



PATRIMONIO ITALIANO IN PORTOGALLO

UN VIAGGIO NEI SECOLI XV-XX

a cura di
Nunziatella Alessandrini, Mariagrazia Russo, Gaetano Sabatini



Con il supporto di



Patrimonio Italiano in Portogallo. Un viaggio nei secoli XV-XX

a cura di

Nunziatella Alessandrini, Mariagrazia Russo, Gaetano Sabatini

ISBN 979-12-5953-076-9 (cartaceo)

ISBN 979-12-5953-196-4 (digitale Open Access)

Copertina: rielaborazione dell'affresco *Madonna di Loreto* di Pedro Alexandrino nella Chiesa degli Italiani a Lisbona, foto originale di Stefanos Antoniadis.

Editore

Anteferma Edizioni Srl
via Asolo 12, Conegliano, TV
edizioni@anteferma.it

prima edizione

marzo 2025

Copyright



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons
Attribuzione - Non commerciale - No opere derivate 4.0 Internazionale

Leonardo Turriano e la produzione in fabbrica in Portogallo nel primo quarto del XVII secolo¹

Il suo contributo al complesso tecnologico-militare di Barcarena (Oeiras)

JOÃO LUÍS CARDOSO

Universidade Aberta / Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras / ICArEHB Centro Interdisciplinar de Arqueologia e Evolução do Comportamento Humano (Universidade do Algarve)

Contesto

La produzione della polvere da sparo (una miscela di carbone, zolfo e salnitro) è chiaramente documentata in Portogallo almeno dalla metà del XV secolo: diversi maestri della polvere da sparo erano conosciuti già durante il regno di D. João II (Viterbo, 1896). Ma le prime disposizioni finalizzate allo stoccaggio della polvere da sparo risalgono al regno di suo padre, D. Afonso V, di cui si conoscono lettere regie datate 1442 e 1443. Dato il pericolo di esplosione associato alla polvere da sparo, i primi divieti per limitarne lo stoccaggio urbano risalgono alla stessa epoca. Nel 1470, come luogo di deposito obbligatorio è menzionata per la prima volta la Torre delle Polveri, corrispondente a un edificio sul Tago, da dove la polvere da sparo poteva essere direttamente caricata ed esportata.

Sotto quest'aspetto, di particolare importanza è la documentazione iconografica evidente negli arazzi di Pastrana, che rappresentano la conquista della roccaforte di Arzila da parte dei portoghesi nel 1471. Nel secondo arazzo, che rappresenta *L'Assalto*, sono presenti diverse bocche da fuoco la maggior parte corrispondente a bombarde di ferro con i loro scudi protettivi (mantelli), manovrate da bombardieri con guanti di cuoio lunghi fino ai gomiti, uno dei quali sul punto di dar fuoco alle polveri (Rubim, 1994).

La produzione di polvere da sparo nel Regno doveva essere già una realtà importante al tempo di D. João II. Nel 1486, i Re Cattolici chiesero aiuto al monarca portoghese per ottenere il successo nell'assedio di Malaga, ed egli inviò gratuitamente una caravella carica di polvere da sparo e salnitro, decisiva per la vittoria (Viterbo, 1896).

L'espansione d'oltremare, nella prima metà del XVI secolo, avrà aumentato notevolmente la produzione di polvere da sparo, per cui divenne indispensabile importare da oltremare alcuni ingredienti che non esistevano

¹ La traduzione del testo dal portoghese è stata effettuata da Roberto Salvatore Peresio.

nel Regno, come il salnitro, proveniente dall'India (Quintela, Cardoso e Mascarenhas, 2000) (fig. 05).

In effetti, i portoghesi furono pionieri nella costruzione di fabbriche per la produzione di polvere da sparo nei loro territori d'oltremare. Sousa Viterbo (1896) registrò, fin dalla prima metà del XVI secolo, due unità a Goa, Chaul e Baçaim. Utilizzando tanto il sistema a mola che quello a pestello. Questa considerevole attività condusse a un periodo di grande produzione degli arsenali indiani, soprattutto al tempo di Nuno da Cunha (1529-1538). Questa realtà si prolungò nel XVII secolo. Nel 1630 fu completata a Panelim, vicino a Goa, un'importante fabbrica di polvere da sparo, che riforniva le fortezze dell'Africa Orientale Portoghese e anche quelle dell'Estremo Oriente, che inizialmente utilizzavano macchine a pestello, probabilmente simili a quelle di Barcarena e di altre fabbriche peninsulari, come quella di Villafeliche (Saragozza), risalenti al XVIII secolo (Tascón *et al.*, 1993).

Anche per quanto riguarda il Brasile si conosce un'abbondante documentazione che dimostra che la produzione locale di polvere da sparo iniziò probabilmente alla fine del XVI secolo, alla cui epoca risale il registro del maestro di salnitro Manuel de Padilha a Salvador da Baía; Poco tempo dopo, una fabbrica di polvere da sparo fu costruita anche a Rio de Janeiro.

