

LEGGERE LA CARTA, LEGGERE IL TERRITORIO

Margherita Azzari

Le fonti cartografiche per conoscere il territorio

Tra le fonti indispensabili alla lettura di un territorio, dei suoi paesaggi, dei processi che lo hanno interessato nel tempo, vi è sicuramente la cartografia, quella più recente, in primo luogo, che offre un quadro descrittivo sintetico ed efficace degli elementi geografici (naturali ed antropici) che insistono sull'area oggetto di studio e la cartografia storica che può consentire di ricostruire i passati assetti territoriali e di individuare le trasformazioni intervenute¹. Leggere una carta geografica tuttavia non è facile. Il linguaggio cartografico (simboli, scale di riduzione, proiezioni e sistemi di riferimento, ...) è un vero e proprio linguaggio che presenta regole e strutture, pregi e limiti che è indispensabile conoscere per utilizzarlo al meglio. La definizione stessa di carta geografica – rappresentazione in piano, ridotta, semplificata e simbolica della superficie terrestre o di parte di essa – contiene gli elementi per valutarne l'affidabilità come strumento di conoscenza, di interpretazione, di comunicazione.

Non è facile rappresentare una sfera, o una porzione di sfera, su di un piano, così come descrivere la crosta terrestre, che è a tre dimensioni, su di un foglio a due dimensioni, o raffigurare tutto quello che

si trova sulla superficie terrestre – fiumi, case, alberi, strade – in modo semplice e chiaro così che tutti possano capire di cosa si tratta.

Per questo motivo, per rappresentare in piano una superficie sferica i cartografi ricorrono alle proiezioni geografiche²; per descrivere un'area di grandi dimensioni su di un piano di dimensioni ridotte utilizzano scale di riduzione³; per raffigurare gli oggetti geografici presenti nell'area da rappresentare usano appositi simboli convenzionali⁴, riconosciuti a livello internazionale, ed elencati in legenda.

Carte a piccola, media e grande scala, carte di base e carte tematiche sono altrettanti strumenti che si prestano di volta in volta a cogliere, ad esempio, la distribuzione delle grandi strutture orografiche o dei biomi, delle lingue (carte a piccola scala o geografiche) o di particolari produzioni agricole (carte a media scala o corografiche), o a leggere, a grande dettaglio, le trasformazioni che le attività dell'uomo hanno impresso in un paesaggio o le conseguenze dell'attività erosiva o di deposito di un corso d'acqua (carte a grande scala o topografiche). La scelta della scala più opportuna, e di conseguenza del dettaglio della rappresentazione, è fondamentale per un uso efficace dello strumento cartografico⁵.

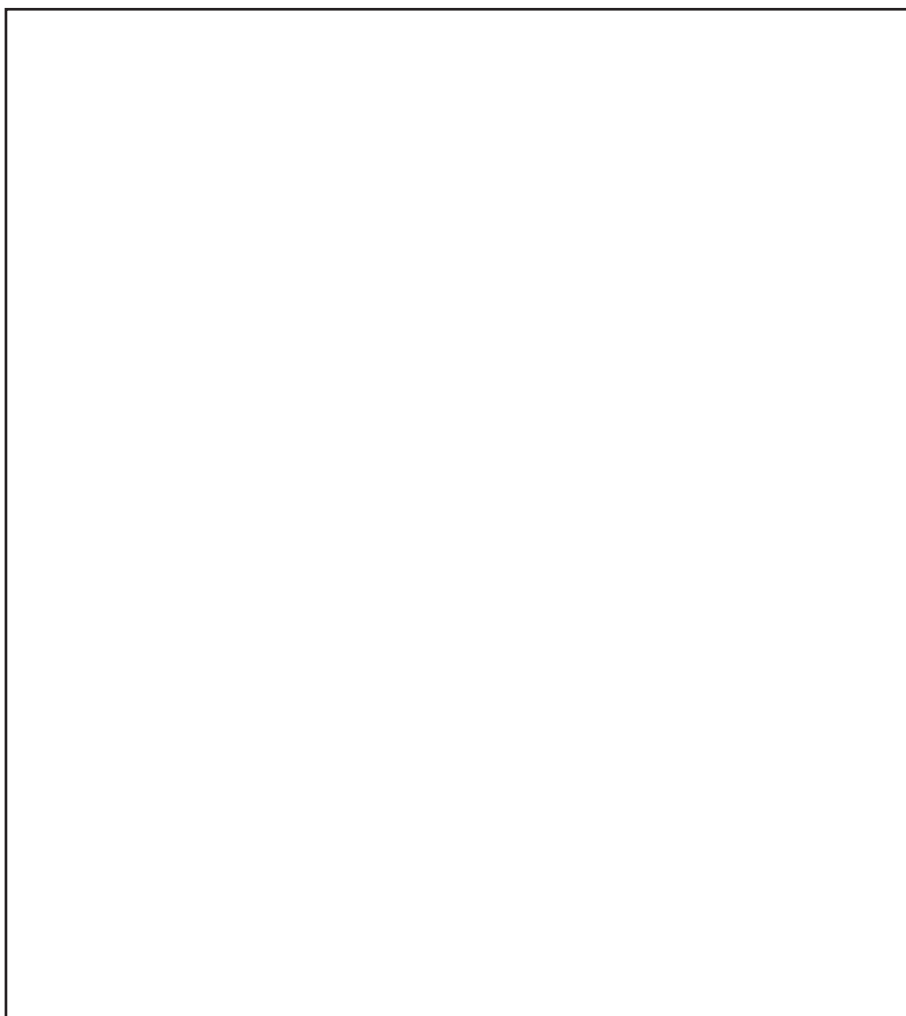


FIG.1 Stralcio della Carta geologica, f.105, 1:100.000

Le carte topografiche

La cartografia in scala topografica, in particolare, si presta ottimamente ad esercizi «geo-grafici»⁶ in primo luogo per la quantità di informazioni che possiede: elementi sistematici ed editoriali; geodetico-topografici⁷; elementi del paesaggio naturale e del paesaggio umano che consentono di «leggere» il territorio rappresentato nei suoi aspetti fisici e di organizzazione socio-economica.

È possibile imparare, ad esempio, a valutare le distanze in base alla scala; determinare l'altitudine dei singoli luoghi in base alle curve di livello; riconoscere l'andamento dei crinali, dei fondovalle, dei versanti; riconoscere la posizione topografica di centri, case, strade (di sommità, di fondovalle, di versante). Alcuni esercizi cartografici che è possibile proporre, insieme alla lettura complessiva delle caratteristiche del paesaggio rappresentato,

sono la realizzazione di un profilo topografico o altimetrico (curva che rappresenta l'andamento altimetrico del terreno lungo una sezione prefissata)⁸; un profilo longitudinale di un corso d'acqua (curva di fondo che unisce tutti i punti di minima quota contenuti in un alveo fluviale)⁹; una carta dell'acclività dei versanti o clivometrica (nella quale è evidenziata la distribuzione della pendenza superficiale del terreno suddivisa in classi)¹⁰; la delimitazione di un bacino idrografico (cioè dell'area tributaria di un corso d'acqua, l'area in cui tutte le acque meteoriche sono convogliate in uno stesso corso d'acqua)¹¹; la determinazione delle coordinate di un punto¹².

I documenti cartografici a scala topografica, inoltre, si prestano ottimamente al riconoscimento delle caratteristiche geografiche, fisiche e antropiche, di un territorio e la possibilità di disporre di edizioni successive dello stesso documento può consentire di valutare le trasformazioni intervenute (bonifiche, espansione dell'edificato, nascita di insediamenti produttivi, ecc.). Ovviamente non tutto si può capire dalla lettura di una carta topografica: ad esempio è possibile individuare la stratificazione storica di una rete viaria, la relazione tra viabilità e insediamenti, tra viabilità e morfologia, le persistenze di passati sistemi di organizzazione del territorio o le forme più recenti come autostrade, porti intermodali, ecc., ma non sarà possibile apprezzare, ad esempio, gli impatti che le strade hanno sull'ambiente o le variazioni di ruolo e funzione che solo un'analisi dei flussi veicolati dalle strade stesse può consentire di leggere.

