

Leonardo da Vinci e il lago di Serravalle

Ilaria Nieri, Stefano Pagliara,¹ Michele Palermo

Introduzione

Per i principali ingegneri del Rinascimento il controllo dell'acqua era alla base delle attività agricole, commerciali, industriali e militari. Leonardo cresce e opera in un periodo, il Rinascimento, nel quale, oltre a magnifici capolavori architettonici e artistici, sono realizzate e ampliate le grandi opere idrauliche, quali la rete dei bottini dell'acquedotto sotterraneo di Siena e i Navigli di Milano. L'elemento acqua diventa una costante degli studi del Genio che approfondisce in maniera multidisciplinare vari temi tipici della meccanica dei fluidi. Riflessioni sul moto dell'acqua e sulla sua natura si risolvono in arditi progetti di ingegneria idraulica e di macchine destinate alle produzioni più varie, che sfruttano come forza motrice proprio la potenza dell'acqua. Nelle opere di Leonardo, il disegno è la chiave con cui si penetra nel mondo dei fenomeni. In tale quadro, la rappresentazione del dettaglio tecnologico costituisce il punto di contatto del piano ideale rappresentato dall'intuizione/osservazione leonardiana con quello fattuale in cui l'idea si traspone simbolicamente nell'antropizzato. Esempi di tali trasposizioni sono le "anatomie" dei corsi d'acqua, nelle quali possono ricomprendersi il progetto del lago artificiale e le planimetrie di fiumi e canali, nonché i molti dispositivi idraulici per la risoluzione di problematiche concrete ed ancora attuali. In tale quadro, possono altresì ricomprendersi le ideazioni di Leonardo relative a sistemi di pompaggio per addurre l'acqua alle abitazioni, alle vie d'acqua per il trasporto e la movimentazione di merci, alle reti fognarie a servizio delle abitazioni, nonché al progetto di deviazione del corso del fiume Arno in Toscana, mirante a dare uno sbocco al mare ai fiorentini. Per il suo territorio natio, l'unico progetto certo ideato da Leonardo da Vinci e giunto fino ai giorni nostri è quello di un lago artificiale di cui di seguito si procederà all'approfondimento.

1. Analisi ed elaborazioni

Il Lago San Lorenzo, noto anche come Lago di Vinci, è stato progettato da Leonardo nel territorio dell'antico "popolo" di San Lorenzo, a oriente del castello di Vinci,

¹ Componente del Comitato scientifico.

nella piccola vallata denominata Serravalle, laddove confluiscono i tributari del Torrente Streda. Il progetto è raffigurato in tre disegni del Genio: due nella collezione Windsor Royal Library (RL 12676 e RL 12675, d'ora in poi rispettivamente a e b), ed il terzo nel Codice Atlantico (C.A., f. 925r, d'ora in poi c).² Tali disegni, studiati dal primo bibliotecario della Leonardiana, Renzo Cianchi, dimostrano la perfetta conoscenza che il Genio aveva dei luoghi della sua infanzia. Secondo il Cianchi (1941), essi risalgono ai primi anni del 1500, ovvero al periodo in cui Leonardo, dopo il soggiorno milanese, torna a Firenze con un significativo bagaglio esperienziale nel campo delle costruzioni idrauliche. Il sistema idro-geologico rappresentato nei tre schizzi illustra il complesso dei rivi che discendono dalle pendici del Montalbano per poi ricongiungersi in corrispondenza del luogo denominato Serravalle, posto a sud-est del centro abitato. Il progetto interessava i territori dei "popoli" di San Lorenzo in Arniano, Faltognano e in parte quello di Santa Croce. I disegni evidenziano lo studio cartografico e idrografico condotto da Leonardo. L'attenzione alla coniugazione degli aspetti idraulici con l'antropizzato, ovvero con la viabilità esistente, denota, inequivocabilmente, la volontà di realizzare un'opera per contenere l'acqua e governarla, mettendola al servizio dell'uomo. Pertanto, si evince che l'idea primigenia leonardiana fosse quella di costituire un invaso che potesse garantire lo sfruttamento 'energetico' del moto dell'acqua. Il corso d'acqua a destra nei disegni rappresenta sicuramente il rio San Lorenzo con i suoi tributari. Esso scorre nella valle posta sotto il colle su cui si trovava la chiesa di San Lorenzo in Arniano. Tale edificio ecclesiastico, oggi allo stato di rudere, è stato anche riportato da Leonardo in pianta in due delle carte in esame (b e c). Il corso d'acqua centrale rappresenta il rio del Lecceto citato dagli Statuti di Vinci, mentre il terzo corso d'acqua interessato dallo studio di Leonardo, riportato a sinistra nei disegni, rappresenta il cosiddetto rio di Gello, che scorre nella piccola valle situata fra il luogo oggi denominato Gello e il Poggio Marradino, che fronteggia il castello di Vinci e alla base del quale scorre il torrente Streda. Le acque dei tre rii, Gello - Lecceto - San Lorenzo, si riunivano poco sotto il castello e a monte della confluenza nel torrente Streda, affluente del fiume Arno.