A metà del XVI secolo esistevano anche una fabbrica di polvere da sparo sull'isola di Terceira (Azzorre), e una anche a Ceuta. In conclusione, tra la prima metà del XVI secolo e l'inizio del XVII, sorsero con notevole successo numerose fabbriche di polvere da sparo in diversi territori fuori dal Regno, ubicate in luoghi strategici per rifornire le fortezze e le flotte che assicuravano i commerci marittimi.

Leonardo Turriano e Barcarena

Leonardo Turriano (Cremona, 1550 ca.: Lisbona (o Coimbra?), 1629) era figlio del capitano cremonese Bernardino Turriano. Giovanissimo, ebbe l'opportunità di frequentare a Praga la corte di Rodolfo II, un Asburgo che tra il 1563 e il 1571 visse alla corte di suo zio Filippo II di Spagna, e che dal 1576 occupava il trono imperiale. In qualità d'ingegnere, Leonardo Turriano avrà avuto lì l'opportunità di convivere con grandi scienziati come Tycho Brahé e Keplero, perfezionando le sue conoscenze scientifiche e artistiche, per via anche dei legami che continuò a coltivare con la natia Italia e il cui perfezionamento costituirono una costante della sua vita d'ingegnere specialista in fortificazioni.

Nel 1582 Leonardo Turriano lascia Praga, inviato dall'imperatore Rodolfo II alla corte di Filippo II, probabilmente accompagnando il seguito dell'imperatrice Maria, sorella di Filippo II e vedova di Massimiliano II, genitori di Rodolfo. Fu così che, nel 1582, Turriano si presenta al Re, che allora si trovava a Lisbona, per mettersi al suo servizio (Moreira, 2010, p. 123).

Non è possibile in questo lavoro affrontare i notevoli contributi nel campo dei vari aspetti dell'ingegneria meccanica e di altri ambiti scientifici ai quali Leonardo Turriano contribuì in modo decisivo, con particolare attenzione per la scienza delle fortificazioni, la vulcanologia, l'etnografia, la poesia, che

fanno di Turriano l'espressione compiuta di uno spirito tardo rinascimentale (Moreira, 1998; 2010; 2023); infatti, questa personalità poliedrica continua a sorprenderci, in ambiti fino ad ora quasi sconosciuti, come l'astronomia, essendo stato scoperto molto recentemente un suo codice fino ad allora rimasto inedito sulla cosmologia intitolato *De la idea del firmamento* con magnifici disegni dello stesso (Cámara Muñoz e Garía Hourcade, 2023).

Fu questa personalità che ricoprì dal 1591, sempre con nomina di Filippo II (Filippo I del Portogallo), e della cui residenza nella città di Lisbona si conosce la localizzazione (fig. 01), la carica di Ingegnere Capo del Regno, che, nel giugno 1619 ebbe un ruolo importante nei preparativi per l'arrivo a Lisbona del re Filippo III (Filippo II del Portogallo).

Lisbona era allora una delle città europee più cosmopolite e grandiose, al punto che si pensò di trasferirvi la corte di Madrid, recentemente insediata in quella città. Nell'ambito dell'Unione Iberica, ricopriva il ruolo di viceré (o governatore) del Portogallo quello che si dimostrò sempre protettore di Leonardo Turriano: si trattava del marchese di Alenquer, conte di Salinas e duca di Francavilla, Don Diego de Silva e Mendoza (in portoghese Dom Diogo da Silva) che, pur essendo portoghese di origine, era poco amato dal popolo e avversato dalla nobiltà, poiché non lo considerava portoghese e nemmeno di sangue reale, come si conveniva a un viceré. In effetti, la prossimità di Leonardo Turriano a questo Viceré lo rendeva un personaggio compromesso in alcuni ambienti, nonostante avesse una vita sociale molto intensa a Lisbona.

La collaborazione di Leonardo Turriano nei preparativi per l'accoglienza di Filippo III (Filippo II del Portogallo) che entrò trionfalmente a Lisbona il 29 giugno 1619, fu determinata nel 1617, in aggiunta alle altre funzioni già di sua competenza esercitate nel Regno. Fu in questo frangente che il Consiglio delle Finanze incaricò l'Ingegnere Capo del Regno di costruire a Barcarena un dispositivo per la fabbricazione della polvere da sparo, con lettera datata 21 ottobre 1617 (Arquivo Histórico Ultramarino, codice 31, foglio 62 (Gomes e Cardoso, 2005, pagg. 93, 124).

Il complesso di fabbriche di Barcarena era situato in un sito isolato, sul fondo di una vallata, dove l'acqua scorreva tutto l'anno, il che, insieme alla vicinanza dell'estuario del Tago, a circa 5 km, e di Lisbona, a circa 12 km, costituivano condizioni logistiche e strategiche importanti (fig. 02).

Il 18 gennaio 1618 il macchinario progettato dal Turriano era nelle condizioni di entrare, di lì a poco, in funzionamento, con la conseguente assoluta necessità di disporre, in tempi brevi, del salnitro importato dall'India, su insistenza del monarca, evidenziata nella corrispondenza già pubblicata (Gomes e Cardoso, 2005; Cardoso, 2023).

