliati con forme speciali. Per le fornaci più piccole i paramenti murari erano molto più sobri, con tamponamenti intonacati e strette aperture. Dalla tradizione manifatturiera le fabbriche hanno ereditato due elementi ricorrenti, quali la ripetitività dei prospetti e la copertura a capanna a grandi falde, che aveva una motivazione principalmente tecnologica. Un secondo elemento caratterizzante l'edificio era la tipologia del forno adottato che poteva essere a fuoco discontinuo (forno ad una sola camera o a più camere), a fuoco continuo (con gallerie circolari, ellissoidali o parallele) o, infine, a fuoco fisso (a tunnel o a canale). Un altro elemento di rilievo, perché in grado di condizionare le dimensioni e quindi la produttività della fornace, era rappresentato dalla scelta del sito, soprattutto in relazione agli spazi da destinare al deposito temporaneo delle materie prime, del prodotto finito e delle attività accessorie per la realizzazione e la riparazione degli strumenti di lavoro.

Questo volume si compone di una prima parte, nella quale sono descritti le materie prime e i combustibili utilizzati nei processi di produzione, le tipologie delle fornaci ed i sistemi di cottura nelle varie epoche, mentre nella seconda parte viene ricostruita per ciascuna delle tre Comunità studiate (Livorno, Collesalveti e Rosignano M.mo), la trama distributiva delle varie manifatture da calce, ceramica e vetro, con la loro individuazione territoriale sulla Carta Tecnica Regionale (da ora in poi CTR).



Tav. 1-3 - Comune di Rosignano Marittimo - Distribuzione siti fornaci: Vada - Fiume Fine: 1) Fornace da laterizi dei Caputi - 2) Fornace romana del Galafone - 3) Fornace da laterizi di Meucci Ridolfo, poi fornace del Dottori - 4) Fornace da laterizi di Lemmi Pellegrino - 5) Fornace dei Billi - 6) Fornace da laterizi del Cason Vecchio. **Fornaci di Rosignano Solvay** - 7) Fornace da laterizi al Ponte della Fine - 8) Fornace da laterizi "della Fine" o Fornace Solvay - 9) Fornace da laterizi del Catelano - 10) Fornace da calce del Bargingo. **Rosignano Marittimo:** 11) Fornace da ceramica del Saracino - 12) Fornace da calce Solvay, alle cave dell'Acquabona - 13) Fornace da calce di Rivignali - 14) Fornace da calce di Col di Leccio - 15) Fornace da calce della Maestà - 16) Fornace da laterizi di Colli, Acquabona - 17) Fornace da laterizi di Maccetti. **Castelnuovo della Misericordia:** 18) Fornace del Riasco - 19) Fornace del Chiappino - 20) Fornace da laterizi del Piastraio - 21) Fornace da laterizi al Fontaccio - 22) Fornace da calce dei Potenti - 23) Fornaci da calce ai Pianottoli. 24) Fornace del Campaccio - 25) Fornace di Pietro Pardini - 26) Fornace dei Chiellini, poi Malenchini - 27) Fornace da calce di Diego Martelli - 28) Fornace da laterizi di Paltratico. **Castiglioncello:** 29) - Fornace da calce di Casa Trik Troi - 30) Fornace da calce di Chioma. **Nibbiaia:** 31) Fornace di Via della Fonte - 32) Calcara di Poggio alle Querce. **Gabbro:** 33) Fornace da laterizi del Nardi - 34) Calcara di Castelpiero - 35) Fornace da laterizi "Donati", già "Serredi".

MATERIE PRIME

ARGILLE DEL LIVORNESE (Tav. II)

La scoperta che l'argilla cotta al calore del fuoco assume aspetti diversi può essere fatta risalire a quando l'uomo ha acceso i primi focolai¹. Già alla loro prima comparsa i manufatti ceramici si presentavano con forme, tecniche di impasto e di cottura che facevano presupporre una certa esperienza nella lavorazione². La produzione del materiale fittile è certamente l'attività manifatturiera più antica e di maggior interesse. Per modellare e cuocere un oggetto era necessario possedere una buona conoscenza delle caratteristiche della materia prima impiegata, cioè dell'argilla³. Oltre a migliorare progressivamente le tecniche di manipolazione, l'uomo è andato alla ricerca di argille più idonee per la produzione di prodotti finiti sempre più raffinati.

Nel nostro territorio la ricerca della materia prima⁴ per la produzione della ceramica era facilitata dalla abbondanza di rocce argillose sia sulle colline (argille mioceniche, plioceniche e pleistoceniche), sia sui Monti Livornesi dove affiorano le argilliti del Cretaceo, ma anche in pianura, infatti: "...Livorno è una città 'senza fiume' ma il sottosuolo, al disotto del modesto banco di panchina e delle Sabbie tabaccate, è tutto quanto d'argilla. . ."⁵.

Tav. II – Carta geologica del territorio livornese

La Tav. II, che riproduce la geologia del livornese, evidenzia l'ampia distribuzione delle formazioni argillose. Il loro sfruttamento, finalizzato alla produzione di laterizi e stoviglie, dipendeva principalmente dalla qualità della materia prima e dalla sua facilità di estrazione. La qualità del prodotto finito era determinata da vari fattori: dalla natura e dalla percentuale delle impurità sabbiose e rocciose, dal contenuto in sali solubili, dalle modalità di formazione del manufatto argilloso e del suo preliminare essiccamento, dalla gestione della temperatura e dei tempi in fase di cottura, dal ritiro che le paste subiscono nel corso di tali operazioni. Il risultato finale era inoltre verificabile attraverso l'aspetto dei materiali essiccati e cotti, in rapporto alla loro uniformità di colorazione ed alle deformazioni e fenditure che in essi eventualmente si manifestavano, la durezza e resistenza meccanica dei prodotti finiti, il loro grado di impermeabilità all'acqua ed il loro grado di refrattarietà. Quanto alla convenienza economica dello sfruttamento del deposito argilloso, ci si riferiva, oltre alla qualità e quantità dell'argilla, alla ubicazione del giacimento in rapporto con le vie di comunicazione, con i mezzi di trasporto, e alle modalità di estrazione. In genere, l'estrazione delle argille si faceva a giorno (così come ancora avviene nelle cave della fornace Donati al Gabbro), scavando a gradoni secondo piani successivi (Fig. 1, a), più raramente in pozzi e gallerie.

Fig. 1a/b – Cava a gradoni della fornace Donati al Gabbro

Per le argille pregiate come il caolino si rende necessario procedere alla separazione della caolinite per stemperamento nell'acqua e poi all'eliminazione delle impurezze per decantazione.

Le argille più usate nel livornese erano quelle relative alle formazioni del Miocene superiore, del Pliocene e del Pleistocene.

Le argille del Miocene superiore

I sedimenti miocenici affiorano, da sud a nord, descrivendo un ampio semicerchio, lungo il bordo orientale dei Monti Livornesi. I depositi argillosi più caratteristici appartengono alla formazione delle "marne e marne argillose" e sono ben rappresentati dai sedimenti che affiorano in sinistra della strada che dal Gabbro scende verso la S.S. 206, in prossimità della fornace ex-Serredi, attualmente di proprietà della Donati Laterizi srl. La parte basale, miocenica, è costituita da argille di ambiente marino che passano nella parte più alta ad argille di ambiente lagunare, cui si alternano livelli di gessi-arenitici, banchi di sabbie ed arenarie e argille siltose e sabbiose. L'ambiente di deposizione è caratterizzato da acque tranquille a bassa energia idrodinamica. Le intercalazioni sabbiose, che interrompono la monotonia pelitica, sono legate ad episodi a più elevata energia idrodinamica dovuti in parte ad apporti di acque fluviali e dilavanti. La presenza dei livelli di gesso testimonia la «crisi di salinità» che ha caratterizzato il Miocene superiore e determinato il deposito di sedimenti evaporitici.

Le argille azzurre del Pliocene inferiore e medio

Gli affioramenti di questa formazione⁶ si trovano a partire dal fianco orientale dei Monti Livornesi verso i bacini del Fine, a sud-est, e del Tora, a nord-est. Affioramenti più piccoli si incontrano lungo le valli dell'Ugione, di Vallelunga e del Rio Paganello. Alcuni affioramenti isolati, di Podere le Corti e della Fornace La Cigna (già Anelli), indicano la presenza dei sedimenti pliocenici nel sottosuolo anche nella parte più orientale della Piana di Livorno.

Dal punto di vista litologico queste argille si trovano in formazioni molto omogenee anche se possono variare in estensione lateralmente e verticalmente nell'ambito delle argille pure o più o meno marnose, siltose e sabbiose; contengono inoltre intercalazioni di grossi *bacini sabbiosi* e di *Calcareniti* e *sabbie ad Amphistegina*. Le stratificazioni delle *argille azzurre* (fig. 1b) possono presentarsi sia in banchi che in lamine; il colore è grigio-blu al taglio fresco, mentre varia dal grigio chiaro al giallo pallido nelle superfici alterate. Essendo di formazione marina sono ricche di macrofossili comuni, in specie i Gasteropodi e i Lamellibranchi (*Amusium*, *Pycnodonte*, *Chlampy*, ecc.), ma anche i Coralli isolati, gli Scafopodi, e i Serpulidi⁷.

Lo sfruttamento di queste argille è associato alla presenza di fornaci costruite per lo più nello stesso luogo di giacitura della materia prima. Ciò è testimoniato fin dall'età etrusco-romana e medioevale in molti siti archeologici (vedi nel testo: Vallin Buio, Campacci, Ca' Lo Spelli, Ardenza, Casa Moccolino) e ben documentato dalle fonti d'archivio e bibliografiche a partire dal Sedicesimo secolo (vedi nel testo le località di Ponte Arcione presso Vallin Buio, La Cigna, Salviano, Biscottino, Gabbro, ecc).

Argille pleistoceniche ad Arctica

I maggiori affioramenti di queste argille⁸ (Tav. II), del Pleistocene inferiore marino, si trovano in Val di Nugola a sinistra del Torrente Tora; un piccolo affioramento è segnalato da Barsotti et al. (1974) nella cava di destra del Torrente Ugione a circa 1 Km ad est-sud-est di Ponte Arcione. Queste compaiono anche sotto la panchina livornese lungo la linea che dall'Ippodromo di Ardenza, passa per la Stazione Centrale, fino a Santo Stefano ai Lupi, per poi raggiungere più a Nord il torrente Ugione.

Queste argille sono state individuate in un gran numero di scavi e studiate soprattutto in quello per la realizzazione del Bacino di Carenaggio della Torre del Fanale⁹. Le argille ad Arctica con sufficiente chiarezza compaiono ben delimitate dalle formazioni sottostanti e sovrastanti Nugola Vecchia e Nugola Nuova e nel Bacino del Fine, dove in spessori variabili si alternano a sabbiosi, talora arenacei, banchi di argille e argille sabbiose. Verso il basso misti alle sabbie si trovano lenti di conglomerati a ciottoli piuttosto piccoli. Queste formazioni contengono fossili marini che talvolta si rinvencono anche negli strati sabbiosi ed arenacei¹⁰.

Una successiva presenza di argille si trova sotto i depositi quaternari (panchina livornese) del Terrazzo di Livorno e le sabbie di Ardenza, affioramenti modesti del Pleistocene superiore si trovano nei fondo- valle dei torrenti Popogna-Ardenza, Savolano, Chioma, Quarata e nei bacini del Tora e del Fine.

CALCARE (TAV. II)

I calcari sono rocce sedimentarie piuttosto comuni, composte principalmente da calcite (carbonato di calcio, CaCO₃). Queste rocce sono assai usate nel campo delle costruzioni: di particolare pregio era il *travertino* biancastro o giallastro molto usato nell'antica Roma come pietra da costruzione ed utilizzato in blocchi monolitici squadrati. Il calcare nell'edilizia è molto usato anche per la produzione della calce¹¹ che si ottiene per calcinazione, cuocendo il sasso da calce (calcare con una elevata percentuale di carbonato di calcio), portandolo ad alta temperatura per eliminare le componenti volatili ed ottenere così la calce viva (ossido di calcio, CaO).

I calcari di precipitazione chimica comprendono i calcari olitici, gli alabastrini calcarei e il travertino.

I calcari clastici sono formati dai detriti di rocce calcaree, distrutte dall'erosione e cementati tra loro.

Le dolomie sono calcari che contengono un'alta percentuale di dolomite (carbonato doppio di calcio e magnesio).

I calcari cristallini o marmi sono caratterizzati da una cristallizzazione causata da fenomeni di metamorfismo. Tra i calcari impuri si hanno i calcari silicei, i calcari arenacei, i calcari glauconitici.

D'uso meno frequente sono i calcari organogeni che sono essenzialmente costituiti da organismi marini¹².

Il calcare presente nelle formazioni dei Monti Livornesi ha rappresentato la materia prima più usata nell'edilizia locale. L'utilizzo di questa pietra in tutti i periodi storici è confermato dalle numerose testimonianze archeologiche, da resti di fornaci e dalla ricca documentazione d'archivio che attesta l'intensiva coltivazione di cave per la produzione del «sasso da calce». Talvolta la produzione della calce veniva ottenuta mediante la cottura del sasso «a buon mercato», cioè pietrame calcareo raccolto in superficie nei campi o recuperato in antichi edifici abbandonati.

Le varie formazioni di calcare presenti nell'area oggetto di studio dei Monti Livornesi sono descritti nella pubblicazione *La scienza della terra nei comuni di Livorno e Collesalvetti*¹³.

Le formazioni di calcare più adatte all'estrazione del sasso da calce sono:

*Calcare dell'Acquabona*¹⁴: questa roccia, nota anche come calcare di Rosignano, è presente sul litorale presso Villa Carolina. Resti di un altro affioramento, reso famoso dal ritrovamento di importanti resti fossili del quaternario, è quello di Monte Tignoso, descritto dal generale De La Marmora, nel 1857, e completamente demolito per la costruzione della diga curvilinea del porto di Livorno.

*Calcare-marnoso di Poggio S. Quirico*¹⁵: i calcari di questa formazione, indicati come "Formazione paleocenico-eocenica", presentano associazioni a *Globorotalie* che fanno risalire l'età di deposizione all'Eocene medio inferiore, Paleocene superiore. Nel comune di Livorno si distinguono quelle di Monte Burrone, di Montenero, di Monte la Poggia, di Valle Benedetta e del *Corbolone (Villa Cristina)*. I tipi litologici di questo calcare sono ben esposti nella cava del *Monte la Poggia*. Gli spessori degli strati non sono misurabili, vista la complicazione delle strutture tettoniche e le cattive esposizioni, tuttavia rientrano nell'ordine di alcune centinaia di metri.

*Calcare-marnoso di Monteverdi*¹⁶: la formazione è ben visibile nella cava di *Monterotondo* dove sono esposti 65 m della serie; altri affioramenti si trovano lungo Botro Molino e il Podere Oliveto dove sale verso la Poggia. È possibile constatare che le strutture sedimentarie presentano strati laminatici; i colori prevalenti sono al taglio fresco il blu-scuro per i termini calcareo-marnosi, il grigio-marrone per quelli arenacei, il grigio-scuro per gli argilliti; le superfici di ossidazione presentano colori grigio chiaro-bianco per i primi e ocra-marrone per i secondi. L'associazione microfaunistica è indicativa del Cretaceo superiore.

Calcari silicei "Palombini": risalenti al Cretaceo inferiore affiorano in loc. Castellaccio, Val Quarata, Colognole e in un piccolo affioramento sotto Poggio alle Fate.

GEDSO (TAV. II)

Il gesso¹⁷ è un materiale molto usato nell'edilizia; si ricava dalla lenta cottura della pietra da gesso, seguita da un lungo processo di macinazione. Per la cottura della pietra da gesso occorrono circa 130°C, con conseguente disidratazione del solfato di calcio, che diventa semidrato.

Le formazioni di gessi nel livornese, indicate in Tav. II, si trovano in stratificazioni intercalate a livelli marnosi, ma anche sabbiosi o argillosi, riuniti in banchi di una decina di metri di potenza.

Il gesso si trova associato alla formazione miocenica delle «marne e marne argillose». Si trova in banchi pressoché continui intorno a Belvedere di Colognole e a Nord di Monte Masso (Le Parrane) e presso Limoncino, Villa Magni e il Rio Maggiore.

Il gesso commerciale è un prodotto composto di diversi tipi di solfato di calcio, anidro o idrato, quindi le sue caratteristiche variano di conseguenza. Si ottiene per disidratazione della pietra da gesso e cottura a temperature variabili da 110°C a 1.300°C. I forni di cottura possono essere ad atmosfera secca o ad atmosfera umida. La velocità di presa di un gesso è inversamente proporzionale alla temperatura alla quale è stato cotto, ma può essere anche modulata mediante l'aggiunta di alcuni sali, tra i quali il cloruro di sodio.

MAGNESITE

Nelle formazioni ofiolitiche della zona di *Castiglioncello, Fortullino - Campolecciano (Tav. II)* si trovano rocce carbonatiche magnesiache, che furono utilizzate industrialmente nei primi decenni del Novecento per l'estrazione del carbonato di magnesio ($MgCO_3$ = magnesite).

Nel 1912 il Tenente Attilio Gotti acquistava dal barone Fausto Patrone, la tenuta di Castiglioncello¹⁸ e due anni più tardi, con altri cinque soci, fondava a Livorno la Società Anonima "Magnesite" allo scopo di avviare attività di ricerca, escavazione, lavorazione e commercializzazione di minerali magnesiaci e manganesiferi. I primi avevano richiesta nel settore siderurgico, dove venivano impiegati nella fabbricazione dei mattoni refrattari indispensabili per il rivestimento degli altoforni¹⁹ i secondi invece trovavano sbocchi nell'industria vetraria.

Nel 1915 la società iniziava l'attività estrattiva alle miniere di Castiglioncello; l'anno successivo era la Ditta Lavelli di Milano a stipulare un contratto per l'estrazione della magnesite con Adolfo Menicanti, proprietario della fattoria di Campolecciano: l'escavazione iniziava nel 1919²⁰

Nei 1927, con la scoperta di nuove applicazioni che la vedevano utilizzata nella formazione di impasti durissimi con legno e sughero, per pavimenti e nella pratica medica, la magnesite cessò di essere prodotto di cava e diventò prodotto (più pregiato) di miniera²¹.

Nel 1928 la società “Magnesite” usciva di scena cedendo la gestione della miniera di Castiglioncello alla “Lavelli”. In quegli anni la scoperta di ricchi giacimenti di magnesite in America decretava il deprezzamento del minerale sul mercato mondiale e segnava l’inizio della crisi che avrebbe portato alla chiusura dell’attività estrattiva nelle due miniere livornesi (1930), Con il regime autarchico i lavori ripresero dal 1937 al 1943, ma solo a Campolecciano con una produzione significativa. Per un maggior approfondimento sulle caratteristiche tecniche degli impianti di lavorazione nelle due località, si veda il capitolo “Fornaci di Castiglioncello”.

COMBUSTIBILI

LEGNA

Il buon funzionamento di un forno durante il processo di cottura dipendeva principalmente dal tipo di combustibile impiegato²²; la *legna da ardere* è sempre stata il materiale più usato fin dalla preistoria. La facilità di rifornimento della legna, che la natura produce spontaneamente, ha fatto sì che trovasse impiego per qualsiasi attività umana. Fra i tipi di legna più usati come combustibile si ricordano i legni duri (faggio, quercia, olmo, cerro, carpino) e le essenze dolci (pino, abete). Molto usate erano anche le piante palustri, tagliate ed essiccate, per cuocere i vasi²³. Il potere calorifico della legna (da 2300 a 3600 Kcal/Kg) variava sostanzialmente a seconda del tipo di albero e del contenuto di umidità che presentava al momento dell’uso. La legna da ardere una volta raccolta o tagliata dalle piante veniva fatta stagionare e successivamente ridotta alla misura opportuna per essere utilizzata come combustibile.

A partire dai primi anni del XV secolo in Toscana, come nel resto dell’Italia, si avvertì la penuria di legna, cui fecero seguito le lamentele dei cittadini per i prezzi vertiginosi raggiunti dal combustibile. L’aumento della domanda si era manifestata soprattutto per il notevole sviluppo edilizio che assorbiva grandi quantità di legno per esigenze di cantiere. Non meno importante fu l’utilizzo del legname nei cantieri navali (arsenali di Pisa e Livorno) che fu causa della riduzione di vaste aree boscate e la loro trasformazione in campi coltivati²⁴. Per l’approvvigionamento, il taglio della legna da ardere e la sua distribuzione si andavano costituendo numerose imprese la cui attività si è mantenuta fino alla metà del XX secolo²⁵.

CARBONE DI LEGNA

Meglio della legna era il carbone di legna²⁶, combustibile solido che non fa fumo e buon riducente; s’infiama e brucia facilmente sviluppando un potere calorifico di circa 8.000 kcal/kg. E’ noto come il combustibile prodotto artificialmente, usato fin dall’età dei metalli, nella produzione della ceramica e nella metallurgia, ma principalmente per “uso domestico”. Questo combustibile, più pregiato della legna per i costi di produzione, era meno presente sul mercato. Il carbone di legna utilizzato nelle fornaci per ceramica e in metallurgia doveva fornire molto calore; perciò si adoperavano piante selezionate quali le latifoglie. Nelle carbonaie si otteneva il “carbone forte” portando la temperatura di distillazione a 400°C. Dalla macinatura del “carbone forte” si ricavava la “polvere di carbone” che poteva essere usata nei forni Hoffman. Per gli usi domestici occorreva un carbone che prendesse fuoco con facilità; il più adatto era quello che proviene da legname tenero e resinoso “carbone dolce o carbonella”, che si otteneva intorno a 300°C.

CARBONE MINERALE

Il carbone minerale, noto sin dall’antichità, sostituì progressivamente il legno come combustibile, per il suo elevato calore specifico (vedi Tab. 1). Il suo impiego su scala industriale si affermò soprattutto in Gran Bretagna con la Rivoluzione Industriale e andò man mano estendendosi al resto dell’Europa. L’adozione del carbone minerale in Italia raggiunse il suo apice nell’industria nel XIX secolo²⁷. I maggiori problemi per l’utilizzo del carbone minerale erano determinati dalle difficoltà presentate per l’estrazione. Si trattava di un materiale sporco, ingombrante e trasportabile con difficoltà. Questi aspetti si traducevano in costi elevati specialmente per i paesi, come l’Italia, che erano costretti ad importarlo; la scelta locale si riversò per un lungo periodo su carboni più convenienti, a bassa resa, come la Torba e la Lignite, materie prime presenti in diverse regioni d’Italia²⁸. Fra i combustibili di cui si serviva la Fabbrica di Livorno, a partire dalla fine del XIX secolo per la produzione del vetro e di laterizi refrattari, si trova il Litantrace che costituiva i 3/6 del consumo e si faceva venire direttamente dall’Inghilterra. Il resto era costituito dalla Lignite di Monterufoli e da legna proveniente dalle vicine tenute reali²⁹. Numerose furono le imprese importatrici e distributrici del carbone minerale sulla piazza di Livorno³⁰.

Tab. 1 - Resa Termica dei combustibili solidi

Prodotto	Resa Kcal/Kg.
Carbone (Antracite)	8.000
Carbone (Litantrace)	7.300
Lignite	4.500
Torba	4.000
Carbone di legna	8.000
Biocombustibile	6.120
Legna umida (40%)	2.300
Legna asciutta (15%)	3.490
Pellets	4.400
Ceppato Pressato	4.000
Sansa	4.100
Gusci di noci	4.300

PRODOTTI FINITI

LE CERAMICHE

Una volta estratte le argille subiscono, a secondo dell'impiego³¹, una fase di depurazione dalla quale, attraverso diversi trattamenti, si ottengono argille allo stato secco, argille allo stato plastico, argille allo stato di poltiglia. La lavorazione allo stato plastico, per laterizi, grès e refrattari, consiste nel porre l'argilla in un marcitoio per aumentarne la plasticità; segue poi la macinazione. Successivamente l'argilla è sottoposta alla bagnatura nei bagnatori-mescolatori, dove è impastata per omogeneizzarla. La lavorazione allo stato di poltiglia, garantendo la miglior utilizzazione dell'argilla, è impiegata per manufatti fini, ottenuti per colatura. L'argilla, alcune volte lievemente pre-essiccata, è frantumata in molazze e diluita in acqua in grandi bacini, dove le impunità si depositano sul fondo: la separazione può avvenire per sedimentazione in acqua ferma, per levigazione con acqua corrente e per setacciatura.

Nell'industria delle ceramiche, le argille possono essere classificate in base alla plasticità o alla refrattarietà³². Secondo la plasticità, le argille possono essere "magre" (poco plastiche, friabili, sabbiose) e "grasse" (molto untuose e plastiche). La plasticità dell'argilla condiziona la tecnica di lavorazione (tornitura, trafilatura, pressatura, formatura). Secondo la refrattarietà, ossia la resistenza alla temperatura, le argille si suddividono in refrattarie, vetrificabili e fusibili.

L'argilla rappresenta la base della materia prima nella produzione della ceramica antica; essa non veniva mai usata allo stato puro, ma commista in piccole percentuali a sabbia o a minuto pietrisco che avevano la funzione di "sgrassanti"³³. L'artigiano ceramista tramandava la sua arte di generazione in generazione e teneva gelosamente segrete le sue conoscenze e i suoi modi di lavorare. L'argilla usata era di composizione assai varia sia in relazione alla qualità della materia prima disponibile, sia ai metodi di preparazione; essa veniva prima ridotta in polvere, poi setacciata e successivamente sgrassata per ridurre la fragilità durante la cottura³⁴. Prima di procedere alla lavorazione l'impasto veniva battuto e rimaneggiato a lungo; la foggatura (Fig. 2a) era eseguita generalmente per modellamento, per formatura oppure per mezzo del tornio. Un procedimento antico consisteva nel preparare la forma del pezzo mediante tondini cilindrici d'argilla avvolti a spirale, che venivano successivamente saldati per compressione gli uni agli altri e poi lisciati accuratamente (colombinature, fig. 2b). Altro metodo era la formatura, una tecnica poco diffusa, usata soltanto per oggetti grossolani (stoviglie, recipienti e simili). Per la realizzazione di statuette mediante stampo e controstampo venivano usati modelli interni di paglia pressata, che si consumava durante la cottura, sui quali veniva modellato lo strato esterno d'argilla.

La tornitura dell'argilla veniva fatta con la ruota del vasaio (Fig. 3), un sistema ancora oggi assai simile a quelli preistorici. Modellato il pezzo, si procedeva all'essiccatura in ambiente secco, e alla rifinitura mediante coltelli o raschietti. Venivano poi eseguite decorazioni più o meno elaborate, a seconda della cultura, che potevano essere impresse, inglobate (con oggetti decorativi quali pietre, o altri materiali), o dipinte con motivi ornamentali o figure. Molto utilizzata era l'impermeabilizzazione delle ceramiche mediante colori vegetali, smalti o resine. L'ultima fase, la cottura, è sempre stata la più laboriosa del processo produttivo; attraverso i millenni, a partire dai forni preistorici (Fig. 4a) fino ad arrivare ai più moderni forni (Fig. 5), i metodi di cottura hanno subito sostanziali innovazioni tecnologiche, dovute alla conoscenza di nuove materie prime e fonti di energia.

E' importante segnalare che fin dal XVII secolo, per migliorare le produzioni di ceramica, si avvertì sempre più la necessità d'importare da altri paesi materie prime pregiate. Questo aspetto favorì il Porto di Livorno, che ben presto divenne il polo dei principali commerci. Una preziosa testimonianza sulla circolazione delle materie prime in Toscana, tra il 1630-1768, è fornita dai documenti relativi alla produzione dei manufatti ceramici a Livorno fra il XVII e il XIX secolo³⁵ e dalla Bilancia Commerciale del 1762 dove sono riportati i principali centri di produzione e di approvvigionamento³⁶.

Nella documentazione esaminata riguardante le stoviglie si trovano:

“piatti di terra grandi e piccoli - pentoli di terra di più sorte - catinelle - quarto - stajo- mezzo quarto di misura - pezzi di stoviglie di terra - pezzi di terra piccoli - altro per mangiare di terra - caldano con coperchio di rame - teglia - tegami - boccali di terra- pignatte di terra - vasi piccoli di terra- zirretta da olio di terra - zirrette piccole- zire di terra vetriata da acquavite grande- zimarra di terra - giarre di terra - giarre di terra grandi - giarrete di terra nera - orci di terra grandi da acqua - botte da vino di terra - coppo da olio - conche da bugato - pipe - bambole di terra fiamminghe³⁷

Nelle grandi orciaie di Livorno (magazzini dell'olio³⁸ e del grano) era molto diffuso l'orcio del tipo “imprunetino”, recipiente che nasce dalla necessità di conservare maggiori quantità di sostanze, liquide e solide, importate ed esportate.

Nel 1762 da Livorno era spedito vasellame mezzo invetriato per il pisano, Portoferraio e Pietrasanta⁴⁰.

Fig. 2 - Esempi di produzione di un vaso con sistemi arcaici

Fig. 3 – Esempi di lavoro al tornio

Fig. 4 – Forno primitivo e cottura

Fig. 5 – Forni moderni orizzontali

NOTE SULLA CIRCOLAZIONE DELLA CERAMICA A LIVORNO E DINTORNI (DAL XVI AL XX SECOLO)

Le fonti documentali reperibili hanno consentito di avere un'idea dei generi e delle quantità dei manufatti non ferrosi in circolazione sulla piazza di Livorno, nel periodo compreso tra XVI e XX secolo. In particolare le notizie storiche derivano da atti legali e resoconti ufficiali relativi a inventari di manufatti; conflitti di competenza, sentenze fallimentari, polizze di carico per il trasporto di mercanzie su navi o navicelli⁴¹ documenti che attestano “la circolazione della ceramica nei centri regionali toscani tra il 1630-1768”⁴²; relazioni sullo “Stato dell'industria manifatturiera nel territorio livornese nel diciannovesimo secolo”⁴³ richieste di risarcimento dei “Danni di Guerra 1945”⁴⁴.

I materiali riportati nei documenti⁴⁵, associati a quelli rinvenuti in siti archeologici livornesi, presentano tuttavia assortimenti tipologici talmente variegati che non sempre consentono di risalire con assoluta certezza al luogo di produzione. L'idea da cogliere è soprattutto la consistente quantità e varietà di oggetti in circolazione nell'area portuale e il loro possibile utilizzo nella piazza di Livorno.

Notevole interesse rivestono, tra i reperti archeologici, le ceramiche tardomedioevali e rinascimentali rinvenute negli scavi archeologici condotti in Fortezza Vecchia⁴⁶, oltre a quelle più antiche già segnalate (preistoriche ed etrusco-romane)⁴⁷. Altri reperti archeologici, riconducibili a periodi diversi compresi tra il XVI e il XIX secolo, provengono dalla Torre di Calafuria e da Piazza Mazzini (Porta a Mare, Fig. 6; CTR. 13, b). Nel primo sito, il materiale è stato raccolto in una discarica rimaneggiata rinvenuta alla base della Torre di Calafuria o dei Mattaccini (Figg. 7, 8)⁴⁸. Frammenti ceramici rinascimentali, frammenti a contemporanei, sono venuti alla luce per effetto dell'erosione meteorica del terreno e con essi sono stati individuati laterizi, vetro, frammenti di oggetti in metallo e resti di pasto (ossa di animali vari e conchiglie). I materiali, non ancora studiati, presentano una vasta gamma di ceramiche: ceramica acroma con decori lineari incisi, ingobbata e schizzata sotto vetrina trasparente, da cucina invetriata marrone-giallo, da cucina invetriata marrone, invetriata verde, marmorizzata con ingobbio policromo; maiolica ingobbata graffita a stecca e dipinta in monocromia marrone scuro sotto vetrina verde, maiolica dipinta in bicromia verde arancio, sotto vetrina trasparente, maiolica decorata in blu, maiolica dipinta in tricromia (marrone, verde, arancio) e numerose anse a nastro⁴⁹. Fra gli altri materiali rinvenuti sono da segnalare le ossa piatte utilizzate per la produzione di bottoni⁵⁰. I materiali di Piazza Mazzini provengono, invece, dai lavori di scavo eseguiti nel Dicembre 2005 per la realizzazione del nuovo assetto stradale della Porta a Mare⁵¹. Fra questi reperti si trovano anche scarti di fornace, riconducibili a produzioni comprese tra il XVII e il XIX secolo, che testimonierebbero la presenza di quartieri artigianali locali. Le ceramiche sono in gran parte simili a quelle rinvenute presso la Torre di Calafuria.

Fig. 6 – Ceramiche provenienti da Piazza Mazzini
Fig. 7 – Ceramiche provenienti da Calafuria (sec. XVI-XVIII)
Fig.8 - Ceramiche provenienti da Calafuria (sec. XVI-XVIII)

La produzione Doccia – Ginori

Grande importanza manifatturiera assume l' introduzione sul mercato italiano e quindi livornese delle ceramiche prodotte a Doccia nelle officine del noto imprenditore fiorentino Carlo Leopoldo Ginori⁵². La manifattura di Doccia era impostata su criteri moderni e nota in tutta Europa per aver saputo adattarsi ai mutamenti storico/politici che avevano caratterizzato la vita europea a cavallo tra il XVIII e il XIX secolo. Nel 1762, da Livorno si esportavano porcellane e maioliche per il pisano, il fiorentino, Pistoia e Val di Nievole⁵³. A partire dagli anni intorno al 1840, la produzione Ginori fu incrementata e diversificata in modo consistente⁵⁴. Nel 1896 la ditta Richard assorbì l'attività manifatturiera della ceramica Ginori che prese il nome di *Società Ceramica Richard-Ginori*⁵⁵.

In anni più recenti, è stata infine importante la produzione di isolatori di porcellana (Fig. 9) per impieghi elettrotecnici a bassa e media tensione.

Fig.9 – Isolatori in porcellana

Materiale per l'edilizia

I Laterizi

I laterizi (Fig. 10) rappresentano i manufatti in terracotta più comunemente usati nella costruzione di edifici antichi e moderni. L'ampio uso di questi manufatti è testimoniato, in età romana, nell'edilizia pubblica e privata (Fig. 11). Si distinguono laterizi pieni (mattoni, tegole, coppi, elementi di colonna, mattonelle e piastrelle) e forati (mattoni forati, tavole, tabelloni, volterrane e tubi)⁵⁶. Particolari tipi di laterizi, come le terrecotte ornamentali, che dovevano garantire una buona impermeabilità all'acqua e aderenza alle malte, venivano usati per il rivestimento di edifici a scopo ornamentale.

Gli scarti della produzione e i laterizi provenienti dalle demolizioni, come dimostrano i numerosi frammenti di tegole rinvenute nei siti archeologici, venivano utilizzati come riempimento nelle murature e nella bonifica e stabilizzazione dei terreni⁵⁷. I resti rinvenuti nel corso di scavi e di ricognizioni sistematiche di superficie dimostrano che la maggior parte della produzione dei laterizi in uso nell'ager Pisanus e nel Volaterranus costiero proveniva da officine locali⁵⁸. Alcune delle fornaci individuate facevano capo a villae (località: S. Stefano ai Lupi, Campacci, Salviano, Quarata, Vada, Rosignano, ecc.) o a veri e propri centri manifatturieri (loc. Vallin Buio, Ca' Lo Spelli, Poggio Fiori e Mazzanta). La produzione di laterizi in queste aree risultava associata a quella di anfore vinarie e di vasellame di uso comune⁵⁹. Le epigrafi (bolli) trovate nelle manifatture locali dimostrano come sin dal I sec. a.C. le officine, in cui lavoravano anche schiavi provenienti dall'Oriente mediterraneo, fossero caratterizzate da una complessa organizzazione gerarchica. Risalgono a questo periodo le produzioni di ceramiche e di laterizi bollati da *C. Petellius*, dai *Rasinii*, dai *Venulei* e dai *Caecina*⁶⁰.

L'uso del bollo, diffuso peraltro anche oggi, riveste particolare importanza per l'archeologia di età antica. L'interpretazione dell'iscrizione fornisce indicazioni preziose sulla sua provenienza e sul periodo in cui il manufatto è stato prodotto. Attraverso lo studio dei bolli e delle peculiarità macroscopiche dei corpi ceramici è stato possibile ricostruire, per un lungo periodo (dal I sec. a.C. alla metà circa del VI sec. d.C.) lo sviluppo delle attività manifatturiere in ambito locale⁶¹. (Fig. 21). I siti indagati risultano pertinenti all'ager Pisanus e all'ager Volaterranus, dove le caratteristiche delle fornaci e dei corpi ceramici attestano l'uso di argille locali e alcune particolarità tecniche di lavorazione comuni (schiarimento di cottura, accurata lisciatura a stecca); ciò fa presupporre un fenomeno produttivo pressoché unitario⁶².

Fig.10 – Produzioni fittile in età antica

Fig.11 – Strutture ed elementi in laterizio (Fori Imperiali Roma)

Fig.12 – Laterizi di età romana con bollo rinvenuti nel livornese

Il mattone

Sin dalle origini il mattone ha avuto forma di parallelepipedo con dimensioni ben precisate. Normalmente la lunghezza è il doppio della larghezza e questa è il doppio dello spessore. La modularità dimensionale ed i vantaggi tecnologici ad essa legati non hanno però impedito, nel tempo, la costruzione di elementi con profili

e forme diverse, a seconda dei periodi e dei luoghi, consentendo agli architetti usi diversificati, secondo la moda o la tecnica costruttiva⁶³.

