

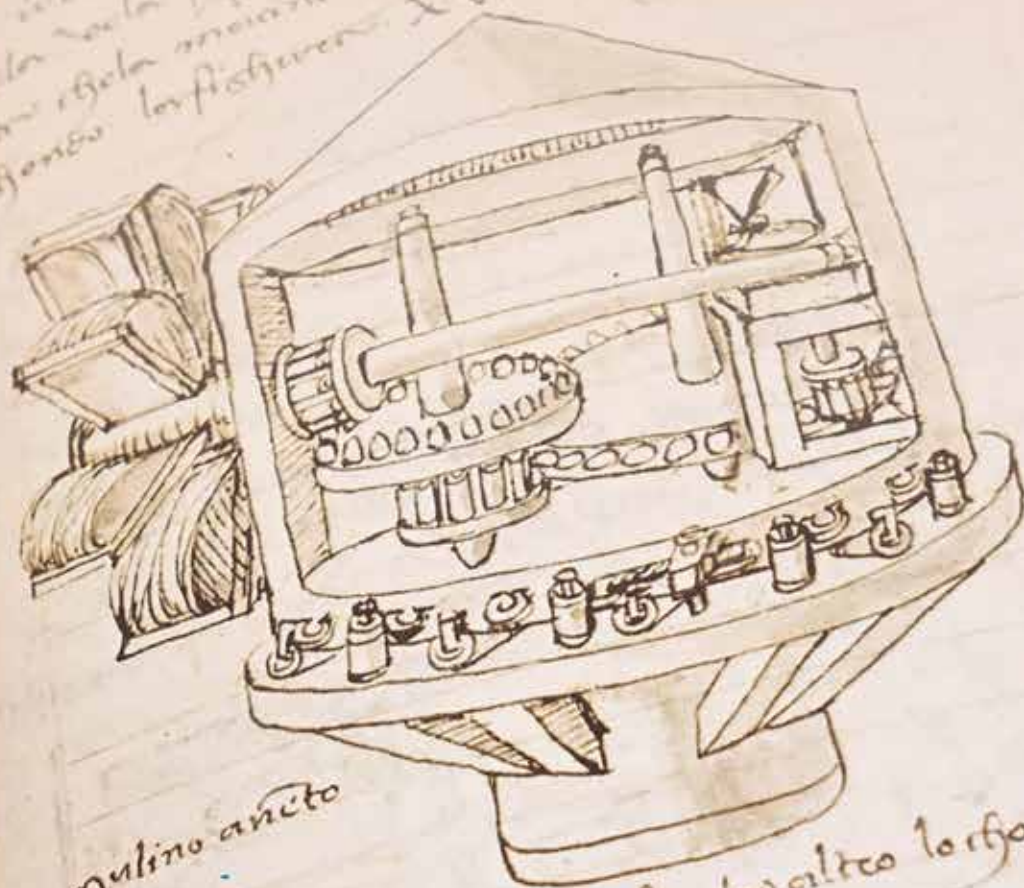
Leonardo

e la cultura senese

Tracce di reciproche influenze

*Atti delle Giornate di studio
Siena, 29-30 novembre 2019*

A CURA DI
Ettore Pellegrini





Leonardo

e la cultura senese

Tracce di reciproche influenze

*Atti delle Giornate di studio
Siena, 29-30 novembre 2019*

A CURA DI
Ettore Pellegrini

ACCADEMIA
DEI FISIOCRITICI

ACCADEMIA
DEI ROZZI

ACCADEMIA
SENESE DEGLI
INTRONATI



SIENA 2022

Leonardo

e la cultura senese

Tracce di reciproche influenze

*Atti delle Giornate di studio
Siena, 29-30 novembre 2019*



ACCADEMIA SENESE
DEGLI INTRONATI

CON IL CONTRIBUTO DI



Copyright © 2022 gli autori per i singoli saggi
Copyright © 2022 Accademia dei Fisiocritici
Accademia dei Rozzi
Accademia Senese degli Intronati
Betti Editrice
Atena 1899 S.r.l.s., Monteriggioni
(Siena, Italia)
www.betti.it - redazione@betti.it

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche) sono riservati per tutti i Paesi.

ISBN Accademia dei Fisiocritici
9788890229893
ISBN Accademia Senese degli Intronati
9788889073490
ISBN Betti Editrice
9788875767655

IN COPERTINA:
Francesco di Giorgio Martini, *Multino a vento orientabile*,
Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana, Ms. Ashb. 361, c.
37r. Su concessione del MiC. È vietata la riproduzione con
qualsiasi mezzo.
Uno dei rilievi progettuali del maestro senese noti a
Leonardo, che ha lasciato annotazioni autografe sul relativo
codice.

CREDITI IMMAGINI:
copertina e pp. 128, 152: su concessione del Ministero della
Cultura / Biblioteca Medicea Laurenziana;
pp. 126, 136, 139: su concessione del Ministero della Cultura
/ Biblioteca Nazionale Centrale. Firenze;
pp. 138, 199: su concessione del Ministero della Cultura /
Musei Reali, Biblioteca Reale di Torino;
p. 84: su concessione del Ministero della Cultura / Galleria
degli Uffizi.

L'Accademia dei Fisiocritici, l'Accademia dei Rozzi e
l'Accademia Senese degli Intronati si rendono disponibili ad
adempiere agli obblighi di legge in materia di diritto di autore
per eventuali immagini per le quali non sia stato possibile
risalire ai detentori del diritto di riproduzione.

Le due Giornate di studio intitolate *Leonardo e la cultura senese: tracce di reciproche influenze*, tenutesi in occasione dei 500 anni dalla morte di Leonardo da Vinci nei giorni 29 e 30 novembre 2019, delle quali il presente volume offre ora al pubblico i risultati, hanno avuto un'origine, che potremmo definire "poligenetica", in quanto ciascuna delle tre storiche Accademie senesi aveva sentito la necessità di fare qualcosa perché Siena non restasse fuori dalle molteplici iniziative organizzate in Italia e non solo per l'anniversario del genio vinciano.

Il ricordo di una precedente iniziativa congiunta di Intronati e Rozzi, nel 2014 per il VII centenario della nascita di Bartolo da Sassoferrato, che aveva consentito di inserirsi in maniera autonoma ed indipendente in un progetto di celebrazioni a livello nazionale, ha spinto a cercare un coordinamento efficace per un'organizzazione condivisa, che includesse questa volta, logicamente, anche i Fisiocritici, visto che l'attività di Leonardo, vero "uom dal multiforme ingegno", ha spaziato dalle arti e dalla letteratura alla scienza ed alla tecnologia. I contatti fra le tre Accademie sono stati favoriti anche dalla presenza di Ettore Pellegrini, il curatore di questi atti, che, quale socio di tutte e tre, ha costituito un prezioso e propositivo elemento di collegamento.

I Presidenti delle Accademie hanno costituito il Comitato Promotore ed è stato nominato un Comitato Organizzatore, costituito da soci delle tre Accademie, nelle persone di Chiara Bratto (Segretaria), Piero Ligabue, Enzo Mecacci, Ettore Pellegrini e Giacomo Zanibelli, i quali hanno proceduto a scegliere i relatori fra prestigiosi studiosi di varie Università italiane, verificarne la disponibilità e nominare i moderatori delle tre sessioni, Alessandro Angelini, Duccio Balestracci e Marina Gennari. La riuscita dell'iniziativa, che ha avuto il patrocinio di Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (oggi Ministero della Cultura), Regione Toscana e Comune di Siena, è dovuta anche alla collaborazione dell'Archivio di Stato di Siena, delle due Università cittadine, quella degli Studi e quella per Stranieri, ed al contributo di Società Bibliografica Toscana, Circolo degli Uniti e Banca Cras Credito Cooperativo Toscano – Siena (oggi BCC Banca Centro Toscana Umbria).

Scopo delle tre sessioni, svoltesi una per ciascuna sede accademica, era quello di offrire un quadro storico ed intellettuale della Toscana a cavallo fra Quattro e Cinquecento, ma anche e soprattutto di porre l'accento su un aspetto poco studiato, quello del legame fra Leonardo e la cultura senese. Un legame mai approfondito in maniera particolareggiata, ma che è concreto e reale e, soprattutto, reciproco, perché, se sono indiscutibili le influenze leonardesche presenti in pittori quali il Sodoma e Domenico Beccafumi, è altrettanto evidente quanto il genio di Vinci nella sua formazione sia debitore nei confronti non solo degli studi di architetti ed ingegneri

senesi, quali Francesco di Giorgio Martini – di cui Leonardo possedeva ed ha annotato di sua mano una copia del *Trattato di architettura civile e militare* (il codice *Ashburnham* 361 della Biblioteca Medicea Laurenziana di Firenze) – e Mariano di Jacopo, detto il Taccola, ma anche delle conoscenze fusorie che si erano sviluppate a Siena. Fra l’altro è attestato un incontro fra Leonardo e Francesco di Giorgio; nel 1490 furono, infatti, chiamati entrambi, insieme ad Antonio Amadeo, a confrontarsi sul progetto del Duomo di Pavia, la cui costruzione era iniziata due anni prima.

Al momento di dare alle stampe questo volume è doveroso porgere un sentito ringraziamento a tutti coloro che si sono adoperati per il successo dell’iniziativa, *in primis* all’Arcirozzo Filippo Maria Tulli ed al Presidente dell’Accademia dei Fisiocritici Mauro Cresti, che erano in carica al momento della progettazione delle Giornate di Studio, quindi ai relatori ed ai moderatori ed infine al Comitato Organizzatore.