Nella lettura delle forme del paesaggio

nella cartografia topografica possono essere presi in considerazione alcuni aspetti significativi come indicatori del paesaggio e delle sue trasformazioni: le forme del rilievo¹³, la copertura vegetale, l'idrografia, la viabilità, le forme dell'insediamento, la toponomastica.

Un esempio di lettura.

Il padule di Fucecchio

L'analisi comparata di quattro tavolette della *Carta d'Italia* (Istituto Geografico Militare) in scala 1:25.000 (105 II SO edizione 1880 e 1954 e 105 II NO edizione 1880 e 1963) può consentire di leggere i tratti caratterizzanti del paesaggio e le trasformazioni avvenute nel corso di un secolo nella bassa Valdinievole e dell'area pianeggiante compresa tra il Montalbano ad est, le colline delle Cerbaie ad ovest e il corso dell'Arno a sud.

La morfologia è caratterizzata da una vasta area pianeggiante (le curve di livello sono quasi assenti e le quote sul livello del mare sono inferiori ai 20 metri nella parte meridionale dell'invaso e di poco superiori nel suo settore settentrionale), un vero "catino" circondato da rilievi collinari (le quote non superano i 200 metri slm). L'energia del rilievo sembra maggiore nelle tavolette del 1880 che presentano curve di livello molto ravvicinate rispetto alle edizioni più recenti, ma questo è dovuto al fatto che nelle carte ottocentesche l'equidistanza tra le isoipse è di soli 5 metri, mentre nelle carte più recenti è di 25 metri. L'analisi della carta geologica (Servizio Geologico d'Italia, *Carta Geologica d'Italia*, foglio 105, 1:100.000, 1969) mostra come l'area pianeggiante sia co-



FIG.2 Straccio della Carta d'Italia, 105 SO edizione 1880 (aut.)

stituita prevalentemente da depositi ciottolosi, sabbiosi e argillosi di origine fluviale e fluvio-lacustre e subito a nord del corso dell'Arno (Cerreto, Fucecchio, Massarella) da argille e argille sabbiose intercalate a arenarie (ambiente lagunare); le colline delle Cerbaie ad ovest siano costituite da

sabbie, conglomerati e depositi ciottolosi provenienti da formazioni del "verrucano" (ambiente fluviale); il Montalbano ad est, da arenarie ("macigno"). Sono inoltre riconoscibili affioramenti di tufo vulcanico a Montepoli, a sud, oltre la riva sinistra dell'Arno. Queste osservazioni suggeriscono



FIG.3 Stralcio della Carta d'Italia, 105 II NO edizione 1880 (aut.)

la presenza nell'area di un vasto bacino lacustre che in effetti occupava la piana di Fucecchio e la depressione di Bientina (poi separate a seguito del sollevamento, nel Pleistocene, delle colline delle Cerbaie e di Montecarlo).

Il confronto più interessante tra le due diverse edizioni è quello relativo all'idrografia. Nella carta ottocentesca, infatti, un'area assai vasta, tra il Canale del Terzo ed il Canale Nuovo, è ancora indicata come paludosa, e lungo i margini di tale area si riconoscono numerosi porti lacustri (Porto di Guido, Porto delle Morette, ...),

mentre il settore settentrionale è attraversato da una fitta, regolare rete di canali di drenaggio. Il "padule" si era formato in età storica per il ristagno delle acque determinato dall'innalzamento dell'alveo dell'Arno (determinato dal cospicuo apporto di detriti) e favorito dalla impermeabilità delle rocce che caratterizzano l'invaso. Nelle cartografie più recenti la bonifica del Padule di Fucecchio è stata completata attraverso processi di colmata, di cui resta traccia nella toponomastica, ma principalmente con la realizzazione di canali emissari e collettori (i più importanti dei quali sono il



FIG.4 Stralcio della Carta d'Italia, 105 II SO edizione 1954 (aut.)

FIG.5 Stralcio della Carta d'Italia, 105 II NO edizione 1963 (aut.)

Canale del Capannone che drena il settore occidentale del bacino ed il Canale del Terzo lungo il lato opposto) che sgrondano in Arno grazie all'unico emissario dell'intero bacino, il Canale Maestro che, passate le cateratte del Ponte a Cappiano, prende il nome di Canale d'Usciana. La superstite area umida si estende per circa 1800 et-

tari, 230 dei quali gestiti come Riserve Naturali dalle Province di Pistoia e Firenze.

Di grande interesse è il censimento dei manufatti legati alla passata condizione lacustre (porti, canali navigabili, ...) o alle imponenti opere di bonifica che hanno caratterizzato, in particolare, il XVIII ed il XIX secolo di cui spesso sono spia toponimi evocativi.

Per quanto riguarda la copertura vegetale sono individuabili tre principali ecosistemi: il padule di Fucecchio caratterizzato dalla presenza di tipiche associazioni vegetali palustri (canneto, sarellò, giunco da corde, per usare la terminologia locale, ma anche piante natanti o flottanti, alcune di interesse conservazionistico), i coltivi della pianura asciutta e delle pendici collinari più dolci, le leccete che rivestono i rilievi collinari più elevati.

I centri principali sorgono sulle colline, al riparo dai capricci delle acque, in posizione dominante. Il confronto fra le due carte consente di apprezzare l'espansione delle aree urbanizzate in particolare lungo le principali arterie viarie, intorno a Fucecchio e a Ponte a Cappiano. L'esame dell'edizione più recente della Carta d'Italia mostrerebbe un'ulteriore evoluzione in tal senso.

La rete viaria era, ed è, piuttosto articolata. Le direttrici principali sono rappresentate dalla Strada Statale Lucchese, l'antica *Cassia minor*, poi *Strada maestra di posta* che collegava Livorno con Firenze attraverso Pisa e Lucca, la Strada Statale Francesca-Empolese, l'antica *Francigena* da Fucecchio, per il Ponte a Cappiano, verso Altopascio, Capannori e Lucca e la Strada provinciale Traversa di Valdinievole.

Ad esse un tempo si aggiungeva una “via d’acqua” attraverso il Padule, mentre oggi gli assi principali di scorrimento sono rappresentati dall’Autostrada Firenze-Mare e dalla superstrada Firenze Pisa Livorno.

Tra le emergenze storico culturali che è possibile riconoscere sulle tavolette vi è l’antico Ponte a Cappiano sulla via Roma, documentato come ponte fortificato già nel 1200 e evidenziato come elemento nodale anche nelle cartografie del passato dedicate al lago/padule di Fuецchio.

La cartografia del passato

Qualora si volesse andare ancora più indietro nel tempo per ricostruire la storia di un territorio può essere utile raccogliere documenti cartografici storici in archivi e biblioteche.

La cartografia del passato, vero e proprio bene culturale¹⁴, può essere considerata, infatti, una vera e propria “carta archeologica” del territorio rappresentato per il periodo in cui è stata realizzata ed è, quindi, importante fonte per ricostruzioni geostoriche; può consentire valutazioni della suscettività ambientale ossia delle potenzialità di un territorio di cui è possibile conoscere gli assetti scomparsi; può consentire valutazioni sulla percezione di beni ambientali e culturali quando si considerino gli elementi rappresentati che sono sempre e comunque una selezione di tutti quelli rappresentabili.

Ogni carta - e questo è vero per la cartografia attuale, ma soprattutto per la cartografia manoscritta - è un luogo di sperimentazione grafica e, in grande misura di creazione, segnata dalla personalità del suo autore. Ciò non significa che ogni

carta non possieda una propria logica. Proprio ricostruire la storia interna di ogni documento è indispensabile per utilizzare la cartografia del passato come fonte (una delle possibili fonti) per la ricostruzione dei passati assetti territoriali.