In epoca moderna i mattoni sono modellati per stampaggio ed hanno la particolarità di recare una serie di fori traversanti lo spessore; questi, venendo penetrati dalla malta, consentono un miglior ancoraggio nel tessuto della muratura⁶⁴,

Alcune notizie sui laterizi circolanti sulla piazza di Livorno nella metà del Novecento provengono da documenti di alcune imprese relativi al risarcimento dei danni di guerra. Nella lista dei danni denunciati dalla ditta Icilio Lombardi & C di Livorno, Via Pellettier, sono menzionate:

tavole "Perret" da 40, 50, 60, x25x3 e 1/2; mattoni pieni 6x13x26; mattoni a 6 fori 10x15x30 e a tre fori 5x11x28; mattoni refrattari; mezzane refrattarie; tegole marsigliesi da 12 e 1/2; tavole 50x25x3; tabelloni 70/80/90/100x6; elementi per cancellate in laterizi 25x25; elementi per solaio "Pratico" T 12; doccioni di terra cotta; mattoni, mattonelle e tubi di gres; tubi di cemento; mattonelle di cemento varie misure; mattonelle greificate rettangolare 15x7; mattonelle greificate esagonali da 100; piastrelle smaltate 15x15; piastrelle smaltate; terra refrattaria; graniglia di marmo, polvere di marmo; stucco di cemento bianco; calce idraulica cementizia⁶⁵

Produzione della calce

La calcinazione dei calcari puri si effettua in fornaci ad una temperatura dell'ordine di 1.000° C., che assicura la decarbonatazione. Le pietre ottenute, calcare cotto o calce viva (ossido di calcio), presentano delle strutture polverulenti in superficie e sono poi trattate con acqua (idratate) in una vasca rustica (fossa di spegnimento o calcaia) per la produzione della calce spenta.

Un altro sistema di cottura del sasso da calce, cosiddetto a fiamma corta, consisteva nell'alternare le cariche di calcare e di combustibile sopra un modesto focolare; in questo caso la temperatura raggiungeva valori maggiori ed il calore era meglio distribuito (non si poteva evitare la presenza di ceneri). I lunghi tempi, necessari per la vagliatura del materiale cotto, rendevano preferibile il primo sistema.

La malta

Le malte si preparavano a mano aggiungendo materiale inerte (sabbia) al grassello di calce e acqua; in seguito si impastava con la marna il tutto, in modo da ottenere una massa omogenea come colore e consistenza. Nella produzione di grandi quantità di malta si procedeva alla fabbricazione con sistemi meccanizzati e gli ingredienti erano mescolati con impastatrici. La malta si distingue in grassa o magra, a seconda della percentuale più o meno elevata di legante aggiunto⁶⁶. Le caratteristiche meccaniche delle malte (resistenza allo schiacciamento, aderenza, impermeabilità e costanza di volume) variavano in funzione della natura del legante e dell'uso a cui erano destinate, erano molto importanti la qualità del legante, il tipo di sabbia⁶⁷ e il dosaggio; all'impasto poteva unirsi, ove occorreva, una certa dose di colorante.

Il cemento

Il cemento è un prodotto che si afferma nei primi anni del XX secolo. Esso trae origine da materie prime naturali quali il *calcare* e l'*argilla*⁶⁸. Il materiale cavato è sottoposto ad un preventivo trattamento di frantumazione in modo da ridurre la pezzatura. La prima fase di lavorazione è costituita dalla macinazione e dalla essiccazione in modo da costituire un prodotto sotto forma di farina omogenea. La farina con aggiunta di correttivi è introdotta in appositi forni dove raggiunge la temperatura di 1450 °C, conferendo al cemento un'alta resistenza idraulica. Il prodotto così ottenuto, noto come *Clinker*⁶⁹, viene sottoposto ad un processo di raffreddamento per poi passare ad una fase conclusiva di macinazione. Secondo il tipo di additivo aggiunto, si ottengono cementi adeguati ai vari tipi di impiego. Il continuo miglioramento della qualità dei prodotti e dei sottoprodotti sul mercato offre soluzioni sempre più vantaggiose nel campo delle costruzioni. Il cemento *Portland*⁷⁰, il più usato nell'edilizia, in particolare per il calcestruzzo, si ottiene miscelando roccia calcarea (generalmente calcite) con argilla, scisti e scorie di altoforno contenenti ossidi di alluminio e ossidi di silicio. Nel processo di produzione, le materie prime vengono mescolate e macinate insieme, poi cotte in un forno rotativo fino a che non si trasformano in una massa omogenea ma incoerente (*Clinker*). Il forno di cottura, di forma cilindrica, è lungo circa 150 m e largo 4 m di diametro, ha l'asse di rotazione leggermente inclinato rispetto all'orizzontale in modo che il materiale introdotto dalla bocca di carico, posta all'estremità più alta, progredisca lentamente per effetto della rotazione, man mano che avanza. La carica, viene essiccata e riscaldata con la fiamma prodotta da bruciatori (combustibile liquido o a gas) situati nella parte inferiore del forno. Nella cottura il materiale sviluppa biossido di carbonio arrivando fino alla temperatura di 1550-1600°.

Il *Clinker* uscendo dal forno viene rapidamente raffreddato e polverizzato, quindi stoccato nei depositi (silos) e successivamente posto in sacchi per la distribuzione.

Manifatture in vetro

Il vetro

Il vetro naturale è una sostanza non cristallizzata che si forma per rapido raffreddamento di magmi e di lave e che costituisce completamente o in parte alcune rocce eruttive effusive. Le rocce in questione sono le ossidiane, dette anche *vetri vulcanici*, note all'uomo fin dalla preistoria.

È utile ricordare che per produrre il vetro sono necessari tre elementi di base miscelati e fusi in percentuali diverse: il vetrificante, la silice, introdotta in forma di sabbia; il fondente, la soda, o anche la potassa, in forma di solfato o carbonato (elementi necessari per abbassare la temperatura di fusione); uno stabilizzante, la calce, che conferisce al vetro una resistenza maggiore all'acqua. I fondenti, la soda e la potassa per l'impasto necessario ad ottenere il cristallo erano opportunamente macinati in appositi mulini. I prodotti più noti che esistono allo stato vetroso sono i vetri silicatici, cioè i vetri che hanno quale componente principale la silice. La silice è l'elemento vetrificante principale, ma si è resa necessaria l'introduzione di altri componenti per l'ottenimento di una miscela in modo da poter abbassare la temperatura di fusione della sola silice, che è estremamente elevata (oltre 1700°), e per poter quindi ottenere temperature di lavorazione più basse (intorno a 1100-1200°)⁷¹.

La silice quarzifera⁷² è l'elemento che sta alla base della composizione del vetro e fin dall'epoca romana era ricavata da sabbie, scelte appositamente per l'utilizzo vetrario tra quelle più pure, che non contenevano sostanze tali da pregiudicare la qualità del vetro⁷³. A partire dalla metà del XIV secolo, alle sabbie i vetrai sostituiscono gradualmente i ciottoli silicei di fiume, che garantivano una maggior percentuale di silice e parallelamente una minore presenza di impurità. Per facilitare la fusione questi sassi dovevano essere ridotti in polvere: a questo scopo erano prima esposti al calore del fuoco e poi gettati in acqua, dove lo sbalzo di temperatura ne provocava la frantumazione che facilitava la loro macinazione, che veniva effettuata in appositi impianti.

Materie prime locali

Sappiamo che nel XVII e XVIII secolo la sabbia (silice) necessaria per le vetrerie livornesi (vedi località S. Jacopo) era prelevata localmente. La pianta del Tolazzi (Fig. 13 a)⁷⁴ riporta la collocazione di numerose cave da cui si estraevano, oltre alla panchina, argilla e sabbia per le vetrerie (purtroppo le caratteristiche di queste sabbie non si conoscono, poiché i terreni dove si trovavano le cave sono edificati)⁷⁵. A partire dal XIX secolo la maggior parte della silice e degli altri prodotti necessari per la produzione del vetro locale venivano importati. Molto usata era la rena siciliana di Mazzara (località presso Trapani), mentre i fondenti alcalini erano in parte di provenienza nazionale ed in parte importate dall'Inghilterra, dalla Francia e dal Belgio⁷⁶. *Vetro cavo* — Nel XVIII secolo l'attività vetraria fu interessata dal perfezionamento della produzione del vetro cavo⁷⁷. In particolare, la bottiglia da bassa e panciuta, divenne, nel corso del tempo, più cilindrica e allungata, con spalla più pronunciata e con imboccatura resistente, per meglio adattarsi alle esigenze di trasporto e impilaggio. Con la nascita industriale delle bottiglie per vini, l'estetica iniziò ad assumere un ruolo di "marketing" per differenziare i vari tipi di vino. Tali modelli furono esportati in Italia ed all'estero. La produzione del vetro cavo in generale (fiaschi, damigiane, bottigliame vario, ecc.) fu favorita, verso la fine del secolo XVIII secolo (Fig. 21), dall'introduzione di nuove tecniche commerciali e di lavorazione, fino ad assumere aspetto industriale nella prima metà del XIX sec.⁷⁸, quando intervenne la meccanizzazione dei processi di fabbricazione. Un significativo successo si ebbe anche grazie all'ottenimento di un vetro scuro, resistente e più corrispondente alle esigenze di mercato (bottiglie da vino). Questo risultato fu raggiunto con l'elevazione della temperatura di fusione del vetro, tramite l'uso del carbone in luogo della legna.

Vetro in lastre — Nel XVII secolo, oltre alla produzione del vetro piano soffiato, ebbe inizio la fabbricazione meccanica delle lastre di vetro da finestre (vetro tirato su una superficie piana con rulli di metallo, Fig. 21) già impiegate nell'edilizia. Nel Settecento, l'introduzione del forno a cono⁷⁹ (Fig. 21) permise di innalzare la temperatura di fusione. Questa innovazione fu applicata nella produzione di lastre di vetro per colata e rappresentò un nuovo elemento vincente nel campo della tecnologia vetraria⁸⁰. Verso la metà dell'Ottocento nelle vetrerie furono introdotti i nuovi forni industriali a bacino "Siemens", costituiti da una serie di vasche a temperatura degradante. Questi permettevano una produzione di lastre continue di vetro colato e trafilato, cioè senza interruzione, con risparmio notevole di combustibile e significativo incremento di produttività.

Oltre a tali forni, ne esistevano altri (detti diurni) di più modeste proporzioni e a funzionamento discontinuo⁸¹. Nella prima metà del Novecento viene importato dall'America un nuovo procedimento fabbricativo, il Float-glass, per la produzione di lastre, in sostituzione dei tradizionali metodi di tiratura del vetro. In base a tale procedimento, il vetro fuso galleggia su di un bagno di stagno fuso per trasformarsi in lastra piana. La produzione di vetro Float è ancora oggi in uso e, a differenza dei precedenti sistemi (vetro "tirato" e "colato"), consente di avere un vetro di alta qualità con una perfetta planarità delle superfici, evitando così le distorsioni ottiche delle precedenti produzioni.

Fig.13 – Area manifatturiera di S.Jacopo

LE FORNACI

IL QUARTIERE ARTIGIANALE E LA BOTTEGA

Le prime notizie sulla produzione e la commercializzazione della ceramica, della calce e del vetro, risalgono al periodo romano. Nel seconda metà del XV secolo, dopo un lungo periodo di silenzio durato per quasi tutto il Medioevo, si assiste ad una ripresa delle attività manifatturiere specializzate nella produzione di materiali per uso domestico o a scopo edilizio, soprattutto in conseguenza dello sviluppo urbano impresso dalla civiltà comunale. Ciò favorì la formazione di categorie di commercianti e operai per lo più aggregate in "corporazioni"⁸², ben regolamentate al loro interno, riconosciute e tutelate dalle autorità vigenti⁸³. La gestione di un processo produttivo di questo tipo era assai complessa, a prescindere dall'entità dell'opificio⁸⁴, che poteva diversificarsi da semplice officina a conduzione familiare (bottega)⁸⁵ a grande complesso industriale con imprenditori, maestri, apprendisti e lavoratori (quartiere artigianale). Tuttavia, in entrambi i casi, i procedimenti lavorativi di base cambiavano di poco. Alla fabbricazione dei manufatti e alla conduzione delle fornaci partecipavano:

- gli addetti all'escavazione delle materie prime e al trasporto;
- gli addetti alla fornitura del combustibile (che comprendeva il taglio della legna e il suo trasporto);
- gli addetti alla lavorazione delle materie prime e alla conduzione delle fornaci (fornaciaci);
- i mercanti per la commercializzazione e il trasporto dei prodotti.

L'organizzazione del lavoro per la conduzione di una fornace presupponeva due modelli principali di gestione:

1) Il mercante era proprietario della fornace. In questo caso la produzione veniva programmata dallo stesso mediante la stipulazione di patti con i lavoratori salariati (i fornaciaci o "fornaciari"), ai quali veniva fornita la materia prima, la legna e gli utensili necessari per eseguire il lavoro. Il loro compenso era determinato in base al tipo di manufatto e al numero dei pezzi fabbricati.

2) La fornace era presa in affitto o data in accomandita al fornaciaio (gestione autonoma). In tal caso questi provvedeva all'approvvigionamento delle materie prime e delle attrezzature necessarie, mentre il commerciante acquistava direttamente i prodotti finiti e provvedeva al loro trasporto. Eventuali salariati erano assunti come lavoratori stagionali, pagati a cottimo o a giornata e l'orario di lavoro poteva raggiungere anche le 12-13 ore giornaliere.

L'attività svolta nelle fornaci era spesso funestata da incidenti che provocavano gravi danni alle cose, alle strutture e alle persone (soprattutto incendi ed ustioni). Per ovviare a questi inconvenienti fu intrapresa, da parte delle autorità locali, un'attenta politica a favore della sicurezza, giungendo a vietare la costruzione degli impianti in prossimità di centri abitati e a favorire la loro realizzazione in aree isolate, preferibilmente in zone costiere e in prossimità di corsi d'acqua⁸⁶. La scelta di questi siti, di fatto, agevolava lo sviluppo del trasporto per mare e fluviale (mediante navicelli) delle materie prime e dei prodotti finiti, merci generalmente voluminose e pesanti e quindi trasportabili con difficoltà via terra su carro. Seguendo questa impostazione, le merci dirette a Firenze, giungevano a Livorno e a Porto Pisano via mare e proseguivano verso Pisa attraverso la rete di canali navigabili per giungere a destinazione via Arno⁸⁷.

FORNACI DA CERAMICA

Fornaci a ciclo discontinuo

Le fornaci da calce e da ceramica a funzionamento discontinuo possono essere distinte in due tipologie: a struttura verticale e a struttura orizzontale.

Le fornaci verticali, dette anche a "pozzo", potevano essere di forma a calotta, cilindrica o conica. Il focolare era posto nella parte bassa del forno e i prodotti della combustione, fumi e gas, dopo aver attraversato

verticalmente la camera di cottura, uscivano dalla parte superiore (Fig. 14). La fornace orizzontale aveva, invece, il focolare ed il cammino posti sullo stesso piano, alle due estremità del forno ed i prodotti della combustione seguivano un percorso orizzontale.

Le fornaci più antiche erano di piccole dimensioni, ad una sola camera a “pozzo”, a funzionamento discontinuo e si trovavano generalmente in prossimità di piccoli agglomerati o di abitazioni dei contadini e servivano per una produzione limitata di laterizi, o di calce, necessaria esclusivamente alle esigenze locali. Anche le fornaci di età romana, che si ispiravano a quelle etrusche e a quelle greche, erano del tipo a pozzo ed avevano una base circolare o quadrata con la parte sovrastante troncoconica (Fig. 14). Il fuoco veniva acceso nel “prefurnio”, un tunnel interrato che precedeva la camera di combustione. Questa, anch'essa interrata, era separata dal focolare. La camera di cottura veniva spesso rinforzata con una o più colonne che avevano la funzione di sostenere le pareti. Il piano di cottura era munito di fori per il passaggio dei gas combustibili. La camera di cottura terminava a volta (cupola) e un'apertura sulla sommità (camino) permetteva l'uscita dei fumi. I manufatti da cuocere, disposti in lunghe cataste riparate da stuoie, venivano pre-essiccati al sole e successivamente introdotti nel forno spento. Dopo la carica il forno veniva avviato a fuoco lento per completare l'essiccazione e poi a fuoco pieno, durante la fase di cottura vera e propria. Il carico e lo scarico del vasellame veniva effettuato da un accesso laterale⁸⁸ e talvolta direttamente attraverso il camino. Il maggiore limite di questo metodo era rappresentato dalla saltuarietà del ciclo produttivo, che richiedeva lunghi tempi di inattività tra una carica e l'altra per permettere il raffreddamento del materiale da scaricare. Talvolta, per raggiungere un grado di cottura omogeneo si rendeva necessario sottoporre i materiali ad una seconda cottura.

Fornaci da mattoni con forno ad asse verticale semplice

Il forno semplice da “campo” a funzionamento intermittente rappresenta il metodo preindustriale più diffuso per la produzione dei laterizi (Fig. 14,2). Aveva caratteristiche arcaiche ed era costituito da un focolare ubicato nella camera di cottura ricavata sul piano di campagna con gli stessi mattoni da cuocere.

Il combustibile (legna o lignite) veniva interposto negli spazi creati appositamente tra le file di mattoni⁸⁹. Di solito veniva sfruttata la morfologia del terreno, ricavando la fornace, che risultava interrata su tre lati, a ridosso di un modesto rilievo. Il perimetro della struttura portante era costituito da pietre murate, in alcuni casi rivestite nella parte interna con mattoni o con uno strato di argilla refrattaria. Il prefurnio aveva un'apertura costruita a “invito”, con volta in mattoni posti a “coltello” in modo da favorire l'ascesa delle correnti d'aria necessarie per alimentare la combustione. Negli impianti più moderni la parte sommitale era coperta da una tettoia (Fig. 15). Le bocche da fuoco variavano da una a tre secondo le dimensioni della fornace. Vi lavorava un fornaciaio che era pagato “un tanto” per mille mattoni prodotti; questi era aiutato da due operai, uno che passava i pezzi all'interno del forno e l'altro che li sistemava in modo da realizzare un piano sopra agli archi della camera del focolare. I primi strati erano realizzati con “doppioni” o “terzine” (mattoni con altezza 4,5 cm; lunghezza 26 cm), sistemati a “resta” per favorire il passaggio del calore. Seguiva uno strato di mezzane messe a “muraccio” (i pezzi venivano poggiati sul lato più lungo, in modo da formare una croce, e lasciare quattro spicchi vuoti dove si potevano disporre delle tegole infilate verticalmente). Quando la buca della camera di cottura era quasi piena si disponevano mattoni in piano fino al completamento. In certi casi si ricopriva il tutto con uno strato di terra, inserendo al centro un camino. Un errore nella produzione del calore comportava il rischio della liquefazione del materiale da cuocere e la perdita del lavoro di un'intera infornata; per evitare ciò nella struttura erano ricavate alcune fessure (vie di fuga) che venivano aperte per favorire la dispersione del calore. La produzione variava secondo le dimensioni del forno da un minimo di 2.000 a circa 20.000 mattoni per cottura. Oltre ai mattoni si potevano cuocere contemporaneamente ceppi, tegole e laterizi particolari. Il lavoro era esclusivamente stagionale (da marzo a novembre). L'argilla si raccoglieva, in genere, tra l'autunno e l'inverno, i mattoni venivano foggati in primavera e si mettevano ad asciugare per tutta l'estate. La cottura di solito si faceva nel periodo autunno-inverno successivo,

Le fornaci da laterizi costruite presso le aree urbane non differivano molto da quelle di campagna, erano solo più curate nell'aspetto esteriore e protette da una copertura a tetto spiovente arieggiato, mentre il quartiere artigianale era in genere racchiuso da un recinto in muratura.

Fig.14 – Fornaci di età romana

Fig.15 – Fornace a camera per laterizi

Fornace da ceramica “all'italiana”

Così chiamata per distinguerla da quelle “alla tedesca” e “alla francese”, la fornace all’italiana, ad asse verticale, di grandi dimensioni e a funzionamento discontinuo, fu realizzata per la prima volta dal marchese Carlo Leopoldo Ginori, il quale dopo aver analizzato i vari tipi di fornaci utilizzate in Europa tra il 1816 ed il 1818, progettò questo nuovo modello⁹⁰. Essa era articolata su quattro piani: il *cinerario*, il *focolare*, la *camera di cottura* ed il *fornaciotto*. La camera di cottura ed il fornaciotto erano utilizzati per diversi tipi di ceramica. La costruzione di questa fornace fu un vero successo, in quanto consentiva una migliore distribuzione della temperatura, un maggiore sfruttamento del calore e quindi un minore consumo di combustibile (legna).

Il tipo toscano più diffuso si componeva di tre livelli (Fig. 79.1), il primo dei quali fungeva da focolare, il secondo da camera di cottura, il terzo da fornaciotto. In questo forno il combustibile veniva fatto ardere su una griglia di ferro posta nel focolare e al di sotto veniva raccolta la cenere che cadeva a livello del terreno.

Fig.79 – Fornace ad asse verticale con due camere di cottura e fornaciotto

Fornaci da ceramica con forno a muffola

In questo tipo di fornace (Fig. 16, 1, 2), simile a quella ad asse verticale a quattro livelli, i gas della combustione non venivano a contatto con il materiale posto nella camera di cottura⁹¹. Gli strumenti usati dai fornaciai per impilare erano le “casette” o “caselle”, contenitori cilindrici dove gli artigiani mettevano vasi, piatti e scodelle da cuocere. Le “caselle” più antiche erano fabbricate con polvere marmosa molto friabile, mentre per il vasellame erano usati i “treppiedi” o “zampe di gallo” per separare i singoli oggetti durante la cottura. Il fornaciaio aveva la possibilità di valutare empiricamente le temperature raggiunte attraverso la colorazione assunta dalle ceramiche: rosso nascente 500°, rosso cupo 650-700°, rosso vivo 800-850°, rosso arancio, 900-950°, arancio cupo 1000-1050°, arancio vivo 1100-1150°, quasi bianco 1200° e oltre. Il ritiro delle ceramiche avveniva intorno all’1% a circa 600°, fino al massimo del 3% intorno a 1100°.

Fig.16 – Forno a muffola a quattro livelli

Fornaci a carica mista

Generalmente per la produzione della calce e dei mattoni si usavano fornaci con caratteristiche funzionali diverse. In alcune fornaci rinvenute nel livornese si rileva invece l’usanza di cuocere contemporaneamente nello stesso forno calce e laterizi (Fig. 17). Le fornaci a carica mista avevano la camera di cottura a “pozzo”, di solito a pianta circolare solo in qualche caso quadrata, ed erano costituite da una o due bocche da fuoco con capacità di carico modeste. Le dimensioni dei forni variavano mediamente in larghezza da 3-3,50 m, in altezza da 3,80 a 5,50 m. Era possibile cuocere simultaneamente il sasso da calcina (nella parte inferiore) e mattoni, tavelle, coppi (in quella superiore). Di solito una fornace a due fuochi impegnava da quattro a otto lavoratori, compreso il maestro fornaciaio. La cottura comprendeva tre fasi: carico della fornace, assistenza al fuoco, scarico. Il carico si eseguiva in due o tre giornate, si procedeva disponendo una carica di sasso calcinabile fino a raggiungere un’altezza di circa 1,70 m, si proseguiva poi con laterizi disposti in strati fino a raggiungere un’altezza variabile da 2,5 a 4 m. Tutto il processo di cottura durava da 13-15 giorni. Lo scarico del materiale avveniva circa 4-5 giorni dopo lo spegnimento del forno.

Fig.17 – Fornace a carica mista

Fornaci moderne a ciclo continuo

Nei quartieri artigianali preindustriali le fornaci a legna per la produzione locale erano in genere a funzionamento discontinuo e non differivano di molto da quelle di età antica. Nel XIX secolo l’impiego di nuovi combustibili (lignite e carbone fossile) permise di raggiungere, in tempi brevi, temperature più elevate e favorì l’introduzione di sostanziali modifiche nelle metodologie di produzione. Le grandi fornaci dell’epoca erano dotate di forni interrati a più camere di cottura disposte in linea (forno Lanuzzi) con fuoco continuo (il fuoco si spostava da una camera all’altra, da sinistra verso destra), che, pur rappresentando una semplice evoluzione delle tradizionali fornaci “a pozzo”, determinarono un significativo incremento della produzione.

Il forno a ciclo continuo portò una vera e propria svolta nella produzione dei laterizi da costruzione, sostituendosi a quello a ciclo discontinuo. Gli impianti tradizionali, utilizzando una sola camera, venivano spenti subito dopo la cottura e si doveva aspettare che si raffreddassero prima di poter scaricare il materiale, determinando una produzione a cui corrispondeva un carico di mattoni pronto ogni 8-9 giorni. Il calore di

cottura veniva inoltre disperso nell'ambiente senza poter essere riutilizzato, mentre con il ciclo continuo si otteneva una produzione giornaliera e un parziale recupero del calore che permetteva consistenti risparmi energetici.

Forno Hoffman

A partire dalla seconda metà dell'Ottocento, con l'impiego del carbone fossile, si sviluppano nuove tecnologie che favoriscono la diffusione di forni orizzontali con sistema produttivo a ciclo continuo a cui è legato il nome di Friedrich Hoffman⁹².

Il forno del tipo Hoffman si basa sul principio del recupero del calore in un processo di trattamento termico continuo, dove la zona di fuoco si sposta in senso orario da una camera all'altra, seguendo la stessa direzione dei gas caldi richiamati dal tiraggio del camino. Il suo impiego nel territorio livornese si verificò a partire dai primi decenni del XX secolo, nelle fornaci della Cigna, di Salviano, di Biscottino e di Rosignano Solvay. L'innovazione del "forno Hoffman" consisteva nell'aver introdotto un'azione continua di cottura che permetteva di produrre da 10.000 a 40.000 mattoni al giorno in relazione al numero delle camere di cottura che potevano essere 12, 14, 16 nei forni piccoli fino a 32 in quelli più grandi. Il forno Hoffman, costruito originariamente su pianta tonda, prese ben presto una forma allungata (Fig. 5, 1, 3). La descrizione del funzionamento di questo forno è riportata in una specifica tecnica del 1920 inserita nella Fornace Solvay (vedi Comune di Rosignano M.mo, fornace n. 8, scheda III).

Forno a Tunnel

Il forno Hoffman non fu però il solo ad introdurre modifiche rivoluzionarie nelle caratteristiche dei forni continui. Una importante innovazione fu introdotta, nella seconda metà dell'Ottocento, con la realizzazione del forno a tunnel orizzontale. Il materiale caricato su dei vagoncini a ripiani si muoveva lentamente lungo i corridoi interni della camera del forno (Fig. 5, 2). Una fabbrica di Londra nel 1888 mise in opera il primo forno anulare a tunnel, progettato per sfruttare in modo più economico e razionale lo spazio disponibile. Quasi contemporaneamente in Ungheria si costruì un forno analogo. Nel 1889 fu la volta degli Stati Uniti, dove ne fu costruito uno a Chicago per cuocere mattoni pressati a secco; altri più grandi furono realizzati subito dopo in Olanda. Nello stesso tempo si cercò di ottenere un miglior controllo della cottura. Si perfezionarono i forni a corrente d'aria discendente, i forni continui a muffola per decorazione e si sperimentarono i primi forni riscaldati elettricamente. Le nuove tecniche consentivano, oltre alla vera e propria cottura, anche l'essiccamento preliminare dei manufatti. Nel 1881 si diffusero in Inghilterra gli essiccatoi a umidità dei materiali refrattari: le camere di essiccamento erano riempite quanto più possibile col materiale crudo, in mezzo al quale si disponevano dei recipienti pieni d'acqua. La camera veniva poi sigillata e riscaldata dall'esterno. Soltanto quando il materiale aveva raggiunto una temperatura elevata, si faceva uscire il vapore e si introduceva una corrente d'aria secca e calda. Con questo sistema si ottenevano buoni risultati, specialmente con i pezzi di grandi dimensioni, che coi sistemi ordinari erano soggetti a facile rottura. Il processo fu reso presto continuo, convogliando il vapore surriscaldato uscente in una camera contigua. Gli essiccatoi a tunnel ebbero più difficoltà a imporsi durante l'ultimo quarto di secolo, ma anche oggi le opinioni sulla loro validità sono unanimi. Pare superfluo sottolineare la stretta relazione tra costruttori di forni e ingegneri, ai quali si richiesero nuovi e migliori accorgimenti per le fondazioni, i carrelli dei forni, le pompe per l'aria calda, i generatori di gas, i recuperatori di calore, le valvole e gli apparecchi ausiliari⁹³.

FORNACI DA CALCE

Nelle opere murate di età romana assieme alla pietra e al materiale fittile viene sempre più usata la calce per rendere più solide le strutture. La produzione della calce si associa dunque a quella dei laterizi. Le fornaci antiche (Fig. 18), per motivi economici, erano edificate in prossimità delle cave di calcare o di gesso e, per quanto possibile, vicino ad aree boscate per l'approvvigionamento della legna da ardere. A differenza di Vitruvio che descrive sommariamente la preparazione della calce, Catone ci dà una precisa testimonianza delle modalità di costruzione di una fornace di questo tipo:

Il forno a calce sia largo 10 piedi e alto 20; sulla sommità riducete la larghezza di 3 piedi. Se per cuocere usate una sola bocca, allora sistemate una grande cavità all'interno, tale da contenere la cenere, così che non ci sia bisogno di tirarla fuori; fate in modo che la suola occupi interamente la superficie inferiore del forno. Se cocete con due bocche non c'è bisogno della cavità; quando occorrerà tirar fuori la cenere lo potrete fare attraverso una delle bocche, e nel frattempo il fuoco si sarà conservato nell'altra. Fate in modo che il fuoco non si spenga mai, né di notte né in qualsiasi

altro momento. Caricare il forno con pietre di buona qualità le più bianche e meno macchiate possibile. Quando costruite un forno, date ai pozzetti una forte inclinazione; quando avete scavato a sufficienza, sistemate in focolare in modo che sia il più profondo e meno esposto al vento possibile, se non disponete di un posto adatto per fare un forno molto profondo, allora costruite la parte alta in mattoni o in pietra, con malta, rivestite esternamente. Acceso il fuoco, se vedete che le fiamme escono altrove che dall'apertura circolare sulla sommità, chiudete i fori con malta. Evitate che il vento entri dalla bocca e soprattutto il vento del Sud. Ecco in che modo vi accorgete che la calce è cotta: è necessario che pietre più alte siano cotte, allora quelle in basso, cotte anch'esse, cederanno e la fiamma farà meno fumo⁹⁴.

Il trasporto della calce viva era più agevole rispetto alle materie prime, per questo si preferiva cuocere la pietra direttamente in cava. Non di rado le fornaci erano costituite da buche rotonde ("pozzo") ricavate, in luoghi boscosi ed isolati, direttamente nel terreno o nella roccia calcarea ("fornaci a volo"). Il quartiere artigianale si componeva, oltre che dal forno, di un deposito per legna, del piazzale ove si accatastava il sasso da calce e di un magazzino coperto per conservare calce cotta (calce viva). Nel caso di costruzione di grandi opere o mura di cinta, la fornace veniva approntata assieme alla fossa di spegnimento della calce nei pressi del cantiere.

Mentre le fornaci sopra descritte, rimaste in uso senza grossi mutamenti fino al secolo XIX, lavoravano "a fuoco discontinuo", a partire dai primi decenni del secolo scorso nel territorio livornese si registra il diffondersi di fornaci da calce "a fuoco continuo". Tale innovazione si rese possibile grazie a semplici ma efficaci accorgimenti quali:

- a) il rivestimento interno del forno-camino (camera di cottura) in doppia camicia di mattoni refrattari (Fig. 19);
- b) la realizzazione di una griglia metallica (semovente) interposta fra la camera di cottura della pietra cruda ed il vano sottostante dove avveniva lo scarico della pietra cotta. Tale griglia era costituita da due o tre traverse in ferro murate nella parete (Fig. 20 b, d), aventi lo scopo di sostenere una serie di tondini in ferro (di 3-4 cm di diametro) semplicemente appoggiati sulle medesime. Talvolta, il tratto di parete che ospitava la griglia veniva rinforzato da un telaio in ferro (Fig. 20 a, c).

Il dispositivo aveva la funzione di sostenere il cumulo delle pietre da cuocere, che venivano introdotte attraverso la bocca del camino ($\varnothing = 2-3$ m) con una pezzatura di circa 30 cm di diametro. La carica del forno-camino avveniva sempre dall'alto, introducendo per primo uno strato di fascine di circa 1 m (per avviare il fuoco), poi del legno con sopra carbone (8-10 corbelli). Iniziava quindi il carico di uno strato di pietra di 30-50 cm di spessore, alternato ad uno strato di carbone (il migliore era l'antracite perché faceva meno fumo del più inquinante litantrace), quindi ancora uno di pietra e così via fino al riempimento di tutto il forno-camino. La rimozione di uno o più tondini di ferro serviva a regolare il flusso di caduta della pietra cotta (molto friabile), che finiva dentro un carrello portato fin sotto la griglia. Si interrompeva il prelievo quando iniziava a cadere anche del fuoco. Man mano che procedeva lo scarico dal basso venivano aggiunti nuovi strati di pietra e carbone dall'alto, determinando così un fuoco "continuo". L'abilità del fornaciaio consisteva anche nell'impedire che il troppo fuoco (favorito da condizioni di vento forte e asciutto come la tramontana), determinasse il surriscaldamento della pietra calcarea, la quale avrebbe potuto "attaccarsi" ai mattoni refrattari rovinandoli. In queste condizioni di rischio gli addetti alla fornace dovevano salire fino l'imboccatura del camino e, dall'alto, provvedere con pertiche in ferro appuntite (lunghe 4-5 m), distacco della pietra dalle pareti dello stesso. Un lavoro decisamente poco piacevole e talvolta pericoloso, specialmente quando maestranze inesperte camminavano sopra le pietre che erano soggette a repentini "sprofondamenti" nel camino⁹⁵.

Fig.18 – Fornaci da calce

Fig.19 – Fornace da calce con struttura murata

Fig.20 – Resti di fornace da calce a fuoco continuo nel Comune di Rosignano M.Mo.

FORNACI DA VETRO

Le fornaci più antiche per la produzione del vetro si componevano di un focolare (forno), di un semplice crogiolo per piccole produzioni o di un bacino per grosse produzioni⁹⁶. Ad un'estremità della vasca veniva caricata la miscela vetrificabile che, attraverso le varie fasi di fusione, affinaggio e riposo, si trasformava in vetro fuso che poi veniva prelevato per essere lavorato. Il forno in cui avveniva la fusione era separato dal luogo dove si manipolava il vetro con accorgimenti diversi secondo il tipo di oggetto da produrre⁹⁷.

Per abbassare il punto di fusione si aggiungevano particolari sostanze fondenti: in genere cenere di piante contenenti sodio o potassio (ad es. la cenere di cerro), la cenere di ossa, oppure l'allume (Solfato basico di alluminio e potassio) di elevata qualità importato dall'Egitto e dalla Siria. Nella produzione di vetri scadenti veniva usata anche la cenere proveniente dalle fornaci da laterizi. Molto usate erano le piante palustri,

erbacee e graminacee, che venivano seccate e usate come cenere per frittata (per la produzione di vetrina piombata)⁹⁸. Nella produzione vetraria particolare importanza aveva l'uso del cosiddetto "rottame", costituito da oggetti di vetro rotti che, avendo temperature di fusione più basse, venivano usati come fondente. Le modalità di produzione del vetro nel XVI secolo, ci vengono tramandate da Giorgio Agricola (1490-1555), nel libro XII del suo *De re metallica* pubblicato a Basilea nel 1556:

Alcune officine da vetri potevano avere da una a tre fornaci, Quelle che ne adoperano tre cuociono il materiale nella prima, lo ricuociono nella seconda, e nella terza, infine, raffreddano i vasi di vetro e gli altri oggetti infuocati. La loro prima fornace è a forma di volta, simile a un forno da pane; nel ripiano superiore, lungo 1,8 metri, largo 1,2 e alto 0,6, si accende il legname secco e con gran fuoco si fonde il materiale finché si converte in una massa vetrosa... La seconda fornace è tonda, larga 3 metri e alta 2,4, rafforzata all'esterno da cinque nervature... larghe 45 centimetri. Ha anch'essa due camere: quella inferiore ha una soletta di 45 centimetri di spessore e presenta sul davanti una stretta apertura attraverso la quale si introduce la legna da ardere nel focolare; nel mezzo della soletta vi è un gran foro tondo attraverso il quale penetrano le fiamme nella camera superiore. Nel muro perimetrale di questa, fra le nervature ad arco, dovrebbero esserci otto finestre, così grandi da permettere l'introduzione dei crogiuoli panciuti che vanno disposti attorno all'apertura circolare... Sulla parte retrostante della fornace vi è un'apertura quadrata alta e larga un palmo, attraverso cui il calore penetra nella terza fornace comunicante. Questa è di forma oblunga e misura 2,4 metri per 1,8 metri, con due camere di cui l'inferiore è munita di apertura frontale per alimentare il focolare. Nel muro, da entrambi le parti della bocca del forno, vi è uno spazio per un recipiente oblungo di terracotta a forma di tunnel... lungo 1,2 metri, alto 0,6 e largo 0,45 all'incirca. La camera superiore deve avere da entrambe le parti due aperture, alte e larghe abbastanza da lasciar passare queste terrecotte a forma di tunnel... nelle quali saranno sistemati gli oggetti di vetro per essere raffreddati a calore più blando⁹⁹.