Vogliamo sottolineare come questa iniziativa abbia rappresentato un momento importante nella vita culturale della nostra città, perché si è trattato di un evento per la prima volta voluto e organizzato da tutte e tre le storiche Accademie senesi. In quell’occasione avevamo formulato l’auspicio che non rimanesse un caso isolato, ma che anche in seguito si verificassero le condizioni per dar vita ad iniziative comuni, che affiancassero quelle proposte singolarmente da ciascuna nella programmazione delle proprie attività culturali. Nel 2021 sono state le celebrazioni per il VII centenario della morte di Dante Alighieri a fornire lo spunto per appuntamenti organizzati congiuntamente ed oggi, mentre scriviamo queste poche parole introduttive alla pubblicazione degli atti delle due Giornate di studio, le tre Accademie, sempre in collaborazione con l’Archivio di Stato, le due Università cittadine e la Società Bibliografica Toscana, stanno mettendo a punto i programmi per una comune celebrazione del terzo anniversario della morte di Girolamo Gigli.

IL PRESIDENTE DEI FISIOCRITICI	L’ARCIROZZO	L’ARCHINTRONATO
<i>Giuseppe Manganelli</i>	<i>Alfredo Mandarini</i>	<i>Roberto Barzanti</i>

Indice

Leonardo e la Toscana alle soglie dell'Evo Moderno nella Storia e nella Cosmografia	9
<i>Introduzione</i>	
DUCCIO BALESTRACCI	
<i>Al tempo di Leonardo. Personalità e progetti politici a Siena durante l'esilio di Pandolfo Petrucci (1503)</i>	11
BARBARA GELLI	
<i>Leonardo da Vinci a Piombino</i>	23
MAURO CARRARA	
<i>La rappresentazione della Toscana nella cartografia di Leonardo da Vinci</i>	31
ANNA GUARDUCCI, LEONARDO ROMBAI	
 Esercizi leonardeschi nei campi dell'Archeologia e della Geologia	 49
<i>Introduzione</i>	
ETTORE PELLEGRINI	
<i>La tomba etrusca di Montecalvario a Castellina in Chianti in un disegno di Leonardi da Vinci</i>	51
LEA CIMINO	
<i>Le rocce per il giovane Leonardo da Vinci</i>	77
STEFANO DOMINICI	
 Leonardo e la cultura artistica senese dal XVI al XIX secolo	 89
<i>Introduzione</i>	
ALESSANDRO ANGELINI	
<i>Siena senza Leonardo. Sulle tracce dei miti e degli echi vinciani</i>	91
GABRIELE FATTORINI	
<i>Fortuna di un soggetto nella pittura del XIX secolo, "Leonardo da Vinci che ritrae Gioconda": da Aimée Brune Pagès a Julien-Léopold Lobin a Cesare Maccari</i>	103
GIANNI MAZZONI	
 Leonardo e Francesco	 113
<i>Introduzione</i>	
ETTORE PELLEGRINI	
<i>Geometrie della difesa. Scritti e appunti di Leonardo dai trattati di Francesco di Giorgio Martini, ingegnere senese</i>	115
GIUSEPPINA CARLA ROMBY	
<i>Leonardo da Vinci e le macchine di Francesco di Giorgio Martini</i>	129
PLINIO INNOCENZI	
<i>Francesco di Giorgio e Leonardo: terminologie a confronto</i>	141
MARCO BIFFI	
<i>Leonardo e Francesco di Giorgio a Milano e Pavia nel 1490: incontri e pareri intorno all'architettura</i>	153
MAURO MUSSOLIN	
<i>Una campana e due nomi. La cultura ingegneresca e metallurgica senese negli interessi di Leonardo</i>	185
GIAMPAOLO ERMINI	

La rappresentazione della Toscana nella cartografia di Leonardo da Vinci

Introduzione

I progressi di ordine geometrico e tecnico-pittorico riguardanti la rappresentazione cartografica italiana, a cavallo tra Quattro e Cinquecento, si compendiano mirabilmente nella produzione di Leonardo da Vinci (1452-1519), che – ammiratore del geografo antico Claudio Tolomeo – “fu, di fatto, anche un grande e originale cartografo”¹. Leonardo si occupò, infatti, fin dai primi anni '90, di problemi tecnico-scientifici generali (misure e dimensioni della Terra, proiezioni geografiche), per la redazione di mappamondi, globi e carte regionali, ma specialmente disegnò prodotti cartografici a grande e grandissima scala funzionali a precisi progetti di territorio di ordine ingegneristico-architettonico, ossia trattando problemi idrografici, infrastrutturali e urbanistici. Benché egli non faccia uso di misurazioni geometriche sistematiche, la carta dell'Etruria territorialmente allargata e le altre carte di subregioni toscane costruite per progetti idraulici all'inizio del XVI secolo segnano un passo davvero gigante nella stessa nuova cartografia dei tempi rinascimentali².

Leonardo seguì i meccanismi di formazione e di lavoro professionale di tanti ingegneri architetti del Rinascimento, che si giovarono del necessario apprendistato teorico-pratico nelle botteghe degli artisti ingegneri già affermati e della frequentazione dei cenacoli umanistici o di esponenti di spicco del poliedrico ambiente del sapere tecnico-scientifico e artistico delle corti e città italiane del secondo Quattrocento e del primo Cinquecento. Dopo un lungo apprendistato alla bottega fiorentina del Verroc-

chio, Leonardo elaborò i primi progetti tecnici (di ingegneria idraulica e di architettura civile e militare), che si correlano agli studi di formazione teorica, mediante la frequentazione, a Firenze, di matematici come Paolo dal Pozzo Toscanelli (uno dei protagonisti della rinascita di Archimede nel Quattrocento), e come Luca Pacioli, che gli fu maestro più tardi alla corte del Moro a Milano³. “L'artista ingegnere del maturo Quattrocento è un personaggio socialmente ben visibile e apprezzato, ricercato dai committenti più autorevoli e prestigiosi, profumatamente retribuito e spesso considerato come uno dei maggiori ornamenti delle corti [...]. Molti di loro – è il caso di Aristotele Fioravanti, di Francesco di Giorgio, di Leonardo, del Filarete, di Fra Giocondo, di Giuliano da Sangallo e di altri – dovranno intraprendere frequenti ed estenuanti viaggi per eseguire le commesse affidate loro dai diversi Signori della penisola e dalla monarchia francese. Commesse di natura diversa: dalla progettazione e costruzione di regge e palazzi, ponti, canali navigabili, dighe ecc., alla messa in opera di fortificazioni e di strumenti bellici, alla ideazione e realizzazione di acquedotti efficienti”. In quel tempo, “l'artista ingegnere chiede aiuto agli umanisti, per riuscire ad assimilare la cultura classica, in particolare le fonti tecnico-scientifiche”⁴: come i testi dell'ottica sia classica che medievale, un'azione “che svolse un ruolo fondamentale nell'affermazione della prospettiva lineare, destinata a trasformare il concetto stesso di raffigurazione pittorica”. I maestri della geometria greca, Euclide e Pitagora, consentirono di acquisire “metodi rigorosi di calcolo

e di misurazione”⁵. Sono stati chiariti anche “i legami tra la prospettiva e l’abaco [che dal XIII secolo aveva assimilato i metodi derivati dalla trigonometria araba], le proiezioni cartografiche di Tolomeo, l’uso dell’astrolabio [e del quadrante] o una combinazione di tutte queste fonti insieme”⁶: che, con l’ottica, hanno determinato la fondazione della prospettiva rinascimentale (intesa come metodo geometrico di costruzione prospettica per pianta e alzato) nei primi due o tre decenni del XV secolo, e che è stata codificata da Leon Battista Alberti intorno al 1435. Con ciò, si andava a teorizzare la “misurabilità dello spazio e la conseguente capacità dell’artista di renderlo metricamente leggibile nella sua trasposizione piana”, grazie anche all’uso di strumenti prospettici e topografici sempre più perfezionati: dal *velo* o griglia ortogonale interposta tra l’occhio e l’oggetto, e dal *vetro* o finestra o sportello fino al cerchio graduato con bussola incorporata⁷.

Ma di questi rappresentanti del sapere tecnico-artistico del XV secolo non sono conosciute, o non restano, rappresentazioni cartografiche di città e territori, bensì soltanto schizzi e disegni particolari: a partire da quelli che il senese Mariano di Jacopo detto il Taccola – un modello per tutti gli operatori del tardo Quattrocento e del primo Cinquecento – dedica (nel codice *De Machinis*) all’idraulica, e in specie alla realizzazione di acquedotti⁸, oppure all’esecuzione di opere di bonifica nelle acquitrinose pianure maremmane, con particolare riguardo per la costruzione di una grande peschiera a Pietra sul fiume Bruna (avviata nel 1468 nell’alta pianura grossetana, per affrancare Siena dai costosi prodotti ittici provenienti dal Trasimeno). Analoga è la produzione del concittadino artista e ingegnere-architetto Francesco di Giorgio Martini, che si ispirò al Taccola, e che venne impegnato a più riprese come tecnico territoriale da Siena⁹. E’ da sottolineare che pure Francesco di Giorgio fu assunto come modello da molti giovani architetti

senesi e fiorentini, come Baldassarre Peruzzi, Pietro Cattaneo, Giuliano e Antonio il Giovane da Sangallo e lo stesso Leonardo da Vinci, che lo conobbe a Milano e a Pavia nel 1490¹⁰.

