

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

Universitat de Girona

DOTTORATO DI RICERCA IN STORIA E INFORMATICA

Ciclo XXIII.

Settore scientifico-disciplinare di afferenza: M-STO/04. Storia Contemporanea.

DOCTORAT EN CIÈNCIES HUMANES I DE LA CULTURA

**Fonti cartografiche di Toscana e Catalogna di età
Moderna e Contemporanea. Ricostruire con il GIS,
comunicare con WebGIS**

Massimiliano Grava

Coordinatore Dottorato di Bologna:

Bocchi Francesca

Relatore:

Smurra Rosa

Coordinatore Dottorato di Girona:

Congost Colomer Rosa

Esame finale anno 2011

INDICE

INTRODUZIONE	1
RESUMEN	5
ABBREVIAZIONI, MONETE E UNITÀ DI MISURA	7
CAPITOLO 1. IL CATASTO TOSCANO	9
1.1 PREMESSA	10
1.2 IL CATASTO FERDINANDEO-LEOPOLDINO	16
CAPITOLO 2. LE FONTI CATALANE	22
2.1 PREMESSA	23
2.2 MAPAS DE LA SEÑORIAS DIRECTAS DE BELLCAIRE (1740-1742).....	24
2.3 LA DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA E TESTUALE RELATIVA ALL'ESTANQUE.....	29
2.4 IL CATASTRO RÚSTICO DI BELLCAIRE	33
CAPITOLO 3. LE FONTI DIGITALI	36
3.1 PREMESSA	37
3.2 FONTI DIGITALI TOSCANE	43
3.2.1 <i>Le mappe georeferenziate del Catasto Toscano</i>	47
3.3 FONTI DIGITALI CATALANE.....	50
3.3.1 <i>I file scaricati</i>	54
CAPITOLO 4. CONFERME E NUOVE ACQUISIZIONI	58
4.1 PREMESSA	59
4.2 STATO DELL'ARTE DELL'INFORMATICA UMANISTICA	61
4.3 RICOSTRUZIONE DEL PAESAGGIO E STORIA URBANISTICA CON GIS.....	65
4.3.1 <i>Pisa</i>	71
4.3.2 <i>Bellcarie d'Empordà</i>	73
4.4 DATA BASE, DATA BASE CARTOGRAFICI E DIGITALIZZAZIONE DELLE FONTI.....	75
4.5 PISA VISTA CON GLI OCCHI DEL NUOVO CATASTO.....	83
4.5.1 <i>Il centro Pisa</i>	86
4.5.2 <i>Il territorio comunitativo di Pisa</i>	89
4.5.3 <i>Comparazione dei dati città/comunità</i>	93
4.6 BELLCAIRE D'EMPORDÀ NELLE FONTI.....	96
4.6.1 <i>Mapas y planos del 1740</i>	98

4.6.2 <i>L'Estanque</i>	102
4.6.3 <i>Catastro Rústico</i>	114
4.6.4 <i>I dati del caso catalano</i>	117
CAPITOLO 5. IL SOFTWARE WEBGIS	120
5.1 PREMESSA	121
5.2 IL LAYOUT DI P.MAPPER 4.3 BETA	124
5.3 INSTALLAZIONE E PERSONALIZZAZIONE DEL CLIENT P.MAPPER.....	135
5.3.1 <i>Il mapfile di p.mapper</i>	139
5.3.2 <i>Il file config_default</i>	155
5.3.3 <i>Il file uielement.php</i>	160
5.4 I FILE LANGUAGE_CAT.PHP, JS_CONFIG.PHP, PM.PMAPPER.JS, PM.CJS.JS E INFO.PHTML. ..	162
CONCLUSIONI	166
ALLEGATI	170
TRADUZIONE IN IDIOMA CATALANO DEL FILE PHP UTILIZZATO DA P.MAPPER PER LA	
DEFINIZIONE DELLA LINGUA.....	171
MAPFILE CARICATO SUL P.MAPPER OFFLINE.....	174
FILE INFO.PHTML CREATO PER IL DIV NORTH	197
RINGRAZIAMENTI	198
BIBLIOGRAFIA	199
SITOGRAFIA.....	221

INTRODUZIONE

INTRODUZIONE

La Toscana Occidentale e la *Catalunya Vella*, la Storia e l'Informatica: è possibile trovare un punto d'incontro tra due territori e due discipline così eterogenee tra loro?

In questo studio si è cercato di rispondere a questo quesito calandosi alternativamente nei panni dello storico e in quelli dell'informatico. Un esercizio, già sperimentato con successo con gli Atlanti Storici della Città di Bologna e in seguito con *Nu.M.E*¹, che qui, facendo leva sul trattamento quantitativo dei dati, ha ripreso molte delle questioni esaminate dalla storiografia contemporanea delle due diverse regioni. Un'informazione che è stata (ri)-costruita con un approccio del tutto nuovo rispetto a quelle pur fondamentali esperienze di studio.

Nelle pagine che seguono, mettendo concretamente mano agli strumenti di Storia e Informatica, si è tentato di mostrare come queste due discipline siano, nell'attività quotidiana dello *storico digitale*, naturalmente e fortemente interconnesse tra loro².

Un percorso articolato che ha evidenziato come nella "cassetta degli attrezzi dello storico" il computer sia, ad oggi, uno strumento indispensabile che non può assolutamente mancare. La storia assistita dal calcolatore e il GIS (Geographic Information System), che altro non è che una disciplina ibrida in cui convergono Informatica e Geografia, offrono la possibilità di far crescere in forma esponenziale una conoscenza anche storica.

Utilizzando dunque gli enormi giacimenti iconografici, fiscali e giudiziari di Toscana e Catalogna mi sono posto l'obiettivo di ricostruire in forma spazialmente riferita una ragguardevole quantità d'informazioni non

¹ Gli Atlanti storici delle città italiane nascono come sintesi di studi sulle città. Un progetto elaborato della *Commission Internationale pour l'Histoire des Villes* con cui studiare in forma comparata la storia delle città europee. Nel caso italiano l'esempio più rilevante è indubbiamente quello di Bologna. Cfr., F. Bocchi, *Bologna. Il Duecento*, "Atlante Storico delle città italiane", *Emilia Romagna*, 2, Grafis Edizioni, Bologna, 1995; F. Bocchi, *Dalla grande crisi all'età comunale (secoli IV-XII)*, in *Bologna. Da Felsina a Bononia. Dalle origini al XII secolo*, "Atlante Storico delle città italiane", *Emilia Romagna*, 2, Grafis Edizioni, Bologna, 1996. Si veda anche: F. Bocchi, *Informatica e storia urbana. Il catasto di Carpi del 1472 analizzato al computer*, numero tematico a cura di F. Bocchi, "Storia della città" n. 30, Electa Periodici, Milano, 1985. Su Nu.M.E. (NUovo Museo Elettronico) cfr. F. Bocchi, *Nuove metodologie per la storia delle città: La città in quattro dimensioni*, in *Medieval Metropolises*, Proceedings of the Congress of Atlas Working Group, a cura di F. Bocchi, Bologna, 1999.

² T. Numerico, D. Fiormonte, F. Tomasi, *L'umanista digitale*, Il Mulino, Bologna, 2010.

visibili attraverso analisi tradizionali, e soprattutto, a compararli tra loro e con quelli della cartografia numerica attuale³.

La filiera storica, iniziata tra la polvere degli archivi, continuata con lo studio sincronico, diacronico e comparato dell'informazione prodotta – metafondi –, aveva lo scopo di giungere alla pubblicazione sul Web di una serie di livelli tematici di geografia storica, creando una conoscenza aperta e spaziale che è anche stata pensata per essere quanto più possibile costruibile/decostruibile da un utente di geodati non necessariamente esperto.

Le metafondi pubblicate con l'applicativo WebGIS non sono delle semplici immagini utilizzate come allegato per illustrare un fenomeno storico, questi dati sono strati informativi vettoriali e dinamici che l'utente finale d'internet può interrogare facendo delle semplici query nel browser e fabbricarsi così la propria mappa.

I principali elementi distintivi di questa ricerca sono dunque l'enorme quantità di dati manipolati, l'automatizzazione computazionale introdotta dal mezzo informatico – necessaria per la gestione di tutte queste informazioni –, e infine, la pubblicazione dei risultati di questa ricerca con applicativi WebGIS open source.

La storiografia impegnata nell'indagine comparata delle due regioni per il medioevo si è dedicata all'esame delle relazioni economiche, alle guerre per il dominio di terre e a quelle per il controllo dei traffici marittimi e commerciali (Baleari e Sardegna)⁴, mentre per l'età moderna e contemporanea, quando la potenza marittima pisana era oramai definitivamente tramontata e questo terreno di studio comune era venuto meno, si è focalizzata nella ricerca di analogie e dicotomie interne ai sistemi agrari⁵.

Questo contributo, che riprende il secondo filone di studi, fa leva su ricostruzioni storico-quantitative e cartografico-informatiche recuperando molti dei temi del dibattito storiografico francese di Marc Bloch e delle *Annales* dedicato alla storia degli spazi rurali⁶. Grazie all'impiego di strumenti

³ Come vedremo nel quarto capitolo un valido esempio pratico delle potenzialità offerte dal medium GIS è quello dell'impiego di questo software per l'analisi incrociata della distribuzione degli opifici idraulici individuati nella documentazione archivistica della comunità di Pisa nel 1834 con le curve di livello della cartografia numerica attuale, un'operazione che ci ha permesso di studiare la distribuzione spaziale e altimetrica di queste strutture. Un esame che evidentemente può essere fatto solo grazie all'impiego di sistemi GIS.

⁴ M. Tangheroni, *Pisa e la Corona d'Aragona. Momenti di storia medioevale pisana. Discorsi per il giorno di S. Sisto*, a cura di O. Banti e C. Violante, Pacini (Biblioteca del «Bollettino Storico Pisano»), Collana Storica, 37) Pisa, 1989; M. Tangheroni, *Medioevo tirrenico. Sardegna, Toscana e Pisa*, Pacini Pisa, 1995; M. Tangheroni, *Trasporti navali e commercio marittimo nell'Italia del Quattrocento*, in *La penisola italiana e il mare. Costruzioni navali, trasporti e commerci tra XV e XX secolo*, Viareggio, 29-30 aprile, 1 maggio 1991, a cura di T. Fanfani, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 1993.

<http://centros.uv.es/web/departamentos/D210/data/informacion/E125/PDF81.pdf>

⁵ L. Galoppini, *Mercanti toscani e Bruges nel tardo medioevo*, Edizioni ETS-Plus, Pisa, 2009, pp. 207-218.

⁶ Sull'argomento si veda: *Introducció*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG

informativi geografici abbiamo tentato di inquadrare la realtà agraria dei due paesi e di (ri)-comporre questi modelli introducendo come nuovo fattore cognitivo quello della distribuzione nello spazio dei fenomeni per la città e per le campagne.

RESUMEN

¿Toscana Occidental y la Cataluña “Vella”, la historia y la informática: se puede encontrar un punto de coincidencia entre dos territorios y dos disciplinas tan diferentes entre ellas?

En este estudio hemos tratado de responder a esta pregunta descendiendo alternativamente en el papel del historiador y en las del Informático. Un ejercicio ya experimentado con éxito con el Atlas Histórico de la ciudad de Bolonia y más tarde con Nu.ME, que aquí, confiando en el procesamiento de datos cuantitativos, ha tratado muchas de las cuestiones examinadas por la historiografía contemporánea de las dos regiones. Una información que ha sido (re)construida con un enfoque completamente nuevo respecto a estas experiencias fundamentales.

En las páginas que siguen, utilizando los instrumentos de la práctica histórica y los de la informática hemos intentado demostrar cómo estas dos disciplinas están, en el trabajo diario del “historiador digital”, totalmente interconectadas. Una ruta de acceso específica ha demostrado que, en la “caja de herramientas del historiador”, el ordenador es hoy un instrumento esencial que no puede faltar. La historia asistida por ordenador y el SIG (Sistema de Información Geográfica), que es una disciplina híbrida en que confluyen Informática y Geografía, ofrecen la oportunidad de hacer crecer el conocimiento histórico de manera exponencial. Así, utilizando las enormes reservas iconográficas, fiscales y judiciales de la Toscana y Cataluña hemos sido capaces de reconstruir de forma espacialmente referida una considerable cantidad de información que no es visible a través del análisis tradicional, y sobre todo, de comparar estos datos entre sí y con la cartografía digital actual.

El proceso histórico que comenzó en el polvo de los archivos, continuó con el estudio sincrónico, diacrónico y comparativo de la información producida -metafuente- se ha completado con la publicación en la Web en una serie de capas temáticas de la geografía histórica.

Un conocimiento abierto y espacialmente referido que ha sido proyectado por ser construible/de construible por usuarios de Geodatos no necesariamente expertos. Las meta fuentes publicadas con la aplicación WebGIS no son simples imágenes utilizadas como un archivo adjunto para ilustrar un fenómeno histórico, estos datos son capas y vectores de información dinámicas que el usuario final de Internet puede interrogar haciendo consulta simple en el *browser* y fabricarse su propio mapa.

Las principales características distintivas de esta investigación son por lo tanto la gran cantidad de datos manejados, la automatización de cálculo hechas por el ordenador -necesarios para gestionar toda esta información- y, por

último, la publicación de los resultados de esta investigación con las aplicaciones WebGIS *open source*.

La historiografía de las dos regiones en la Edad Media ha sido dedicada a las relaciones económicas, las luchas por el dominio de la tierra, los del control del tráfico marítimo y el comercio (Islas Baleares y Cerdeña), mientras que para la edad moderna y contemporánea, cuando potencia marítima Pisa se desvaneció, se ha centrado en la búsqueda de similitudes y dicotomías internas de los sistemas agrícolas. Esta contribución, que recoge la segunda línea de estudio, se basa en reconstrucciones histórico-cuantitativas y cartográfico-informatizadas; recuperando muchos de los temas de debate histórico de Marc Bloch y de la escuela francesa de los *Annales* dedicada a la historia de las zonas rurales. A través del uso de herramientas de información geográfica se ha tratado de enmarcar la realidad agraria de los dos países y (re)compone estos modelos añadiendo como nuevo factor de estudio cognitivo la distribución espacial de los fenómenos.

Los resultados de este estudio muestran, claramente, cómo el trabajo histórico tradicional y la relación entre estas fuentes están totalmente distorsionados en la era digital. Una metamorfosis inexorable con la cual tecno-sospechosos y tecno-indiferentes (esta última categoría ya en el borde de la extinción) deben de tener en cuenta. El problema hoy es, por tanto, identificar los procedimientos administrativos para la tramitación de los estándares digitales de los recursos históricos que garantizan la validez de la producción histórica, y al mismo tiempo la preservación de estas nuevas evanescentes fuentes virtuales.

Abbreviazioni, monete e unità di misura⁷.

TOSCANA

Abbreviazioni

A.S.P.	Archivio di Stato di Pisa
A.S.F.	Archivio di Stato di Firenze
A.S.Li	Archivio di Stato di Livorno

Monete

1 Fiorino/scudo	7 lire
1 Lira	20 soldi
1 Soldo	12 denari
Denaro	

Unità di misura metriche	fiorentine	Pisane
1 Braccio quadro		
1 Stioro	5,25 are	5,62 are
1 Pertica	34,06 mq.	8,51 mq.
1 Panora	0,43 are	

⁷ Per le unità di misura toscane si veda: A. Martini, *Manuale di Metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Editrice Era, Roma, 1976. Per quelle catalane invece: C. Alsina i Català, G. Feliu i Montfort, L. Marquet i Ferigle, *Diccionari de Mesures Catalanes*, Curial Ediciones Catalanes, Barcelona, 1996.

CATALOGNA

A.H.G.	Arxiu Històric de Girona
A.M.Gi.	Arxiu Municipal
A. C.A.	Archivo de la Corona de Aragón

Unità di misura metriche

1 Vessana	2187 mq
1 Saió	437, 5 mq
1 Sellons	273,37 mq

CAPITOLO 1

CAPITOLO 1. IL CATASTO TOSCANO

1.1 Premessa

Il *Leopoldino* è un catasto geometrico particellare ottocentesco realizzato per l'intero territorio granducale, utilizzando, per la prima volta in Toscana, principi di geodetica¹. Un moderno ed efficiente strumento fiscale che, al pari del modello francese al quale s'ispira, è stato realizzato impiegando principi agrimensori innovativi².

Come vedremo nelle pagine che seguono, il Leopoldino, come del resto i catasti toscani del XV secolo, sono altresì strumenti fondamentali per il controllo del territorio da parte dello Stato, ma anche per la diffusione del contratto agrario mezzadrile³. Un'interconnessione, quella tra catasto e mezzadria, che svolge funzioni economiche per i proprietari e di governo delle terre di *nuova conquista* per lo Stato⁴.

Nel significativo caso del cecinese – territorio che alla data d'impianto del catasto si trovava nella parte più meridionale della *Provincia Pisana* –, si rileva anche essere congegno tecnico in grado di svolgere funzioni di pianificazione e riordino della periferia dello Stato⁵. L'entrata in funzione del *Nuovo Catasto Toscano* segna, per il territorio oltre il fiume Cecina, la data in cui terminano le politiche di bonifica del territorio maremmano ed iniziano

¹ Sul catasto Leopoldino, denominato anche Ferdinando-Leopoldino, Catasto Toscano o nuovo catasto, uno dei contributi più importanti è quello di Giuliana Biagioli, che ha studiato questa fonte sotto il punto di vista quantitativo e qualitativo. Cfr. G. Biagioli, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento. L'indagine sul catasto particellare*, Pisa 1975.

² Sulla fisiocrazia in Toscana cfr. in particolare M. Mirri, *La fisiocrazia in Toscana: un tema da riprendere*, in *Studi di storia medievale e moderna per Ernesto Sestan*, II, Età moderna, Olschki, Firenze, 1980, pp. 703-760.

³ I vantaggi dei grandi proprietari erano sostanzialmente tre: il catasto grazie alla stima dei beni permetteva di stabilire valori e confini delle proprietà, le case coloniche pur essendo edifici erano considerate esenti, e infine, i poderi sfuggivano al censimento. Sull'argomento cfr., G. Biagioli, *Gli ultimi Lorena in Toscana: la cultura del territorio*, in *Sovrani nel giardino d'Europa. Pisa e i Lorena*, Pacini Editore, Pisa, 2008.

⁴ Questo contratto prevedeva, infatti, che il proprietario consegnasse alla famiglia del colono un appezzamento di terra, spesso con una casa colonica, già pronto a essere coltivato.

⁵ La Provincia Pisana fu istituita con Motuproprio il 17 giugno 1776 da Pietro Leopoldo. Con questa riforma del *Distretto Pisano* il territorio fu suddiviso in quattro cancellerie: *Pisa, Vico Pisano, Lari e Peccioli*.

quelle, successive, di allivellazioni e di *fiorentinizzazione* amministrativa podereale. Una vera e propria politica di (ri)-assetto del territorio granducale rivolta a un'occupazione di spazi che sono interni ai propri confini.

Il territorio su cui sorgevano il Fitto di Cecina e più in generale le terre meridionali sino a quel momento incolte, sono, di fatto, luogo di formazione del *nuovo* Stato territoriale lorenese. Il caso della Maremma pisana e grossetana del XIX secolo mostra in prevalenza due caratteri molto decisi: la politica lorenese di bonifica-colonizzazione rivolta alla conquista di *nuovi territori interni*, e un processo di riassetto amministrativo del territorio proveniente in forma unidirezionale da un ambito politico-istituzionale. Questo processo (bonifiche, catasto, allivellazioni), qui accelerato esponenzialmente nei tempi e nei modi d'esecuzione rispetto a forme e metodi verificati per il contado pisano in epoca medicea, ha come requisito fondamentale l'attivazione del Catasto Toscano⁶.

Nei decenni successivi alla restaurazione assistiamo alla creazione di un complesso corpus legislativo focalizzato sul territorio che si concretizza nell'istituzione del Corpo degli Ingegneri di Acque e Strade (1825), nella creazione del nuovo Compartimento di Arezzo (1825), nella promulgazione del Motuproprio con cui s'istituiva l'ufficio per il bonificamento delle maremme (1828) e con la realizzazione del catasto geometrico particellare (1817-35).

La conseguenza più tangibile della politica catastale nel cecinese fu un incremento demografico che trasformò le terre del Fitto di Cecina da *luogo malato* e spopolato (si contavano 156 abitanti nel 1833), in considerevole centro abitato (10974 abitanti nel 1931)⁷. Parallelamente a questo fenomeno si ebbe anche una notevole, quanto inevitabile, ricaduta sul piano edilizio. Nel 1868 Ermolao Rubieri, a trenta anni da una sua precedente visita e a trentacinque dall'attivazione del catasto, racconta, scrivendo di Cecina: «alla macchia è subentrata un'immensa verzura che a prima vista potrebbe sembrare tutto un prato gremito di villette, ma che di fatto è formata da tanti bei poderi seminati a grano e forniti delle rispettive case coloniche»⁸.

Il catasto toscano fu quindi concepito quale strumento di perequazione fiscale ed anche quale dispositivo da mettere a disposizione dei funzionari dello Stato lorenese e dei nuovi imprenditori. Fu cioè un mezzo formidabile con cui nuovi proprietari e Stato poterono condurre la *fiorentinizzazione* del territorio in senso capitalistico. Un processo ragionato e programmato che ebbe

⁶ Quella che Mario Mirri e “la scuola pisana” individuano lungo l'asse est-ovest – lungo il corso del fiume Arno –, e nell'area compresa tra Pisa e il porto di Livorno e che trasforma il contado pisano da area depressa quattrocentesca a popoloso centro economico ottocentesco.

⁷ Sulla popolazione del 1833 si veda E. Repetti, *Dizionario geografico fisico storico della Toscana contenente la descrizione di tutti i luoghi del Granducato, Ducato di Lucca, Garfagnana e Lunigiana*, Firenze presso l'autore e editore coi tipi di A. Tofani, 1833, vol. I, pp. 251, mentre per il censimento della popolazione in epoca postunitaria si rimanda alla serie di dati pubblicati dall'ISTAT: <http://www.istat.it/>

⁸ R. Pazzagli, *Le «corse agrarie»: una fonte per la storia delle campagne toscane*, in *Le “corse agrarie”. Lo sguardo del Giornale Agrario Toscano sulla società rurale dell'Ottocento*, a cura di G. Biagioli, R. Pazzagli, R. Tolaini, Pacini, Pisa, 2000, pp. 5-38.

nell'attivazione del *nuovo catasto* il cardine nevralgico della fase riformatrice lorenese di queste terre spopolate. Oltre ad essere «uno strumento d'intervento statale, formidabile e partigiano» il catasto in Toscana è anche il mezzo con il quale i proprietari esportano/importano il modello mezzadrile fiorentino in quei territori interni di *nuova conquista*⁹. L'esempio del Fitto di Cecina è in questo senso ancora una volta significativo, la *Tenuta della Cecina*, scorporata dalla Comunità di Riparbella nel 1781, fu inizialmente locata dallo Scrittoio delle Regie Possessioni per poi, nel 1802, essere venduta al nobile banchiere fiorentino Francesco del fu Giuseppe di Antonio Francesco Sassi Della Tosa. Fallito il Della Tosa, la fattoria passò a una società di suoi creditori che nel 1816 la cedettero allo Scrittoio¹⁰. Attivato il catasto, a distanza di qualche mese, iniziano micro-allivellazioni, micro-frazionamenti e in ultimo micro-alienazioni. L'assetto di questa proprietà statale congelata sino al 1835 si sblocca completamente – e questo certo non può essere un caso – in parallelo all'attivazione del Leopoldino.

Nell'Ottocento il Leopoldino è uno strumento sussidiario alla diffusione del contratto mezzadrile poderale. Una conduzione economica e sociale delle campagne che in taluni casi ripropone, in forma imprenditoriale, il modello fiorentino (fattoria/villa e podere costituito da terra e casa colonica). Un contratto già esportato con profitto nel Pisano e nel Basso Valdarno nel Quattrocento, territorio, come messo in evidenza da Michele Luzzati utilizzando i risultati della ricerca di Klapisch-Zuber – Herlihy¹¹, sino a quel momento *senza mezzadria*, fatto di piccoli insediamenti, incolto e in cui si registravano pochi contratti, limitati affitti ed enfiteusi¹².

L'appoderamento mezzadrile, oltre a mutare il paesaggio, è dunque strumento di (ri)-organizzazione del territorio¹³. Assunto che la mezzadria consente ai proprietari di incrementare le proprie entrate e di gestire in maniera più proficua i propri beni, la diffusione di questo contratto è utile anche allo Stato per tre motivi: popolare aree disabitate, coltivare terre abbandonate e controllare capillarmente il territorio: una funzione economica, sociale e

⁹ R. Zangheri, *I catasti*, in *Storia d'Italia*, vol. IV, *I documenti*, tomo I, Einaudi, Torino, 1973, pp. 759-806.

¹⁰ A. Martinelli, *Vivere a Riparbella tra il XIX e il XX secolo*, in *Riparbella. Terra della Maremma pisana. Dalle origini ai nostri giorni*, a cura di G. Biagioli, Forlì, Grafiche MDM S.p.A., 2004, pp. 268-271; D. Barsanti, *La politica granducale di frazionamento del latifondo nella Toscana litoranea dell'Ottocento*, in *Rivista di Storia dell'Agricoltura*, A. XXV, N. 2, 1985, pp. 41-46.

¹¹ C. Klapisch-Zuber, D. Herlihy, *Les Toscans et leurs familles: Une étude du catasto florentin de 1427*, Parigi, Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, 1978.

¹² M. Luzzati, *Toscana senza mezzadria. Il caso pisano alla fine del medioevo*, in *Contadini e proprietari nella Toscana moderna, Dal medio-evo all'Età moderna*, Vol. I, Olschki, Firenze, 1979, pp. 279-343.

¹³ *Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano, Il Giardino dei Semplici*, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980.

demografica che fu ingrediente essenziale nella politica medicea di formazione dello Stato Regionale.

La lettura di Antonio Anzillotti¹⁴ e più in generale la *leggenda nera* di una mezzadria finalmente superata nella Toscana liberal-moderata dalle riforme settecentesche e dalle allivellazioni leopoldine, è stata rovesciata dallo studio del fenomeno fatta da Mario Mirri¹⁵. Un'interpretazione, quella del Mirri, da cui emerge, al contrario, che in Toscana queste privatizzazioni videro uscire rafforzate le classi dominanti dei grandi proprietari. In questa sua analisi Mirri ha evidenziato come il mancato superamento e la riconferma di un assetto mezzadrile delle campagne abbia rappresentato un ostacolo oggettivo per uno sviluppo economico speculare al modello inglese settecentesco, caratterizzato da un'espansione dei consumi collegata a un aumento di profitti e delle rendite agrarie imprenditoriali. Dalla lettura storiografica «antimoderata toscana» di queste vicende si sono, negli anni '70 del secolo scorso, sviluppate due linee di ricerca. Da una parte si sono cercati i caratteri di lunga durata, collegando i fenomeni riformistici e risorgimentali con gli elementi di conservazione dello *statu quo*¹⁶. Dall'altro, invece, pur riconfermando l'assetto mezzadrile, si sono ricercati gli «elementi di mutamento significativi, anche se non rivoluzionari, nell'economia agricola Toscana nel corso dell'Ottocento»¹⁷.

Quel che emerge in Toscana è un *passo lento* più che un blocco di sistema, poiché la classe dominante ottocentesca toscana si era rafforzata, c'era stato, come evidenziano peraltro gli studi della scuola pisana, un'evoluzione della mezzadria, una riforma interna al contratto e al suo funzionamento che ha consentito l'introduzione di «elementi di capitalismo»¹⁸. Un tentativo, in taluni casi forse impacciato, «di adattamento ai meccanismi più generali della espansione capitalistica europea»¹⁹, una riorganizzazione della proprietà gestita con fattorie-azienda, innovazioni tecnico-produttive, ma anche con l'istituzione di scuole di agricoltura dove si formano nuovi fattori e nuovi proprietari²⁰.

¹⁴ A. Anzillotti, *Piccola e grande proprietà nelle riforme di Pietro Leopoldo e negli economisti del secolo XVIII*, «Buletino senese di storia patria», 22, (1915).

¹⁵ M. Mirri, *Proprietari e contadini nelle riforme leopoldine*, in «*Movimento Operaio*», 1955, pp. 172-229; M. Mirri, *La lotta politica in Toscana intorno alle "riforme annonarie" (1774-1775)*, Pacini, Pisa, 1972.

¹⁶ M. Mirri, *Contadini e proprietari nella Toscana moderna*, in *Contadini e proprietari nella Toscana moderna, Dal medio-evo all'Età moderna*, Vol. I, Olschki, Firenze, 1979.

¹⁷ G. Biagioli, *Il modello del proprietario imprenditore nella Toscana dell'Ottocento: Bettino Ricasoli. Il patrimonio, le fattorie*, Olschki, Firenze, 2000, p. 121.