Le Figure che abbiamo chiamato a e b, simili per contenuto, rappresentano secondo il Cianchi gli studi preliminari relativi alla morfologia dei luoghi e della rete idrografica per la costruzione e l'alimentazione di un bacino di accumulo dell'acqua proveniente da una serie di torrenti che scorrono nelle immediate vicinanze del borgo di Vinci.

Infatti, sempre secondo il Cianchi, gli elementi che permettono di identificare con sicurezza la zona ritratta nei tre disegni sono la buona corrispondenza tra la rappresentazione grafica e la configurazione reale del terreno, la citazione in antichi documenti del Comune di Vinci dei nomi di corsi d'acqua e di località indicate nei tre disegni e la corrispondenza fra alcune denominazioni di proprietà indicate da Leonardo e quelle risultanti dai documenti d'archivio del medesimo Comune (Figg. 1 e 2).

² Le tre carte sono visibili sul sito web del Museo Galileo, rispettivamente agli indirizzi:

a) <http://bit.ly/rlw-12676>;

b) <http://bit.ly/rlw-12675>;

c) <http://bit.ly/codice-atlantico-952r>.

Altro elemento rivelatore è l'indicazione da parte di Leonardo delle proprietà di alcuni terreni interessati dal progetto. Nel disegno del Codice Atlantico (c), all'interno delle particelle in cui è suddivisa la zona di terreno destinata a essere occupata dal bacino delle acque sono infatti annotati dei numeri, che forse possono riferirsi alle misurazioni realizzate da Leonardo per la determinazione della loro superficie. Lo sbarramento, progettato nel luogo più basso della confluenza, doveva provocare il riempimento della parte più depressa formando un bacino artificiale. Tale superficie di invaso era stata tratteggiata da Leonardo nei disegni esaminati.