Risulta chiaro, da quanto esposto, che si seguivano diversi criteri tecnici: il tipo generico di fornace rotonda rimase in uso per secoli. Agricola spiega inoltre come taluni vetrai facessero a meno del forno da frittata, altri del forno di ricottura; in questo caso il forno principale era di struttura leggermente differente¹⁰⁰.

Già nell'ambito della più antica tecnologia vetraria (Fig. 21) era molto importante l'accurata scelta dei materiali da usare per la costruzione delle fornaci, questi erano prevalentemente: l'argilla, le pietre, i laterizi e le malte con caratteristiche refrattarie. I crogioli erano realizzati con argille refrattarie e quarzo macinato. Le materie prime necessarie per la massa vetrificabile erano rappresentate da sabbie, quarzo macinato e ceneri di piante come fondente. Come combustibile il carbone di legna o ancora meglio il carbone minerale (lignite, antracite, ecc.) erano preferiti alla legna. La manipolazione dei materiali richiedeva inoltre la creazione di appropriati attrezzi da lavoro.

Nel XVII secolo il maestro vetraio Antonio Neri¹⁰¹ cita poche varietà di fonti di silice, tra le quali una delle più importanti era il "Tarso", purché privo di vene nere e di ruggine giallognola all'interno¹⁰². Sempre secondo il Neri a "Moran" (Murano) veniva usata la ghiaia del Ticino. Faceva notare inoltre che "quelle pietre che non fanno fuoco con l'acciarino o fucile da fuoco" non vetrificano mai. Si può quindi dedurre che i ciottoli di tarso, anche se hanno l'apparenza del marmo devono avere un elevato contenuto in silice; si trattava molto probabilmente di silicati di calcio. Il tarso nella composizione più recente avrebbe presentato il vantaggio di introdurre un ulteriore quantitativo di calcio stabilizzante nella miscela. Neri cita anche la sabbia toscana della valle dell'Arno, il cristallo naturale, le piriti (probabilmente piombifere) e il "calcedonio". Dopo la metà del XVIII secolo R. Charleston e Angus-Butterworth elencano una serie di sostanze fondenti necessarie per la fabbricazione del vetro:

Le sostanze che sono usate come fondenti nella fabbricazione del vetro sono minio, cenere di perla (potassa), nitro, sale marino, borace, arsenico, le scorie delle fucine, comunemente chiamate clinkers, e ceneri di legno contenenti terra calcinata e sali lisciviati, quali sono prodotti per incenerimento¹⁰³

Vi è poco di nuovo ad eccezione del borace e delle scorie. Il borace era importato dalle Indie Orientali sotto forma di tincal¹⁰⁴ e, dato il suo prezzo eccessivo, era riservato solo ai vetri per specchi. Le scorie delle fonderie di ferro venivano invece utilizzate soltanto nelle fabbriche di bottiglie e servivano per ridurre la quantità di cenere di legna necessaria. Le scorie delle fonderie, poiché le impurezze di ferro non rappresentavano un inconveniente, erano particolarmente usate per la fabbricazione del vetro scuro da bottiglie¹⁰⁵.

Le dimensioni e la forma dei crogiuoli o delle padelle, dove avveniva la fusione, variavano in base al tipo di lavorazione: i crogiuoli usati per la produzione delle lastre di vetro assumevano la dimensione di una grossa botte. La carica del crogiuolo consisteva nell'inserimento di materiali freschi e miscelati con pezzi di vetro, questa si realizzava un poco alla volta; si aggiungeva una seconda carica quando la prima era già allo stato fuso, poi una terza, una quarta, fino al completamento della capacità del crogiuolo. Il forno era portato a

temperatura sempre più elevata allo scopo di far raggiungere il colore rosso alla pasta vitrea. Dopo questo primo procedimento di affinatura la temperatura veniva alzata a discrezione del maestro vetraio, sino ad un livello ritenuto idoneo per ottenere una buona qualità di vetro. Il procedimento richiedeva una certa abilità poiché se la temperatura non era sufficientemente alta si creavano nella massa vetrosa delle bolle, se invece era troppo elevata si rischiava la fusione o la rottura del crogiuolo. In certi casi per raggiungere un buon livello di fusione erano necessarie anche più di ventiquattro ore¹⁰⁶.

Alla fine del Settecento la struttura del forno da vetro era costruita in maniera simile a quella dei secoli precedenti, vale a dire da una cupola circolare, rinforzata esternamente da costole necessarie per rendere compatta la struttura alle alte temperature (1000-1200°C) (temperatura quasi doppia rispetto a quella necessaria nelle fornaci da mattoni). Il forno si componeva di due piani: nella parte inferiore vi era la camera di combustione, al primo piano si trovava il crogiolo o padella di fusione della massa vitrea, al secondo il piano di ricottura e raffreddamento. Per raffreddare gradualmente il vetro, il forno veniva dotato lateralmente di una camera che fruttava in modo più moderato il calore prodotto dal forno¹⁰⁷. Questi forni creavano grande disagio ai lavoranti, sia per l'alta temperatura, sia per i fumi prodotti. Era necessario contenere i forni in ampi stanzoni, con soffitti muniti di soppalco dove si teneva ad essiccare la legna da ardere. Per produrre le lastre di vetro ci si avvaleva della difficile tecnica "del grande cilindro" (prodotto dal soffiatore) che richiedeva ampi spazi, una notevole abilità manuale e un grande sforzo fisico e polmonare. Il soffiatore estraeva dal forno la massa vitrea incandescente con la canna metallica, ottenendo forme di vetro cavo allungato (soffiando aria e spruzzando acqua con la bocca). L'azione simultanea del movimento rotatorio e della soffiatura dava origine ad un cilindro lungo fino a tre metri e largo circa 45 cm; tagliato alle due estremità dagli aiutanti, il cilindro veniva posto nel forno di ricottura. Una volta riestratto allo stato incandescente veniva tagliato longitudinalmente secondo una generatrice e poi disteso sul piano. Per ottenere buone lastre di vetro senza impurità occorreva grande abilità e materie prime di buona qualità¹⁰⁸.

Per tutto il XIX secolo, e almeno sino alla prima metà del Novecento, la produzione del vetro per uso comune, destinato ad usi domestici, alla tavola e soprattutto all'imbottigliamento e alla commercializzazione del vino e dell'olio, ha rappresentato l'attività predominante delle fornaci situate nel territorio livornese, e in senso generale, nell'intera Toscana. Le vetrerie producevano fiaschi, ampolle da olio, levaolio, imbuti, canne per infiascare, colmatori per botti, caratterizzati dal tipico colore verde determinato dall'elevato tenore di impurezze di ossido di ferro; tali prodotti, detti di bufferia, erano elencati nella *Tariffa della Federazione dell'Arte Vetraria di Bufferia a Sistema Toscano*, organismo corporativo istituito nel 1897, con sede presso la Camera del Lavoro di Empoli.

Le vetrerie di bufferia, venute meno l'uso di recipienti tradizionali come il fiasco, sostituito dalla più agile bottiglia bordolese, furono progressivamente chiuse o si trasformarono in industrie produttrici di vetro cavo per uso alimentare¹⁰⁹. Con la comparsa dei primi macchinari automatici, nel 1903 si dette inizio alla produzione meccanizzata delle bottiglie. La produzione del vetro artistico rimase comunque sempre un fatto legato alla competenza di pochi. Contenitori in vetro cavo prodotti industrialmente si ottenevano da un procedimento di soffiatura del materiale fuso in stampi. Le fasi di produzione possono essere così sintetizzate: le materie prime, contenute in silos, venivano opportunamente dosate, miscelate ed immerse nel forno; questi, costruito in materiale refrattario, in grado di resistere per anni alle elevate temperature di fusione (1.600°C), veniva alimentato prevalentemente con carbone. Attivo 24 ore su 24, il forno era controllato da personale specializzato in grado di verificare costantemente i parametri di funzionamento e di ottenere la corretta vetrificazione delle materie prime. Il liquido fuso entrava in canali di condizionamento termico e, raggiunta l'opportuna viscosità, veniva "tagliato a gocce" di dimensione e peso proporzionale all'oggetto che si voleva realizzare. La goccia di vetro incandescente (1.200°C circa) giungeva, per caduta verticale guidata, allo stampo della macchina formatrice. Il processo tradizionale di "formatura" di un contenitore con il procedimento "soffio-soffio" ha trovato le sue evoluzioni nel processo "presso-soffio" dapprima applicato a contenitori con imboccatura di grande dimensione e recentemente anche nei più difficili contenitori con imboccatura stretta. Queste nuove tecnologie consentivano di ottenere contenitori più leggeri con migliori prestazioni meccaniche. Alla formatura seguiva infine la fase di "ricottura", procedimento che consentiva di eliminare le tensioni del vetro mediante riscaldamento preliminare e successivo graduale raffreddamento dell'oggetto fino a raggiungere la temperatura ambiente¹¹⁰.

Fig 21 – Lavorazione del vetro nel Settecento

CENNI SULLE ANTICHE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Le ricerche multidisciplinari condotte nell'ultimo ventennio nel territorio livornese e nelle zone limitrofe, nonché la revisione di reperti archeologici facenti parte delle collezioni museali, hanno consentito di

delineare un quadro generale sull'evoluzione storica delle manifatture e delle attività produttive¹¹¹. In questo capitolo sono segnalate le principali località (Tav. III) che hanno restituito, in periodi storici diversi, reperti riconducibili alla presenza di insediamenti e attività produttive.

Tav. III – Principali siti del livornese dove sono state rinvenute testimonianze archeologiche di manufatti

NEOLITICO-ENEOLITICO

Le manifatture preistoriche, non riferite a industrie litiche, sono documentate in quasi tutti gli insediamenti dall'età neolitica in poi. Intorno a novemila anni fa vengono prodotti a Tell Mureibet in Siria i primi vasi in argilla cotta, ma l'affermazione della ceramica avviene circa 8.000 anni fa, sempre in Medio Oriente. Si vanno così a sostituire i pesanti e poco pratici vasi in pietra usati sino a quel momento. La ceramica è in percentuale più presente rispetto agli altri materiali derivati da produzioni artigianali e costituisce l'elemento privilegiato per la classificazione delle fasi e correnti culturali preistoriche. Sin dalle prime produzioni ceramiche, infatti, le pareti dei vasi venivano decorate con impressioni sulla superficie ancora cruda e le particolari sintassi decorative create dai diversi gruppi umani diventavano elemento essenziale per l'attribuzione culturale e per la determinazione delle aree di espansione di ogni singola cultura. La sua invenzione nasce dalla necessità di contenitori per lo stoccaggio e la conservazione delle granaglie ed altri generi alimentari provenienti dalla produzione agricola, che, in particolare per i cereali, si concentra in un breve periodo dell'anno. Nel Neolitico e nell'Eneolitico i procedimenti di cottura delle ceramiche¹¹² erano generalmente realizzati all'aperto: i manufatti da cuocere, preventivamente preparati utilizzando argilla mescolata con piccole particelle solide di rocce e minerali, venivano posti gli uni sugli altri e ricoperti di rami ben secchi ai quali si dava fuoco. Questa metodologia non permetteva di ottenere temperature elevate e di controllare opportunamente il processo di cottura. Successivamente, furono usati forni particolari dove le ceramiche venivano disposte a diversi livelli. I forni verticali, rispetto a quelli orizzontali, favorivano un più preciso controllo della temperatura che poteva variare a seconda dei vari tipi di ceramica da cuocere. La foggia dei vasi da un lato e le tecniche e i motivi decorativi dall'altro (Fig. 4) consentono, infatti, di delineare una suddivisione cronologica che va dal Neolitico all'Età dei metalli. In varie occasioni, come è stato osservato dai dati acquisiti in questi ultimi anni, emergono nuovi aspetti insediativi nell'area costiera della Toscana centrale¹¹³. Di particolare interesse, nel livornese (Tav. III), sono da ricordare il sito archeologico di Casa Querciolaia (Neolitico antico), che ha restituito "ceramica a linee incise" (tipo Fiorano) datata a circa 6040 anni fa e le aree di insediamento eneolitiche del Giardinaccio (Rosignano M.) e della Padula (Livorno), dove sono stati rinvenuti frammenti di "ceramica a striature"¹¹⁴.

ETÀ DEI METALLI

Più consistenti sono le manifatture relative a materiali ceramici e metallici genericamente attribuibili all'Età dei metalli. Allo stato attuale delle ricerche sembrano attestati nell'area livornese numerosi siti riconducibili a questo periodo¹¹⁵ (Tav. III). La presenza di materie prime importate testimonia che, già nella preistoria, le popolazioni locali erano disposte a scambi commerciali attraverso passaggi marittimi. I numerosi approdi naturali presenti lungo la costa hanno favorito la presenza e la coesistenza di gruppi umani diversi, di cui forse alcuni alloctoni, arrivati attraverso itinerari di mare o lungo la costa. Sulla base dei materiali rinvenuti, si presume che attorno al *Sinus Pisanus* e al litorale livornese vi siano state aree di incontro e di scambio riconducibili, con approssimazione, alla fine dell'Età del bronzo¹¹⁶. Questa situazione insediativa sembra protrarsi anche nell'orizzonte antico della prima Età del ferro¹¹⁷. Le ceramiche rinvenute confluiscono contesti che sono fra i più significativi dell'Età dei metalli sia per elementi di tradizione tarda sia per elementi nuovi. Al Bronzo antico risalgono anche numerosi oggetti della Collezione Chiellini di proprietà del Comune di Livorno¹¹⁸.

ETÀ' ETRUSCA

Il periodo di transizione dalla prima Età del ferro al Villanoviano rappresenta un fenomeno estremamente complesso e articolato in ambito alto-tirrenico, poiché ad esso si lega la formazione dei centri etruschi di età storica. I possibili scambi in età Villanoviana tra Pisa, Vada e Volterra rendevano l'intero territorio livornese un luogo di transito e scambio, facendogli assumere una funzione non secondaria nelle attività commerciali e produttive. Infatti, se durante l'Età del ferro l'Elba e Populonia erano rispettivamente i centri di estrazione e lavorazione del ferro, parte dei commerci dovevano svolgersi secondo una rete di comunicazione che via

mare raggiungeva gli approdi e la fascia costiera toscana. A questa prospettiva si associano i traffici interni e un' articolata rete di vie lagunari, fluviali e terrestri in grado di collegare Volterra, Vada e Pisa al resto dell' Etruria. Nell' ottica di questa prospettiva non sono da escludere anche rapporti con la Corsica e la Sardegna. I dati raccolti sugli insediamenti e le manifatture rinvenute lungo la costa livornese, anche se non rendono chiaro nel dettaglio la loro dimensione spaziale e temporale, appaiono inseriti in un contesto ampio che si estende su tutto il territorio (Tav. III). Negli insediamenti lungo marina e in quelli d'altura, si riscontrano distinte e complesse vocazioni economiche. Nel primo caso prevalgono attività legate a risorse marine-commerciali, nell'altro, meno complicato, si annotano forme di sfruttamento agricolo-pastorale e boschive. L' economia generale, tuttavia, doveva essere sostenuta da una presenza militare e da una serie di attività manifatturiere su cui si basava in misura non trascurabile la stessa prosperità economica di tutto il comprensorio pisano-volterrano che appare contraddistinto da una concreta uniformità culturale. Nel quadro delle tradizioni antiche relative agli insediamenti dell' Etruria è indubbio che il territorio livornese sia da collegarsi a quello pisano che peraltro occupava una posizione del tutto particolare essendo al centro della Toscana litoranea¹¹⁹.

I rinvenimenti di Età etrusca dell' area livornese, pur derivanti in gran parte da scoperte fortuite, provengono dalla fascia di territorio compresa tra l' area lagunare (Sinus) di Pian di Porto, i rilievi dei monti Livornesi e il Terrazzo di Rosignano M., lungo la direttrice Nord-Sud (Tav. 111)¹²⁰. I reperti più antichi databili al V secolo a.C., provengono da Suese, lungo l' estremo margine Sud dello scomparso *Sinus Pisanus*; mentre al IV-II secolo a.C. sono riconducibili quelli recuperati nelle aree più a Sud sui Monti Livornesi. Le aree di maggiore interesse archeologico sono Suese, Monte Massimo, Castiglioncello, Rosignano, Vada e Pian dei Lupi sulle colline di Castelnuovo della Misericordia. Questi siti confermano la presenza di popolazioni stanziali con un' economia orientata allo sfruttamento delle risorse terrestri e marine.

All' interno di questo territorio dovevano collocarsi officine ceramiche e metallurgiche dedite alla realizzazione di oggetti di consumo e di ornamento. Le fornaci etrusche rappresentano una delle massime espressioni tecnologiche dell' epoca ed il forno di cottura etrusco poteva assumere forme varie e uso diverso. Il forno da ceramica, simile al forno da pane, si diversificava da quelli dove si fondevano vetri e metalli, aventi la camera di fusione separata dal focolare. Grazie agli esami minero-petrografici è stata accertata una lavorazione locale di vasellame etrusco; una parte di ceramica rinvenuta negli insediamenti tra Livorno e Rosignano presenta, infatti, inclusi ricavati da rocce ofiolitiche tipiche dell' area livornese. A giudicare dal materiale ceramico finora studiato si può affermare l' esistenza di una manifattura a vernice nera di scarso livello che si è prolungata per un arco di tempo di circa due secoli (dalla fine del IV alla fine della seconda metà I sec. a.C.) e forse con una diffusione prettamente in ambito locale¹²¹. I flussi commerciali di maggiore entità provenivano dall' area laziale-campana ed erano diretti verso i porti/approdi tra Vada e Pisa. I reperti rinvenuti nei relitti subacquei, negli insediamenti rurali e nelle necropoli hanno permesso di ricostruire la tipologia e la provenienza dei materiali ceramici. Sono state individuate anfore vinarie greco-italiche e vasellame a vernice nera prodotti in diversi centri della Campania e del Lazio¹²². I flussi commerciali della ceramica erano ben avviati anche con la Gallia, la penisola iberica, l' area cartaginese e altri paesi del Mediterraneo orientale da cui s' importavano anfore vinarie e vasellame¹²³.

ETÀ ROMANA

Il territorio pisano-livornese, nei primi periodi dell' espansione commerciale e politica di Roma nel Tirreno settentrionale (IV-III sec. a.C.), era inserito nei flussi mercantili mediterranei¹²⁴. In questo contesto l' approdo di *Portus Pisanus* assumeva un ruolo fondamentale nel commercio marittimo, divenendo al tempo stesso anche un attivo centro manifatturiero di anfore, vasellame vario e vetro, ruolo che mantenne almeno fino alla metà del II secolo d.C.. A causa dell' interrimento dell' area portuale a Nord di Pisa, il *Portus Pisanus* si spostò gradualmente nell' area meridionale del *Sinus Pisanus* (nelle località note di Stagno e S. Stefano ai Lupi). L' interesse per le aree portuali determinò lo spostamento della popolazione verso la costa e nei terreni prossimi alla laguna del *Sinus Pisanus*. Altri approdi importanti lungo la costa meridionale erano situati presso le località di Ardenza, Chioma, Castiglioncello, Vada, ecc. Ulteriori forme insediative pubbliche e private con quartieri manifatturieri (ville-fattoria¹²⁵) si consolidarono in aree periferiche alla costa¹²⁶. Testimonianze di insediamenti più complessi riconducibili a nuclei urbanizzati sono individuabili a Torretta Vecchia, Colognole, Castiglioncello, Gabbro, Castelnuovo della Misericordia, Mazzanta e a San Gaetano. La toponomastica presente nel territorio livornese, con numerose località aventi suffissi - ANO - ANA¹²⁷, attesta quanto fossero diffusi gli insediamenti romani in questa zona¹²⁸.

In Età imperiale, il progressivo estendersi delle conquiste oltre i confini della penisola italiana favorì l' importazione di ingenti quantità di prodotti alimentari e beni di consumo; ciò determinò un ulteriore

sviluppo del commercio marittimo e delle attività manifatturiere. Nello stesso tempo si registrò un progressivo disinteresse per l'economia silvo-pastorale locale. È utile ricordare che l'importazione e l'esportazione di derrate e oggetti di consumo avvenivano attraverso grossi contenitori in ceramica per vino, olio e grano (anfore, dolia o ziri). Nei luoghi di carico (approdi o porti) era necessaria la presenza di quartieri artigianali con fornaci per la loro produzione (Fig. 14,1) e depositi per il loro stoccaggio¹²⁹. Importanti testimonianze di officine manifatturiere provengono dalle aree limitrofe al *Sinus Pisanus* e dalle basse valli del Fine e del Cecina dove sono testimoniate fornaci per la produzione di anfore, dolia o ziri, vasellame di uso comune da mensa (scodelle, piatti, coppe, tazze, boccacini, bottiglie e brocche, con una vasta gamma di varianti dimensionali e tipologiche) e da fuoco (olle, pentole, tegami, piatti/coperchi talora ad imitazione dei prototipi nord-africani)¹³⁰. Per quanto riguarda la commercializzazione del vasellame di uso comune prodotto localmente, non solo è certa la diffusione in ambito regionale, ma è pressoché sicura anche la loro esportazione insieme agli altri prodotti che da qui dovevano raggiungere mercati più lontani per via mare¹³¹. Le testimonianze di manufatti ceramici rinvenuti nei numerosi relitti di navi romane nel mare antistante la costa livornese hanno permesso di ricostruire la provenienza e le rotte commerciali dei materiali ceramici¹³². Anche la produzione e il commercio del vetro erano assai diffusi; nonostante la sua fragilità, il vetro viaggiava sulla nave come gli altri beni di consumo ed aveva un alto valore commerciale. Nei relitti, lo troviamo nel carico tra le merci pregiate, era commercializzato in oggetti finiti, in frantumi (vetro riciclato) o addirittura in pani di pasta vitrea. Il vetro, come i metalli, poteva essere rifuso e modellato. Le officine vetrarie dell'epoca si avvalevano di sistemi produttivi già evoluti costituiti da officine con più forni in grado di effettuare lavorazioni diversificate¹³³.

ETÀ MEDIEVALE

Gli storiografi affermano che il territorio livornese nell'Età pre-comunale, dopo la caduta dell'Impero Romano, si presentava desolato e malsano. La struttura economica e sociale era assente e per un lungo periodo vi fu un'economia di sopravvivenza, come un ritorno alla preistoria. A partire dall'XI secolo, grazie all'impulso economico pisano, si manifestò una ripresa economica nel campo delle attività marittime e insediative. Vi fu il rilancio del commercio e dell'edilizia pubblica, incentrata nella realizzazione di chiese, edifici pubblici, sistemi di difesa, monasteri ecc., dove in larga misura i materiali usati erano la pietra e il legno e sporadicamente il mattone. Nel territorio rurale sorsero strutture fortificate (fenomeno signorile dell'incastellamento) e villaggi protetti da cinte di difesa (*castrum*)¹³⁴ (Tav. III), Le fonti d'archivio occidentali¹³⁵, fino ad oggi note, non presentano esaurienti citazioni medievali che ricordino specifiche attività manifatturiere¹³⁶. I manoscritti d'epoca indicano infatti gli artigiani come "ricettari" e trattano di norma contemporaneamente procedimenti diversificati a più applicazioni. Nell'VIII-IX secolo la poca produzione era incentrata su Pisa e riguardava in particolare la ceramica acroma e a vetrina pesante¹³⁷. Le ceramiche erano ispirate da forme di tradizione sia bizantina che longobarda; la produzione si basava su vasellame di piccole e medie dimensioni con impasti più o meno depurati, poiché la richiesta di mercato per i manufatti di uso quotidiano era prevalentemente costituita da ceramiche da fuoco e da mensa¹³⁸. Verso gli inizi del X secolo prese campo la ceramica a vetrina sparsa dove la produzione tendeva verso nuove forme standardizzate funzionali e a basso costo¹³⁹. I centri di produzione erano prevalentemente ubicati nei luoghi di reperimento delle materie prime. La ceramica a vetrina sparsa terminava la sua produzione con l'arrivo delle ceramiche *islamiche e maghrebine*¹⁴⁰, giunte a noi con le prime crociate. Ceramiche queste molto più avanzate, sia nella tecnica sia nella realizzazione dei decori e quindi subito molto apprezzate dalla richiesta di mercato. I ceramisti italiani si ispirarono a questa nuova ceramica sia nelle forme sia nei decori, riproponendo versioni prima quasi analoghe, poi ben definite e migliorate per il gusto della nostra tradizione latina. La tecnica, importata dall'Oriente islamico, si diffuse prima in Spagna e poi, attraverso l'Isola di Maiorca, nell'Italia centrale. La produzione fittile tra il XIV e XV secolo era caratterizzata da originali tecniche di lavorazione, quella della "ceramica ingobbiata graffiata, dipinta e invetriata" e quella della maiolica (smaltata e dipinta)¹⁴¹. Per quanto riguarda la lavorazione locale del vetro in età tardomedievale, non abbiamo notizie¹⁴², ma sappiamo che il prestigio della produzione del vetro in Italia era tenuto alto da Venezia¹⁴³. Intorno ai primi decenni del XIV secolo fecero la loro comparsa il vetro smaltato e quello da finestre¹⁴⁴. La più importante innovazione veneziana fu la fabbricazione del cristallo, avvenuta anch'essa nello stesso secolo. Il vetro prodotto in Europa differiva tra i paesi settentrionali (Germania, Francia, Belgio, Boemia e Inghilterra)¹⁴⁵ e quelli meridionali; specialmente in Italia la differenza era determinata dai forni e dall'uso di materie prime diverse¹⁴⁶. L'evoluzione dell'architettura gotica nelle chiese portò alla realizzazione di lunghe finestre che richiesero la produzione di vetrate a mosaico con vetro colorato, stimolando così lo sviluppo

dell'industria del vetro piatto e poi in lastre¹⁴⁷. Questo fenomeno interessò inizialmente l'Europa settentrionale, nelle regioni comprese tra la Senna e il Reno, per poi propagarsi nel resto delle regioni europee¹⁴⁸. Ma è nei "libri sui segreti delle arti", dove vengono trattate le tecniche di lavorazione del vetro e dei metalli, che si riscontrano alcune preziose informazioni sui manufatti ceramici. Nel *Codice di Lucca*¹⁴⁹ - trascrizione dell'VIII sec. d.C. d'origine tardo-antico dedicato alla lavorazione di vetri, pelli e minerali - sono riportate alcune annotazioni sulle fornaci per la ceramica, precisazioni sulla buona conduzione del fuoco e interessanti precetti per la lavorazione del piombo e la colorazione del vetro. Il successivo *De coloribus et artibus Romanorum*¹⁵⁰ - che descrive le tecniche della miniatura, della pittura e della lavorazione dei vetri - si riferisce ampiamente anche all'arte della ceramica: dalle osservazioni sui degrassanti da aggiungere all'argilla per ottenere impasti refrattari¹⁵¹, ai coloranti e ai metodi di cottura e d'applicazione del rivestimento, alla costruzione delle fornaci. Particolarmente preziose le informazioni sulla composizione vetrosa per il rivestimento del vasellame, il '*vitrum romanum*' (pasta vitrea) che, macinato e mescolato con acqua gommosa, produceva una brillante invetriatura¹⁵².

Note

- 1 - L'argilla cotta perde gran parte delle sue proprietà (colore e plasticità) e ne assume delle altre (durezza, fragilità).
- 2 - Ciusa, 1974, pp. 188-204.
- 3 - *Ibidem*, pp. 185-186.
- 4 - Sotto il nome di argille sono compresi un insieme di minerali di alluminio, alcuni riferibili a silicati (caolinite, montmorillonite, illite); altri ad ossidi (idrargillite, diaspro). Questi minerali derivano, in massima parte, dalla decomposizione di feldspati e feldspatoidi sotto l'azione idrotermale di acqua ed anidride carbonica, di vapori e soluzioni residue dei processi magmatici per cui i depositi primari più ricchi sono associati ai graniti, alle pegmatiti granitiche e alle trachiti. Si parla in questi casi di giacimenti primari di origine endogena. Più numerosi e più distribuiti sulla superficie terrestre sono i giacimenti di origine esogena o secondari. Si tratta di rocce sedimentarie costituite da materiali detritici assai fini, provenienti dalla alterazione di rocce preesistenti, che si sono depositi vicino al punto di formazione (depositi eluviali) o sono stati trasportati lontano per l'azione del vento (depositi eolici) o dell'acqua (depositi alluvionali). I giacimenti più diffusi e volumetricamente più importanti sono quelli che si sono formati per deposito in ambiente marino.
- 5 - Mazzanti, 1984, p. 149.
- 6 - Bartoletti *et al.*, 1985, pp. 33-127; Lazzarotto *et al.*, 1990, pp. 36-38.
- 7 - In passato furono raccolte abbondanti ittiofaune che furono incluse nelle collezioni di *Laweley* nei musei di Pisa, Bologna, Firenze, ecc. (comprendono in prevalenza denti di squalo, placche di razze, Otoliti, e frammenti ossei di Tolestei) (Giannelli *et al.*, 1981). Il Castelli (1880) cita il ritrovamento dello scheletro (quasi completo) di un Delfinide in una cava presso la fornace della Cigna. Lo studio dei microfossili su campionature effettuate nelle sezioni di Argille azzurre lungo la strada Livorno Collesalveti, che attraversano l'intero spessore di questa formazione, ha evidenziato una successione di biozone a Foraminiferi planctonici che vanno dal Pliocene inferiore al medio (Bartoletti *et al.*, 1985, p. 36).
- 8 - Bartoletti *et al.*, 1985, pp. 42-43; Lazzarotto *et al.*, 1990, pp. 36-38.
- 9 - Barsotti *et al.*, 1974.
- 10 - Mazzanti, 1990, pp. 39-44.
- 11 - Ciusa, 1974, pp. 189-192.
- 12 - Alghe calcaree, foraminiferi, echinodermi, coralli, molluschi, briozoi, spugne, ecc.
- 13 - Lazzarotto *et al.*, 1990, pp. 1-85.
- 14 - *Ibidem*, p. 28.
- 15 - *Ibidem*, pp. 15-19.
- 16 - *Ibidem*, pp. 19-22.
- 17 - Ciusa, 1974, pp. 187-189.
- 18 - La tenuta, in passato appartenuta a Diego Martelli (critico d'arte e mecenate dei pittori "macchiaioli"), veniva acquistata il 29/12/1912 al prezzo di £ 400.000; essa comprendeva un vasto capo di terreno di circa 800 ettari distribuiti su 16 poderi con sopra 10 fabbricati colonici e relativi annessi (A.S.Li, *Catasto*, 1743, anno 1913).
- 19 - Brunklaus, 1975, pp. 5-48.
- 20 - Le miniere di Campolecciano erano ubicate sulle pendici di Poggio San Quirico e in prossimità del Botro Fortulla. Entrate in funzione nei 1919 cessarono l'attività nel 1943 ed in questo arco di tempo vi furono aperti i seguenti cantieri: "San Quirico", "Mammellone", "Acqua Padula", "Speranza", "Croc mo", "Santa Barbara", "Macchia Escafrullina". Le miniere di Castiglioncello si trovavano alle pendici del Monte Pelato, in località "Massaccio" che dava, appunto, nome al cantiere (per ulteriori approfondimenti sull'argomento vedi Fei, 1999).
- 21 - R.D. 29 luglio 1927 n. 1443.
- 22 - Per i combustibili usati nelle fornaci vedi Rovini, 1935, Vol. 2, pp. 735-761.
- 23 - Vedi Zucchelli, Zucchelli, 2006, pp. 185-187.
- 24 - Zanaboni, 2001, p. 56.

- 25 - L'ultima impresa "Società cooperativa Tagliaboschi" presidente Evangelisti Paolo, Via di Quercianella n. 24, località Castellaccio, con attività taglio della legna da ardere in zone boschive della provincia per la produzione della calce, fondata il 4 ottobre 1947, si è sciolta il 17 aprile 1968 (C.C.I.A.A., Li, A.S., Società del Tribunale, Fasc. 2114, anno 1947-68).
- 26 - I metodi di produzione del carbone di legna sono due: mediante carbonaia o per distillazione secca. Il primo, usato fin dall'antichità, prevedeva che la legna, tagliata a pezzi, venisse ammassata in grandi cumuli (fino a circa 100 q) e ricoperta da uno strato di terra argillosa. Il calore necessario era fornito dalla combustione di una parte della legna e delle materie volatili combustibili che si sviluppano e che, generalmente, non si recuperano. L'operazione durava da due a quattro settimane a seconda del legname usato e presentava il vantaggio di potersi compiere sul posto di approvvigionamento. Talvolta per il legno resinoso la carbonaia era costruita su una piazzola circolare, al centro della quale veniva praticato un condotto che terminava in una vasca per la raccolta del catrame. La fabbricazione moderna ed industriale del carbone di legna utilizza impianti fissi (storte e tunnel) che permettono una elevata produzione e la raccolta completa dei sottoprodotti. Il metodo per distillazione secca può essere applicato in sito utilizzando apparecchi di distillazione portatili (storte, forni, ecc.) di rapido montaggio e che sono più economici del processo della carbonaia; alcuni tipi di distillatori permettono il recupero diretto dei - sottoprodotti.
- 27 - Sinith Stanley, Forhes, 1993, pp. 82-93.
- 28 - L'utilizzo della torba in Italia come combustibile avvenne a seguito dell'osservazione fatta in Olanda dal conte friulano Niccolò Mandrisio "una delle ricchezze dell'Olanda era rappresentata dall'uso di un carbone colà chiamato "turbie" (torba), non molto dissimile da quello presente nei terreni paludosi presso Fagagnana nel Friuli". Il conte Fabio Asquini, cinquanta anni dopo, riesaminando l'osservazione fatta dal Mandrisio (essendo egli l'erede dei fondi paludosi ricchi di torba), iniziò lo sfruttamento del nuovo combustibile nelle fornaci per la produzione di laterizi come gli olandesi (Mandrisio, 1718, p. 136; Morassi, 1983, pp. 81-101).
- 29 BLLi, CDVRLi, *Società*, busta 74.5, coll. 338.7, fasc. 13, 1885-1935 *Cinquanta anni di produzione e di lavoro della vetreria italiana Balzaretto e Modigliani di Livorno, 1935*.
- 30 - La ditta "H. Trumpy", Steamship-Agent & Shiproker, Forvvar-dingAgent, casa fondata nel 1857, dal 1° luglio 1900 estende l'attività commerciale all'importazione dei carboni fossili, coke, ghise, terre, mattoni refrattari. Tra il 1862-1869 si apre in Livorno una fabbrica di carbone agglomerato, sita fuori della Porta S. Marco, in via della Torretta, diretta dall'ing. Firmin Fischer, nativo di Bruxelles, la ditta "Guglielmo Ottavio Kieffer". Nel 1888 si costituisce la società "Eco Bonatti e C.", soci Francesco Bonatti e Santi Lunardini, commercio carbone fossile inglese. Con atto del 15 maggio 1893 è costituita una società in nome collettivo per il commercio dei carboni fossili e traffici commerciali tra l'Italia e la Repubblica Argentina, sotto la ragione sociale "Rocca & C.ia". La sede di Livorno, Scali d'Azeglio n. 10, è diretta da G. Mazzoni. La ditta "Henderson & C.", commercio di carboni fossili, il 30 aprile 1900 cessa l'attività. Lo comunica Roberto Carlo Henderson. Il 10 luglio successivo il proseguo del commercio dei carboni fossili è intrapreso dal nipote Giorgio Henderson sotto la ragione sociale "George Henderson". Il 15 settembre 1906, è costituita fra Giuseppe Macchia (già comproprietario della ditta "Fosi & Macchia") e Matteo Niccola Rodinis una società sotto la ragione sociale "Macchia & Rodinis", via del Porticciolo n. 2, avente per oggetto il commercio dei carboni fossili. La nuova società continua gli affari della "Fosi & Macchia" in liquidazione, Augusto Fosi ne è collaboratore. Nell'aprile 1907 la ditta si trasforma nella società anonima per azioni "Società Italiana Ferri Metalli Carboni", direttore Giorgio Macchia. La "Società Anonima Livornese Agglomerati Combustibili" costituita il 6 maggio 1929, con rogito del notaio dott. Enrico Lenzi di Livorno, succede alla ditta "S. A. Carlo Ruchat & C.". La durata prevista è fino al 31 dicembre 1959. Ha come oggetto l'agglomerazione di mattonelle di carbone fossile e distilleria di catrame. Capitale sociale: 700.000 lire. La sede a Livorno è nel quartiere Torretta, via del Marzocco, 4. Addetti: 50 unità. Il 31 marzo 1943, è deciso lo scioglimento anticipato della società e la sua messa in liquidazione. La "Soc. An. Carbonifera Livornese" è costituita il 2 giugno 1931 con una durata prevista di 30 anni. Ha come oggetto l'industria e il commercio dei carboni fossili, agglomerati e affini. Capitale sociale lire 100.000. La sede era in piazza Michel (Dati provenienti dall'Archivio Storico della Camera di Commercio di Livorno, vedi Marchi, Canessa, 2001, vol. 3, p. 422).
- 31 - L'uso dell'argilla trova impiego in molti campi. I modellatori e gli scultori la usano per preparare bozzetti. Nell'industria del cemento, viene utilizzata per la fabbricazione del Portland, mescolandola opportunamente con carbonato di calcio e cuocendo la miscela ad alta temperatura. In realtà per «Cemento Portland» s'intende il prodotto ottenuto per macinazione di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidride dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.
- 32 - La proprietà più importante dell'argilla è di dare, mescolata con acqua, una pasta più o meno plastica, che può essere variamente impiegata. L'argilla plastica è grassa al tatto, brillante al taglio e tenera. Se essiccata, acquista una certa coesione diminuendo di volume, ma può riacquistare plasticità se è nuovamente bagnata; sotto l'azione di una temperatura elevata, invece, perde l'acqua di costituzione, si contrae, diventa dura e praticamente inalterabile.
- 33 - Gli sgrassanti permettevano una migliore aerazione durante le variazioni di temperatura e un essiccamento migliore riducendo il crearsi di crepature sulle superfici e all'interno delle pareti di un vaso.
- 34 - L'operazione consiste nel togliere all'argilla parte della sua plasticità mediante l'introduzione di inclusi di pietra tritata (calcite, quarzo, miche e feldespati vari) o di sostanze che consumandosi durante la cottura (cenere, di segatura, pagliuzze, dei peli, erbe tritate) rendono l'impasto più poroso, evitando in tal modo la rottura dell'oggetto.
- 35 - Mazza, 2002-2003.
- 36 - Genova, Bologna, la Marca, Roma, Faenza, il Perugino, la Romagna Pontificia, la Romagna Granducale. In Toscana: Firenze, Siena, Pisa, Arezzo, Pistoia e le relative province; il Volterrano e la Val di Nievole; Monte Lupo,

Lucca, Massa Carrara e Livorno (per la distribuzione delle ceramiche Ginori). Le principali materie prime importate a Livorno sono: *Terra da Fornace* dal Fiorentino; *Terra Gialla* dal Pisano e dal Fiorentino. Le *Terre Bianche* provengono dalle cave del Valdarno di Sopra; la *Terra da Orcioli* dalla podesteria di Sovicelle nella Montagnola. Dall'estero per via mare viene importata la "terra di Delfo" (olandese utilizzata nel Pisano e Fiorentino); *Terra Bianca da Fornace* dalle cave del Comune di Montecarlo Val di Fievole (di cui una parte per Livorno e una per navigare); *Terre da Colori* provenienti da Siena (Berti, 1998, pp. 27-83).