L'importanza che Filippo III (Filippo II del Portogallo) dava alla produzione della polvere da sparo in Barcarena è documentata dalla corrispondenza inviata al Consiglio delle Finanze e dalla visita del sovrano a Barcarena, precedente il suo ingresso trionfale a Lisbona, il 29 giugno 1619, come riportato da João Baptista Lavanha (BNP, Riservato, n. 23 João Baptista Lavanha, Viaggio della Cattolica Real Maestà Del Re D. Filipe II N.S, nel Regno del Portogallo ed elenco dei solenni ricevimenti ivi effettuati, 1622, p. 8).



01. Casa di Leonardo Turriano in Lisbona. Vista della parte posteriore su Largo de Jesus, si nota il terrazzo dell'osservatorio, così considerato da R. Moreira. Foto di B. L. Ferreira



02. Le quattro fabbriche delle polveri da sparo progettate e costruite da Leonardo Turriano in Barcarena, al centro. Foto degli anni '60. Arquivo da CMO, foto di J. L. Cardoso

Tuttavia, lo spazio dell'officina in cui fu prodotta la polvere da sparo a Barcarena, nel giugno del 1619, difficilmente corrisponderebbe all'edificio progettato da Leonardo Turriano alla fine del 1617 o all'inizio del 1618 e ancora oggi lì esistente. Appare evidente, infatti, la difficoltà, per non dire l'impossibilità, di realizzare un simile edificio in così poco tempo, come già in precedenza ammesso (Cardoso, 2021). Difatti è importante tenere presente, oltre alle grandi dimensioni, l'elevata complessità costruttiva dell'opera, dal punto di vista tecnico, architettonico e strutturale, derivante dalle esigenze legate alle sue stesse funzioni, che richiedono una solida struttura in muratura adeguata per resistere all'effetto delle vibrazioni indotte dalla rotazione delle mole sulle piastre, azionate da potenti macchinari idraulici posti nel sottosuolo. Tali requisiti sono, infatti, magnificamente testimoniati dalla robustezza e dalla qualità della loro esecuzione: è il caso delle camere a volta interrate, dove erano alloggiati i sistemi che trasmettevano il movimento rotatorio alle mole, poste sotto il piano terra dell'edificio. Le vaste dimensioni dell'opera richiedevano una particolare attenzione alla stabilità, testimoniata dalla robustezza dello spigolo osservato in uno dei suoi angoli, formato da grandi blocchi di calcari duri di origine marina del Cretacico, provenienti dalle vicine cave, che si estendevano all'intera opera (fig. 03), in contrasto con l'eleganza della parte superiore dello stesso angolo, corrispondente a una sopraelevazione relazionata all'intervento di recupero dell'edificio effettuato intorno al 1729 da António Cremer.

E quindi possibile ipotizzare che, inizialmente, nel 1618, potrebbe essere stata realizzata l'installazione provvisoria di un'apparecchiatura per la fabbricazione della polvere da sparo ideata da Leonardo Turriano, per rispondere all'urgenza del Re di disporre della polvere da sparo di Barcarena, nello stesso tempo in cui si dava inizio alla costruzione dell'edificio monumentale ancora oggi esistente e in corso di esecuzione al momento della visita reale.

Comunque sia, fu Leonardo Turriano a introdurre in Portogallo la tecnologia per macinare e dare consistenza alla polvere da sparo mediante mole da frantoio, ispirandosi sicuramente al famoso libro tecnico, che ebbe ampia diffusione, pubblicato poco tempo prima, nel 1607, dall'ingegnere italiano Vittorio Zonca *Novo Teatro de Machine ed Edifice*.

Per comprendere l'importanza dell'intervento di Leonardo Turriano in Barcarena, il codice 12892 della BNP è un tassello fondamentale².

Da esse si evince che il progetto di Turriano prevede due varianti riguardanti il meccanismo delle mole, illustrate in due disegni prospettici molto espressivi: una, utilizzando una cremagliera (fig. 04); un'altra una vite senza fine (fig. 05), in entrambi i casi con lo scopo di trasformare il movimento rotatorio orizzontale della ruota del mulino ad acqua in un movimento rotatorio verticale che, al piano terra del laboratorio, faceva girare le mole. Anche se non si sa esattamente quale delle soluzioni sia stata adottata in Barcarena, è molto probabile che si tratti della soluzione a cremagliera, poiché è quella

² Si ringrazia la Direzione della Biblioteca Nazionale del Portogallo per aver fornito, su richiesta dell'autore, le riproduzioni delle pagine da 83 a 89 di questo codice.