¹⁸ G. Giorgetti, *Agricoltura e sviluppo capitalistico nella Toscana del Settecento*, e M. Mirri, *Mercato regionale e internazionale e mercato nazionale capitalistico come condizione dell'evoluzione della mezzadria in Toscana*, Atti del Convegno organizzato dall'Istituto Gramsci, Editori Riuniti, Roma, 1970.

¹⁹ M. Mirri, *Storia della mezzadria e storia della Toscana. Un percorso di studi*, in *Società e storia*, n. 117, 2007, Franco Angeli, Milano, p. 621.

²⁰ R. Pazzagli, *La circolazione delle conoscenze agrarie: formazione professionale e formazione tecnica nell'Italia preunitaria*, in *Fra Studio, Politica ed Economia: la Società Agraria dalle origini all'età giolittiana*, a cura di R. Finzi, Istituto per la Storia di Bologna, Bologna, 1992, pp. 499-520.

In questa seconda linea interpretativa si trova l'esempio, studiato da Giuliana Biagioli, di Bettino Ricasoli. Il caso è quello di un nobile-imprenditore, esponente di primo piano del ceto dirigente toscano, quindi di quello italiano, modello certamente più vicino a esempi imprenditoriali di tipo capitalistico che non a quelli d'immobilismo di «*longue durée*»²¹. Da questa ricerca emerge però chiaramente che «non tutti i nobili toscani furono toccati o influenzati dallo spirito di novità e di accoglimento dei canoni della nuova economia, che a partire dai tardi anni '20 del secolo scorso ispirava le pagine degli Atti dell'Accademia dei Georgofili e più palesemente dell'allora nato, ma subito autorevole "Giornale agrario toscano"»²². Proprietario d'impresa, Ricasoli è certamente una dimostrazione tutt'altro che embrionale rispetto al modello inglese dell'imprenditore, almeno sino a quando non decide di dedicarsi alla politica e tralasciare le sue aziende.

Esaminando quindi le vicende della Toscana occidentale nel periodo compreso tra il XV e il XIX secolo è possibile notare come nel Quattrocento, nella fase successiva alla conquista del Pisano, si realizzi un catasto (1427) e si esporti sui nuovi territori il contratto mezzadrile – strumento fondamentale nella formazione dello Stato territoriale –, una situazione che torna a ripetersi nell'Ottocento, dove, ancora una volta, assistiamo alla creazione di un Catasto e alla diffusione, interna al *contenitore*, di una mezzadria proto-imprenditoriale²³.

Parlare di catasti in Toscana deve esser fatto tenendo conto che siamo di fronte a un istituto frutto d'interessi pubblici e privati, certamente a uno strumento molto difforme per aree e per epoche – nel Medioevo, ad esempio, molti catasti sono rilevazioni che comprendono tributi «per teste e per possessi», in cui cioè la distinzione tra documento fiscale e demografico non è ancora avvenuta –, ma si deve anche rammentare che si ha a che fare con un mezzo che lo Stato impiega, in epoche diverse, con finalità analoghe²⁴.

Ci pare di poter dire che il punto di svolta nelle vicende che riguardano i catasti, probabilmente non solo quelli toscani, sia la comparsa della geometria particellare. Un salto indubbiamente importante connesso a nuovi principi agrimensori e che risolve i problemi di stima tra *particelle reali* e *particelle tipo*

²¹ G. Biagioli, *Vicende dell'agricoltura nel Granducato di Toscana nel secolo XIX: le fattorie di Bettino Ricasoli*, in *Agricoltura e sviluppo del capitalismo*, E.R.- Istituto Gramsci, Roma, 1970; G. Biagioli, *Vicende e fortuna di Ricasoli imprenditore*, in *Agricoltura e società nella Maremma grossetana dell'Ottocento*, Olschki, Firenze, 1980.

²² G. Biagioli, *Il modello del proprietario imprenditore nella Toscana dell'Ottocento: Bettino Ricasoli. Il patrimonio, le fattorie*, cit., p. 122.

²³ Sulla formazione dello stato territoriale si veda: G. Chittolini, *La formazione dello stato regionale e le istituzioni del contado. Secoli XIV e XV*, Einaudi, Torino, 1979; G. Chittolini, *La crisi degli ordinamenti comunali e le origini dello stato del Rinascimento*, Il Mulino, Bologna, 1979; P. Malanima, *La formazione di una regione economica: la Toscana nei secoli XII-XV*, in *Società e storia*, n. 20, 1983; M. Mirri, *Dalla storia dei "Lumi" e delle "riforme" alla storia degli "antichi stati italiani"*, in *Pompeo Neri*, a cura di A. Fratoianni e M. Verga, Atti del Colloquio di studi (Castelfiorentino, 6-7 maggio 1988), Castelfiorentino, 1992, pp. 401-541.

²⁴ R. Zangheri, *Catasti e storia della proprietà terriera*, Piccola biblioteca Einaudi, Torino, 1980, pp. 3-70.

a favore delle prime²⁵. Un documento *vivo* e in continua crescita, grazie ai suoi supplementi, sino agli anni Quaranta del secolo scorso, e tramite il quale si possono seguire le vicende storiche della proprietà toscana particella per particella. La conquista dei territori di «frontiera» passa per un riordino amministrativo sul modello fiorentino. Un contratto nel Quattrocento pressoché identico a quello visto per il contado fiorentino del XIII secolo, che invece nell'Ottocento risente decisamente delle influenze fisiocratiche e dei modelli capitalistici europei²⁶.

²⁵ Ibidem, pp. 14-15.

²⁶ Sulla problematica della frontiera si veda: *Introduzione*, di M. Calamandrei al volume F. J. Turner, *La frontiera nella storia americana*, Il Mulino, Bologna, 1953, pp. 7-25.

1.2 Il Catasto Ferdinando-Leopoldino

Nelle pagine che seguono, analizzeremo tre fattori sin qui non ancora considerati concernenti il Leopoldino: il clima politico riformista e fisiocratico in cui ha origine il catasto, la sua realizzazione pratico-tecnica e l'autorità del documento.

Iniziamo con l'analisi dell'habitat in cui si svilupparono le condizioni economico-culturali che consentirono l'*approdo* al Leopoldino. Durante il regno di Pietro Leopoldo si assiste a un continuo quanto vano tentativo di catastazione. Una riforma inserita in un ampio quadro di riordino amministrativo dello Stato che era iniziato sin dagli anni Settanta del XVIII secolo con l'istituzione delle provincie e la progressiva vendita o allivellazione dei beni delle comunità. Le discussioni e i contrasti circa la riforma furono molti, piuttosto accesi e si concentrarono soprattutto sui modi e nei sistemi di valutazione dei beni: le cosiddette *stime*. Alla base di quest'opposizione c'era il problema della messa in discussione «del potere e dei suoi rapporti con la proprietà»²⁷. In questo quadro assistiamo all'istituzione di una prima Deputazione incaricata della riforma del catasto (1769), alla quale ne seguì una seconda (1778). Le vicende di questi organismi evidenziano come le due anime interne alle Deputazioni, quella dei grandi proprietari latifondisti e quella dei borghesi e proprietari-imprenditori, fossero schierate a difesa degli interessi di parte, alimentando così di fatto un perenne conflitto che finì per congelare le istanze *nuove* dei secondi.

L'annessione del Granducato all'Impero napoleonico e l'estensione anche alla Toscana delle leggi francesi portarono all'avvio del catasto geometrico particellare. Le misurazioni iniziarono nel 1810 e alla caduta dell'Impero la copertura aveva raggiunto il 16,3% delle 245 comunità toscane. L'esperienza francese lasciò in eredità ai Lorena un centro più forte rispetto alle periferie dello Stato, e conseguentemente un riequilibrio di forze che permise nelle fasi successive di arrivare a una sorta di concordia con i grandi proprietari terrieri riguardo alle politiche catastali.

Nel 1817 fu dunque creata la *Deputazione sopra la formazione del nuovo catasto* e fu ordinato il Catasto Generale della Toscana. Nell'occasione fu riaffermato il criterio adottato in epoca napoleonica; il catasto doveva essere geometrico particellare e misurazioni e stime dovevano essere fatte da funzionari dello Stato. Nel 1819 la Deputazione pubblicò le *Istruzioni e Regolamenti* e nello stesso anno presero il via i rilievi sul campo che si protrassero sino al 1825²⁸.

²⁷ R. Zangheri, *I catasti*, in *Storia d'Italia*, cit., p. 805.

²⁸ *Catasto della Toscana. Istruzioni e Regolamenti approvati dall'I. e R. Governo*, Stamperia di Gulielmo Piatti, Firenze, MDCCCXXI.

La realizzazione del Leopoldino, iniziata nel 1819, fu ultimata con l'attivazione del catasto avvenuta nel 1835²⁹. Il Granducato fu suddiviso in 242 comunità e ogni comunità fu a sua volta suddivisa in un numero variabile di sezioni³⁰. La scala impiegata per la realizzazione delle mappe variava da 1:1250 (centri abitati) a 1:5000, l'unità di misura di superficie era il braccio quadro fiorentino, mentre il reddito imponibile era «espresso in moneta di conto (la lira) e in moneta effettiva (il fiorino)»³¹. Per utilizzare la stessa proporzione su tutto il territorio fu necessario suddividere le sezioni in un numero variabile di *fogli mappali*. Per ciascuna comunità fu inoltre realizzata una mappa denominata *Quadro d'unione*, un rilievo dell'intero territorio comunitativo.

Più complessa la questione riguardante la stima dei beni. La controversia maggiore era se si dovevano «tassare i terreni a seconda della loro potenzialità produttiva o a seconda della loro utilizzazione al momento del catasto; in altri termini, in funzione del loro reddito potenziale o di quello effettivo»³². La scelta alla fine fu di stimare i beni in base alla rendita effettiva alla data del 1817, quando cioè fu *ordinato* il catasto.

I periti, durante le loro visite sul campo, impiegarono i lucidi disegnati dai geometri – questi ultimi utilizzarono come base per realizzare le mappe comunitative la triangolazione primaria effettuata da padre Giovanni Inghirami dell'Osservatorio Ximeniano, autore nel 1830 della Carta Geometrica della Toscana – per registrare nei *Giornali di Campagna* i numeri delle particelle, le misure e le destinazioni colturali³³. Nella fase successiva *Giornali, Quaderni, Rapporti di stima, Campioni prediali e le Repliche dei Gonfalonieri ai Quesiti agrari*, furono utilizzati dagli impiegati catastali per il calcolo, a tavolino, dell'imposta che doveva gravare su ogni particella³⁴.

I documenti finali più importanti del catasto sono: i *Campioni Catastali Comunitativi*, le *Tavole Indicative dei proprietari e delle proprietà rispettive* e le *mappe*. I Campioni delle comunità sono dei registri alfabetici in cui sono riportate tutte le *ditte* censite in una comunità. Le proprietà potevano essere intestate a più persone per questo motivo nel catasto si parla di ditte censuarie:

²⁹ G. Inghirami, L. de'Ricci, *Relazione finale al granduca della deputazione sopra il catasto (30 set. 1834)*, conservata in ASFI, Segreteria di gabinetto Appendice, 244.

³⁰ Sulle sezioni della comunità di Pisa cfr., A. M. Nocco, *La distribuzione della proprietà terriera, il paesaggio agrario, la popolazione nelle comunità di Pisa e Bagni di San Giuliano nella prima metà dell'Ottocento*, Tesi di Laurea presso la Facoltà di Lettere dell'Università di Pisa, Pisa, A. A. 1986/87, Relatore professoressa G. Biagioli, pp. 45-56.

³¹ A. Martinelli, *La distribuzione della proprietà terriera, il paesaggio agrario, la popolazione nella comunità di Vicopisano nella prima metà dell'Ottocento*, Tesi di Laurea presso la Facoltà di Lettere dell'Università di Pisa, Pisa, A. A. 1995/96, Relatore professoressa G. Biagioli, p. 17.

³² G. Biagioli, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento. Un'indagine sul catasto particellare*, Pacini, Pisa, 1975, p. 17.

³³ Le triangolazioni di secondo grado furono eseguite utilizzando la triangolazione primaria dai periti e ingegneri incaricati di disegnare i territori comunitativi.

³⁴ G. Biagioli, *Il Catasto in Toscana fra '700 e '800. Direttive centrali e documenti locali: la città di Pisa*, in *Città e proprietà immobiliare in Italia negli ultimi due secoli*, Angeli, Milano, 1981, p. 374.

«per ogni ditta, nei Campioni, figura il cognome, il nome, il patronimico e talvolta, titoli e gradi nobiliari, cavallereschi, militari ed ecclesiastici, oppure titoli professionali, quali “dottore o avvocato”»³⁵. Questi Campioni erano registri a partita doppia. Sulla pagina di sinistra trovavano posto le particelle in carico alle ditte o acquistate dopo l’impianto – Dare –, mentre su quella di destra erano segnati beni ceduti e acquistati dopo l’impianto – Avere –. Le Tavole Indicative invece riportavano, in ordine progressivo, il numero delle particelle, sezioni catastali, destinazione d’uso e il nome dei proprietari.

I risultati di quest’opera sono realmente impressionanti. Il catasto aveva coinvolto un vero e proprio esercito di tecnici e funzionari dello Stato. La misurazione delle 3150 sezioni catastali aveva prodotto 8000 fogli di pianta originale, una serie imprecisata di lucidi e 10000 tra *quaderni indicativi* e *quaderni primi e secondi di calcoli*. Negli anni ‘50 del secolo scorso il materiale documentario fu trasferito dalla Fortezza da Basso all’Archivio di Stato di Firenze, il complesso dei documenti, che nell’occasione subì un primo scarto, era formato da circa 50000 volumi e occupava uno spazio di grossomodo quattro chilometri lineari di scaffali. L’alluvione di Firenze del 1966 causò nuovi e significativi danni a una massa documentaria peraltro non ancora inventariata.

Ciò che oggi resta del Leopoldino sono circa 16000 unità archivistiche, in questo momento in via d’inventariazione. A questo complesso fondo si è aggiunto nell’anno 2000 un nucleo di circa 2000 carte e registri trovati nell’area demaniale di San Gallo³⁶.

Alla luce degli aspetti sin qui considerati, possiamo dire che le vicende che riguardano il Leopoldino, come di tutti i catasti geometrico particellari, possono essere suddivise in cinque fasi distinte e sequenziali: progettazione, misura, stima, attivazione e uso. La prima, è una fase squisitamente politica, mentre le restanti quattro sono piuttosto tecniche.

Ognuna di queste fasi ovviamente produce un certo tipo di documentazione, diversa da quella che la precede e da quella che la segue. Durante la progettazione furono realizzate *minute, atti, regolamenti della Deputazione* e del *Sovrano*; con le misurazioni *mappe, quadri indicativi e quaderni di calcoli*. Nella terza fase, indubbiamente la più delicata, furono realizzate le *tavole di stima*, mentre con l’attivazione del catasto i *Campioni dei proprietari* e le *Tavole indicative*. Infine, nell’ultima fase, furono realizzati gli *arroti di conservazione*, i *cartoncini* e i *Supplementi*.

L’autorità del documento si produce in conclusione grazie alla somma di due cause agenti. In primo luogo per il fatto che il Leopoldino, inteso come legge, è realizzato per tutto il Granducato con le stesse regole e da funzionari

³⁵ A. Martinelli, *La distribuzione della proprietà terriera, il paesaggio agrario, la popolazione nella comunità di Vicopisano nella prima metà dell’Ottocento*, cit., pp. 13-25.

³⁶ Sul progetto di recupero e inventariazione informatizzata del Leopoldino si veda: http://www.archiviodistato.firenze.it/nuovosito/fileadmin/template/allegati_media/materiali_studio/convegni/catasti/convegni_catasti_bellinazzi.pdf [Accesso: gennaio 2011].

pubblici. In secondo luogo a ragione del fatto che il catasto è frutto di un accordo Stato-proprietari che lenisce le opposizioni dei secondi garantendo, specie nelle periferie dello territorio, un regolare svolgimento delle operazioni di catastazione. Un'alleanza frutto di un riequilibrio delle forze interne creatosi, come si è visto, con la dominazione napoleonica³⁷.

Questo evidentemente non significa che il Leopoldino fosse effettivamente equitativo, certo è, che rispetto a catasti e estimi realizzati precedentemente in Toscana utilizzando le sole denunce dei proprietari, questa fonte è molto più autorevole ed esaustiva.

Tabella A: Elenco delle comunità che formano la Provincia Pisana alla data del 17 giugno 1776.

	Città di Pisa Bagni di San Giuliano Comunità di Cascina
Cancelleria di Pisa	
Cancelleria di Vico pisano	Comunità di Vico pisano Comunità di Pontedera Comunità di Ponsacco
Cancelleria di Lari	Comunità di Lari Comunità di Rosignano Comunità di Fauglia Comunità di Chianni Comunità di Lorenzana Comunità di Castellina Comunità di Orciano

Tabella C: Elenco delle comunità che costituivano il Compartimento pisano alla data del 1825.

Camera di Pisa

Prima classe	
Pisa	Pisa, Bagni di San Giuliano, Vecchiano, Cascina
Seconda classe	
Lari	Lari, Chianni, Fauglia, Colle Salvetti, Lorenzana, Santa luce, Orciano, Rosignano,

³⁷ Nella Deputazione del 1817 i criteri di stima furono affidati al marchese Emilio Pucci e a un borghese, Lapo de' Ricci, due eminenti proprietari terrieri.

Cancelleria di Peccioli	Comunità di Peccioli	Castellina Marittima,
	Comunità di Lajatico	Riparbella
	Comunità di Palaja	Peccioli, Capannoli, Lajatico, Palaja, Terricciuola, Vicopisano, Bientina, Calcinaja, Ponte d'Era, Ponsacco
	Campiglia	Campiglia, Sassetta, Gherardesca, Bibbona, Casale, Guardi stallo, Monte Scudajo, Piombino, Scarlino e Buriano, Suvereto, Monte Verdi, Pomarance, Castel nuovo di Val di Cecina
Terza classe		

Pontremoli	Pontremoli, Caprio, Calice, Zeri, Bagnone, Albiano, Filattiera, Groppoli, Terra rossa, Fivizzano, Casola
Quarta classe	
Livorno	Livorno
Pietrasanta	Barga, Pietrasanta, Seravezza, Stazzema
Quinta classe	

CAPITOLO 2

CAPITOLO 2. LE FONTI CATALANE

2.1 Premessa

Se nel caso toscano la fonte archivistica impiegata è il solo catasto, in quello catalano i documenti utilizzati sono di tre distinte tipologie: notarile, giudiziario e fiscale. Si tratta di una differenziazione di queste fonti che è anche relativa alle epoche e ai settori di produzione di questi documenti e proprio grazie alla quale si è potuta ricostruire in forma diacronica la storia di un preciso spazio.

I denominatori comuni di dette fonti sono sostanzialmente due: l'area geografica di Bellcaire d'Empordà e la presenza per ognuna di esse di almeno un supporto cartografico. La ricostruzione storico-informativa delle vicende di Bellcaire ha fatto dunque leva sulla non comune copertura cartografica e temporale assicurata da tali fonti, strumento formidabile quanto inconsueto che ha consentito di ricostruire le vicissitudini di quest'area geografica dal XIV secolo a oggi.

Un ulteriore aspetto da far notare è che queste fonti sono in gran parte inedite e che, date le loro caratteristiche iconografiche, non sono state sin qui utilizzate con finalità comparative in forma sistematica. Si tratta di documenti prodotti in epoche e da soggetti diversi, con scopi difformi e che si conservano in luoghi differenti. La possibilità di mettere in relazione una fonte con l'altra incrociando e sommando i dati è stata pertanto ottenuta grazie alla trasformazione di questa cartografia tradizionale in cartografia numerica. Messe in relazione le une con le altre queste piante hanno consentito la ricostruzione della trama sociale ed economica di Bellcaire e quindi di nuova conoscenza.

Di particolare interesse è la fonte ritrovata da Rosa Congost nel fondo notarile dell'Arxiu Històric de Girona, in cui sono descritte le principali proprietà di quello che potremmo definire come un *consorzio* di signori locali. Una fonte straordinaria che permette di valutare il peso della proprietà clericonobiliare sul territorio e più in generale la risposta differenziata con cui laici e religiosi adattano il patrimonio fondiario alle fluttuazioni di mercato in un arco cronologico piuttosto ampio. Questo documento, prodotto utilizzando pergamene e registri forniti dagli stessi proprietari, indica i passaggi da un utilista a un altro e descrive l'accorparsi e il disgregarsi dei *Masi*. Analizziamo dunque con maggior dettaglio queste fonti e iniziamo proprio con le mappe del 1740-1742.

2.2 Mapas de la Señorías directas de Bellcaire (1740-1742)

La ricchezza d'informazioni che ritroviamo su queste mappe rende di fatto questo documento una fonte unica. Non si tratta solo della copertura – le piante abbracciano quasi per intero il territorio del municipio –, il suo valore aggiunto è da ricercare soprattutto nella profusione di notizie che sono fornite con una prospettiva dinamica ed evolutiva. Un documento che nasce come risposta a una precisa istanza avanzata da Don Antonio de Sartine¹, Intendente Generale del Principato di Catalogna, ai signori «*que pretenden tener Dominio Directo en le referido lugar y termino de Bellcayre*»².

Antonio de Sartine, ricordato come l'architetto del *ordenanza catalana* con cui si riforma il *catasdre* (20 dicembre 1735), è fautore di una ristrutturazione profonda del sistema fiscale che inizia nel 1729 con la *Istrucción sobre cadasdre als bens religiosos* e ha come cardine le Istruzioni Generali per il *Catastro*³.

Questa norma «viene en definitiva a corregir, ampliar y adaptar la Cataluña el edicto de D. Joseph Patiño publicada el 15 de octubre de 1716»⁴.

La nostra fonte va quindi collocata in un contesto molto preciso e cioè in un tentativo di riordino dei tributi della *Real Hacienda*⁵. Le mappe di Bellcaire furono infatti realizzate dal geometra Ramon Roig su incarico di vari signori diretti – laici e religiosi – utilizzando i documenti forniti dagli stessi proprietari e su esortazione dell'Intendente. Nelle note iniziali che troviamo nel registro in

¹ Il 9 aprile 1715 il Re nomina Antonio de Sartine Intendente General della Marina, il 26 di ottobre 1726 Intendente di Exercito y Principado de Cataluña e il 7 ottobre 1738 Cosejero de Guerra. Gaceta de Madrid, <http://www.boe.es/> [Accesso: febbraio 2011].

² AHG, Notaria La Bisbal, 1973.

³ A. de Sartine, *Entre los principales encargos de mi ingreso à este ministerio, se me hizo con especial atencion el que aplicasse todo mi mayor cuydado y desvelo, para que el real tributo, establecido en este Principado con nombre de catastro se repartiessse [...]*, 1735, Barcellona. <http://mdc.cbuc.cat/cdm4/document.php?CISOROOT=/guerrasucce&CISOPTR=4622&REC=5> [Accesso: febbraio 2011].

⁴ E. Vivanco Riofrío, *Texto y contexto en Cadaques. Historia, teoria y práctica de la arquitectura de un pueblo singular*, Universitat Politècnica de Catalunya, Tesis Doctoral, 1989, pp. 25-29. Sulle figure di J. Patiño e di A. de Sartine si veda: C. Camarero Bullón, P. Faci Lacasta, *La estructura documental del Catastro de Patiño, según las Reglas Anexas al Real Decreto de 9 de diciembre de 1715*, CT: Catastro, N° 57, Dirección General del Catastro, Madrid, 2006, pp. 89-113. http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct57/06-DOCUMENTOS_57.pdf [Accesso: febbraio 2011]; C. Camarero Bullón, P. Faci Lacasta, *La estructura documental del Catastro de Patiño, según las reglas anexas al Real Decreto de 9 de diciembre de 1715 (II)*, CT: Catastro, N° 59, Dirección General del Catastro, Madrid, 2007, pp. 93-148. http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct59/93_146.pdf [Accesso: febbraio 2011].

⁵ Per un quadro generale sui catasti settecenteschi spagnoli si veda: Niccolò Guasti, *Más che catastro, catástrofe. Il dibattito sull'imposizione diretta nel Settecento Spagnolo*, in *Storia del Pensiero Economico*, N. 39, 2000. <http://www.dse.unifi.it/spe/indici/numero40/guasti.htm> [Accesso: febbraio 2011].

cui si conservano i disegni del perito, incontriamo la seguente indicazione: «estas mapas foron fetas per ser las capbrevación en partícular la de la Camareria de Sant Miquel de Fluvià unita ab la Abadia del Monestir de Sant Pere de Galligans de Gerona»⁶. Una ricostruzione cartografica di *fincas*, *casas* e *masos* che, considerando l'epoca, è piuttosto precisa⁷.

Nel caso in questione si ha dunque a che fare con una relazione in cui sono elencati, in forma cartografica, domini utili e diretti. Un documento utilizzato negli anni immediatamente successivi da una commissione di tre persone alle quali viene chiesto di dirimere la controversia riguardante il pagamento di censi e laudemio sorta tra enfiteuti, signori diretti di Bellcaire e il Re «en la veriguación reconocimento y cotejo de los títulos e instrumentos de los señores Directos del termino y lugar de Bellcayre assistendo en toda las diligencias que se practicaren en el apeo y cabrevacion que se esta executando de las propiedad de masos y tierras y otras fincas del termino del lugar de Bellcayre formando al mismo tiempo Estado en Realación de las tierras del dicho Termino de Bellcaire, y demas que esté sugeto al Domínio Directo de su Mag^d»⁸.

⁶ AHG, Notaria de Verges, protocol 269.

⁷ Sulla questione dei masi catalani si veda: R. Congost, *La Catalunya del mas, és a dir, la Catalunya Vella*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003, pp. 19-36.

⁸ I responsabili di questa relazione erano: Domingo Comas de Brugar y Romaguera de la Villa de La Bisbal e Pedro Marimon, in AHG, Notaria La Bisbal, 1973; A. de Sartine, *Istrucción sobre cadastre als bens religiosos*, 1729.

<http://mdc.cbuc.cat/cdm4/document.php?CISOROOT=/guerrasucce&CISOPTR=6654&REC=6> [Accesso: febbraio 2011].

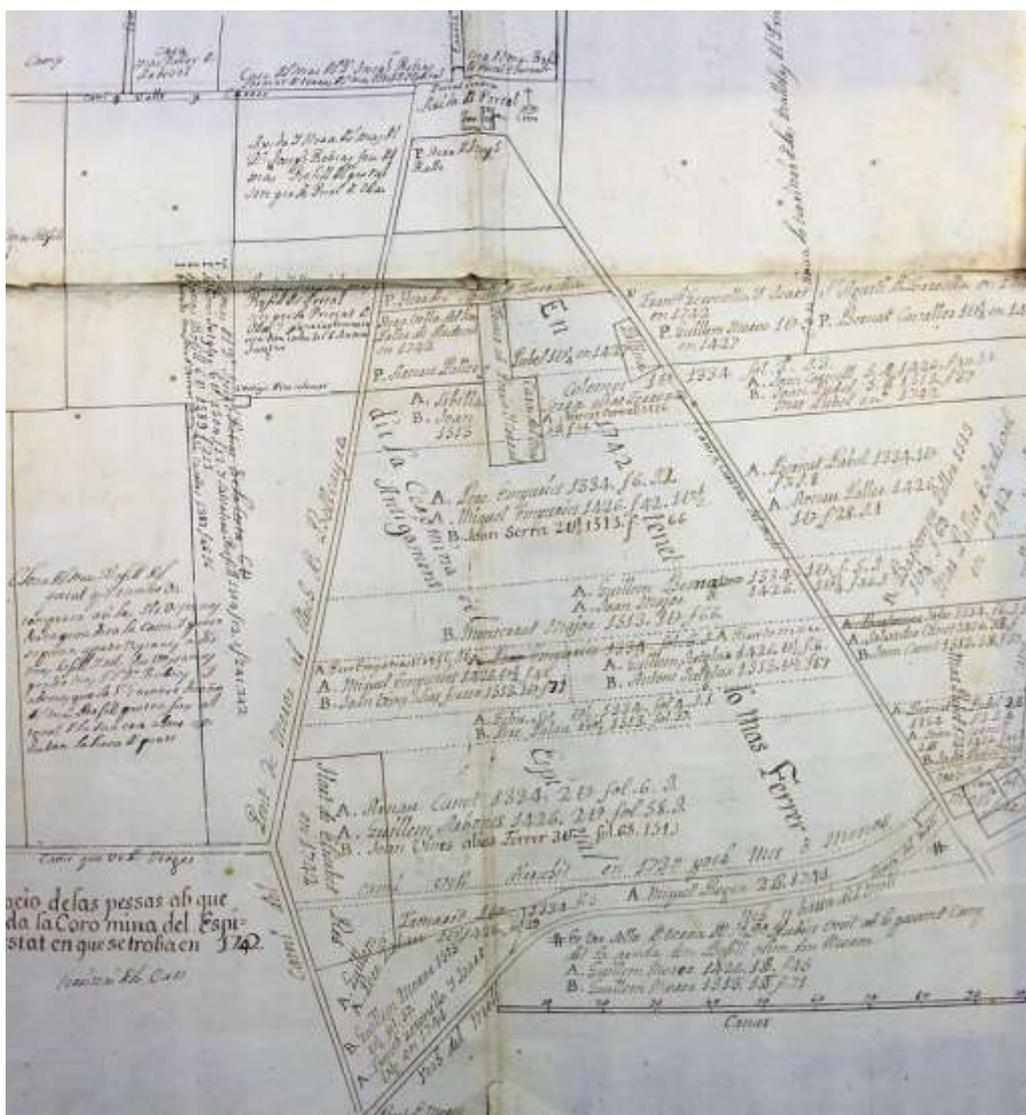


Figura 1 – Dettaglio di una mappa disegnata da Ramon Roig nel 1742 (fonte immagine: AHG, Notaria de Verges, protocol 269)

Ai fini della ricostruzione storica delle vicende di Bellcaire un documento di straordinaria importanza è l'*Estado en Relación de la Infermeria del Monasterio de la villa de Ullà*⁹. In questo registro, preliminarmente alle dichiarazioni dei vari enfiteuti dell'*Infermeria*, troviamo un prologo in cui sono illustrate le vicende e le fasi riguardanti la causa (pleyto) tra l'Intendente Generale Antonio de Sartine (in rappresentanza del Re), vari signori diretti (Priorat de Ullà, Señor de Albons, Infermeria del Monasterio de Ullà, Monestir de Sant Pere de Galligans, Camareria de Sant Miquel de Fluvià, Monasterio de Ripoll, Iglesia parroquial de Torrella de Montgrí) e gli enfiteuti di Bellcaire.

