

Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Architettura DIDA
Dottorato di Ricerca in Architettura, curriculum in *Rilievo e Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente*

Tesi di Dottorato di Ricerca D.P.R. 11/7/1980 - Ciclo XXXII- Ottobre 2019

Coordinatore Prof. Giuseppe *DE LUCA*

L'architettura fortificata di Leonardo da Vinci in Toscana

Rilievi digitali delle fortificazioni di Piombino
per la interpretazione critica dei progetti leonardiani

Settore disciplinare ICAR 17

Dottorando

*Dott. Matteo **BIGONGIARI***

Tutore

*Prof. Stefano **BERTOCCI***

Referente del Curriculum

*Prof. ssa Barbara **ATERINI***

Co-Tutore

*Prof. Pilar **CHIAS NAVARRO***

Anni 2016/2019

INDICE

<i>Introduzione</i>	9	3.4 Francesco di Giorgio e Leonardo	98
PARTE I - LEONARDO DA VINCI E LE FORTIFICAZIONI DEL TARDO QUATTROCENTO	13	PARTE II - ANALISI DELLA CITTÀ DI PIOMBINO	105
<i>1. Leonardo da Vinci, cenni delle esperienze in campo architettonico e militare</i>	15	<i>4. Piombino città fortificata</i>	107
1.1 La formazione architettonica di Leonardo		4.1 La fondazione della città	107
1.1.1 I primi anni fiorentini. 1469-1482	15	4.2 Ricostruzione del castello del XII secolo	111
1.1.2 Il trasferimento a Milano. 1482-1499	18	4.3 riprogettazione del XIII secolo	114
1.1.3 Il ritorno a Firenze. 1500-1505	31	4.4 Evoluzione della porta est	117
1.2 Le esperienze in campo militare		4.5 Il circuito fortificato nel XV secolo	121
1.2.1 I primi approcci all'architettura militare	33	4.6 La costruzione della cittadella	128
1.2.2 Al servizio di Cesare Borgia	47	4.7 I progetti del Valentino	134
1.2.3 Il lavoro per la Repubblica di Firenze	56	<i>5. Leonardo a Piombino</i>	141
1.2.4 Il ritorno a Milano	58	5.1 Gli studi di Piombino leonardesca	141
1.2.5 Gli studi negli ultimi anni di vita	60	5.2 I disegni del Manoscritto L	144
<i>2. Le mutazioni delle fortificazioni nel secondo Quattrocento</i>	67	5.3. I disegni del Codice Atlantico	145
2.1 Tracè italiene	67	5.4 Il progetto di Leonardo per gli Appiani nel Codice II di Madrid	150
2.2 Le prime esperienze: i castelli nei domini dei Montefeltro e Malatesta	72	5.4.1 La cittadella	154
2.3 La nuova architettura: l'esempio Francesco di Giorgio Martini	74	5.4.2 Rilievo della cittadella di Leonardo	156
2.4 L'influenza della nuova architettura nel Centro Italia	80	5.4.3 Dalla progettazione della cittadella al collegamento con il rivellino	159
<i>3. Le architetture militari nelle elaborazioni teoriche rinascimentali</i>	89	5.4.4 Il progetto del cassero orientale	165
3.1 Teorie d'architettura del primo Cinquecento	89	5.4.5 Rivellino e disegno del fronte settentrionale	170
3.2 Siena e Urbino, genesi e sviluppo della trattatistica martiniana	93	5.5 Rappresentazioni successive del circuito di Piombino	170
3.3 Principi proposti dall'esperienza nel trattato di Francesco di Giorgio	96	5.6 L'evoluzione della cittadella	171
		<i>6. I rilievi digitali delle fortificazioni di Piombino</i>	177
		6.1 Il contributo del rilievo scientifico alla interpretazione delle fonti leonardesche	177
		6.2 il progetto di rilievo di Piombino: scelta delle	

<i>porzioni da rilevare e delle metodologie</i>	180
<i>6.3 metodologie di rilievo</i>	187
<i>6.3.1 rilievo laser scanner</i>	189
<i>6.3.2 rilievo S.f.M.</i>	200
<i>6.3.3 rilievo integrato</i>	206
<i>7 Atlante dei rilievi delle fortificazioni di Piombino</i>	213
<i>8. Il codice II di Madrid, schede di allineamento</i>	337
<i>Conclusioni</i>	393
<i>Bibliografia</i>	259
<i>Abstract</i>	261

Premessa

Questa ricerca è dedicata all'utilizzo delle metodologie di rilievo digitale per approfondire la conoscenza dei disegni che Leonardo da Vinci eseguì per fortificare la città di Piombino all'inizio del Cinquecento.

All'interno del lavoro di questa tesi il tentativo principale è stato quello di cercare un metodo scientifico di analisi dei disegni di Leonardo dal punto di vista del disegno, del rilievo dell'architettura e del progetto; i disegni e i documenti di Leonardo, e non solo quelli inerenti al tema di Piombino, sono stati già approfonditamente analizzati secondo molti aspetti differenti: sotto il profilo storico, tentando di ricostruire la sequenza temporale degli eventi e dei documenti legati alla figura di Leonardo; sotto quello storico-artistico, ricercando le caratteristiche espressive del disegno di Leonardo e inserendole all'interno del panorama culturale proprio del Rinascimento in cui operava quotidianamente; dal punto di vista del *ductus*, il cambiamento della scrittura e dei segni con la maturazione del maestro.