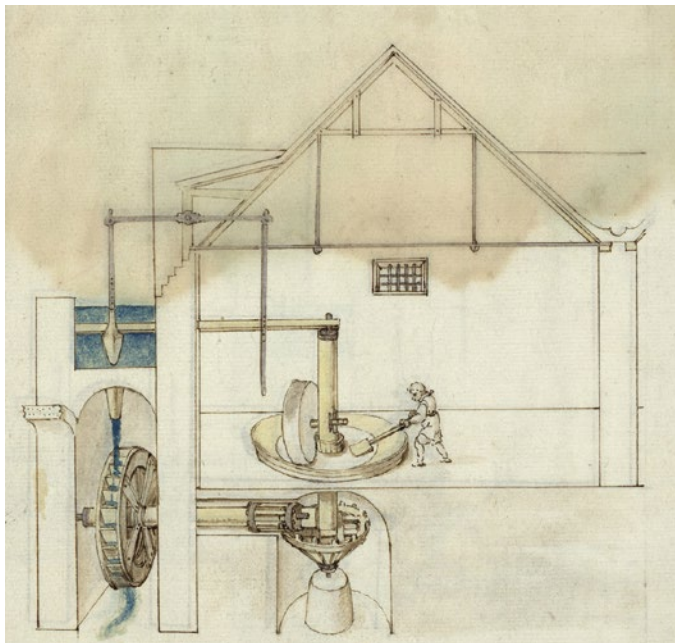
- 03.** Spigolo dell'edificio della fabbrica della polvere progettata e costruita in Barcarena da Leonardo Turriano, si notano le due fasi costruttive: la più antica, corrispondente all'edificio originario del 1618/1619; la più recente, relativa alla rimodellazione di António Cremer, del 1725-1729, con la corrispondente sopraelevazione.

più volte documentata in tutti e quattro i dispositivi progettati e realizzati all'interno dell'officina. Inoltre, la soluzione a vite senza fine sarebbe stata molto più fragile e soggetta a surriscaldamento derivante dall'attrito, cosa che avrebbe reso irrealizzabile il suo utilizzo pratico, e va quindi interpretata, semplicemente, come espressione dello spirito creativo di Turriano.

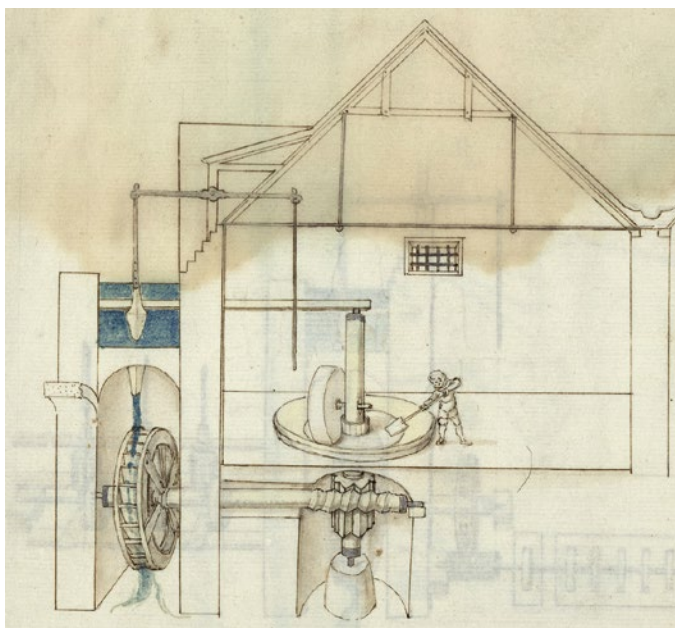
Un'innovazione di Turriano, che si differenzia da quella prescritta da Vittorio Zonca, è l'utilizzo di piastre di bronzo e non di pietra, per ridurre l'attrito con le mole in pietra e ridurre così il pericolo di deflagrazioni della polvere da sparo.

La fabbrica, all'epoca, costituiva un unico spazio, dove erano collocate le quattro mole. Si tratta, in fondo, degli stessi spazi e delle stesse attrezzature che furono, sostanzialmente, mantenuti fino all'abbandono della produzione di polvere da sparo nella fabbrica di Turriano negli anni '20 del XX sec., ossia, trecento anni dopo l'entrata in funzionamento. Ciò significa che l'attuale edificio ha sostanzialmente mantenuto le caratteristiche che gli furono date dal Turriano, corrispondendo quindi a un'opera originale del grande ingegnere, valorizzata perché sono noti i disegni, di grande rigore, che ne precedettero l'esecuzione.

Il testo che accompagna i disegni non è databile prima del 1621, data della partenza di Leonardo Turriano da Barcarena, come da lui stesso dichiarato. Pertanto, è molto probabile che questo codice sia stato scritto da Leonardo Turriano già con Filippo IV (Filippo III del Portogallo) al potere dal 1621, a futura memoria, avvalendosi dei disegni prima realizzati come giustificazione



04. Disegno in prospettiva di Leonardo Turriano, rappresentando la variante con il ricorso al sistema di trasmissione del movimento con cremagliera. Codice 12892 della BNP, fg. 84



05. Disegno in prospettiva di Leonardo Turriano, rappresentando la variante con il ricorso al sistema di trasmissione del movimento con vite senza fine. Codice 12892 della BNP, fg. 85

al sovrano di quanto restava da fare a Barcarena, in vista dei nuovi incarichi che gli furono assegnati, sempre molto ben retribuiti, e in qualità di Ingegnere Capo del Regno del Portogallo, incarico che mantenne fino alla sua morte nel 1629. Già sessantenne, il suddetto incarico fu ricoperto in aggiunta, per ordine reale del 18 settembre 1626, all'incarico di Ingegnere Ispettore sulle fortificazioni in Spagna, Italia e India, dimostrando che, a Madrid, il suo prestigio rimase intatto, sicuramente grazie ai buoni uffici del Marchese di Alenquer rimasto alla corte madrilenica.