37 - *Ibidem*, pp. 81-168.

38 - Vedi Magazzini dei "Bottini dell'Olio" nel quartiere Venezia, costruiti nel 1705 sotto Cosimo III e ampliati da Giangastone nel 1731.

39 - Attività manifatturiera degli abitanti della Lega di Santa Maria all'Impruneta che impiega le argille locali per la fabbricazione di manufatti vascolari e vari tipi di laterizi. E' bene rimarcare che la produzione ceramica imprunetina seguì sin dalle origini una peculiare linea evolutiva la quale non trova riscontri nel panorama regionale.

40 - Berti, 1998, p. 69.

41 - Mazza, 2002-2003.

42 - Berti, 1998, pp. 27-83.

43 - BLLi, CDRVLi, Miscellanea Attività Commerciali Livorno, Stato dell'industria della Comunità di Livorno, redatto dal dott. Angelo Sforzi, 1850.

44 - C.C.I.A.A.Li, A.S., Fondo UPICA, Categoria 7 Danni - e Calamità, Classe 1, Danni di Guerra, 1945.

45 - Vedi citazioni: "Nel 1522 in casa del maestro Antonio di Bastiano da Empoli, abitante a Livorno, troviamo ben 200 dozzine di vasellame di Montelupo, 30 dozzine di boccali di Montelupo, vario vasellame di Faenza tra "minuto e grosso". Certamente in questo caso il nostro maestro se lo era portato dietro o se lo faceva arrivare dal suo paese, ma è indicativo che già prima della metà del '500 questo prezioso artigianato fosse presente a Livorno, cittadina da poco nata e ancora in fase di crescita"; "nel 1597, un tal Bastiano di Tommaso stovigliaio da Montelupo che al momento è stovigliaio ad Antignano ottiene dal Granduca la concessione di poter vendere a Livorno la sua mercanzia". In due elenchi di testamento si trovano: "tra le cose lasciate, sia due brocche di terra e due dozzine di vasellami presenti in una bottega, sia una cassetta piccola d'albero piena di stoviglie di terra"; "Bartolomeo da Chianciano (Siena) stovigliaio a Livorno, che aveva portato a Genova degli «stovigliami» a Pantaleo Croce che lo avrebbe pagato con valuta locale" (Mazza, 2002-2003, pp. 81-168).

46 - Il materiale archeologico, raccolto negli anni Settanta, proviene per lo più dal terrapieno all'interno della *Quadratura dei Pisani*. Una parte di questi reperti fu esposta nella mostra sulla *Eredità Medicea* allestita nel 1980 a cura di Graziella Berti. I materiali esaminati dalla Berti rientrano in produzioni comprese tra il XIV e il XVI secolo. Sono presenti maioliche di *Montelupo Fiorentino*; maioliche *arcaiche di produzione pisana* (per la produzione pisana vedi Museo S. Matteo e pubblicazione dell'A.P.T. Azienda Promozione Turistica di Pisa. *Il Museo Nazionale di S. Matteo*, 1995) e di probabile *area fiorentina*; ceramiche *ispanomoresche* (invetriate e acroma); un orcio a beccaccia riferibile a produzione toscana (imprunetina) del XV secolo; frammenti pertinenti ad un piatto del XIX-XX secolo; due graffite policrome di probabile origine *padana*, un esemplare a fasce policrome concentriche di fabbricazione laziale. Le ceramiche rivestite dalla sola vetrina sono riconducibili a pentolame, in parte recipienti più fini fra i quali un paio di probabili boccali con invetriatura verde. I primi ragguagli fatti sui centri di produzione delle ceramiche esaminate indicano l'area di provenienza così ripartita: il 6,3% dalla Spagna *valenzana* (ceramiche *ispanomoresche*); il 23,3% da Pisa, il 70,4 % da Montelupo Fiorentino. Un fatto appare degno di attenzione; la mancanza di ceramiche riferibili ad epoca posteriore al terzo decennio del Cinquecento (vedi Berti, 1998, pp. 27-83). Attualmente i materiali sono conservati presso la Soprintendenza Archeologica della Toscana (sede di Pisa) in 13 sacchetti con i rispettivi numeri ma privi di precise indicazioni.

47 - Gambogi, 2003, p. 42; Gambogi, Materazzi, 1997, pp. 165-169.

48 - La Torre posta sopra una roccia al limitare della scogliera aveva il compito di sorvegliare il tratto di mare verso Sud. La sua forma e le sue dimensioni richiamano la tipologia medioevale; un disegno redatto verso la fine del sec. XVI (A.S.Fi, Miscellanea Medicea, E 83, e. 196) sembra risalire al periodo di Cosimo I (1537-1574), quando la torre venne ristrutturata, come testimoniato dalla lapide di marmo posta sulla facciata lato monte che reca la scritta <Cosmus Med: Florentie et Senar: Dux II>. Il Warren (Warren, 1779) riporta i disegni della torre nel periodo 1739-49, dove si trova un aspetto molto diverso dall'attuale; in prossimità del piede della scarpa infatti vi era distaccato un basso edificio ad un solo piano destinato ad alloggio. Esso era composto di quattro stanze ed alcuni annessi fra cui un forno. Nella mappa del catasto del 1824, si nota, oltre alla torre, un quartiere e una cappella, edifici che furono demoliti per l'ampliamento dell'Aurelia. Durante la III Guerra Mondiale, nei pressi del fianco sud della torre fu realizzato un fortino in cemento armato di cui, ancora oggi, rimane la struttura muraria.

49 - I reperti sono ubicati nei depositi presso il Museo di Storia Naturale del Mediterraneo di Livorno.

50 - Galoppini *et al.*, 1995-96, pp. 139-140.

51 - I reperti sono ubicati nei depositi presso il Museo di Storia Naturale del Mediterraneo di Livorno.

52 - Mazza, 2002-2003, pp. 55-65.

53 - *Ibidem*, p. 68.

54 - Si segnalano: caffettiere, zuppierie, vasi, teiere (erano pregevoli i beccucci che assumevano forma di serpente o volatile, mentre i punti di giuntura del manico erano costituiti da teste d'ariete). Le tazzine avevano la tipica forma a campana, con robusti manici a forma di orecchio. Un gruppo particolare della produzione di Doccia consisteva nelle porcellane decorate "a stampino", con disegni di ciocche o mazzetti di foglie e fiori. Uno dei decori più famosi, di

- ispirazione orientale, fu quello definito a fiori di vari colori alla cinese, ora meglio conosciuto come del “tulipano”, “il galletto”, “a paesaggio”, “alla sassone”, “a doppia parete” (si tratta di recipienti con una parete interna puramente contenitiva), “tipo Capodimonte” e “porcellane stannifere”.
- 55 - Verso la fine dell'Ottocento, l'Unità d'Italia rese possibile il passaggio della Ginori a una produzione più industriale attraverso la fusione con la Richard. In Francia, Inghilterra e Germania la produzione ceramica era stata già adattata molto tempo prima alla produzione industriale, mentre l'Italia si trovava ancora in un periodo di grande arretratezza. Nel 1879 le manifatture europee *Dortu, Richard e Prelaz* furono riunite in un'unica proprietà, quella di Augusto Richard. Nel 1896 la Ginori, per reggere la concorrenza, decise di ampliare il proprio mercato riducendo opportunamente il pregio, a favore di maggiori quantità prodotte. Per far questo stipulò un accordo tra la Società Ceramica Richard di Milano con la quale fondò la Società - Ceramica (“Il Tirreno”, 19.05.2004).
- 56 - Una buona parte della produzione fittile era dedicata ai tubi di terracotta, tubuli, impiegati nell'edilizia, principalmente in impianti per la conduzione e lo scarico dell'acqua. Un gran numero di acquedotti furono costruiti per approvvigionare tutte le aree urbane dell'impero, la realizzazione e il mantenimento delle opere idrauliche richiedeva la produzione di materiale fittile particolarmente adatto. Altro materiale fittile era costituito da *tubuli* per impianti di riscaldamento e da *tegulae mammatae* usate negli impianti termali. Le dimensioni e il diametro dei *tubuli* variavano da regione a regione e dipendevano dalla necessità della portata dell'acqua (Adam, 1984, pp. 61-169).
- 57 - *Ibidem*, pp. 2 57-288.
- 58 - Cherubini, Del Rio, 1995; Pasquinucci, Menchelli, - 1995; Pasquinucci, Menchelli, 1999.
- 59 - Cherubini, Del Rio, 1995; Cherubini, del Rio, 1997; Del Rio *et al.*, 1996.
- 60 - Ciampoltrini, Andreotti, 1990-91, p. 163.
- 61 - Del Rio *et al.*, 1996; Menchelli, 2003, pp. 5 5-60.
- 62 - Cherubini, Del Rio, 1995; Cherubini, Del Rio, 1997; Del Rio *et al.*, 1996; Menchelli, 2003, pp. 55-60.
- 63 - Oggi il mattone unificato italiano presenta le misure dei lati nel rapporto 1:2:4, mentre quello inglese si presenta con i lati nel rapporto 2:3:6. Permangono comunque, in ogni regione, delle misure diverse da quelle unificate, che derivano da antiche tradizioni locali.
- 64 - Il procedimento di formatura, simile a quello manuale, prevede le seguenti fasi: soffiatura della sabbia negli stampi ancora umidi; riempimento contemporaneo, con argilla prelaborata, di una batteria di stampi; livellamento e leggera pressione dell'argilla dentro gli stampi; ribaltamento degli stampi ed estrazione dei mattoni; pulizia e lavaggio degli stampi. Nel caso dei mattoni di produzione contemporanea, l'impasto, spinto da una vite ad elica, è trafilato in lunghe barre continue, dette “filoni”, a sezione rettangolare che sono poi tagliate in spezzoni lunghi circa 2 metri. Il filone subisce quindi gli eventuali trattamenti superficiali (sabbatura, corrugazione, incisione, ecc.) ed è tagliato in pezzi singoli (mattoni) mediante una taglierina a fili multipli. Nastri trasportatori portano via i mattoni e li separano per le successive fasi di produzione.
- 65 - C.C.I.A.A.Li, A. S., *Fondo UPICA*, Categoria 7 Danni e Calamità, Classe 1, Danni di Guerra, 1945.
- 66 - Oggi il dosaggio della malta si considera comunemente in chilogrammi di legante (grassello ed acqua) per metro cubo d'inerte asciutto (in genere sabbia) o anche in volume di legante per volume d'inerte; per 1000 kg. di malta la quantità di legante è compresa fra 350 e 450 kg.
- 67 - Fra le sabbie più pregiate ci sono le pozzolane, derivate da detriti vulcanici (Ciusa, 1974, pp. 195-196).
- 68 - *Ibidem*, pp. 192-195.
- 69 - Nome inglese dato ai prodotti della cottura di miscele di calcare e argille, che una volta polverizzate danno la farina per fare il cemento.
- 70 - Il Portland è composto da silicato tricalcico (3CaO SiO_2), alluminato tricalcico ($3\text{CaO Al}_2\text{O}_3$) e silicato di calcio (2CaOSiO_3), in proporzioni variabili, con piccole quantità di magnesio e composti ferrosi. Spesso per rallentare il processo di essiccamento si aggiunge solfato di calcio idrato (gesso).
- 71 - I procedimenti per la produzione del vetro sono ampiamente descritti, nel corso dei secoli, da più autori: Agricola, 1950; Biringuccio, 1942; Charleston, Angus-Butterworth, 1963; Charleston, Månsson, 1913-15; Neri, 1612; Rovini, 1935.
- 72 - Per le caratteristiche della sabbia quarzifera vedi Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 234-255.
- 73 - *Ibidem*, pp. 11-17.
- 74 - Carli Tirelli, 1977, pp. 45-76.
- 75 - La possibilità di reperire la materia prima sul luogo (pietre, argilla e sabbia) fu uno dei motivi che favorì la costruzione del nuovo lazzeretto e del quartiere artigianale di S. Jacopo (Vivoli, 1842-1846, Vol. IV, p. 470; Sanacore, 1996, pp. 321-322). Nella zona di S. Jacopo si trovava in abbondanza materiale da costruzione; da questa località provenivano la maggior parte delle grosse pietre usate per edificare il molo medico (Vivoli, 1842-46, Vol. III, p. 178, nota 161) e i moli frangiflutti (A.S.Li, *Conventi*, f. 99).
- 76 - Vedi: *Movimento delle merci arrivate nel porto di Livorno anni 1861-1865-1867*; Innocenti, 1968, pp. 456-551. Per le principali località europee dove si estraevano le migliori sabbie per la produzione del vetro vedi: Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 241-244.
- 77 - Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 101-107; Vol. 3, pp. 1162- 1191.
- 78 - Sanacore, 1996, p. 322.
- 79 - Diderot, D'Alembert, 1751—1772.

80 - Nei primi anni del XVII secolo a Venezia fecero la loro comparsa le prime lastre di vetro ottenute per colata, anche se di dimensioni piccole. Nel 1691 a Norimberga il procedimento di colata fu perfezionato fino ad ottenere lastre di grandezza fino allora sconosciuta (Charleston, Angus-Butterworth, 1963, p. 245).

81 - Sanacore, 1994, p. 17.

82 - Associazioni giuridicamente riconosciute fin dal Medioevo (corporazioni medioevali o arti), che raggruppavano individui in grado di esercitare lo stesso mestiere o professione, al fine di regolamentarne la pratica e provvedere all'interesse comune.

83 - Zanaboni, 2001, pp. 55-59.

84 - Luogo dove si lavora e si produce = officina o - fabbrica.

85 - Luogo dove si esercitava il proprio mestiere.

86 - Zanaboni, 2001, pp. 55-59.

87 - *Ibidem*.

88 - L'accesso, prima di iniziare la cottura, era murato con mattoni e restava solo uno spioncino per il controllo della temperatura, che era indicata da dei coni di ceramica posti all'interno del forno.

89 - Il forno verticale presentava notevoli difficoltà per la regolazione del tiraggio, poiché i gas della combustione salgono verso l'esterno troppo velocemente. Per ovviare a questo inconveniente il forno verticale fu sostituito da forni orizzontali, dove i gas di scarico fuoriescono più lentamente grazie ad un tiraggio orizzontale (Aliprandi, Milanese, 1986, p. 54).

90 - I miglioramenti che il Ginori apportò non si limitarono alla fabbrica, ma interessarono anche i dipendenti: egli rese migliori le loro condizioni di vita, istituì scuole speciali ed una società di mutuo soccorso che garantiva agli operai la sussistenza nel caso di malattia. Tra i collaboratori ricordiamo la famiglia Fanciullacci ed alcuni stranieri tra cui il ginevrino Ahrahm Constantin, inviato a Firenze dalla Manifattura di Sèvres al fine di riprodurre su placche di porcellana i celebri capolavori della pittura europea (Vedi Catalogo Mostra organizzata dal Museo Richard-Ginori della Manifattura di Doccia in collaborazione con il Comune di Sesto Fiorentino nell'ambito della *2a Festa dell'Olio - L'oro del Mediterraneo*, 10 dicembre 2005-14 gennaio 2006, a cura di Anna Chiostrini Mannini).

91 - Altri forni meno diffusi erano: a) *Forno ad asse verticale a fiamma rovescia*, ad uno o due piani, dove i focolai erano disposti simmetricamente al forno: le fiamme salivano verso la volta e invertivano la direzione per uscire dalla suola in cui vi era un'apertura che comunicava con il camino; questi forni, di miglior rendimento dei precedenti, erano usati per porcellana, terraglia e grès. b) *Forno a tunnel*, costituito da una galleria rettilinea, con la camera di combustione al centro ove era la zona di cottura; un binario, posto sulla suola del forno, permetteva il procedere di vagoncini su cui venivano caricati i manufatti in controcorrente all'aria. Questo sistema permetteva il recupero del calore solitamente perduto dai manufatti in uscita e di preriscaldare quelli in entrata. c) *Forno a passaggi*, per la cottura di stoviglie e piastrelle, formato da una serie di tubi refrattari inclinati, sottoposti all'azione del fumo e delle fiamme. I manufatti, immessi da un'estremità, fuoriuscivano dall'altra per la spinta di quelli che entravano.

92 - Il primo forno circolare Hoffman fu impiegato industrialmente nel 1857 e brevettato nel 1858. Dal forno circolare continuo, breve fu il passo a quello a camera lunga, il primo dei quali fu costruito a Costanza nel 1864; con piccole modifiche e restauri, forni di questo tipo sono rimasti in uso fino al giorno d'oggi.

93 - Morassi, 1983, pp. 81-103.

94 - Vedi Cato, 1964; Vitruvio, 1990.

95 - La descrizione ed il funzionamento di questo tipo di fornace è stata gentilmente fornita dall'ing. Pietro Gabba, figlio di Alberto, proprietario delle fornaci da calce presso il cimitero di Montenero.

96 - Plinio il Vecchio comunica ampie notizie sullo sviluppo dell'arte vetraria in tutti i paesi del mondo allora conosciuto e del largo favore di cui godeva il vetro nella civiltà romana e del moltiplicarsi delle vetrerie in tutti i paesi dell'Impero. A Pompei ed a Ercolano sono state ritrovate piastre di vetro verde dello spessore da 3 a 5 mm; poiché queste città furono distrutte nel 79 d.C. si ritiene che il vetro da finestra sia in uso già a partire dai primi anni del I secolo d.C. (Charleston, Angus-Butterworth, 1963, p. 245).

97 - Per le caratteristiche costruttive dei forni di fusione del vetro vedi: Rovini, 1935, Vol. 3, pp. 847-1089. Per ottenere il vetro è necessario fondere una miscela di materie prime (minerali) che contengono i vetrificanti e i fondenti. Quindi, per produrre vetro composto di silice, sodio e calcio, bisogna preparare una miscela di sabbia (SiO₂), soda (carbonato di sodio Na₂CO₃) e marmo (carbonato di calcio CaCO₃). Durante il riscaldamento avvengono i seguenti fenomeni:

1. Decomposizione dei carbonati. Carbonato di sodio (Na₂CO₃, soda) → Ossido di sodio (Na₂O) + Anidride carbonica (CO₂). Carbonato di calcio (CaCO₃ marmo) → Ossido di calcio (CaO) + Anidride carbonica (CO₂).

2. Reazione. Gli ossidi di sodio e calcio reagiscono con la silice formando un composto iniziale (silicato di sodio e di calcio) che è liquido a bassa temperatura (circa 850°C).

3. Dissoluzione. Il liquido formato dal silicato di sodio e calcio scioglie progressivamente i grani di silice rimasti, diventando sempre più viscoso; è quindi necessario alzare la temperatura fino alla dissoluzione completa della sabbia.

4. Affinaggio. Parte dell'anidride carbonica ottenuta dalla decomposizione dei carbonati rimane nel vetro sotto forma di bolle. E' quindi necessario aumentare ancora la temperatura del vetro ottenuto per poterlo liberare dalle bolle rimaste; le più piccole saranno riassorbite dal vetro stesso nel successivo abbassamento di temperatura (chiamato "Morta") che precede la lavorazione. Naturalmente non è sufficiente fondere una qualsiasi miscela di vetrificanti e fondenti per avere un buon vetro. Ogni componente dà al vetro finito delle caratteristiche che sono tanto più evidenti quanto più grande è la quantità del componente stesso che è introdotto nella miscela. Queste caratteristiche o proprietà impartite dai componenti del vetro possono essere misurate in modo da ottenere dei numeri che consentono di classificare il vetro

- stesso. Il vetro fuso, una volta affinato, è pronto per la lavorazione con differenti metodi secondo la forma e l'utilizzo che ne sarà fatto per l'alto contenuto di impurezze (Limousin, 1985, 7, *Serie materia*).
- 98 - Nel Medioevo a nord di Porto Pisano esisteva una estesa raccolta di acque ferme e paludose denominata "Stagno" (che avrebbe dato il nome al villaggio di Stagno): "La palude era ricca di erbacee e graminacee, che venivano essiccate e usate come cenere per la "fritta" (vetrina piombata)" (Zucchelli, Zucchelli, 2006, p. 102, nota 11).
- 99 - Agricola, 1950. Particolarmente esperto nell'arte vetraria, Agricola, pur soffermandosi principalmente sulla descrizione dei metodi usati dai maestri veneziani, dedica un certo spazio anche ai metodi tedeschi e boemi.
- 100 - Vedi Agricola, 1950; Biringuccio, 1942; Charleston, Angus-Butterworth, 1963, pp. 213-214.
- 101 - Il fiorentino Antonio Neri (1576-1614) lavorò il vetro all'inizio del XVII secolo in Anversa, Murano e Pisa, fu cultore dell'alchimia e rinomato specialista nelle paste di vetro in vari colori. La prima edizione del trattato più importante sui segreti della lavorazione del vetro, sull'arte degli smalti, sull'estrarre colori da fiori ed erbe, ecc. fu più volte ristampato e tradotto in varie lingue (Neri, 1612).
- 102 - *Ibidem*, pp. 3-19.
- 103 - Charleston, Angus-Butterworth, 1963, pp. 233-235.
- 104 - Il tincal è borace greggio.
- 105 - Il vetro di sola silice rammollisce a temperatura molto alta per dare un liquido molto viscoso, quindi le molecole scorrono con estrema difficoltà le une sulle altre. Per abbassare la temperatura di rammollimento e quindi la temperatura di lavorazione, si devono rompere alcuni collegamenti tra le molecole di silice. Ciò si ottiene introducendo nel reticolo atomi che lo modificano, come ad esempio il sodio. In tal modo il vetro diventa più facilmente liquido a temperatura più bassa. Questi atomi sono chiamati fondenti o modificatori di reticolo. Si può così già notare che il vetro è composto di formatori di reticolo o vetrificanti (come la silice si comportano anche altri ossidi quali il boro, l'allumina, ecc.) e modificatori di reticolo (comportamento analogo a quello del sodio si riscontra anche con l'ossido di calcio, potassio, il bario, il piombo, il magnesio ecc.); Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 234-337.
- 106 - Charleston, Angus-Butterworth, 1963, p. 245.
- 107 - Limousin, 1985, 7, *Serie materia*.
- 108 - Sanacore, 1996, pp. 311-313.
- 109 - Molli, 1969, pp. 3-6.
- 110 - Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 234-337.
- 111 - Un ampio riconoscimento va dato al contributo della Soprintendenza Archeologica della Toscana, all'Università degli Studi di Pisa e al Gruppo Archeologico e Paleontologico Livornese.
- 112 - Il forno a cielo aperto costituisce il metodo più primitivo di cuocere la ceramica (Fig. 4, a) ed è ancora oggi usato in alcune regioni. Era costituito da una buca dove si caricava legno (o carbone) alternato al materiale da cuocere. Gli strati, così creati, fornivano, sotto l'azione della combustione, il calore necessario alla cottura della ceramica. Tale disposizione era, infatti, opportuna per gli scambi di calore e anche per facilitare la reazione chimica del materiale investito dai gas combustivi (reazione ossidante o riducente). Il processo di cottura avveniva a gradienti di temperatura diversi: fino a 100°C si elimina l'acqua del 3-4% e quindi si riduce il volume della massa argillosa; sopra i 100°C evapora l'acqua contenuta nelle particelle colloidali (decomposizione del Fe (OH)₂ e del Si (OH)₂ fra i 450 e i 650°C, comincia a decomporsi la materia argillosa con la liberazione dell'acqua contenuta chimicamente; sopra i 700°C, la massa, non più plastica, è costituita di miscele di ossidi liberi allo stato amorfo. Già intorno ai 600°C si completa la combustione delle sostanze organiche, iniziata fin dai 300-400°C, e la distruzione dei solfuri: tutto ciò deve avvenire in atmosfera ossidante. Verso gli 800°C si decompone il calcare con l'eliminazione della CO₂: tale reazione inizia già a temperature più basse e si protrae fino a 900-1000°C, A 1060-1100°C fondono i feldspati e si formano, dentro l'impasto, delle massarelle di vetro (Martini *et al.*, 1996, pp. 27-32).
- 113 - Grifoni Cremonesi, 1987; Grifoni Cremonesi, Tozzi, 1994; Sammartino, 1993; Sammartino, 2006; Zanini, 1997.
- 114 - Sammartino, 2006, pp. 23, 29, 33.
- 115 - Grifoni Cremonesi, Calvi Rezia, 1996.
- 116 - Mantovani, 1892; Sammartino, 1996; Zanini, 1997, pp. 103-115; 157-158; 158-159; 164-165; 165-168.
- 117 - Cocchi Genick, Grifoni Cremonesi, 1985; Cocchi Genick, Grifoni Cremonesi, 1989; Cocchi Genick, Grifoni Cremonesi, 1993; Cocchi Genick, 1998.
- 118 - Per i singoli rinvenimenti cfr. le schede in Zanini, 1997.
- 119 - Bruni, 1998
- 120 - Sono da segnalare le località di Suese, Collinaia, Parrane, Quarrata, Monte Carvoli, Pian dei Lupi, Fortulla, Poggio Pelato, Castiglioncello e Rosignano M., Vada. I materiali archeologici provenienti da questi siti si trovano in parte presso i depositi del Comune di Livorno e in parte presso il Museo Archeologico di Rosignano Marittimo.
- 121 - Pasquinucci *et al.*, 1998
- 122 - Pasquinucci *et al.*, 1998; Pasquinucci, Menchelli, 1995.
- 123 - Bargagliotti, Cibecchini, 1997; Bargagliotti *et al.*, 1997; Pasquinucci, Menchelli, 1995.
- 124 - Bruni, 1998.
- 125 - Per "villa" i romani indicavano sia la fattoria (villa rustica), sia l'abitazione nella sua tenuta di campagna (villa urbana). La villa rustica era concepita in vista delle coltivazioni del latifondo, all'intorno vi erano il frutteto, l'orto, l'oliveto, la vigna, i prati, i recinti per il bestiame ed ogni attrezzatura riscontrabile ancora nei complessi agricoli a carattere industriale. Era perciò fornita di tutte le attrezzature necessarie a questo scopo, in taluni casi vi era anche una fornace per la produzione di ceramiche.

- 126 - Spesso tali proprietà, specialmente nelle zone più prossime ad aree portuali, erano coltivate in tutto ad orto e richiedevano la continua presenza sul fondo della famiglia. Se la proprietà era grande vi era una vera e propria azienda agricola la cosiddetta “villa- fattoria” munita di officine per attività manifatturiere (Bonamico, 1992, pp. 25-44).
- 127 - I nomi con i suffissi (-ano, -ana) indicano il possesso specifico di un terreno e si definiscono “prediali” (Del Corso, 1953, pp. 2-28).
- 128 - Toponimi di origine romana presenti nel territorio livornese sono: Maiano (da *Maius*), Rimazzano (da *Ramacius*), Antignano (da *Albinianus*), Salviano (da *Salvianus*), Lorenzana (da *Laurencius*), Luciana (da *Lucius*), Larignano (da *Laurencius*), Fondomagno (da *Magous*), inoltre vi sono Villamagna, Scaforno, Villa Pititanna, Quarata (Quadrata, questo toponimo potrebbe essere anche di origine longobarda, *Waldrata*), Tora (dalla famiglia *Thoria*), Ardenza (dal torrente *Ardenzia*), Turrita (località presso il Cimitero dei Lupi), Decumano (villa tra Nugola e Collesalveti, da Cardo e Decumano), Tregulo (*Tragula*), Colognole (*Colognalae*), Staggiano, Camaiano, Cordecimo (da *Quartodecimus*), Popogna (da Via Pomponia o *Poponia*) (*Ibidem*).
- 129 - Bonamico, 1992, pp. 25-44.
- 130 - Cherubini, Del Rio, 1997; Del Rio *et al.*, 1996; Pasquinucci *et al.*, 1997; Pasquinucci *et al.*, 1998.
- 131 - Cherubini, Del Rio 1997; Pasquinucci, Menchelli 1995.
- 132 - Pasquinucci, Menchelli, 1995; Pasquinucci *et al.*, 1998.
- 133 - Cester, 1998, pp. 3-4. Nella fabbricazione del vetro, pare che l'uso della potassa abbia influito sulla scelta del tipo di forno; le testimonianze sono incerte, ma in generale si può dire che era preferito un forno a pianta rettangolare contenente da due a quattro crogiuoli, sistemati in basso presso ciascun lato, e con una costruzione annessa adibita o alla frittura delle materie prime o alla ricottura del prodotto finito. Teofilo prescrive un forno a pianta rettangolare di 4,5 x 3 metri quadrati circa e alto 1,2 metri, diviso da una parete per due terzi. Alquanto al disopra del piano terreno si costruiva una piattaforma o suola, sotto la quale si estendeva la camera di combustione o focolare, da un'estremità all'altra della fornace. Nella camera più grande vi erano quattro bocche di caricamento poste in basso nella suola lungo ciascuno dei lati maggiori, mentre attraverso fori nella suola stessa in entrambe le camere si riceveva il calore dal basso. La parte più piccola della fornace era destinata alla fabbricazione della frittura, che era preparata a partire da due parti di ceneri di faggio e una di sabbia, accuratamente purificata dalla terra e dalle pietre, mescolata intimamente su una superficie pulita e poi arrossata su una fiamma alimentata da legno di faggio ben secco. La miscela riscaldata doveva venire ben mescolata per un giorno e una notte, per evitare agglomerazioni. Teofilo prescrive inoltre un forno di ricottura separato misurante 3 x 2,4 x 1,2 metri cubi. Questo modello, nel tempo, subì in pratica molte varianti (Teofilo Monaco, 2000).
- 134 - D'Alessandro, 1974, pp. 35-48.
- 135 - Per quanto riguarda l'Oriente ricordiamo il trattato persiano relativo ai materiali e le tecniche ceramiche scritto nel 1301 a Tabriz da Abu 'l-Quasim, ceramista di Kashàn (Curatola, Scarzia, 1990, p. 104)
- 136 - Per una sintesi sulle fonti letterarie dall'Antichità al Rinascimento vedi Cuomo Di Caprio, 1985.
- 137 - La ceramica a vetrina pesante, dopo la ricca ed originale produzione del tardo VIII inizio IX secolo, sembra riflettere nel X secolo uno sveltimento della propria produzione; infatti il rivestimento a vetrina è limitato soltanto all'esterno del vaso con risparmio in costi e lavoro e lo stesso rivestimento tenderà nel tempo ad assottigliarsi anche nello spessore.
- 138 - Le ceramiche da fuoco del tipo pignatte e tegami, pur subendo nelle forme una graduale piccola evoluzione, caratterizzano nell'insieme il periodo fino al tardo XVI sec.
- 139 - L'insieme della forma dell'oggetto, l'invetriatura, l'impasto molto depurato e plastico sembrano riflettere uno sveltimento nella lavorazione della produzione ed una tendenza verso un risultato sempre più specializzato, sulla scala delle grandi quantità, in termini di tempo e lavoro e presumibilmente di costi più bassi, risultando quindi alla portata di un settore della popolazione più ampio.
- 140 - Di grande interesse sono sicuramente gli oggetti d'importazione, le ceramiche magrebine (a cobalto e manganese) e di produzione islamica che attestano traffici mediterranei del XIII secolo (Nepoti, 1980, pp. 765-7 70).
- 141 - Sorsero importanti officine, fra cui si distinguono le manifatture di *Savona, Forlì, Faenza, Deruta, Pisa, Urbino, Casteldurante* (od. *Urbania*), *Gubbio, Pesaro, Cafaggiolo, Siena, Firenze, Montelupo*.
- 142 - Nell'opera intitolata *De coloribus et artibus Ramanorum* attribuita a un certo Eraclio, vi sono nel terzo libro due capitoli (7-8) dedicati alla fabbricazione del vetro. Questo libro fu probabilmente aggiunto nel dodicesimo o tredicesimo secolo a un preesistente testo del decimo secolo. Il forno qui descritto ha tre camere di diversa grandezza: la centrale, più grande, è destinata alla fusione e contiene due crogiuoli sulla suola; la seconda serve ad arrossire la frittura e la terza a scaldare crogiuoli. In una miniatura di un manoscritto del XV secolo sui viaggi di Jean de Mandeville è però rappresentata una vetreria di un modello leggermente diverso. Qui, nella fornace principale vi sono due crogiuoli e due bocche di caricamento sul lato visibile, mentre per la ricottura è in uso un forno più piccolo sussidiario il cui pavimento è allo stesso livello di quello del forno fusorio (Eraclio, 1996). La disposizione generale di una fornace rettangolare con i crogiuoli disposti lungo le due pareti più lunghe è confermata dalla forma che assumono le fornaci del tardo Medioevo (Charleston, Angus-Butterworth, 1963, pp. 214-215).
- 143 - Le origini della produzione del vetro veneziano si perdono nel tempo, vedi Cecchetti, Zanetti, 1874; Minimi, 1998, pp. 114-116; Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 25-54.
- 144 - Minimi, 1998, p. 116.
- 145 - Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 56-80. Durante il periodo dei Tudor, in Inghilterra si trovava uno dei centri di fabbricazione del vetro più prestigiosi, quello di *Vann Farm* (presso Chiddingfold nel Surrey). Qui la fornace principale era di forma oblunga (3,65 x 6 metri quadrati circa) con quattro ali disposte agli angoli a forma di ventaglio. In queste

fornaci indubbiamente il calore dei forni principali era utilizzato per la frittura, il preriscaldamento dei crogiuoli e la ricottura. I forni erano talvolta di pietra, talvolta di laterizi (Minimi, 1998, pp. 114-116).

146 - Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 55-56. In Italia la silice era ricavata dalla frantumazione di ciottoli prelevati nei letti dei fiumi, mentre il fondente (carbonato di sodio impuro) era ottenuto dalla combustione di vegetazione marina. Nel Nord Europa la silice si estraeva dai depositi sedimentari locali e il fondente (carbonato di potassio impuro) si ricavava dalla cenere ottenuta dalla combustione di piante. I vetrai medioevali, usando la legna come combustibile, avevano difficoltà a raggiungere il punto di fusione del vetro. Si cercava di rendere il punto di fusione più basso possibile con l'aggiunta di additivi e perciò il prodotto, durante la lavorazione, era relativamente stabile.

147 - *Ibidem*, pp. 83-146.

148 - Charleston, Angus-Butterworth, 1963, pp. 213-214; p. 241.

149 - Il codice di Lucca (Codice Mancini), i cui fogli superstiti sono oggi conservati a Lucca e a Perugia, testimonia eloquentemente la florida tradizione compositiva del nord e del centro Italia fra XIV e XV secolo.

150 - Opera di autore incerto, si ritiene tuttavia che i primi due libri siano stati scritti da Eraclio tra VIII e il X secolo, mentre il terzo sia un'aggiunta posteriore fatta nel XII-XIII sec.

151 - Per gli impasti dei materiali refrattari vedi Rovini, 1935, Vol. 1, pp. 1324-1334.

152 - Jope, 1981, p. 304.

CAPITOLO IV

COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO

Nel Comune di Rosignano Marittimo, presso il paese del Gabbro, si trova la fornace da laterizi "Donati", l'unica ancora attiva nei tre Comuni di Livorno, Collesalveti e Rosignano, oggetto del presente studio. Il suo carattere industriale e specialistico la contraddistingue profondamente dai numerosi impianti artigianali che un tempo erano disseminati nel territorio livornese. Nella maggior parte dei casi, almeno fino alla prima metà dell'Ottocento, le fornaci erano strutture a carattere sostanzialmente privatistico, di piccole dimensioni (Tab. 2), le cui caratteristiche costruttive e funzionali non dovevano discostarsi troppo da quelle di epoca romana o medievale. Nel 1812, per esempio, durante la dominazione francese venivano rilevati nel territorio di Rosignano otto "forni da campo", in grado di dare lavoro "per l'intero anno" a 35 lavoratori¹. Quasi sempre il loro ruolo era quello di servire ai fabbisogni costruttivi delle fattorie o comunque un mercato abbastanza polverizzato.