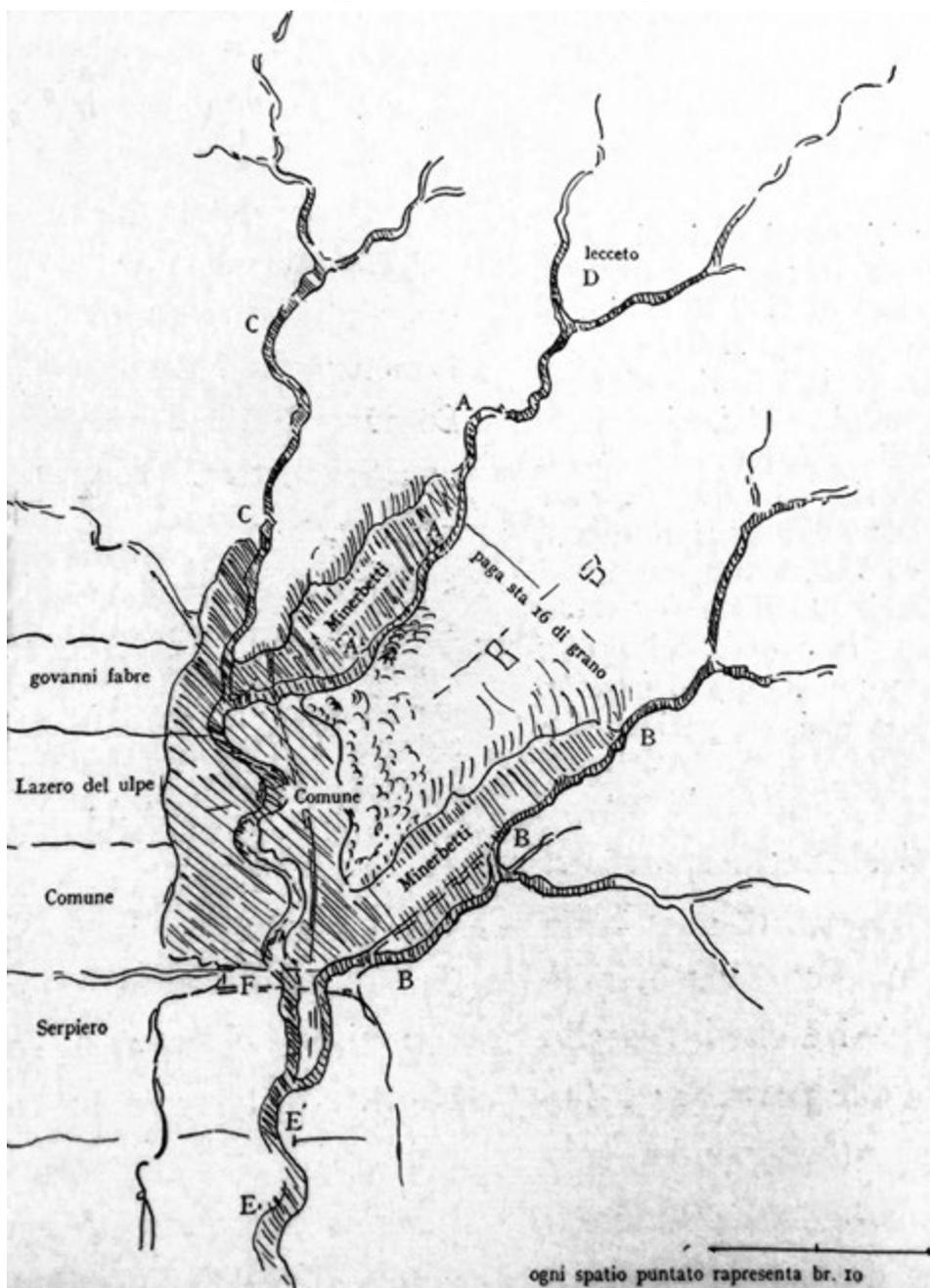


Figura 1. Carta rappresentante i principali punti di concordanza esistenti tra il disegno di Leonardo, le carte I.G.M. e il Catasto della Comunità di Vinci del 1828 (tratta da CIANCHI 1941).

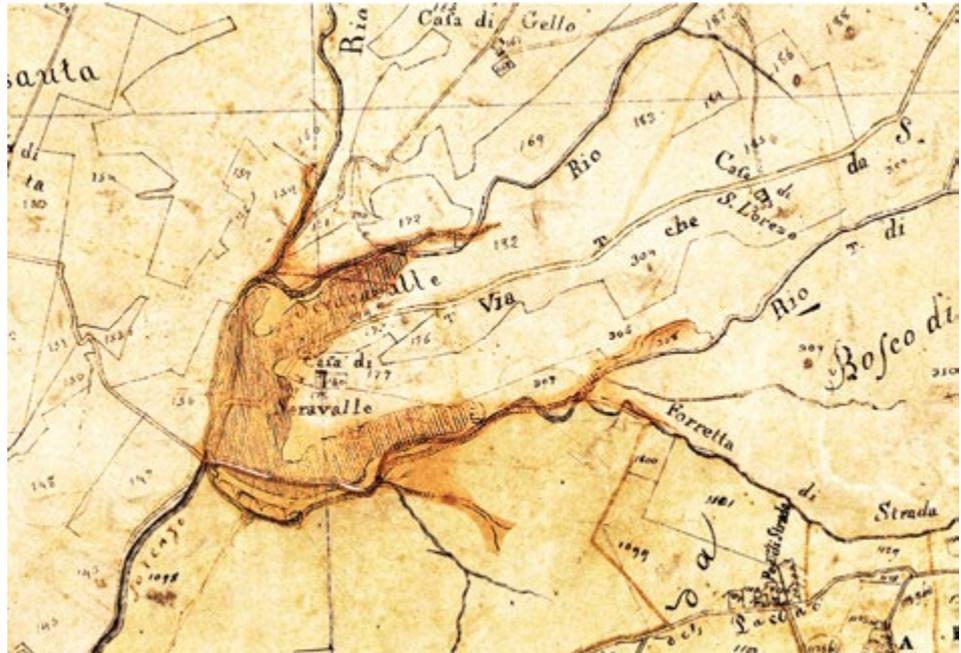


Figura 2. Sovrapposizione del progetto desunto dai disegni di Leonardo da Vinci su Carta del Catasto Leopoldino (Progetto CA-STORÉ, Regione Toscana, <<http://www502.regione.toscana.it/castoreapp/>>); elaborazione degli autori.