Per il suo interesse, si trascrive integralmente il testo del suddetto Codice, relativo alla Fabbrica di Polvere da sparo di Barcarena (fronte pagina 83 del codice BNP 12892):

“Nei dintorni di Barcarena, che è un luogo in una valle amena a due leghe da Lisbona; costruì una casa con quattro mulini ad acqua per ottenere polvere da sparo che tra giorno e notte macina ciascuno quattro quintali senza nessun rumore di mazze: solo si vede la pietra che macina perché le macchine degli ingranaggi sono sotto terra e ciascuna produce un valore di cento ducati in un giorno e una notte: la polvere da sparo di migliore qualità sul mercato”.

Ancora oggi il luogo presenta le stesse caratteristiche che Turriano conobbe e descrisse.

Le Ferrarias d'El-Rey

Il più antico documento conosciuto relativo alla costruzione dell'edificio delle Ferriere sulla sponda sinistra del fiume Barcarena, a circa 300 m a monte della polveriera di Leonardo Turriano e sulla stessa sponda sinistra del fiume Barcarena, risale al 1487, datato Santarém, 13 novembre, in cui il re D. João II ordina che Pero Anes, muratore, e Lopo Vaz, falegname, non siano dirottati ad altri lavori (Viterbo, 1907, p. 148).

Sebbene fosse nota la fondazione di questo stabilimento produttivo da parte di D. João II fin dalla pubblicazione di questo documento nel notevole studio di Sousa Viterbo, restava da conoscere la sua esatta localizzazione in sito, di cui si era ormai perduta la memoria.

Nel 2005 fu proposta dallo scrivente coautore (Gomes e Cardoso, 2005), la localizzazione dell'edificio delle Ferriere sul terreno, sulla base di un confronto tra planimetrie di epoche diverse, collocandolo sulla sponda sinistra del fiume Barcarena. In base alle indagini svolte all'epoca, si concluse che l'edificio delle Ferriere fu trasformato nel 1695 in un laboratorio per la produzione di polvere da sparo, con due mole da frantoio, documentate nel progetto commissionato da Martinho de Melo e Castro nel 1775 (Gomes e Cardoso, 2005, fig. 17) e in seguito inglobato nell'ampliamento del complesso opificio realizzato dal Tenente-Generale Bartolomeu da Costa, alla fine del XVIII secolo.

Per confermare tale ipotesi si è dovuto procedere alla spicconatura delle pareti in zone critiche del suddetto edificio, al fine di individuare indiscutibili

preesistenze architettoniche; i lavori sono stati eseguiti nel 2006 e nel 2007 (Gomes e Cardoso, 2007). Tali lavori hanno consentito di verificare l'esistenza di almeno due fasi costruttive nella parete esterna settentrionale dell'edificio. La fase più antica è attribuibile al XV secolo o, più probabilmente, al XVI secolo, periodo di massimo splendore dell'attività delle Ferriere, al tempo di D. Manuel (1495-1521) e D. João III (1521-1557) (Gomes e Cardoso, 2005), confermata nella galleria sotterranea posta sotto il canale dove erano installate le ruote dei mulini ad acqua che azionavano i diversi meccanismi delle Ferriere. A questa fase costruttiva dell'edificio si riferisce lo scudo delle armi reali di D. Manuel o dell'inizio del regno di D. João III posto alla fine del XVIII secolo sul portone esterno del recinto relativo all'ampliamento della fabbrica eseguito dal Tenente-generale Bartolomeu da Costa. Questo scudo avrebbe dovuto integrare la facciata principale originaria del palazzo delle Ferriere, sostituita da quella adesso esistente.

La localizzazione in sito, compiuta con successo, dell'antico edificio delle Ferriere giustificò l'esecuzione di scavi archeologici al suo interno. Questo fu l'obiettivo dell'intervento realizzato nel 2009, diretto dallo scrivente (Cardoso e Gomes, 2012; Cardoso, 2021). Gli scavi si sono concentrati su uno dei due laboratori rappresentati nella pianta del 1755, attualmente il secondo sul lato est, che dall'archeologia è risultato corrispondere a parte dell'edificio delle Ferriere.