Il presente studio, tenendo presente tutte le analisi e interpretazioni precedentemente condotte dagli esperti del settore, si basa in prima battuta sulla lettura sinottica delle fonti concentrandosi nello specifico sull'analisi dei disegni e dei progetti per Piombino contenuti nel Codice II conservato alla Biblioteca Nazionale di Madrid. In particolare è stato molto utile ai fini dell'interpretazione del disegno la lettura dei testi, che erano stati annotati da Leonardo da Vinci ai margini delle illustrazioni, oppure che spesso nascondevano uno schizzo preliminare, quando nella fretta di annotare alcune nozioni il maestro riutilizzava gli spazi nelle pagine del quaderno di appunti.

Si è tentato di approfondire il significato dei disegni e delle intenzioni di Leonardo, nel caso del suo intervento piombinese, guardando i suoi elaborati grafici

e descrittivi con l'occhio dell'architetto, cercando di capire il metodo con cui il maestro si approccia al progetto, le varie forme semantiche che assumono gli schizzi e i disegni, e le loro caratteristiche da un lato espressive dall'altro geometrico-descrittive dei luoghi visti e dei progetti ideati.

Questa metodologia di analisi ha portato a comprendere più in profondità il significato degli appunti leonardeschi, ma per completare l'operazione era importante confrontarsi con l'ambiente culturale, le fonti, i testi ispiratori: la mitica biblioteca di manoscritti e primi testi stampati che gli studiosi con tanta attenzione stanno cercando di ricostruire.

Tutto questo ha portato a riesaminare i documenti originali andando ad analizzare i palinsesti che si possono riscontrare nei vari fogli del codice madrileno che in seguito ad una attenta analisi restituiscono una vera e propria stratigrafia delle fasi di interesse delle tematiche affrontate da Leonardo nell'approccio alla progettazione delle fortificazioni di Piombino.

L'utilizzo dell'ampio materiale proveniente dalle trascrizioni del Codice II, realizzate da Reti¹ dopo la fortunosa riscoperta del manoscritto madrileno, è perciò utile ad integrare gli argomenti che il maestro adduce alla produzione grafica.

Infine, per ultimo, ma elemento indispensabile è stata necessaria una attenta e puntuale conoscenza dei luoghi, realizzata per mano di una figura professionale, il rilevatore, che ha maturato diverse esperienze, nell'ambito della ricerca, nella lettura delle strutture murarie di interesse storico e archeologico.

Intraprendere una ricerca di dottorato su un argomento tanto studiato, come la figura del maestro di Vinci ed il suo operato, è stato in un primo momento ben ponderato, in modo da evitare di concentrare anni di studi su un argomento che ormai in potenza poteva

aver poco da raccontare oltre quanto già detto negli anni dagli studiosi: in un primo momento sono state studiate le fonti principali, tra cui il lavoro di Amelio Fara² che ha il merito di aver per primo compreso l'importanza dell'intervento piombinese nella vita di Leonardo e la vastità delle considerazioni progettuali lasciate dal maestro.

Da questo primo approccio all'argomento, è emersa la possibilità di approfondire notevolmente la conoscenza dei disegni leonardiani proprio grazie alle discipline del rilievo e della rappresentazione dell'architettura, nel quale settore disciplinare si svolge il mio dottorato di ricerca in Architettura (ICAR17): grazie ad uno studio approfondito dei disegni contenuti nei manoscritti lasciati in eredità da Leonardo, e grazie alla loro comparazione con la morfologia attuale delle architetture fortificate presenti oggi a Piombino, si è ritenuto ipoteticamente fattibile migliorare la conoscenza dell'intervento leonardesco.

Affrontare questa ricerca ha richiesto un approccio multidisciplinare, come spesso accade per lo studio di architetture storiche: per poter ottenere una buona analisi del progetto di Leonardo è stato indispensabile studiare ed approfondire argomenti legati ad ambiti molto differenziati, da quelli storico-artistici legati alla figura del maestro, a quelli storico-documentari legati alla città di Piombino, fino a quelli più tecnici legati alle moderne metodologie di rilievo digitale delle architetture.