⁹ AHG, Notaria La Bisbal, 1973.

Il prologo si apre con una prima dichiarazione importante e cioè che «en el año de 1666 u, otro mas veridico año, la Bayha General acordó con la Universidad de dicho lugar la Campalida de dicho Dominio Directo, del dicho Castillo, casas y tierras a favor del Real Patrimonio», un'attestazione rilevante che certifica che il signore diretto di quelle terre fosse, a quella data, il Re.

Il pleyto si apre dunque intorno alla metà del XVIII secolo, quando, utilizzando le mappe realizzate da Raymundo Roig, i signori di Bellcaire richiesero il pagamento di censo e laudemio agli enfiteuti. Questi ultimi si trovarono di conseguenza nella situazione di dover pagare due volte le imposte, e quindi, tramite Pedro de Marimon, «regidores de dicho lugar de Bellcayre», decisero di ricorrere all'Intendente Generale affinché chiarisse la questione¹⁰. In questa prima fase gli enfiteuti si schierarono apertamente dalla parte del Re – il dominio di questi era probabilmente ritenuto più conveniente rispetto a quello dei signori diretti –, mentre nelle fasi successive della causa questi stessi utilisti decisero di scegliere come proprio rappresentante il Roig, autore in precedenza delle mappe per gli stessi signori diretti.

Il 26 ottobre 1741 Sartine convocò presso il Tribunale dell'Intendenza Generale di Barcellona i signori di Bellcaire per risolvere la questione, occasione nella quale il procuratore dei signori diretti portò con sé la documentazione attestante i domini dei propri rappresentati. I carteggi dei *conseñores* furono nella circostanza ritenuti da Sartine sufficientemente validi al punto che l'intendente decise di far convocare a Pedro de Marimon, *Bayle de la Bayha de Verges*, tutti gli enfiteuti affinché individuassero un *Sindico* quale rappresentante.

Dopo un primo tentativo di concertazione fallito, il 14 luglio 1742 l'intendente sollecitò nuovamente Marimon che convocò di nuovo gli enfiteuti i quali nominarono in propria rappresentanza Roig. Quest'ultimo aveva pertanto il compito d'incontrare il procuratore dei signori diretti Juan Ferrer y Mir e Pedro Marimon incaricato della *Real Hacienda* e di stabilire con questi il possesso delle varie particelle disegnate da Roig nella *cabrevacion* del 1740. Nei mesi successivi però Roig si spense e i lavori si bloccarono nuovamente, Marimon a quel punto decise di ricorrere ancora una volta all'intendente che il 3 agosto 1743 nominò Domingo Comas de Brugar.

Uno dei maggiori problemi incontrati dai tre tecnici, indicato nelle ultime pagine del prologo, era rappresentato dal fatto che nella documentazione più antica non era indicata l'estensione delle particelle e che le proprietà del Re fossero in realtà molto frazionate. La soluzione adottata da Marimon fu quindi «usando el poder a mi atribuido» di inserire un'estensione approssimativa e nello stesso tempo di riordinare tutte le *propriedades mansos y tierras* del Re che «estavan mesclados»¹¹.

¹⁰ AHG, Notaria La Bisbal, 1973, c. 3v.

¹¹ AHG, Notaria La Bisbal, 1973, c. 7r.

Estas Mapas foren fetas per les Capbreuacions en particular
 de la Camara de la Diputacion de S. Miguel & de la Villa de
 la Alfranca de la Diputacion de S. Llorenç & de la Diputacion de
 Comptins que las lineas riuades, figuradas, vellas & terra y
 s'ha de la casa f' actual, hunde ab parlo, que cada de &
 ells componen vna lina de las que en quistura mapase toba
 y las lineas & punt, señalat lo que se dicit en vna lina, vna
 Antigua. Dims las quals figuras, & lina, esta signal lo S.
 Directo; quita Capbreua; la quantitat remia lo dia de la Cap
 breuacio (obe la que de posaxen); lo folio & el libro & el
 consta en la Capbreuacion; lo nom o Nombrer en que
 se hova la tal Capbreuacio, Nom en lo pla de la figura & lina
 y en se reducia en tant poca extensio per estar si d'otra a
 la lina de tota esta cosa, pero es menys en Valer & abre
 vedat de yolar, hena, laxi se causa & obseruar lo sig.

<u>Senyors Directos</u>	<u>Observacions</u>	<u>Noms Propis</u>
A. de la Alfranca de la Camara		A. Arrese
B. Benefici de la Diputacion de S. Llorenç & de la Diputacion de Comptins per S. Llorenç de Baluen & de la Alfranca de la Diputacion de Comptins		Ant. Antani
I. Infirmos de la Villa		P. Bernat
P. Priorat de la Villa		B. Bonet
R. lo S. Rey		P. Pastoreu
S. lo S. d'Alborn		C. Castello
X. lo Benefici de la Confraria de S. Andreu de la Villa		
E. Sacristia de la Confraria de S. Andreu de la Villa		
F. fou de S. Andreu de la Villa		

Noms, folios, y Numeros
 S. Libre. f. folio. P. Pagina
 Vessans, J. Sella
 de Vessans & Sella, o com
 los noms que se han en las penas, sol ab lo lly significas
 ser, i obli de aquell lly que nostre ha aver Capbreuar
 Todas las Capbreuacions de dita Alfranca obe la Camara
 contenen en tres valls & pergam. de S. M. 1334. 1426. 1570.
 las quals son copias en un libro de la Confraria de S. Andreu de
 o Index apart. Ho mateix libro son copias en la Confraria
 de S. Andreu de la Villa de Baluen & de la Diputacion de
 quistura en un libro apart. Ho folio, que se estan en
 las mapas son lo lly de este libro, quita en las llorens

Figura 2 – Legenda da Ramon Roig nel 1741 (fonte immagine: AHG, Notaria de Verges, protocol 269)

2.3 La documentazione cartografica e testuale relativa all'Estanque

La seconda serie di fonti riguarda una precisa porzione del territorio municipale di Bellcaire e cioè quella occupata sino alla terza decade del XVIII secolo dalla palude. Un'area, non coperta dalle mappe realizzate da Roig, che siamo riusciti a indagare proprio grazie al recupero di questi carteggi.

I documenti esaminati sono due carte topografiche e una serie di atti privati e giudiziari¹². La prima di queste mappe, datata 1722, illustra estensione, profondità e canali emissari dell'Estanque, mentre la seconda, del 1834, è invece una proposta di frazionamento delle terre bonificate.

Le due carte, attualmente nel fondo *mapas y planos* della Corona di Aragona (ACA), in origine si conservavano in quello archivistico dei *Sentmenat*, all'interno di una busta con gli atti della causa tra questi e Francisco Antonio Sotelo. Sul primo dei due documenti cartografici, la mappa realizzata per illustrare *La desicacion del Estanque de Bellcaire d'Empordà*, tutte le informazioni relative al lago, canali per il prosciugamento e edifici quali masi e chiese della zona, sono annotate sui margini del disegno¹³. Diverso il discorso concernente la mappa realizzata per la divisione dell'Estanque bonificato¹⁴. Questa pianta, unita a un fascicolo al quale rimandano le annotazioni presenti sul disegno, forma parte di un complesso processo e va quindi letta, come del resto le altre piante e bozzetti che si trovano all'interno di queste buste, come propedeutiche a un frazionamento di proprietà ancora in itinere. Se il possesso a questa data non è ancora definito, è altrettanto vero che canalizzazioni, ponti, toponomastica e condizioni delle particelle sono abbondantemente chiare. La documentazione presente nelle buste in cui sono raccolti gli atti riguardanti il *pleyto*, è in realtà parte di una miscellanea di fascicoli riguardanti causa e attività di amministrazione svolta dai marchesi *Sentmenat* nell'area del lago, una fonte documentaria che è molto importante e utile per ricostruire le vicende dell'Estanque prima e dopo il prosciugamento del bacino idrico. Di grande interesse sono i contratti di *arrendamiento* collettivo della proprietà dei *Sentmenat*, i rapporti consuntivi sulla produzione cerealicola come anche i contratti di allivellamento del bacino prima del prosciugamento.

In queste buste, come accennato in precedenza, oltre ai documenti privati dei marchesi sono presenti anche gli atti giudiziari, le testimonianze, le repliche e gli editti. Una documentazione che consente di ricostruire con dettaglio e a ritroso nel tempo i passaggi di proprietà dell'Estanque sino dal

¹² ACA, Diversos, Fondo *Sentmenat*, 'Ampurdán', legajo 34.

¹³ Sulla mappa si segnala anche ACA, Diversos, *Mapas y Planos*, 512.

¹⁴ ACA, Diversos, *Mapas y Planos*, 310.

XIII secolo, e che, come vedremo in seguito, è saldamente incardinata sulla bonifica dell'invaso idrico avvenuta tra il 1722 e il 1740.

La mappa del 1722 oltre a essere molto utile per misurare estensione e capacità del lago, è stata utilizzata per ricostruire un modello tridimensionale dell'invaso. Una modellazione che sovrapposta alla vettorializzazione di alcune delle carte del Roig ha consentito di osservare come il punto più profondo del bacino si trovasse in realtà nella zona in cui sorgeva il villaggio di Aregall, un piccolissimo borgo di poche case e con un solo maso, ove la popolazione locale, sfruttando verosimilmente questa sorta di canale, accedeva al lago e alle sue risorse ittiche e vegetali. L'ipotesi che i pochi abitanti di Aregall vivessero di *economia lacustre* trova conferma nel fatto che con la bonifica dell'Estanque il villaggio sparisce. La presenza in queste mappe di una datazione (1699) attestante la proprietà di case e orti al Beneficio di Torrella de Montgrí e al Beneficio di Sant Andreu de Ullà, comprova che il villaggio, che si pensava scomparso dopo la peste nera del 1348, fosse in realtà ad inizio XVIII secolo ancora presente¹⁵.

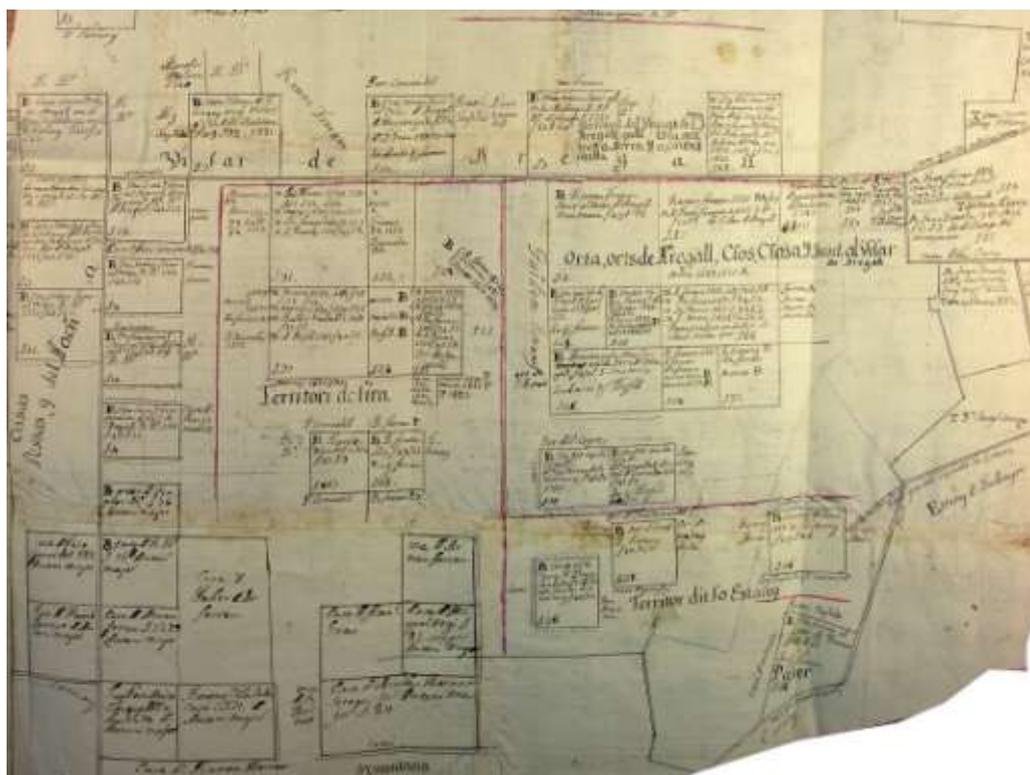


Figura 3 – Mappa disegnata da Roig nel 1740 in cui sono descritte le proprietà (1699) dei Benefici di Torrella de Montgrí e di Sant Andreu de Ullà (fonte immagine: AHG, Notaria de Verges, protocol 269)

¹⁵ X. Soldevila i Temporal, *L'Aragall: un veïnat medieval desconegut al nord del Montgrí*, in *Llibre de la Festa Major de Torroella de Montgrí*, 1998, pp. 5-16.
<http://www.raco.cat/index.php/LlibreFestaMajor/article/view/187815> [Accesso: marzo 2011].

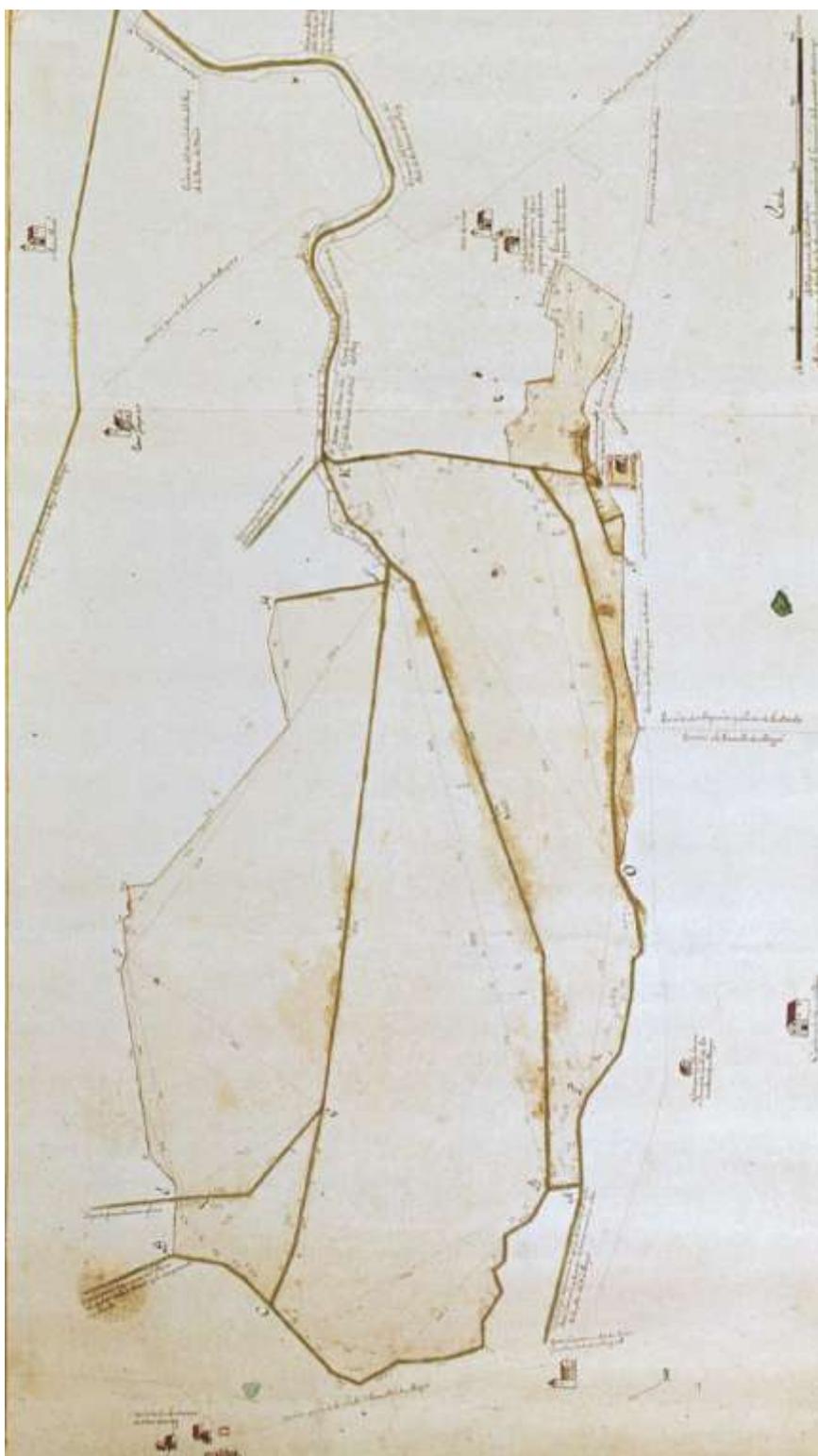


Figura 3 – Mappa realizzata nel 1722 per illustrare dimensioni e canali da impiegare per la bonifica del lago (fonte immagine: ACA, Diversos, Mapas y Planos, 512)



Figura 4 – Progetto di frazionamento del 1834 (fonte immagine: ACA, Diversos, Mapas y Planos, 310)

2.4 Il Catastro Rústico di Bellcaire

La terza fonte cui abbiamo fatto ricorso è il *Catastro Rústico*. Questa fonte risale alla metà del secolo scorso e copre l'intero territorio nazionale spagnolo. La realizzazione di questo catasto è stata fatta in gran parte utilizzando le foto aeree del *Vuelo Americano*. Nel caso di Bellcaire tra la foto scattata nel 1957 e il rilievo dei periti sul campo trascorsero cinque anni. Il procedimento di accatastamento delle proprietà seguì un iter ben preciso: una volta scattata la foto, il territorio fu suddiviso dai tecnici in poligoni, i poligoni in particelle, e queste a loro volta in subalterni. Poligoni e particelle vennero contrassegnati con numeri arabi mentre le sub-particelle con delle lettere alfabetiche¹⁶. Terminata quest'operazione iniziarono misurazioni e rilievi direttamente sul campo in cui per ogni particella furono raccolti i dati relativi al proprietario, all'uso del suolo, all'estensione e al valore dell'appezzamento.

Sotto il profilo tecnico, pur essendo presente una distorsione dovuta alla convessità dell'obbiettivo della macchina fotografica, l'errore risulta essere molto ridotto e si concentra in forma omogenea nelle zone più marginali dello scatto fotografico¹⁷. Una volta acquisite in formato digitale le immagini e vettorializzate in forma poligonale le particelle catastali, sono stati recuperati i dati di ogni singolo appezzamento di terreno e infine abbiamo collegato tra loro disegno e dati archivistici. I risultati di questo lavoro ci hanno consentito di valutare nel dettaglio aspetti quali la distribuzione/concentrazione della proprietà, delle specie colturali e le dimensioni degli appezzamenti di terreno: una serie d'informazioni molto interessanti soprattutto quando sono state messe in relazione in forma sincronica e diacronica con le altre fonti raccolte.

L'aspetto su cui è opportuno soffermarsi è che questo catasto, realizzato utilizzando fotografie aeree ma anche rilievi topografici, è stato compiuto in forma omogenea per l'intero territorio nazionale da funzionari dello Stato.

Nel territorio catalano sino al catasto di Patiño, realizzato dopo la guerra di successione spagnola (1701-1714), non si hanno imposte tributarie dirette «sobre la riqueza que poseía cada partido, cada pueblo y cada vecino» una necessità contributiva introdotta dopo il conflitto per diminuire l'eccessivo carico fiscale che gravava sui territori della *Corona de Castilla*¹⁸. Un sistema di riscossione, tutt'altro che equo, al quale la popolazione rispose con «l'ocultació

¹⁶ Vedi figura 5.

¹⁷ Sulla tematica della gestione informatica delle foto aeree si veda: J. Santamaría Peña, *Integración de ortofotografía en sistema de información geográfica. Aplicación a la determinación de superficie catastral rústica*, Tesis doctoral, Universidad de la Rioja, 2003, pp. 15-38 e 61-78. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=149> [Accesso: febbraio 2011].

¹⁸ J. Pro Ruiz, *Estado, geometría y propiedad. Los orígenes del catastro en España (1715-1941)*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, 1992, pp. 2-11.

fraudolenta»¹⁹. Enric Saguer Hom utilizzando i dati di Pro Ruiz ha messo in luce come nella provincia di Girona nel 1870 la *Dirección General de Contribuciones* «havia suposat una ocultació del 35,8%» del territorio²⁰. Questa mancata denuncia delle proprietà porta a una doverosa riflessione sull'impiego come fonte degli *amillaramientos*²¹. Una fonte fiscale molto importante che alla luce di questa mancata denuncia delle proprietà è altresì poco affidabile proprio a causa di questo fenomeno di evasione.

Il sistema delle denunce dei proprietari con cui è realizzato il catasto di Patiño, mostra ancora una volta la sua scarsa attendibilità ed efficienza che invece troviamo con il *Catastro Rústico* ove misura e stima, pur con molte lacune, sono fatte da funzionari pubblici e per tutto il territorio nazionale.

¹⁹ La riscossione dei tributi avveniva con le seguenti modalità: la Real Hacienda fissava una quota impositiva che veniva suddivisa tra i quattro regni. Ogni regno suddivideva la propria quota tra le varie città e villaggi i quali a loro volta frazionavano questo importo per il numero degli abitanti.

²⁰ Saguer ci dice che da questa percentuale sono stati scorporati beni comunali (10%) quali strade fiumi etc.

²¹ E. Saguer Hom, *Treball agrari i reproducció econòmica. El Baix Empordà, 1850-1880*, Biblioeca d'Historia Rural, Girona, 2005, pp. 168-176.

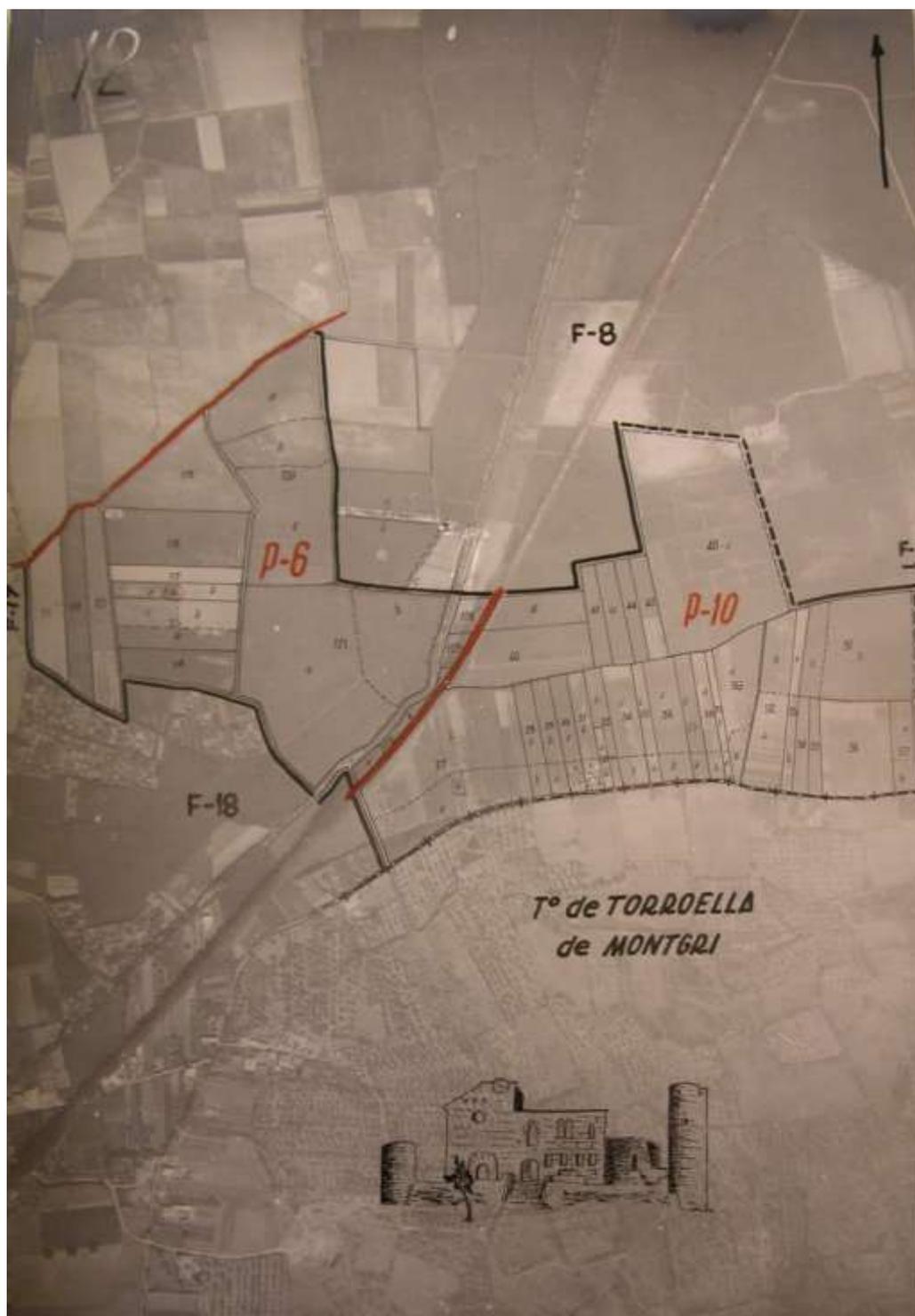


Figura 5 – Foto utilizzata dai geometri per la realizzazione del *Catastro Rústico* di Belcaire
(fonte immagine: AHG, *Cadastre Rústica*, 20 , 6149, 6150)

CAPITOLO 3

Capitolo 3. LE FONTI DIGITALI

3.1 Premessa

L'impiego della cartografia numerica digitale prodotta dalle pubbliche amministrazioni è, ai fini di questa ricerca, indispensabile per tre ordini di motivi. In primo luogo questi dati amministrativi sono stati utilizzati come base di riferimento per assegnare il sistema di coordinate geografiche alle fonti iconografiche d'archivio, secondariamente per incrociare i dati raccolti nelle fonti storiche con quelli odierni, e infine, per la realizzazione di output pubblicati su supporti cartacei e come metafonti sul web.

Nelle pagine che seguono illustreremo quale tipo di risorse digitali siano state impiegate e ne descriveremo, seppur sinteticamente, le principali caratteristiche.

Potremmo dire, per definizione, che la cartografia numerica prodotta dalle amministrazioni sia la rappresentazione delle informazioni – elementi geografici e fisici – che costituiscono il mondo reale. Lo spazio fisico terrestre, vale a dire il paesaggio, è quindi scomponibile in tematismi. Un livello tematico non è altro che la riproduzione di uno spazio fisico quale una rete viaria, fluviale, la vegetazione di un determinato territorio, piuttosto che i semafori di un quartiere cittadino. Un layer amministrativo è, di fatto, il risultato della scomposizione di una porzione del paesaggio in un elemento geografico puntuale, lineare o poligonale. La rappresentazione, invece, dei fenomeni geografici, è in realtà una scomposizione in aree continue indicanti, ad esempio, le temperature, le correnti dei venti o l'acclività di un territorio¹.

Le fonti digitali utilizzate in questo studio sono quelle prodotte per la rappresentazione degli spazi fisici. L'impiego primo di questi dati amministrativi è stato quello per la georeferenziazione dei documenti archivistici, su cui, una volta effettuata quest'operazione, sono stati successivamente creati i nostri documenti vettoriali.