Verso la fine dell'Ottocento, quando le produzioni locali di materiale laterizio e di calce per le costruzioni rurali registrarono un vistoso calo, le fornaci cominciarono a perdere il loro carattere artigianale e ad assumere una fisionomia più industriale in virtù delle crescenti richieste provenienti dai centri urbani in espansione. Per inquadrare brevemente la situazione dell'edificato del Comune di Rosignano, è necessario partire dalla fine del secolo XVIII, quando, sulla spinta delle grandi riforme avviate dal Granduca Pietro Leopoldo di Lorena, il capitalismo penetra e si espande anche nelle aree rurali più desolate e appartate, determinando una spinta sociale ed ambientale che si consolida nel secolo successivo con lo sviluppo dell'agricoltura ed evolve in maniera dirompente nel Novecento con l'affermazione dell'industria e del turismo. In meno di due secoli la fisionomia del territorio cambia completamente, con una inversione di ruoli (e di ricchezza prodotta) fra pianura e collina².

Tab. 2 – Fornaci censite all'impianto del Catasto Toscano (1824-1832) nella Comunità di Rosignano (A.S.Li, *Catasto*, 1784).

Proprietario	Località	Sez.	Particella	Superficie (mq) (*)	Tipo di fornace
Lobin Francesco	Paltratico	B	195	25	da mattoni
Batini Antonio	Riascio	C	755	25	da mattoni
Balzini Cosimo	Castelnuovo della M.dia	C	133	45	non specificato (si presume da calce)
Magnozzi Marco	Castelnuovo della M.dia	C	131	45	non specificato (si presume da calce)
Mastiani Cav. Francesco	Podere Catelano	K	109	608	da mattoni

(*) Le superfici, in mq, sono state calcolate moltiplicando la superficie dell'epoca, espressa in Braccia quadre, per 0,34.

Nell'area collinare, dove fino al secolo XVIII viveva gran parte della popolazione (distribuita soprattutto in prossimità dei centri abitati di Rosignano e Castelnuovo della Misericordia), fra il 1795 ed il 1832 si registra un notevole incremento demografico accompagnato da uno sviluppo dell'edificato che passa da 385 edifici a 567³. L'impulso è dato dalla diffusione dell'appoderamento conseguente alle allivellazioni ed alle alienazioni dei terreni comunitativi posti a sud-ovest del colle di Rosignano e, soprattutto, delle grandi proprietà fondiari detenute da due istituzioni pisane:

- la Pia Casa della Misericordia, che aveva possedimenti da Castelnuovo della M. dia fino al Torrente Chioma ed al mare;

- la Mensa Arcivescovile, che oltre alla Tenuta di Vada aveva terreni a nord-est del Colle di Rosignano fino a Maccetti e Lecciaglia⁴.

In quegli anni (1785-1793), sulla dorsale del Sassogrosso comincia a prendere forma il piccolo borgo di Nibbiaia, con la costruzione di 21 nuove case distribuite in sei gruppi di edifici, distanziati fra loro 500-700 metri⁵. Nella vasta pianura a sud del Fiume Fine, dove fin dal tardo Medioevo dominava il latifondo ed imperversava la malaria, l'allivellazione ed il relativo appoderamento della Tenuta di Vada (1839), portano alla costruzione di 126 case su podere e dell'omonimo villaggio, completo di chiesa e cimitero⁶.

La crescita urbanistica di Castiglioncello, importante centro di cultura e di villeggiatura estiva, ha inizio tra la fine del XIX e gli inizi del XX secolo, con la frequentazione di artisti (pittori, scrittori, ecc.) e di ricche famiglie della borghesia fiorentina. Sul promontorio, dove si ergevano solitarie la cinquecentesca Torre Medicea, una casetta dei soldati di guardia alla costa e la seicentesca chiesina di S. Andrea, vengono costruite le prime ville signorili (Gordigiani, Carpenteri, Corcos, Fucini, ecc.), i primi alberghi e le prime locande⁷. Nel 1910 viene inaugurata la ferrovia Livorno - Vada, lungo la quale Castiglioncello ha una stazione propria. In quello stesso anno il territorio del Gabbro lascia il Comune di Collesalveti ed entra a far parte del Comune di Rosignano Marittimo. Nel 1913 la fabbrica della Società belga Solvay si insedia nella pianura ad occidente del Colle di Rosignano, dove costruisce un moderno villaggio industriale secondo una concezione urbanistica tipicamente nord-europea (grande razionalità nell'impianto dell'edificato, con alloggi diversificati sulla base dei profili professionali dei lavoratori, molte aree verdi, ecc.), rispondente alla teorizzazione della "città giardino"⁸. Il nuovo paese che nasce, inizialmente noto come "Paese Nuovo", prenderà pochi anni più tardi il nome di Rosignano Solvay (1917). Un cenno alle fornaci presenti nel territorio comunale in quel periodo (1925) è fatto dal Nencini, che ricorda quelle da calce di Castelnuovo e Rosignano (del Sig. Pietro Potenti e dell'Ing. Corna), nelle quali veniva cotto un calcare ricco di silicato di alluminio (alberese) particolarmente adatto "alla fabbricazione di una calce ad elevato indice idraulico" e quelle da mattoni delle fornaci Vestrini, Pierattelli e Solvay che lavoravano la "belletta della Fine"⁹.

Per maggior chiarezza espositiva descriveremo le fornaci individuate, raggruppandole per aree territoriali corrispondenti alle sette frazioni in cui è suddiviso il Comune. Ciascuna manifattura è contrassegnata con un numero progressivo, procedendo da sud a nord (Tav. IV); la stessa numerazione è riportata, per sovrapposizione, anche nella carta geologica (Tav. V)¹⁰ in modo da cogliere l'evidente correlazione fra il tipo di fornace, da calce o da mattoni, e il luogo di approvvigionamento della materia prima, rispettivamente sasso da calce o argilla.

delle fornaci nel Comune di Rosignano M.mo.

Tav. V – Carta geologica del Comune di Rosignano M.mo con la localizzazione delle fornaci

VADA

Nell'area di Vada è segnalata l'esistenza di numerose fornaci da ceramica risalenti principalmente al periodo romano (località: Galafone, La Valle, Stradone del Lupo, Vallescaia, Mazzanta, ecc.)¹¹. La loro presenza fu certamente favorita dalla facile reperibilità delle materie prime (in primis argilla), ma anche dalla buona commercializzazione dei prodotti finiti attraverso il porto di Vada Volaterrana (in località San Gaetano sono ancora in corso scavi archeologici relativi all'area portuale) e dal sistema di villae rusticae sparse nella campagna circostante¹². Un'interessante raccolta di bolli, con i nomi degli artigiani romani che fabbricarono alcune di queste ceramiche, è conservata nel Museo Archeologico di Rosignano Marittimo. Relativamente al Medioevo non si conoscono segnalazioni e neppure siti di fornaci appartenenti a tale periodo. Nel Cinquecento gli Estimi dell'epoca riferiscono di un toponimo, "Tegoleta", individuabile nell'area del Galafone nei pressi della foce del Fiume Fine, che sembrerebbe richiamare un particolare tipo di produzione¹³. Varie manifatture fittili, ubicate in vicinanza dei principali corsi d'acqua della zona (Fiume Fine e Torrente Tripesce), furono invece attive nei secoli XVIII-XIX e produssero laterizi necessari all'edilizia locale che, congiuntamente alla bonifica delle paludi e ad un intenso disboscamento per la messa

a coltura di nuove terre (anni Quaranta dell'Ottocento), conobbe in questa parte della Maremma Settentrionale una prolifica fase di sviluppo con la costruzione di numerose case coloniche e del villaggio di Vada.

Fornace da mattoni dei Caputi (CTR 42, 1)

Nell'ambito dell'allivellazione della Tenuta di Vada e al relativo appoderamento (1839), uno dei maggiori assegnatari fu Raffaello Caputi, al quale andarono 363 ettari suddivisi in 27 preselle, con l'obbligo di edificarvi entro il 1843 ben 25 case¹⁴. I suoi terreni, ubicati intorno al Cason Nuovo¹⁵, erano distanti dalle fornaci del Fine; forse per questo motivo il Caputi decise di costruirsi una propria, sfruttando le argille depositate dal Torrente Tripesce ed il legname delle vicine boscaglie. Il luogo fu scelto lungo lo Stradone della Macchia (Tavv. IV,1-V,1) e, quando nel 1858, dopo l'appoderamento dell'ex-tenuta, furono ridisegnate per la Comunità di Rosignano le nuove mappe catastali relative alla "Sezione F detta di Vada", vi fu rappresentata anche questa fornace¹⁶, che tre anni prima era stata così accatastata: "Sotto il vocabolo la Fornace è situata la Fornace di contro, la quale vien distinta coll'appezzamento 702 e serve alla cottura di mattoni e di altro lavoro quadro. L'appezzamento 703 rappresenta una loggia con tettoia sostenuta da pilastri, ed una stanza a tetto per uso di fornaciaio"¹⁷. Dalle dimensioni riportate negli atti catastali doveva trattarsi di un impianto abbastanza grande, che verosimilmente servì non solo ai bisogni edificatori della fattoria Caputi, comprendente la villa padronale al Cason Nuovo (con chiesa, forno, cisterna, e annessi vari) più numerose case coloniche sparse nella zona, ma anche per la costruzione di altri fabbricati rurali dell'appoderamento di Vada. Terminata la sua funzione produttiva venne demolita (non sappiamo quando) per far posto alle coltivazioni e già nel Catasto Fabbricati del 1876 non risultava più censita. Nel luogo dove sorgeva (sulla destra della strada che collega il "Podere La Macchia" con il "Podere delle Pescine") si rinvengono ancora oggi frammenti di laterizi, coppi ed altro materiale ceramico.

Fornace romana del Galafone (CTR 44, 2)

Recentemente, in seguito ai lavori agricoli condotti su alcuni terreni posti fra il Fiume Fine e il fabbricato diroccato del podere Galafone¹⁸, in un'area di circa 300 mq, sono venuti alla luce frammenti di anfore, resti di ceramica mal cotta, distanziatori di fornace e terra rossa bruciata (Fig. 87 a). La tipologia dei reperti sembra testimoniare la presenza di un quartiere artigianale di età romana¹⁹. Un aspetto interessante, ai fini della ricerca, è rappresentato dal fatto che il sito si trova a breve distanza da altre fornaci contemporanee, anch'esse ubicate nei pressi del Fiume Fine (Tavv. IV,2-V,2-VIa,2). Si intuisce, pertanto, come lo sfruttamento della coltre argillosa depositata dal fiume, in questa zona, si sia protratta per secoli.

Fornaci da mattoni dei Polveroni

Fornace di Meucci Ridolfo, poi fornace del Dottori (CTR43, 3)

Sulla cartografia corrente, in località Polveroni, fra il Fiume Fine e lo stabilimento "Ecomar", è ancora riportato il toponimo "Fornace" (Tavv. IV,3-V,3-VIa,3). La ricerca ha evidenziato che si trattava di una "Fornace da mattoni", che il Catasto Fabbricati del 1876 censiva, con una consistenza di piani 1 e vani 2 (ma con numero di particella errato), fra i beni di Meucci Ridolfo (di Niccola), proprietario anche di una fornace da calce alla Maestà (v. Fornaci di Rosignano M.mo)²⁰. Nel 1884 l'impianto, che produceva laterizi, passava per successione ereditaria al figlio Silvio (mentre quello per la cottura della calce, alla Maestà, al figlio Albano). Nei registri fiscali di quell'anno è riportato il numero di particella corretto, dal quale è stato possibile risalire alla precisa collocazione territoriale dell'immobile che è ancora esistente, ma con una diversa destinazione d'uso (abitazione)²¹. Nel 1901 la fornace veniva venduta a Pierattelli Francesco²² e da questi a Dottori Raniero fu Giovanni, che, ancora nel 1928, la possedeva insieme ad una "fabbrica di mattonelle in cemento" (un capannone a piano terreno di due vani)²³.

Non abbiamo notizie certe di quando la manifattura abbia cessato di funzionare, poiché le testimonianze ivi raccolte sono discordi nell'attribuire la fine dell'attività produttiva a poco prima o subito dopo l'ultima guerra.

Fornace di Lemmi Pellegrino (CTR 43, 4)

Sebbene i documenti d'archivio non specificano il tipo di prodotto che vi veniva cotto, testimonianze raccolte in loco confermano che la fornace produceva mattoni; del resto la sua ubicazione vicino al Fiume Fine, dove altre fornaci di quel tipo sono state censite, non lascia dubbi in proposito. Lemmi Pellegrino fu uno dei diciotto livellari che, in seguito al bando del 1839, si spartirono la grande tenuta di Vada di proprietà dell'Arcivescovato pisano. Egli fu assegnatario di tre appezzamenti di terreno in località Polveroni²⁴, sui quali costruì quattro edifici; uno di questi, come risulta dall'accatastamento del 1845, era la fornace²⁵. Il Catasto Fabbricati del 1876 la censiva come "Fornace a due forni con due stanze annesse", con una consistenza di piani 2 e vani 5, fra le proprietà di Cuneo Aleandro²⁶. Nel 1918 l'impianto veniva comprato da Lazzeri Lazzeri e nel 1924 da Catarsi Attilio²⁷. L'opificio era posto lungo la "Via di Vada", sul lato sinistro della strada che scende al guado sul Fiume Fine (Tavv. IV,4-V,4-VIa,4). Testimonianze raccolte in loco riferiscono che la fornace già prima della guerra non era più funzionante. Oggi l'edificio è adibito ad altri usi (Fig. 87 b), ma al suo interno sono ancora riconoscibili le due bocche da fuoco che ne provano l'originaria funzione.

Fornace dei Billi (CTR 43, 5)

La fornace, accatastata fin dal 1884 come la precedente, era ubicata sul lato destro della Via di Vada al guado sul Fine, fra la fornace di Lemmi Pellegrino e quella "diruta" del Cason Vecchio²⁸ (Tavv. IV,5-V,5-VIa,5). Si trattava di una "Fornace da mattoni", di piani i e vani 1, intestata a Billi Cesare fu Mosè, che solo pochi anni più tardi risultava già demolita²⁹. Nel 1904 un nuovo stato di cambiamento provvedeva ad aggiornare la destinazione dei terreni in precedenza occupati dall'opificio³⁰. Sulla base dei documenti fiscali sembra che nello stesso sito, forse mediante un recupero delle strutture superstiti, nel 1914 sia stata realizzata dai Foraboschi (nuovi proprietari) una "Fornace da calce"³¹. L'area dove sorgeva il manufatto è oggi occupata da edifici di recente costruzione.

Fornace da mattoni del Cason Vecchio (CTR 43, 6)

L'unico riferimento in nostro possesso dell'esistenza di questa fornace è dato da una rappresentazione cartografica nella mappa catastale del 1823, dove in sinistra idraulica del Fosso Ricavo, poco prima della sua immissione nel Fiume Fine, è disegnata una "Fornace diruta" (Fig. 87 c)³². L'ubicazione del sito, molto vicino ad altre fornaci da mattoni ottocentesche costruite nella zona (v. Fornaci dei Polveroni), sembra non lasciare dubbi sul tipo di prodotto lavorato: quasi certamente si trattava di laterizi (Tavv. IV,6-V,6-VIa,6). La produzione doveva servire alla Mensa Arcivescovile di Pisa, proprietaria della grande Tenuta di Vada, per costruire le prime case coloniche (1815 circa) in quelle aree della tenuta dove sussistevano condizioni ambientali più favorevoli per le coltivazioni dei terreni e l'insediamento stabile (poderi Valloncino, Sassicaia, ecc)³³. Il sito dove sorgeva la fornace è oggi chiuso da un recinto e non è stato possibile eseguire indagini di campagna.

Fig. 87 – a) resti ceramici al Galafone. b) Polveroni fornace di Lemmi Pellegrino. c) Fornace del Cason Vecchio.

Tav. VI – Distribuzione territoriale di alcune fornaci nel Comune di Rosignano M.mo.

ROSIGNANO SOLVAY

Alcune delle fornaci ottocentesche, di seguito descritte, producevano laterizi quando il paese di Rosignano Solvay ancora non esisteva ed il territorio che lo avrebbe ospitato, all'epoca detto "del Piano", si presentava come un'area scarsamente abitata, delimitata ad ovest dal mare, ad est dal colle di Rosignano, a sud dal Fiume Fine, a nord dal Botro Crepatura. Una fornace del secolo scorso, conosciuta come "Fornace del Fine" (oggi scomparsa), è ben documentata presso l'Archivio Solvay, da dove sono state tratte le notizie riguardanti sia la specifica manifattura, sia i dati di carattere più generale relativi ad aspetti tecnico-pratici e socio-economici sulla fabbricazione dei mattoni nei primi decenni del Novecento.

Fornace da mattoni al Ponte della Fine (CTR 44, 7)

La fornace (Tavv. IV,7-V,7-VIa,7), appartenuta alla facoltosa famiglia Berti Mantellassi³⁴, non compare nelle mappe del catasto del 1823-32 mentre risulta tra quelle censite nell'aggiornamento catastale del 1842-44, dove viene descritta "... munita di coperta ed ha l'annesso di una capanna"³⁵ e così registrata nel 1845:

“questo nuovo fabbricato contiene una fornace con l’annesso segregato di una capanna”³⁶. La sua costruzione pertanto può essere collocata a cavallo delle suddette date e coincide con un momento di forte richiesta di materiali per l’edilizia sui terreni appoderati della vicina ex Tenuta di Vada³⁷. I documenti fiscali dell’epoca non specificano il tipo di prodotto lavorato, tuttavia, vista l’ubicazione, individuabile dove oggi si trova il fabbricato di un cantiere per barche (Gavazzi) sull’argine destro del Fiume Fine, riteniamo che si trattasse di una fornace da mattoni³⁸. La sua vita produttiva fu comunque breve, in quanto nel 1850 veniva demolita per dare passaggio alla nuova strada litoranea (attuale S.S. Aurelia)³⁹. Poco distante, a monte del nuovo ponte sul quale la ferrovia Livorno - Vada superava il Fine, i Berti Mantellassi, nel primo decennio del Novecento, avrebbero costruito un’altra fornace da mattoni ben più moderna e produttiva della precedente, poi acquistata dalla Società Solvay.

Fornace da mattoni “della Fine” o Fornace Solvay (CTR 44, 8)

“Trattavasi di una fornace che utilizzava materiale argilloso prelevato in loco, trattato, essiccato al sole e cotto nella fornace, produceva un materiale laterizio di colore caratteristico che la fantasia popolare denominò “mattoni gialli Solvay” (“zoccolotti” per gli edifici e “radiali” per le ciminiere)⁴⁰ (Tavv. IV,8-V,8-VIa,8). Con questa sintetica, quanto efficace descrizione, iniziava la relazione allegata alla pratica di demolizione della vecchia ciminiera (Fig. 88), ormai pericolante, della fornace del Fine. Scompariva così l’ultimo segno visibile di questa gloriosa manifattura, con la quale furono cotti gran parte dei mattoni necessari alla costruzione della fabbrica e del Villaggio Solvay (Fig. 89)⁴¹.

Il 4 maggio 1923 la Società Solvay & Cie formalizzava l’atto di compravendita con i Berti Mantellassi di “un appezzamento di terreno (...) in luogo detto ‘La Fine’ avente sopra di se una fornace da vari anni fuori uso ed in parte in rovina, con casetta annessa composta di quattro vani a terreno..”⁴². La manifattura, già esistente fino dal 1908⁴³, era così descritta al Catasto: “Fabbricato ad uso fornace da laterizi a sistema Lanuzzi con 16 forni, tettoia per deposito materiali e annessi”⁴⁴.

Prima di proseguire nella sua descrizione è opportuno fare un passo indietro. Nel 1913, quando la Solvay iniziò i lavori per la costruzione della fabbrica, i primi mattoni non furono comprati presso questa fornace, ma prodotti da mattonai fatti venire appositamente dal Belgio, che si avvalsero dell’opera “di diciannove famiglie del posto, ingaggiate al completo con donne e bimbi”⁴⁵. È probabile che la fabbricazione dei mattoni avvenisse con presse a mano del tipo Hercule o Dubois, molto diffuse in Belgio in quel periodo e capaci di una produzione da 5.000 a 6.000 mattoni per pressa in 8 ore di lavoro effettivo (v. scheda tecnica 146). La materia prima era costituita dall’argilla depositata dal Fine e la cottura avveniva nelle sue vicinanze in semplici forni di campagna⁴⁷. La sabbia, usata come sgrassante da mischiare all’argilla, proveniva invece dalla località Molino a Fuoco (Vada)⁴⁸. I luoghi dove si costruivano e cuocivano giornalmente una gran quantità di mattoni erano “al Mondiglio, alla parte a mare, ed a monte della Via Provinciale” ed uno dei proprietari confinanti, la famiglia Berti, ebbe a lamentare “danni gravissimi [da fumo] ai pendenti raccolti del grano, biade, orzi, granturco, erbai d’ogni genere, viti e grappoli d’uva nei terreni prossimi alla costruzione di detti mattoni”. La risposta della Società Solvay, di fronte a quella che forse fu la prima contestazione di carattere “ambientale” a dover subire dall’inizio del suo insediamento a Rosignano, fu che nessuna esalazione nociva era emanata dalla cottura dei mattoni, che il lavoro era intermittente e di breve durata⁴⁹. In merito ai forni da campagna c’è da rilevare che essi presentavano il vantaggio di avere a disposizione una riserva considerevole di mattoni, permettendo di coprire i bisogni urgenti, ma la qualità degli stessi era scadente (vedi scheda tecnica II). Certamente migliori e più uniformi erano le produzioni ottenute dai forni continui, preferibili nei casi di bisogni regolari e considerevoli (v. scheda tecnica III).

Dal 1915 al 1920 i lavori allo stabilimento si fermarono a causa della Prima Guerra Mondiale. A partire dal 1923, con l’acquisto e la rimessa in funzione di questa fornace “a fuoco continuo”, la Solvay si assicurava la cottura di 8.000 - 10.000 mattoni al giorno. Vicino alla fornace furono aperte nuove cave di argilla⁵⁰, che opportunamente analizzata (Fig. 90 a) si rivelò idonea allo scopo⁵¹. Intanto i carichi di sabbia provenienti dal Mulino a Fuoco avevano ripreso a transitare verso il luogo di fabbricazione dei mattoni con una frequenza di un barroccio al giorno (1923), che raddoppiarono a partire dal 1925⁵².

Il prelievo della sabbia dalle spiagge del litorale era soggetto a tassazione⁵³, regolamentato nei modi di estrazione e sorvegliato dagli agenti della Finanza⁵⁴ esso si protraeva da marzo/aprile sino alla fine di settembre, coprendo in tal modo tutta la campagna di fabbricazione⁵⁵. Anche il transito dei barrocci attraverso la pineta di Vada (nel tratto della Via del Galafone) prevedeva il rilascio di una licenza a titolo oneroso da parte dell’Amministrazione della Foresta Demaniale di Cecina (Fig. 90 b). Una delle annate maggiormente documentate è il 1928. L’anno si aprì con il mancato rinnovo del contratto al fornaciaio Giuseppe Morroni, che, come da accordi precedenti, lasciò libera la casa della fornace⁵⁶. In aprile iniziarono i

sondaggi per l'estrazione dell'argilla nel vicino "Piano delle Sedici"; proprietario dei terreni era il Dott. Gino Vestrini che venne indennizzato per la perdita dei "raccolti pendenti"⁵⁷. Ma l'evento più importante fu certamente la "vertenza mattonai", che vide gli operai mattonai della Solvay rivendicare una paga salariale in linea con una convenzione stipulata nel maggio dello stesso anno fra i rappresentanti dell'Unione Industriale Fascista e quelli dei Sindacati Fascisti della Provincia di Livorno (Fig. 91)⁵⁸. Il carteggio agli atti di quella vertenza offre un interessante spaccato delle condizioni di lavoro delle maestranze in quel periodo. In particolare, un dettagliato prospetto (Fig. 92), redatto in data 25 luglio 1928, riassume il risultato del lavoro svolto da 9 squadre⁵⁹ di mattonai composte da famiglie della zona, nonché la paga giornaliera percepita dagli operai adulti, dalle donne e dalle ragazze/i, questi ultimi di età compresa fra i 13 e i 17 anni⁶⁰. Da una sommaria elaborazione dei dati riportati nel prospetto risulta che in 605 giornate di lavoro furono prodotti 2.167.945 mattoni e che la produttività di un mattonaio variava, fra le diverse squadre, da un minimo di 60 ad un massimo di 93 mattoni/ora. In merito alla fabbricazione dei mattoni in questa fornace, non avendo trovato documenti specifici che trattino la questione, riportiamo alcuni dati tecnici relativi ad impianti simili che la Solvay aveva in quel periodo in alcune località della Spagna (Torrelavega, Barreda, Suria)⁶¹. Quando il combustibile utilizzato per alimentare la fornace era rappresentato da fascine di legno, queste venivano introdotte nel fuoco con l'aiuto di lunghe pertiche terminanti con una piccola forca. L'introduzione del legname nel forno era un'operazione delicata in quanto occorreva che la temperatura fosse il più uniforme possibile dentro tutte le parti. Il fabbisogno era stimato in 1250 kg di legno per 1000 mattoni cotti; quando si passò al carbone il quantitativo variava da 250 kg per l'antracite a 150 kg per il carbone vagliato a fiamma lunga. Ovviamente i consumi di combustibile variavano in funzione delle dimensioni dei mattoni, della compattezza delle argille, del loro grado di umidità. Il calore all'interno del forno doveva raggiungere una temperatura di circa 1100°, anche se questa dipendeva dalla natura della terra d'impasto. Al fine di facilitare il passaggio delle fiamme, i primi sei tassoni di mattoni venivano posti nel forno verticalmente e sistemati in modo da costituire una specie di ciminiera (camino).

Si comprende come la messa in piano dei mattoni ed il processo di cottura dovesse essere fatto da specialisti al fine di evitare bruciature. Il caricamento di un forno semplice (a "tino") contenente 22.000 mattoni richiedeva 6 uomini, durante 3 giornate di 8 ore, mentre per la cottura erano necessari due giorni e due notti di fuoco continuo. A cottura terminata il forno doveva raffreddare lentamente (da 5 a 7 giorni a seconda della stagione) altrimenti i mattoni si rovinavano con formazione di cavità interne e di polvere. Per ottenere prodotti di buona qualità era indispensabile evitare l'entrata dell'aria fredda dalle pareti laterali, per evitare ciò anche la porta del forno doveva rimanere ben chiusa. La proporzione di mattoni buoni in una cottura ben fatta oscillava da 98 a 99%. Lo scaricamento durava da 1½ a 2 giorni.

A partire dal 1° gennaio 1930 la Solvay dette in locazione per uso abitazione, ad Amadori Vincenzo (operaio), l'appartamento annesso alla fornace⁶². Poi, per dieci lunghi anni i documenti tacciono fino al gennaio del 1941, quando abbiamo notizia che al 31 dicembre 1940 si concludeva la gestione di Paolo Lamberti alla fornace del Fine e che, nell'anno successivo, l'impianto non avrebbe lavorato a causa della guerra⁶³. In seguito a tale evento nel 1942 la Solvay concedeva temporaneamente una parte dei locali annessi alla fornace per l'accantonamento truppa del 47° Reggimento Artiglieria Divisione "Bari"⁶⁴. Dal 1947 al 1950 l'attività edilizia per la costruzione di nuove case "Solvay" riprendeva a ritmo sostenuto ed è probabile che in quel periodo, rimessa in funzione la fornace, sia stato meccanizzato l'impianto di lavorazione dell'argilla secondo il seguente schema: cassone alimentatore, frangizolle o scansapietre, laminatoio sgrossatore, impastatore - filtro a griglia frontale, (camino), mattoniera. Nel 1965 furono presi contatti con una fabbrica specializzata per rimodernare l'impianto di lavorazione dell'argilla⁶⁵, ma la fornace, già da tempo abbandonata, non fu più rimessa in funzione e ne venne decisa la demolizione:

Attraverso i tempi la fornace della Fine non si rivelò più economicamente valida per la concorrenza di altre fornaci più moderne come la Serredi e C. del Gabbro e la Magona di Cecina per cui fu decisa la messa fuori servizio degli impianti. Negli anni '50 la fornace fu smantellata e il "cavo" di prelievo dell'argilla fu in seguito trasformato nel bacino idrico di Campo all'Olmo. La fornace Hoffman fu demolita, la copertura fu abbattuta e la casa del guardiano fu adibita ad alloggio civile⁶⁶.

Fig.88 – La vecchia ciminiera demolita nel 1982

Fig.89 – Evoluzione dell'abitato di Rosignano Solvay fra il 1913 ed il 1960

Fig.90 – a)Analisi dell'argilla - b)Ricevuta di pagamento per il trasporto della sabbia

Fig.91 – 1928. Compensi salariali delle maestranze della Provincia di Livorno

Fig.92 – 1928. Prospetto del lavoro svolto da nove squadre di mattonai Solvay e guadagni

Fornace da mattoni del Catelano (CTR 45, 9)

La fornace era ubicata in località “Steccaia”⁶⁷, fra il Podere di Catelano e l’argine destro del Fiume Fine (Tavv. IV,9-V,9); distava circa 1,5 km da una fornace di età romana individuata alla sinistra del Fine in località Poggio Fiori⁶⁸. Già nel Cinquecento gli estimi dell’epoca riferiscono di un “Guado alla fornace sulla Fine”, che “era presso la confluenza del botro di Marmentana”⁶⁹, toponimo ancora oggi esistente nella zona. Censita alla stesura del Catasto Toscano (1823) (Fig. 93 a)⁷⁰, probabilmente si trattava della più grande manifattura da laterizi del Comune, tanto da far supporre che “possa aver ricoperto una funzione quasi di tipo industriale” come si evince da una fornitura di “mattoni grossi” a favore della pubblica amministrazione (1840)⁷¹.

Nel 1843, anno in cui aveva inizio la costruzione delle case dell’appoderamento nel Piano di Vada⁷², la fornace veniva potenziata con la costruzione di un altro manufatto⁷³. Quest’ultimo, tuttavia, sfuggiva all’imposta fino al 1884, quando veniva descritto come “Fornace a riverbero”⁷⁴. In quegli anni i due impianti, posti uno vicino all’altro all’indirizzo “Steccaia a Grotti, n. 27, luogo detto Catelano”, erano così registrati: “Fornace da mattoni contenente 40.000 pezzi” (la particella 109) e “Fornace da mattoni N° 14.000 pezzi” (la particella 172) con un evidente riferimento al numero di mattoni in essi contenuti⁷⁵. Nel 1914 tutto il complesso, compreso un appezzamento di terra adibito “in parte per cava e piazzale per fornace”, passava dai Mastiani Brunacci ai Vestrini⁷⁶.

Non abbiamo notizie sicure di quando la manifattura abbia smesso di funzionare, per certo dopo la sua dismissione fu trasformata in tabaccaia. La cartografia attuale riporta ancora il toponimo “Fornace”, ma niente rimane, negli edifici esistenti, a testimoniare la funzione produttiva di un tempo (Fig. 93 h, c)⁷⁷.

Fig.93 – La fornace di Catelano

Fornace da calce del Bargingo (CTR 46, 10)

Poche sono le notizie raccolte (testimonianze orali fornite da persone del posto) su questa fornace (Tavv. IV,10-V,10), le cui origini sembrano risalire all’immediato dopoguerra⁷⁸. Gestita da Nocchi Guido, la fornace aveva due forni e produceva sia calce idraulica sia calce “da spengere”. Quest’ultimo tipo di prodotto, ottenuto mediante un processo di cottura incompleta della pietra, fu presto abbandonato a favore della calce idraulica. La fornace, che riforniva un mercato locale, smise di funzionare negli anni Settanta, lasciando il posto ad una struttura artigianale per la lavorazione del marmo. Il sito dove era ubicata la manifattura (in Via del Bargingo) è oggi riconoscibile per la presenza di un capannone artigianale. I forni, costruiti a ridosso di un argine, sono stati riempiti e le bocche del fuoco murate. E ancora presente la strada di accesso al piazzale soprastante dove si aprivano i due camini per l’uscita dei fumi e attraverso i quali avveniva il caricamento della pietra da calce nel forno (dall’alto).

ROSIGNANO MARITTIMO

Rosignano Marittimo, centro collinare di origine medievale, si erge sul promontorio più meridionale dei Monti Livornesi da dove si affaccia ad est e a sud sulla Val di Fine, ad ovest verso il piano di Rosignano Solvay ed il mare. Il nome Rosignano deriva dalla famiglia romana dei “Rasini” che si ritiene avesse proprietà in questa zona; l’epiteto “Marittimo” risale invece al 1862, per distinguere il paese da Rosignano Monferrato in provincia di Alessandria. Il nucleo storico del Castello di Rosignano, di cui la prima attestazione risale al 1017, è oggi rappresentato da edifici risalenti al XV e XVI secolo, anche se l’odierno aspetto è il risultato di uno sviluppo urbano che nei secoli successivi si espande al di fuori delle mura del Castello ed aggredisce le pendici del poggio seguendone le curve di livello. Le attività manifatturiere prossime al paese erano costituite da cave e da fornaci da calce, per l’abbondanza di materia prima in loco⁷⁹ quelle per la produzione dei laterizi si trovavano invece ai piedi del colle dove affiorano le Marne argillose ed i terreni alluvionali depositati dal Fiume Fine, dove al di sotto si rinviene uno spesso strato di argilla.

Fornace da ceramica del Saracino (CTR 47, 11)

Ubicata ai piedi di Poggio Cuccoli (toponimo antico dell’odierno Poggetto), dove nel Medioevo sorgeva un castello (Montecuculi/Cuccaro è attestato nel 1038)⁸⁰, si tratta dell’unica fornace medievale di cui abbiamo notizia nel Comune di Rosignano M.mo (Tavv. IV,11-V,11). La segnalazione è fornita da Franco Sammartino, che ebbe modo di imbattersi nei resti della fornace durante le ricerche sull’insediamento del

Bronzo Antico di Casa Saracino⁸¹. Si trattava di una manifattura nella quale veniva cotto vasellame acromo da fuoco e da mensa. Il sopralluogo, eseguito nel luglio 2006 (circa 20 anni dopo il ritrovamento) insieme allo scopritore, non ha dato risultati in quanto l'argine sul quale era addossata la fornace è stato livellato ed il sito molto probabilmente è oggi ricoperto di terra.

Fornace da calce Solvay, alle cave dell'Acquabona (CTR 48, 12)

La presenza di questa grande fornace da calce sul poggio del mulino a vento di Rosignano M.mo (ad un centinaio di metri, in direzione nord - est, dal medesimo) è riconducibile alla presenza delle cave di calcare aperte all'Acquabona dalla Società Solvay nel periodo che va dal 1914 alla metà degli anni Trenta (Tavv. IV,12-V,12-VIc,12). La pietra calcarea, materia prima indispensabile per la produzione della soda, era trasportata nello stabilimento con una teleferica lunga 4400 m. Nell'Archivio Solvay non vi è traccia di questa fornace, così come nei ricordi degli anziani della zona. Eppure, viste le dimensioni dell'impianto, abbiamo ragione di credere che in essa sia stata prodotta la calcina per costruire molte delle case del villaggio Solvay. Le informazioni sull'intero complesso scaturiscono esclusivamente dal rilievo di campagna, eseguito con grandi difficoltà per la presenza di una folta vegetazione e dislivelli non indifferenti. L'impianto si componeva di ben cinque camere di cottura (Fig. 94), di un piano inclinato su cui scorreva un carrello di carico del materiale cotto, di un piccolo edificio (ubicato nella parte più alta dell'intero complesso) all'interno del quale si trovava il motore per il sollevamento del carrello e una stanza con pareti inclinate (a forma di tramoggia) per la raccolta del materiale; questo, attraverso una bocchetta posizionata più in basso, veniva caricato su un mezzo di trasporto.

Fig.94 – La fornace da calce Solvay all'Acquabona

Fornace da calce di Rivignali (CTR 48, 13)

Il 3 novembre 1846 veniva concesso a Lorenzo Toma, fornaciaio già in attività fin dal 1839⁸², “il permesso di poter edificare una fornace sull'andamento della strada della Giunca e precisamente presso Rivignali”⁸³, Dopo questa citazione non si hanno più notizie della fornace, neppure il Catasto Fabbricati del 1876 ne fa menzione. Tuttavia abbiamo ragione di credere che si tratti della stessa fornace, ubicata nei pressi de “La Croce” (sulla S.P. Traversa Livornese, di fronte al fabbricato di Rivignali), rimasta attiva fino agli anni Sessanta del secolo scorso (Tavv. IV,13-V,13-VI c,13). Alla sua gestione, nel secondo decennio del Novecento, vi fu un certo Potenti di Castelnuovo della Misericordia. Oggi al suo posto troviamo una casa per civile abitazione che niente conserva della pregressa attività produttiva. L'unica testimonianza è rappresentata dai resti di pietra cotta, visibili sull'argine della strada a fianco del fabbricato.