Taccola e Francesco di Giorgio – se non ci hanno lasciato vere e proprie rappresentazioni di città e territori – dedicarono grande cura al problema della misurazione di altezze, distanze ed angoli con strumenti quali astrolabio, quadrante, archipenzolo e verga di Giacobbe, puntualmente descritti e disegnati nei loro trattati¹¹.

La formazione di Leonardo cartografo

La passione per la cartografia richiese, di necessità, una formazione scientifica binaria da integrare con quella artistico-pittorica già posseduta, grazie al praticantato svolto presso il Verrocchio: da una parte, le scienze della misura (la matematica e la geometria con cognizioni di astronomia) e, dall’altra, le cognizioni geografiche fondamentali, che derivavano dalla *Geografia* matematica di Tolomeo e dalla *Geografia* storico-descrittiva di Strabone. Le competenze cartografiche di Leonardo “matureranno gradualmente negli anni, dopo gli accurati studi di trigonometria euclidea condotti sotto la guida di Luca Pacioli, pur avendo fin da giovane acquisito e padroneggiato con coerenza la prospettiva brunelleschiana e rivelato, come testimonia Giorgio Vasari (1568), di essere abilissimo nel disegno, dove *non solo esercitò una professione, ma tutte quelle ove il disegno vi interveniva*, in quanto elemento di raccordo esclusivo tra arte, scienza e tecnica”¹². Leonardo aveva pure seguito “gli insegnamenti di Paolo dal Pozzo Toscanelli”¹³ che, tornato a Firenze dall’Università di Padova, aveva iniziato allo studio di Euclide e della matematica Niccolò Cusano e Filippo Brunelleschi”; ma è certo che Leonardo molto si avvantaggiò “nello studio appassionato della *Cosmographia* di Tolomeo e degli *Elementi* di Euclide”, specialmente dopo l’incontro a Milano coll’umanista matematico

fiorentino Luca Pacioli (1496)¹⁴. “Leggendo e commentando, sotto la guida dell’amico e maestro, gli *Elementi* di Euclide (III sec. a. C.) acquisì quelle conoscenze geometriche che risultarono determinanti anche per la sua attività di ingegnere e cartografo”¹⁵. Grazie a Tolomeo e a Euclide, il genio vinciario riuscì a trasformare le schematiche, goffe e approssimative configurazioni geografiche delle mappe medievali in potenti strumenti di conoscenza.

La formazione di Leonardo, oltre che sui testi geografici e geometrici, si basò anche sulle opere moderne dei viaggiatori. Per Leonardo, “le terre emerse sembrano estendersi e occupare quasi tutta la circonferenza terrestre”¹⁶. I viaggi del fiorentino Amerigo Vespucci avevano chiarito che le terre scoperte da Colombo erano in realtà un continente sconosciuto e che quindi l’estensione delle terre emerse, con una loro presenza anche negli antipodi o emisfero meridionale, era maggiore di quanto supposto dagli autori medievali. E’ possibile che Leonardo sia venuto a conoscenza di questa scoperta? C’è da rispondere affermativamente, in considerazione delle lettere manoscritte che Vespucci direttamente inviò a Firenze nel 1501-1502 e della pubblicazione delle due operette vespucciane *Mundus novus* e *Lettera al Soderini* (1503-1504), tanto più che il Codice Leicester venne compilato in quegli anni. E’ stato peraltro già ipotizzato che un passo di Leonardo sul cannibalismo attribuito agli abitanti delle Canarie possa essere basato sulle lettere di Amerigo¹⁷.

Anche Leonardo, almeno nel 1504, possedeva un suo mappamondo, che imprestò all’amico Giovanni Benci¹⁸, che egli aggiornò e perfezionò dal modello tolemaico “sulla scia delle nuove conoscenze cartografiche”. Egli cita più volte Tolomeo e conobbe almeno le edizioni di Ulm del 1482 e di Roma del 1490¹⁹. Impiegò i termini di latitudine e longitudine, descritte dall’Alessandrino come coordinate sferiche nel primo libro del suo trattato²⁰. “Nell’ultima parte del primo soggiorno mila-

nese, proprio ispirandosi alle carte tolemaiche, Leonardo aveva realizzato (c. 1496) uno schizzo della carta geografica dell’Europa, dove l’Italia, indicata a lettere cubitali, sembra ancora vista come il centro economico e culturale del mondo mediterraneo”, e di ogni piccola regione indica il toponimo²¹. Se il mappamondo con le quattro parti del mondo conservato nelle carte di Windsor, che contiene il nome *America*, è stato attribuito, con ragione, all’allievo Francesco Melzi e datato 1512-15, non è però da dimenticare che, in un foglio databile 1515 del CA (757r), Leonardo disegna “uno schizzo che mostra il modo come i quattro settori di ciascun emisfero vengano predisposti per rivestire la superficie del globo terrestre secondo un tradizionale procedimento geometrico, abbastanza approssimativo, col quale sviluppare in piano la superficie di una sfera, un problema che affascinava Leonardo proprio nel giro di quegli anni, come mostrano molte pagine del suo Ms. G di Parigi”²². E, ancora, gli schemi cosmografici costituiscono una serie di disegni destinati alla composizione di “un trattato intitolato *De Cielo e Mondo* che non fu mai portato a compimento”²³: in questi, il Maestro lasciò tracce delle sue idee riguardanti la Terra, la Luna, il Sole e altri corpi celesti²⁴.

Il disegno, e più in generale la pittura, è per Leonardo mezzo comunicativo d’eccellenza e al tempo stesso strumento di indagine conoscitiva, attraverso il quale l’uomo amplia l’orizzonte del proprio sapere. Fin da giovane egli aveva rivelato di essere abilissimo nel disegno, come testimonia Giorgio Vasari (1568), dove *non solo esercitò una professione, ma tutte quelle ove il disegno vi interveniva*, in quanto elemento di raccordo esclusivo tra arte, scienza e tecnica”. Di questa straordinaria abilità è prodotto eloquente la veduta della Valdinevole dal Montalbano, disegnata nel 1473²⁵: una figura che, per certi aspetti, anticipa l’altrettanto straordinaria capacità di rilevamento topografico e di restituzione cartografica culminata ai pri-

mi del nuovo secolo nella grande mappa della Toscana ed Italia centrale. In sintesi, il disegno rappresenta in primo piano, a sinistra, un paese fortificato adagiato su una sommità collinare; al centro, un alto dirupo di rocce stratificate con una caduta o cascata d'acqua; sulla destra; al di là di una vallecchia, si erge una collina dalla tipica conformazione conica (sulla cui sommità svetta un castello turrito); in vicinanza e a distanza, altri rilievi contornano, dall'alto, un'ampia pianura che, in parte, appare allagata e solcata da due imbarcazioni e, in parte, contrassegnata dal parcellare agrario su base geometrica quadrata, con rari insediamenti e con alberature e addirittura con bestiame al pascolo. Altre colline e montagne di varia altitudine sono raffigurate nello sfondo più lontano, a destra e anche a sinistra, sempre oltre la pianura.

La cartografia e il metodo cartografico di Leonardo

Le rappresentazioni spaziali di Leonardo consistono in modelli che non sono sempre dotati di quei requisiti di analogia geometrica, caratteristici delle carte dei secoli successivi. Pur tuttavia, alcuni di essi offrono ancora oggi un potente strumento di analisi e un efficace mezzo per la comprensione dei fenomeni geografici rappresentati. Questi modelli possono essere distinti in carte derivate, carte rilevate o semplici schizzi o brogliacci di campagna, ovviamente costruiti seguendo procedimenti di elaborazione differenti.

Nel caso delle poche carte derivate realizzate da Leonardo²⁶, si nota che il processo di costruzione del canovaccio seguiva regole concettualmente non molto dissimili da quelle ancora oggi in uso in ambito cartografico, con riduzioni, generalizzazioni e selezione dei particolari da riprodurre. Una netta distinzione si evidenzia però nelle modalità espressive dei disegni leonardiani, che non si limitano mai alla semplice imitazione di un modello, ma gli conferiscono sempre un valore aggiunto, ne reinterpretano

le forme e i colori, in piena coerenza con i presupposti teorici del disegno e della pittura, espressi dal Maestro nel suo *Libro di Pittura*. Nel caso invece degli schizzi topografici e delle carte vere e proprie, la costruzione cartografica parte dall'effettuazione di ricognizioni dirette del territorio da rappresentare, abbinate alla redazione di disegni dal vero, e dall'esecuzione di misure di angoli e distanze, che determinano i rapporti geometrici tra le parti della composizione. In questa ampia categoria di disegni vanno però distinti gli schizzi vergati velocemente, quasi a fissare per un attimo una caratteristica di un sito o di un corpo idrico da studiare successivamente, gli eidotipi, veri e propri disegni topografici, accompagnati da note toponomastiche, misure e scorci prospettici di determinati particolari, e infine le carte vere e proprie, portate a conclusione in tutte le loro forme²⁷.