L'operazione di georeferenziazione consiste dunque nell'attribuire uno specifico sistema di coordinate geografiche a un'immagine (raster) priva di

¹ N. Dainelli, F. Bonechi, M. Spagnolo, A. Canessa, *Cartografia Numerica. Manuale pratico per l'utilizzo dei Gis. Esercizi con Arcview e principali software dedicati*, Palermo, 2008, pp. 95-110.

riferimenti spaziali². I dati raster di norma utilizzati in ambiente GIS sono generalmente di tre tipi: carte topografiche, immagini aeree o satellitari e raster derivati da dati vettoriali già referenziati. Per assegnare delle coordinate geografiche a un file raster si possono utilizzare come base di riferimento: valori rilevati con sistemi di posizionamento GPS, cartografie digitali già georeferenziate, oppure le informazioni eventualmente presenti sulle carte topografiche come ad esempio meridiani e paralleli³. Nel nostro caso la soluzione scelta per georeferenziare la cartografia storica è stata quella di ricorrere a dati già riferiti. Nel caso toscano il layer target utilizzato – strato di riferimento – è la C. T. R. (Carta Tecnica Regionale) formato raster e vettoriale in scala 1:10000 della Regione Toscana⁴, mentre per quello catalano i layers di riferimento sono quelli raster e vettoriali prodotti dall'ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya) in scala 1:5000.

Questo procedimento tecnico è stato realizzato – nel nostro caso si è utilizzato il software ArcGIS 9.3 prodotto della ditta ESRI – inserendo una serie di coppie di punti *Link* alternativamente sulla cartografia storica raster e su quella amministrativa. Una volta attivata la toolbar *Georeferencing* e ancorati utilizzando il comando *Control Point* queste coppie di punti, si è fatta traslare la cartografia storica sotto quella amministrativa⁵. Per georeferenziare un'immagine sono necessarie almeno tre coppie di punti – trasformazione polinomiale di primo ordine –, sei per una di secondo ordine e un minimo di dieci per una di terzo ordine.

Individuare elementi associabili e inserire i punti di controllo sono operazioni che richiedono un certo grado di attenzione, specialmente se, come nel caso catalano, si devono georeferenziare mappe prodotte in epoche in cui non sono utilizzati principi geodetici, ma solo misure piane poco precise. Per valutare l'effettiva corrispondenza tra l'immagine raster in via di georeferenziazione e il layer target, il programma mette a disposizione dell'utente lo strumento *Link Table*. Cliccando sull'icona che attiva questo

² I raster sono delle immagini formate da pixel. Nel caso in cui si abbia a che fare con raster di sole immagini a ogni pixel corrisponde un valore o attributo (immagine in scala di grigi), tre attributi (immagine RGB: rosso, verde e blu) o quattro attributi (immagine CMYK: ciano, magenta, giallo e nero). Se invece si è alle prese con un raster geografico le informazioni di ogni pixel contengono, oltre agli attributi che definiscono colore e tonalità, anche riferimenti spaziali e gli attributi per la definizione delle superfici continue – la profondità di una falda o la densità di popolazione –.

³ L'acronimo di Global Positioning System si traduce in italiano con sistema di posizionamento globale su base satellitare. Creato dal Ministero della Difesa Americano per fini militari è stato in seguito utilizzato anche per scopi civili.

⁴ La Carta Tecnica Regionale nasce quale dato geografico aggiornato e locale, per un uso meramente urbanistico e di pianificazione del territorio. I fogli, in formato intermedio rispetto a quelli elaborati dall'IGM, sono realizzati in scala 1:50000, mentre le sezioni sono 1:10000. Realizzata dalle regioni è uno strumento che inizialmente nasce per uno specifico uso progettuale (da qui il termine tecnica), ma che poi finisce per sostituirsi alle tavolette.

⁵ Una trasformazione polinomiale consiste nell'approssimazione tra i dati e un piano polinomiale (2D).

http://www.ing.unitn.it/~zatelli/cartografia_numerica/slides/Interpolazione_spaziale.pdf

[Accesso: dicembre 2010].

comando, si apre una tabella in cui sono indicate, in ordine d’inserimento, tutte le coppie di punti di ancoraggio inserite durante la georeferenziazione. In questa tabella, oltre alla latitudine e longitudine dei punti, in calce all’ultima colonna è indicato l’errore metrico quadratico (R.M.S.)⁶. Cancellando i punti in cui il valore dell’ultima colonna – *Residual* –, è più alto, il nostro RMS scende facendo diminuire conseguentemente la deformazione della mappa⁷.

Ottenuto un errore quanto più basso possibile utilizzando il comando *Update Georeferencing* si possono salvare le informazioni di georeferenziazione in un file .aux collegato all’immagine in uso. Nel nostro caso però si è ritenuto più opportuno creare un nuovo file in formato tiff in cui le informazioni fossero totalmente dissociate dal file originale. Una volta realizzato con il comando *rectify* il nuovo file, con il programma Arc Catalog abbiamo trasformato queste immagini in formato *MrSID*, in modo da poter maneggiare più agevolmente file altrimenti molto pesanti⁸.

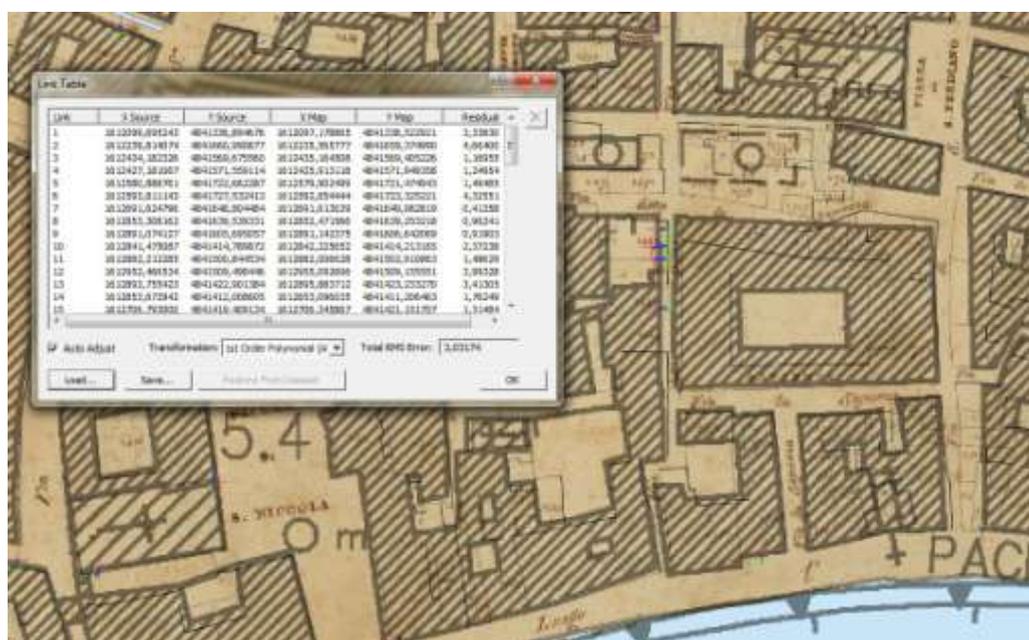


Figura 1 – Punti di controllo inseriti per la referenziazione della cartografia storica

Prima di terminare questa breve premessa e analizzare i dati amministrativi, è necessaria una riflessione sullo stato di fruibilità di questa

⁶ Questo termine, in inglese Root Mean Square, è un valore che indica la deviazione media globale nelle due direzioni dello spazio ed è calcolato in base all’ordine polinomiale selezionato dall’utente.

⁷ L’errore Residual equivale alla differenza tra il punto del raster da georeferenziare e il layer target. Questo valore, espresso nell’unità di misura inserita nel data frame, cambia secondo la polinomiale selezionata.

⁸ Sul procedimento con il software ArcGIS si veda:

<http://forums.esri.com/Thread.asp?c=93&f=1740&t=137153> [Accesso: dicembre 2010].

informazione geografica spaziale di base. L'anello debole dell'universo dei Sistemi Informativi Territoriali (SIT) è senza dubbio rappresentato, questo almeno al momento della stesura di questa ricerca, dall'(in)esistenza e (in)disponibilità dalle informazioni di base⁹. La questione, tutt'altro che secondaria, ha indotto la Comunità Europea a legiferare in un campo così strategico per la costruzione e la tutela paesaggistico/territoriale, un settore che sino a un paio di anni or sono appariva come una vera e propria giungla abbandonata a se stessa e in cui tutti producevano dati per un uso e consumo proprio o al più locale. Per questo motivo il Parlamento europeo ha deciso l'istituzione di un organismo sovranazionale che regolasse l'informazione geografica in forma univoca per tutto il territorio comunitario. Questa infrastruttura, che ha preso il nome di INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community), istituita il 25 aprile 2007 (L. 108), nasce con lo scopo di stabilire regole che facciano in modo che questi dati siano «compatibili e utilizzabili nel contesto comunitario e in quello transfrontaliero». Le «regole generali» con cui si istituisce l'INSPIRE prevedono che, ai fini di un adeguato funzionamento dell'infrastruttura, gli Stati membri forniscano, oltre ovviamente al set di dati territoriali elaborati con determinate specifiche tecniche, anche delle descrizioni (metadati), di queste risorse¹⁰. Questi *metadati* – nel caso catalano sono file xml, txt e pdf –, consentono agli utenti di conoscere una serie d'informazioni riguardanti la risorsa che si sta maneggiando, quali ad esempio: «la loro classificazione, la loro ubicazione geografica e il riferimento temporale, nonché la loro qualità e validità, la conformità rispetto alle disposizioni di esecuzione sull'interoperabilità dei set di dati territoriali e servizi, le limitazioni d'uso e di accesso e l'organizzazione responsabile delle risorse»¹¹.

La normativa, oltre a disciplinare i modi di produzione dell'informazione geografica, ha sancito, di fatto, con quali regole i soggetti pubblici costruttori d'informazione debbano mettere a disposizione della comunità i propri dati. Queste norme europee sono oggi in via d'esecuzione negli Stati membri ovviamente a *velocità* diverse, quel che però vale la pena evidenziare è che mentre per ciò che riguarda la standardizzazione dei modi di produzione dell'informazione geografica, pur con difficoltà, fatica ed elevati costi, le operazioni si stanno portando avanti; molto più complesso pare l'aspetto che si riferisce alla diffusione dei dati. Nella maggior parte dei casi per le amministrazioni pubbliche adeguare i propri elaborati digitali a nuovi parametri e produrre la *nuova* informazione con standard comuni sono passaggi

⁹ Sul concetto di SIT si veda: P. Mogorovich, P. Mussio, *Automazione del Sistema Informativo territoriale. Elaborazione Automatica dei Dati Geografici*, Masson, 1988, vol. 2, pp. 503-508.

¹⁰ Con la direttiva 2007/2/CE del 14 marzo 2007 il Parlamento europeo e il Consiglio hanno istituito un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea denominata ISPRE. Il regolamento attuativo realizzato dalla commissione numero 1205/2008 del 3 dicembre 2008, stabilisce i requisiti per la creazione e l'aggiornamento di metadati ed è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il 4 dicembre 2008. <http://www.inspire-geoportal.eu/index.cfm/pageid/241/documentid/405/doctype/0> [Accesso: dicembre 2010]

¹¹ Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il 4 dicembre 2008, L. 326/12-30.

meramente tecnici da imporre, secondo il proprio sistema, a pochi uffici centrali o ai molti periferici.

Notevolmente più complesso il discorso riguardante la distribuzione dell'informazione geografica, mentre nel primo caso i problemi sono risolti grazie alla solerzia degli amministratori pubblici, la distribuzione dei dati geografici, come osservato da Paolo Mogorovich «cozza col modello delle competenze, un modello semplice, utilizzato con una certa efficacia per semplificare problemi complessi, ma che purtroppo ha in sé il seme dell'incomunicabilità»¹². Questo modello fatto di camere stagne, e il caso italiano ne è un esempio campione, fa sì che questi dati finiscano per essere «di competenza» di uffici diversi che spesso rendono questa informazione inaccessibile. Un esempio d'informazione pubblica *a pagamento* è quello dell'Istituto Geografico Militare (IGM)¹³. Questo Istituto, riutilizzando la documentazione iconografica prodotta dallo stesso ente tra fine Ottocento e la metà del Novecento, dopo aver digitalizzato queste *Tavolette* ha realizzato un dato vettoriale della toponomastica. Ebbene, il paradosso cui ci troviamo di fronte è che l'IGM vende questa informazione, prodotta prima e rimaneggiata dopo con denaro pubblico, al costo «esiguo» di € 0,04 a toponimo¹⁴. Un soggetto pubblico crea quindi un dato utilizzando la cartografia storica pagata con soldi pubblici e la rivende, considerando che in Italia ci sono oltre 700000 toponimi, a un prezzo fuori mercato.

L'idea forse un po' romantica di circolo virtuoso delle informazioni per cui, per dirla con le parole di Mogorovich «ognuno di noi, nel suo lavoro quotidiano, dovrebbe affrontare i problemi facendo tesoro dell'informazione prodotta dagli altri e, cosa ancora più difficile, una volta prodotta nuova informazione, dovrebbe sistematizzarla e documentarla in modo che gli altri la possano utilizzare», passa necessariamente per un rigido controllo delle competenze, magari da parte di un unico soggetto¹⁵.

Il caso catalano, ma anche spagnolo, è un esempio antitetico rispetto a quello italiano. I soggetti istituzionali costruttori d'informazione sono rispettivamente l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) e l'Instituto Geográfico Nacional (IGN). Questi soggetti stabiliscono, rifacendosi alle

¹² P. Mogorovich, *La provocazione dei Sistemi Informativi Territoriali*, in *Tra il Dire e il Fare* - Notiziario dell'Archivio O. Piacentini nn. 11/12 anno10, Reggio Emilia, 2008.

¹³ Nel 1861 l'Ufficio del Corpo di Stato Maggiore del Regio Esercito riuni in un unico soggetto: l'Ufficio del Regno Sardo, del Reale Ufficio Topografico Napoletano e dell'Ufficio Topografico Toscano. Il nuovo soggetto, che prese il nome di Istituto Topografico Militare, fu trasferito da Torino a Firenze (1865) e nel 1875 prese l'attuale denominazione di Istituto Geografico Militare. All'I.G.M., nato con lo scopo di fornire supporto geotopocartografico all'esercito italiano, vennero anche assegnate le funzioni di Ente Cartografico dello Stato. Nel 1878 gli fu affidata la realizzazione della Carta d'Italia in scala 1:100.000, rilievo che impegnò l'ente per un trentennio, e dalla quale furono successivamente ricavate carte 1:50.000 e 1:25.000 (3545 tavolette).

¹⁴ I toponimi dell'IGM sono stati realizzati utilizzando le tavolette in scala 1:25000. La proiezione è Gauss-Boaga, inquadrata nel Sistema Nazionale ED40 con coordinate metriche piane in metri. Su questi aspetti si veda <http://www.igmi.org/prodotti/toponimi.php> [Accesso: dicembre 2010].

¹⁵ P. Mogorovich, *La provocazione dei Sistemi Informativi Territoriali*, cit., 2008.

direttive dell'INSPIRE, le norme e le pratiche che gli uffici sub-produttori *di competenza* e la comunità dei fruitori dei dati utilizzano quotidianamente per produrre i propri dati, ma soprattutto controllano il *mercato dell'informazione geografica* semplicemente distribuendo gratuitamente dei dati ufficiali, aggiornati, sistematizzati con parametri europei e meta-documentati.

L'informazione geografica è da considerarsi come lo scorrere di un fiume nel suo alveo, con difficoltà un corso d'acqua può essere controllato e regimato, ma certamente quel che non può essere fatto è arrestarne completamente il flusso. La costruzione efficiente del territorio passa fatalmente da un corretto circolo dell'informazione geografica, non solo quindi un metodo tecnologico e organizzativo, quanto piuttosto culturale.

3.2 Fonti digitali toscane

Nel caso pisano i dati di base utilizzati per la georeferenziazione, per la comparazione diacronica dei dati e per la creazione di output sono elementi geometrici e immagini raster prodotti dalla Regione Toscana e dagli uffici tecnici periferici, i cosiddetti SIT. I modelli a superfici continue composti da celle irregolari TIN (Triangulated Irregular Network), come vedremo per altro molto utili ai fini di questa ricerca, sono stati creati utilizzando le curve di livello per la sola porzione di territorio studiata.

I livelli vettoriali amministrativi ottenuti come il resto della cartografia direttamente dal SIT della Provincia di Pisa, sono shapefile lineari (curve di livello, rete idrica e limiti amministrativi), poligonali (comuni e province della toscana) e file DWG (vettorializzazione della CTR). La scala utilizzata, esistono diversi formati – 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000 e 1:50000 –, è quella 1:10000. Questa scelta è stata condizionata dal fatto che la cartografia storica Toscana è stata referenziata proprio in questa scala. Il sistema di coordinate utilizzato dal SIT regionale per la produzione della propria cartografia numerica è la proiezione Gauss-Boaga, l'Ellissoide di Hayford 1924 e il Datum Roma 40.

Questi shapefile amministrativi coprono il territorio di comuni, province e regione, mentre la CTR è un reticolo in cui ogni maglia, nella scala 1:10000, ha un'estensione approssimativamente di 1600 metri (ascisse) per 4840 metri (ordinate)¹⁶. Tutti questi dati geografici, sino almeno alla metà del 2010, non erano scaricabili dalla rete. L'unico modo di ottenerli era, in parte lo è ancora, quello di recarsi fisicamente nei diversi SIT o inviare una richiesta scritta a questi stessi uffici. Pagato un determinato importo e firmata una liberatoria, si potevano avere questi dati in una sorta di rigido comodato d'uso. A onor del vero va però ricordato come in casi particolari, quali ad esempio questa ricerca, la cessione dei dati sia avvenuta in forma gratuita presso gli sportelli cartografici senza alcun onere.

¹⁶ La CTR, nella scala 1:10000, è formata da 715 tavole denominate *sezioni*, mentre quella 1:5000 da 2840 sottotavole che prendono il nome di *elementi*. Questi fogli contigui sono sottomultipli della Carta d'Europa in scala 1:50000. Ognuna di queste tavole è identificata a un numero con sei cifre. I primi tre numeri, compresi tra 001 e 652, indicano il foglio 1:50000, la quarta e quinta cifra, da 01 a 16, indicano la sezione nella scala 1:10000 e il sesto numero, se diverso da 0, l'elemento, che sarà compreso tra 1 e 4 della scala 1:5000. La CTR è distribuita dalla Regione in formato cartaceo e digitale (dxf, dwg, shp e raster). L'errore è contenuto in tre metri in planimetria e 1,8 in quota. Le curve di livello sono equidistanti dieci metri le une dalle altre. La legge regionale con cui s'istituisce il sistema cartografico regionale è la L. R. 3/1983.

Le novità di rilievo introdotte dalla Regione Toscana tra la metà del 2009 e gli inizi del 2010 sono la messa in rete di due WebGIS sui quali è possibile visualizzare e scaricare alcuni dati geografici – *GEOScopio* –, e consultare set di dati vettoriali e raster tramite client-GIS – *GeoScopio_WMS* –. Il primo di questi servizi, una via di mezzo tra uno sportello telematico e un visualizzatore di mappe cui è stato dato il nome di *GEOScopio*, al momento consente il download – senza alcuna registrazione –, di dati amministrativi nel solo formato vettoriale. Il secondo servizio consente invece di visualizzare, collegandosi con il proprio software GIS-Desktop o server di mappe, ai dati geografici raster e vettoriali – 225 layer in totale –, grazie a protocolli WMS (Web Map Service).

GeoScopio_WMS è ancora in una fase sperimentale, i geodati raster (mosaici regolari) come quelli DTM ottenuti da TIN (mosaici irregolari) sono visualizzabili da client-GIS ma non sono scaricabili. I dati che invece troviamo sul portale di *GEOScopio* sono visualizzabili a scale ridotte – la CTR 1:10000 è consultabile in scale comprese tra 1:1 e 1:8010 – e come si è visto possono essere in parte scaricati ma solo in formato vettoriale.

Le politiche di distribuzione delle informazioni geografiche toscane via web sono un fatto recente quando non ancora in essere, pertanto, ai fini di questo studio, iniziato prima della messa online di questi dati geografici, non ci si è potuti avvalere di questi servizi forniti dagli sportelli virtuali. Resta comunque il fatto che l’iniziativa del Servizio Geografico della Regione Toscana – una volta messo a regime, con magari alcuni accorgimenti –, sarà molto utile per servizi di redistribuzione di dati regionali trasmessi via Internet.

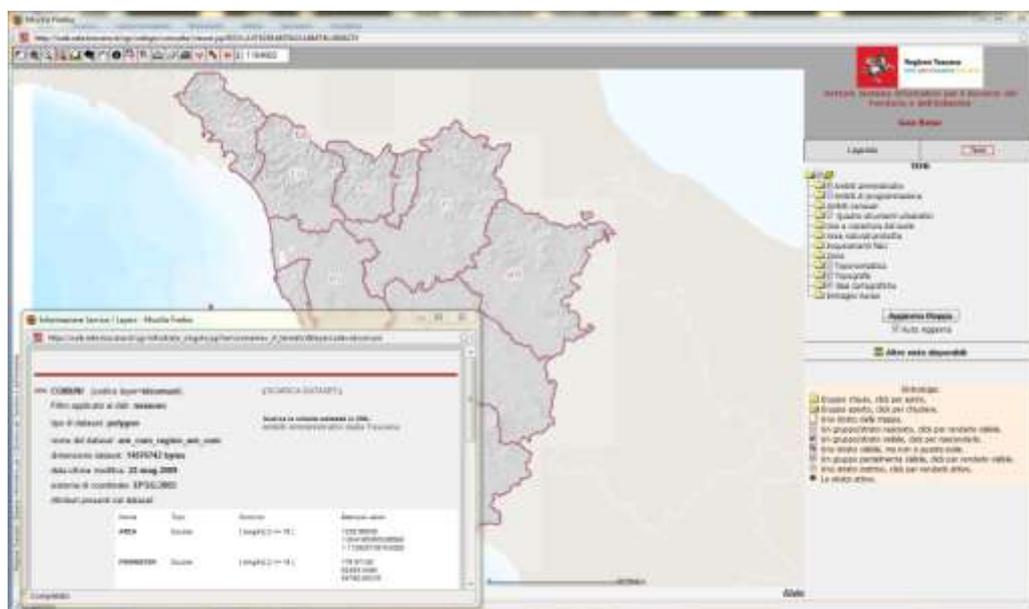


Figura 2 – *GEOScopio* è un WebGIS che consente la visualizzazione e il download tramite browser della cartografia tematica vettoriale Toscana (fonte immagine:

<http://web.rete.toscana.it/sgr/webgis/consulta/viewer.jsp>)

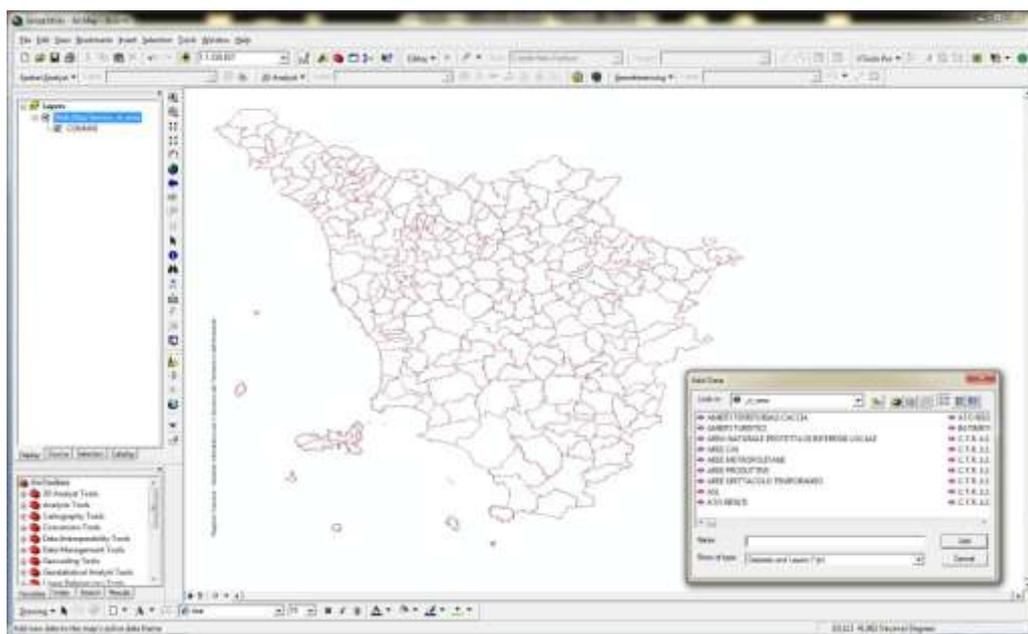


Figura 3 – GeoScopio_WMS è invece servizio di consultazione tramite client-GIS di livelli tematici prodotti dalla Regione Toscana (fonte immagine: <http://web.rete.toscana.it/sgrwms/com.rt.wms.RTmap?>)

La Regione Toscana ha inoltre realizzato un terzo WebGIS dedicato alla sola cartografia storica regionale. Un progetto, avviato nel 2004 e concluso nel 2008, denominato CASTORE (CAstasti STOrici REgionali). Frutto di un accordo tra la Regione e gli Archivi di Stato toscani, questo progetto «prevede la documentazione e l’acquisizione delle mappe di “impianto” o di “attivazione” dei catasti ottocenteschi; in particolare del catasto Leopoldino, presente su gran parte del territorio toscano; del catasto Borbonico, relativo a parte del territorio di Lucca e di quello Estense, relativo al territorio di Massa Carrara; ricorrendo ad altre fonti cartografiche omogenee (es. catasto francese), in caso di eventuali mancanze»¹⁷.

Acquisite e georeferenziate le mappe è stato quindi creato questo WebGIS, un applicativo con cui visualizzare elementi cartografici storici e poterli confrontare con quelli moderni. Per ogni mappa, ne sono state georeferenziate oltre 12.000, è stata realizzata una specifica scheda tecnica, una sorta di metadato alla cui elaborazione hanno partecipato tutte le parti contraenti l’accordo e che sono state caricate all’interno di questo server di mappe. Questo progetto ha una triplice valenza: primo, «la diffusione e la valorizzazione presso il grande pubblico di un patrimonio di grande interesse e valore storico»; secondariamente, la creazione di uno strumento per gli uffici locali di programmazione paesaggistico/territoriale con cui «promuovere la conoscenza delle strutture paesistiche e territoriali nella loro dinamica storica ai fini

¹⁷ <http://web.rete.toscana.it/castoreapp/> [Accesso: gennaio 2011].

3.2.1 Le mappe georeferenziate del Catasto Toscano

Questa ricerca era stata pensata, inizialmente, come uno studio che doveva focalizzarsi sugli aspetti propriamente urbanistici della città di Pisa – in un secondo momento l'indagine è stata ampliata a tutto il territorio comunitativo pisano e a quello catalano di Bellcaire d'Empordà –, realizzando un'analisi possibilmente diacronica che dalla cartografia numerica dei giorni nostri ripercorresse a ritroso le fasi storiche facendo leva sulla documentazione iconografica e documentaria. Uno dei passaggi obbligati è stato quindi l'acquisizione e la digitalizzazione delle mappe ottocentesche del Catasto Toscano che si riferiscono alla Comunità di Pisa. Muovendo da questi presupposti e non avendo ancora a disposizione la documentazione prodotta nell'ambito del progetto CASTORE, si sono acquistati presso l'Archivio di Stato di Pisa i fogli catastali in formato digitale dell'intera comunità, e si è dunque iniziata la georeferenziazione delle mappe. Ottenuti i dati raster regionali e riscontrato come l'errore nella cartografia storica ufficiale in alcuni porzioni di territorio superasse i venti metri, si è deciso di procedere alla vettorializzazione dell'area urbana (sezione "C"), usando come base le mappe che avevamo georeferenziato in proprio¹⁹. La vettorializzazione delle particelle catastali presenti sul resto del territorio comunitativo pisano, diciassette sezioni e 11311 particelle, è avvenuta invece in una seconda fase, utilizzando i dati cartografici storici regionali di CASTORE. Chi lavora con la cartografia numerica ha ben chiaro come la produzione di nuova informazione debba esser fatta utilizzando, per quanto possibile, documentazione di base ufficiale. Nel caso toscano, ma il discorso può essere esteso a tutto il mondo preindustriale, il dato seppur di poco errato della campagna può essere "accettabile" rispetto a uno stesso grado d'errore del centro cittadino fatto di piccole particelle. Questo diverso peso della città rispetto al *contado* ci ha in definitiva indotto a scegliere, limitatamente alla zona interna alle mura, quello che era il dato più corretto.