In particolare è utile conoscerne l’autore, la committenza, il motivo per cui fu realizzata; il contesto culturale in cui si colloca la sua creazione, la strumentazione di cui il cartografo poteva disporre, la disponibilità di modelli cui ispirarsi o di rilievi già eseguiti da acquisire.

Quali informazioni si possono dedurre da una rappresentazione cartografica storica? Dipende in grande misura dal motivo per cui è stata creata e che ha suggerito di privilegiare la descrizione di alcuni elementi anziché di altri. Generalmente è possibile riconoscere su di una carta le forme del rilievo, l’idrografia, l’uso del suolo, la viabilità, gli insediamenti, gli opifici, le emergenze monumentali, la toponomastica.

Quali documenti cartografici possono essere utilizzati per ricostruire le trasformazioni di un territorio? La ovvia risposta è tutti quelli disponibili. Il confronto tra documenti realizzati in epoche diverse, o nella stessa epoca per scopi diversi, consente infatti di “disegnare” con maggiore precisione un territorio nelle sue componenti, di capire le relazioni che intercorrono tra di esse e le dinamiche che hanno condotto, nel tempo, alla costruzione del paesaggio attuale. La lettura sarà facilitata dal confronto con altre fonti: documenti d’archivio, studi editi e inediti, sopralluoghi sul terreno, iconografie (dipinti, stampe, ...), fotografie aeree e immagini da satellite



FIG. 6 Una rappresentazione del Lago di Fucecchio(XVII secolo) e le informazioni che è possibile desumere dall'analisi della carta storica

(accessibili *on line* grazie a progetti come Google Earth o Virtual Earth).

I documenti cartografici storici più utili per la lettura di un territorio sono le cartografie prodotte per tassazione (estimi, catasti); per dirimere controversie di confine (tra privati o tra stati); per finalità di governo del territorio (progetti di regimazione idraulica, bonifiche, costruzione di strade, ...); le descrizioni di beni e di edifici pubblici e privati.

Acquisita tutta la documentazione disponibile è necessario per ogni documento: definire l'area rappresentata con l'aiuto della cartografia attuale; acquisire informazioni sul documento (autore, datazione, ecc.); valutarne le caratteristiche stilistiche (ad esempio l'uso della prospettiva per rappresentare le aree collinari o la tecnica a

“mucchi di talpa” per segnalare l'esistenza di rilievi); valutare le informazioni acquisibili (una cartografia realizzata per illustrare un progetto di adeguamento della rete viaria sarà probabilmente efficace per ricostruire tale aspetto, ma potrebbe non descrivere in modo esauriente la rete idrografica benché nel disegno siano riportati i corsi d'acqua principali; una mappa catastale, viceversa, descriverà con precisione il ritaglio della proprietà terriera e l'uso del suolo, ma non sarà in grado di fornire informazioni sulla morfologia del territorio rappresentato); georeferenziare la carta (o posizionarla correttamente in relazione a cartografia attuale) acquisire i tematismi; definire l'accuratezza della rappresentazione e dell'acquisizione di tematismi.

La descrizione della fonte cartografica, indispensabile per valutarne l'attendibilità e la completezza dovrebbe condurre all'acquisizione delle seguenti informazioni: titolo (originale o attribuito), datazione, disegnatore/i, editore (se a stampa), dimensioni (interne ed esterne), scala grafica, scala numerica, tipo di disegno (se manoscritto, ad esempio a china, ad acquerello, a matita...), tipo di supporto (carta, cartone, tela, ...), orientamento (nord in alto, ...), ente di conservazione, collocazione archivistica, ambito geografico coevo e attuale ossia la ripartizione amministrativa dell'epoca (Ducato di..., Comunità di...) e quella attuale (Comune, Provincia, Regione; Stato), tematismi, stato di conservazione. Se il documento è stato riprodotto è utile indicare anche il tipo di riproduzione (diapositiva, scansione, ...). Di ogni documento è poi utile fornire almeno una breve descrizione e alcuni riferimenti bibliografici.

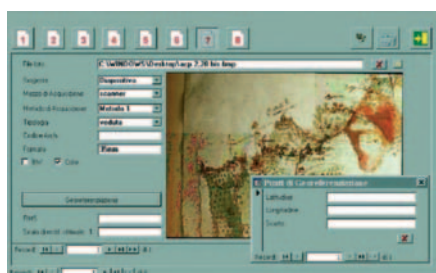
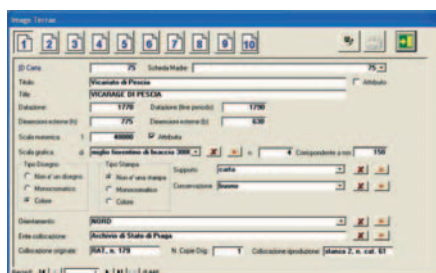


FIG.7 Creazione del database cartografico

L'acquisizione dei tematismi può avvenire in due modi: riconoscendo su di una base cartografica recente ed accurata gli oggetti presenti nel documento cartografico storico evidenziandoli con simboli scelti appositamente o georeferenziando la carta storica e ridisegnando i tematismi di interesse con l'aiuto di un computer e di software specifico. La prima procedura si presta allo studio di documenti pregeodecici, realizzati senza l'ausilio di una rete di triangolazione efficiente e, di conseguenza, poco accurati dal punto di vista geometrico. La seconda, utilizzabile quando si disponga di cartografie geometricamente corrette come le mappe catastali ottocentesche o i *campioni* di strade realizzati nella seconda metà del Settecento, necessita di un minimo di confidenza con i Sistemi Informativi Geografici, applicazioni che consentono l'acquisizione, la gestione, l'analisi e la visualizzazione di dati georeferenziati ossia definiti da coordinate geografiche (una coppia – x,y ossia longitudine, latitudine – per ogni oggetto puntuale; due coppie almeno per un oggetto lineare, tre coppie almeno per un oggetto poligonale). La mappa da georeferenziare deve essere acquisita tramite uno *scanner* per poter lavorare a schermo altrimenti è necessario disporre di un *digitizer*, una sorta di tavolo da disegno che consente di memorizzare le coordinate spaziali. La procedura di georeferenziazione consiste nel riconoscimento di alcuni punti di controllo (almeno tre) presenti sia sulla carta storica che su quella attuale. Il software consente di attribuire ai punti presenti sulla carta storica le coordinate ricavate dalla cartografia attuale e procede a "stirare"

la carta fino a farla coincidere con quella scelta per la georeferenziazione con una tecnica detta *rubber sheet*, “foglio di gomma”. A questo punto è possibile seguire sullo schermo i diversi tematismi - fiumi, strade, abitati, toponimi, particelle catastali – ridisegnando la carta. Ogni tema costituirà un diverso strato informativo che potrà essere confrontato con altri acquisiti per epoche diverse, così da valutare, ad esempio, le trasformazioni avvenute nel tempo (risultati dell’attività di bonifica; razionalizzazione della rete viaria; raddrizzamento dell’alveo di fiumi e canali; diversi usi del suolo, ...).

Ogni operazione svolta deve essere documentata in modo da consentire la valutazione della sua accuratezza e la condivisione delle informazioni prodotte. Questa documentazione prende il nome di “metadato”. Esistono degli standard cui attenersi per documentare i dati geografici così da favorire lo scambio delle banche dati prodotte.