La costruzione di tali tipi di carte avviene fissando preliminarmente alcuni punti salienti sul piano del disegno, avendo cura di rispettarne le mutue posizioni, corrispondenti a parti significative del territorio oggetto di restituzione grafica. Il disegno topografico vero e proprio viene redatto dal Maestro applicando uno dei suoi principali precetti del *Libro di Pittura*: "scorta sulle sommità e in su' lati dei colli le figure di ter[r]eni e le sue divisioni e nelle cose volte a te, fale in propria forma"²⁸, con il quale viene sostanziato il processo imitativo, tipico del pittore, che a volte si serve di strumenti prospettografici, come il velo albertiano, altre effettua "a oc[c]hio" le sue misure, avendo cura di rispettare le linee direttrici della composizione generale. L'esito di tali elaborazioni produce modelli che, partendo da forme diagrammatiche dello spazio geografico, sono in grado di restituire le peculiarità dei territori rappresentati, pur se non consentono di eseguire su di essi misure indirette di distanze, angoli e aree.

Al di là delle finalità reali delle realizzazioni cartografiche, la chiave interpretativa è certamente riposta nella specificità del loro contenu-

to informativo, che risulta rivolto in prevalenza alla registrazione delle caratteristiche generali del sito descritto, con particolare attenzione per le opere dell'uomo, per l'orografia e l'idrografia, a seconda che il documento dovesse dare risposte alle varie esigenze di individuazione dei bacini idrici e di comprensione delle dinamiche fluviali di un dato territorio, o alle esigenze belliche per la pianificazione di battaglie.

L'applicazione sistematica dello sfumo e l'uso sapiente del colore caratterizzano l'operato cartografico leonardiano, concorrendo a dare al disegno topografico una forza espressiva nuova. I contenuti delle mappe assumono forme più esplicite sul piano del significato. Nel caso della sopra citata carta dell'Italia centrale, che Leonardo deriva, modifica e reinterpreta in modo assolutamente originale dal modello del fiorentino Pietro del Massaio del 1459-72²⁹, l'uso del colore a toni degradanti, dal marrone scuro a quello chiaro, pur senza una specificazione metrica delle variazioni dei dislivelli, mostra con un'efficacia unica le variazioni di quota, dalla montagna alla pianura, introducendo in cartografia l'idea ispiratrice di quella tecnica di descrizione orografica a tinte ipsometriche che, ancora oggi, è impiegata nella redazione di carte a piccola e piccolissima scala e nelle tavole degli atlanti geografici di tutto il mondo. La soluzione adottata introduce, infatti, il concetto di "più scuro, più alto", che rispetto ai mari e all'idrografia in generale assume invece il significato di inverso di "più scuro, più profondo", come chiaramente esprime la colorazione dell'area paludosa della Chiana³⁰, dove la scarsa profondità delle acque stagnanti è delineata con i toni del celeste, mentre il letto della Chiana, con la sua maggiore portata idrica, è evidenziato con un azzurro più carico, proprio a significarne la maggiore profondità.

È nella differenziazione nella descrizione dei fenomeni che Leonardo esprime tutta la sua perizia di pittore e le sue conoscenze scientifiche, introducendo nella cartografia il nuovo

ed efficace metodo di delineazione delle masse orografiche. Nelle sue mappe, la forma delle colline e delle montagne supera la troppo generica rappresentazione a macchia di colore dei precedenti "dipintori di carte", per assumere una specificità senza precedenti nella storia della cartografia. Una semplice occhiata alla Carta della Valdichiana³¹ mostra come la descrizione imitativa delle forme e delle dimensioni e l'introduzione della tecnica del lumeggiamento delle masse orografiche porti a dei risultati espressivi nuovi, rendendo colline e montagne non più oggetti sommari e generici, ma restituendo ad esse una più corretta dimensione spaziale e il ruolo di elementi ordinatori dei reticoli idrografici di un dato territorio.

Un altro importante precetto del suo *Libro di Pittura* spiega le ragioni di questa innovazione cartografica, chiarendo che compito precipuo del pittore "è fare ch'una superficie piana si dimostri corpo rilevato e spiccato da esso piano; e quello ch' in tale arte più eccede gli altri, quello merita maggior laude, e questa tale investigazione, anzi corona di tale scienza, nasce da l'ombre e lumi, o vuoi dire chiaro e scuro. Adonque chi fugge l'ombra fugge la gloria de l'arte apresso alli nobili ingegni, e l'acquista presso l'ignorante vulgo, li quali nulla desiderano nelle pitture altro che bellezza di colori, dimenticando al tutto la bellezza e meraviglia del dimostrare di rilievo la cosa piana"³². Grazie all'introduzione dello sfumo, Leonardo conferisce al disegno topografico tridimensionalità, affrancando l'immagine del territorio dalla bidimensionalità del materiale scrittoria, perché "di molta maggiore investigazione e speculazione sono l'ombre nella pittura che li suoi lineamenti; e la prova di questo s'insegna che li lineamenti si possono lucidare con veli, o vetri piani interposti infra l'occhio e la cosa che si debbe lucidare; ma l'ombre non sono comprese da tale regola, per la insensibilità delli loro termini, li quali il più delle volte sono confusi, come si dimostra nel libro de ombra e lume"³³.

Da notare che in alcuni disegni leonardiani, come la Vista della Valdichiana³⁴ (o quelli di Imola e Cesena) si trovano le tracce della registrazione sporadica o sistematica di coordinate polari di oggetti territoriali di interesse. La determinazione di posizione, basata su un azimut magnetico e una distanza da una origine predefinita, viene impiegata da Leonardo sia nella definizione di elementi strutturali di una mappa, come nei primi due casi citati, quali linee di riferimento per la costruzione del modello, sia nella delineazione delle singole parti di un centro abitato, come nel caso degli isolati edilizi del centro di Imola o del perimetro delle mura di Cesena, dove il metodo delle coordinate polari si trasforma, per la sistematicità della sua applicazione, in progressione lungo un dato tragitto, in “metodo del camminamento”, finalizzato alla determinazione di una poligonale chiusa³⁵.

La cartografia applicata di Leonardo da Vinci: uno strumento per il potere

La maggior parte della produzione cartografica di Leonardo si correla all'attività tecnica svolta direttamente per il potere politico, o quanto meno volontaristicamente in funzione degli interessi del potere, soprattutto da quando fu, prima, al servizio di Ludovico il Moro (1482-99)³⁶, come ingegnere idraulico e come architetto civile e militare, e poi di Cesare Borgia, tra l'estate 1502 e la primavera 1503, come “architecto et ingegnere generale”. Al riguardo, il Valentino gli aveva rilasciato una patente perché il Nostro potesse avere da “per tutto passo libero [...] et lassarli passare, mesurare et bene extimare quanto vorrà”³⁷.

Paolo Galluzzi sottolinea le funzioni applicative delle sue produzioni, ovvero “la straordinaria complessità delle sue affascinanti raffigurazioni cartografiche di vasti bacini territoriali della Toscana e dell'Italia centrale”, evidenziandone la funzione di “master plan al servizio di progetti di ambizione o scala inaudite per il tempo”, come “il progetto di canalizzazione

che concepì per rendere navigabile l'Arno da Firenze al mare; un progetto per realizzare il quale sarebbero stati necessari macrointerventi non solo nel bacino del fiume a valle della Città del Giglio, ma anche colossali opere di bonifica, come quella della Val di Chiana”³⁸.

Il percorso che Leonardo compì nello studio dell'elemento acqua fu talmente rilevante da assumere un carattere pervasivo nei suoi lavori anche cartografici: “Wather obsessed Leonardo throughout his life”³⁹, portandolo, in un primo momento, ad assimilare o corsi idrici del pianeta al sistema circolatorio degli esseri animali, per poi giungere a una più matura consapevolezza del reale ciclo dell'acqua, con lo studio dell'evaporazione⁴⁰. Anche a questo proposito, Filippo Camerota sottolinea “la qualità descrittiva” della cartografia leonardiana, con l'acqua che “è senza dubbio il principale oggetto della rappresentazione”: “come vene ramificate tra le masse muscolari, i corsi d'acqua solcano i monti e modellano le valli, alimentano i laghi e attraversano le pianure irrorando costantemente la ‘pelle’ della Terra”⁴¹.

Già nel 1494, Leonardo aveva attentamente descritto, a Vigevano,

una scala d'acqua per effettuare una colmata di terreni paludosi”, dalla quale si era ricavata una grande estensione di praterie. Egli, “quindi, ancor prima di Evangelista Torricelli, conosceva perfettamente la tecnica delle colmate, impostata [...] sull'innalzamento dei terreni, in quanto le acque torbide, trasportate dai fiumi e dai torrenti dei monti circostanti, avrebbero consentito, attraverso un preciso coordinamento di interventi, il risanamento di un'intera area geografica, come poi l'artista avrebbe previsto per la bonifica delle Paludi Pontine.

Da qui, la grande importanza delle acque, sapientemente guidate dall'ingegno dell'uomo⁴².

In effetti, le cartografie leonardiane – quasi

tutte disegnate tra il 1502 e il 1504 in qualità di ingegnere militare, prima di Cesare Borgia e poi della Repubblica fiorentina – “sono mappe idrografiche che mostrano un'evidente intenzionalità progettuale sulla regimazione dei fiumi nelle grandi pianure della regione, mettendo in luce uno dei maggiori ‘giovamenti’ della scienza delle acque: il controllo del sistema idrico territoriale a scopi civili e militari”⁴³.