La diga, dovendo resistere alla spinta dell'acqua, è pensata come una struttura massiccia a tre archi orizzontali. La parte funzionale prevede un piccolo opificio, forse adibito a mulino o frantoio, posto lateralmente e alimentato dall'acqua che giunge al lago attraverso un condotto praticato nello sbarramento. Appare evidente come Leonardo abbia maturato e applicato concretamente concetti e riflessioni sullo studio dell'acqua, avendo piena contezza degli effetti dannosi delle piene sugli argini e delle problematiche connesse al trasporto dei sedimenti a opera delle correnti.

Nel progetto vinciano le acque provenienti dai corsi d'acqua possono entrare nel lago tramite due opere di presa, oppure essere indirizzate verso due canali perimetrali che le conducono a valle dello sbarramento. Pertanto, durante una piena è possibile conseguire un doppio vantaggio: la struttura non è interessata dalle correnti, il che ne preserva la piena efficienza statico-funzionale; il fango e i sedimenti, di cui sono ricchissime le acque di piena, non vanno a interessare il lago evitando così la sedimentazione e la riduzione del volume di invaso. La gestione delle acque proveniente dai corpi idrici si riflette nella geometria dell'opera vinciana, caratterizzata da due canali perimetrali che aggirano lateralmente lo sbarramento per poi ricongiungersi a valle, rendendolo di fatto un sistema isolato e sempre governabile. Inoltre, la dinamica dei flussi idrici illustrata giustifica l'assenza dello scarico di superficie o di uno scarico di troppo pieno nel corpo diga. Di quanto sopra illustrato troviamo diretta testimonianza negli scritti di Leonardo (Codice Leicester, ff. 15v e 27v).

Secondo il Cianchi, lo scopo di questo sistema di captazione e governo delle acque dei ruscelli di Falto gnano è da mettere in relazione con un utilizzo meccanico della forza idraulica, probabilmente riconducibile all'intento di alimentare ruote idrauliche in una zona che era ricchissima di mulini. Infatti, al tempo di Leonardo le acque del rio di San Lorenzo alimentavano sicuramente almeno il mulino di Arniano, come ricordato negli Statuti di Vinci. Tale evenienza è corroborata dal fatto che proprio in questa valle si trova ancora oggi un mulino allo stato di rudere.

Il carattere pubblico di questi corsi d'acqua farebbe quindi pensare ad un progetto commissionato o comunque concordato con le autorità comunali di Vinci. Scorrendo le proprietà che suo padre dichiarò nella portata catastale del 1498, vi sono numerosissime sue terre poste nei luoghi attraversati dai ruscelli disegnati da Leonardo per questo progetto. Il che fa supporre che egli conoscesse molto bene questi luoghi. Infatti, la località denominata Gello, nel "popolo" di Santa Croce, è rammentata più volte fra le proprietà dei da Vinci. Inoltre, a Faltognano e nel "popolo" di San Lorenzo in Arniano, la sua famiglia possedeva terre e poderi nelle località la Noce e Capannile, che si trovano nei pressi delle sorgenti del rio della Lecceta. Lo stesso luogo indicato da Leonardo in una delle carte del progetto come Lecceta corrisponde alla località Novelletto di proprietà delle monache del paradiso. Ed in tale località Ser Piero dichiarava di avere affittato un terreno proprio dalle monache. In sintesi, in tali aree, la famiglia di Leonardo possedeva terre da lavorare ed altre adibite ad uliveti, boschi e vigne, nonché case e casolari, di cui due a San Lorenzo. Oggi è possibile ripercorrere i sentieri che attraversano le colline e le valli osservate da Leonardo (BARONTI 2019), in cui egli immaginava di realizzare il lago artificiale in una zona che probabilmente allora veniva denominata "la valle degli *Altoviti*". Tale denominazione corrisponde a quella con cui i Capitani di Parte Guelfa indicano il punto in cui era previsto il lago artificiale del progetto di Leonardo, in una delle piante cinquecentesche.

Infine, risulta interessante evidenziare che sulla sommità della diga è disegnata una strada, coincidente con il confine fra le proprietà del Comune e di Ser Piero.