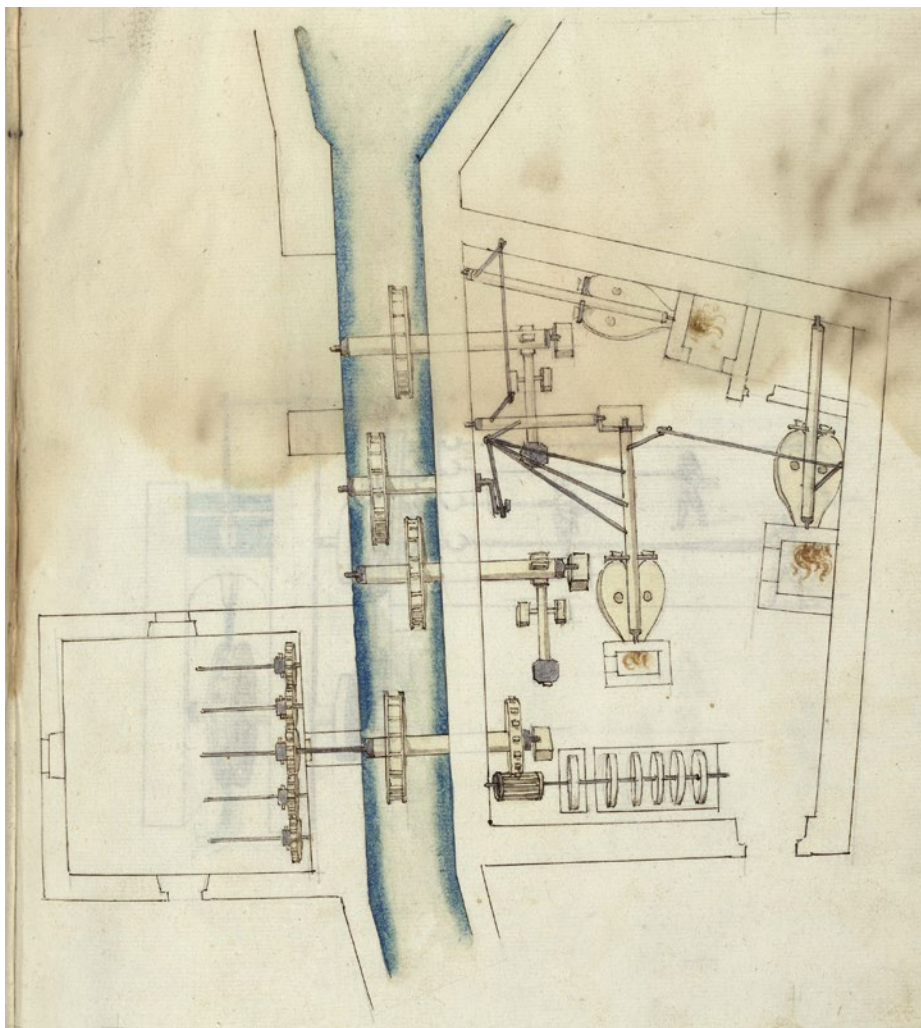
A una profondità di oltre 2 m fu identificato uno strato basamentale, di colore nero, con abbondanti carboni e scorie ferrose, tra cui blocchi di ferro in pasta di manioca, prove evidenti della pratica della metallurgia del ferro in quel sito. Fu quindi individuato il piano di calpestio originario delle Ferriere, e la porta che conduceva, in una determinata epoca, all'esterno dell'edificio. Il rinvenimento di uno dei cardini di ferro appartenenti alla stessa, sul pavimento originario all'interno dell'edificio, ha confermato tale conclusione.

Fu confermata così l'ubicazione del vecchio edificio delle Ferriere di Barcarena, la cui attività continuò, con interregni e vicissitudini, fino al 1695, in stretta connessione con l'attività della stessa fabbrica di polvere da sparo, con la quale costituiva un'unica realtà.

È nell'ambito del recupero delle Ferriere, in abbandono nel 1618, anno in cui Turriano arrivò a Barcarena, che si può comprendere il suo intervento. Una preziosa pianta da lui realizzata ci permette di conoscere la disposizione dei dispositivi che la componevano, corrispondente alla pagina 87 del codice già citato, pubblicata per la prima volta dallo scrivente nel 2005 (Gomes & Cardoso, 2005, fig. 9) (fig. 06).

Non è noto se Leonardo Turriano abbia mai visto tutti questi apparecchi in funzione viste le difficoltà vissute e da lui stesso raccontate. È del seguente tenore il testo di Leonardo Turriano riguardante le Ferriere, a seguito delle considerazioni presentate sulla fabbrica di polvere da sparo (fronte pagina 83 del codice BNP 12892):

“Vicino a detti mulini sullo stesso ruscello è un'altra casa che chiamano le Ferriere dove in altri tempi si sollevano fare corpi d'armi per archibugi e moschetti per quelli che s'imbarcavano nelle armate, ordinaì la



06. Pianta della Casa delle Ferriere, con tutte le sue apparecchiature, disegnata da Leonardo Turriano . *Codice 12892 della BNP, fg. 87*

riparazione di detta casa, e delle macchine, e mantici, per funzionare, come in passato, e perché in questo tempo potevano essere di più aiuto nel fare chiodi per le navi dell'India: feci aggiungere un maglio con il quale funzionando tre magli si economizzavano tre ducati al giorno. Ma l'uso di essi non fu corretto, e la persona che li aveva in carico per portare l'acqua per i suoi mulini ha lasciato tutto disperdere: insieme aggiungeva la macchina per forare archibusi, e moschetti, come sembra nelle tracce seguenti, che non ebbe effetto, perché col cambiamento dei governatori si cambiano i governi e quelli succeduti al Marchese di Alanquer non diedero seguito ai loro buoni pensieri,

salvo che causarono disordini in questo Regno, e non comprare il merciume della Germania, ma non si cambiarono le macchine, che continuarono a produrre con la stessa acqua, come la polvere da sparo e i chiodi”.