E in tale veste assolve al compito – proprio nell'estate 1502 – di ispezionare le fortezze di Piombino e Populonia e la pianura della bassa Val di Cornia. Da tale compito, o più probabilmente dal lavoro svolto due anni dopo per il principe Jacopo VI Appiani, al fine di rafforzare le difese costiere, e specialmente la cerchia muraria della città, scaturì la figura con un piano di prosciugamento del padule di Piombino nel 1504, mediante un grande canale adduttore di forma quasi circolare e una rete di canali minori⁴⁴.

Sempre nell'estate del 1502, Leonardo si trasferì prima nell'area del lago Trasimeno, onde provvedere allo studio, e forse al restauro, dell'emissario che era stato chiuso negli anni '20 del XV secolo da Braccio Fortebraccio da Montone e alla regimazione di quel territorio, e poi nell'Aretino, ove rilevò la raffigurazione paesaggistica a inchiostro della Valdichiana settentrionale⁴⁵. Il vecchio canale Trasimeno-Valdichiana doveva portare le acque lacustri, attraverso le colline cortonesi, all'incirca dove attualmente scorre il torrente Mucchia, per poi gettarsi nel Lago di Brolio, che si spinge fin sotto il rilievo su cui insiste Montecchio Vesponi.

Nella carta generale dell'Etruria allargata all'Italia centrale, “a lato del percorso l'artista, in scrittura speculare, aveva accuratamente appuntato: *Trasumeno f. Braccio da Montona lo chiuse ond'è mancato*”⁴⁶. Nella mappa “è indicato un canale in secca che un tempo collegava il Lago di Perugia (il Trasimeno) con le Chiane d'Arezzo (la Valdichiana) e che Leonardo ci informa essere stato chiuso da Andrea Fortebrac-

ci, signore di Perugia, presumibilmente per limitare i periodici allagamenti delle Chiane”⁴⁷. Lo stesso canale è raffigurato con speciale evidenza anche nella mappa della Valdichiana⁴⁸, “anche questa redatta presumibilmente per Cesare Borgia, tra l'autunno del 1502 e la primavera del 1503”, come dimostra il fatto che “i toponimi sono scritti da sinistra a destra, segno che la mappa fu disegnata per essere esaminata da altri”, certamente per finalità di progetti territoriali.

A questa valle si riferiscono, infatti, la mappa particolarmente accurata del territorio tra Castiglion Fiorentino e Montecchio, e la straordinaria carta generale chianina e dei territori contermini costruita in prospettiva aerea⁴⁹. Starnazzi sostiene la probabilità che quest'ultima grande e innovativa rappresentazione cartografica sia stata “inizialmente realizzata per scopi politico-militari” e solo “successivamente utilizzata per illustrare il progetto di regimazione delle acque dell'Arno”, anche in funzione della navigazione interna.

E' evidente che la bonifica doveva allargarsi dal territorio chianino della Toscana a quello del Perugino lungo il Tevere, come dimostra la presenza, nella mappa della Valdichiana, del canale costruito come nuovo emissario del Trasimeno, per fare defluire le acque di piena del lago verso il Tevere, con tanto di chiusura del canale Trasimeno-Chiane sopra considerato. L'emissario sotterraneo, dal lago, arrivava alla piana di Magione-Cava. Realizzato da Braccio Fortebraccio da Montone nel 1421-22, in vicinanza di una ormai ostruita galleria di età etrusco-romana, il canale venne restaurato nel 1490. All'inizio del 1503, Leonardo traccia il percorso del nuovo canale “fino al Tevere, alla cui confluenza indica con precisione la sua funzione di scolmatore: ‘qui sbocca il lago’. Questa nota, in aggiunta all'oggettiva differenza di quota tra il lago e il Tevere, che qui è assai più basso, esclude l'ipotesi che Leonardo abbia meditato di portare le acque del Tevere nel

Trasimeno per creare alle Chiane un bacino di compensazione atto ad alimentare l'Arno nei mesi estivi. E' possibile invece che a quello scopo abbia meditato di riaprire l'emissario settentrionale chiuso da Braccio di Montone⁵⁰.

Osserviamo anche un'un'altra figura, il disegno della Val di Chiana: nella parte verso Arezzo, "la Val di Chiana è direttamente osservata dall'alto, tra la città di Arezzo e il ponte a Valiano, nel gioco di una prospettiva aerea che consente all'artista di cogliere i dettagli più significativi" di tale territorio, con i centri abitati, le strade, i ponti, la palude e i fiumi e canali. La stessa orografia con sfumo a grafite gode di una efficace raffigurazione plastica, per il susseguirsi ininterrotto dei monti di Castiglion Fiorentino e di Cortona, raggruppati a barriera fino all'abbraccio collinare con lo specchio del Trasimeno". A nord, il canale "si dirige a meandro verso l'Arno che, vibrante come un colpo di frusta, scivola via oltre il ponte di Buriano e il castello di Quarata". Compaiono i toponimi *arezzo, quarrata, el brolio colle, ponte a vagliano, foiano, lucignano, cesa, marciano*⁵¹.

Riguardo all'Aretino, Starnazzi ha il merito di aver posto l'accento sul metodo di lavoro diretto sul terreno. L'accuratezza dei rilevamenti è dimostrata anche dall'indicazione delle distanze stradali e lineari dei vari centri abitati della vallata chianina, oltre che dall'osservazione minuta degli specifici panorami morfologici e antropici valdarnesi, che fanno da sfondo ai capolavori pittorici della *Gioconda*, della *Vergine delle rocce* e della *Sant'Anna*, e che evidenziano "la compenetrazione tra realtà artistica e realtà naturalistica", fra arte e scienza di rappresentazione. Ugualmente nota – sia pure per via indiretta – è anche la cura con cui Leonardo lavorò sulle fonti cartografiche allora disponibili⁵².

La sopra citata mappa della Valdichiana "è una pseudo veduta a volo d'uccello che combina misure planimetriche – in buona parte compresse per suggerire una veduta prospettica

– con rappresentazioni in alzato di città, castelli e rilievi montuosi. Il territorio rappresentato si estende da Arezzo a Perugia e da Volterra al Lago di Bolsena, includendo anche un breve tratto di costa tirrenica. Numerosi toponimi permettono di individuare duecentocinquantaquattro luoghi geografici, tra città, castelli e fiumi, ma il principale oggetto della rappresentazione è senza dubbio la grande palude della Valdichiana, una distesa acquitrinosa che da circa tre secoli affliggeva le popolazioni locali con aria insalubre. La palude, campita in azzurro chiaro, è attraversata longitudinalmente dai due principali corsi d'acqua che causavano l'allagamento della valle: evidenziati in azzurro più scuro, i due canali, un tempo uniti e navigabili, scorrevano nel letto dell'antico fiume *Clanis* che in epoca romana collegava l'Arno al Tevere facendo della Valdichiana il granaio di Roma. L'abbandono della valle nel periodo delle invasioni barbariche aveva causato un accumulo di sedimenti tale da produrre un innalzamento del terreno sufficiente a spezzare il *Clanis* in due rami separati. Il ramo a sud di Foiano continuò a scorrere verso il Tevere, alimentato dagli affluenti dei colli senesi; quello a nord, invece, alimentato dagli affluenti appenninici, subì un'inversione di deflusso che lo trasformò in un tributario dell'Arno"⁵³. Questa particolare situazione idrografica e orografica "è rappresentata da Leonardo con precisione 'anatomica'. Ben visibili sono anche i ponti e le chiuse che nel tempo favorirono il parziale sfruttamento produttivo della grande distesa d'acqua", come dimostrano i mulini del grande sbarramento prossimo all'Arno detto *Chiusa dei Monaci*, di proprietà della badia di Santa Flora e Lucilla. Anche a sud, "il *Muro grosso* costruito dagli orvietani verso il 1055 per allagare la valle a scopi bellici fu poi sfruttato per creare un serbatoio idrico a favore del mulino di Ficulle. Il problema della palude si presentava nell'ampia zona centrale, dove le acque stagnanti producevano miasmi e mala-

ria, impedendo lo sfruttamento economico di un territorio potenzialmente ricchissimo. E' intorno a queste problematiche che la mappa di Leonardo doveva servire a ragionare". Se le intenzioni del Valentino erano quelle di trarre ricchezza da un territorio potenzialmente produttivo, Leonardo sembra aver elaborato un più articolato sistema idrico regionale che univa le grandi valli della Toscana al fine di garantire la sostenibilità del grande progetto di trasformazione dell'Arno in un canale navigabile: *Facciasi alle Chiane di Arezzo tali cateratte che mancando acqua la state in Arno il canale non rimanga arido*⁵⁴. "L'attenzione riservata alla descrizione delle reali proporzioni delle strade, distinte nella loro importanza dal volume di transito, e poi la definizione dettagliata con precise misure dei ponti, dei borghi, delle città, indicano che tali mappe dovevano inizialmente assolvere al compito dell'osservatore militare, attento ad ispezionare il territorio e a spadroneggiare, con la diretta osservazione, la regione di cui aveva offerto una straordinaria ed efficace visualizzazione, redatta con capiente commistione di arte e scienza"⁵⁵.