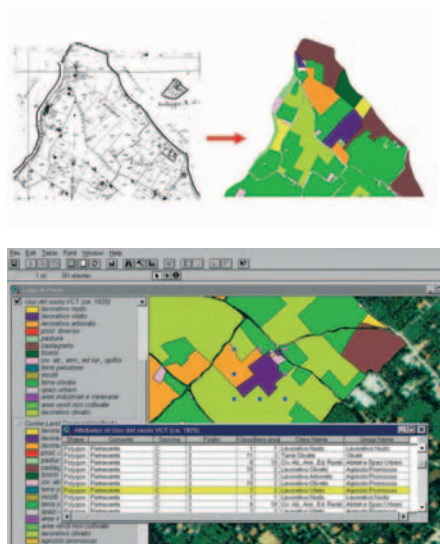


FIG.8 Acquisizione di cartografia storica in un sistema informativo geografico

Un esempio di lettura. Cartografie storiche del Montalbano

Non sono molti i “ritratti” topografici del Montalbano e per la maggior parte dedicati ai possedimenti medicei. Assai più abbondante appare, al confronto, la produzione cartografica dedicata alle limitrofe aree pianeggianti in relazione ai ripetuti interventi di bonifica e allo sviluppo di una ricca economia agricola. Nella scelta sono state privilegiate alcune mappe e topografie - che più di altre rappresentazioni possono aiutare a leggere la storia dell’organizzazione territoriale del Montalbano e il paesaggio attuale - realizzate tra il XVI e il XIX secolo. Tali documenti rientrano in alcune tipologie specifiche di rappresentazioni cartografiche: corografie legate ad attività progettuali, come è il caso delle cinquecentesche splendide carte leonardesche; cartografia prodotta per finalità di governo del territorio come le *Piante di Popoli e Strade* realizzate dai Capitani di Parte, ingegneri di acque e strade dello Stato fiorentino, alla fine del XVI secolo per descrivere con precisione la rete viaria; cartografia dedicata alla descrizione di beni pubblici e privati come le belle mappe settecentesche delle bandite di caccia granducali conservate nello *Scrittoio delle Regie Possessioni* dell’Archivio di Stato di Firenze. A questi documenti potrebbero aggiungersi esempi di cartografia amministrativa, come le settecentesche carte dei Vicariati del Morozzi e delle Diocesi del Giachi e la cartografia catastale geometrica realizzata negli anni venti dell’Ottocento. Per meglio capire l’organizzazione in ville e fattorie sono state scelte alcune note iconografie come le lunette dipinte da

Giusto Utens che ritraggono le ville medicee e i loro splendidi giardini, ma potrebbero essere utilizzate anche le settecentesche incisioni di Giuseppe Zocchi dedicate ai paesaggi ed alle ville del Montalbano.

Le corografie cinquecentesche

1) *Leonardo da Vinci, Carta idrografica della Toscana, 1502, Windsor, 12277*

Questa carta, disegnata da Leonardo da Vinci agli inizi del XVI secolo quando si occupava di problemi di bonifica della Toscana (allo stesso periodo appartengono le due carte corografiche della Val di Chiana), raffigura la Toscana e le regioni limitrofe. È disegnata a penna in seppia e acquerellata e misura mm 317 x 449. La scala del disegno varia in modo considerevole, tra 1:500.000 e 1:1.500.000. Con maggior dettaglio e a scala maggiore sono rappresentate la valle dell'Arno e le aree limitrofe alle quali del resto si riferiscono numerosi schizzi topografici, disegni geografici ed elenchi di toponimi e misure, frutto di rilievi originali, contenuti nei codici leonardeschi, in particolare quelli madrileni (cfr. *Codices Madrid*, mss. 8937, c.2: schizzo topografico del Valdarno da Empoli a Pisa, in matita sanguigna, in parte ricopiato in inchiostro). L'orografia è resa con la tecnica dello sfumo ed evidenziata dalla coloritura ocre. Il Montalbano si allunga tra il Valdarno e il Padule di Fucecchio che occupa quasi interamente la piana tra le appena accennate colline delle Cerbaie e il Montalbano. Unici toponimi sono Montalbano e i due idronimi Streda e Vinci.

2) *Leonardo da Vinci, Carta della Toscana di nord-ovest (da Firenze a Barga, Ripafratta e Bientina) con studi per un canale*

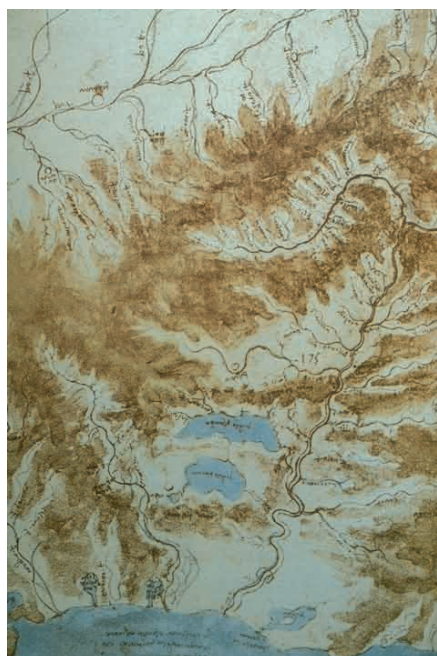


Fig 9 Leonardo da Vinci, *Carta della Toscana di nord-ovest* (1503), Windsor, 12685r.

che, diramandosi dall'Arno presso Firenze, per Pistoia e il passo di Serravalle, doveva di nuovo raggiungere l'Arno presso Vicopisano, 1503, Windsor, 12685r

Matita nera, penna e inchiostro su carta, orografia a sfumo, cm 24 x 36,7. Il Montalbano è rappresentato perpendicolare al corso dell'Arno le cui anse sono enfatizzate, forse a sostenere i vantaggi del canale per Serravalle, così come la distanza tra Firenze e Vicopisano (56 miglia corrispondenti a 92,6 Km, in realtà 62,7 Km). Numerosi sono i toponimi relativi al Montalbano: Serravalle, Monsomano, Monte Vettolini, Ciecina, Larciano, Lanpolecchio, Vinci, Vitolini, Santosano, Collegonzi, Montemagno, Santa Lucco, Tizano, Bachereto, Carmignano, San Giusto, Verghereto, Castra, Castellina, Artimino. Vi si riconosce anche la villa medicea di Poggio a Caiano tra Car-



Fig 10 Leonardo da Vinci, progetto di canale navigabile tra Firenze e Pisa (1503), Windsor, 12279

mignano e Prato, sulla collina lambita dall'Ombrone. Le località sono rappresentate con piccole vedute prospettiche secondo una prassi consueta nella produzione cartografica cinquecentesca. La scala varia tra 1:161.000 e 1:191.000. L'aspetto che maggiormente colpisce di questa corografia è il disordine idrografico della pianura dalla quale emerge, quasi come un' isola felice il Montalbano. Del resto anche un "ingegnere dei fiumi", il pratese Girolamo di Pace descrive come disastrosa la situazione in cui versava la rete idrografica della piana pratese nel 1558, periodicamente inondata dai corsi d'acqua che la solcavano indotti ad uscire dall'alveo dal suo progressivo alluvionamento a propria volta determinato dal dissesto idrogeologico dei rilievi: ogni corso d'acqua anche il più piccolo "mena assai sassi e ghiaia,

et cosa grave e come arriva al piano, posa detta cosa grave, et riempie el suo letto e va danneggiando il paese" (BNCF, *Ms.Pal.*, 788, p.377). Anche Leonardo, a margine di un altro disegno di analogo argomento (Windsor, 12279) annota a sinistra, in alto: "non sanno perché Arno nonn istarà mai in canale.... Perché i fiumi che vi met-tano, nella loro entrata pongan terreno e dall'opposita parte levano e pieganvi il fiume", e ancora "il minor fiume che mette nel magiore isscarica nella percussione di quella il suo carico e così spigne la sua argine inverso il mezo del fiume magiore e lla percussione d'esso fiume minore fa piegare l'acque del magiore all'opposita riva e così la piega e consuma". Una realtà di instabilità e di insicurezza per gli uomini e le colture che spiega, come vedremo, scelte insediative e produttive dell'area del Montalbano.