Fornace da calce di Col di Leccio (CTR 48, 14)

La fornace, che produceva calce idraulica, non risulta censita nei catasti antichi e neppure all'impianto del catasto moderno. Sulla cartografia corrente è riportato il toponimo “Fornace”, ma un sopralluogo sul posto non ha permesso una visita completa delle strutture superstiti in quanto coperte da una folta vegetazione (Tavv. IV,14- V,14-VIc,4). I resti delle murature e la presenza di un basamento in cemento armato lasciano supporre un'origine piuttosto recente, probabilmente di poco precedente all'ultima guerra (Fig. 95 a). La fornace si trovava sotto alla cava di prestito del materiale, costituito da un banco di Calcari con Calpionella. Il suo abbandono, stando alle testimonianze raccolte in loco, sembra risalire ai primi anni Sessanta del Novecento quando alla gestione della manifattura vi erano Ervezio Donati ed il padre Jacopo, quest'ultimo proveniente dalla fornace delle Gore di Sotto a Castelnuovo della M.dia (v. Fornace dei Chiellini n. 26).

Fig.95 – Le fornaci di Col di Leccio e plantario Colli-Acquabona

Fornace da calce della Maestà (CRT 48, 15)

Salendo lungo via di Serra Grande alla volta di Rosignano Marittimo, nel punto in cui questa arteria si immette nella S.P. Traversa Livornese, sulla destra esisteva una fornace “da calce a due forni” (Tavv. IV,15-V,15-VIc,15), di piani i e vani 3, che il Catasto Fabbricati del 1876 censiva fra i beni di Meucci Ridolfo, proprietario anche di un'altra fornace “da mattoni” ai Polveroni (v. Fornaci di Vada, fornace Meucci n. 3)⁸⁴, Le due manifatture nel 1880 passavano per successione agli eredi; due anni più tardi a Silvio andava la

proprietà della fornace dei Polveroni e a Rodolfo (nipote di Ridolfo, essendo il padre Albano nel frattempo deceduto) quella della Maestà⁸⁵. Lo stato di cambiamento e la rappresentazione cartografica della fornace, che occupava un'area di quasi 300 mq (presumibilmente pari ad un rettangolo di m 15 x 20), risalgono al 1884⁸⁶. Quasi venti anni dopo (1902) ne veniva registrata la demolizione, con un rimborso d'imposta dal 27 giugno di quell'anno fino al 31 dicembre 1903⁸⁷. Il sopralluogo sul posto non ha rivelato tracce evidenti della preesistente fornace: nell'argine che si affaccia sulla strada provinciale si rinvengono resti di macerie di indubbia provenienza; nel campo, da tempo incolto e ricoperto di erba, affiorano in maniera sporadica grosse pietre calcaree mentre massi più grandi (probabile area di cava) sono accumulati sul bordo nord-ovest della collina.

Fornace da mattoni di Colli - Acquabona (CTR 48, 16)

La fornace è censita nell'Estimo della Comunità di Rosignano (1795) fra i beni della Mensa Arcivescovile di Pisa⁸⁸, proprietaria all'epoca di molte case e vasti territori nella Comunità di Rosignano⁸⁹ (Tavv. IV,16-V,16-VIc,16). Riteniamo che i laterizi prodotti nella fornace siano serviti per i fabbisogni locali dell'Arcivescovado, tra i quali la costruzione dell'edificio settecentesco del Poggetto (oggi ristrutturato ed adibito ad agriturismo), recante sulla porta d'ingresso lo stemma dell'Arcivescovo Franceschi di Pisa. Ci sembra utile, ai fini della ricerca, riportare alcuni brani scritti dall'attuale proprietario dell'immobile:

Non ho dati precisi sulla sua costruzione, ma sono sicuro che è precedente al 1777. L'ho potuto desumere da alcune mezzane (mattoni di cm 14 x 28, di spessore cm 2,5 fatti a mano) che ho trovato datate così. La data è stata scritta a mano con un chiodo! Sono state certamente impastate nella fornace che esisteva sino a prima della guerra, vicino alla sede attuale del Consorzio Agrario, prima del Fiume Fine in direzione della località Maccetti⁹⁰.

Poiché l'indagine di campagna, supportata dalla rappresentazione cartografica dell'opificio (Fig. 95 b)⁹¹, ha permesso di individuare con precisione il luogo dove si trovava l'antico manufatto, è opportuno precisare che la fornace alla quale si riferisce lo scrittore non è questa, ma un'altra di epoca più recente (vedi fornace di Maccetti). La presente era ubicata circa trecento metri a nord del Poggetto, alla sommità di una dolce collina dove si rinvengono resti di laterizi e ceramica bruciata dal fuoco. Poco distante, un boschetto (ad est) ricopre quella che forse era l'area di cava dell'argilla, come proverebbe la maggior pendenza del terreno rispetto all'intorno. Nel catasto del 1823 la fornace non è più censita.

Fornace da mattoni di Maccetti (CTR 48, 17)

Si trattava di una fornace di dimensioni contenute (circa 32 mq), che fu accatastata fra i beni di Cipollini Gaspero nel 1884 con una consistenza di piani 1 e vani 1⁹². La sua ubicazione, prossima alla Via Emilia, la rendeva facilmente raggiungibile da tutte le direzioni (Tavv. IV,17-V,17-VIc,17). Passata per permuta tre anni più tardi a Fontana Gradulfo, nel 1897 la fornace era acquistata al pubblico incanto dal Conte Mastiani Francesco, che probabilmente se ne servì per fabbricare i laterizi necessari ai fabbisogni della tenuta (circa 550 ettari), che possedeva nel Comune di Rosignano Marittimo⁹³. Quando nel 1914 la famiglia Mastiani Brunacci cedette ai fratelli Vestriani la vasta proprietà fondiaria, al suo interno si trovavano, oltre a questa, altre due fornaci⁹⁴. La manifattura dell'Acquabona fu probabilmente demolita durante l'ultima guerra o subito dopo; essa è ancora rappresentata nella mappa d'impianto del catasto moderno (1942)⁹⁵. Ancora oggi, sulla destra dell'odierna strada che dal Consorzio Agrario conduce a Maccetti (un centinaio di metri prima del ponte sulla Fine), al bordo di un campo si rinvengono abbondanti resti di ceramica e pietre.

CASTELNUOVO DELLA MISERICORDIA

L'antico nome di Castelnuovo della Misericordia era Castrum Camajani, per la presenza, in età romana, di un importante presidio militare che si affacciava sulla Via Emilia di Scauro (Aemilia Scauri). Gli insediamenti storicamente più importanti, intorno ai quali si è sviluppato il paese, sono oggi rappresentati da Castelvecchio, documentato per la prima volta nel 1005 e dal Castello di Castelnuovo, citato fin dal 1041. La dizione "della Misericordia" fu aggiunta per i vasti possedimenti che la "Pia Casa della Misericordia di Pisa" aveva in questo territorio fin dal 1377, anno in cui li ebbe ufficialmente riconosciuti come lascito ereditario del Conte Bonifazio Novello della Gherardesca⁹⁶.

Nell'area di Castelnuovo della Misericordia si conoscono fornaci sia nell'abitato sia in aperta campagna. Le prime erano generalmente "da calce", per il facile approvvigionamento di rocce calcaree disponibili sul

posto⁹⁷. Le seconde, “da mattoni”, si trovavano nelle colline che da Castelnuovo della Misericordia degradano verso est in direzione del Fiume Fine, dove affiorano le “Marne e marne argillose del Miocene superiore e le Argille azzurre del Pliocene inferiore⁹⁸”.

Fornaci da mattoni dei Batini

I Batini compaiono sulla scena economica di Castelnuovo della Misericordia come imprenditori “mugnai” a partire dalla fine del secolo XVIII, quando risultano proprietari di un mulino a tre palmenti sulla Sanguigna e di una fornace da mattoni al Riasco. Un'altra fornace dello stesso tipo, da loro posseduta negli anni Quaranta dell'Ottocento, era situata in località Cioccaja, nei pressi della Via Emilia.

La fornace del Riasco (CTR 49, 18)

La prima citazione di questa fornace compare nell'Estimo di Castelnuovo della Misericordia del 1795, quando viene registrata fra i beni che componevano il Podere di Riasco⁹⁹. Il catasto del 1823 ne individua l'ubicazione¹⁰⁰ (un centinaio di metri a ovest della casa poderale) e ne fornisce le dimensioni (circa 25 mq)¹⁰¹.

L'indagine di campagna non ha rivelato tracce dell'opificio poiché l'area di pertinenza del fabbricato poderale si è notevolmente ampliata ed altre strutture agricole si sono sovrapposte al sito di fornace (Tavv. IV,18-V,18).

La fornace del Chiappino (CTR 50, 19)

La fornace non è rappresentata nelle mappe del Catasto Toscano (1823) e neppure nei successivi aggiornamenti cartografici, pertanto la sua individuazione territoriale risulta difficile (Tavv. IV,19- V,19). L'opificio è citato nell'aggiornamento catastale del 1842/44 (Sez. B, particella 573) fra i beni di Batini Pietro e risultava essere stato attivo fino al 1839¹⁰².

Fornace da mattoni del Piastraio (CTR 51, 20)

Lungo la salita che dalla Via Emilia porta a Castelnuovo della Misericordia (S.P. del Chiappino), poco oltre Casa Piastraio, si trovava una fornace da mattoni (Tavv. IV,20-V,20) che le registrazioni catastali del 1884 attribuivano a Quagliarini Benedetto, livellare della Pia Casa di Misericordia di Pisa¹⁰³. Nel 1891 l'opificio, censito in “luogo detto Le Piastraie Via di Castel Nuovo”, passava per successione al figlio Olinto¹⁰⁴ e dopo un ventennio di attività veniva demolito (1910)¹⁰⁵.

La recente indagine di campagna, agevolata da una precisa rappresentazione cartografica dell'opificio¹⁰⁶, ha individuato un'abbondante presenza di frammenti di laterizi sparsi nel campo (oggi coltivato a seminativo) dove sorgeva il manufatto.

Fornace da mattoni al Fontaccio (CTR 51, 21)

L'Estimo di Castelnuovo della Misericordia del 1795 riporta una fornace da mattoni “rovinata” in località “Il Fontaccio”¹⁰⁷, probabilmente la stessa menzionata nei documenti estimali del 1578¹⁰⁸ e del 1622¹⁰⁹. Si tratterebbe, in tal caso, di una delle più antiche fornaci da laterizi di cui abbiamo notizia in Castelnuovo della Misericordia, forse quella che servì alla fabbricazione dei mattoni necessari al restauro del Castello (1566), come ricordato da una lapide posta sopra la porta d'accesso. In merito alla ricerca del luogo di ubicazione dell'opificio c'è da rilevare che il plantano allegato all'estimo suddetto è mancante proprio della tavola (l'unica andata perduta) dove era situata la fornace (Tavv. IV,21-V,21-VIb,21). Per certo sappiamo che la fornace era posta “alle pendici del Castello” (ad est del medesimo), non distante da un botrello (del Fontaccio). Il sopralluogo di campagna ha portato all'individuazione, nel campo adiacente al fosso (affluente in destra del Botro San Giorgio) che scorre ai piedi del castello, di un gran numero di pietre lavorate e materiale ceramico, tra cui alcuni mattoni “mal cotti”. Il ritrovamento, supportato dalle indicazioni contenute nei documenti di archivio, lascia supporre con buona probabilità che si tratti del sito ricercato.

Fornace da calce dei Potenti (CTR 51, 22)

A breve distanza dal fabbricato delle Case Nuove (v. fornace seguente), nella seconda metà dell'Ottocento fu costruita un'altra fornace da calce che si affacciava sulla strada comunitativa per Rosignano (Tavv. IV,22-V,22-VIb,22)¹¹⁰. Censito nel Catasto Fabbricati del 1876 fra le proprietà di Stanislao Potenti con una consistenza di piani 1 e vani 1¹¹¹, l'opificio veniva accatastato due anni più tardi con una consistenza ed una rendita superiore rispetto alla precedente registrazione¹¹² (Fig. 96 a). Nel 1914, quando i figli di Stanislao ne dichiararono l'avvenuta "demolizione", il suo reddito imponibile risultava lo stesso del 1890¹¹³. L'impianto, di cui rimangono evidenti testimonianze (Fig. 96 b), si avvaleva della pietra calcarea estratta da una cava aperta sul fianco meridionale del Poggio Terra Rossa. Il sito di cava, ancora oggi visibile, era servito da una strada selciata tuttora esistente (Strada vicinale delle Serre).

Fig.96 – Fornace da calce dei Potenti

Fornaci da calce ai Pianottoli (CTR 51, 23)

In località Pianottoli della Chiesa (oggi Via delle Case Nuove, Tavv. IV,23-V,23-VIb,23), nel 1785 la Pia Casa della Misericordia di Pisa costruiva un lungo fabbricato (ancora esistente) suddiviso in cinque case con ingresso indipendente. In esso, stando alle risultanze catastali del 1823-32, si trovavano anche due piccole fornaci, di cui non è specificato il tipo (si presume da calce), intestate rispettivamente a Balzini Cosimo¹¹⁴ e Magnozzi Marco¹¹⁵. La loro vita produttiva deve essere stata relativamente breve, infatti, dopo questo riferimento non si hanno più notizie dei due impianti.

Fornaci da calce alle Gore di Sotto

Sulle prime colline ad est di Castelnuovo della M.dia, lungo la strada per Nibbiaia, tra il XVIII e la prima metà del XX secolo, sono esistite varie fornaci da calcina che traevano la materia prima (sasso da calce) dagli abbondanti giacimenti presenti nella zona.

Fornace del Campaccio (CTR 51-52, 24)

Lasciato Castelnuovo della Misericordia, sulla sinistra della strada che porta a Nibbiaia (S.P. del Vaiolo, (Tavv. IV,24-V,24-VI b,24), prima del campo di calcio, si scorge un vecchio muro in pietra con una bocca da fuoco (l'altra risulta crollata, Fig. 97 a), che è quanto resta di una calcara a due buche di cui si ignorano le origini ed il proprietario dell'epoca. Nessuna persona del posto è stata in grado di fornire notizie sull'opificio; questo confermerebbe un abbandono dell'attività produttiva risalente almeno ai primi decenni del secolo scorso.

Fig.97 – Fornace da calce del Campaccio

Fornace di Pietro Pardini (CTR 52, 25)

La prima citazione di una "fornace da calcina" alle Gore di Sotto risale al 1795, anno in cui viene registrata a nome di Pietro Pardini nell'Estimo di Castelnuovo della Misericordia e rappresentata nel relativo plantario (Fig. 97 b)¹¹⁶. Si presume che la calce prodotta possa essere servita per l'ampliamento del paese, in particolare per la costruzione di cinque grandi fabbricati (comprendenti un totale di diciannove case) avvenuta fra il 1785 ed il 1793¹¹⁷. Nel Catasto Toscano del 1823- 32 l'impianto non è più menzionato. L'ubicazione della fornace può essere individuata dove oggi si trova il primo fabbricato sulla destra subito dopo il campo di calcio. Poco distante da questa manifattura alla fine dell'Ottocento sarebbe stata costruita la fornace dei Chiellini.

Fornace dei Chiellini, poi Malenchini (CTR 52, 26)

Una fornace da calcina è censita per la prima volta nel Catasto Fabbricati del 1876 fra le proprietà di Raffaello Chiellini, con una consistenza di piani 1 e vani 1¹¹⁸. Individuata territorialmente sul lato sinistro della strada che da Castelnuovo va a Nibbiaia (Tavv. IV,26-V,26-VIb,26), quasi di fronte a quella settecentesca di Pietro Pardini, nel 1884 la fornace fu ereditata dai figli di Raffaello, Francesco e Giuseppe¹¹⁹. Nei primi anni del Novecento, divenuti i Malenchini i nuovi proprietari, la piccola fornace veniva abbandonata e ricostruita più grande e moderna sul lato opposto della strada, dove è ancora possibile scorgersela (con difficoltà) addossata all'argine destro della carreggiata. Dell'impianto originario è

riconoscibile una parte della struttura in cemento armato mentre il piccolo edificio ad uso delle maestranze è stato trasformato in abitazione (Fig. 98 a). Elenchiamo le registrazioni dei successivi passaggi di proprietà:

1888 - Chiellini Giuseppe fu Raffaello¹²⁰.

1891 - Chiellini Paolina nei Malenchini, Carlotta fu Raffaello nei Chiellini¹²¹.

1896 - Chiellini Paolina fu Raffaello nei Malenchini¹²².

Nel 1908 una relazione relativa ad un progetto per la costituzione di una Società Anonima finalizzata alla produzione di calce idraulica riporta la seguente descrizione:

I vasti giacimenti di calcare che si tratterebbe di cedere alla costituenda società si trovano nella località detta "LA GORA" a poca distanza da Castelnuovo della Misericordia e servono ora per l'alimentazione di due fornaci da calce idraulica, capaci di un prodotto giornaliero di 20 tonnellate, ma potranno servire senza incorrere in forte sfruttamento anco per altri forni a fuoco continuo prodotto dall'antracite minuta¹²³.

Il progetto prevedeva l'acquisto dei terreni e dei forni (che risultavano già costruiti), di proprietà Malenchini. 1909 — Donazione a favore di Malenchini Raffaello di Dino¹²⁴.

1912 — Biundel Gahan Santiago fu Giovanni¹²⁵.

1915 (3 agosto) — Viene accatastata la nuova "fornace da calce a fuoco continuo con annesso capannone". Il numero della particella rimane lo stesso, ma la consistenza catastale aumenta da 1 a 3 vani, così come il reddito accertato che passa da £ 33,34 a £ 400¹²⁶. Dal confronto fra le mappe dei catasti antico e moderno risulta che la nuova fornace fu realizzata sul lato destro della strada per Nibbiaia.

1919 — Di Cola Nazzareno di Francesco ed altri¹²⁷. La fornace da ora in poi è descritta "da laterizi a fuoco continuo con annesso capannone", ma certamente si tratta di un errore; infatti, testimonianze orali di persone del posto confermano che la fornace produceva calce e smise di funzionare negli anni Cinquanta. Una ulteriore prova è fornita dall'atto costitutivo, redatto in data 17 aprile 1951, della "Società Produzione Calce" con sede in Castelnuovo della Misericordia, avente per oggetto l'escavazione di pietra e cottura di calce. La durata della società era prevista fino al 1953 e fra i quattro soci compariva Donati Jacopo, già proprietario dal 1935 al 1946 della fornace (v. sotto)¹²⁸.

1921 — Maneschi Marino fu Giovacchino, Elliot Giovanna¹²⁹.

1935 — Donati Jacopo fu Amadio, che la gestiva in proprio¹³⁰.

1946 — Franchi Orlando fu Biagio¹³¹.

Nella cava di prestito del sasso da calce, ubicata in località Le Serre, si estraeva il "Flysch calcareo-marnoso di Poggio S. Quirico". Il materiale lapideo era trasportato con barrocci (in seguito con camion) lungo una vecchia strada acciottolata che dalla sommità del crinale scendeva verso Castelnuovo della M.dia. La strada, ancora esistente, oggi è inserita nella rete escursionistica provinciale (Percorso n° 11 Trekking Costa degli Etruschi)¹³² e nella cava (a fossa) si è formato un laghetto alimentato da una vena d'acqua affiorante.

Fornace da calce di Diego Martelli (CTR 52, 27)

Nei pressi di un guado dove l'antica "Via della Fonte al Leccio", oggi nascosta e dimenticata nel folto della boscaglia, superava l'omonimo botro (il sito è individuabile a sud delle "Case Debbi", Tavv. IV,27- V,27-VIb,27), fu costruita nei primi anni Ottanta dell'Ottocento una piccola fornace da calcina di circa 36 mq, che venne accatastata (1884) con una consistenza di piani 1 e vani 1¹³³. Essa si trovava all'interno della vasta tenuta (di oltre 800 ettari) che Diego Martelli possedeva sulle colline poste fra Castiglioncello e Castelnuovo della Misericordia e che vide, ospiti graditi, numerosi pittori macchiaioli. E probabile che in questa fornace sia stata cotta la calce necessaria alla costruzione di alcuni dei dieci fabbricati colonici (più i relativi annessi) che si contavano nei 14 poderi della tenuta. Tutta la proprietà, fornace compresa, nel 1889 passava al barone Fausto Patrone¹³⁴, noto per aver costruito alla fine dell'Ottocento una residenza privata a forma di castello che dominava la baia di Castiglioncello (l'odierno "Castello Pasquini"), e da questi (1912) al Tenente Attilio Gotti¹³⁵. Secondo le risultanze catastali dell'epoca la vita produttiva della fornace fu abbastanza breve, essa infatti era riportata già "in rovina" nel 1892¹³⁶. Al sopralluogo (in area boschiva) non sono state rilevate tracce della struttura, ma solo grandi massi di pietra calcarea forse accumulati in vista di un loro utilizzo nel processo di cottura,

Fornace da mattoni di Paltratico (CTR 53, 28)

Una piccola fornace (circa 25 mq), oggi completamente scomparsa, era censita nel catasto del 1823 fra le proprietà di Lobin Francesco¹³⁷ (Fig. 98b). Nel luogo dove le mappe dell'epoca riportano l'opificio¹³⁸, oggi

vi è un campo coltivato e sul terreno si rinvenivano resti di mattoni (Tavv. IV,28-V,28). La presenza della fornace è certamente da associare alla costituzione della fattoria di Paltratico avvenuta a cavallo fra il XVIII ed il XIX secolo per opera di Ranieri e Matteo Martelli, componenti di una ricca famiglia livornese. Costoro, fin dal 1777, avevano preso a livello dalla Pia Casa della Misericordia il podere di Paltratico, ampliandolo fino a trasformarlo in tenuta (circa 240 ettari) e costruendovi (1795-1800) una villa padronale. L'opera di valorizzazione della fattoria fu proseguita per tutto l'Ottocento dalla famiglia Lobin¹³⁹ e vide l'edificazione di nuove case su podere, l'ampliamento della villa, la costruzione di un piccolo acquedotto rurale ancora esistente che dal vicino Monte Carvoli portava l'acqua in fattoria. E' ragionevole supporre che il fabbisogno di laterizi per realizzare queste opere sia stato soddisfatto proprio dalle fornace in questione. Nel 1870, quando i Lobin estinsero il livello gravante su Paltratico, il piccolo opificio era ancora elencato fra i beni della fattoria riportati nell'atto di affrancazione¹⁴⁰, mentre una ventina di anni più tardi risultava distrutto e quindi tolto dall'estimo¹⁴¹.

Fig.98 – Fornace delle Gore

CASTIGLIONCELLO

L'abitato di Castiglioncello si sviluppa su un promontorio popolato fin dall'età etrusca¹⁴². Nel Medioevo i Conti pisani di Pian di Porto vi fecero costruire un castello, "Castiglione Modiglio", dal quale deriva il nome moderno di Castiglioncello; anche i Medici, nel secolo XVI, vi elevarono una torre a difesa della costa contro le frequenti scorrerie piratesche. A cavallo fra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, quando la località fu scoperta come ambita meta di villeggiatura, cominciarono a sorgere le prime ville signorili. Il paese odierno rispecchia uno sviluppo urbanistico legato all'industria del turismo, che qui si protrae ininterrottamente da oltre un secolo.

Due sole fornaci, entrambe da calcina, sono state censite nel territorio circostante.

Un aspetto interessante di questa zona riguarda gli stabilimenti per la lavorazione della magnesite di Castiglioncello e Campolecciano, attivi con fasi alterne tra il 1914 - 1942¹⁴³. L'impianto di Castiglioncello si estendeva su due aree collegate fra loro da una filovia di 1400 m. La miniera era posta in località "Massaccio" mentre lo stabilimento per la lavorazione della magnesite e la fabbricazione dei mattoni si trovava al "Miglio 11", odierne "Forbici" (Castiglioncello era al "Miglio 12"), da dove partiva una seconda teleferica di 1750 m, che trasportava il materiale alla stazione di Castiglioncello (Fig. 99)¹⁴⁴.

Anche l'impianto di Campolecciano si componeva dei cantieri di miniera (ubicati nell'interno) e dello stabilimento, che era posto vicino alla costa in loc. "Fortullino" (Fig. 100), non distante dalla Strada Provinciale del Littorale (odierna Aurelia). Il collegamento fra i due siti era assicurato da una ferrovia industriale tipo "decauville" della lunghezza di m 3.800¹⁴⁵.

Fig.99 – Miniera di magnesite in Castiglioncello

Fig.100 – Miniera di magnesite in Campolecciano

Fornace da calce di Casa Trik Troi (CTR 54, 29)

La fornace fu costruita da Biagio Giovanni nel 1907 e venne tassata a partire dal 1° gennaio 1908¹⁴⁶. Accatastata come "Fornace da calcina a fuoco continuo", aveva una consistenza di piani 1 e vani 1 ed era ubicata vicino alla casa che il Biagio possedeva in località Trik Troi (sulla strada che da Via Lungomonte sale a Pel di Lupo, Tavv. IV,29-V,29). Comprata da Niccolai Giovanni nel 1916¹⁴⁷ e passata per successione agli eredi nel 1934¹⁴⁸, la fornace cessò di funzionare prima della guerra per esaurimento della cava di sasso da calce che la riforniva. L'impianto, ancora presente nel catasto moderno (1942), era censito nel foglio 67 di Rosignano alla particella 63. Oggi l'area dove si trovava l'opificio (probabilmente demolito o trasformato) ricade all'interno della proprietà di Villa degli Ulivi.

Fornace da calce di Chioma (CTR 55, 30)

Nei primi decenni del Novecento una "Fornace da calce a fuoco continuo con capannone e stanza annessa" era ubicata all'inizio della salita che da Chioma conduce a Nibbiaia (S.P. del Vaiolo, Tavv. IV,30-V,30). L'area dove sorgeva è oggi occupata da una recente urbanizzazione. L'impianto, di cui non si conosce l'anno di costruzione, fu accatastato nel 1914 fra le proprietà di Virgili Giulia in Juvert¹⁴⁹, per passare nel 1917 a Francesco Menicanti¹⁵⁰ proprietario della fattoria di Campolecciano¹⁵¹. Dai riferimenti relativi alla consistenza catastale ed alla rendita accertata, si evince che le capacità produttive della fornace non potevano

limitarsi ai soli fabbisogni della fattoria, ma dovevano rivolgersi ad un mercato locale più ampio. Ricordiamo che nei primi decenni del Novecento si ampliava il villaggio di Nibbiaia con il successivo disporsi di nuovi edifici lungo le strade principali (Via del Vaiolo, Via dei Cavalleggeri) e lungo la costa (fra Castiglioncello e Quercianella) sorgevano le prime ville. Si realizzavano anche opere edili attinenti al tratto della ferrovia Livorno-Vada (1910) e venivano costruiti gli impianti per la lavorazione della magnesite estratta nelle vicine miniere di Castiglioncello (1914) e di Campolecciano (1919). Negli anni Trenta del Novecento la fornace era ancora esistente (e forse funzionante) tanto da essere rappresentata nella mappa del catasto moderno (1942) al Foglio 31 di Rosignano M.mo, particella 12, sub. 2¹⁵². L'anno della sua demolizione non è noto, tuttavia riteniamo che debba essere avvenuta durante l'ultima guerra o subito dopo, come risulterebbe dalle testimonianze orali raccolte in loco e da una annotazione (scritta a lapis, forse nei primi anni Sessanta), rinvenuta su uno dei registri catastali consultati dove si legge: "fornace demolita da molti anni".

NIBBIAIA

Le origini di Nibbiaia, nome derivato probabilmente da nibbio (uccello rapace), sono abbastanza recenti (fine secolo XVIII). Sorto come borgo rurale nelle colline poste a settentrione della tenuta della Pia Casa della Misericordia di Pisa, l'agglomerato urbano era composto in origine da tre gruppi di case: Nibbiaia alta, Solitone e Aia della Vecchia. Il suo isolamento e la scarsa presenza di case su podere devono aver limitato anche la diffusione di attività manifatturiere; due sole fornaci risultano infatti censite in questo territorio.

Fornace di Via della Fonte (CTR 56, 31)

La fornace, di cui non conosciamo il tipo di prodotto lavorato (si presume da calce), è censita per la prima volta nell'aggiornamento catastale del 1842/44, dove viene descritta come "piccola fornace senza coperta"¹⁵³. Appartenuta a Marchetti Pietro di Giovanni, la registrazione catastale la riporta nella Sez. A (detta di S. Quirico e Nibbiaia), particella n. 183. La mappa del 1823 mostra l'appezzamento 183 (lavorativo vitato) in località Sasso Grosso, racchiuso fra la Strada dei Cavalleggeri e Via della Fonte (Tavv. IV,31-V,31). Al sopralluogo l'area si presenta in parte edificata e in parte incolta, niente traspare della pregressa presenza della fornace, neppure dalle testimonianze degli anziani del paese.

Calcara di Poggio alle Querce (CTR 56, 32)

La fornace in questione era una calcara del tipo "a volo", che è stata rinvenuta seminasosta dalla vegetazione lungo la strada vicinale delle Corazze (Tavv. IV,32-V,32), un antico percorso che da Nibbiaia scendeva al Torrente Chioma¹⁵⁴. Superata una vecchia casa recentemente ristrutturata (l'edificio sembra risalire ai primi del Novecento), facilmente riconoscibile per la presenza di alcuni grosse querce presenti nel resede antistante, la strada, dopo un centinaio di metri, piega bruscamente a destra; all'interno della curva si rinviene la calcara (Fig. 101 a). Il manufatto, ancora in discreto stato di conservazione, probabilmente servì per cuocere la calce necessaria all'edificazione del suddetto fabbricato e forse anche di altre case isolate che s'incontrano lungo la discesa in Val di Chioma.

Fig.101a – Fornace di Poggio alle Querce

GABBRO

Il nome Gabbro deriva dalla formazione geologica del rilievo (Poggio Pelato, 289 m s.l.m), sul quale è edificato il paese. Nella zona le prime origini insediative sono documentate dal ritrovamento, avvenuto nel 1879, di alcuni sepolcreti etrusco-romani. Al Medioevo risale la presenza di due insediamenti castellati, Toricchi e Contrino, posti vicino all'odierno paese ed oggi entrambi scomparsi. L'esistenza di antiche fornaci nell'area del Gabbro è documentata da citazioni del XVII e XVIII secolo, che si riferiscono ad una "via che va alla fornace di Girolamo di Gabriello" (1665)¹⁵⁵ e ad un sito di uccelliera "alla Fornace di Montauto" (1747)¹⁵⁶. Le descrizioni non permettono di risalire al tipo di manifattura prodotta e neppure all'individuazione dei siti di ubicazione, ma solo ad inquadrarne genericamente la zona: quella intorno al rilievo di Monte Auto, area boschiva a nord ovest del paese. La geologia dell'area vede una larga predominanza di rocce verdi (Ofioliti), inadatte alla fornitura di materie prime per fornaci sia da calce che da mattoni. Gli unici affioramenti sedimentari idonei (per forni da calce) sono rappresentati dalle Argilloscisti e calcari silicei "Palombini" che affiorano lungo la Malavolta.

Fornace da mattoni Nardi (CTR 57, 33)

Sconosciuta alle fonti di archivio, nel 1924 la fornace risultava già abbandonata, come riferito dalle sorelle Guiggi (nate rispettivamente nel 1930 e 1935) che per molti anni hanno abitato nel vicino podere “La Villa III” (Gabbro). Negli anni Sessanta i resti del manufatto furono completamente sepolti allo scopo di bonificare l’area e rendere coltivabile il terreno. L’indagine di campagna, guidata da un abitante del posto (Euro Giusti), ha permesso di individuare il sito dove le testimonianze orali indicavano la presenza della fornace (Tavv. IV,33-V,33). Al momento del sopralluogo, recenti lavori di aratura avevano portato in superficie mattoni (di dimensioni: 28 x 14 x 7cm) e terra bruciata che riproducevano sul terreno un disegno a forma di cerchio di circa 4 metri di diametro. I resti sepolti della fornace si trovano fra la strada che dai poderi “Pane e Vino I e II” conduce alla Villa e lo stradello che scende al mulino ad acqua (oggi ristrutturato ad uso abitazione) posto sull’argine sinistro del Botro Sanguigna¹⁵⁷.

La formazione geologica della zona è rappresentata da “Marne e marne argillose”, materia prima adatta alla fabbricazione di mattoni. Il periodo di funzionamento della fornace non è noto; la sua presenza potrebbe essere associata alla costruzione delle case rurali sette-ottocentesche sparse nella campagna circostante (Podere Nuovo, Le Porcarecce, Casa S. Elena, Podere Motorno, Casa Scapigliato, Casa S. Antonio, Casa Fonte Vitaia), o addirittura agli edifici più antichi della zona¹⁵⁸. Probabilmente solo la “riesumazione” di quanto resta del manufatto potrebbe dare risposte più sicure a queste domande.

Calcara di Castelpiero (CTR 58, 34)

Sulla sponda sinistra del Botro Motorno, ai piedi del poggio (versante sud) sul quale si erge l’abitato di Castelpiero, si rinvennero i resti di una antica calcara con il carico del sasso da calce (semicotto) ancora in posto (Tavv. IV,34-V,34). La pietra, estratta da una piccola cava ubicata sopra la fornace, era costituita da “Argilloscisti e calcari silicei Palombini”. Il manufatto, addossato all’argine della collina per circa 2/3 della circonferenza, presenta il rivestimento del forno in materiale argilloso (concotto). Le parti affioranti, libere dal terreno, sono fratturate in più punti, ma la fessura maggiore si trova sopra la volta del piccolo focolare (Fig. 101b). Il diametro della camera di cottura nella parte superiore della fornace è circa 3,5 m ed una quercia secolare (Roverella) è cresciuta sull’ammasso di pietre poste al suo interno. Le dimensioni dell’albero lasciano intuire una vetustà del manufatto certamente superiore al secolo; l’attribuzione di una datazione più precisa appare realisticamente difficile da stabilire. Le origini della fornace potrebbero essere ricondotte alla costruzione delle prime case coloniche nella zona e quindi alle fasi di appoderamento dei secoli XVIII-XIX, mentre un’ipotesi decisamente più affascinante, ma molto meno realistica, potrebbe vederla collegata all’edificazione del soprastante castello medievale di Motorno e del piccolo borgo annesso.

Fornace da mattoni “Donati”, già Serredi (CTR 59, 35)

Questa moderna fornace (Fig. 102 a, b), che dà lavoro ad una trentina di operai e riesce a produrre circa 1.100 t di laterizi al giorno¹⁵⁹, è l’unica rimasta attiva nel territorio livornese (Tavv. IV,35- V,35).

Volutamente è anche l’ultima trattata al termine della ricerca, perché con essa si chiude il capitolo delle fornaci “storiche” e si apre l’epoca delle fornaci “moderne”.

Nel luogo dove sorge la fabbrica le mappe catastali della Comunità di Collesalveti (1819-20)¹⁶⁰ riportano una piccola fornace, le cui origini potrebbero risalire al secolo XVIII, quando la ricca famiglia Finocchietti (mercanti livornesi di origine francese) acquista al Gabbro una vasta tenuta (1739), costruendovi una villa (Villa Mirabella) ed una grande casa di fattoria¹⁶¹. E probabile che il bisogno di una grande quantità di laterizi necessari per edificare fabbricati di tali dimensioni, unitamente alla distanza che separava Gabbro dai mercati livornesi, abbia indotto i signori Finocchietti a munirsi di una propria fornace da utilizzare anche per altre esigenze, come la costruzione di nuove case sui poderi della tenuta, la ristrutturazione/costruzione di mulini idraulici sul Botro Sanguigna, ecc. Nel 1876, nonostante parte della tenuta (villa compresa) fosse da tempo passata ad altri proprietari, la piccola fornace “da mattoni” rimaneva ancora ad un Finocchietti (Ranieri) ed era censita con una consistenza di piani 1 e vani 1, in via Ricasoli n. 3 al Gabbro¹⁶².

Da questo momento in poi è possibile seguire i passaggi di proprietà dell’opificio che vedono succedersi il marchese Vittorio De Ghantuz Cubbe (1886), il conte Lodovico Miari (1911)¹⁶³, Carlo Tabet (1929)¹⁶⁴, Monte dei Paschi di Siena (1934)¹⁶⁵ Maspes cav. Francesco fu Basilio (1935)¹⁶⁶. Nella mappa d’impianto del catasto moderno (1939) la fornace è rappresentata con la specifica “Elba”¹⁶⁷. Un’interessante scoperta riguarda un mattone rinvenuto nel pavimento di una casa a Canneto nel Comune di Monteverdi M.mo (PI),

con sovraimpresso il bollo: “LATERIZI - FORNACE AUGUSTA — GABBRO (PISA)” (Fig. 102 c). Dal momento che il Comune di Rosignano M.mo, di cui Gabbro fa parte dal 1910, è entrato a costituire l’odierna Provincia di Livorno nel 1925, è evidente che il nome “Augusta” fu attribuito alla fornace prima di tale data (ma non sappiamo quando).

Per la ricostruzione delle vicende accadute dopo il 1940, essendo andato perduto l’archivio storico dello stabilimento, ci siamo affidati alla testimonianza orale del sig. Maltinti Mario (classe 1930) che vi ha lavorato dal 1944 al 1986, prima come operaio e poi come impiegato.