L'attenzione per l'osservazione diretta del paesaggio toscano è del resto dimostrata da alcuni disegni vedutistici di ambienti collinari dell'area fiorentina, "tutti cronologicamente attribuibili al 1503", che recano "operazioni geometrico-matematiche", e sono "complementari ai suoi progetti idraulici, dove si rendeva necessaria la conoscenza, a distanza, del profilo altimetrico del territorio, gli angoli e le distanze lineari definibili con calcoli e operazioni realizzate con l'impiego del quadrante, dell'archipendolo, del filo a piombo, del goniometro nonché della bussola" e dell'astrolabio⁵⁶. Dello stesso periodo sono anche il disegno a penna dell'alta valle del Casentino, fatto per chiare esigenze di natura militare, che esprime con precisione "l'inquadramento della rete idrografica"⁵⁷.

Con la grande carta idrografica dell'Etruria allargata alle regioni vicine, alla scala

1:500.000 circa, Leonardo dimostra di cimentarsi in opere cartografiche di rilevante impegno, perfezionando vistosamente la rappresentazione corografica, resa da Pietro del Massaio qualche decennio prima, dell'Etruria tra l'Adriatico, l'Appennino e il Tevere⁵⁸. Anche questa carta generale sembra da mettere in relazione con l'ufficio di ingegnere militare svolto nel 1502-1503 per Cesare Borgia, che proprio allora stava cercando "di creare un unico grande stato affacciato sui due mari", non solo il Tirreno ma anche l'Adriatico con Romagna e Marche, non a caso rappresentati nella corografia⁵⁹. Come già enunciato, la base di questa rappresentazione è chiaramente costituita dalla corografia umanistica, disegnata tra 1459, 1469 e 1472 dal pittore cartografo fiorentino del Massaio, con altre tavole moderne, nei tre codici della *Geografia* di Tolomeo oggi esistenti e in altri poi perduti. Leonardo però aggiornò i dati a sua disposizione con molteplici sopralluoghi e rilievi topografici, pur apparendo chiaro che questa corografia non è un prodotto finito. La scrittura a specchio indica che rappresenta ancora una fase di studio, come il corrispondente disegno del Codice Atlantico⁶⁰, che mostra in pulito soltanto la distribuzione dei fiumi e dei laghi, rivelando limpidamente la predominanza del tema idrografico, anche nei toponimi (circa 150 idronimi e una cinquantina di nomi di insediamenti umani e altre località).

Varie mappe sono dedicate al progettato canale navigabile da Firenze al mare per Pistoia e la Valdinievole. Il Canale di Firenze è "un progetto colossale che Leonardo traccia in maniera sintetica nel foglio 127 r-v del Codice Atlantico, del quale si parlava già in epoca tardo-medievale e che, scrive Vasari, aveva affascinato Leonardo fin da giovane. Il suo progetto prevedeva una cassa di espansione in Valdichiana e un canale artificiale che avrebbe consentito alla città di Firenze un accesso diretto al mare passando da

Prato, Pistoia e Valdinievole, per poi infine dirigersi verso Livorno. Percorso che poteva essere realizzato senza bisogno di conche di navigazione, riducendo quindi i costi di costruzione e di successiva gestione di un'opera che gli pareva ormai di essere in grado di proporre concretamente", ovviamente a spese di chi poteva maggiormente beneficiarne, la potente Arte della Lana, che "avrebbe potuto altresì contare sulla riscossione di dazi e pedaggi"⁶¹. Questo progetto risale al 1503-1504, quando Leonardo aveva maturato un'esperienza più che decennale che culmina sulle consulenze per la realizzazione del porto Canale di Cesenatico⁶² e nell'incarico come ingegnere militare per Cesare Borgia tra 1502 e 1503.

Il progetto di canale navigabile da Firenze alla Valdinievole e al Valdarno di Sotto è rappresentato nella figura in bozza e nella versione finale, entrambe del 1503, e nella mappa del Valdarno tra Firenze e Pisa, sempre dello stesso anno⁶³.

Quest'ultima presenta anche – nell'area di Cascina-Fornacette – delle linee a penna che sembrano riferibili al progetto di costruzione di una diga sull'Arno e di deviazione delle sue acque verso il padule di Stagno e Livorno (cui Leonardo lavorò tra le estati 1503 e 1504), per costringere Pisa assediata alla resa, così come deciso dal governo fiorentino. Tale progetto è meglio evidenziato nella mappa del Valdarno Pisano – contenuta nello stesso codice di Madrid alle cc. 52v-53r – mediante la scritta "rotta d'Arno", che sta evidentemente a segnalare il luogo della deviazione del fiume⁶⁴. Tale mappa, come quella della Toscana occidentale fra Lucca e Campiglia o del Contado Pisano⁶⁵, e ovviamente quella ancora più rifinita della Valdichiana – non limita la sua attenzione all'idrografia e all'orografia resa con lo sfumo, ma documenta anche il sistema degli insediamenti (parecchie decine) e della viabilità principale.

In definitiva, in tutte queste mappe, la raffinatezza del disegno e la rappresentazione oro-

grafica a sfumo determinano un suggestivo e moderno effetto plastico: le figure segnano un passo davvero gigante nella stessa nuova cartografia dei tempi rinascimentali⁶⁶.

Al suo ritorno a Firenze nel 1503 risalgono pure diversi disegni del Codice Leicester che ritraggono precisi punti del tratto urbano dell'Arno⁶⁷.

Particolarmente suggestive appaiono "le raffigurazioni del corso dell'Arno nel tratto che attraversa Firenze, con puntuale indicazione dei ponti che collegavano le due sponde"⁶⁸: si tratta delle mappe d'impianto planimetrico del corso dell'Arno subito a monte, fra i torrenti Mensola e Africo, e subito a valle, fra il torrente Mugnone e le Cascine di Firenze. Nello stesso codice, esiste pure una pianta schematica di Firenze del 1515, con progetti di raddrizzamento dell'Arno ad ovest, subito fuori le mura e la porta Pisana⁶⁹.

"A questo periodo risale infatti l'incarico di consulenza conferitogli dalla magistratura fiorentina per stabilire quale fosse il modo migliore di deviare il fiume dal suo alveo a monte della nemica Pisa; il progetto, la cosiddetta 'rotta dell'Arno', che si confidava risolutivo per la resa della città rivale", ma che ebbe però esito fallimentare. "Dei fogli relativi a tutti questi progetti, quelli dedicati alla canalizzazione dell'Arno, che Leonardo sviluppò in forma approfondita dopo il suo rientro a Firenze, costituiscono lo studio più esteso e accurato. Qui sono descritte in modo estremamente articolato e complesso varie tecniche di scavo dei canali ed è attentamente studiato il percorso del canale, ivi incluse alcune ipotesi di riaspetto urbano dell'alveo del fiume per mezzo di palificate, pescaie e gore per alimentazione di mulini e opifici"⁷⁰. Pur mancando precisa documentazione di committenza professionale, "alla luce di quanto al f. 76v del Codice di Madrid II, anch'esso risalente al medesimo periodo, non è da escludere che Leonardo possa essere stato invitato ad approfondire la

fattibilità dell'opera. In questo foglio infatti egli raffina una parte dell'idea originariamente tracciata nel f. 127r del Codice Atlantico e che potrebbe aver riconsiderato proprio in questo periodo", con indicazione del "Canale di Pistoia" che avrebbe dovuto essere largo 36 braccia (circa 20 m) e profondo 16 braccia (quasi 9 m): vengono minutamente calcolati i costi di escavazione e progettati degli specifici macchinari. Oltre al canale, "si sarebbe trattato di realizzare una nuova strada costruita sul suo argine, che avrebbe permesso di ammortizzare in parte i

costi, consentendo la vendita del vecchio tracciato ai proprietari delle terre circostanti"⁷¹.

Da sottolineare che Leonardo da Vinci ha documentato, con mappe a grandissimo dettaglio, il territorio nativo di Vinci, tra Montalbano ed Arno: precisamente, il mulino della Doccia, nell'omonima località di Vinci, con un disegno contenuto nel Codice Atlantico⁷², e con vari disegni relativi al suo progetto di diga e invaso artificiale da creare a Serravalle, sui rii Lecceta e San Lorenzo o Bonchio, ad est di Vinci⁷³.

Note

* Il lavoro è stato fatto in stretta collaborazione dai due autori. Tuttavia, si devono a Leonardo Rombai l'Introduzione e La formazione di Leonardo cartografo; ad Anna Guarducci i successivi due capitoli.

1. R. ALMAGIÀ, *Leonardo da Vinci geografo e cartografo* (1953), in R. ALMAGIÀ, *Scritti geografici*, Roma, Edizioni Cremonese, 1961, p. 603.

2. M. BARATTA, *Leonardo da Vinci e la cartografia*, Voghera, Officina d'Arti Grafiche, 1912, p. 17; e *Gli ingegneri del Rinascimento. Da Brunelleschi a Leonardo da Vinci*, a c. di P. Galluzzi, Firenze, Giunti Editore, 1996, p. 71.

3. *Gli ingegneri del Rinascimento*, cit., pp. 51-70.

4. *Ivi*, pp. 11-14 e 15.

5. *Ivi*, p. 16.

6. F. CAMEROTA, *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva*, Firenze, Giunti, 2001, p. 13.

7. V. VALERIO, *Astronomia e cartografia nella Napoli aragonese*, "Rivista Geografica Italiana", C (1993), p. 297; e F. CAMEROTA, *Nel segno di Masaccio*, cit., pp. 68-74 e 191-206.

8. Anche per condurre a Siena le acque del fiume Merse, prendendo ispirazione dalla realtà spagnola di Toledo che, ubicata in ambiente collinare come la città toscana, era alimentata dal condotto romano.