2. Considerazioni idrauliche

Le sorgenti dei tre corsi d'acqua, con i rispettivi affluenti, si trovano ad un'altitudine che varia tra i 200 e i 300 metri sul livello del mare e scorrono nel fondo di strette gole, seguendo l'andamento naturale. Ovvero, essi fiancheggiando le colline di Vinci, fino a raggiungere il fondovalle nel loro punto di incontro fra i 45 e i 55 metri sul livello del mare. Il corso d'acqua formatosi dall'unione di Rio San Lorenzo, Rio Lecceto e Rio di Gello scorre altresì in una valle tra due colline situate a breve distanza l'una dall'altra, fino a congiungersi con il Rio di Bonchio e costituire a valle della confluenza il ramo principale del fiume Streda.

Il progetto di Leonardo da Vinci, noto come Lago di Serravalle e mai realizzato, probabilmente aveva uno scopo funzionale, ovvero doveva servire alle attività lavorative della zona che necessitavano dell'energia posseduta dall'acqua per il funzionamento di determinati macchinari. Possiamo escludere che tale invaso fungesse sia da cassa di espansione per mitigare il rischio idraulico che da accumulo di acqua da riversare all'occorrenza nel fiume Streda, affluente dell'Arno, per migliorare la navigabilità di quest'ultimo. Infatti, il tratto inferiore del fiume Arno fino a Fucecchio non avrebbe dovuto essere navigabile secondo il progetto leonardiano.

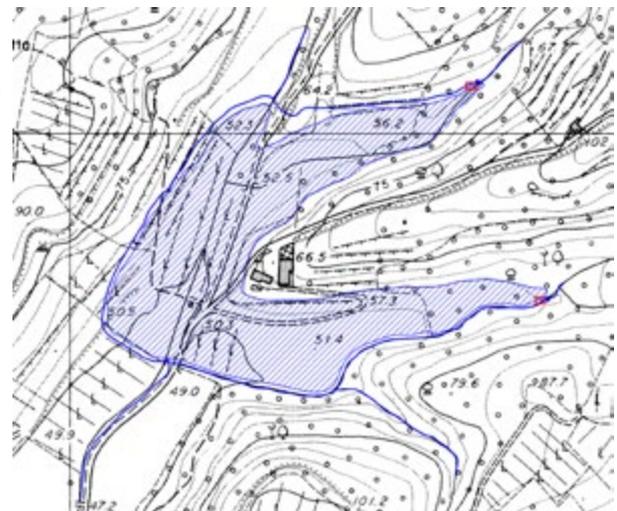
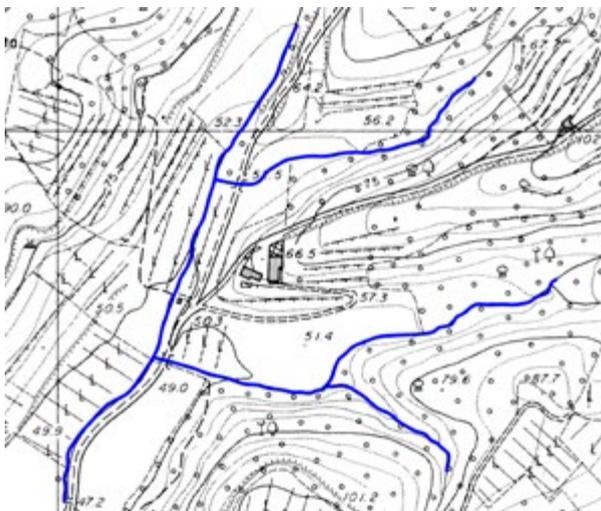
Partendo dalla attuale cartografia topografica della Regione Toscana, è stata eseguita una valutazione per determinare caratteristiche e conformazione di un tale bacino in relazione alla attuale orografia. Sostanzialmente, sono emersi due elementi da sottolineare:

1. come già rilevato dal Cianchi nel suo studio, vi è una marcata similitudine di forma fra il bacino simulato e quello disegnato da Leonardo. La sovrapposibilità dei due invasi mostra come Leonardo avesse fatto o avesse a disposizione un rilievo piuttosto accurato della zona, tanto da riuscire a stimare un perimetro del bacino (di fatto una isoipsa, o curva di livello) molto simile alla realtà;
2. a dimensione dello sbarramento risulta essere ragguardevole.

La Figura 4 rappresenta l'attuale reticolo idraulico. Mentre le Figure 5a e b raffigurano la CTR dello stato attuale dei corsi d'acqua e del progetto leonardiano.