La cartografia a grande scala redatta per finalità di governo del territorio: le cinquecentesche Piante di Popoli e Strade

3) Archivio di Stato di Firenze (ASF) Pianta di Popoli e Strade, Capitani di Parte Guelfa, c.581, Popolo di S.Croce a Vinci, Archivio di Stato di Firenze, XVI secolo

La Magistratura dei Capitani di Parte Guelfa, nella quale Cosimo I dei Medici inglobò nel 1549 gli "Ufiziali di Torre" - che avevano competenza sulle "cinque cose", ossia "Castella", "Mulina", "Mare", "Vie Ponti Mura", "Gabella e Beni de' Rubelli"), rappresentava una sorta di moderno ministero dei lavori pubblici. Le *Piante di Popoli e Strade* realizzate tra il 1582 ed il 1586 dai migliori capimaestri della Parte

costituiscono uno strumento conoscitivo insostituibile per lo studio dell'assetto territoriale dello stato mediceo. A questo censimento cartografico e descrittivo della viabilità, contribuirono Piero Diligenti, Giuliano Baglioni, Simone da Gagliano, Gherardo Mechini, Domenico Chiari, Filippo d'Andrea e soprattutto Lorenzo Lucini e Piero Cecini che si incaricarono anche della redazione definitiva delle piante. Grande differenza sia per la qualità della rete viaria che per la quantità di interventi volti al suo miglioramento si avverte tra le strade di pianura, più ampie e spesso dotate di manufatti come passerelle o ponti per l'attraversamento dei corsi d'acqua, e quelle di montagna, difficilissime, aspre, scabrose, spesso non più larghe di un metro o due e percorribili solo a piedi o con bestie da soma. Un attento esame delle piante mostra, tuttavia, una situazione tutt'altro che rosea anche per le strade di piano e di colle per la prevalenza del fondo sterrato su quello lastricato o anche solo inghiaiato anche nelle strade più trafficate e la frequente assenza delle necessarie opere d'arte. Le piante scelte per essere commentate vogliono illustrare queste differenze, oltre che offrire alcuni spunti di valutazione sull'organizzazione economica ed insediativa del Montalbano e dalle limitrofe aree pianeggianti. La prima pianta illustra la rete viaria nel popolo di S. Croce a Vinci. Il territorio descritto è collinare, posto tra i 50 ed i 100 m slm. Vi si riconoscono il Castello di Vinci con la Chiesa, il pozzo, la loggia, l'osteria, un intrico di vie e viuzze larghe da 1 a 6 braccia (50cm/3m) per la maggior parte prive di ponti; tra gli edifici sono numerosi i mulini, ma vi è an-

che indicata una fornace. Nessuna dimora è apparsa al disegnatore degna di essere rappresentata in prospetto ad eccezione del Ferrale ("ferale") dei Ridolfi, cuore di un'importante tenuta, e di una casa dei Bracci. Tra i proprietari terrieri, indicati con grande meticolosità perché dovevano contribuire alle spese di rifacimento delle strade, vi sono i Minerbetti, gli Alessandri, i Federighi e gli stessi Medici.

"In complesso sotto il profilo insediativo, il Montalbano, anche nel passato, presentava una ricca residenzialità diffusa, caratterizzata da numerosi nuclei rurali e case sparse, per il fatto che la regione risulta area coltivata e abitata fin da tempi assai remoti; in età medievale, com'è noto, il Montalbano fu sede di una rete regolare di castelli e nuclei fortificati a cui, nell'epoca medicea, per lo sviluppo di forme di sistemazioni agricole più razionali di quelle del passato (terrazzamenti, canalizzazioni, ecc.), si affiancò un diffuso impianto di ville e case coloniche. I periodi successivi non hanno alterato, se non marginalmente, le connotazioni originarie" (Fonnesu, 1992, p. 286).

Della Comunità di Vinci il Repetti scrive che, a motivo del clima temperato, "vi prosperano gli agrumi e le piante fruttifere più delicate, come gli ulivi, i mandorli, le albicocche e le viti, mentre le selve di castagni, i boschi e le praterie cuoprono a vicenda la parte superiore del monte. Costo terreno pertanto mostrasi assai confacevole ad ogni genere di prodotti agrari ed alla pecuaria, quindi caci e ricotte delicatissime, bestiame da frutto, vini spiritosi e granaglie copiosissime. Ma il prodotto principale consiste nell'olio, le cui piante



Fig 11 *Piante di Popoli e Strade, Capitani di Parte Guelfa, c. 581, Popolo di S. Croce a Vinci (XVI secolo)*, Archivio di Stato di Firenze

incominciano a fruttare su coteste colline dell'età di 4 o 5 anni. Costi il metodo della coltivazione a spina è antico quanto Leonardo da Vinci, dalla cui maestria è fama che esso debba ripetersi" (Repetti, 1841, V, p. 790).

4) *Idem, c.506. S. Giorgio a Castello Novo*

Vi è rappresentata la pianura tra Prato (Caffaggio) e l'Ombrone. La maglia viaria è più regolare e dilatata; l'ampiezza della sede stradale è maggiore (anche 12/13 braccia = 6/6,5 m; in media $5/6 = 2,5/3$ m). Vi compaiono numerosi edifici colonici, opifici e residenze signorili rappresentati in prospetto con una certa attenzione, almeno in certi casi alla reale fisionomia dell'oggetto rappresentato. Questa pianta serve ad introdurre alcune considerazioni sulla

interazione tra pianura e collina, o meglio alta collina, interazione che ben è rappresentata dalla tenuta medicea del Poggio a Caiano. Nella pianta, infatti, sono raffigurati l'edificio turrato delle Cascine di Tavola e la villa Ambra affiancata dall'imponente struttura delle stalle di Baccio Bigio. La tenuta delle Cascine di Tavola assunse l'aspetto di fattoria modello negli anni settanta del XV sec. con il passaggio ai Medici che vi intrapresero una radicale opera di bonifica idraulica e di trasformazione agraria. Risale a quegli anni la costruzione della grande fattoria fortificata a pianta quadrangolare e corte interna progettata, sembra, da Giuliano da Sangallo. La fitta rete di gore favorì l'affermarsi di un indirizzo atipico nella Toscana mezzadrile, ossia la risicoltura a sud di Iolo e di Tavola e altrove la zootecnia che sfruttava gli estesi prati naturali per-



Fig 12 *Capitani di Parte, 981, cc. 202 e 207 (1579 ca)*, Archivio di Stato di Firenze



Fig 13 *Capitani di Parte*, 981, c. 575, San Lionardo a Cerreto (1579 ca), Archivio di Stato di Firenze

manenti, orlati di pioppi, olmi e gelsi. Solo nella parte più alta della pianura, a nord e nord-ovest furono impiantati alcuni poderi a mezzadria nei quali si praticava la policoltura. Alla tenuta era collegata l'ampia bandita del Poggio che sfruttando al meglio le potenzialità dell'ambiente veniva utilizzata per lo svago del signore e come area destinata all'allevamento ovino e caprino. Grande attenzione si prestava alla manutenzione delle strade che Sua Altezza Serenissima percorre quando "va a ucielare" (ASF, *Capitani di Parte*, 981, cc.202 e 207, a.1579).