9. "Nel 1470 riceve un pagamento per la pittura del Monte Vasone (non lontano da Colle Val d'Elsa), che segue sulla base dei rilevamenti eseguiti dallo stimatore Mariano di Matteo. Il disegno è perduto, ma è significativa la collaborazione che Francesco stabilisce grazie a questa commessa con un rappresentante delle matematiche pratiche". Oltre a ciò, nel 1476 egli avrebbe ricevuto "l'ordine di compiere insieme a Sano di Pietro un sopralluogo al lago-peschiera che era stato edificato negli anni precedenti sul fiume Bruna" e la cui diga già abbisognava di riparazioni per una falla che si era aperta da poco (*Gli ingegneri del Rinascimento*, cit., pp. 34-35 e 37). Nel 1477, poi, Francesco di Giorgio si trasferì ad Urbino per iniziare una brillante carriera di architetto militare, comportante la redazione di "planimetrie di fortezze", come quelle contenute nel suo *Opusculum de architectura* dedicato a Federico da Montefeltro e redatto forse in quello stesso anno. Tornato in patria nel 1485, fu coinvolto "nella ricostruzione del ponte di Macereto sul fiume Merse" e sulla via Grossetana e nella ricostruzione "della diga sul fiume Bruna", che doveva poi crollare in modo irreparabile nel 1492 (*ivi*, p. 41).

10. *Ivi*, pp. 46 e 14. "Dopo il suo soggiorno nell'estate del 1502 ad Urbino al seguito di Cesare Borgia, era entrato in possesso di una copia del suo Trattato di architettura civile e militare: un'opera che, costituendo una sintesi innovativa della cultura tecnologica antica e moderna, venne da Leonardo attentamente analizzata ed arricchita con autografe postille marginali". "Più volte Leonardo si ispirerà al Martini nelle sue ricerche di architettura e di ingegneria, come farà poi a Piombino nel 1504, per consolidare il potenziale difensivo della città di Jacopo IV Appiani (Codice di Madrid II, f. 25r), in funzione della resistenza ai colpi dell'artiglieria": C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 2003, pp. 49-50 e 67; e A. FARA, *Leonardo a Piombino e l'idea di città moderna tra Quattro e Cinquecento*, Firenze, Olschki, 1999.

11. *Gli ingegneri del Rinascimento*, cit., pp. 130-131.

12. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 23.

13. “Maestro Pagolo, medico”, Codice Atlantico/CA, f. 42v.
14. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., pp. 23, 26, 28 e 37.
15. C. STARNAZZI, *Leonardo da Vinci: un cartografo tra Euclide e Tolomeo*, “L’Universo”, LXXVIII (1998), p. 549.
16. Ms. L di Parigi, f. 76r: figura 5 Disegno della Terra con le terre emerse concentrate nell’emisfero settentrionale: Codice Leicester/CL, f. 32r: figura 7 Terra con l’origine delle terre emerse nell’emisfero settentrionale. D. LAURENZA, *La geologia nel Codice Leicester*, in *L’acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci*, a c. di P. Galluzzi, Firenze, Giunti, 2018, pp. 159, 162 e 165.
17. Windsor Castle/Windsor, *The Royal Collection*/RL 19804 r. Tra lo schizzo del Ms. L (f. 76r, del 1497-1502), con le terre concentrate solo nell’emisfero settentrionale, e quello già citato del Codice Leicester con le terre estese verso gli antipodi [figura 6 del 1508-1511], cade proprio la diffusione, a partire almeno dal 1504 (ma forse da prima), della scoperta di Vespucci. La figura del Leicester potrebbe essere una delle prime rappresentazioni ispirate da queste scoperte (D. LAURENZA, *La geologia nel Codice Leicester*, cit., pp. 162 e 165).
18. “El mio mappamondo che ha Giovanni Benci”, CA, f. 331r; e Codice Arundel, f. 191r.
19. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., pp. 28-29.
20. Leonardo ha effettuato disegni con sfere contrassegnate da un reticolo di meridiani e di paralleli, collegati in un fascio di linee convergenti in proiezione conica traversa (CA, ff. 237v e 283r. Cfr. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., pp. 30-31).
21. CA, f. 1006v. Cfr. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 32.
22. C. PEDRETTI, *Introduzione*, in Carlo Starnazzi, *Leonardo cartografo*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 2003, p. 15.
23. J. ROBERTS, *Il Codice Hammer di Leonardo da Vinci. Le acque, la terra, l’universo*, Firenze, Giunti Barbera, 1982, p. 14.
24. A. CANTILE, *Brevi note sull’elemento acqua nei disegni cosmografici e cartografici di Leonardo*, in *Leonardo e l’Arno*, a c. di R. Barsanti, Pisa, Pacini Editore, 2015, pp. 53-70.
25. E’ conservata nella Galleria degli Uffizi, *Gabinetto Disegni e Stampe*, n. 8Pr ed è stata pubblicata, con il corredo di numerosi saggi, in *Leonardo da Vinci. Alle origini del genio*, a c. di R. Barsanti, Firenze, Giunti, 2019.
26. La pianta del “Pian di Pisa”, è ricordata da Leonardo come in vendita presso il cartolaio fiorentino Giorgio Baldesi (CA, f. 225r): probabilmente egli la utilizzò per le sue figure relative al litorale pisano.
27. A. CANTILE, *Leonardo genio e cartografo. La rappresentazione del territorio tra scienza e arte*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 2003; cfr. anche A. VEZZOSI, *Toscana di Leonardo*, Firenze, Becocchi, 1984.
28. Ms. L. f. 21r.
29. S. KISH, *Leonardo da Vinci: The Mapmaker*, in *Imago et mensura mundi, Atti del IX Congresso Internazionale di Storia della Cartografia*, Roma, Istituto dell’Enciclopedia Italiana, 1983.
30. Nel richiamato manoscritto Windsor, RL 12278r.
31. Windsor, RL 12278r.
32. Leonardo da Vinci, c. 1508-10.
33. *ibidem*.
34. Windsor, RL 12682.
35. N. DE TONI, *I rilievi cartografici per Cesena e Urbino nel Manoscritto “L” dell’Istituto di Francia*, in *Lettture vinciane I-XII (1960-1972)*, Firenze, Giunti-Barbera, 1974, pp. 133-148.
36. *Gli ingegneri del Rinascimento*, cit., pp. 58-70.
37. C. STARNAZZI, *Leonardo da Vinci*, cit., p. 550.
38. P. GALLUZZI, *Nota introduttiva*, in *L’acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci*, a c. di P. Galluzzi, Firenze, Giunti, 2018, p. 16.
39. M. CLAYTON, *Leonardo da Vinci. One hundred drawings from the collection of Her Majesty the Queen*, London, Merrell Holberton, 1996, p. 117.
40. M. BARATTA, *Leonardo da Vinci ed i problemi della terra*, Torino, Fratelli Bocca Editori, 1903, pp. 108-109: “Il corpo della terra, a similitudine de’ corpi de li animali, è tessuto di ramificazioni di vene le quali son tutte insieme congiunte e son costituite a vivificazione e nutrimento d’essa terra e de’ suoi creati. Partono dalle profondità del mare ed a quella dopo molta rivoluzione hanno a tornare per li fiumi creati dalle alte rotture d’esse vene” (Codice Hammer, f. 33v).
41. F. CAMEROTA, *La scienza delle acque e i suoi “giovamenti”: le carte idrografiche della Toscana*, in *L’acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci*, a c. di P. Galluzzi, Firenze, Giunti, 2018, p. 99.
42. Lo atterramento de’ paludi saran fatti, quando in essi paludi sien condotti li fiumi torbidi” (Ms. E, f. 5r); l’acqua costituiva fonte di piacere e di salubrità dell’aria (Ms. L, f. 78r), fondamento di ogni progresso sociale ed economico (CA, ff. 127r, 785 r e 1107r) (C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 69).
43. F. CAMEROTA, *La scienza delle acque*, cit., pp. 99-101.
44. Si trova nel CA, c. 382r, e i vari schizzi sono in Ms. L, foll. 77-84; cfr. L. ROMBAI, *La rappresentazione cartografica del Principato e il territorio di Piombino (secoli XVI-XIX)*, in *Il potere e la memoria. Piombino stato e città nell’età moderna*, Firenze, Edifir, 1995, pp. 47 e 54; e *Gli ingegneri del Rinascimento*, cit., p. 72.
45. Windsor, RL 12682r.
46. Windsor, RL 12277: C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 70.
47. Da sottolineare il fatto che il progetto di canale – da utilizzare specialmente come idrovia sulla tratta Trasimeno-Valdichiana-Arezzo – sarà riproposto nel 1778 dallo scienziato scolopio Cosimo Peitinger e fatto proprio dalla burocrazia tecnica toscana coordinata dal matematico Pietro Ferroni: venne coinvolto anche il governo pontificio, con il quale, a cavallo fra gli anni ’70 e ’80, si stava approvando un nuovo accordo di confinazione, funzionale ai nuovi lavori idraulici da effettuare nell’area di confine fra Valdichiana toscana e Valdichiana umbra (C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 71).
48. Windsor, RL 12278.
49. Rispettivamente CA, f. 336r, e Val di Chiana, Lago Trasimeno e regioni limitrofe compresa gran parte del senese: Windsor, RL 12678r.
50. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 61.
51. Windsor, RL 12682r (C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., pp. 42-44).
52. C. STARNAZZI, *Leonardo Da Vinci: la rappresentazione cartografica e pittorica del paesaggio toscano*, “L’Universo”, LXXVI (1996), pp. 695-702, e C. STARNAZZI, *Dalle carte di Leonardo: il Trasimeno e le Chiane nei sogni di un ingegnere*, “L’Universo”, LXXX (2000), pp. 535-538 e 543-545; cfr. anche A. VEZZOSI, *Toscana di Leonardo*, cit., *passim*.
53. F. CAMEROTA, *La scienza delle acque*, cit., p. 102.
54. *ivi*, p. 105.
55. C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 66.
56. Cod. Madrid II, ff. 16v, 17r, 19r e 20v. Cfr. C. STARNAZZI, *Leonardo Da Vinci: la rappresentazione cartografica*, cit., p. 702, e C. STARNAZZI, *Dalle carte di Leonardo*, cit., p. 545.
57. CA, f. 910r. Cfr. C. STARNAZZI, *Leonardo da Vinci*, cit., p. 553.
58. Windsor, RL 12277. Una bozza molto simile, ma relativa al solo ritaglio idrografico è in CA, f. 910r: cfr. M. BARATTA, *La carta della Toscana di Leonardo da Vinci*, “Memorie Geografiche”, n. 14 (1911), p. 54, e M. BARATTA, *Leonardo da Vinci*, cit., p. 23; L. ROMBAI, *Alle origini della cartografia toscana. Il sapere geografico nella Firenze del Quattrocento*, Firenze, Istituto Interfacoltà di Geografia, 1992, p. 36, e *Imago et descriptio Tusciae. La Toscana nella geocartografia dal XV al XIX secolo*, a c. di L. Rombai, Venezia, Marsilio, 1993, pp. 90-91 (sui tre codici vaticani e parigini, disegnati dal Massaio tra 1459 e 1472), e C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., p. 66.
59. F. CAMEROTA, *La scienza delle acque*, cit., p. 101.
60. CA, f. 910 r.
61. A. BERNARDONI – A. NEUWHAL, *Lavoro manuale e soluzioni tecnologiche nello scavo dei canali*, in *L’acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci*, a c. di P. Galluzzi, Firenze, Giunti, 2018, pp. 135-136. Cfr. anche F. CAMEROTA, *La scienza delle acque*, cit., p. 105. Nel foglio 1272 sempre del Codice Atlantico compare un piccolo e schematico disegno del canale.
62. Veduta a volo d’uccello del porto canale di Cesenatico, 1502, Institut de France de Paris, Ms. L, f. 68r (C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., pp. 51 e 54); e Planimetria del porto canale di Cesenatico, 1502, Ms. L, f. 66v (C. STARNAZZI, *Leonardo cartografo*, cit., pp. 51 e 54).
63. Windsor, RL 12279 e 12685r e MS II-8936, c. 22v-23r.
64. MS II-8936, c. 52v-53r.
65. Windsor, RL 12683.
66. M. BARATTA, *Leonardo da Vinci*, cit., p. 17; e *Gli ingegneri del Rinascimento*, cit., p. 71.
67. CL, fogli 13r, 15r e 18v.
68. P. GALLUZZI, *Nota introduttiva*, cit., p. 17; Windsor, RL 12679 e 12678.
69. Windsor, RL 12681.
70. A. BERNARDONI – A. NEUWHAL, *Lavoro manuale*, cit., pp. 136-137.
71. *ivi*, pp. 138-140.
72. CA, f. 765r-765v.
73. Studi per il progetto di un bacino di raccolta delle acque a Vinci: Windsor, RL 12675-12676 e CA, f. 952r e f. 3462.