Un problema direttamente connesso alle regole di georeferenziazione delle cartografie storiche, che, come vedremo meglio in seguito, si ripresenta anche per l'acquisizione della documentazione testuale, è costituito da quale tipo di deformazione del dato originale sia consentita. L'eventuale errore della fonte cartografica deve essere annullato a favore della creazione di un'informazione geograficamente corretta o questo errore va invece preservato in quanto anch'esso informazione? L'uso delle metafonti realizzate dalla Regione Toscana ci toglie in parte da questa empassa di acquisizione *source/model oriented*, che invece, nel caso delle mappe utilizzate per vettorializzare i tematismi della sezione "C", è stata risolta in favore di una

¹⁹ Le ditte che hanno realizzato questa georeferenziazione sono: Terra Nova s.r.l., Artel s.r.l., Etnet s.r.l. lo Studio Martelli. <http://web.rete.toscana.it/castoreapp/> [Accesso: gennaio 2011].

riproduzione quanto più possibile speculare rispetto al dato originale. Il motto “dove il foglio mappale è sbagliato l’errore permane”, è comunque suscettibile a fattori di acquisizione. La referenziazione d’immagini raster formate da pixel, prive cioè di geometrie da agganciare, fa sì che, chi georeferenzia uno stesso documento iconografico due volte consecutive, difficilmente riesce ad ancorare le stesse longitudini e latitudini.

Questa georeferenziazione della cartografia storica del Pisano è stata realizzata utilizzando come livelli di riferimento i dati raster derivati della CTR in scala 1:10000²⁰. Le regole d’inserimento dei punti di controllo sono le stesse viste in precedenza: ancorati una serie di punti alternativamente sul dato raster da referenziare e su quello derivato di destinazione abbiamo fatto traslare la cartografia storica sotto quella attuale per poi, in ultimo, creare un nuovo file²¹.

Per collocare nel modo più corretto possibile queste coppie di punti, sono stati sfruttati entità topografiche quali chiese, angoli di edifici storici e incroci di strade. Elementi la cui distribuzione spaziale è rimasta inalterata nel tempo e che ovviamente in ambito cittadino sono molto abbondanti. I punti di controllo sono stati inseriti iniziando dalle zone più marginali delle mappe per poi progressivamente avvicinarsi al centro delle carte in modo da limitare quanto più possibile processi di estrapolazione dell’immagine²². Durante il salvataggio del raster di output è possibile specificare il metodo di ricampionamento del nuovo file, l’estensione e il formato; nel nostro caso abbiamo lasciato impostati i dati forniti in automatico dal programma. Nel georeferenziare un raster, il programma crea, oltre una nuova immagine, tre ulteriori file con estensioni: rrd, aux e tfw o jpgw. Il primo controlla la costruzione piramidale del raster il secondo è ausiliario della nuova immagine, mentre il terzo contiene le informazioni spaziali lette dal programma GIS.

²⁰ S. Campana, *Catasto leopoldino e GIS technology: metodologie, limiti e potenzialità*, in AA.VV., *Trame nello spazio. Quaderni di geografia storica e quantitativa*, Laboratorio Informatico di Geografia, 1, Siena, 2003, pp. 71-78.

²¹ Il file raster privo di riferimenti spaziali quando è caricato in ArcGIS si colloca automaticamente in modo che il pixel superiore sinistro dell’immagine coincida con le coordinate (0, 0) e il pixel inferiore destro a quelle (a, -b), dove a e b sono il numero dei pixel di ascisse e ordinate moltiplicati per la dimensione del pixel stesso.

²² Sull’argomento si veda: M. Migani, G. Salerno, *Manuale ArcGIS. Guida pratica all’utilizzo con esercizi svolti*, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2008, pp. 64-65; G. Graci, P. Pileri, M. Sedazzari, *GIS e ambiente. Guida all’uso di ArcGIS per l’analisi del territorio e la valutazione ambientale*, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2008, pp. 211-218.

3.3 Fonti digitali catalane

Le fonti digitali impiegate per attribuire il sistema di coordinate geografiche alla cartografia storica di Bellcaire d'Empordà sono quelle prodotte dall'Institut Cartogràfic de Catalunya. Questa georeferenziazione è stata effettuata utilizzando come base *d'appoggio* la cartografia in scala 1:5000 vettoriale (shapefile e dxf) e raster MrSID (mappe topografiche e ortofoto)²³.

La tecnica impiegata, qui come per il caso pisano, è quella oramai abbondantemente acquisita e in parte standardizzata dalla Esri (ArcGIS) e che consiste nell'individuare e nel collegare tra loro dei punti di controllo GCP (*ground control point*) – antropici e/o naturali –, distinguibili sulla cartografia da georeferenziare (nel nostro caso storica) e in quella già georeferenziata (quella distribuita dall'ICC). Una volta individuati questi punti di ancoraggio, impiegando lo strumento *Georeferencing* della toolbar di Arcview, si sono rettificate le mappe storiche del municipio catalano, ottenendo così una sovrapposizione di queste mappe storiche all'attuale cartografia digitale.

La prima operazione effettuata sulla cartografia storica è stata quella relativa all'acquisizione in formato raster della documentazione iconografica. Le tecniche di acquisizione d'immagini sono sostanzialmente di due tipi: tramite scanner o con fotocamere digitali. Nel caso di specie si è preferita l'acquisizione con fotocamera digitale e questo sostanzialmente per due ordini di motivi: in primo luogo per le dimensioni di queste mappe che in alcuni casi avrebbero richiesto l'impiego di scanner formato A0, e in secondo luogo perché queste carte, le più antiche disegnate intorno al 1722, sono state realizzate senza l'impiego di principi di geodetica, quindi, specie nel descrivere l'andamento di fiumi e strade secondarie, scarsamente precise²⁴. Questi due fattori, in particolare il secondo, ci hanno dunque indotto all'impiego di una fotocamera certamente meno precisa di uno scanner a causa della convessità dell'obiettivo, ma chiaramente molto più maneggevole rispetto a uno strumento di elevate dimensioni e di difficili calibrazioni tecniche.

I parametri di settaggio che abbiamo impostato nella macchina fotografica digitale Nikon Coolpix 5700 di proprietà dell'Insitut de Recerca Historica dell'Universitat de Girona – i massimi selezionabili – sono: risoluzione di 5.24 Megapixel e formato dell'immagine raw²⁵. Acquisite le immagini in formato digitale si sono eliminate con un programma di fotoritocco, così come per il caso visto in precedenza, tutti i dettagli esterni alle mappe

²³ I files MrSID sono un formato d'immagini georeferenziate con estensione (.sid). Rispetto ai geotiff di ArcGIS l'world file ha estensione .sdw e un livello di maggiore compressione.

²⁴ Il formato A0 è uno standard ISO 216 di carta per usi tipografici di dimensioni 841 per 1189 millimetri.

²⁵ Nelle immagini formato raw il fattore di compressione dei dati provenienti dal sensore della fotocamera è minimo.

compresi nello scatto iniziale (le segnature indicanti levante e ponente, appunti testuali ecc.) e si è inoltre impostato un colore di sfondo bianco²⁶.

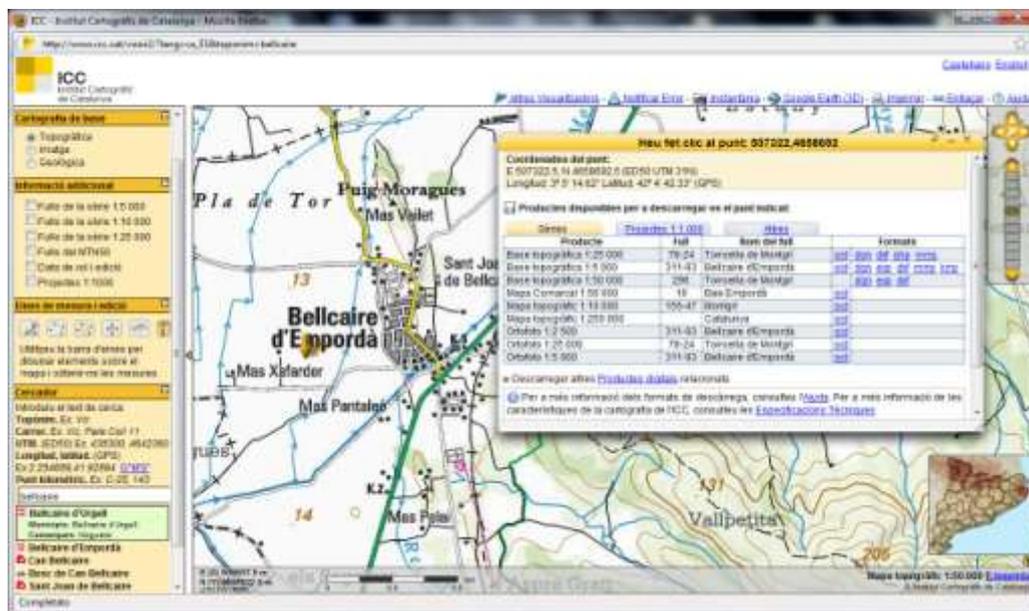


Figura 5 – WebGIS dell’ICC con nel riquadro più piccolo la serie di dati che possono essere scaricati (fonte immagine: http://www.icc.cat/vissir2/?lang=ca_ES&toponim=bellcaire)

Caricati in Arc View GIS i temi cartografici dell’ICC e le immagini elaborate con Photoshop, si sono, come accennato, ancorati i punti noti sulle due serie di dati, quindi si è fatta traslare la cartografia storica sopra quella attuale. I punti di ancoraggio indispensabili alla georeferenziazione sono come minimo tre, però per poter accedere a ordini polinomiali che permettano forti distorsioni delle mappe(strecciature), il numero di punti deve essere molto più elevato²⁷. Le fonti digitali impiegate per la georeferenziazione sono state scaricate dal WebGIS dell’ICC, questo istituto, previa una registrazione, consente di scaricare una svariata serie di dati elaborati in differenti sistemi di coordinate, formati e scale²⁸. Questi dati sono concessi dall’Istituto in uso gratuito, gli utenti di questi dati, come specificato dallo stesso ente, non possono in alcun modo commercializzarli²⁹.

²⁶ Quest’ultima operazione è molto utile perché permette, una volta importata l’immagine in Arc View, di eliminare quel fastidioso colore di sfondo dell’immagine che finirebbe con il sovrapporsi con quello di altre foto poste nelle immediate vicinanze.

²⁷ Così facendo si è ottenuta una mappa in cui l’RMS (errore metrico quadro) è piuttosto elevato ma si è anche conseguita nel contempo una deformazione della cartografia storica tale da adattare perfettamente queste mappe all’orografia del territorio specie nei punti di scarso dettaglio del disegno.

²⁸ Questo ente distribuisce i propri dati in datum WGS84 ed ER89.

²⁹ Sulle condizioni d’uso di questi dati si veda <http://www.icc.es/cat/Home-ICC/Inici/Condicions-d-us> [Accesso: dicembre 2010].

Un servizio molto utile offerto dall'ICC che si è deciso di implementare proprio per la validità dello strumento nel WebGIS che abbiamo realizzato, e di cui parleremo nell'ultimo capitolo, è quello del WMS³⁰. Questa specifica tecnica, gestita dal server di mappe MapServer, permette di caricare file immagine direttamente da server terzi – in questo caso quello dell'ICC – e di ridistribuire le immagini tramite il nostro client p.mapper. I benefici derivanti dall'impiego di questo tipo di servizio, definito dall'ICC nel proprio WebGIS, è quella di avere dati ufficiali e aggiornati, ma soprattutto di non dover caricare il proprio server di file che, essendo in formato immagine, appesantirebbero notevolmente il nostro supporto hardware.

I protocolli WMS sono utilizzati principalmente per produrre mappe dinamiche in formato immagine di tipo PNG, GIF o JPEG, mentre le specifiche tecniche WFC e WCS sono protocolli che permettono la restituzione di dati vettoriali e raster. Oltre che su WebGIS queste specifiche possono essere impiegate anche su applicativi GIS-Desktop, ovviamente requisito indispensabile in questo caso è quello di poter accedere dal proprio computer al server distributore dei dati e quindi di disporre di una connessione a internet di banda larga.

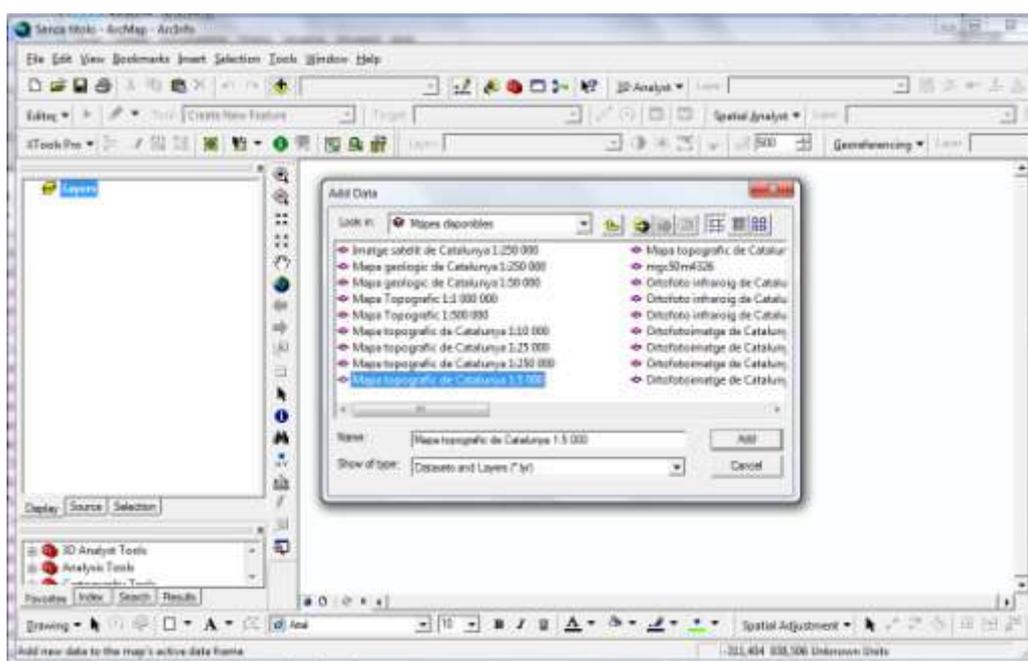


Figura 6 – Servizio WMS dell'ICC che consente di caricare sul proprio client-GIS i dati prodotti dall'Istituto (fonte immagine: <http://shagrati.icc.es/lizardtech/iserv/ows?>)

³⁰Su questi servizio si veda: http://www.icc.es/cat/icc_html/Serveis-OGC.htm [Accesso: gennaio 2011].

Chiaramente anche in quest'occasione si ripresentano aspetti tanto positivi – non si appesantisce il proprio computer d'immagini molto pesanti –, quanto negativi – il dover essere sempre connessi a un server che fornisce l'informazione cartografica a molti utenti e che per questo spesso può risultare lento –. Per questo motivo, dovendo eseguire un'operazione piuttosto complessa quale la georeferenziazione di più immagini, si è scelto di scaricare una serie di dati geospaziali territoriali in locale e non lavorare quindi online.

Il sistema di coordinate utilizzato dall'ICC per la produzione della propria cartografia numerica sia questa raster o vettoriale è ED50 UTM 31N, mentre la scala di misura impiegata nell'elaborazione di questi file è: 1.1000, 1.2500, 1.5000, 1.10000, 1.25000, 1.50000 e 1.250000. Naturalmente minore è la scala tanto maggiore sarà la qualità delle immagini raster. Ed è per questo motivo che dovendo georeferenziare delle cartine topografiche che complessivamente coprono un territorio che si estende su una superficie di circa dieci chilometri quadrati, si è ritenuto più vantaggioso l'impiego della cartografia in scala 1:5000, ottenendo così, grazie alla sovrapposizione dei nostri dati con quelli satellitari, una restituzione finale il più verosimile possibile.

Oltre alle mappe del Roig del 1740, che indubbiamente rappresentano il corpus documentario più interessante, si sono referenziate con questa stessa tecnica “indiretta”, anche due mappe relative all'Estanque. La prima del 1722 in cui s'illustrano, in aggiunta alle misurazioni relative a dimensioni e profondità del palude rilevate grazie a triangolazioni effettuate in vari punti dell'invaso, anche i canali che furono di lì a poco scavati per la bonifica, mentre nella seconda cartina, datata 1834, si prospetta un piano relativo alla suddivisione dell'Estanque bonificato, tra due signori locali.

L'ultima immagine georeferenziata è una fotografia aerea del 1957, il così detto “*Vuelo Americano*”. Questa foto è quella impiegata intorno al 1962 per il rilievo del *Catastro Rústico* di Belcaire. I periti catastali, qui come per tutto il territorio nazionale spagnolo, una volta effettuata una serie d'ingrandimenti fotografici di Belcaire, procedettero a una prima suddivisione del territorio municipale in poligoni, e dei poligoni in particelle. Nella fase successiva “sul campo”, elaborarono infine una scheda per ognuna di queste particelle in cui inserirono una serie di dati identificativi sul titolare del bene, sull'uso del suolo e sul valore di mercato della particella.

3.3.1 I file scaricati

La serie di dati impiegati per la georeferenziazione sono di tre tipologie distinte: gli shapefile amministrativi della Catalogna (province, comunità autonome, comarche, e comuni), le immagini raster (ortofoto e mappe topografiche) e i file DXF (AutoCAD Drawing Exchange File). La base topografica impiegata è quella in scala 1:5000, realizzata con il sistema di coordinate ED50 con proiezione marcatore UTM 31N (EPSG: 23031)³¹.

I limiti amministrativi sono in realtà di tre tipologie di primitive differenti, il primo è uno shapefile poligonale, il secondo puntuale e il terzo una poli-linea. Nel primo caso a ogni poligono del file (attributo) corrisponde un municipio catalano, nel secondo caso le linee unite tra loro definiscono i limiti amministrativi territoriali e nel terzo i punti sono utilizzati per indicare la sede comunale. Le immagini sono tutte raster georeferenziate in formato MrSID. Tutto il territorio è stato, nella scala 1:5000, suddiviso in rettangoli di 3447 per 2313 metri. I raster scaricati, 12 complessivamente, sono stati impiegati per confrontare alcuni dettagli territoriali della foto aerea del 1957 – in particolare alcuni edifici poco definiti nel *vuelo americano* –.

Questa base cartografica municipale è stata prodotta dall'ICC utilizzando i documenti presenti nei fascicoli riguardanti le delimitazioni municipali depositate presso Instituto Geográfico Nacional (atti, quaderni e cartografia in scala 1:25000). La suddivisione amministrativa è stata quindi approvata dalla Generalitat de Catalunya con l'*Ordre* del 25 febbraio 1993, dopo questa data sono state fatte una serie di riedizioni (edició), al fine di includere le modificazioni amministrative successive a questa data. Numeri e date delle pratiche sono stati inseriti in uno specifico campo del metadato (Distribució) e sono pertanto anch'essi interrogabili con semplici query. Da segnalare in particolare come per la definizione delle entità territoriali del layer poli-linea sia stata seguita una gerarchia d'inserimento: Municipio, Comarca, Comunità Autonoma e Stato. L'entità territoriale superiore comprende sempre quella inferiore pertanto nei campi testuali TIPUS_LIM e TIPUS_CAP sono stati inseriti i seguenti monogrammi: "M" per municipio, "C" per comarca, "A" per comunità autonoma ed "E" per Stato. In taluni casi alcune comarche si trovano a far parte di due distinte province (Cerdanya, Osona, Berguedà ecc.), di conseguenza per distinguere gli attributi delle diverse amministrazioni provinciali sono stati creati appositi campi (ES_LIM_PR e ES_CAP_PR), una classificazione parallela dedicata specificatamente a queste entità territoriali. Tutti questi shapefile sono bidimensionali, le coordinate sono in metri, l'ellissoide è Hayford 1924, mentre il datum impiegato è la Torre de Halmert.

Il file distribuito in formato ZIP contiene sette diversi file: uno shapefile poli-linea, uno puntuale e cinque poligonali³². Nel nostro caso abbiamo

³¹ Codici per l'identificazione univoca dei sistemi di riferimento geodetici nazionali.

³² Vedi figura 7.

utilizzato la versione del 2009 (v 3.3), in cui, oltre al file con estensione .shp per ogni layer sono presenti anche tre ulteriori archivi con estensioni: .dbf, .shx e .prj. All'intero di questo zip è inoltre presente un file XML (eXtensible Markup Language) che contiene i metadati secondo le note ISO 19115.

Shapefile	Contingut	Geometria
bm50mv33lmrrr.shp	límits municipals	línia
bm50mv33cmrrr.shp	caps de municipi	punt
bm50mv33pmrrr.shp	polígons de municipi	polígon multipart
bm50mv33pcrrr.shp	polígons de comarca	polígon multipart
bm50mv33pprrr.shp	polígons de província	polígon multipart
bm50mv33tmrrr.shp	textos de municipi	polígon multipart
bm50mv33tcrrr.shp	textos de comarca	polígon multipart

Figura 7 – Contenuto del file zip con cui di distribuiscono gli shapefile

Riguardo alle specifiche tecniche del formato DXF sono in gran parte le stesse viste in precedenza per i limiti amministrativi. L'unità di misura è il metro e le primitive geometriche usate per descrivere il territorio sono punti, linee e poligoni. L'elemento distintivo è da ricercare, oltre naturalmente che nella tipologia degli archivi, nella copertura territoriale di questi file. Nel caso dei limiti amministrativi gli shapefile ricoprono l'intero territorio catalano, mentre nella Base topografica in formato dxf il territorio è suddiviso in rettangoli di circa 3,5 per 2,3 km.

Cliccando sul WebGIS dell'ICC e scaricando il dxf in scala 1:5000 l'utente effettua il download di un file compresso in ZIP al cui interno si trovano quattro file. Il primo di questi è un documento di testo (metadato), in cui si descrive la struttura degli archivi, mentre i restanti tre file sono dxf – *Group Layer* –, contenenti ognuno cinque file: annotazioni, punti, poli-linee, poligoni e multipart. Il primo di questi, bt5mv20f311093xar03.dxf, contiene linee, punti, centroidi e testi altimetrici, curve di livello (NIV), quota altimetrica (COT) e zona di descrizione delle pendenze (PEN). Il secondo, bt5mv20f311093xtr03.dxf, contiene linee e testi della toponomastica (TOP). Infine, il terzo file, bt5mv20f311093xpr03.dxf, contiene la rappresentazione geometrica del territorio, limiti e centroidi planimetrici. Tutti i testi associati agli attributi hanno caratteristiche (colore, misura, stile, orientazione, ecc.) che variano secondo i fenomeni territoriali che rappresentano, specifiche tecniche implementate in forma univoca per tutto il suolo catalano. L'ambito spaziale d'immagazzinamento dei dati coincide con la suddivisione del Mapa Topográfico Nacional (MNT) in scala 1:50000.

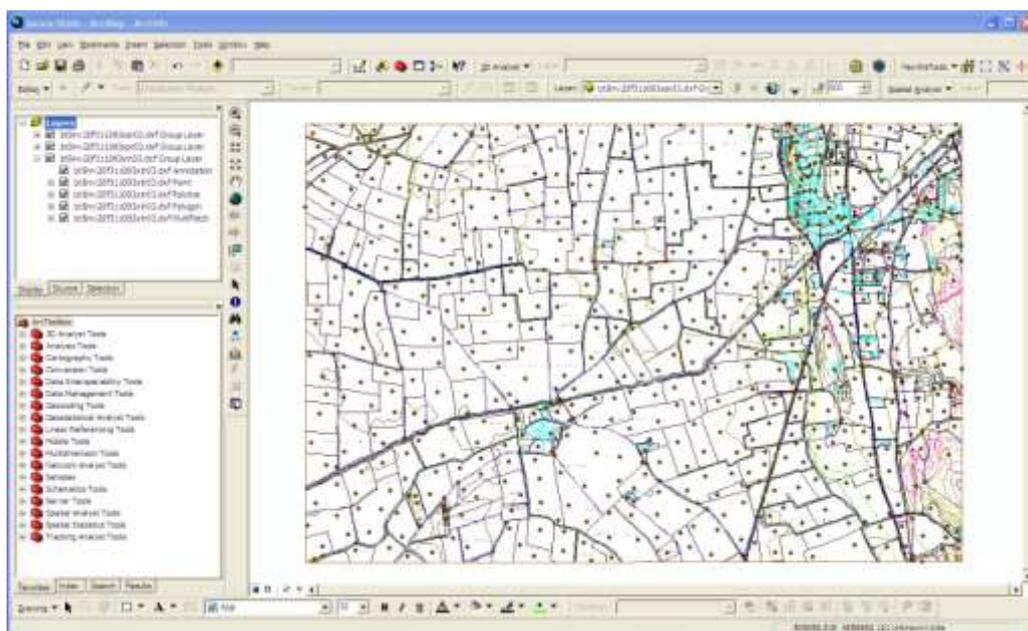


Figura 8 – File dxf di Bellcaire caricato in ArcGIS (fonte immagine: <http://shagrat.icc.es/lizardtech/iserv/ows?>)

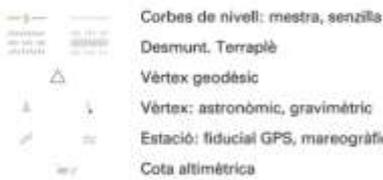
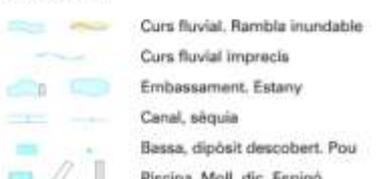
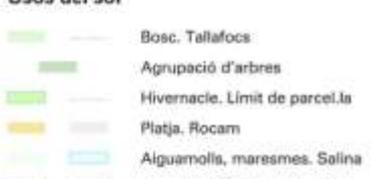
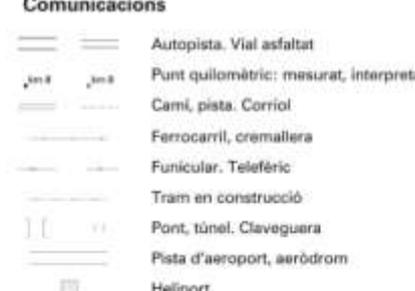
bt5mv20cccfff(xar-xtr- xpr-txt)rr.dxf

Figura 9 – Archivio formato dxf contenente metadato e dati geografici. La parte di testo *ccc* e *fff* indica i numeri di colonna e fila corrispondenti al foglio dell’MNT, mentre le consonanti in corsivo *rr* indicano la revisione del file scaricato

La rappresentazione dei fenomeni topografici del mondo reale nella base topografica è stata quindi eseguita grazie alla creazione di una serie di oggetti geometrici ai quali è stata associata un’informazione spaziale. La principale fonte d’informazione per la definizione di altimetria e planimetria è la restituzione fotogrammetrica effettuata con voli aerei e documenti cartografici, mentre la toponomastica è stata raccolta sempre dall’ICC direttamente sul campo nel periodo 1984-1995³³.

³³ L’aeroplano modello Cessna Citation I-SP di proprietà dell’ICC, impiegato sino a dicembre 2010 per la realizzazione della fotogrammetria, è stato sostituito nel gennaio 2011 da un apparecchio modello B200GT. Questo nuovo velivolo ha tre sensori: fotogrammetrico (DMC), lidar (ALS50II) e multispettrale (CASI).

Signes convencionals

<p>Orografia</p>  <p>Hidrografia</p>  <p>Usos del sòl</p> 	<p>Poblament, construccions</p>  <p>Comunicacions</p> 
---	---

Retolació

<p>Cap de comarca</p> <p>- 0-200 hab.</p> <p>- 201-1.000 hab.</p> <p>FALSET 1.001-5.000 hab.</p> <p>SOLSONA 5.001-10.000 hab.</p> <p>FIGUERES 10.001-50.000 hab.</p> <p>GRANOLLERS 50.001-100.000 hab.</p> <p>LLEIDA Més de 100.000 hab.</p>	<p>Cap de municipi</p> <p>Arbolí</p> <p>Rasquera</p> <p>Ponts</p> <p>Súria</p> <p>Manlleu</p> <p>Rubí</p> <p>Badalona</p>	<p>Municipi <i>(Naut Aran)</i></p> <p>Edificacions Cer Sàbat</p> <p>Altres unitats de població Puig</p> <p>Indret, paratge Bosc de Lloreda</p> <p>Espai protegit PARC DE GARRAF</p> <p>Pic, cim, turó Puig Ventós</p> <p>Massís, serra SERRA DEL BOIX</p> <p>Pla, vall, coll <i>Plana de Vic</i></p> <p>Riu, pantà, font <i>la Muga</i></p>
--	---	---

Figura 10 – Elenco delle abbreviazioni della Base Topografica catalana allegato come metadato insieme alle serie di dati

CAPITOLO 4

Capitolo 4. CONFERME E NUOVE ACQUISIZIONI

4.1 Premessa

Inizialmente focalizzata sulla ricostruzione digitale del territorio interno alla cerchia urbana della città di Pisa nel terzo decennio del XIX secolo, questa ricerca, in una fase successiva, ha ampliato i propri orizzonti interessandosi, in Italia, al territorio della comunità pisana nel suo complesso e in Spagna a quello municipale catalano di Bellcaire d'Empordà.