5) *Idem*, c.575, S. Lionardo a Cerreto

L'area rappresentata è quella collinare prossima al Castello di Cerreto Guidi, ai margini sud-occidentali del Montalbano posta ad un'altitudine di circa 100 m slm. La viabilità maggiore si dirama a raggiera dalle mura dell'antico castello dei conti Guidi verso il Padule di Fucecchio (che resta sulla destra in basso perché la

carta è orientata con l'est in alto), Vinci (S.Pantaleo, a sinistra); Lamporecchio e Larciano, in territorio pistoiese (Larciano in basso) e verso l'Arno per Corliano (Porta al Padule, Porta fiorentina verso l'Arno, Porta al Palagio verso Vinci, Porta disfatta verso Fucecchio). La viabilità minore, adattandosi all'andamento del rilievo ed evitando i principali ostacoli, collega a queste direttrici principali ed al castello le coloniche, le ville, i mulini sparsi sulle colline. Si distinguono i possedi dei Medici comprensivi di coltivi e boschi, dei Gaddi, degli Adimari, degli Alessandri, dei Buontalenti. Numerose le fonti a motivo della conformazione geologica delle colline di Cerreto (macigno e marne, ciottoli verso l'Arno come conferma tra l'altro la presenza del toponimo Greti). "Amenissimo è l'aspetto di queste campagne per la variata coltivazione, per la frequenza delle ville, castella e rustiche abitazioni, per la ricchezza di prodotti che forniscono gli olivi, i gelsi, le foreste, e

segnatamente per l'eccellente qualità dei vitigni che vi si coltivano, per le saporite sue poma, e per la copia delle messi di granaglia e di lino che nei fertilissimi colti fra il padule di Fucecchio e la ripa destra dell'Arno annualmente si raccolgono" (Repetti, 1841, I, p.665).

6) *Idem, c.554, Pieve di Bacchereto*

Questa pianta è stata scelta perchè vi è raffigurato il crinale del Montalbano, dove si raggiungono le altitudini maggiori, tra i 540 m slm della Torre di Sant'Alluccio, i 611 del Poggio Ciliegio e i 583 del Monte Pietramarina. "Le montuosità maggiori di questa comunità sono quelle del Monte Albano fra la Pietra Marina e la Torre di S. Alluccio la prima delle quali si alza 984 e la seconda 929 br. sopra il livello del mare Mediterraneo, misurate entrambe trigonometricamente dal Pad. Gen. Giovanni Inghirami. Ma fra quelle due prominente avvene una anche maggiore di tutte, denominata la Cupola, della quale però non si conosce ancora l'elevatezza precisa" (Repetti, 1841, V, p.789). Dalla sommità della Pietramarina "si presenta all'occhio dell'osservatore una vasta prospettiva... dall'Appennino Ligustico al Falterona, alle Balze, all'Alpe della Luna sopra le scaturigini dell'Arno, del Tevere, del Metauro e della Marecchia fino al vasto spazio del mare con le sue isole toscane" (Repetti, 1841, IV, p.213).

In particolare vi è rappresentata la zona compresa tra la Torre di S. Alluccio (in alto a destra) e Bacchereto (si riconoscono la piazza con gli olmi, l'osteria ed il castello con la chiesa), fino al Torrente Forba (Turba?). La pianta è orientata con ovest-sud-ovest in alto per cui la dorsale spartiacque

tra la Torre di Sant'Alluccio e Pietramarina appare in alto dove sono perfettamente riconoscibili l'Abbazia cistercense di S. Giusto, edificata tra l'XI e il XII secolo presso la sommità della Pietramarina. Bacchereto fu fortilizio e sede di Comune rurale, politicamente legato a Carmignano con il quale era passato, sul finire del XIV secolo sotto la giurisdizione della repubblica Fiorentina. La pieve, di antichissime origini, conserva l'impianto originale, la volumetria e la massiccia torre campanaria. È noto il rapporto tra viabilità storica ed organizzazione plebana nel medioevo. La presenza di una pieve starebbe perciò ad indicare la presenza di un tracciato medievale importante.

La villa Bencini Tesi, di origine medicea, sembra legata all'esistenza di un casino di caccia già facente parte della tenuta di Poggio a Caiano. Il paesaggio, come risul-



Fig 14 *Capitani di Parte*, 981, c. 554, Pieve di Bacchereto (1579 ca), Archivio di Stato di Firenze



Fig 15 Giusto Utens, *La villa del Poggio a Caiano* (1599)

ta da alcuni toponimi appare caratterizzata dalla presenza di ampie aree boscate, per lo più leccete e cerrete, ma è noto che queste colline, grazie alla tecnica del terrazzamento venivano coltivate fin quasi alla sommità secondo una pratica definita dal Repetti con felice espressione “coltura alpina dell’olivo”.

Le iconografie cinquecentesche

7) *Giusto Utens, La villa del Poggio a Caiano, 1599*

Il sistema delle ville medicee costituisce una chiave di lettura del paesaggio e dell’organizzazione territoriale del Montalbano. Delle 14 lunette dell’Utens è stato detto che rappresentano una delle chiavi privilegiate per capire la civiltà fiorentina nell’età della Controriforma e dell’assolutismo. Queste iconografie, benché molto note, si apprezzano per la meticolosità quasi catastale del ritratto e perché consentono di introdurre un altro aspetto di

valutazione del paesaggio del Montalbano, ossia la convivenza di esigenze produttive connesse allo sfruttamento agricolo del suolo ed il mantenimento delle bellezze naturali poiché gli stessi luoghi erano anche e talvolta soprattutto luoghi di svago. Queste caratteristiche di bellezza e armonia riferite sia ai prosperi coltivi che ai boschi frequentati per la caccia sono efficacemente sintetizzate nelle ottave del Poliziano che descrivono la vita felice di Giulio (*Stanze per la Giostra*, per celebrare Giuliano de’Medici e la sua amata Simonetta Vespucci, vv.73-88):

Quanto è più dolce, quanto è più sicuro
 seguir le fere fuggitive in caccia
 fra boschi antichi fuor di fossa o muro,
 e siar lor covil per lunga traccia!
 Veder la valle e ‘l colle e l’aer puro,
 l’erbe e’ fior, l’acqua viva chiara e
 ghiaccia!

Udir li augei svernar, rimboar l’onde
 e dolce al vento momorar le fronde!

Quanto giova a mirar pender da un'erta le capre, e pascer questo e quel virgulto; e 'l montanaro all'ombra più conserta destar la sua zampogna e 'l verso inculto! Veder la terra di pomi coperta, ogni arbor da' suo' frutti quasi occulto, veder cozzar monton, vacche muggiare, e le biade ondeggiar come fa il mare!

Il sistema delle ville medicee costituisce un aspetto fondamentale della politica di estesa acquisizione della campagna che Cosimo dei Medici avviò fin dal 1470. Possono essere osservate a confronto anche le lunette dedicate alla *Villa di Montevettolini* e alla *Villa La Magia*.

I ritratti cartografici delle grandi proprietà pubbliche e private: le Pianta delle Regie Possessioni

8) ASF, Scrittoio delle Regie Possessioni, tomo 12, Pianta di tutte le bandite di caccia e pesca di S.A.R. e dei S.S. particolari che si trovano a miglia venti per ogni verso alla città di Firenze e per in ultimo di queste riepilogate tutte in una pianta, e poste a suoi luoghi ove tornano in detto territorio con la sua tavola in piè di detto ristretto [...]avertendo che il colore rosso indica quelle bandite che si lasserebbono in piedi per servizio di S.A.R. e quelle degli altri colori resterebbono sbandite salvo quelle de' particolari che non se ne parla

Contiene le piante della Bandita del Poggio a Caiano, del Barco Reale, di Cerreto Guidi, di Lamporecchio e della Magia.