Leonardo da Vinci,
Corografia
di una parte
dell'Italia
centrale,
c. 1503,
Windsor
Castle,
Royal
Library, n.
12277r.



Leonardo da Vinci,
Carta della
Valdichiana
(Windsor,
RL 12278r).



Leonardo da Vinci,
Veduta
a "volo
d'uccello"
del contado
pisano,
1503,
Windsor
Castle,
Royal
Library, n.
12683r.



Leonardo da Vinci,
Veduta
a "volo
d'uccello"
del Valdarno
inferiore con
il progetto
del grande
canale e tre
ipotesi per la
deviazione
dell'Arno
presso
Pisa, 1503,
Madrid,
Biblioteca
Nacional,
Codice di
Madrid II,
foll. 22v –
23r.



Leonardo da Vinci,
Veduta
a “volo
d’uccello”
del Valdarno
inferiore con
il progetto
del grande
canale,
c. 1503,
Windsor
Castle,
Royal
Library, n.
12685r



Leonardo da Vinci, Carta
dei dintorni
di Pisa con
indicazione
della “rotta
d’Arno”,
1503,
Madrid,
Biblioteca
Nacional,
Codice di
Madrid II,
foll. 52v –
53r.

PROGRAMMA DELLE GIORNATE DI STUDIO



29 NOVEMBRE ORE 9.30

Accademia dei Fisiocritici

Aula magna

Saluti di apertura

Mauro Cresti Comitato promotore

Francesco Frati Rettore Università degli Studi di Siena

Pietro Cataldi Rettore Università per Stranieri, Siena

Luigi De Mossi Sindaco Comune di Siena

Monica Barni Vicepresidente Regione Toscana

Interventi

Katia Ferri Melzi d'Eril Università di Pavia

*I viaggi di Leonardo nell'Italia centrale
attraverso i documenti custoditi dalla famiglia Melzi*

Barbara Gelli Università di Siena

Al tempo di Leonardo

Siena tra Cesare Borgia e Pandolfo Petrucci

Mauro Carrara Ispettore Onorario MiBAC

Leonardo a Piombino

Gabriele Tartoni Agronomo e Fotografo

Degli alberi e dei fiori: dai quadri di Leonardo alle foto attuali

Moderatore

Duccio Balestracci

Saluto conclusivo

Giuseppe Manganelli Presidente Accademia dei Fisiocritici

Seminterrato dell'Accademia

Visita alla mostra fotografica *Leonardo 500*

Archivio di Stato

Visita alle tavolette di Biccherna
realizzate da Francesco di Giorgio Martini
e Mariano di Jacopo detto il Taccola

29 NOVEMBRE ORE 16.00

Accademia dei Rozzi

Sala degli Specchi

Saluto

Filippo Maria Tulli Arcirozzo

Interventi

Anna Guarducci Università di Siena

La rappresentazione della Toscana nella cartografia leonardesca

Giampaolo Ermini Università di Siena

Una campana e due nomi. La cultura metallurgica e ingegneresca senese negli interessi di Leonardo

Plinio Innocenzi Università di Sassari

Leonardo da Vinci e le macchine di Francesco di Giorgio Martini

Marco Biffi Università di Firenze

Francesco di Giorgio e Leonardo: terminologie a confronto

Lea Cimino Università per Stranieri di Siena

*Castellina in Chianti: la tomba etrusca di Montecalvario e ...
un disegno attribuito a Leonardo da Vinci*

Moderatore

Marina Gennari



30 NOVEMBRE ORE 9.30

Accademia Senese degli Intronati

Sala Conferenze

Saluto

Roberto Barzanti Archintronato

Interventi

Gabriele Fattorini Università di Messina

Siena senza Leonardo

Sulle tracce dei miti e degli echi vinciani

Gianni Mazzoni Accademia Senese degli Intronati

*Sul "Leonardo da Vinci nell'atto di fare il ritratto a
Madonna Lisa del Giocondo" dipinto nel 1863 da Cesare Maccari*

Stefano Dominici Università di Firenze

Una teoria della Terra nascosta nel Codice Leicester

Giuseppina C. Romby Università di Firenze

*Geometrie della difesa. Scritti e appunti di Leonardo
dai Trattati di Francesco di Giorgio Martini ingegnere senese*

Mauro Mussolin EPFL-ENAC École polytechnique
fédérale de Lausanne

Leonardo e Francesco di Giorgio Martini a Milano e Pavia

Moderatore

Alessandro Angelini





COMITATO PROMOTORE

Accademia dei Fisiocritici
Mauro Cresti già Presidente

Accademia dei Rozzi
Filippo Maria Tulli Arcirozzo

Accademia Senese degli Intronati
Roberto Barzanti Archintronato

COMITATO ORGANIZZATORE

Chiara Bratto
Marina Gennari
Piero Ligabue
Enzo Mecacci
Ettore Pellegrini
Giacomo Zanibelli

INFO

Accademia dei Fisiocritici
Siena, Piazzetta Silvio Gigli, 2 - 0577 47002
info@fisiocritici.it
www.fisiocritici.it

Accademia dei Rozzi
Siena, Via di Città, 36 - 0577 271466 - 280122
info@accademiadeirozzi.it
www.accademiadeirozzi.it

Accademia Senese degli Intronati
Siena, Via di Città, 75 - Palazzo Patrizi - 0577 284073
accademia.intronati@virgilio.it
www.accademiaintronati.it



con il patrocinio di



Ministero
per i beni e le
attività culturali
e per il turismo



COMUNE DI SIENA

con il contributo di



Circolo degli Uniti

sponsor



Bancacras
CREDITO COOPERATIVO TOSCANO - SIENA

Euro 25,00 (i.i.)



ISBN 978 88 7576 765 5