Uno studio del centro urbano e delle campagne (poderi e masos), che è teso ad analizzare le forme socio-amministrative del territorio e il rapporto intercorrente tra queste e la struttura del paesaggio. Per conseguire questo risultato si propone qui un esame della sedimentazione antropica del territorio effettuata utilizzando un approccio in cui la metodologia tradizionale storica è stata integrata con quelle tecnologiche dell'informatica. Attraverso la cartografia si sono ricostruiti spazi storici utilizzando tecniche *informativo-geografiche*; tali metodologie hanno consentito di mettere in relazione il paesaggio attuale con quello del passato. Oltre alla *transizione digitale* della fonte dallo stato *materiale* (documento dell'archivio) a quello *immateriale* (digitale), il nuovo dato (*metafonte*), è quindi stato finalmente *trasferito* sul Web¹.

La migrazione della fonte dallo stato analogico alla Rete è stata espletata non tanto con finalità di conservazione fisica dei documenti, quanto piuttosto con un intento disciplinato d'indagine e di comunicazione storica. Questo lavoro ha quindi avuto sin dall'inizio come proposito ultimo una trasposizione *attiva* di elaborati storici su Internet in un'ottica divulgativa e interattiva. L'impiego di applicativi WebGIS open source, con i quali sono stati pubblicati i risultati della ricostruzione/costruzione delle fonti, ha permesso "la messa in rete" di ampie banche dati storico-geografiche e iconografiche all'interno delle quali l'utente finale può quindi navigare *attivamente* a seconda dei propri interessi o necessità: una complessa *codifica* dei documenti che ha prodotto,

¹ A. Zorzi, *Documenti, archivi digitali, metafonti*, in "Archivi & computer. Automazione e beni culturali", X, Firenze, 2000, pp. 274-291.
<http://www.storia.unifi.it/PIM/AIM/metafonti.htm#Andrea%20Zorzi> [Accesso: dicembre 2010].

grazie alla creazione di queste metafonti, una nuova risorsa digitale di libero scambio.

Una delle questioni al centro della discussione tra coloro che si occupano di analizzare il rapporto tra discipline umanistiche e informatiche non è tanto quella sulla diffusione, utilità e necessità del *medium*, quanto piuttosto sul ruolo e l'attività che l'umanista deve occupare nel nuovo e digitale panorama culturale. Come ci ricordano nella loro introduzione al volume *L'umanista digitale* Teresa Numerico, Domenico Fiormonte e Francesca Tomasi, «amati o odiati che siano» non è più pensabile uno studio e soprattutto una comunicazione delle scienze che non utilizzi questi dispositivi².

Questo contributo è quindi un esempio di come, impiegando gli strumenti informatici, gli storici possono riappropriarsi «dei processi di diffusione della cultura», come produttori, gestori e divulgatori di conoscenze³.

² T. Numerico, D. Fiormonte, F. Tomasi, *L'umanista digitale*, Il Mulino, Bologna, 2010, pp. 8-13.

³ T. Numerico, D. Fiormonte, F. Tomasi, *L'umanista digitale*, cit., p. 8.

4.2 Stato dell'arte dell'informatica umanistica

Tradizionalmente il mestiere dello storico consiste(va) nell'interpretare ed elaborare le informazioni che gli provengono dal passato (fonti primarie) dalle quali trae(va) deduzioni che poi espone(va) in un testo⁴.

Il costruito storico tradizionale è quindi una pratica sostanzialmente rigida e suddividibile in tre fasi sequenziali e distinte: la raccolta delle informazioni nelle fonti primarie e secondarie, l'analisi dei dati raccolti in forme esplicite o implicite, e finalmente la realizzazione di un testo in cui esporre le proprie interpretazioni. Con l'avvento dell'informatica e soprattutto della telematica quest'ordine si è nella sostanza frantumato.

Gli esperti del settore hanno infatti messo in evidenza come le modalità d'immissione/raccolta dei dati nel sistema informatizzato alterano di fatto «il rapporto tra lo storico e le fonti (l'universo della documentazione disponibile) e la costruzione del discorso storico»⁵.

Nell'era digitale il vincolo tra lo storico e le fonti subisce una duplice trasformazione. La prima metamorfosi è direttamente connessa con la quantità dei documenti che, grazie alle digitalizzazioni operate in genere da molti enti pubblici, si offrono allo studioso su supporti cd, dvd e rete; la seconda, invece, consiste nella possibilità di pubblicare «l'intera sceneggiatura»⁶ – discorso storico e fonti –, abbattendo inoltre i costi di edizione a stampa e nel contempo raggiungendo un pubblico potenziale di oltre un miliardo di utenti⁷.

Parallelamente a queste capacità d'immagazzinamento e indicizzazione dei documenti, sono però emerse complesse questioni legate al *nuovo* rapporto tra lo storico e le metodologie di acquisizione delle fonti⁸. Tra coloro che si occupano di queste problematiche, è emerso immediatamente come il lavoro dello *storico digitale* non si limiti più a una *classica* fruizione del documento, ma che anzi, con l'introduzione del nuovo strumento informatico, questi assuma un ruolo che è anche di documentarista e archivista informatico.

⁴ R. Rowland, *Fonti, basi di dati e ricerca storica*, in *Storia & Computer: alla ricerca del passato con l'informatica*, a cura di S. Soldani e L. Tommasini, Modadori, Milano, 1996, p. 53.

⁵ R. Rowland, *Fonti, basi di dati*, cit., p. 62.

⁶ M. Trigari, *Le riflessioni di Marisa Trigari su la storiografia digitale*

<http://www.bdp.it/content/index.php?action=read&id=1200#> [Accesso: dicembre 2010].

⁷ Secondo una ricerca diffusa della ComScore Metrix World, a inizio 2009 il numero di utenti d'internet a livello mondiale ha superato la quota di un miliardo. Il 77% di questi utenti utilizza in forma abituale programmi del pianeta Google, ovvero applicativi che in molti casi operano sulla base di sistemi GIS connotati da livelli informativi (strade, fotografie aeree, punti d'interesse, etc.) che agiscono su un sistema di coordinate geografiche.

http://www.comscore.com/Press_Events/Press_releases/2009/1/Global_Internet_Audience_1_Billion [Accesso: dicembre 2010].

⁸ Sul passaggio da mainframe a personal computer si veda S. Vitali, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell'era del computer*, Bruno Mondadori, 2004, pp. 11-13.

Oscar Itzcovich, per primo, ha fatto notare come l'impiego del computer per l'informatizzazione dei documenti in specifiche banche dati finisca inevitabilmente per generare «una fonte nuova, 'costruita' dallo storico stesso» un'operazione, quella selettiva sui documenti che, tecnica già dello storico tradizionalista, consiste nello scegliere «nel gran numero delle informazioni quelle poche che ritiene significative» per la propria ricerca⁹.

È evidente quindi che, quando parliamo di archivi digitali, dobbiamo pensare a un insieme di produzioni al cui interno co-esistono vari sottoinsiemi eterogenei di *risorse*. Esistono, infatti, delle semplici *riproduzioni digitali dei documenti* – generalmente foto o scansioni dei materiali – piuttosto che delle *trascrizioni documentarie* frutto di attente edizioni critiche delle fonti¹⁰.

Gli effetti dell'informatica influiscono dunque sulla gestione dei dati e conseguentemente sul discorso storico, che non è più e solo critica delle fonti e percorso interpretativo di documenti, ma che, arricchendosi di tutti i materiali documentari, viene pubblicato in rete in modalità aperta. Contenuti e contenitori formano parte di una stessa *piattaforma* «che unisce dati e fonti con interpretazione e sintesi», e la ricerca non si esaurisce quindi nella comunicazione, ma anzi, al contrario, cresce proprio grazie alla sua messa in rete¹¹.

Dagli anni Ottanta, con la diffusione dei personal computer e il progressivo spostamento della ricerca storica dai mainframe posti in centri di calcolo a quello di macchine decentrate e *personal*, si è assistito alla proliferazione di software commerciali che, come si è visto già dagli inizi degli anni Novanta, «ha indotto molti storici ad utilizzare programmi come *Lotus 1-2-3*, *dBase* o *Reflex* per gestire le loro schede», con il conseguente moltiplicarsi di nuove metafonti¹².

L'effetto primo con cui lo storico che si trova a operare con l'informatizzazione delle fonti deve fare i conti è quindi il metodo – *source/model oriented* – di acquisizione dei documenti¹³. Ovviamente tra le due modalità di passaggio delle fonti *dall'oggetto al virtuale*: «la prima insiste sull'acquisizione integra e integrale della documentazione, mentre la seconda pone l'accento più sui 'fatti', cioè sulle informazioni, più che sulla fonte stessa», esistono tutta una serie di sfumature e soluzioni intermedie¹⁴.

⁹ O. Itzcovich, *L'uso del calcolatore in storiografia*, Franco Angeli, Milano, 1993, pp. 41-42.

¹⁰ A. Zorzi, *Documenti, archivi digitali*, cit., p. 275; S. Vitali, *Passato digitale*, cit., pp. 30-34.

¹¹ D. Calanca, *Percorsi di storiografia digitale*, *Storia e Futuro*, Rivista di Storia e Storiografia, numero 23. http://www.storiaefuturo.com/it/numero_6/percorsi/7_percorsi-di-storiografia-digitale~99.html [Accesso: dicembre 2010].

¹² R. Rowland, *Fonti, basi di dati*, cit., p. 51; R. Rowland, *L'informatica e il mestiere di storico*, in *Quaderni storici*, 26, n. 78, 1991, pp. 704-708.

¹³ P. Denley, *Models, Sources and Users: Historical Database Design in the 1990s*, in *Historical and computing*, VI, 1994, pp. 33-43.

¹⁴ S. Vitali, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell'era del computer*, Bruno Mondadori, Milano, 2004, p. 15.

Questo paradigma sui «modi da usare per incorporare l'informazione nella base di dati» *speculare/manipolata* che sia rispetto al documento originale, è in realtà un modello che ha a che fare indissolubilmente con la tipologia dell'informazione con cui si opera. Le nostre fonti, sia nel caso pisano sia in quello catalano, sono dei documenti cartografici e seriali. Tassativa quindi è la raccolta del dato in forma *integrale*. L'informazione però poi deve essere necessariamente *manipolata* con l'implementazione di specifici campi fondamentali per costruire e interrogare modelli informativi. Per fare un esempio concreto, se nella costruzione della nostra *fonte virtuale* "pisana", non avessimo inserito all'interno della banca dati un campo in cui immettere l'attività lavorativa del titolare della proprietà – dato non sempre presente nella documentazione archivistica – che in taluni casi è indicata come acronimo, l'analisi statistica e quella relativa alla distribuzione spaziale del fenomeno per attività lavorativa non avrebbe potuto essere fatta. Non si tratta quindi una *normalizzazione* delle fonti, che sono state raccolte nelle varianti testuali e ortografiche originali, quanto di una *formalizzazione* dei dati effettuata grazie all'immissione di specifici campi propedeutici all'interrogazione successiva della banca dati.

L'umanista digitale dovrà quindi integrare metodologie ortodosse con quelle strumentali dell'informatica in modo fluido *non-sequenziale*¹⁵. L'avvento dell'informatica e la conseguente divulgabilità delle fonti primarie e di quelle secondarie, mina quindi non tanto i processi di ricerca, che anzi come si è visto si avvalgono positivamente dei nuovi strumenti informatici, quanto il conclusivo testo sequenziale prodotto finale dell'attività dello storico. La questione centrale intorno alla quale ruota il dibattito informatici/non informatici, e che una volta risolta consentirà agli storici di entrare a pieno titolo nel *villaggio globale*, è se questi siano realmente disposti a comunicare i risultati del proprio lavoro nei modi più accessibili imposti oggi dalla rete¹⁶. Insomma, si deve far sì che il «lavoro di verifica e potenziale ricostruzione alternativa [che oggi] è riservato solo a pochi membri della consorteria professionale» diventi non-sequenziale e quindi accessibile, fruibile e de-costruibile¹⁷. Occorre dunque non solo produrre, ma anche divulgare con parametri standard di comunicazione i risultati della propria produzione scientifica e le fonti impiegate come «opera aperta»¹⁸.

Una delle maggiori problematiche legate al mondo della trasposizione/produzione di elaborati digitali, evocato dalla fazione dei *tecnoscettici*, è quella dell'evanescenza del prodotto immateriale. Il continuo

¹⁵ D. Ragazzini, *La storiografia Digitale*, a cura di Dario Ragazzini, UTET, Torino, 2004.

¹⁶ <http://www.bdp.it/content/index.php?action=read&id=1200> [Accesso: dicembre 2010]. P. Ortoleva, *Presi nella Rete? Circolazione del sapere storico e tecnologie informatiche*, in *Storia e Computer, Alla ricerca del passato con l'informatica*, a cura di S. Soldani e L. Tommasini, Modadori, Milano, 1996, pp. 81-82.

¹⁷ M. Tingari, *Le riflessioni di Marisa Trigari su la storiografia digitale*, <http://www.bdp.it/content/index.php?action=read&id=1200> [Accesso: dicembre 2010].

¹⁸ www.storieinmovimento.org/documenti/lista-multimedia.rtf [Accesso: dicembre 2010].

evolversi dei supporti e dei linguaggi di produzione di questi elaborati può indubbiamente causare la perdita di queste produzioni multimediali, ed è per questo motivo che sempre maggiormente si ricorre a forme standard di produzione che garantiscono la preservabilità di questi materiali non fisici.

Un'ulteriore problematica connessa alle risorse digitali, siano queste prodotto nativo digitale o risultato di trasposizione di documenti archivistici, è quella della verifica dell'affidabilità scientifica con cui queste metafonti sono prodotte. La questione è tutt'altro che marginale, l'eccesso di abbondanza di produzioni storiche (ma il discorso vale per tutti i settori scientifici), richiede inevitabilmente l'introduzione di sistemi che garantiscano che le risorse *buone* non finiscano per perdersi nell'eterogeneo mondo *globale* della non-scienza. La definizione delle modalità con cui si definiscono i discrimini di valutazione è di fatto tanto necessaria quanto delicata. Una risposta qualitativa al continuo rilancio quantitativo del settore informatico deve essere frutto di un'attenta riflessione sulla qualità del prodotto storico piuttosto che sulla sua provenienza.

4.3 Ricostruzione del paesaggio e storia urbanistica con GIS

Negli ultimi anni si va dunque riconoscendo sempre maggiormente il «fatto che l'avvento delle nuove tecnologie informatiche e telematiche abbia trasformato il modo con cui studiare il passato», una metamorfosi metodologica che ha visto di recente apparire sulla scena un nuovo importante protagonista: il GIS (Geographical Information System)¹⁹. L'impiego degli applicativi GIS offre allo studioso la possibilità, incrociando i dati cartografici odierni con quelli del passato, di osservare attraverso prospettive del tutto nuove fenomeni non visibili con qualsivoglia tecnica alternativa; come, ad esempio, la distribuzione altimetrica di una specifica coltivazione o l'inclinazione del terreno su cui sono stati edificati gli opifici idraulici di un determinato territorio²⁰.

Il vero valore supplementare che a ogni buon conto si riesce a ottenere impiegando questi applicativi è però quello di poter gestire immense quantità di dati *spazialmente riferiti*. Questi programmi, utilizzando le enormi capacità di calcolo degli odierni micro processori dei personal computer, computano le immense quantità d'informazioni, risparmiando così al ricercatore parecchie ore – in molti casi anni – di elaborazione manuale dei dati. Una funzione, quella quantitativa computazionale dei dati, svolta da tempo degli studiosi di storia, che oggi però, grazie a questi nuovi strumenti, subisce un'accelerazione mai conosciuta sino a questo momento. Composizione e distribuzione, ovvero la struttura spaziale dei dati, consentono al ricercatore, da un lato, di interpretare meglio la realtà che questi analizza, mentre dall'altro, di relazionare questi suoi dati con quelli prodotti dalla digitalizzazione della realtà territoriale odierna. Frutto primo dell'uso di tali nuove tecniche analitiche, è quindi una cartografia numerica digitale generata non come prodotto finale di sintesi semplificativa del lavoro dello storico – la classica carta geografica del passato – quanto piuttosto un oggetto digitale dinamicamente derivato dalle query effettuate sulla banca dati geografica.

Difficilmente in passato le carte geografiche hanno contribuito a far crescere la conoscenza dei fatti storici, e questo, come ci ricorda Giancarlo Macchi Jánica, a causa «del condizionamento soggettivo nella formulazione di

¹⁹ S. Vitali, *Dal documento alla risorsa: qualche riflessione metodologica sulle fonti storiche nell'era digitale*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009, p. 13.

²⁰ K. Lelo, *Il GIS dell'Atlante storico di Roma: metodologie per l'informatizzazione e l'analisi congiunta delle fonti catastali ottocentesche*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009, pp. 51-61; K. Lelo, C. M. Travaglini, *Dalla Nuova Pianta del Nolli al catasto Pio-Gregoriano: l'immagine di Roma all'epoca del Grand Tour*, in *Città & Storia. La città allo specchio*, a cura di C. Conforti, L. Nuti, C. M. Travaglini, n.02, 2006, pp. 431-456.

osservazioni dirette da parte [dell'] osservatore»²¹. Conseguenza diretta di questo tipo d'approccio soggettivo alla cartografia è quindi una valutazione superficiale quando non erronea dell'oggetto stesso. La carta geografica impiegata dagli storici svolge dunque, prima dell'avvento dei GIS, mere funzionalità illustrative dei fenomeni studiati. Si è dovuto aspettare l'avvento della cartografia numerica affinché la carta dismettesse il ruolo di marginale appendice «*a-spaziale*» del discorso storico e si trasformasse in un più efficace e centrale strumento di crescita della conoscenza. La carta geografica corredo di elaborati storici si trasforma quindi grazie al *nuovo* strumento informatico in un oggetto *immateriale* prodotto finalmente di analisi spaziali. Non più una superficie definita (carta) che al più descrive un fenomeno distributivo, quanto piuttosto un elemento spazialmente strutturato (conoscenza) che definisce di conseguenza la superficie.

Non si tratta quindi e solo di un dato dinamico, quanto piuttosto di un'informazione aperta di libero scambio: una migrazione del lavoro storico – compresi i dati utilizzati per la sua realizzazione –, che, con le regole aperte del network, è offerto liberamente in rete.

Come osservato da Oscar Itzcovich, l'operazione selettiva sulle fonti, tecnica fondamentale per lo storico tradizionalista che sceglie «nel gran numero delle informazioni quelle poche che ritiene significative» per la propria ricerca, ha da sempre rappresentato un pericolo latente nel lavoro dello studioso di storia: «estrarre dai documenti una parte dell'informazione che vi è contenuta equivale a perderne il resto»²².

La nuova figura di storico *multi/esperto* dovrà, oltre a *sporcarsi le mani in archivio*, anche acquisire nuove professionalità.

Come si è visto in precedenza, la migrazione del dato archivistico – sia questo seriale o meno – in una banca dati, è un passaggio fondamentale che implica, da parte dello storico, una precisa scelta di metodo nella raccolta delle informazioni. L'immagazzinamento dei dati, pur per fonti omogenee come possono essere quelle fiscali e catastali, presenta sempre e comunque dei parametri di soggettività *emica* – cioè del suo personale punto di vista – che lo *storico digitalizzatore* deve tenere in conto²³. L'esempio che si è considerato è ancora una volta efficace per porre in evidenza queste dicotomie all'interno della stessa fonte. Il territorio comunitativo di Pisa alla data d'impianto del Catasto (6 aprile 1835) è formato da circa 15000 particelle catastali, il numero dei proprietari è complessivamente di 2670 unità. Per registrare tutti questi beni sono stati necessari settantanove fogli mappali (le scale di queste mappe variano

²¹ G. Macchi Jánica, *Ricerca storica e geografia quantitativa*, in AA.VV., *Trame nello spazio. Quaderni di geografia storica e quantitativa*, 1, 2003, p. 19; G. Macchi Jánica, *Spazio e Misura. Introduzione ai metodi geografico-quantitativi applicati allo studio dei fenomeni sociali*, Edizioni dell'Università di Siena, Siena, 2009, pp. 25-54.

²² O. Itzcovich, *L'uso del calcolatore in storiografia*, cit., p. 41.

²³ Sui concetti di emico ed etico si veda: L. Kenneth Pike, *Language in relation to a unified theory of the structure of human behavior*, Mouton, The Hague, 1967; ripreso da C. Ginzburg, *Conversare con Orion*, in *Quaderni storici*, 108, XXXVI, n. 3, 2001, pp. 905-913.

da 1:1250 a 1:20000) e quindici registri (Campioni e Tavole Indicative)²⁴. Questa mole di lavoro è stata realizzata in più anni e da un elevato numero di periti e tecnici che inevitabilmente raccolsero tali dati in forme e modi diversi gli uni dagli altri. In molti casi si è notato che, di là degli errori ortografici, i diversi redattori della fonte spesso omisero di indicare il ceto sociale – questa informazione era specificata solo per nobili e religiosi –, dei titolari dei beni. La registrazione alternata del ceto sociale, dato per noi molto interessante, è evidentemente una nota di poco conto in una società, quella pisana del secondo decennio del XIX secolo, ancora fortemente ancorata ai caratteri sociali di Ancien Regime. Le famiglie nobiliari erano poche, ben note e conosciute dai contemporanei. Ecco che la registrazione del titolo nobiliare (e la sua mancanza) è un elemento superfluo, qualcosa che tutti conoscevano e che quindi poteva essere omesso senza che nessuno se ne accorgesse. Questo elemento informativo, emicemente secondario per autori e revisori del Catasto Toscano, può essere invece per noi molto utile per poter calcolare la distribuzione spaziale e la concentrazione sociale della proprietà²⁵.

Stesso discorso vale per un altro dato parzialmente manipolato dai redattori della fonte: la misura delle superfici delle particelle catastali. In molte occasioni si è notato come l'estensione di più particelle di un singolo proprietario fosse sommata e computata come un unico *valore di stima*. Una procedura che, di fatto, ha reso non interrogabile questa informazione. L'unica scelta percorribile per calcolare singolarmente le superfici delle particelle e porle così in relazione le une con le altre è stata quella di creare all'interno della tabella di attributi della banca dati due specifici campi in cui inserire ogni singolo valore, un'operazione resa estremamente semplice dall'applicativo GIS che automaticamente è in grado di misurare perimetro e area di ogni poligono.

La necessità di standardizzare le informazioni contenute nei documenti è quindi presupposto primo per l'immissione dei dati nel database. Tale informazione, come si è accennato, può, per fonti seriali, non essere necessariamente normalizzata, ma piuttosto va standardizzata con l'immissione di specifici campi *nuovi* in cui inserire dati aggiuntivi non presenti nel documento originale. Il lavoro effettuato consiste quindi nella creazione di un GIS storico (HGIS)²⁶ in cui si sono inserite anche dati ricavate da dati archivistici provenienti dalla cartografia storica, da registri catastali e dati standardizzati appositamente creati per poter interrogare i primi²⁷.

L'omogeneizzazione di dati trascritti dalle fonti e di dati costruiti ex-novo, è stata realizzata in un unico sistema metrico decimale; scelta tanto

²⁴ I registri dei Campioni sono un indice alfabetico dei proprietari, mentre le Tavole Indicative sono un indice numerico delle particelle catastali.

²⁵ Il Catasto Toscano è denominato anche Ferdinando Leopoldino, Nuovo Catasto o semplicemente Leopoldino.

²⁶ D. Rumsey, M. Williams, *Historical Maps in Gis, Past Time, Past Place: GIS for History*, Esri Press, California, 2002, pp. 1-18.

²⁷ S. Campana, *Catasto leopoldino e GIS technology: metodologie, limiti e potenzialità*, cit., pp. 71-78.

necessaria quando, come nel nostro caso, si ha a che fare con unità di misura totalmente differenti le une dalle altre e quindi non relazionabili tra loro. Le particelle catastali della comunità di Pisa sono state misurate in braccia quadre fiorentine, mentre gli appezzamenti di terreno di Bellcaire in vessanas.

Le nostre metafonti sono dunque una «alterata riproduzione digitale» della fonte originale, costruita per studiare il territorio da nuove prospettive e con un'ottica volta alla comunicazione della storia in versione Web 2.0²⁸.

Va comunque ricordato come l'impiego dei GIS sia un'onerosa forma tecnica di schedatura delle informazioni contenute nelle fonti. Accanto alle problematiche legate ai modi di raccolta dei dati, già dei database, un elemento particolarmente subdolo e insidioso per il ricercatore che ricorre a queste tecniche è l'eccessiva semplicità computazionale dei dati nel sistema informatico. In varie occasioni si finisce, infatti, per essere irretiti dalle potenzialità strumentali dell'applicativo e si termina – ahimè – per lasciarsi trasportare dalla semplicità di archiviazione e reperimento dei dati del medium, perdendo così di vista finalità e scopi della ricerca a favore di quelle di raccolta e digitalizzazione. È quindi fondamentale, a mio avviso, un solido progetto iniziale in cui fissare obiettivi, scopi e limiti della ricerca. Per questo motivo l'impiego strumentale del GIS deve diventare bagaglio formativo dello storico digitale, che solo così potrà valutare costi e benefici di una ricerca che impieghi questi strumenti, e più di tutto il reale accrescimento della conoscenza.

Le banche dati geografiche, questo sono in estrema sintesi i GIS sotto il profilo informatico, vanno pensate come un complesso sistema formato da più parti interconnesse tra loro. Come evidenziato da Paolo Mogorovich, i GIS sono in realtà un sistema costituito essenzialmente da cinque elementi: la componente umana, quella dei software, quella degli hardware, quella dei dati spaziali di riferimento ed infine quella progettuale. Per distinguere il GIS utilizzato come strumento da quello considerato come sistema, l'acronimo inglese è stato tradotto in italiano in SIT (Sistema Informativo Territoriale); un'accezione più ampia in cui l'elemento sistemico meglio si distingue da quello strumentale²⁹.

La componente umana di questi SIT è quindi il personale addetto alla produzione della cartografia numerica, quella hardware è quella tecnica dei calcolatori, mentre l'elemento software è l'applicativo ove si distinguono due sottoinsiemi: quello del software proprietario e quello, alternativo, dei programmi open source. Un ingrediente di questo sistema molto importante che diventa essenziale per la costruzione di nuove informazioni è quello dei dati

²⁸ M. Panzeri, *Storiografia digitale e metafonti per la storia del territorio tra specificità disciplinari, standard web e dinamiche della rete*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri - A. Farruggia, Celid, Torino, 2009, p. 25.

²⁹ P. Mogorovich, P. Mussio, *Automazione del Sistema Informativo territoriale. Elaborazione Automatica dei Dati Geografici*, Masson, 1988, vol.2, pp. 503-508; P. Mogorovich, *La provocazione dei Sistemi Informativi Territoriali*, in *Tra il Dire e il Fare - Notiziario dell'Archivio O. Piacentini* nn. 11/12 anno10, Reggio Emilia, 2008.

spaziali di base su cui costruire la cartografia tematica. L'ultimo elemento, che forma parte di questo sistema, è quello che potremmo definire il piano di lavoro, che deve essere alla base della costruzione progettuale della cartografia. La fase elaborativa di progettazione è quindi il primo passo indispensabile con cui deve fare i conti chi si occupa della realizzazione di dati spaziali. Nel progetto, propedeutico alla creazione di cartografia numerica, sono definiti scopi e finalità della ricerca, come i modi di output cartaceo o pubblicazione statica/dinamica del nostro lavoro sul Web. Una volta chiariti questi aspetti, saranno scelti di conseguenza apparecchiature, software, personale tecnico specializzato e sistemi di coordinate. Uno degli aspetti maggiormente lacunosi del sistema GIS è indubbiamente rappresentato dalla inaccessibilità dei dati spaziali di base, che gruppi di lavoro, o più spesso singoli studiosi, utilizzano come base di riferimento per la costruzione della propria cartografia tematica. Come rilevato da Mogorovich, il «pensare antico, burocratico, fatto di compartimenti» per il quale l'informazione è di «'competenza' di qualcuno» rappresenta un limite enorme alla produzione di nuove informazioni e conoscenza, indubbiamente l'anello debole della struttura.

I GIS, intesi come sistema, sono dunque un «approccio metodologico basato sulle ITC [Information Technology Communication]» che, come ci ricorda Matteo Panzeri, sta «profondamente modificando i confini e gli ambiti disciplinari [storici]»³⁰. Crocevia importante nella diffusione di questa nuova *conoscenza dinamica* è quello dei WebGIS, programmi che consentono la messa in rete di contenuti in cui si richiede all'utente di internet un ruolo *attivo*.