La fornace fu comprata nel 1936 dai Serredi, originari di Caletta (Castiglioncello), in seguito ad un fallimento. Nello stesso anno, Ezio Maltinti, componente di una famiglia di mattonai di Castelfiorentino e padre di Mario, si trasferì al Gabbro. Prima del 1920 la fornace era a fuoco intermittente e constava di due pozzi che lavoravano in alternanza con alimentazione a paglia e fascine. Fra il 1920 ed il 1930 fu costruita dalla Ditta Cacciò la nuova fornace a fuoco continuo del tipo Hoffman a 16 forni, dove “il fuoco camminava grazie ad un sistema di tiraggi ben congeniato” (v. scheda tecnica III). Nel 1943 lo stabilimento chiuse per le vicende belliche e dette rifugio agli sfollati, subendo anche un bombardamento. Alla riapertura (1944) le maestranze occupate erano una sessantina. Vi si producevano mattoni, tabelle e tegole che potevano essere cotti nella stessa camera anche contemporaneamente, purché disposti in maniera accorta: i mattoni sotto, le tabelle e le tegole marsigliesi sopra. Il materiale finito veniva trasportato con una teleferica alla stazione di Orciano, da dove partiva per destinazioni diverse (anche Corsica e Sardegna). Il combustibile era costituito da carbone stacciato, proveniente in prevalenza dal Sulcis (poco era quello inglese, buono, ma caro), e da lignite proveniente da Ribolla. Alla fine degli anni Quaranta i Serredi fabbricarono i primi mattoni forati (con 40 fori da 12 mm) e questo evento rappresentò una grande innovazione nel campo dei laterizi. Nel 1954, in occasione del cinquantesimo anniversario della fondazione della Società, all’interno della fornace fu organizzata una grande festa a cui partecipò tutto il paese del Gabbro, ma quell’anno è ricordato anche per la costruzione di un nuovo e più moderno forno Hoffman (del tipo senza curve), con 20 camere a facciata, 10 da una parte e 10 dall’altra, dove “il fuoco avanzava a zig-zag”. Nel 1960-61 lo stabilimento fu dotato di un ulteriore forno “a tunnel” alimentato ad olio combustibile, dove “il fuoco stava fermo” ed erano i laterizi, caricati su un sistema di carrelli in movimento, a spostarsi all’interno del forno. L’escavazione dell’argilla dalla vicina cava di prestito, condotta inizialmente con pala e piccone (il trasporto del materiale alle tramogge di macinazione e ai mescolatori avveniva con carrelli su decauville) passò poi a sistemi sempre più meccanizzati. L’essiccazione dei laterizi ancora negli anni Cinquanta era condotta all’aria aperta, nelle “piazze”, dove i mattoni erano disposti in “piccioli” (o “foglie”) e coperti da tegole marsigliesi per ripararli dalla pioggia, nonché da stuoini di canne arrotolati che, in caso di necessità, venivano calati sui mattoni (Fig. 102 d). Successivamente fu costruito un capannone di vetro in grado di sfruttare il riscaldamento solare (“solarium”), mentre oggi si dispone di essiccatoi dove viene mandata aria calda. Quando nel 1977 la fornace chiuse per fallimento, la produzione era incentrata oltre che sul laterizio anche sui travetti per solai. Le maestranze, composte da 164 operai (più gli impiegati), nell’anno seguente ripresero il lavoro in amministrazione controllata, ma dopo sei mesi, nonostante i tre forni attivi producessero ogni giorno 3.000 quintali di materiale, dovettero arrendersi a fronte di un deficit ormai divenuto incolmabile. Il mattone 12 x 25 x 5,5 pieno e forato, fiore all’occhiello della storica fornace Serredi, usciva definitivamente di scena per lasciare il posto alla Donati Laterizi s.r.l che rilevava la fabbrica nel 1980 e dopo aver demolito le vecchie strutture ricostruiva la fornace secondo concezioni moderne e decisamente più efficienti.

Fig.101b – Calcara di Castelpiero
Fig. 102 – Fornace Donati già Serredi

Note

1 - Rossi, 1998, p. 92.

2 - In pianura, dove maggiormente si sono sviluppati i centri abitati, troviamo un’agricoltura di tipo intensivo, aree industriali e artigianali, mentre lungo la costa è presente un florido turismo estivo. Nelle aree collinari, dove prevale il bosco e l’agricoltura, si conservano importanti testimonianze delle società rurali del passato e della vita contadina che vi si conduceva. Valori storici, ambientali e paesaggistici completano il quadro di questo territorio.

3 - Rossi, 1998, p. 17.

4 - Per approfondimenti sui possedimenti di queste Istituzioni nel territorio di Rosignano M.mo, vedi - Paolini, 2001; Potenti, 1999.

5 - Allegranti *et al.*, 1998, p. 81.

6 - Cfr. Bortolotti, 1976; Formichi, 1997-98; Menghini - Facchini, 1998.

7 - Sullo sviluppo urbanistico e la storia di Castiglioncello, vedi Castaldi, Marianelli, 1998.

8 - Cresti, 1993, pp. 118-119.

- 9 - Nencini, 1925, pp. 49-50.
- 10 - Carta geologica a cura del Dott. Paolo Squarci tratta dal “Piano Strutturale del Comune di Rosignano M.mo”.
- 11 - Il maggior numero di fornaci furono attive tra il I secolo a. C. ed il tardoantico. Vi si producevano laterizi, anfore, ceramica di uso comune e ceramica fine da mensa come la terra sigillata italica, dolia. Sono certe, comunque, anche produzioni più antiche di ceramica a vernice nera (Cfr. Del Rio, in Guida al Museo Archeologico, 2000, pp. 85-87).
- 12 - Quartieri artigianali per la produzione di contenitori vinari erano distribuiti lungo la pianura costiera tra la foce del Cecina e la Valle del Fine; si trattava di piccole fornaci, annesse a fattorie, che servivano ai fabbisogni dei singoli fondi, ma anche veri e propri centri manifatturieri che rifornivano, attraverso il trasporto marittimo e terrestre, i mercati più lontani (*Ibidem*).
- 13 - Ircani Menichini, 1989, p. 40, p. 105.
- 14 - Rossi, 1998, pp. 28-29.
- 15 - Il Cason Nuovo, insieme al Cason Vecchio, era uno dei pochi edifici presenti nel Piano di Vada alla fine del Settecento. La sua origine è ricordata in una lapide con iscrizione in latino che, tradotta, recita: “E stato costruito per la cura, per il pascolo e per la salvaguardia degli armenti e del restante bestiame con i soldi dell’erario arcivescovile nell’Anno del Signore 1726”.
- 16 - A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1274.
- 17 - A.S.Li, *Catasto*, 1699, Affare n. 1072 (anno 1855). Fornace e annessi. Sez. E, particella n. 702 fabbricato di 120 bq; particella n. 703 fabbricato di 864 bq. Totale 984 bq con rendita di £ 28,93.
- 18 - Il fabbricato, costruito nei primi anni Quaranta dell’Ottocento, faceva parte delle oltre cento case coloniche edificate in seguito alla allivellazione e successivo appoderamento della vasta tenuta che la Mensa Arcivescovile di Pisa possedeva nel Piano di Vada. Ogni casa portava un numero inciso su una formella quadrata di marmo (cm 25 x 25) murata sopra la porta. L’appezzamento di terreno del Galafone, insieme ad altri nella zona, fu assegnato alla benestante famiglia Pieri di Rosignano con l’obbligo di costruirvi un fabbricato e di mettere a colture le terre. Al nuovo podere fu attribuito il n. 1.
- 19 - Le fornaci più diffuse nel nostro territorio appartenevano al tipo a pianta quadrata con corridoio centrale.
- 20 - A.S.Li, *Catasto*, 1600, Partita 235, Sez. E, particella n.772, con reddito accertato di £80 (al 1870) e £96,67 (al 1879). Nel 1884, in seguito alla divisione dei beni fra i figli di Ridolfo, Albano, Toledo, Silvio e Fanny (successione del 1880), viene corretto l’errore specificando che la particella 772 “rappresenta una casa colonica esente” (*Ivi*, 1602, Partite 608, 609, 610).
- 21 - *Ivi*, 1789, Anno 1884, Stato di cambiamento n. 167 (Meucci Silvio di Ridolfo), Sez. F, particella 1482, la “Fornace con annessi”, di piani i e vani 2, superficie di 1430 bq (circa 486 mq), con rendita accertata di £ 96,67. *Ivi*, 1823, Cartoncini di variazione (anno 1884), arrotto 167. La particella n. 1482 (Sez. F) si origina dalla n. 237.
- 22 - *Ivi*, 1605, Partita 1352.
- 23 - *Ivi*, 1614, Partita 3551. All’impianto del Nuovo Catasto Edilizio Urbano la fornace veniva accatastata nel Fg. 93 di Rosignano alla particella 12 sub 2.
- 24 - Rispettivamente i nn. 18 - 19 - 21. Su quest’ultimo appezzamento costruì una casa con la seguente iscrizione: “Podere de Beveragnoli condotto a livello da Pellegrino Lemmi e dal medesimo fatta edificare la casa l’anno d.s. MDCCCXLI”.
- 25 - A.S.Li, *Catasto*, 1697, anno 1845, arrotto di conservazione n. 42. Lemmi Pellegrino di Francesco, Sez. F, particella 527 (originata dalla 236): “Il di contro nuovo Fabbricato rappresenta una fornace con l’annesso di una piccola stanza a tetto”.
- 26 - *Ivi*, 1600, Partita 102,
- 27 - *Ivi*, 1610, Partita 2469.
- 28 - *Ivi*, 1823, Cartoncini di variazione (anno 1884), arrotto 168. La particella n. 1483 (Sez. F) si era originata dalla 1173 che, a sua volta, si era formata dalla 228 (nel 1866) in seguito alla costruzione della ferrovia Maremmana.
- 29 - *Ivi*, 1789, anno 1890, Stato di cambiamento n. 3 (Billi Cesare). Stato primitivo: *Fornace da mattoni*, P. 1, V. 1. Stato attuale: “Fornace demolita. La rendita di £300 diminuisce ai fabbricati per avvenuta demolizione. Si reintegra ai terreni la rendita di £ 3,07 dovuta alla superficie della dicontro fornace a nudo”. *Ivi*, 1790, anno 1901, Stato di cambiamento n. 2: Billi Cesare fu Mosè. La fornace, nello stato primitivo aveva una consistenza di piani i e vani 1, con una rendita imponibile: £ 66,67. Nello stato attuale risultava “diruta”, con una superficie di 2050 bq (circa 697 mq). Demolizione, Decisione Commissione Mandamentale di Rosignano, 24 aprile 1899.
- 30 - *Ivi*, 1791, anno 1904, Stato di cambiamento n. 43: Billi Tersilia. Lo stato primitivo descriveva la particella 1483 (fornace) di 2050 bq con reddito imponibile £ 3,07. Lo stato attuale distribuiva la superficie complessiva e il reddito imponibile come segue: particella 1483 (“fornace”) di 780 bq con rendita imponibile £ 1,17; particella n. 1679 di 80 bq (“terreno coltivato”) con rendita imponibile di £0,12; particella n. 1676 di 1190 bq (“terreno: olivato”) con rendita imponibile di £ 1,78.
- 31 - *Ivi*, 1792, Stato di cambiamento n. 1: Foraboschi Catone ed Ezio fu Raffaello. Luogo detto Polveroni *Fornace da calce*, Sez. F, particella 1483, Piano Terra, Vani 1, superficie 780 bq (circa 265 mq). La rendita imponibile passa £ 1,17 (stato primitivo) a £ 33,34 (stato attuale), stessa fornace è segnata (cambiamento 2) a Patrone Fausto Lazzaro (ora Foraboschi Catone).
- 32 A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1226, Sez. F (detta di Vada) particella 235.
- 33 - Giova ricordare che in quel periodo il Piano di Vada era ancora martoriato dalla malaria, un’avversità ambientale che da secoli ne condizionava fortemente lo sfruttamento agricolo e ne impediva lo sviluppo economico e sociale.

- 34 - Berti Mantellassi avevano possedimenti che si estendevano, lungo la fascia costiera, dalla foce del Fiume Fine a Caletta di Castiglioncello. La loro residenza villa (ancora esistente), si trovava al Monte alla Rena, mentre a Rosignano possedevano un oratorio aperto al culto lungo la via per Vada. Oggi la chiesina, che raccoglie le spoglie degli antenati, è chiusa al pubblico.
- 35 - Rossi, 1998, pp. 90-91.
- 36 - A.S.Li, *Catasto*, 1781, arrotto 43 (anno 1845). Sv particella 319 della Sez. O (detta "del Piano") vengono rappresentate due nuove particelle: la n. 379 è la fornace di 112 bq, la n. 380 è la capanna di 60 bq per un totale di 172 bq (circa 58, 5 mq). Gli immobili sono intesta a Berti Giovanni d'Antonio Mantellassi.
- 37 - Non dobbiamo dimenticare poi le esigenze edificatorie legate alla vasta proprietà fondiaria che la famiglia Berti Mantellassi possedeva nel Piano di Rosignano.
- 38 - L'impianto si trovava a circa 200 m ad est dal luogo dove esisteva una fornace da ceramica di epoca romana e a circa 400 m ad ovest della fornace da mattoni "Dottori".
- 39 - A.S.Li, *Catasto*, 1781, arrotti dal 39 al 44 (anno 1850 - Sez. O). Il cartoncino di variazione relativo all'accampionamento della nuova strada non riporta più le particelle 379 e 380, che individuavano, rispettivamente, la fornace e l'annessa capanna.
- 40 - A.S.R., Cartella 256, Relazione tecnica a firma del Geometra Ermanno Beghè (datata 8/4/1981), allegata alla pratica di "Demolizione di n. 3 fabbricati ed una ciminiera in zona fornace del Fine" (Concessione edilizia nn. 161/81 e 162/81).
- 41 - Al pari di una grande fattoria dell'Ottocento, che al suo interno aveva la fornace da laterizi per i propri bisogni edificatori, così l'industria di Rosignano si munì di questo impianto, non per vendere i mattoni, ma per usarli nella costruzione della fabbrica, delle case per le maestranze, delle opere sociali (scuole, teatro, impianti sportivi, ecc). Tali mattoni, murati a faccia vista (senza intonaco), sono ancora oggi ben riconoscibili in gran parte degli edifici realizzati dalla Solvay nel primo mezzo secolo della sua presenza a Rosignano.
- 42 - A.S.Li, *Catasto* 1748, arrotto 267. Nel contratto si legge ancora: "... quali fabbricati non hanno in catasto rappresentazione propria, ma vi figurano senza numero di particella, gravati dall'imponibile di £ 563, 34 [...] essendo stata conclusa la vendita a corpo e non a misura e corrispondente al Catasto del Comune di Rosignano M.mo in sez. O particella 324...". A.S.R., cartella 256, lettera del 10/10/1922 all'Amministrazione Centrale di Bruxelles, con la quale si comunica l'acquisto effettuato, specificando che il vecchio forno del tipo Hoffman, posto vicino alla ferrovia Livorno - Vada, è ancora utilizzabile con qualche riparazione (necessita di un tetto con ciminiera ed un altro tetto ancora che possa servire come magazzino di mattoni crudi) e che, se rimesso in funzione, sarà in grado di produrre 8-10.000 mattoni al giorno a cominciare dal corrente inverno (se la stagione sarà favorevole). Il prezzo pagato, compresi anche tre ettari di terreno intorno alla fornace ed una casetta che sarebbe tornata utile per alloggiare il custode, era stato di £ 45.000.
- 43 - A.S.Li, *Catasto*, 1555, Partita 1876, intestata a Parisi Saverio per il fabbricato e a Berti Mantellassi Giuseppe, Giulia, Elisa, Marianna ed altri per l'area. La fornace, di cui non è specificato il numero di particella, aveva una consistenza di 1 piano terreno e 1 vano; la casa del custode i piano terra e 4 vani. La rendita, inizialmente di £ 963,34 (siamo nel 1908), era stata abbassata a £ 933,34 per una parziale demolizione denunciata nel 1912. Lo sgravio fiscale aveva portato ad un rimborso d'imposta di £400 (dal giugno 1911 al dicembre 1912). Nel registro compare una annotazione secondo la quale, in origine, i forni sarebbero stati 32.
- 44 - A.S.Li, *Catasto*, 1608, Partita 2044; *ivi*, 1612, Partita 3181, intestata a Berti Mantellassi Giulia ed Elisa fu Luigi; *ivi*, 1612, Partita 3098, intestata a Soc. Solvay e C. Ci sembra doveroso segnalare un errore catastale nella individuazione della particella sulla quale fu costruita la fornace (si trattava della n. 324 e non della n. 322, Sez. G); tale errore ha complicato non poco la ricerca; infatti in un cartoncino di variazione del 1914 (*ivi*, 1781) e in uno stato di cambiamento dello stesso anno (*ivi*, 1792, n. 22), sulla particella 322 (di proprietà Solvay) risultano inserite tre nuove particelle: 769 = Fornace da laterizi con 16 forni; 770 = Capannone di vani 1; 771 = casa annessa alla fornace, piano terreno, - vani 1.
- 45 - Celati, Gattini, 1993, p. 24. Nel primo anno furono prodotti 13 milioni di mattoni, che salirono a 25 milioni nel secondo.
- 46 - A.S.R., Cartella 256, corrispondenza 8/dicembre/1922. L'Amministrazione Centrale di Bruxelles trasmette all'Amministrazione di Rosignano una nota del 26 gennaio 1920 sulla fabbricazione dei mattoni: *Note sur la fabrication des briques ordinaires avec l'argille commune*. Traduzione a cura della Sig.ra Baudon Christine.
- 47 - Celati, Gattini, 1993, p. 24: "Fumigano intorno agli argini del fiume i "pignoni". Sono cataste ricoperte di ceppi d'erba e di zolle, forate, entro le quali le fascine bruciano in continuazione per cuocere l'argilla".
- 48 - A.S.R., Cartella 256, corrispondenza: 14/febbraio/1923 e 14/marzo/1923. Il permesso rilasciato negli anni 1913-14 prevedeva un quantitativo di 700 mc di sabbia.
- 49 - *Ivi*, corrispondenza 4/giugno/1914 (contestazione Berti). In questa azione giudiziaria, di cui non conosciamo la conclusione, sembra di cogliere una qual forma di ritorsione della famiglia Berti, forse perché esclusa dall'affare per la fabbricazione dei mattoni nella sua fornace della Fine e per la vendita della sabbia che gli stessi Berti estraevano in gran quantità dalla duna eolica denominata "Monte alla Rena. Tale duna, alta circa 30 m, fu utilizzata per lungo tempo come cava di sabbia per l'edilizia del comprensorio. Completamente spianato nell'immediato dopoguerra il "Monte" è ricordato oggi solo nel nome di un e di una via della zona.
- 50 - Nel 1927 il Comune, in base ad un rapporto del Reale del Genio Civile, intimò alla Soc. Solvay provvedere alla regolarizzazione degli scoli di dette cave in modo da impedire il loro impaludamento e scongiurare così il rischio di

- infezioni malariche. Una circolare del Ministero dei Lavori Pubblici (16/novembre/1926 aveva imposto, infatti, la sistemazione delle cave di prestito da parte di coloro che le avevano formate in quanto focolai gravissimi di anofelismo (*Ivi*, corrispondenza 19/novembre/1927 e 29/novembre/1927).
- 51 - Sotto il terreno agrario spesso circa 2 m, si trova un banco di argilla azzurra di 15-20 in di spessore.
- 52 - Ogni barroccio aveva una capacità di carico di 0,7 mc. Le registrazioni dal 1923 al 1925 evidenziano che i quantitativi di sabbia estratti furono di 150 mc/anno, dal 1926 al 1929 salirono a 300 mc/anno (A.S.R., Cartella 256 corrispondenza: “Autorizzazioni della Capitaneria di Porto di Livorno per l'estrazione della sabbia necessaria per la fabbricazione dei mattoni comuni da muratura”, dal 1923 al 1929).
- 53 - *Ivi*. Dal 1° luglio 1924 era stato imposto, sull'estrazione di sabbia sulle spiagge del litorale dello Stato, un canone di concessione di centesimi 50 al mc per la sabbia e £ 1 per la ghiaia, salito a £ 1 per la sabbia nel 1928. Così, se nel 1924 la spesa complessiva era stata di £ 93,30 (£ 75 di canone + 20 centesimi di bollo + £ 18,10 di tassa di concessione), nel 1929 era salita a £ 321,60 (£ 300 di canone + £ 18 di tassa di concessione + £ 3 di foglio in carta bollata + 60 centesimi per marche di quietanza).
- 54 - *Ivi*, corrispondenza 24/aprile/1929: “La sabbia deve essere estratta a strati sottili e uniformi senza formare buche in modo da non alterare il buon regime della spiaggia e sotto la sorveglianza degli agenti della Reale Guardia di Finanza”.
- 55 - I mattoni, una volta fabbricati con le presse, prima di essere immessi in fornace venivano lasciati asciugare al sole in apposite piazze dette “aie”; i mesi più favorevoli per questa operazione erano quelli estivi.
- 56 - A.S.R., cartella 256, corrispondenza: 2/febbraio/1928.
- 57 - *Ivi*, corrispondenza: 17/aprile/1928, 26/aprile/1928, 2/maggio/1928: Fattore Sig. Balducci Alfredo. £1650 a compenso dei danni arrecati ai raccolti posti in loc. “Le Sedici”. £ 1600 a compenso raccolto perduto fieno. £ 50 per danno arrecato al canneto con l'attraversamento e l'esercizio di un binario “DECAUVILLE”.
- 58 - *Ivi*, 27/luglio/1928. “Gli operai mattonai Solvay avevano accettato nel maggio scorso di eseguire mattoni al prezzo del nostro cottimo, pretendono ora di essere pagati in base ad una convenzione avvenuta per la fabbrica di mattoni della Provincia di Livorno il 16 maggio 1928. Ma la differenza di guadagno fra i mattonai e gli altri nostri operai è molto importante a nostro parere non giustifica in nessun modo alcuna pretesa di aumento. Inoltre le condizioni di lavoro dei fornai Solvay erano diverse dai fornai di professione. I primi infatti svolgevano un lavoro ridotto rispetto a questi ultimi. Non scavavano la terra muraria, non prelevavano la sabbia, nè prendevano l'acqua che erano fornite loro. Una squadra speciale sgomberava poi la piazza dai mattoni e li portava al forno. Durante il tempo di fabbricazione dei mattoni l'alloggio veniva messo a disposizione dei lavoratori gratuitamente. Molti nostri mattonai erano manovali distaccati dallo stabilimento provvisoriamente per fare la campagna e che questa, una volta finita, riprendono il loro posto”.
- 59 - *Ivi*, “Ogni squadra era composta da un nucleo familiare. Si è ritenuto che ogni famiglia abbia sempre lavorato senza nessuna assenza, cosa certamente non vera perché le donne devono abbandonare il lavoro per le faccende domestiche. Il lavoro era di circa 12 ore che veniva ripartito a piacere (domenica esclusa) dalle 4 alle 20”.
- 60 - *Ivi*, 25/luglio/1928. Il prospetto, compilato dal segretario sindacale P. Turini, si riferisce al lavoro svolto da 9 squadre pagate in ragione di £ 22,50 per mille mattoni crudi 24 x 11 x 6 prodotti. Vi si legge la seguente annotazione: “Hanno sempre lavorato di giorno. Ogni giornata però non bisogna considerarla meno di 13 ore dalle 4 alle 20 con intervalli di riposo. Domenica esclusa”.
- 61 - *Ivi*, corrispondenza varia: luglio 1922.
- 62 - *Ivi*, 24/dicembre/1929: “La concessione è regolata dai seguenti patti e condizioni: 1) la locazione è fatta a mese, rinnovabile tacitamente salvo disdetta intervenuta da una delle due parti 20 giorni prima di ogni singola scadenza. 2) come corrispettivo della locazione il Sig. Amadori si obbliga alla custodia dei locali della fornace e di tutto il materiale dei medesimi depositato, come da inventario firmato dal depositario”. Le riparazioni straordinarie erano a carico della Solvay.
- 63 - *Ivi*, corrispondenza 14/gennaio/1941. La Solvay comunica all'Ist. Naz. Fascista Assicurazione Infortuni sul Lavoro “che l'esercizio della nostra fornace “La Fine” da parte del Cav. Uff. Paolo Lamberti è cessato e che la Società, da parte sua, non ha intenzione di mettere in funzione la fornace stessa nel 1941”.
- 64 - *Ivi*, corrispondenza 24/ottobre/1942: “La Solvay mette a disposizione la tettoia, o parte della stessa, presso la fornace da mattoni. L'occupazione deve avere carattere temporaneo (40-50 giorni) perché, passato tale periodo, i locali sono assolutamente necessari per le nostre necessità industriali”.
- 65 - *Ivi*, Servizio Tecnico, 7 settembre 1965. Relazione illustrativa delle Officine Meccaniche e Fonderie Fratelli Bedeschi di Padova sui vantaggi del nuovo impianto di lavorazione dell'argilla, impostato sullo schema: Cassone Alimentatore, Impastatore — Filtro “OD” Brevettato, Laminatoio Raffinatore, Mattoniera.
- 66 - *Ivi*, Relazione tecnica a firma del Geometra Ermanno Beghè (datata 8/4/1981) allegata alla pratica di “Demolizione di n. 3 fabbricati ed una ciminiera in zona fornace del Fine” (Concessione edilizia n. 161/81 e 162/81). Nel dicembre 1981 il lavoro veniva assegnato alla Soc. SECOS s.r.l. Costruzioni Edili ed il 25 gennaio 1982 era concluso, con una spesa di £ 1.000.000 per la demolizione della ciminiera e di £ 3.360.000 per la demolizione dei tre fabbricati a p. t. e relativi annessi.
- 67 - In questa località si trova la serra del Mulino del Fine con l'iscrizione dell'anno in cui fu costruito da Pier Francesco Blasini: il 1817. (Cfr. Branchetti, Taddei, 2006, p. 72)
- 68 - “. in località Poggio Fiori sino a pochi anni fa, era ancora visibile la struttura circolare di un forno (in parte vetrificata dall'alta temperatura a cui veniva sottoposta), il piano della camera di combustione e l'imboccatura attraverso la quale si immetteva il materiale da ardere”. Del Rio, in *Guida al Museo Archeologico*, 2000, pp. 85-87.

- 69 - Ircani Menichini, 1989, p. 39.
- 70 - A.S.Li, *Catasto*, 1784, Sez. K, particella 109, fornace e casetta di 608 bq (circa 207 mq), intestata a Mastiani Cav. Francesco di Luigi; *Ivi*, *Catasto Mappa*, 1235.
- 71 - Rossi, 1998, p. 91.
- 72 - Nell'allivellazione della Tenuta di Vada dell'Arcivescovado di Pisa ai Mastiani Brunacci erano state assegnate 9 preselle, per un totale di 106,5 ettari ubicati a sud del "Rio di Ricavo", con l'obbligo fra il 1843 e il 1845 di costruire altrettante case (Rossi, 1998, p. 28); in realtà ci risulta che solo 7 furono gli edifici realizzati a quella data (Formichi, 1997-98, p. 82).
- 73 - A.S.Li, *Catasto*, 1698, arrotto n. 1 (Anno 1850). La fornace casetta esente (intestata ad Amati contessa Elena, vedova Mastiani Brunacci, usufruttuaria Mastiani Brunacci Marianna) come stato di prima impostazione risulta avere i seguenti dati: Sez. K particella 109 di 608 bq. Con il cambiamento abbiamo: 1) Fornace e annesso, particella 109 di 384 bq 2) fabbricato, particella 172 di 224bq.
- 74 - *Ivi*, 1789, anno 1884, Stato di cambiamento n. 209: Mastini Brunacci Francesco fu Teodoro. Lo stato corretto risultava: particella 109 = "Fornace" di piani 1 e vani 1, superficie 384 bq, rendita £ 600; particella 172 = "Fornace a riverbero" di piani 1 e vani 1, superficie 224 bq, rendita £ 200. Le rispettive rendite lorde sono "da accertarsi per essere il fabbricato fuggito all'imposta".
- 75 - *Ivi*, 1603, p. 627. Le rendite accertate risultano inferiori rispetto al precedente rilevamento, sono infatti di £ 400 e £ 133,34.
- 76 - *Ivi*, 1610, Partita 2631, intestata a Vestrini Luigi, Augusto, Gino, Piero ed Enrico fu Guglielmo. *Ivi*, 1743, Bando per vendita coatta di beni immobili con aumento di sesto. Cancelleria di Pisa, 10 Maggio 1914, p. 18, Lotto XXXI, Sez. K, particella 110.
- 77 - Nelle mappe del catasto moderno (1942), la fornace è rappresentata al Fg. 83 di Rosignano M.mo, particella 39.
- 78 - Le testimonianze sarebbero confermate dal fatto che la fornace non risultava ancora censita all'impianto del catasto moderno (1942).
- 79 - Il Castello di Rosignano, ed il paese che nel corso dei secoli vi si è sviluppato intorno, sorgono sulla formazione geologica del "Calcere di Rosignano" (Cfr. Mazzanti, 1985).
- 80 - Ceccarelli Lemut, 2006, p. 19.
- 81 - Sammartino, 1996.
- 82 - ". calcina forte levata dal magazzino del fornaciaio Lorenzo Toma". Rossi, 1998, p. 91.
- 83 - *Ibidem*, nota 28
- 84 - A.S.Li, *Catasto*, 1600, Partita 235, intestata a Meucci Rodolfo di Nicola: Sez. I. Il numero della particella non è indicato.
- 85 - *Ivi*, 1602, Partita 608, anno 1880: successione a favore di Meucci Albano, Silvio, Toledo e Fanny fu Rodolfo. *Ivi*, Partita 609, intestata a Meucci Albano: Luogo detto La Maestà, Fornace da calce a due forni, di p. i e v. i, Sez. I, particella 400, reddito imponibile £ 53,33. *Ivi*, Partita 613, intestata a Meucci Rodolfo fu Albano e Bellini Erpinice (vedova) usufruttuaria in parte (la successione è del 1882).
- 86 - *Ivi*, 1789, Stato di cambiamento n. 171 (anno 1884). La particella 400, di 878 bq (circa 298 mq), si era originata dalla 49 (lavorativo vitato di 33426 bq), la restante 49 diveniva "pastura". *Ivi*, 1824, Cartoncini di variazione (anno 1884), arrotto 171.
- 87 - *Ivi*, 1791, stato di cambiamento n. 34 (anno 1904), Meucci Rodolfo. La fornace da calce ubicata in località Borgo alla Maestà risulta "demolita" il 27 giugno 1902.
- 88 - A.S.Li, *Estimi Comunali*, 91, Tav. XV, appezzamento 2: "Terra lavorativa soda e macchinosa con fornace... luogo detto Colli ossia Acquabona.
- 89 - Oltre alla grande Tenuta di Vada, l'Arcivescovado di Pisa possedeva case nel borgo di Rosignano e terreni che da Colli - Acquabona si estendevano fino a Maccetti e Lecciaglia Bassa.
- 90 - Santi, 1998, p. 8.
- 91 - A.S.Li, *Plantario* allegato all'*Estimo* 91, Tav. XV, n.n. 8.
- 92 - A.S.Li, *Catasto*, 1789, Stato di cambiamento n. 214 (anno 1884), Cipollini Gaspero di Vincenzo, Sez. D (detta dell'Acqua Buona), particella 488 (originata dalla n. 85: "Pastura"), "Fornace da mattoni" di p. 1 e v. 1, superficie 96 bq (circa 33 mq), con rendita accertata £ 80. *Ivi*, 1822, Cartoncino di variazione (Anno 1884), arrotto 214. *Ivi*, 1601, Partita 381.
- 93 - *Ivi*, 1603, Partita 769, intestata a Fontana Gradulfo di Sabatino. Alla Revisione Generale del 1890 la rendita della fornace era aumentata a £ 86,67.
- 94 - Le altre due erano quella di San Martino (probabilmente da calce), non identificata, e quella di Catelano (da mattoni) alla Fine. La Fornace Acquabuona è indicata in luogo detto Maccetti, al numero civico 160. *Ivi*, 1743, Bando per vendita coatta di beni immobili con aumento di sesto. Cancelleria di Pisa, 10 Maggio 1914, pp. 8-9. *Ivi*, 1610, Partita 2631 intestata a Vestrini Luigi, Augusto, Gino, Piero ed Enrico fu Guglielmo.
- 95 - Foglio n. 59 di Rosignano M.mo, particella 80.
- 96 - Potenti, 1999, p. 27.
- 97 - Vecchie cave di prestito di "sasso da calce" sono individuabili sul Poggio Terra Rossa e alle Gore (Argilloscisti e calcari silicei "Palombini") ed a Casa Le Serre, dove l'estrazione della pietra (Flysch calcareo marnoso di Poggio san Quirico) ha portato alla formazione di un piccolo laghetto. Cave minori potevano essere aperte dove affioravano i

- “Calcarei di Castelnuovo”, ovvero in quella fascia di territorio, lunga e stretta, che dal Debbio di Cesarotto arriva a Cafaggio, passando per Castelvecchio e Castelnuovo.
- 98 - Cfr. Mazzanti, 1985.
- 99 - A.S.Li, *Estimi Comunali*, 71, Batini Gaspero e Vincenzo (c. 29 v), appezzamento B 46: “Una presa di terra lavorativa con piantazione di viti giovani, porzione di terreno vignato e pochi ulivi, e parte soda a pastura con casa da lavoratore di n° 7 stanze, forno, Fornace e sovita separata, luogo detto il Podere di Riasco..
- 100 - A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1219.
- 101 - A.S.Li, *Catasto*, 1784, Sez. C, particella 755, fornace da mattoni di 72 bq, intestata a Batini Antonio di Gaspero.
- 102 - Rossi, 1998, p. 91.
- 103 - A.S.Li, *Catasto*, 1789, Stato di cambiamento n. 211 (anno 1884): Quaglierini Benedetto di Matteo. La Fornace, con una consistenza di piani 1 e vani 1, era individuata nella Sez. C, particella n. 1432 (originatasi dalla n. 595 lavorativo vitato di 38694 bq) ed aveva una superficie di 2040 bq (circa 693 mq) con una rendita lorda accertata di £ 120 - *Ivi*, particella n. 1493, Partita 1341.
- 104 - *Ivi*, 1602, Partita 652. Alla Revisione Generale del 1890 la rendita accertata era di £ 86,66.
- 105 - *Ivi*, 1604, Partita 992. Nel 1910 la fornace veniva demolita e dal 1° gennaio di quell’anno l’imposta era rimborsata.
- 106 - *Ivi*, 1822, Cartoncini di variazione (anno 1884), Se.: C, particella n. 1432.
- 107 - A.S.Li, *Estimi Comunali*, 71, Pietro Pardini D’Angiolo (c. 192), Appezzamento D 33: “Terra parte lavorativa, viti e parte ulivata con cantina sotterranea, una fornace da mattoni rovinata, Id. La pendice del Castello il Fontaccio... ”
- 108 - *Ivi*, 66, (anno 1578): Piero di Giò dalla Sassa (c 14 r): “Un pezzo di terra lavorativa alla fornacie. 1° Botrello del Fontaccio, 1° 2° la via Pubblica, 3° Antonio di Palo, 4° Redi di Tommeo..”
- 109 - *Ivi*, 68, (anno 1622): Misericordia di Pisa (c 52 r): “Una fornace murata da mattoni ed casetta accanto per riserbo di lavoro ed aia e sue appartenenze. Luogo detto la Fornace.”
- 110 - *Ivi*, *Catasto* 1822, Cartoncini di variazione, Se.: C (anno 1874).
- 111 - *Ivi*, 1600, Partita 296, intestata a Potenti Stanislao di Antonio, Sez. C, particella 1359, Fornace da calce di piani 1 e vani 1, via di Pianottoli 4 (già Via della Fonte), con rendita imponibile di £ 40 (poi £ 66,66 alla Revisione Generale del 1890).
- 112 - *Ivi*, 1788, Stato di cambiamento n. 9 (anno 1878). Lo stato primitivo vedeva la particella n. 1359 come lavorativo nudo di 124 bq ed estimo di £ 0,20. Lo stato modificato: “Il dicontra articolo rappresenta attualmente una Fornace da Calcina posta in Castelnuovo della Misericordia” di piani 3 e vani 13, 124 bq (circa 42 mq), rendita £ 100.
- 113 - *Ivi*, 1792, Stato di cambiamento n. 1 (anni 1913-14). Potenti Sabino, Pietro ed altri fu Stanislao. Stato modificato: Fornace demolita, Reddito Imponibile £ 66,66.
- 114 - A.S.Li, *Catasto*, 1784, Sez. C (detta di Castel Nuovo), particella 133 di 132 bq (45 mq), intestata a Balzini - Cosimo di Domenico. A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1216.
- 115 - A.S.Li, *Catasto*, 1784, Sez. C, particella 131 di 132 bq (45 mq), intestata a Magnozzi Marco di Donato. A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1216.
- 116 - A.S.Li, *Estimi Comunali*, 71, pianta \1, appezzamento 59. Pietro Pardini d’Angiolo (c. 192): “Terra boscata di lecci e cerri l.d. Le Gore di Sotto dentro la quale esiste una fornace da calcina...”
- 117 - I fabbricati erano suddivisi in cinque gruppi: il primo gruppo, ai “Pianottoli”, era composto di cinque case; il secondo, terzo e quarto gruppo, ciascuno formato da tre case, erano ubicati al Campaccio; il quinto gruppo, formato da cinque case, era localizzato alle Capannacce (cfr. Allegranti *et al.*, 1998, p. 66).
- 118 - A.S.Li, *Catasto*, 1600, P.ta 83: Sez. C, “Fornace”, di piani 1 e vani 1, rendita accertata £ 40.
- 119 - *Ivi*, 1602, Partita 590: Chiellini Francesco e Giuseppe fu Raffaello proprietari. Paola nei Malenchini e Carlotta fu Raffaello legittimari: Sez. B (detta “di Paltratico”), particella 1178, “Fornace da calce” di p. 1 e v. 1, rendita £ 40. *Ivi*, 1789, Stato di cambiamento n. 287 (anno 1884): Sez. B, dalla particella n. 832 (Macchia) si origina la particella n. 1178: “Fornace da calcina” di 105 bq (circa 36 mq) con rendita accertata di £ 40. *Ivi*, 1822, Cartoncini di variazione (anno 1884), arrotto 287.
- 120 - *Ivi*, 1603, Partita 881.
- 121 - *Ivi*, 1604, Partita 995.
- 122 - *Ivi*, 1605, Partita 1148.
- 123 - BLLi, CDRVLi, mv. 65880. Progetto per la costituzione e per l’esercizio di una Società Anonima avente per iscopo la produzione della calce idraulica e la fabbricazione dei laterizi col sasso calcare delle cave poste in Castelnuovo della Misericordia, Comune di Rosignano Marittimo, località detta “LA GORA” e coi banchi argillosi posti nel Comune di S. Luce (Pisa). Stab. Tipo-Litografico Fagiolini & C., Livorno, 1908. La relazione riporta un conto economico dal quale possiamo estrapolare l’utile netto giornaliero che si poteva ricavare dalla fornace. Il prezzo di vendita di una tonnellata di calce alla fornace era di £ 9; il costo di produzione di una tonnellata, comprensivo di cavatura del sasso (1), trasporto del sasso alle fornaci (10,80), combustibile (2,50), fornaciari e aiutante (£ 0,75), tasse di amministrazione e assicurazione (10,60), consumo utensili diversi (0,15), ammontava complessivamente a £ 5,80. Ne risultava un utile netto giornaliero a tonnellata di £ 3,2 che, moltiplicato per la produzione di 20 tonnellate/giorno, faceva £ 64.
- 124 - A.S.Li, *Catasto*, 1607, Partita 1754.
- 125 - *Ivi*, 1607, Partita 1801.
- 126 - *Ivi*, 1608, Partita 1991.