Questo documento sarà stato scritto dallo stesso Leonardo Turriano dopo la sua partenza da Barcarena nel 1621 o 1622, con lo scopo di registrare i servizi ivi prestati, giustificando al tempo stesso l'impossibilità di aver eseguito i miglioramenti voluti, per scarsa volontà dei governatori portoghesi succeduti al marchese di Alenquer e la cattiva gestione da lui segnalata dell'impresa dopo la sua partenza. Il documento in questione fu certamente scritto con l'intento di essere presentato a Madrid a Filippo IV (Filippo III del Portogallo) per giustificare l'incarico da lui ricoperto di Ingegnere Capo del Regno e le prebende a esso legate, aumentate nel 1626, come sopra detto, su iniziativa del Re stesso.

Alcune apparecchiature potrebbero, infatti, non essere state costruite all'epoca di Turriano. È il caso del terzo maglio cui allude Turriano, che non è rappresentato nella pianta da lui elaborata. Si ritiene che il disegno degli interni dell'officina delle Ferriere che non prevede un simile dispositivo, corrisponda alla situazione delle Ferriere che Turriano avrà messo in funzione, come da lui stesso espressamente dichiarato: “[...] ordinai la riparazione di quella casa, e delle macchine, e macine, per funzionare, come in passato [...]” .

La produzione di chioderia per la costruzione di navi per l'India era la priorità immediata di Turriano, più della fabbricazione di armi da taglio o da fuoco, che, secondo lui, potevano essere importate dalla Biscaglia. Questa produzione, infatti, non comportava particolari difficoltà, poiché i nastri di ferro erano sezionati e poi martellati per ottenere chiodi di dimensioni variabili secondo il loro utilizzo nella cantieristica navale.

L'utilizzo in Barcarena, nel XVI secolo, della tecnologia basca nella fabbricazione delle armi, fu presto recuperato dopo l'allontanamento di Turriano dalla direzione tecnica della fabbrica di Barcarena.

Compito essenziale degli armaioli di Barcarena era la rettifica delle canne degli archibugi e dei moschetti, che era eseguita nella “officina per perforare”, rappresentata nel progetto di Leonardo Turriano, apparentemente aggiunta all'edificio originario, e di cui sono state rinvenute tracce negli scavi effettuati nel 2009, ma che non sarà stata costruita nella sua epoca. Infatti, la fabbricazione di canne di moschetto e di archibugi fu possibile solo dopo la costruzione della suddetta officina, che permise finalmente di produrre armi da fuoco in grandi quantità, dal 1630/1631, dopo la morte di Turriano, avvenuta nel 1629.

Secondo i disegni esistenti, furono prese in considerazione due scelte, una in cui cinque succhielli ruotavano orizzontalmente; un'altra, in cui tre succhielli ruotavano verticalmente. Non si sa quale di queste due fu scelta, ma una stampa tratta dall'opera *Espingarda Perfeyta*, pubblicata a Lisbona nel 1718, rappresenta il dispositivo con i succhielli disposti orizzontalmente, posizione che in realtà era più facile e comoda per l'artigiano. Anche questa può essere considerata un'innovazione tecnica introdotta da Leonardo Turriano nel complesso di Barcarena. Il Museo delle Polveri Nere conserva

due archibugi di Barcarena della seconda metà del XVII secolo, realizzati con questa tecnologia.

Infine, era desiderio di Filippo IV (Filippo III del Portogallo) che in Portogallo si producessero corde (cime) per le navi militari, con “lino della terra” (non è chiaro in che luogo fosse stata prevista tale lavorazione). Turriano, come risposta a questa richiesta, progettò due macchine per la produzione delle cime, mediante torsione delle fibre di lino prodotta dalla rotazione dei ganci cui erano fissate, azionati da ruote idrauliche come illustrato in due suoi disegni, che differiscono solo per il numero di cavi che erano prodotti contemporaneamente, secondo il numero di artigiani coinvolti, rispettivamente quattro o dodici per ciascun apparecchio.

Anche questo progetto non ebbe seguito a Barcarena, come afferma lo stesso Turriano, anche se riferisce che le linee guida dei Governatori succeduti al Marchese di Alenquer furono nel senso che tale lavorazione avvenisse nel Regno, come, infatti, avvenne dopo il suo allontanamento, anche se non si sa dove.

Conclusioni

L'intervento di Leonardo Turriano in Barcarena può adesso essere conosciuto nel dettaglio attraverso il testo e le illustrazioni che compongono il Codice 12892 della BNP, le cui ultime pagine sono dedicate a Barcarena, e che furono pubblicati integralmente per la prima volta dallo scrivente nel 2005 (Gomes e Cardoso, 2005). Si tratta di un prezioso documento che permette di seguire, in successione, i tre obiettivi principali della sua azione, che possono essere così sintetizzati: la fabbricazione della polvere da sparo, la produzione di chioderia e armi da fuoco, e, infine, la produzione di cime per le navi della flotta.