Queste piante, eseguite per conto di Ferdinando III nel 1793, sono da mettere in relazione con i provvedimenti presi intorno a questa materia prima da Pietro

Leopoldo e quindi dal figlio. Scrive Pietro Leopoldo nel 1765: "vi erano moltissimi territori tutti bandite, dove la caccia di qualunque sorte era interamente privata riservata al sovrano. Queste bandite erano di varia estensione e comprendevano tutto il territorio più coltivato ne' dintorni di Firenze, verso Prato, in Mugello e specialmente nella Val di Nievole e nei dintorni d'Artimino dove era un barco che girava 24 miglia tutto murato; ed una buona parte della provincia pisana era bandita e forse la più nociva di tutte per l'eccessivo numero di daini [...]. Queste bandite, nelle quali erano compresi molti fondi dei particolari, per la moltiplicazione degli animali, le vessazioni ed arbitrij delle guardie, sempre protette, causavano gravi danni all'agricoltura" (Pietro Leopoldo, I, pp. 355-356). In base alle nuove disposizioni la bandita del Poggio a Caiano veniva a comprendere il territorio intorno alla villa di Poggio a Caiano da Cafaggio verso Prato fino a Comeana. Il confronto con cartografia precedente come la pianta della *Fattoria delle Cascine del Poggio a Caiano* realizzata da Michele Gori nel 1691 (ASF, *Scrittoio delle Regie Possessioni*, 7) consentono di valutare le variazioni nell'uso del suolo. Per quanto riguarda Poggio a Caiano, ad esempio, importanti lavori di bonifica erano stati intrapresi già alla fine del Quattrocento (arginatura dell'Ombrone, escavazione di una razionale rete di canali per il drenaggio dei campi e per regimare i corsi d'acqua che periodicamente inondavano la bassa pianura pratese). La carta del Gori fotografa la maglia ortogonale dei canali, il prevalere delle colture foraggere e, di

sciuto; la Tabula Peutingeriana (III o IV secolo d.C.), che rappresenta l'intero Impero Romano e l'Italia deformata in direzione est ovest per adattarne la figura al rotolo di pergamena lungo circa 7 metri e largo poco più di 30 centimetri su cui venne disegnata; le Mappae Mundi medievali a T che rappresentano la traduzione cartografica della concezione teologica del mondo; le carte nautiche (XIV secolo) che, grazie all'uso della bussola, sono in grado di descrivere con discreta accuratezza la linea di costa che viene arricchita dall'indicazione di numerosi toponimi, porti, approdi e di eventuali ostacoli alla navigazione come piccole isole, scogli o bassifondi; le cartografie a grande scala di età moderna redatte per finalità di governo del territorio che rappresentano in modo esaustivo solo i temi considerati, di volta in volta, di interesse per il pianificatore; il mappamondo di Mercatore in proiezione cilindrica (1569), che grande fortuna ebbe in particolare tra i naviganti per la caratteristica di essere isogona e conforme; fino alla recente proiezione equivalente di Arno Peters (1974) che restituisce a ciascun paese la sua esatta dimensione territoriale ed è stata adottata da molti paesi situati nella fascia intertropicale proprio per questa caratteristica che non enfatizza, come è il caso di quella di Mercatore, le superfici territoriali dei paesi poste alle medie e alte latitudini.

3. La scala di una carta è la proporzione tra le dimensioni reali del terreno e la sua rappresentazione sulla carta. Il rapporto di riduzione può essere espresso in forma numerica o grafica. Scale numeriche. La scala di riduzione è espressa in forma numerica sotto forma di rapporto: 1/10.000 o 1:10.000. Quanto più il denominatore è grande, tanto più il valore del rapporto è piccolo e di conseguenza si dice che la carta è a piccola scala; tanto più è piccolo tanto più grande è tale scala. La scala 1:X significa che una lunghezza misurata sul terreno è uguale alla lunghezza misurata sulla carta moltiplicata per X (e, al contrario, una misura sulla carta corrisponde alla misura sul terreno divisa per X). Ad esempio se la scala di riduzione è 1:10.000 (uno a diecimila) significa che le distanze reali sul terreno sono state ridotte sulla carta di 10.000 volte e che quindi 1 decimetro sulla carta corrisponde a 10.000 decimetri sul terreno. Conosciuta questa proporzione, con l'aiuto di un righello si possono misurare le distanze sulla carta. Tali distanze corrispondono, evidentemente, a quelle in linea d'aria, per cui, se il territorio è caratterizzato da forti pendenze, bisognerà ricorrere alla costruzione di un profilo altimetrico per conoscere le distanze reali (vedi oltre). Scale grafiche. La scala grafica è rappresentata da un segmento di retta, divisa in parti uguali in corrispondenza delle quali sono indicate le corrispondenti lunghezze reali in metri o chilometri, in base alla scala numerica utilizzata. Il suo uso consente l'immediata trasformazione delle distanze misurate sulla carta, in distanze reali e viceversa. Se si vuole conoscere, ad esempio, la distanza tra due punti sulla carta è possibile materializzare questa distanza con un compasso o con una striscia di carta e

riportarla sulla scala grafica per la lettura. Al contrario è possibile segnare una distanza utilizzando la scala grafica e riportarla, sempre con un compasso od una striscia di carta, sulla carta topografica.

4. Ogni carta raffigura il territorio in modo simbolico, descrivendo con simboli evocativi e codificati i vari oggetti geografici. Tali oggetti sono descritti con simboli diversi alle diverse scale e il loro disegno è meno ricco di dettagli se la scala di riduzione diminuisce. In legenda è possibile trovare tutte le informazioni necessarie sul complesso degli oggetti geografici che corredata ogni carta che si rispetti. Ogni carta presenta, quindi, le deformazioni determinate dall'uso di una particolare proiezione e rappresenta uno spazio concettualizzato in cui la semplificazione è maggiore quanto minore è la scala e in cui ogni oggetto è rappresentato in forma simbolica, utilizzando icone più o meno standardizzate. Una cartografia ben realizzata, del resto, consente di trasmettere con efficacia ed immediatezza una sintesi dei risultati di una ricerca: la scelta della scala, del fondo cartografico, dei simboli da utilizzare sono determinanti per il risultato finale al pari della capacità di elaborare con sicurezza i dati da rappresentare. Imparare a produrre cartografia significa imparare a concettualizzare lo spazio, a tradurre in un disegno razionale oggetti e fenomeni, gerarchie e relazioni.

5. Le rappresentazioni cartografiche vengono denominate in base alla scala di misura:

- geografiche se il rapporto di scala è inferiore a 1:1.000.000;
- corografiche se il rapporto di scala è compreso tra 1:100.000 e 1:1.000.000;
- topografiche se il rapporto di scala è compreso tra 1:10.000 e 1:100.000;
- mappe e piante se il rapporto di scala è superiore a 1:10.000.

6. Questo termine fu coniato alla fine degli anni Ottanta per sottolineare la stretta relazione tra lo sviluppo delle competenze spaziali e la capacità di rappresentare un fenomeno o un territorio (Bissanti, 1988).

7. Tali elementi sono rappresentati dalla proiezione utilizzata (o, per essere più precisi, dal datum che riunisce informazioni su proiezione, reticolato ed ellissoide di riferimento), dal reticolato geografico, dalle coordinate geografiche e dal reticolato chilometrico. Il reticolato geografico deriva dalla intersezione di linee immaginarie chiamate meridiani e paralleli. I meridiani sono circonferenze passanti per i poli, tutte di uguale lunghezza. Sono infinite come infiniti sono i piani passanti per l'asse terrestre, ma in genere si considerano 360 semicirconferenze poste ad 1° l'una dall'altra e convergenti ai poli. I paralleli sono circonferenze parallele all'equatore, la circonferenza massima determinata da un piano perpendicolare all'asse terrestre e passante per il centro della Terra, che divide il globo in due emisferi, quello settentrionale e quello meridiona-

le. Anche i paralleli sono infiniti, ma se ne considerano 90 a nord e 90 a sud dell'equatore, posti ad 1° di distanza l'uno dall'altro. La posizione di un punto sulla superficie terrestre può essere indicata da due valori angolari detti coordinate geografiche: longitudine e latitudine. Per longitudine si intende il valore angolare dell'arco di parallelo compreso tra il punto ed il meridiano di riferimento. Per latitudine si intende il valore angolare dell'arco di meridiano compreso tra il punto e l'equatore. Siccome le coordinate geografiche sono coordinate sferiche in quanto localizzano i punti su di una superficie sferica e i meridiani e i paralleli geografici non sono linee rette ed equidistanti, si è ritenuto opportuno introdurre un sistema di coordinate piane per poter usufruire di un reticolato ortogonale ed equidistante. Questo reticolato viene sovrapposto a quello geografico e viene detto reticolato chilometrico. In Italia si usano i reticolati chilometrici Utm e Gauss Boaga.