Si è pensato di suddividere questa ricerca in più parti: nella prima si estraggono le informazioni utili a comprendere le conoscenze tecniche, architettoniche e militari, di Leonardo da Vinci e parallelamente all'evoluzione delle fortificazioni alla fine del Quattrocento, mentre una seconda parte approfondisce più nel dettaglio il caso studio di Piombino, sia raccogliendo

le analisi storico-archeologiche, che dal punto di vista del rilievo digitale e della sua restituzione grafica. La prima parte non poteva iniziare altrimenti che con una sintesi delle esperienze di Leonardo da Vinci in ambito architettonico: mentre più comunemente si conoscono le doti artistiche e l'inventiva in ambito tecnico-scientifico del maestro, di cui sono estremamente note e trattate le opere d'arte e gli studi di macchine e di meccanica, così come il disegno anatomico, molto meno conosciuti sono i disegni in ambito architettonico; in questo caso, grazie allo studio di Carlo Pedretti³ è stato possibile delineare le conoscenze e gli interessi di architettura che avevano interessato sia Leonardo che gli altri artisti e architetti che come lui stesso si trovavano a lavorare nelle corti dei Signori delle grandi città, quelle corti che tanto offrirono a far rinascere la scoperta dell'antico; se poco è conosciuto il lavoro di Leonardo legato all'architettura, ancor meno di conseguenza quello che costituisce una minima parte delle esperienze dell'approccio alla costruzione, ovvero gli studi di fortificazioni, di cui il maestro di Vinci, proveniente dalla cultura di bottega fiorentina, non era esperto. Gli studi di fortezze e l'evoluzione del pensiero architettonico-militare sono stati quindi sintetizzati a partire dai disegni del maestro, ed è stato possibile grazie alle ricerche condotte da Marani⁴, il quale rimane ad oggi un catalogo di esperienze ben organizzato, nonostante necessiti di alcuni approfondimenti, possibili grazie ad alcune più recenti ricerche, tra cui proprio il caso di Piombino. Successivamente si tratta l'evoluzione delle fortificazioni dalla seconda metà del Quattrocento, delineando una situazione politica, quella italiana prima delle guerre che ne sconvolsero l'assetto politico, in cui Leonardo si trova ad operare. Era un periodo di forte cambiamento, che ha interessato tanto le tecniche

ossidionali e la composizione degli eserciti, con l'avvento delle armi da fuoco, quanto le difese e quindi le morfologie ed il funzionamento delle fortificazioni: è stata dunque delineata una situazione politica e una evoluzione morfologica delle strutture difensive a partire dalle prime fortificazioni che presentavano torrioni poligonali con l'intento di fiancheggiare le cortine, nei domini dei Malatesta e dei Montefeltro, concentrandosi sull'importanza che ebbe la figura di Francesco di Giorgio Martini, e sull'evoluzione che portò ad uno stile più maturo ed adatto ad una difesa sistematica di Antonio da Sangallo all'interno dei possedimenti pontifici dell'Italia Centrale.

Per completare un panorama di conoscenze tecniche di fine Quattrocento infine si prende in analisi l'influenza della trattatistica in età rinascimentale, di quei testi cardine da cui venivano studiati i modelli architettonici teorici e riproposti nella pratica progettuale, che nel primo cinquecento portarono ad una riscoperta dei testi latini, grazie alle infinite traduzioni del testo di Vitruvio e di un sistematico confronto con le rovine romane; in questo caso rimane sempre molto influente la figura di Francesco di Giorgio Martini di cui sono chiarificate l'evoluzione delle teorie architettoniche e la realizzazione dei suoi trattati di architettura, uno dei quali fu sicuramente in possesso di Leonardo, influenzandone le teorie architettoniche e militari.

La seconda parte della tesi prende invece in analisi la città di Piombino, sintetizzandone in primo luogo la storia, concentrando la trattazione sulla nascita e sull'evoluzione del suo circuito fortificato: dalla nascita del castello del XI secolo, all'ampliamento medievale, fino a delineare una situazione precedente all'arrivo di Leonardo da Vinci in modo tale da riuscire a comprendere cosa apparve agli occhi del maestro fiorentino. Lo studio della documentazione

storica è stato integrato dalle recenti analisi archeologiche su alcune strutture della città che hanno permesso di incrementare la conoscenza delle fortificazioni piombinesi.

Un quinto capitolo tratta dell'intervento di Leonardo a Piombino, analizzando i disegni, la maggior parte dei quali provenienti dal Codice II di Madrid, e descrivendo gli argomenti trattati e le architetture rilevate e descritte da Leonardo così come le proposte progettuali.

Un ultimo capitolo tratta infine delle tematiche relative al rilievo digitale e alla sua applicazione al caso studio della città fortificata di Piombino, approfondendo l'utilizzo del rilievo ai fini dell'analisi dei disegni di Leonardo; i rilievi, realizzati con le moderne tecnologie digitali, laser scanner e SfM, hanno restituito lo stato dei fatti delle architetture difensive del territorio, le quali sono state sintetizzate in un atlante di elaborati grafici che descrivono la morfologia delle fortificazioni.

Infine sono stati allineati i disegni presenti nel codice di Madrid sulla cartografia realizzata in modo tale da chiarificare gli interventi leonardeschi e la loro collocazione spaziale.

Note

1 Reti, L., 1974, (a cura di) *Leonardo da Vinci. I Codici di Madrid*, 5 voll., Firenze, Giunti Barbera.

2 Fara A., 1999, *Leonardo a Piombino e l'idea della città moderna tra Quattro e Cinquecento*, Olschki editore, Firenze

3 Pedretti, C., 1978, *Leonardo architetto*, Milano, Electa

4 Marani, P. C., 1984, *L'architettura fortificata negli studi di Leonardo da Vinci*, Olschki editore, Firenze