- 127 - *Ivi*, 1611, Partita 2678.
- 128 - C.C.I.A.A.Li, A.S., Società del Tribunale, fasc. 2295. Società produzione calce, 1951. Si trattava di una società a responsabilità limitata con capitale sociale di £ 50.000, formato dalle quote dei seguenti soci: Villani Aldo (13.000), Marzini Arturo (13.000), Donati Iacopo (12.000), Trusendi Mauro (112.000).
- 129 - A.S.Li, *Catasto*, 1612, Partita 2937.
- 130 - *Ivi*, 1613, Partita 3386.
- 131 - *Ivi*, 1621, Partita 4934. La fornace è accatastata al Nuovo Catasto Edilizio Urbano nel Fg. 38 di Rosignano M.mo, particella 234.
- 132 - Iacoponi, Kugler, 1997, pp. 138-139.
- 133 - A.S.Li, *Catasto*, 1822, Cartoncini di variazione (anno 1884), Sez. C, particella 1434. *Ivi*, 1789, Stato di cambiamento n. 286 (anno 1884): Martelli Diego di Carlo. La particella 1434 è una "Fornace da calcina" di 105 bq, originatasi dalla particella 189 (macchia di 74322 bq). Fra le annotazioni si legge: "La rendita lorda da accertarsi per essere la fornace di recente costruzione".
- 134 - *Ivi*, 1602, p. 673. La regolarizzazione degli atti catastali del 1884 relativi alla fornace (individuata nella "Via che da S. Quirico va a Castel Nuovo"), aveva portato alla attribuzione di una rendita di £ 37,50. A margine, con scrittura a lapis è riportato: "Affitto 1889. Fornace da calcina £ 40 - 13,33 = 26,67. Fornace £ 40, Imp. £ 26,67". Nel catasto urbano dell'epoca il reddito imponibile veniva stabilito detraendo dal reddito lordo annuo fornito dal fabbricato (dichiarato dai possessori e controllato dai funzionari dell'Amministrazione finanziaria) un terzo del reddito stesso come spese di riparazione, mantenimento e di ogni altra spesa e perdita eventuale.
- 135 - *Ivi*, 1743, anno 1913, atto di vendita Patrone - Cotti.
- 136 - *Ivi*, 1790, Stato di cambiamento n. 11 (anno 1892), Patrone Fausto Lazzaro fu Lazzaro: la fornace da calcina, di piani 1 e vani 1, risulta in rovina e la superficie di 105 bq è reintegrata in catasto rustico. La rendita della fornace era di £ 80 (*Ivi*, 1791, Stato di cambiamento n. 3, anno 1906).
- 137 - *Ivi*, 1784, Sez. B, particella 195, fornace da mattoni di 72 bq.
- 138 - A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1214, 1242.
- 139 - Francesco padre nel 1846 fu sindaco di Rosignano, mentre Francesco figlio fu medico a Castelnuovo fino al 1863. Entrambi erano molto amici di Diego Martelli e dei pittori Macchiaioli dell'epoca (cfr. Dini, 1978, nota 25).
- 140 - A.S.Li., *Catasto*, 1787, stato di cambiamento n. 29 (anno 1874): Lobin Francesco fu Francesco.
- 141 - *Ivi*, 1790, stato di cambiamento n. 8 (anno 1894): Lobin Maria, Ernesto fu Francesco. "Si sopprime il n. 195 essendo la fornace distrutta ed il relativo articolo di stima".
- 142 - Gambogi, Palladino, 1999. Una vasta necropoli, databile dal IV - I secolo a.C., ha restituito una ricca collezione archeologica in parte conservata al Museo Archeologico di Rosignano Marittimo.
- 143 - Vedi in questo volume Materie prime: Magnesite.
- 144 - A.S.Li, *Catasto*, 1743, anno 1918, n. 6: Società Anonima La Magnesite. *Ivi*, 1610, Partita 2421. Nello stabilimento vi erano due forni: uno serviva per cuocere la magnesite allo scopo di favorire l'allontanamento dell'anidride carbonica dal minerale secondo la seguente reazione ($MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$); l'altro per cuocere i mattoni refrattari.
- 145 - *Ivi*, 1743, anno 1920, n. 3: Società Agricola Industriale Campolecciano. *Ivi*, 1615, Partita 3697. Oggi gli edifici che costituivano il centro produttivo degli "stabilimenti" sono stati in entrambe le località trasformati per altri usi (residenziale, scolastico, ecc.). Rimangono, nascosti nel folto della vegetazione, solo i ruderi degli opifici attinenti alla miniera di Castiglioncello, mentre in quella di Campolecciano (Macchia Escafrullina) si conserva una cabina elettrica dismessa. Sparse in un'area che copriva complessivamente una trentina di ettari, si rinvengono le imboccature delle gallerie e dei condotti di aerazione, nonché le scarpate dei fronti di miniera a cielo aperto, dove è facile trovare diversi tipi di minerali, alcuni dei quali rari (Melanoflogite).
- 146 - *Ivi*, 1607, Partita 1745, intestata a Biagio Giovanni di Giuseppe, Sez. I (detta "della Maestà e Paradiso"), particella n. 513, Reddito Imponibile di £ 166,67.
- 147 - *Ivi*, 1609, Partita 2340.
- 148 - *Ivi*, 1620, Partita 4768.
- 149 - *Ivi*, 1792, Stato di cambiamento nn. 195-196 (anno 1914). La fornace, di 580 bq (pari a circa 197 mq), viene costruita in luogo detto Macchia Chioma sulla particella 699 (Sez. A).
- 150 - *Ivi*, 1610, Partita 2415. La fornace è censita con una consistenza di un piano terreno e tre vani nella Sez. A (detta "di S. Quirico e Nibbiaia"), particella n. 823, Reddito Imponibile £ 333,34.
- 151 - La fattoria, dotata di casa per il fattore, poderi e di un mulino da grano sul Botro Fortulla, fu costituita intorno alla metà dell'Ottocento dall'avvocato Gaetano Lami. Dopo alcuni passaggi di proprietà (Tommaso Lloyd: 1874, Sidney Sonnino: 1884), la fattoria fu acquistata da Menicanti Adolfo (1898), che nei primi anni del Novecento vi costruì una villa padronale e, poco distante da questa, una chiesetta oggi abbandonata. Non è improbabile che la calce prodotta dalla fornace in oggetto sia servita per costruire questi edifici ed altre case di Nibbiaia, fra cui le scuole del paese, sorte per volontà degli stessi Menicanti.
- 152 - A.S.Li, *Catasto*, 1618 (anni 1932-33), Partita 4453, intestata a "Soc. An. Beni Urbani con sede in Bologna e Menicanti Francesco fu Adolfo per alcuni diritti di uso e di abitazione". Nel registro è riportato il passaggio della fornace dal vecchio al nuovo catasto edilizio urbano (N.C.E.U.).
- 153 - Rossi, 1998, pp. 90-91.

- 154 - La strada, rappresentata nel Piantano dell'Estimo di Castelnuovo della Misericordia del 1795, conduceva fino a Montenero e da qui proseguiva alla volta di Livorno.
- 155 - Grassi *et al.*, 1996, p. 159.
- 156 - *Ibidem*, p. 115.
- 157 - Branchetti, Taddei, 2006, pp. 156-158.
- 158 - Il mulino ed il fabbricato del podere Pane e Vino I, le case della Villa (o Borgofiorito) sono documentati fin dal secolo XVI fra le proprietà della Pia Casa della Misericordia di Pisa.
- 159 - La fornace produce blocchi forati per divisori e blocchi da muro di grande formato per murature portanti.
- 160 - A.S.Li, *Catasto Mappe*, 1267, Sez. O, particella 23. Purtroppo la perdita delle Tavole Indicative della Comunità di Collesalveti rende impossibile risalire al proprietario dell'epoca.
- 161 - Grassi *et al.*, 1996, pp. 114-115.
- 162 - A.S.Li, *Catasto*, 656, Partita 178.
- 163 - *lvi*, 1608, Partita 1944.
- 164 - *lvi*, 1615, Partita 3697 bis.
- 165 - *lvi*, 1619, Partita 4660.
- 166 - *lvi*, Partita 4736.
- 167 - A.S.Li, *Catasto Mappe*, n. m. 1088. Foglio 8 di Rosignano M.mo, particella 95.

COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO

Riferimenti cartografici

(vedi nella galleria foto del volume)

ELENCO DEL SITI DELLE FORNACI

Nelle carte (C.T.R.) che seguono la numerazione del sito corrisponde al numero riportato nella Tav. 1, 3.

Vada

- Fornace da mattoni dei Caputi (C.T.R. 42, 1)
- Fornace romana del Galafone (C.T.R. 44, 2)
- Fornace di Meucci Ridolfo, poi fornace del Dottori (C.T.R. 43,3)
- Fornace di Lemmi Pellegrino (C.T.R. 43,4)
- Fornace dei Billi (C.T.R. 43, 5)
- Fornace da mattoni del Cason Vecchio (C.T.R. 43, 6)

Rosignano Solvay

- Fornace da mattoni al Ponte della Fine (C.T.R. 44, 7)
- Fornace da mattoni "della Fine" o Fornace Solvay (C.T.R. 44, 8)
- Fornace da mattoni del Catelano (C.T.R. 45, 9)
- Fornace da calce del Bargingo (C.T.R. 46, 10)

Rosignano Marittimo

- Fornace da ceramica del Saracino (C.T.R. 47, 11)
- Fornace da calce Solvay, alle cave dell'Acquabona (C.T.R. 48, 12)
- Fornace da calce di Rivignali (C.T.R. 48, 13)
- Fornace da calce di Col di Leccio (C.T.R.48, 14)
- Fornace da calce della Maestà (C.T.R. 48, 15)
- Fornace da mattoni di Colli, Acquabona (C.T.R. 48, 16)
- Fornace da mattoni di Maccetti (C.T.R. 48, 17)

Castelnuovo della Misericordia

- La fornace del Riasco (C.T.R. 49, 18)
- La fornace del Chiappino (C.T.R. 50, 19)
- Fornace da mattoni del Piastraio (C.T.R. 51, 20)

Fornace da mattoni al Fontaccio (C.T.R. 51, 21)
Fornace da calce dei Potenti (C.T.R. 51, 22)
Fornaci da calce ai Pianottoli (C.T.R.51, 23)
Fornace del Campaccio (C.T.R. 52, 24)
Fornace di Pietro Pardini (C.TR. 52, 25)
Fornace dei Chiellini, poi Malenchini (C.T.R. 52, 26)
Fornace da calce di Diego Martelli (C.T.R. 52, 27)
Fornace da mattoni di Paltratico (C.T.R.52, 28)

Castiglioncello

Fornace da calce di Casa Trik Troi (C.T.R. 54, 29)
Fornace da calce di Chioma (C.T.R. 55, 30)

Nibbiaia

Fornace di Via della Fonte (C.T.R. 56, 31)
Calcara di Poggio alle Querce (C.T.R. 56, 32)

Gabbro

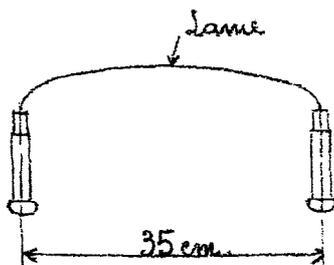
Fornace da mattoni Nardi (C.T.R. 57,33)
Calcara di Castelpiero (C.T.R. 58,34)
Fornace da mattoni "Donati", già Serredi (C.T.R. 59, 35)

SCHEDE TECNICHE SOLVAY (1920)

Note sulla fabbricazione dei mattoni (Traduzione dal francese di Christine Baudon)

SCHEDE I - Estrazione dell'argilla per la fabbricazione dei mattoni con la pressa manuale

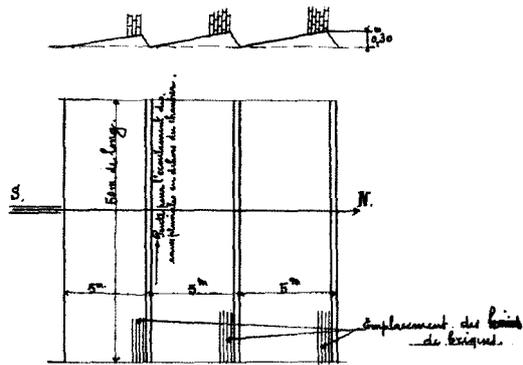
L'argilla è tagliata al banco al momento del suo utilizzo, con l'aiuto di un raschino. Questo utensile è composto di una lama di acciaio tagliente e di forma arcuata che porta alle due estremità un manico di ferro.



Le terre, tagliate in anticipo con la vanga, sono rimaneggiate con questo strumento. La raschiatura della terra è generalmente eseguita da un bambino o da una donna, che lavorano in ginocchio tagliando delle piccole fette verticali. Per il lavoro alla pressa l'argilla è utilizzata tal quale, con un'umidità naturale vicina al 16%; quando è più asciutta, è necessario bagnarla.

Disposizione del cantiere di fabbricazione a una pressa

Per una pressa a mano, fabbricando 7000 mattoni a giorno, occorrono 250 m di "piazza" larga 5 m, ovvero 5 piazze di 50 m di lunghezza che servono all'essiccazione. Il lato lungo di queste "piazze" è diretto perpendicolarmente al fronte di taglio del banco di argilla, come si può vedere nello schema che segue:



Una adeguata pendenza del terreno assicura lo scolo delle acque.

Queste piazze sono realizzate in modo da permettere la circolazione del personale fra le "siepi" di mattoni in essiccazione.

Personale per una pressa a mano

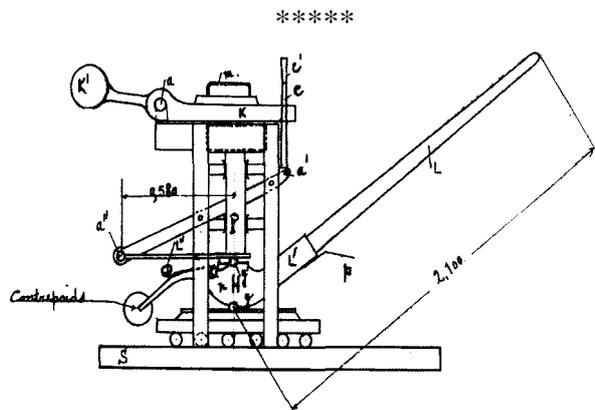
Per servire una pressa, occorrono:

2 uomini e 2 donne o 2 bambini forti, ossia:

- 1 formatore,
- 1 addetto alla cariola [questi due operai si alternano a piacimento],
- 1 raschiatore [donna o bambino],
- 1 sformatore [donna o bambino].

Attrezzatura

- 2 vanghe,
- 2 pale,
- 2 raschini,
- 2 secchi,
- 2 carriole da mattonaio - senza cassa,
- 1 carriola ordinaria per la sabbia da calco,
- 100 m di lamiera da rullatura, ossia 20 lamiere di 5 m di 2 m di larghezza e 5 mm di spessore, 1 raschiatoio per "la preparazione delle piazze", 1 mestola, 400 stoini di 2,5 m di lunghezza in paglia di segale destinati a proteggere, in caso di pioggia, i mattoni in essiccazione.
- Uno stoino richiede 12 Kg. di paglia e 4 pertiche, il tutto legato con filo di ferro.



PRESSA HERCULE

La pressa HERCULE si compone di una suola **S** di acciaio profilato sulla quale sono ribaditi quattro montanti in barre ad angolo, che portano una tavola in lamiera su telaio, nel quale sono inserite le pareti verticali fisse in lamiera di acciaio di due stampi contigui. Il fondo degli stampi appoggia sopra un pistone **P** guidato nei montanti. Gli stampi sono coperti con un cappello **K** a impronte, imperniandosi sopra l'asse **a** e munito di un contrappeso **K'**. Questo coperchio è mantenuto a posto durante la compressione con l'aiuto di un cavaliere **C**, articolato in **a'**, munito di manubrio **C'**. Il movimento del pistone è ottenuto con la manovra di una leva di legno **L** immanicato in un pezzo d'acciaio improntato **L'**. L'azione di questa leva si esercita sul pistone con l'intermedio di una lama **L''** mobile intorno alla cerniera **a''**. **L'** porta su un carrello a rotoli con una rotula **g** e appoggia sulla lama **L''** tramite una carrucola guida **g'** di acciaio duro. La leva **L'** è guidata da due piccole scanalature laterali **n**.

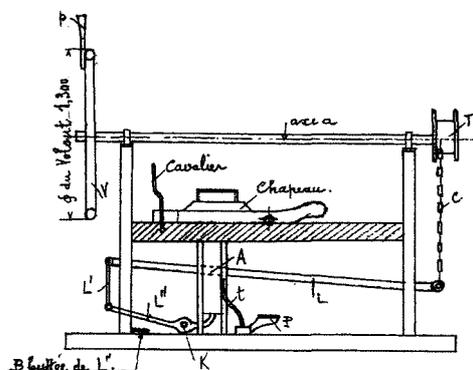
P è un pedale che permette al formatore di imprimere tutto il suo peso sulla leva durante la compressione.

Bisogna regolare il pistone, in altezza, in modo che la paletta **QQ'** del pezzo **L'** coincida sopra **L''** alla fine della compressione. A quel momento, la leva si urta ad una resistenza massima. Si disimpegna il cavaliere **C'**, il formatore e

il suo aiutante fanno sbilanciare il cappello prendendolo dalle sue due anse laterale **m**; si può, a quel momento, sformare. Quest'ultima operazione è realizzata dal formatore, però lo sforzo da esercitare sulla leva è di poco conto. Ora, l'angolo **Q** della paletta **QQ'** serve a trasmettere il movimento a **L'** e al pistone. Quando la formella è completamente rilevata, il pistone si trova attaccato ad uno scatto - non rappresentato - che lo sformatore fa scartare con un colpetto secco sopra una maniglia verticale a altezza della tavola.

Risultato del cronometraggio
(prove effettuate a COURCELLES nel dicembre 1919)

Prelevare argilla dal mucchio e gettarle nelle formelle.....	2" 1/4
Pressare.....	3" 3/4
Levare il cappello.....	3/4
Sformare.....	2" 1/2
Totale.....	9" 1/4
Produzione per 8 ore di lavoro effettivo....	6226 mattoni



PRESSA DUBOIS

La pressa DUBOIS, comandata da un volante, è più facile da manovrare rispetto alla HERCULE e permette di conseguenza un rendimento superiore. Si compone ugualmente di una carcassa in profilati con tavola a due formelle. Il pistone scivola in profilati verticali come nella pressa HERCULE e il cappello che copre la formella non è differente da quello della pressa precedente. Attaccando il volante **V**, il formatore fa muovere il pistone con l'intermediario dell'albero **a**, del cilindro **T**, della catena **C** e delle leve **L L' L''**. **L''** è piegata a gomito e articolata in **K**. Il volante è munito di una maniglia **p** sopra la quale l'operaio esercita un movimento energico alla fine della compressione. La leva **L** prende appoggio in **A** alla sommità di una scanalatura con la quale il pistone è tagliato. Questo punto è quasi fisso durante la compressione, la quantità con la quale si schiaccia la terra essendo di 30 a 35 mm.

Quando togliamo il cappello, **L''** essendo venuto a battere in **B**, è il movimento di **L** solo che assicura la formatura dei mattoni sollevando il pistone dal punto **A**.

t è una zeppa alla quale si attacca il pistone in fine corsa; vengono disimpegnati con il pedale **P**.

Risultato del cronometraggio
(prove effettuate a COURCELLES nel dicembre 1919)

Prelevare argilla dal mucchio e gettarla nelle formelle.....	2" 1/4
Pressare.....	3"
Togliere il cappello.....	3/4
Sformare.....	2" 1/2
Totale.....	8" 1/2
Produzione per 8 ore di lavoro effettivo....	6770 mattoni

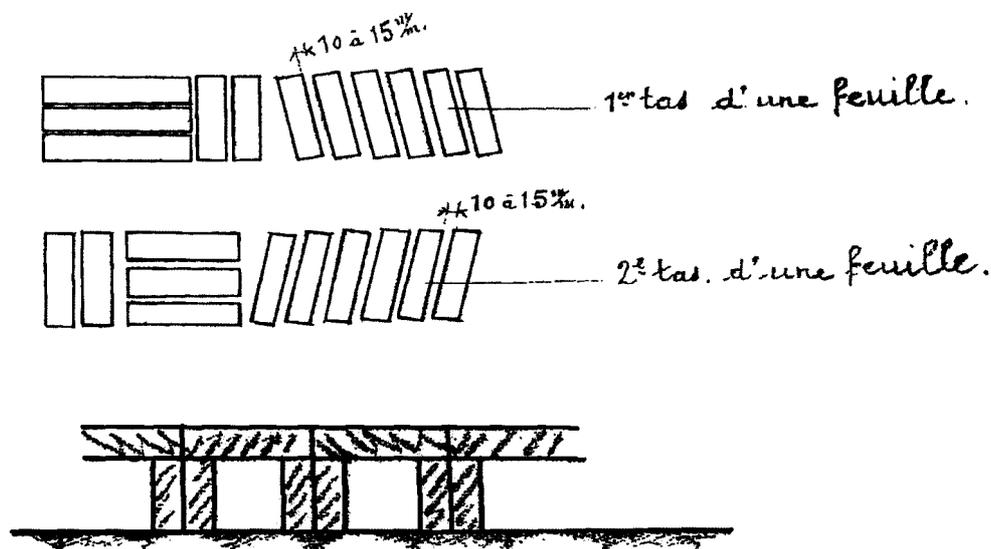
SCHEDA II — Preparazione e cottura dei mattoni in forni da campo

ASCIUGAMENTO DEI MATTONI

Per l'essiccazione, i mattoni sono sovrapposti per costa, in un certo numero di muri verticali molto ravvicinati, chiamati "foglie".

Sotto le "foglie", la cui prima è fermata contro il bordo alto della "piazza", si dispone un letto di paglia.

Si pongono i mattoni per costa, con una lieve inclinazione ogni tanto a destra, ogni tanto a sinistra, in rapporto alla direzione delle foglie (vedere mucchio n° 1 e mucchio n° 2 del bozzetto).



I mattoni di uno stesso mucchio sono separati con delle giunture di 10 a 15 mm mentre due foglie vicine sono distanti di 3 o 4 centimetri.

Le diverse foglie sono collegate fra loro con alcuni mattoni appoggiati a cavallo sopra i vuoti.

Si utilizzano contemporaneamente i 5 posti per assicurare ai mattoni un certo grado di essiccazione prima di caricare nuovi mucchi. Si carica al massimo solo 5 mucchi consecutivi di mattoni freschi per evitare il rischio di deformarli. Una "foglia" comprende 15 mucchi.

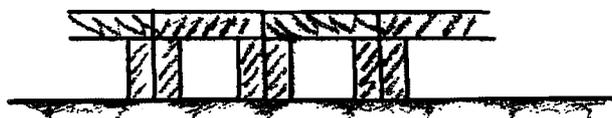
Per stabilire un mucchio di 300.000 mattoni, si avrebbe dunque per "piazza": 60.000 mattoni o 7 foglie di 50 metri di lunghezze circa.

I mattoni messi in spalliera sono protetti in caso di pioggia, con stoini che vengono utilizzati anche nei primi tempi di essiccazione quando il sole è troppo forte.

COTTURA A CATASTA

S'incomincia costruendo una "griglia" sopra un suolo leggermente sopraelevato e ben battuto.

Questa "griglia" è composta di linee di mattoni posati per costa, ricoperte di una fila di mattoni in piano, in modo da formare una serie di condotti paralleli di 8 x 11 cm di sezione trasversale che devono servire all'accensione e all'ammissione di aria nella catasta.



Su questa base, si posano i mattoni di campo, sempre nello stesso verso, la parte lunga perpendicolarmente alla direzione dei condotti. Fra i vari strati s'intercalano il carbone minuto necessario alla cottura.

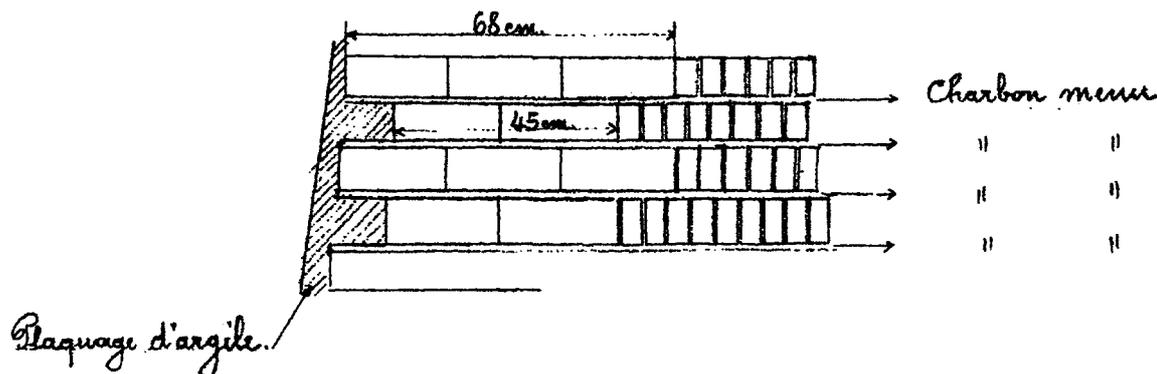
Si accende il fuoco quando la catasta è alta da 70 a 80 centimetri. Per ciò, si accende la piccola legna mescolata a carbone in pezzi che abbiamo messo prima nei condotti.

Si caricano mattoni e combustibile a misura che il fuoco si propaga.

Si foderà con l'argilla le parti della catasta. Di fronte alle pareti che sono le più esposte al vento, si posizionano delle pertiche, degli stoini che proteggono e moderano la cottura.

I mattoni del mucchio superiore, che terminano la catasta, sono posati in piano.

Affinché sia stabile la catasta, le sue pareti sono stabilite con una leggera pendenza, e, lateralmente fino ad una profondità orizzontale di 45 o 68 centimetri, i mattoni sono disposti per costa.



Il carbone, destinato alla mattonaia, si crivella allo staccio con maglie di 15 mm; il granito è impiegato al livello della griglia, poi sul bordo dei diversi mucchi. Si tratta di carbone magro.

Il consumo di combustibile varia da 150 Kg per 1000 mattoni di 22- 11 -7 per le argille più leggere fino a 200 Kg per le argille compatte.

E d'altronde influenzata dal grado di siccità dei prodotti da cuocere.

Per un forno di 300.000 mattoni, l'altezza sarà di 34 mucchi ed entreranno in media in ogni mucchio, 8800 mattoni.

Personale necessario per la cottura

2 carrettieri che trasportano col carretto i mattoni dai posti di essiccazione ai piedi della catasta, dove li passano al primo operaio raccoglitore, e, ugualmente, gli passano il carbone con l'aiuto di panieri,

1 caricatore di carretti o di panieri,

1 operaio raccoglitore posizionato sulla catasta, sul bordo, riceve i mattoni o il carbone dai precedenti e li passa all'aiuto fornaciaio,

1 aiuto fornaciaio che si mette a disposizione del fornaciaio e passa mattoni e combustibile,

1 fornaciaio che dispone i mattoni e sparge il carbone.

Quando la catasta raggiunge 2 metri, serve un operaio raccoglitore supplementare che si posiziona contro la catasta, sopra un'impalcatura. In una catasta ben riuscita di 300.000 mattoni, troviamo come rifiuti:

- 7% per la camicia,

- 5% per la griglia e per il sopra, sia, in totale 12%.

Generalmente, si incorporano i mattoni non cotti o troppo cotti nella griglia, nella camicia o nella copertura di un secondo forno.

SCHEDA III - FORNO CONTINUO TIPO "HOFFMAN"

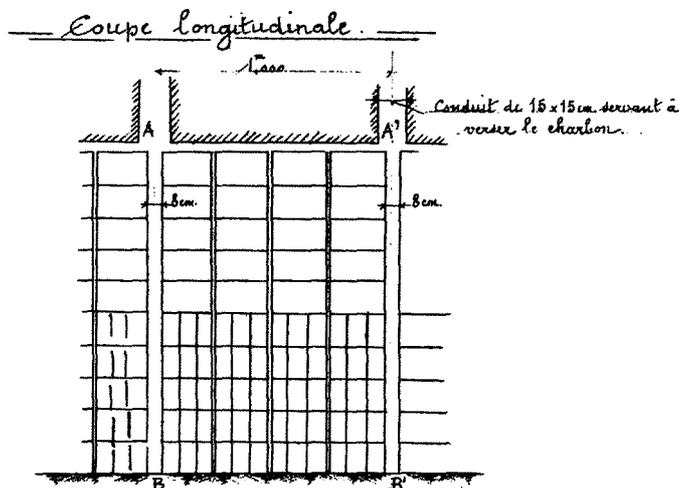
Il forno "HOFFMAN", rappresentato in pianta, permette di cuocere 18000 mattoni in 24 ore.

Presenta 16 porte di caricamento corrispondenti a 16 compartimenti fittizi.

La suola è formata di mattoni ordinari mentre la volta è guarnita di mattoni refrattari; in numerosi forni recenti, la volta è totalmente costruita in mattoni ordinari.

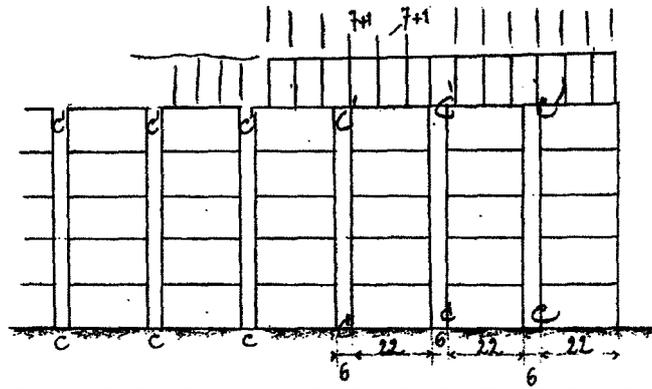
Lo schema indica il modo in cui i prodotti sono disposti per la cottura.

SEZIONE LONGITUDINALE

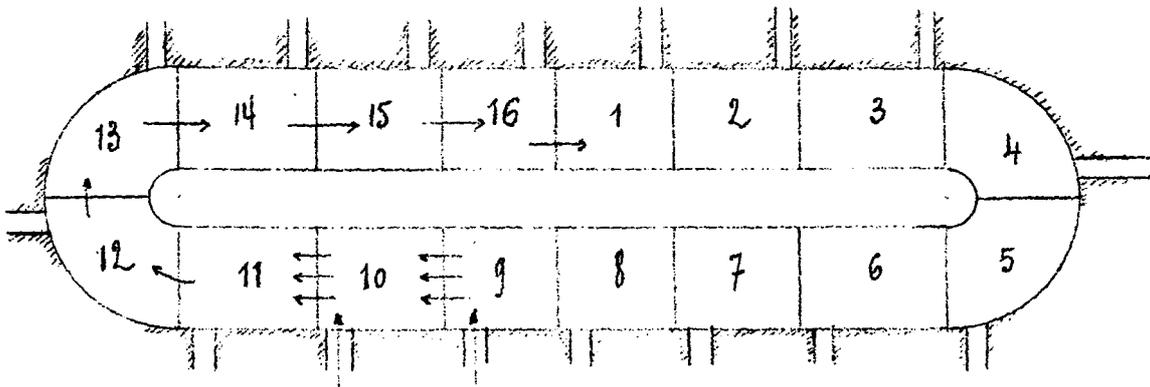


Tutti i mattoni sono accatastati per costa, i primi 5 mucchi perpendicolarmente all'asse delle camere, i mucchi successivi parallelamente a questa direzione.
 AB-A'B' sono delle scanalature presenti ogni metro, che occupano tutte le sezioni trasversali della camera e corrispondono a delle file di cinque condotte verticali quadrate di 15 x 15 cm, praticate nella volta, incappellate di cappelli in ghisa.
 Il combustibile è versato nelle scanalature tramite dei camini.

SEZIONE TRASVERSALE



Vengono praticati nei primi 5 mucchi, dei condotti longitudinali CC' che tagliano ad angolo dritto le scanalature trasversali AB-A'B' figurate nella sezione longitudinale.
 Si impiegano circa 18000 mattoni per camera e si sforna una camera al giorno.



Supponiamo a fuoco la camera n. 1 ci si versa il carbone tramite i camini "ad hoc".
 Lo sfornamento ha luogo al n. 10; il n. 5 o i nn. 5 e 6, seguono i bisogni del tiraggio, sono in comunicazione con il camino.
 Il n. 9 è vuoto e inforniamo nel n. 8.
 L'aria necessaria alla combustione penetra dalle porte di infornamento, 8-9 e 10, e passa scaldandosi attraverso i mattoni cotti di 1-12-13-14-15 e 16.
 Quando una camera piena di mattoni crudi, viene separata dalla camera vicina vuota che sarà infornata l'indomani, con l'aiuto di un foglio di carta grigia che si attacca con l'argilla.
 Ugualmente, si chiude la porta d'infornamento con una muratura sommaria con una poltiglia di argilla.
 Il passaggio dei gas verso il camino si effettua alla camera 5 (o 5 e 6) dal condotto di 55 x 55 realizzato al raso della suola nel muro longitudinale esteriore e la condotta più piccola di 15 x 15 che è praticata di fronte alla precedente nel muro longitudinale interiore. I due condotti di ciascuna camera si riuniscono ad un camino verticale che comunica con il condotto principale che porta i gas alla ciminiera.
 I registri sono delle chiuse circolari che sono posate sopra i camini verticali a gas delle differenti camere; sono sospesi a degli alberi filettati con volante manovrati sopra al forno.
 Quando si vuole avanzare di una camera il tiraggio, si manovrano di conseguenza i registri e la carta grigia, che divide la nuova camera messa in circuito dalla precedente, prende fuoco.
 Ecco un'analisi del carbone impiegato in alcune aziende:

Umidità	0,5 %
Materie volatili	22,3 %
Carbone fisso	74,6 %
Ceneri	<u>2,6 %</u>
	100 %

Si bruciano da 100 a 125 Kg a 35% di frammenti di questo carbone per 1000 mattoni di 22-11-7.

La cottura è tuttavia meno regolare nelle camere curve delle estremità del forno, Così, si costruiscono attualmente dei forni rettangolari a 18 compartimenti (Forno SIMON).

Per assicurare il funzionamento del forno, servono:

- 1 sorvegliante,
- 3 caldaisti, ossia 1 per postazione,
- 2 infornatori,
- 2 sfornatori,

più il personale necessario per il trasporto dei mattoni dal luogo di essiccazione al forno e per la rimozione dei mattoni cotti.

Il forno è naturalmente completato con un sistema di vie DECAUVILLE che servono al trasporto dei prodotti e di un pontile per il carbone, ma queste disposizioni variano a seconda dei luoghi.

Nel forno continuo dell'Azienda di HENNUYERES, che servono soprattutto alla cottura delle tegole, ogni camera è provvista di un focolaio a griglia piazzato sotto la suola. Il sopra del forno è allora libero e serve all'installazione di un essiccatoio a movimento continuo.

I mattoni sono depositati sopra dei vagoncini a ripiani che circolano con un movimento lento nei corridoi ad aria calda che costituiscono l'essiccatoio.