La differenza che intercorre tra una carta tradizionale analogica a-spaziale e una carta numerica digitale spazialmente riferita ricorda, per certi aspetti, quella tra la fotografia e il filmato. Si pensi, ad esempio, a una foto che abbia come soggetto un atleta immortalato nell'atto di tagliare il traguardo di una gara, e una ripresa televisiva dell'intera corsa. È evidente come la prima informazione – immobile – fornisca una quantità di notizie notevolmente inferiori rispetto alla seconda. Grazie al filmato e quindi al movimento riusciamo, infatti, a capire velocità dell'atleta, lunghezza del percorso, dinamica della gara, ordine di arrivo, condizioni meteorologiche in cui si è svolta la competizione ecc.; nozioni che al contrario la staticità del supporto stampato non permette di conoscere. Al fine di conservare questo elemento di dinamicità dell'informazione e nello stesso tempo di poter pubblicare i dati mantenendo le originali caratteristiche di spazialità create con l'applicativo GIS, sono stati sviluppati specifici applicativi denominati WebGIS i quali svolgono, ampliandole, funzioni simili a quelle di un filmato.

³⁰ M. Panzeri, *Storiografia digitale e metafonti per la storia del territorio*, cit., p. 21.



Figura 1 – Aree oggetto di studio (fonte dati: Esri)

4.3.1 Pisa

La città di Pisa è geograficamente situata nella fascia centro settentrionale della penisola italiana, a circa quindici chilometri di distanza dalla costa del Mar Tirreno. L'attuale Comune di Pisa fa parte del territorio amministrativo della Provincia di Pisa e della Regione Toscana. Intorno al nucleo cittadino troviamo un'area sub-urbana che confina a nord con i Comuni di Vecchiano, San Giuliano Terme e Calci, a est con quello di Cascina, a sud con quello di Livorno e a ovest con il Mar Tirreno. La popolazione che vive fuori dalla cinta muraria del secolo XVIII si concentra prevalentemente nelle zone immediatamente a ridosso del centro storico: a est della città lungo la direttrice che conduce in direzione di Pontedera prima e di Firenze poi, e a ovest lungo la costa marittima verso Livorno. In questa zona litoranea troviamo due centri minori nati intorno ai primi anni Venti del '900: Marina di Pisa e Tirrenia. Questi centri, come vedremo a breve, sorgono su territori che due secoli fa erano totalmente disabitati, in un'area posta alla foce del fiume Arno in continua metamorfosi a causa di depositi ed erosioni, specie nella zona in cui il fiume sfocia in mare³¹. Alle spalle di questi due centri vi è una fascia di territorio, quella compresa tra la città e queste frazioni del comune, che ancor oggi è per gran parte dell'anno prevalentemente sommerso.

Pisa e la sua Comunità erano dunque, all'epoca dell'impianto del catasto *Leopoldino*, un territorio molto diverso da quello odierno. Molti spazi extraurbani, ma in alcune sue porzioni anche quelli interni alla cerchia muraria, erano vere e proprie aree paludose³². La popolazione era modesta e concentrata nella sola area urbana. Sui territori in cui oggi sorgono i centri abitati di Marina e Tirrenia si contavano una manciata di edifici. Il territorio, suddiviso tra nobili, ecclesiastici, piccoli proprietari e lo Stato aveva come principali titolari di beni la Mensa Arcivescovile di Pisa e l'Amministrazione delle Regie Possessioni. A nord del fiume Arno erano raggruppate le proprietà delle Regie Possessioni, mentre a sud, tra l'Arno e il fiume scolmatore, erano concentrati i beni ecclesiastici della Mensa Arcivescovile. Esisteva inoltre tutta una piccola proprietà distribuita in prevalenza a est, sud-est rispetto al centro urbano, prevalentemente raccolta lungo la via Regia Fiorentina.

L'industria che utilizzava l'energia idraulica, un vero e proprio polo adibito alla molitura di olive, castagne e cereali, si trovava nel territorio di Calci, centro abitato montagnoso situato a una decina di chilometri dalla città in direzione nord-est e che alla data d'impianto del catasto formava parte della

³¹ Con la referenziazione delle mappe catastali si è potuto notare come la zona costiera a nord del fiume Arno sia stata erosa, tra gli anni venti del XIX secolo e oggi. Una riduzione della costa di circa milleduecento metri.

³² L. Nuti, *Carte geografiche, corografiche, guide come strumenti del viaggio tra Seicento e Settecento in Grand Tour. Viaggi narrati e dipinti*, Electa, Napoli, 2001, pp. 152-166.

comunità di Pisa³³. Le attività commerciali, prevalentemente raggruppate in città, erano invece posizionate nella zona settentrionale rispetto al fiume Arno, – denominata anche di Tramontana – nei quartieri di Santa Maria e di San Francesco. Analogo il discorso per gli edifici, che nell'area interna alle mura erano addensati nella zona nord, mentre nelle aree extraurbane della comunità si trovavano a ridosso della via Fiorentina in direzione sud-est.

³³ Calci divenne comune autonomo nel 1867, mentre Montemagno, che alla data d'impianto del catasto faceva parte della comunità di Vicopisano, fu annesso a Calci nel 1884.

4.3.2 Bellcarie d'Empordà

Bellcaire d'Empordà è un piccolo comune della Catalogna settentrionale (Spagna). Questo municipio, un centro agricolo di ridotte dimensioni, occupa una superficie di circa tredici chilometri quadrati ed ha una popolazione di 661 abitanti (2006). Il centro gravità intorno al castello, un edificio di forma quadrangolare del quale ancor'oggi si conservano integre quattro delle cinque torri perimetrali di forma circolare³⁴. L'altezza massima è di 35 metri sul livello del mare e dista dalla costa circa 7,5 chilometri. Immerso in un territorio agreste, sin dall'antichità è stato crocevia di persone e culture e proprio per questo motivo «ha estat un territori atacat i envaït moltes vegades per mar i per terra, objecte de pillatges i destruccions de tota mena»³⁵.

Il paesaggio, solo in parte modificato nel tempo, è stato profondamente segnato, sino almeno alla metà del XVIII secolo, dalla presenza di un lago; bonificato, come vedremo, tra il 1722 e il 1742³⁶. Il prosciugamento del «Estany», produce due effetti contrapposti: la messa a coltura di aree sino a quel momento non impiegate per scopi agricoli – con i conseguenti flussi migratori che ciò comporta –, e la scomparsa di un'economia, e con essa di un intero villaggio – Aregall –, che viveva al margine del lago evidentemente di torbe, paglie, cannicci e pastorizia. Sostanzialmente inalterata la fitta rete di particelle coltivate intorno al piccolo centro abitato, un reticolo di appezzamenti di terreno che è integro in molti casi sin dal 1331. Presenti anche case sparse, concentrate in zone esterne al perimetro anticamente occupato dal lago, prevalentemente masi, la cui presenza è in molti casi attestata nella cartografia storica sin dal 1740.

Peculiare la presenza di masos raggruppati nel centro urbano, indice del fatto che le aree che circondavano il borgo erano di per se poco adatte alla realizzazione di edifici rurali, ed anche che gli abitanti di questi masi dovessero spostarsi giornalmente per andare a coltivare campi comunque poco distanti.

³⁴ Sul castello di Bellcaire si veda: J. Badia i Homs, *L'arquitectura medieval a l'Empordà*, 2a ed., Diputació Provincial de Girona, Girona, 1985, vol. I, pp. 101-103, i vol. II-B, p. 499; P. Català i Roca, "Castell-palau de Bellcaire", a *Els castells catalans*, 7 vols., Rafael Dalmau, Barcelona, 1967-1979, vol. 2, pp. 609-616.

³⁵ J. Badia i Homs, *Bellcaire, essència de l'art medieval de l'Empordà. El Castell*, Revista de Bellcaire d'Empordà, 44, Agost 2010.

³⁶ In realtà dopo la prima bonifica e appoderamento del territorio essiccato, le fonti indicano un peggioramento delle condizioni – primi decenni del XIX secolo – dovuto a un sostanziale abbandono delle coltivazioni.

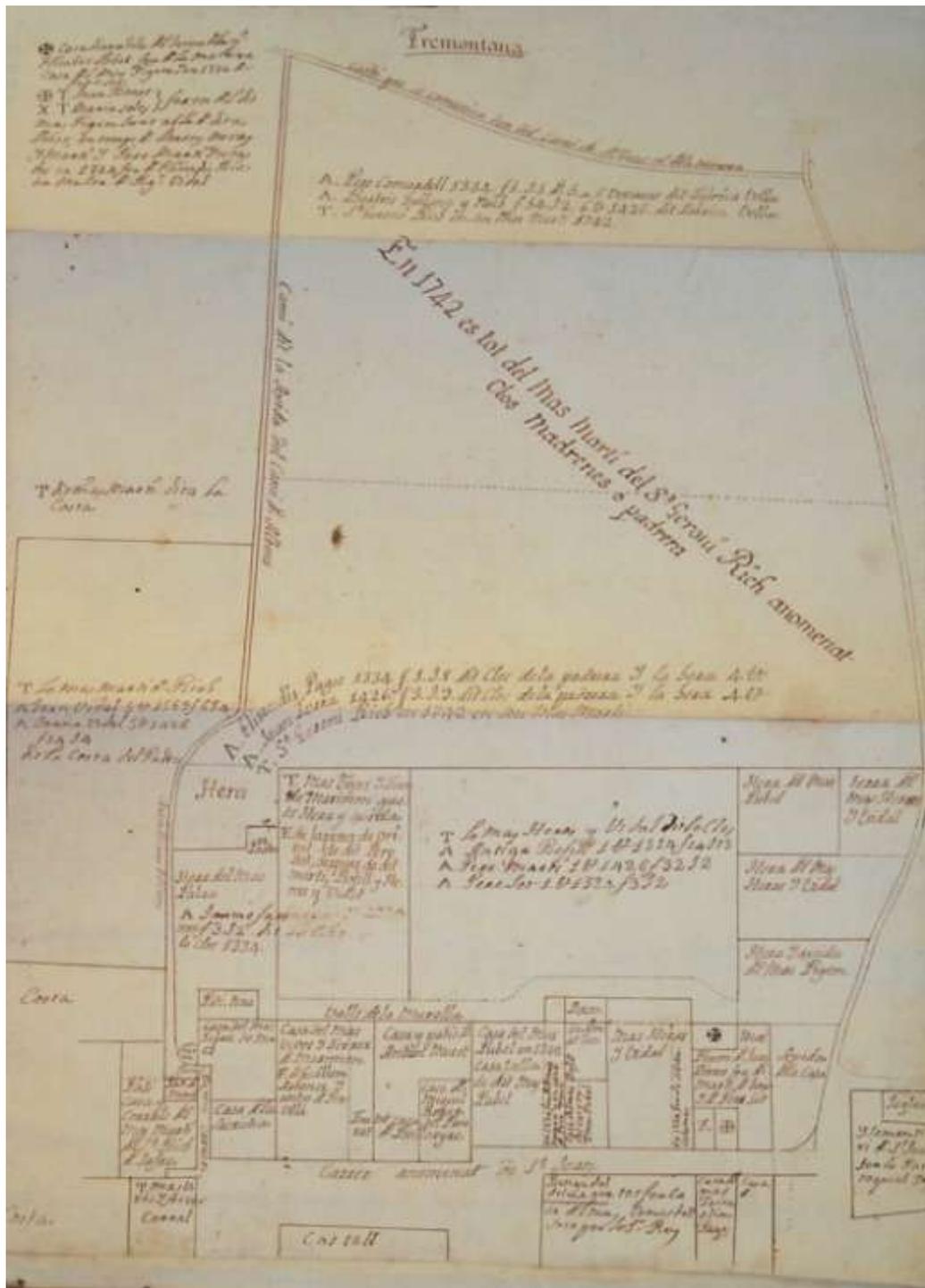


Figura 2 – Mappa di Bellcaire del 1740 con Masi raggruppati intorno al castello (fonte immagine: AHG, Notaria de Verges, protocol, 270)

4.4 Data Base, Data Base Cartografici e digitalizzazione delle fonti

Nella prima fase di questa ricerca, quando ancora lo studio era rivolto alla sola ricostruzione digitale dell'area urbana interna alle mura – sezione “C” della comunità di Pisa –, la scelta più idonea per gestire un'ampia serie di dati, sostanzialmente omogenea, ci era sembrata quella di creare una specifica banca dati. Un *data base* in cui le informazioni delle fonti catastali non normalizzate e quelle immesse durante la digitalizzazione allo scopo di standardizzare l'informazione, potessero essere simultaneamente interrogate con semplici query. Il catasto in questione, come si è fatto cenno in precedenza, fornisce informazioni riguardo uso del suolo, estensione e proprietà delle particelle. Di particolare interesse anche la toponomastica presente sui fogli mappali, informazione fondamentale per una ricostruzione diacronica del territorio per le epoche in cui vi è assenza di documentazione cartografica.

L'utilizzo per questo studio di precedenti indagini dell'IRTA Leonardo e della professoressa Giuliana Biagioli dell'Università di Pisa sulle sezioni extraurbane di questa comunità³⁷, elaborate con semplici fogli di calcolo, ci ha indotto, come vedremo in seguito, a esportare in ultimo il nostro database come file di Excel e gestire questi dati in modi analoghi³⁸.

Questa nostra banca dati, realizzata con il software FileMaker Pro Advanced 9.0, è strumento fondamentale, oltre che per l'interrogazione dei dati, anche perché una volta salvato il file in formato dbf4, si sono potuti agganciare i nostri dati con quelli delle tabelle di attributi realizzate in ambiente ArcGIS³⁹.

FileMaker, programma piuttosto versatile, è un database relazionale creato per l'archiviazione e la gestione di dati, funzionante sia su sistemi operativi Macintosh – per il quale è stato progettato – che Microsoft.

Un applicativo che ci ha consentito di compiere analisi incrociate di dati provenienti da più liste d'informazioni (tabelle o file) diverse tra loro, e, quindi, d'individuare elementi in comune tra queste distinte liste.

Il programma può essere usato in cinque diverse modalità, che sono: *usa*, *formato scheda*, *trova*, *stampa* e *anteprima*.

La modalità *usa* è impiegata per inserire, modificare, eliminare e visualizzare i file, ed è indubbiamente quella di norma utilizzata. La modalità *formato scheda* serve invece per creare i campi in cui inserire i dati e realizzare

³⁷ L'Istituto di Ricerca sul Territorio e l'Ambiente – “Leonardo” (IRTA) è attivo dal 2002 presso il Dipartimento di Storia dell'Università di Pisa. Il suo scopo principale è lo studio e la diffusione della conoscenza del territorio e dell'ambiente, in particolare dell'area della Toscana occidentale.

³⁸ Come vedremo in seguito i dati presentavano alcuni “buchi” e pertanto è stato necessario rielaborare manualmente tutta la serie di dati dei registri dei Campioni.

³⁹ G. Biagioli, *Il paesaggio disegnato. Dai cabrei al GIS per il territorio del contado pisano*, Locus, Pisa, 2006, pp. 120-122.

il layout grafico delle varie maschere d'inserimento dati, ossia l'interfaccia delle modalità *usa*, *trova*, *stampa* e *presentazione dati*. La modalità *trova* serve invece per omettere o selezionare alcuni record del nostro database. Infine, vi sono le modalità *anteprima* e *stampa*, le cui funzioni sono evidentemente palesi.

La visualizzazione dei dati immessi nella banca dati può essere fruita in tre diverse modalità: *modulo*, *scheda* o *tabella*. Il software all'avvio si dispone automaticamente sull'interfaccia modulo, per accedere agli altri sistemi d'uso l'utente deve effettuare una selezione manuale sul menu a tendina posto in basso a sinistra. Queste interfacce di utilizzo sono impiegate per svolgere tutte quelle che sono le azioni comuni che si possono effettuare con una banca dati, e che vanno dall'uso su di un calcolatore alla stampa di dati in forma tabellare, passando per la pubblicazione in formato di scheda sul web di quegli stessi dati.

All'interno del nostro software, abbiamo dunque costruito una banca dati intorno alla nostra fonte, provvedendo, tramite la creazione di vari campi, a spezzettare i dati per insiemi, sottoinsiemi e campi calcolati, ottenendo il risultato di poter interrogare questi documenti nel loro complesso o solo per le parti che di volta in volta ci interessavano. Queste maschere d'inserimento dati sono complessivamente venti. Nella realizzazione del layout del file abbiamo inoltre inserito due pulsanti: *Trova* e *Tutti i record*. L'impiego di questi due tasti, le cui funzioni sono già presenti nel menu a tendina del programma sotto la voce, *visualizza*, rendono molto più veloci le operazioni di selezione e de-selezione dei dati. Alcuni di questi campi sono maschere a inserimento testo libero: *Numero dell'articolo di stima*, *Numero del foglio*, *Numero dell'articolo di stima*, *Numero delle carte nel campione*, *Nome del proprietario*, *Destinazione d'uso*, *Localizzazione* e *Livello a*. Altri, quali *id*, *Numero della particella*, *Destinazione uso_abb*, *Numero particella originale*, *Totale in lire* e *Totale in fiorini*, sono campi a inserimento dati automatico – il primo –, obbligatorio, – il secondo, terzo e quarto –, somma, – il quinto e sesto –.

La banca dati è suddivisa in due sezioni: nella prima sono stati inseriti i dati raccolti nella *Tavola Indicativa* e nei *Fogli Mappali*, mentre nella seconda sezione sono stati aggiunti, escluse naturalmente le informazioni già raccolte nei primi registri quali ad esempio i nomi e cognomi dei titolari delle particelle, quelli presenti nei *Campioni dei Proprietari*. Ai dati raccolti direttamente nelle fonti e inseriti in maschere alfanumeriche, sono stati anche aggiunti dieci ulteriori campi che potremmo definire d'informazione calcolata e derivata. Si tratta di una standardizzazione dei dati necessaria per interrogare il database in modo che fossero comprese nelle query tutte le informazioni realmente cercate e che altrimenti avrebbero rischiato di rimanere escluse. Primo di questi campi, *Id*, questo campo è in realtà un contatore numerico progressivo, inserendo un nuovo record nel database, il programma crea una nuova scheda e inserisce automaticamente nel campo un numero progressivo crescente, numero che naturalmente essendo univoco non può essere modificato dall'utente. Grazie a questo campo le operazioni d'inserimento dati sono velocizzate e si eliminano

problemi quali l'erroneo inserimento di schede, fattore molto importante durante la successiva fase di collegamento della banca dati al GIS. Il secondo e il terzo campo, questa volta obbligatori, sono *Numero della particella* e *Destinazione d'uso_abb*; in questi due casi si richiede all'utente l'inserimento forzato di soli caratteri numerici per il primo, alfanumerici per il secondo.

Nella seconda sezione, quella creata utilizzando i dati dei *Campioni*, si trovano due campi numerici calcolati: *Totali in Lire* e *Totali in Fiorini*. In questi due campi troviamo un risultato numerico che è in realtà la somma delle rendite in lire e fiorini degli appezzamenti di terreno di ogni singolo proprietario. Per il titolare di una sola particella catastale nella sezione "C", questi due campi saranno vuoti, al contrario, per il proprietario di più particelle in questi campi si troverà la somma dei beni accatastati nella sezione "C".

La proprietà quindi più che il proprietario è il centro intorno al quale gravitano le informazioni del database, un *éscamotage* indispensabile per il successivo collegamento dell'informazione alla geografia.

Gran parte di queste informazioni *aggiunte* al nostro Database non sono ovviamente incluse nelle serie dei dati extraurbani, pertanto, dopo aver esportato il file di FileMaker in Excel, si è resa necessaria l'eliminazione di alcuni campi in modo da standardizzare le diverse raccolte di file.

Prima di procedere alla vettorializzazione delle particelle che formano la Comunità di Pisa, è stato necessario georeferenziare le mappe catastali. Anche in questo caso le operazioni sono iniziate dall'area urbana. I fogli mappali che formano la sezione sono complessivamente sette, cinque sono mappe coeve all'impianto, mentre le restanti due sono rifacimenti di epoche successive. Come base cartografica di riferimento per l'attribuzione delle coordinate geografiche alla cartografia storica è stata impiegata la Carta Tecnica Regionale Toscana in scala 1:10000 *Gauss-Boaga 1940 (fuso OVEST)*⁴⁰.

Una volta caricata in ArcGIS la CTR e i sette fogli mappali – tutti file in formato raster –, si sono individuati e ancorati tra loro una serie di punti noti presenti nei diversi strati informativi. Terminata quest'operazione, si sono fatte traslare le mappe storiche sulla cartografia attuale. Verificato che l'errore metrico quadro era molto basso, si è proceduto con il comando *rettifica* ad assegnare le coordinate alle mappe storiche. Portate a termine queste delicate operazioni per tutti e sette i fogli abbiamo iniziato le operazioni di vettorializzazione poligonale di tutte le particelle catastali.

⁴⁰ Da qui impiegheremo l'acronimo C.T.R.

The screenshot displays a FileMaker Pro Advanced window titled '[pisa_sez_c]'. The interface is divided into two main sections, each with a dark red header.

Tavola indicativa della Sezione C della comunità di Pisa

Fields in this section include:

- id: 3172
- Numero del foglio: 7
- Numero della particella: 2968002
- Numero della particella originale: 2968 bis
- Numero dell'artilo di stima: 332
- Numero delle carte nel campione: 2417
- Numero di prop per particella: 2
- Nome del proprietario: Matraini Goffredo ed altri come alla particella 1513
- Destinazione d'uso: casa
- Destinazione d'uso_abb: casa
- Superficie della proprietà: 71
- Localizzazione: via del monte

Buttons: Trova, Tutti i record

Campione della Sezione C della comunità di Pisa

Fields in this section include:

- Rendita da imporsi in LIRE: 115.64
- Rendita da imporsi in FIORINI: 69.38
- Totali in LIRE
- Totali in FIORINI
- livello a
- Numero di particelle sez. C: 7
- Multiproprietà di particelle sez. C
- Numero di particelle INTERA comunità: 8

The left sidebar shows the record list with 1 record found out of a total of 3178. The status bar at the bottom indicates 'Per aprire la Guida, premere F1' and 'NUM'.

Figura 3 – Banca dati creata con l'applicativo FileMaker in cui sono stati archiviati i dati di Tavole Indicative e Campioni della sezione C di Pisa

Nello stesso periodo in cui realizzavamo queste operazioni di georeferenziazione dei fogli mappali della sezione “C” di Pisa, era in corso d’opera il progetto regionale toscano – CASTORE –, di cui abbiamo parlato nel

capitolo terzo⁴¹. Questi raster storici regionali, pur rappresentando la documentazione di riferimento prodotta dall'ente, in molti casi presentano vistose lacune; il più macroscopico tra quelli riscontrati è uno sviluppo della Comunità di Bagni di San Giuliano finito fuori provincia. Pertanto, per la vettorializzazione delle particelle della sezione "C", si è preferito utilizzare le mappe che avevamo georeferenziato per nostro conto.

Uno degli scopi di questo studio è stato la ricostruzione digitale dei dati *fotografati* dal catasto all'impianto. Purtroppo però, non conservandosi in diversi casi la cartografia originale, è stato necessario ricostruire la forma poligonale delle particelle dei fogli mappali mancanti ricorrendo ai *cartoncini*⁴². Operazione fruttuosa quanto dispendiosa in termini di tempo e oltremodo complicata per l'ordine con cui si conservano questi documenti sciolti.

Completate le operazioni di disegno delle particelle della sezione urbana si è iniziata la vettorializzazione del resto della comunità. La cartografia storica raster adoperata in questo caso è quella di CASTORE e le modalità di elaborazione sono le stesse descritte precedentemente.

Con il primo impianto, la comunità di Pisa fu suddivisa in diciassette sezioni, dalla lettera A alla R⁴³. Negli attuali registri, sia Tavole Indicative, sia Campioni, le sezioni E, F, e G non sono presenti. Nelle fonti archivistiche si passa direttamente dalla sezione D alla H, un buco nei dati attribuibile a precise scelte politiche certamente sorte durante la realizzazione del catasto e connesse a una redistribuzione amministrativa.

Il territorio delle tre sezioni, scorporato da quello di Pisa, fu ridistribuito nelle comunità di Bagni di San Giuliano, Vicopisano e Calcinaia. Le Tavole Indicative sono state, infatti, cucite all'interno dei registri delle "nuove" comunità, indicando sul frontespizio di ognuna, accanto al nome della sezione, il numero romano II. Questo "spostamento" delle sezioni, di cui sino a oggi non ci si era resi conto, è utile a capire le tecniche di lavoro, peraltro indicate nelle istruzioni, utilizzate dai periti catastali. In una prima fase questi tecnici si recavano sul campo per le misurazioni e disegni, quindi, dopo la verifica della documentazione si dedicavano alla realizzazione delle Tavole Indicative e in seguito dei Campioni.

⁴¹ La Regione Toscana nell'ambito di questo progetto CASTORE (CAstasti STORici Regione Toscana), ha riprodotto in formato digitale e successivamente georeferenziato oltre 12.000 mappe riguardanti i catasti preunitari del proprio territorio: Toscano, Borbonico ed Estense. <http://web.rete.toscana.it/castoreapp/>. [Accesso: dicembre 2010]

⁴² Tutte le variazioni successive all'impianto apportate alle particelle catastali erano annotate su fogli separati, denominati appunto *cartoncini*, raccolti per comunità e suddivisi per sezioni.

⁴³ Vedi figure 4 e 5.

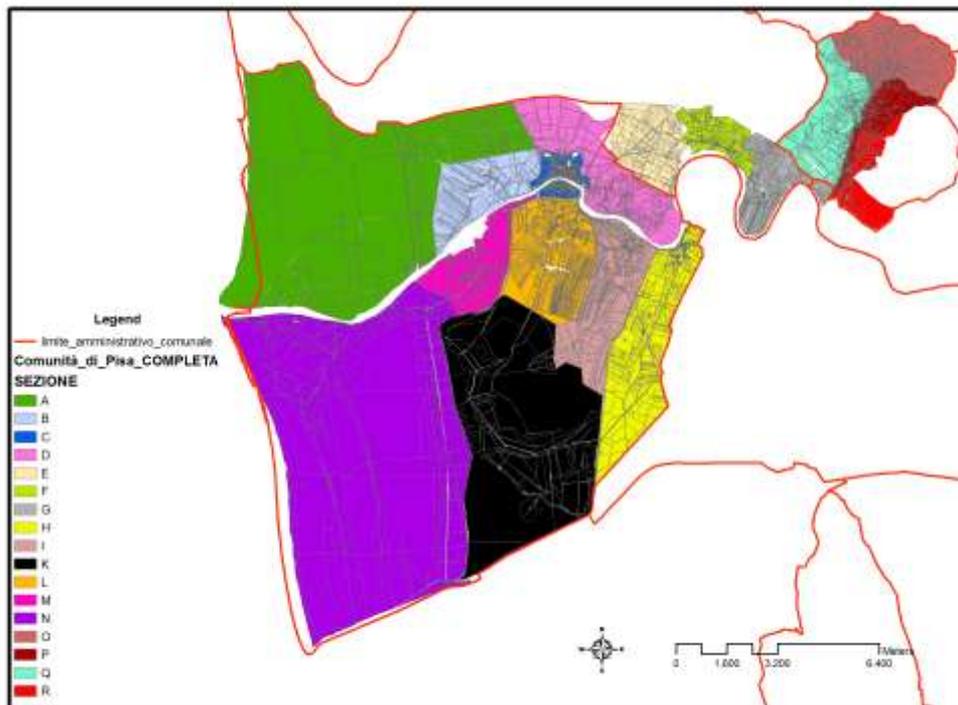


Figura 4 – Comunità di Pisa alla data d’impianto del Catasto

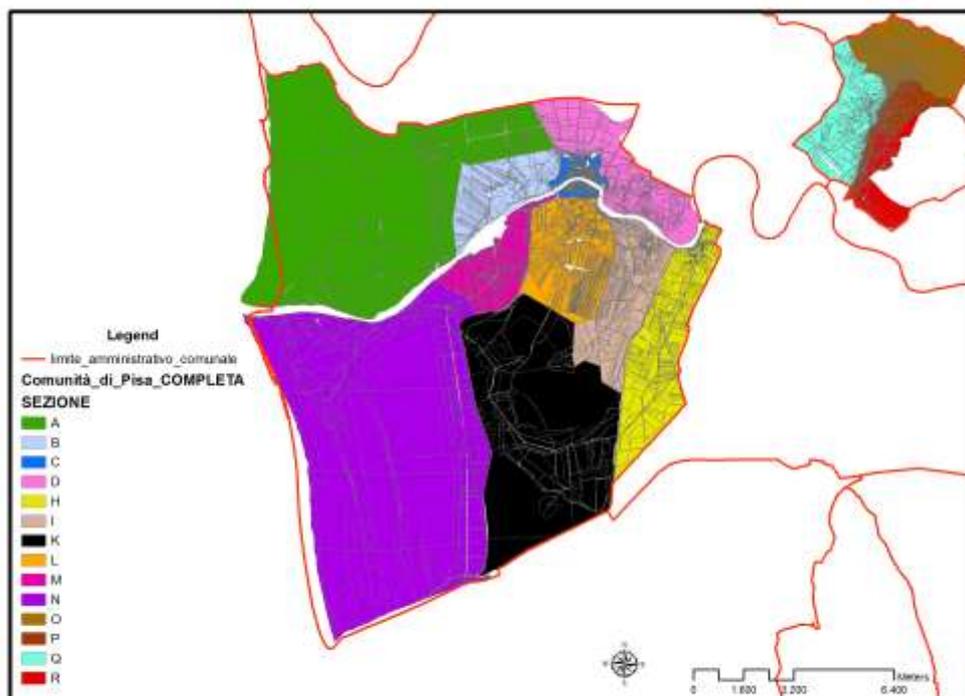


Figura 5 – Comunità di Pisa in cui mancano le sezioni accorpate a Bagni di San Giuliano e Calcinaia

Singolare la sorte della sezione “G” di Pisa, territorio che fu frazionato tra la comunità di Bagni di San Giuliano, dalla particella numero 1 alla 657, e quella di Calcinaia, dalla 658 alla 699⁴⁴.