La destituzione del viceré D. Diogo da Silva, mal visto dalla maggior parte della nobiltà portoghese, nel 1621, anno dell'ascesa al trono di Filippo IV (Filippo III del Portogallo), dettò un rapido allontanamento dal suo incarico di Barcarena, a scapito delle innovazioni che egli aveva progettato ed era sul punto di realizzare in Barcarena. Dopo la partenza di Leonardo Turriano da Barcarena, nel 1621 o 1622, la fabbrica della polvere da sparo andò incontro a un rapido declino, con la successiva chiusura dei mulini. Questa situazione costrinse al riutilizzo della vecchia fabbrica a pestelli, lì già esistente, che fu riattivata negli anni Trenta del Seicento, sebbene fossero noti gli inconvenienti, rispetto all'utilizzo delle mole. In futuro sarà importante conoscere la data di costruzione di questa fabbrica, che con ogni probabilità potrebbe risalire al XVI secolo: si tratta di una questione scientifica rilevante su cui è importante continuare a indagare.

Anche le Ferriere meritano attenzione, ma il progetto che mirava alla loro riattivazione, consentì solo che fosse lì prodotta chioderia, di vitale importanza per le costruzioni navali. Inoltre il suo progetto per la produzione di cime e cordame fu utile, nel senso che poco tempo dopo il suo allontanamento il sito sarebbe stato utilizzato per questo scopo, come avvenne per la produzione di armi da fuoco.

Nel breve periodo della sua permanenza in Barcarena, Leonardo Turriano dimostrò chiaramente le sue capacità tecniche di Ingegnere Capo del Regno,

incarico che ricoprì dal 1591, allora per nomina di Filippo II, e che mantenne fino alla morte, avvenuta nel 1629, già nel regno di Filippo IV (Filippo III del Portogallo).

Le strutture idrauliche sia per la fabbricazione della polvere da sparo, sia per la fabbricazione di armi e chioderia, ma anche per la produzione di cime, da lui progettate per il complesso tecnologico-militare di Barcarena di fondazione regia nel XV secolo, costituiscono un fiore all'occhiello della sua lunga storia, una delle più notevoli e longeve d'Europa, poiché operò ininterrottamente per più di 500 anni (1487-1988).

In conclusione, come ingegnere progettista di macchine idrauliche, l'eccellenza dell'opera di Leonardo Turriano è ben evidente in Barcarena ma ancora poco valorizzata, insieme alla sua consacrazione in vita in altre aree tecniche, scientifiche e umanistiche, che ne fa una delle figure più straordinarie del tardo rinascimento europeo.

Riferimenti bibliografici

- Cámara Muñoz, A., García Hourcade, J.L. (2023). *De la Idea del Firmamento de Leonardo Turriano*. Madrid: Fundación Juanelo Turriano.
- Cardoso, J.L. (2021). A Fábrica da Pólvora de Barcarena e as “Ferrarias del Rey”: um projecto de Arqueologia Industrial em construção. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, n. 28, p. 337-400.
- Cardoso, J.L. (2023). Leonardo Turriano e a produção fabril em Portugal no primeiro quartel do século XVII: o seu contributo no complexo tecnológico-militar de Barcarena (Oeiras), com base na documentação compulsada e nas escavações arqueológicas realizadas. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, n. 33, p. 345-398.
- Cardoso, J.L., Gomes, J.L. (2012). As “Ferrarias del Rey” na Fábrica da Pólvora de Barcarena: as intervenções arqueológicas. *Oeiras em Revista*, n. 108, p. 84-91.
- Gomes, J.L., Cardoso, J.L. (2005) – As “Ferrarias del Rey” em Barcarena: subsídios para a sua história. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, n. 13, p. 1-194.
- Moreira, R. (1998). As máquinas fantásticas de Leonardo Turriano: a tecnologia do Renascimento na barra do Tejo. In *Nossa Senhora dos Mártires A última viagem*. Lisboa: EXPO/98/Editorial Verbo, p. 51-67.
- Moreira, R. (2010). Leonardo Turriano en Portugal. In *Leonardo Turriano ingeniero del rey*. Madrid: Fundación Leonardo Turriano, p. 120-201.
- Moreira, R. (2023). Leonardo Turriano em Oeiras. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*, n. 33, p. 399-419.
- Quintela, A., Cardoso, J.L., Mascarenhas, J.M. (2000). *A Fábrica da Pólvora de Barcarena. Catálogo do Museu da Pólvora Negra*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras.
- Rubim, N. (1994). A artilharia em Portugal na segunda metade do século XV. In *A arquitectura militar na expansão portuguesa*. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimientos Portugueses, p. 17-26.
- Tascón, I.G. et al. (1993). Obras hidráulicas en América colonial. *El agua motor de Industria*. Madrid: Centro de Estudios Historicos de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, p. 326-333.
- Viterbo, F. Sousa (1896). *O fabrico da pólvora em Portugal. Notas e documentos para a sua história*. Lisboa: Typographia Universal.
- Viterbo, F. Sousa (1907). *A armaria em Portugal*, 1ª e 2ª part. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias de Lisboa.