A lato: **Figura 3.** Carta del Reticolo Idraulico della Regione Toscana con l'identificazione dello stato attuale dei corsi d'acqua; sotto: **Figura 4.** CTR con la rappresentazione (a sinistra) dello stato attuale dei corsi d'acqua e (a destra) del progetto descritto dai disegni leonardiani. Elaborazioni degli autori.



Dalla disamina delle fasi progettuali (BERNARDONI, NEUWAHL 2019) dello sbarramento si evince come Leonardo da una cassa di espansione in linea (Fig. 1b, RL 12676) passi a casse di espansione in derivazione (Fig. 1c, RL 12675), deviando così due dei tre corsi d'acqua, ovvero il rio Gello e il rio Lecceto. Vi è tuttavia da evidenziare l'idea leonardiana di realizzare una diga a contrafforti e volte multiple, come notiamo nel disegno RLW 12675 (Fig. 1c). Tale sbarramento è caratterizzato da 3 archi orizzontali, con altezza presumibile di 5-8 m, ed è stato probabilmente pensato in materiali sciolti. L'ipotesi di invaso leonardiana risulta congruente e compatibile con le curve di livello, ed avrebbe una superficie stimata di circa 30.000 mq. Il volume d'acqua invasato risulterebbe essere pari a circa 120.000 mc. Le Figure 6a e b mostrano una vista a volo d'uccello dell'area di studio, nel suo stato attuale e nello stato in cui essa apparirebbe se il progetto leonardiano fosse stato eseguito, ovvero se vi fosse il lago che Leonardo intendeva realizzare.



Vi è altresì da rilevare che Leonardo pone grande attenzione anche alle opere di presa, collocandole in modo molto preciso. Nella fattispecie, come si evince anche da altri scritti e disegni leonardiani, egli analizza in modo minuzioso l'effetto di opere e manufatti che possano generare fenomeni locali di erosione. Infatti, nel codice Leicester, descrive dettagliatamente il moto dei getti e più in generale delle correnti idriche su fondi mobili, illustrandone gli effetti erosivi e le possibili contromisure volte a mitigarli. È bene evidenziare che il codice Leicester risale all'epoca milanese del Genio, ovvero in un'epoca in cui egli aveva già potuto osservare l'opera di presa che deviava le acque del Rio delle Quercetelle e, per mezzo di un canale lungo 700 metri, le recapitava al Mulino della Doccia, nel territorio di Vinci.

Figura 5. Veduta da monte verso valle del luogo del progetto leonardiano: a sinistra lo stato attuale, a destra la simulazione dell'invaso come da progetto di Leonardo. Foto ed elaborazione degli autori.

Conclusioni

A seguito di un'attenta disamina delle fonti storiche nonché di una analisi tecnica delle uniche immagini dei tre fogli di progetto disegnati da Leonardo, è stato individuato il luogo in cui egli riteneva dovesse essere allocato lo sbarramento per realizzare un invaso nel territorio di Vinci. Nell'ideazione leonardiana, l'opera avrebbe avuto uno scopo essenzialmente funzionale, ovvero di costituire una riserva idrica per generare forza motrice a beneficio delle realtà produttive locali.

La presente memoria ha consentito di confermare la perfetta conoscenza dei luoghi da parte di Leonardo, di allocare con un certo grado di dettaglio lo sbarramento e di verificare la fattibilità dell'intero progetto del Genio, traslandolo allo *status quo* dei luoghi. Da tale disamina si è avuta un'ulteriore conferma del talento ideativo del Vinciano, che si estrinseca in ardite soluzioni progettuali, nonché della sua capacità di coniugare l'arte dei suoi disegni con il rigore delle sue realizzazioni.

Riferimenti bibliografici

- BARONTI N. (2019 - a cura di), *Strade e Sentieri di Leonardo. Arte e trekking nelle terre del Genio*, Editori dell'Acero, Empoli.
- BERNARDONI A., NEUWAHL A. (2019), "I progetti di Leonardo per Vinci", in BARSANTI R. (a cura di), *Leonardo a Vinci. Alle origini del genio*, Giunti, Firenze, pp. 119-133.
- CIANCHI R. (1941 - a cura di), *Manoscritti e Disegni di Leonardo da Vinci*, Reale Commissione Vinciana Sotto gli Auspici del Ministero dell'Educazione Nazionale, Libreria dello Stato, Roma, Appendice I.