8. Un profilo altimetrico è una curva che rappresenta l'andamento altimetrico del terreno lungo una sezione prefissata. Per costruirlo è necessario avere una carta in cui il rilievo è rappresentato con curve di livello. Disegnata sulla carta la sezione che interessa, si costruisce un sistema di assi cartesiani su un foglio di carta millimetrata in cui, sull'asse delle ascisse, si riportano le distanze tra le successive intersezioni della traccia con le isoipse, mentre sull'asse delle ordinate si riportano le quote in corrispondenza delle intersezioni. I punti così individuati saranno uniti con una spezzata che rappresenterà il profilo. L'intersezione di piccoli corsi d'acqua potrà essere segnalata con una piccola V lungo il profilo.

9. Il procedimento di costruzione di una curva di fondo di un corso d'acqua è simile a quello utilizzato per costruire un profilo altimetrico ma, a differenza di questo, non si seguirà una sezione rettilinea, ma il tracciato ripercorrerà l'andamento tortuoso del corso d'acqua e saranno considerate quote di fondo quelle delle curve di livello che attraversano l'alveo. Per misurare le distanze sarà opportuno utilizzare un curvimetro.

10. Il valore delle pendenze può essere determinato, a partire da una carta a curve di livello, utilizzando un clinometro, un righello in materiale trasparente su cui è riportata una scala graduata che consente di leggere, data una determinata scala ed una determinata equidistanza, il valore della pendenza in relazione alla distanza tra due isoipse (distanza = equidistanza/pendenza).

11. Un bacino idrografico è delimitato da una linea, spartiacque, che lo separa dai bacini contigui. Per tracciare la linea di spartiacque è necessario valutare l'andamento delle curve di livello e delle quote altimetriche lungo il crinale e unire tutti i punti a quota più elevata tra due impluvi contigui. Un bacino idrografico non potrà mai coincidere con una curva di livello, né tagliare un corso d'acqua, ma dovrà intersecare le curve di livello nei punti di massima curvatura, congiungendole lungo la distanza maggiore, e comprendere

interamente un corso d'acqua con tutti i suoi affluenti. Lungo il crinale deve attraversare nel mezzo le curve chiuse. Disegnare un bacino idrografico significa disegnare una spezzata chiusa, che inizia e termina nello stesso punto, in genere alla confluenza del corso d'acqua.

12. Per definire in modo corretto la posizione di un punto è necessario calcolare il valore della coordinata est (longitudine) e della coordinata nord (latitudine). Utilizzando il reticolo chilometrico Gauss Boaga si dovrà procedere come segue. Per determinare la coordinata est si legge sul margine orizzontale della carta dove sono riportati i valori chilometrici, in corrispondenza del meridiano del reticolato immediatamente a sinistra del punto considerato, il suo valore in chilometri. Si traccia quindi dal punto considerato la perpendicolare a tale meridiano. La coordinata nord si legge sul margine verticale della carta dove sono riportati i valori chilometrici per i rispettivi paralleli del reticolato. Il valore da considerare sarà quello del parallelo del reticolato immediatamente sottostante al punto considerato. Dal punto si traccia una perpendicolare anche al parallelo suddetto. Questi valori identificano l'intersezione tra meridiano e parallelo più prossima al punto considerato, ma per avere un'indicazione più precisa è necessario definire anche gli ettometri ed i decimetri. Il coordinatometro, che spesso è stampato sulla carta topografica, aiuta a calcolare con precisione le coordinate chilometriche di un punto. Rappresenta i due lati di un quadrato del reticolato Gauss Boaga suddivisi in 10 parti, ciascuna delle quali corrisponde ad un ettometro ed è, a sua volta suddivisa in 5 parti corrispondenti ciascuna a due decimetri. Può essere utile fotocopiare su lucido il coordinatometro per poter eseguire più comodamente i necessari calcoli. Appoggiando, infatti, il vertice del coordinatometro sul punto, è possibile leggere sul righello orizzontale la distanza in decimetri dalla coordinata orizzontale (longitudine) e sul righello verticale quella dalla coordinata verticale (latitudine).

13. Una delle difficoltà più grandi nel disegnare una carta geografica è rappresentare in due dimensioni ciò che nella realtà ne ha tre. Le tecniche di rappresentazione del rilievo sono varie e la scelta tra di esse è determinata soprattutto dalla scala. I piani quotati sono utilizzati soprattutto nelle carte a grande scala sulle quali sono semplicemente riportate le quote di punti significativi. Le tinte altimetriche sono utilizzate, invece, prevalentemente nelle carte a piccola scala: per indicare le diverse fasce altimetriche vengono utilizzati colori evocativi (verde per le pianure, ocra per le colline, marrone per le montagne e bianco per le altitudini più elevate). Lo sfumo, un tempo molto usato, è oggi utilizzato prevalentemente in associazione con altre tecniche di rappresentazione del rilievo (tinte altimetriche o curve di livello). Consiste nell'evidenziare con uno sfumo le forme dei rilievi immaginando di illuminarli con un fascio di raggi paralleli generalmente

inclinati di 45° sul piano orizzontale e diretti da nord-ovest a sud-est. Nelle carte a scala topografica il rilievo è spesso rappresentato mediante l'uso di curve di livello (o isoipse), linee continue chiuse che uniscono tutti i punti che hanno la stessa altitudine sul livello del mare. Si può immaginare di «affettare» una montagna, a partire dal livello del mare (quindi da quota zero), con una serie di piani orizzontali alla stessa distanza fra loro. I contorni dei piani orizzontali, delle «fette», proiettati su di un piano sono le curve di livello. Sulla carta sono curve chiuse, concentriche, ciascuna delle quali rappresenta una linea lungo cui il terreno si trova alla stessa quota. La più importante proprietà delle curve di livello è l'equidistanza: la differenza di quota tra una isolina e la successiva è sempre costante e, spesso, corrisponde ad un millesimo del denominatore della scala di riduzione della carta. In una carta in scala 1:25.000, ad esempio, l'equidistanza è pari a 25 metri, in una a scala 1:10.000 è pari a 10 metri. Le curve dal tratto più marcato sono denominate direttrici, quelle intermedie sono dette ordinarie. Se il terreno, data la sua particolare morfologia (ad esempio nel caso di una

pianura debolmente ondulata o di una spiaggia orlata da basse dune), risulta mal rappresentabile con curve ordinarie, si ricorre alle curve *ausiliarie*, tratteggiate ed aventi equidistanza minore. L'osservazione delle curve consente di cogliere alcune caratteristiche del rilievo: ad esempio curve distanti tra loro descrivono pendii dolci, mentre curve molto fitte indicano forti pendenze, curve concentriche con quote crescenti verso l'interno descrivono un'altura isolata, mentre se le quote decrescono, si tratta di una conca; se la convessità delle curve è rivolta verso le quote maggiori siamo in presenza di un impluvio (valle), se, invece, la convessità è rivolta verso le quote minori si tratta di un displuvio (dosso). Le quote aiutano, poi, a capire se il territorio descritto si trova in pianura, collina o montagna.

14. Il riconoscimento della cartografia del passato come bene culturale implica, nell'uso, il rispetto di alcune norme che ne limitano la divulgazione senza autorizzazione e l'adozione di particolari precauzioni nella consultazione in quanto documenti spesso fragili e danneggiati dal tempo.