Una volta ritrovati e raccolti i dati delle tre sezioni smarrite, per ognuna di queste, così come per il resto della comunità, si è creato in ArcGIS uno specifico file⁴⁵. L’alternativa creazione di un unico layer in cui inserire tutti i dati vettorializzati avrebbe comportato il fatto che la numerazione delle particelle delle varie sezioni si sarebbe ripetuta per ciascuna di queste, complicando così il collegamento dello shapefile con i diversi file di Excel e generando il rischio che i dati di una finissero per essere agganciati a quelli di un’altra. Nei nostri geodatabase questo collegamento, effettuato utilizzando il tool join, unisce, infatti, il numero delle particelle dello shapefile con il numero di quelle dei fogli di calcolo⁴⁶. Nel collegare questi diversi file, si è notato che il numero delle particelle vettorializzate era in realtà superiore a quelle presenti nei fogli di calcolo, segno evidente che durante le fasi di trascrizione delle fonti alcune informazioni erano andate perse. Il recupero di questi dati mancanti è stato compiuto nei Campioni, poiché le Tavole Indicative della comunità di Pisa sono in gran parte mancanti quando non cucite, come si è visto in precedenza, in altre comunità.

Completata la verifica dei dati e collegati gli shapefile con i file di Excel, si è quindi creato un singolo livello con i dati di tutte e diciassette le sezioni. In questo strato informativo, sono dunque presenti una serie di informazioni non normalizzate: numero della particella, nome e cognome del proprietario, destinazione culturale, superficie e rendita, e da alcuni campi standardizzati indispensabili per interrogare la banca dati: num_part_num, sezione, ditta, classe sociale, uso_abb_suolo e attività lavorativa. Utilizzando lo strumento selezione degli attributi di ArcGIS, abbiamo tentato di capire in cosa le ricerche precedenti trovassero conferma e che cosa, invece, questo nuovo approccio permettesse di porre in evidenza. Un’analisi come vedremo sincronica, ma anche diacronica tra le informazioni della cartografia numerica del presente e quella del passato.

La costruzione delle metafonti catalane è avvenuta sostanzialmente in forme analoghe a quelle viste in precedenza per il Pisano. Punto fermo anche in questo caso è la scelta di non normalizzare i dati e di inserire piuttosto dei campi per la standardizzazione dell’informazione archivistica. Nella realizzazione del geodatabase del 1722 e del 1740 abbiamo inserito direttamente nella tabella di attributi di ArcGIS i dati presenti sulla cartografia

⁴⁴ Che le modalità di esecuzione delle operazioni di accatastamento abbiano effettivamente seguito questo andamento mappe+tavole indicative+campioni trova conferma nel fatto che la porzione della tavola indicativa della sezione G di Pisa confluita in quella di Calcinaia non sia stata numerata ex-novo, ma che abbia piuttosto mantenuto la numerazione originaria.

⁴⁵ In queste sezioni le particelle sono numerate in modo progressivo dall’uno al numero *n*.

⁴⁶ Il collegamento con tabelle esterne può essere fatto da ArcGIS solo in presenza di campi identici nei due diversi file.

storica, mentre nel caso del *Catastro Rústico* è stato realizzato un foglio di calcolo con Excel collegato solo in un secondo momento allo shapefile⁴⁷.



Figura 6 – Nell’esempio che segue si mostra come a partire da quella che è la situazione attuale, figura “A”, si siano potute georeferenziare una delle mappe di Roig, figura “B”, e la foto del *Catastro Rústico* figura “D”. Le immagini “C” e “E” sono il risultato delle vettorializzazione dei dati contenuti nei raster “B” e “D”. [A+B=C] e [A+D=E]

⁴⁷ Gli attributi alfanumerici inseriti nella tabella di attributi contengono tutte le informazioni riportate dal perito: iniziale del nome del Signore diretto, proprietario utile, estensione – espressa in vessane e ottavi –, libro, foglio o pergamena dalla quale il geometra ricava i dati.

4.5 Pisa vista con gli occhi del Nuovo Catasto

Il Nuovo Catasto Toscano fu ordinato dal Granduca Pietro Leopoldo con Motuproprio del 7 ottobre 1817⁴⁸. L'intero stato toscano venne, grazie a questa norma, misurato e stimato. Un censimento fiscale del territorio che è stato realizzato con moderni sistemi finalmente affidati a funzionari pubblici direttamente controllati dallo Stato centrale. La più importante novità introdotta con il Nuovo Catasto rispetto ai precedenti sistemi di rilievo della proprietà consiste quindi nel fatto che la stima dei beni non avvenne più impiegando le denunce dei proprietari (portate), ma grazie al lavoro di un esercito di periti (misuratori e stimatori) regolati da precise norme omogenee per l'intero territorio nazionale. Il catasto geometrico e particellare rappresenta quindi l'anello fondamentale di una organizzata catena di provvedimenti fiscali e amministrativi introdotti dal sovrano illuminato con cui si riforma lo Stato toscano. Un processo che, come ci ricorda Giuliana Biagioli, è fortemente radicato nella dottrina fisiocratica che in quanto tale «assunse i compiti di difesa del diritto borghese rispetto a quello feudale»⁴⁹. I caratteri distintivi della politica toscana posteriormente alla Restaurazione sono in gran parte tratti propri della più classica dottrina fisiocratica di difesa della funzione economica dell'agricoltura contro il mercantilismo. In questi anni il sovrano Ferdinando III (1790-1799 e 1814-1824) riconfermò in larga misura la politica riformatrice paterna, una pratica di governo apertamente schierata a favore del profitto rispetto a quella della rendita. La realizzazione del catasto ferdinandeo-leopoldino fu di fatto una operazione molto articolata e complessa, frutto di complicate mediazioni interne ai diversi poteri che orbitavano intorno al sovrano. La prima discussione in merito al rifacimento dei catasti risale al 1769, quando Pietro Leopoldo, successivamente imperatore del Sacro Romano Impero (1790), commissionò a una deputazione la realizzazione di un «piano di riforma catastale»⁵⁰. Il lavoro di questa prima Deputazione si arenò negli anni successivi a causa dei contrasti interni alla commissione sulle modalità da adottare per il rilievo della proprietà e in merito alle elevate spese preventivate per il rifacimento complessivo di tutti gli estimi. L'attività di questa Deputazione finì così per concentrarsi sul rifacimento del solo estimo della Provincia di Siena. Un'opera complessa che si protrasse per diversi anni. Con la nuova commissione per il rifacimento degli estimi nominata dal Granduca nel 1778, iniziò a prendere forma e corpo l'idea che la riforma fiscale dovesse

⁴⁸ Per i catasti precedenti a quello "leopoldino" cfr., E. Conti, *I catasti agrari della Repubblica fiorentina e il catasto particellare toscano. (Secoli XIV-XIX)*, Istituto storico italiano per il Medio Evo, Roma, 1966.

⁴⁹ G. Biagioli, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento. Un'indagine sul catasto particellare*, Pacini, Pisa, 1975, p. 9.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 9

essere agganciata a una più ampia riforma dell'amministrazione comunitativa dello Stato. In questo senso il catasto doveva essere prodotto e produttore di un complesso corpus giuridico con il quale riformare il Granducato. Figura di spicco di questa seconda commissione fu Angelo Tavanti, che nel 1770 diventò Direttore del Consiglio delle Finanze⁵¹. La proposta fisiocratica del Tavanti, sostenitore della tesi che la stima delle proprietà dovesse essere operata da funzionari alle dirette dipendenze del governo centrale, finì per prevalere sulla certamente meno costosa ipotesi avanzata da Giovan Francesco Pagnini, che al contrario sosteneva l'impiego delle denunce dei proprietari. La stessa Deputazione del 1778 si trovò quindi nella necessità di affrontare una serie di problematiche relative alle modalità di stima che secondo la precedente Deputazione dovevano essere calcolate sulle potenzialità produttive più che sulla produzione effettiva dei terreni. Con la morte del Tavanti, avvenuta nel 1782, la riforma fiscale subì una battuta d'arresto, al punto che nello stesso anno Francesco Maria Gianni propose alla Deputazione eletta nello stesso mese di luglio la sospensione dei lavori iniziati in via sperimentale nel 1780 in sedici comunità della Montagna pistoiese, Vadinievole e Senese⁵². A distanza di due anni si registrò una seconda proposta, questa volta del duo Gianni-Marmorai, di sospensione definitiva del progetto di realizzazione del Nuovo Catasto. La mozione finì per prevalere all'interno della Deputazione presieduta dal Serristori⁵³, e nel 1785 venne stabilito, con Motuproprio, che le decisioni in merito al rifacimento degli estimi tornassero di competenza delle singole comunità. Come ci ricorda ancora una volta Giuliana Biagioli «trionfava la posizione del Gianni a difesa degli interessi della proprietà immobiliare contro la mobiliare e contro la proprietà non assenteista»⁵⁴. Il catasto in quanto strumento nuovo, universale ed equitativo è quindi un fallimento della fisiocrazia toscana settecentesca e una vittoria invece di quella post-restauratrice di marca ottocentesca⁵⁵.

In tutta evidenza l'ambiente satellite intorno al Granduca prima della Restaurazione non era ancora sufficientemente maturo per quelle riforme fiscali che, come vedremo a breve, Napoleone introdurrà in Toscana con forza e rigore.

⁵¹ M. Massaini, *Angelo Tavanti da vinattiere a ministro delle finanze. Un illustre pulicianese del settecento*, in: *Notiziario Turistico AR*, anno XXII n° 231, gennaio-febbraio 1998.

⁵² Sulla figura del Gianni cfr., F. Diaz, *Francesco Maria Gianni*, Riccardo Ricciardi Editore, Napoli, 1966, pp. 245-337.

⁵³ M. Lenzi, *Moderatismo e amministrazione nel Granducato di Toscana. La carriera di Luigi Serristori*, Olschki, Firenze, 2007.

⁵⁴ G. Biagioli, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento*. cit., pp. 23.

⁵⁵ A. Contini, F. Martelli, *Catasto, fiscalità e lotta politica nella Toscana nel XVIII secolo*, «Annali di Storia di Firenze», Firenze, 2007, pp. 151-183.

Con la caduta dei Lorena, la fine del Regno d'Etruria e la successiva annessione della Toscana all'Impero francese, le leggi d'oltralpe, tra cui quella per il rifacimento del catasto, furono estese anche alla Toscana⁵⁶.

Le operazioni di misurazione iniziarono il 17 agosto 1810 nelle comunità di Fauglia e Collesalveti – Dipartimento del Mediterraneo –, per poi essere estese l'anno successivo al resto del territorio. Il catasto francese geometrico-particellare con mappe e matrici⁵⁷, alla caduta dell'Impero era stato eseguito per 40 delle 245 comunità in cui erano suddivisi i tre dipartimenti toscani. Ancora una volta gli ostacoli maggiori alla realizzazione del catasto più che sulle misurazioni delle proprietà effettuate sul campo si registrarono in relazione alla stima dei beni. Il governo francese aveva decretato che l'imposta fondiaria dovesse essere calcolata sul reddito netto al momento della rilevazione, non indicando però la serie dei prezzi da cui ricavare il valore di riferimento dei beni. Sui prezzi di confronto da usare per il calcolo del reddito netto, mancando indicazioni del Ministero delle Finanze francese almeno sino al 1812, i tre prefetti toscani adottarono inizialmente indici diversi. Questo almeno sino al 1813, anno in cui il Ministero delle Finanze stabilì per la Toscana come serie di riferimento i Mercuriali del periodo 1779-90 e 1797-99⁵⁸.

L'eredità di maggior pregio lasciata dal dominio di Francia alla Toscana è dunque rappresentata dal modello di governo. Un'amministrazione ove il ruolo del potere centrale diventa preminente rispetto a quello delle periferie⁵⁹. Il sistema dei prefetti distrettuali, rappresentanti di una lontana autorità centrale parigina scarsamente influenzabile e soprattutto la politica di questo stesso centro in sostanziale concordia con le locali élites di potere è fatta propria dal restaurato sovrano Ferdinando III.

Quel che cambia dopo l'esperienza napoleonica è in sintesi l'atteggiamento del centro fiorentino rispetto ai poteri periferici – borghesi e latifondisti –, e che finirà per produrre due effetti: un riformismo direttamente gestito dal centro e una mediazione con i poteri locali che finalmente sono lasciati fuori dalle pratiche amministrative. I principi teorici e di governo francesi segnano profondamente le vicende del restaurato Stato toscano ancor più delle riforme pratiche introdotte dai funzionari di Napoleone, tant'è che come sottolinea Biagioli a proposito del catasto, le opere di accatastamento francesi sono inutilizzabili dal restaurato governo toscano a causa della diversa metrica e serie dei diversi prezzi di riferimento.

⁵⁶ La Toscana fu suddivisa in tre compartimenti: Dipartimento del Mediterraneo, Dipartimento dell'Arno e Dipartimento dell'Ombrone.

⁵⁷ L'unità di misura utilizzata per la realizzazione della cartografia era l'ettaro, le Matrici erano dei registri alfabetici simili ai campioni.

⁵⁸ Le serie utilizzate in precedenza erano dai toscani considerate troppo onerose.

⁵⁹ G. Biagioli, *Le riforme leopoldine e i loro effetti sull'economia*, 2001.

4.5.1 Il centro Pisa

Nel complesso le 17 sezioni che formano la Comunità di Pisa sono costituite da 14473 particelle catastali intestate 2670 proprietari⁶⁰. La sezione più grande è la “C”, la città entro le mura, che con le sue 3158 particelle rappresenta il 21,8% del totale della parcellizzazione comunitativa.

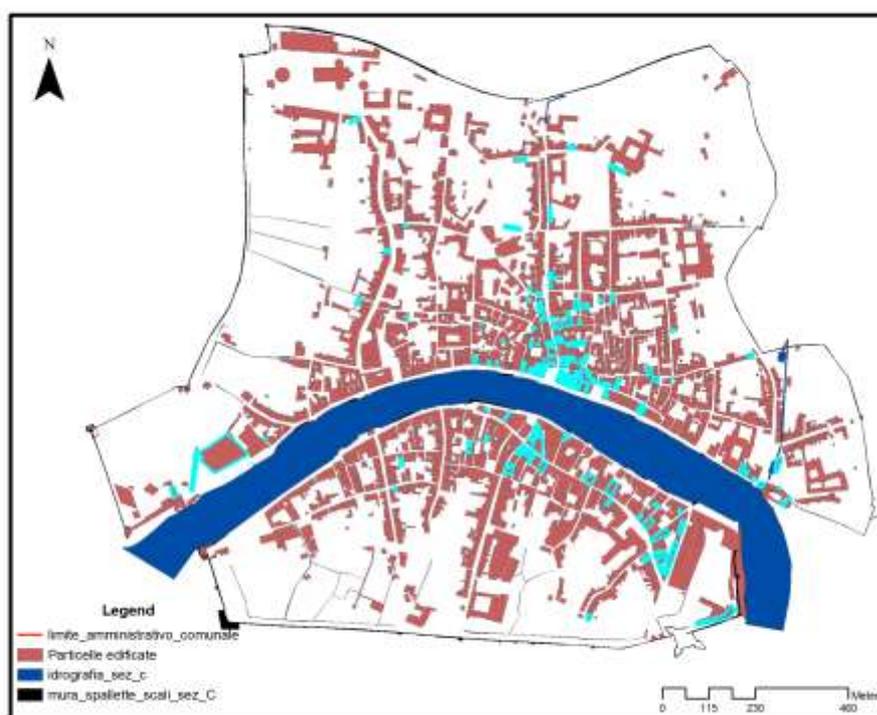


Figura 7 – Evidenziati in azzurro gli edifici di proprietà dei religiosi all’impianto del catasto

Le particelle edificate nell’area interna alla cerchia muraria sono in totale 2264, di queste 664 si trovano nella parte meridionale della città, mentre la restante porzione, il 70,6%, si trova a nord del fiume Arno. Le particelle accatastate semplicemente come case d’abitazione, fabbricato a uso abitazione e palazzo sono 1114, tra le restanti indicate come case con annessi – stalle, forni, chiostrre, cortili, orti, giardini ecc. (614) –, spiccano, sempre interne alle mura, tre case coloniche. Le rimanenti 536 particelle sono edifici ecclesiastici, statali e annessi di vario genere, per lo più rurali e quindi esenti.

⁶⁰ Alcuni fogli mappali sono parzialmente rovinati, pertanto, la vettorializzazione dei dati non è del tutto completa.

Nel complesso la superficie edificata all'impianto del catasto è di 521306,04 metri quadri⁶¹. Le attività lavorative che abbiamo trovato sono: botteghe (154), magazzini (60), molini (2), fabbrica di cera (1), stamperia (1), locanda (1) e fabbrica di paste (1). Queste ultime si concentrano, a sud nel quartiere meridionale di San Martino – Kinzica –, mentre a nord, a ridosso del Ponte di Mezzo lungo la direttrice di via di Borgo e di via degli Orafi⁶². Il 24,5% delle particelle edificate apparteneva a nobili (358), religiosi (117) e Stato (74). Questi edifici, generalmente non frazionati, avevano una stima e quindi un valore superiore a quella delle altre particelle edificate. I nobili nella zona settentrionale della città concentravano i propri beni sui lungarni e nella zona compresa tra Piazza dei Cavalieri e Piazza Santa Caterina, sempre nella parte di Tramontana un'altra area di ammassamento di beni era il quartiere di San Francesco nella zona in cui oggi si trova il Palazzo di Giustizia, mentre nel lato sud di Mezzogiorno le proprietà nobiliari erano concentrate in San Martino e dietro Palazzo Gambacorti, attuale sede comunale⁶³. Le proprietà religiose cittadine erano situate omogeneamente in entrambe le parti della città, distribuite però nelle aree più marginali rispetto al centro, e nella maggior parte dei casi risultavano essere edifici monastici o di culto. Praticamente nulle, al contrario di quel che avviene fuori dalla cerchia muraria, le proprietà della Mensa Arcivescovile⁶⁴. I beni statali: l'area degli arsenali medicei, Palazzo reale, piazza e chiesa dei Cavalieri, si trovavano a nord, mentre a sud del fiume la concentrazione di beni statali era localizzata nei pressi del palazzo comunale⁶⁵.

Spostando l'attenzione sulle aree cittadine non costruite, emerge la predominanza di orti (603 particelle), registriamo anche la presenza di terreni lavorativi vitati – lungo le mura –, sodivi, giardini, e lacustri. La proprietà dei terreni non edificati è più marcatamente del ceto “non ricco”, anche se le uniche particelle a verde pur ortive di grandi dimensioni appartengono a nobili e su queste insisterà la successiva fase di edificazione⁶⁶.

⁶¹ Questo lavoro, com'è stato spiegato in precedenza, vuol ricostruire in forma diacronica i diversi strati informativi storici. La base di questa ricostruzione è necessariamente la cartografia numerica odierna in cui si utilizza come sistema di misurazione quello metrico.

⁶² Vedi figura 8. Sulla toponomastica dei quartieri di Pisa cfr. E. Tolaini, *Forma Pisarum: problemi e ricerche per la storia urbanistica della città di Pisa*, Nistri-Lischi, Pisa, 1992, p. 17.

⁶³ C. Caciagli, Pisa. *Città e architetture del Settecento*, Pacini Editore, Pisa, 1995, pp. 43-55.

⁶⁴ Con il motuproprio del 6 aprile 1789 si sancisce che i beni dell'Amministrazione delle Regie Possessioni - conosciuto anche come Scrittoio delle possessioni -, fossero scorporati dai beni da quelli privati del Sovrano, cfr., A. M. Pult Quaglia, *Le fattorie Medicee e dell'ordine di Santo Stefano nel territorio pisano, in Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano, Il Giardino dei Semplici*, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980, pp. 83-90.

⁶⁵ G. Biagioli, *Pisa entro la cerchia delle mura: immagini di una città (XVIII-XIX secolo)*, Fondazione Cini, 2003.

⁶⁶ L. Nuti, *Ritratti di città. Visione e memoria tra Medioevo e Settecento*, Marsilio, Venezia, 1996.

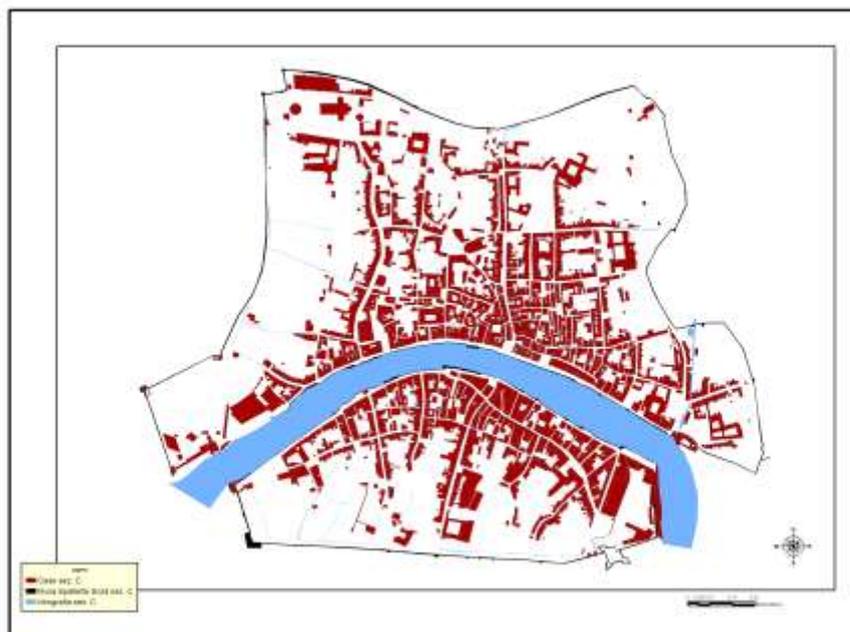


Figura 8 – Particelle edificate all'impianto del leopoldino entro l'allora cerchia muraria

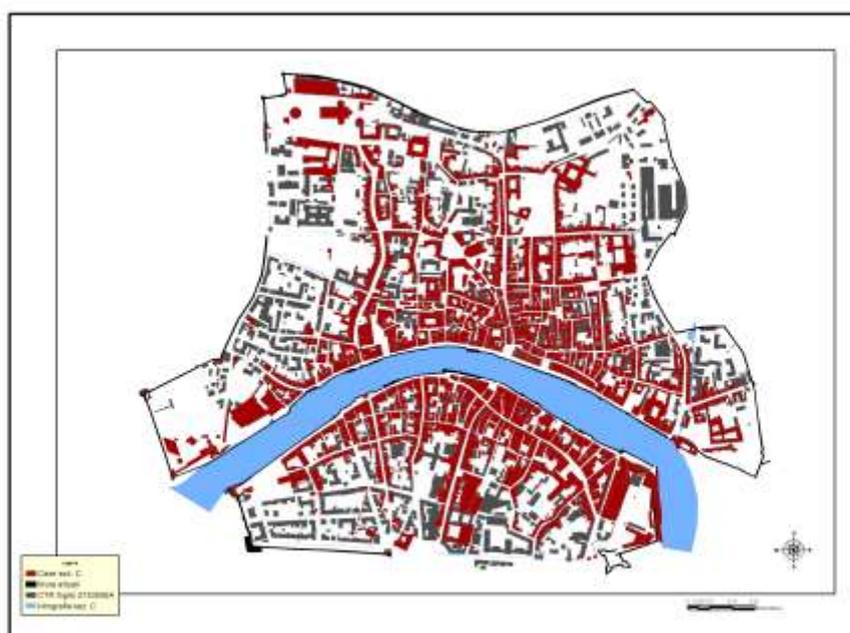


Figura 9 – Sovrapposizione delle particelle edificate di leopoldino e C. T. R. (2002), entro l'attuale cerchia muraria

4.5.2 Il territorio comunitativo di Pisa

Gli edifici esterni alla cerchia muraria della comunità di Pisa, comprese tutte le sezioni poi trasferite ad altre comunità, sono complessivamente 2745 su un totale di 11311 particelle. Fuori città gli edifici costituiti da un unico corpo di fabbrica – in molti casi case coloniche e case esenti (618) –, sono prevalentemente esenti da imposta e sono di proprietà nobiliare o ecclesiastica. Generalmente questi edifici sono concessi insieme a piccoli appezzamenti di terra con contratto mezzadrile a contadini che tenevano per il proprio fabbisogno il 50% della produzione agricola mentre il restante 50% andava al proprietario⁶⁷. Questi contratti, un cosmo in continua evoluzione, sono redditizi come ci ricorda Mario Mirri, soprattutto per i proprietari; chi subisce *l'evoluzione della mezzadria*, in senso più o meno capitalistico, sia questa rappresentata dalla modernizzazione del sistema dei poderi e fattorie com'anche delle nuove tecniche produttive e cioè i «contadini mezzajoli», al contrario vive sul filo di lana queste oscillazioni dell'economia comunque per i contadini di sussistenza⁶⁸.

Marcata anche la presenza di una piccola e piccolissima proprietà contadina titolare per lo più di una casa e un piccolo appezzamento di terreno e su cui in molti casi gravava una pur ridotta imposta⁶⁹.

I nobili possedevano 390 particelle edificate, i religiosi 92, lo Stato 28. Le rendite erano, trattandosi di beni in gran parte esenti da tassazione, in pratica nulle. Per quel che riguarda la distribuzione geografica di queste proprietà i nobili concentravano tendenzialmente i propri beni nelle zone immediatamente limitrofe alla città e in direzione est lungo l'Arno, lo Scrittoio delle Regie Possessioni aveva proprietà nel calcesano e nella parte meridionale della comunità, mentre i religiosi nella zona meridionale, nell'area dove oggi sorge Tirrenia e nelle vicinanze della Certosa di Calci.

Il territorio della comunità di Pisa, non considerando la parte montagnosa calcesana ove troviamo alle quote più elevate pinete, macchie,

⁶⁷ Sulla mezzadria in Toscana cfr., G. Biagioli, *La mezzadria podereale in Italia centro-settentrionale in età moderna e contemporanea (Secoli XV-XX)*, Rivista di storia dell'agricoltura, 2002; G. Biagioli, *El sistema podereale a Itàlia central a l'edat moderna i contemporània (segles XV-XX)*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

⁶⁸ M. Mirri, *Storia della Mezzadria e storia della Toscana. Un percorso di studi*, in *Società e Storia*, 2007, pp. 603-621. Sul Capitalismo nelle campagne cfr., E. Sereni, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza, Bari, 1961.

⁶⁹ Sulle spinte mezzadrili di Ridolfi e Caruso cfr., C. Pazzagli, *Questioni di storia dell'agricoltura Toscana dal '700 a oggi*, in *Lezioni di storia della Toscana*, Le Monier, Firenze, 1981, pp. 120-123.

castagni e olivi, era costituito per la maggior parte da terreno lavorativo promiscuo. Nelle sezioni intorno alla città, B, D, E, F, G, H, I, L e K, e lungo l'argine meridionale del fiume arrivando sino quasi a Marina di Pisa il territorio, principalmente lavorativo e seminativo, era in mano a piccoli proprietari. Elevata era anche la percentuale di pinete e macchia mediterranea nella zona costiera settentrionale nel tratto tra Arno e il confine con la comunità di Bagni di San Giuliano. Molto estese le aree palustri, tutte addensate nella zona sud – tranne il palude di San Rossore –, e in quella prossima alla costa, e che sono descritte con minuzia in *un'escursione* di Pietro Cuppari pubblicata sul Giornale Agrario del 1856: «le superfici palustri, di che ci occupiamo, sono acquidose in virtù del loro livello bassissimo rispetto al pelo magro del vicino mare, il quale è di natura recipiente delle acque di scolo dei tre bacini generali, che trovasi nella pianura pisana. [...]»⁷⁰. Da rilevare che l'unico terreno paludoso a nord del fiume che si trovava nelle immediate vicinanze di Bocca d'Arno era l'area litoranea in cui si è verificata, negli ultimi due secoli, la maggior erosione dell'arenile – circa 1200 metri –. Assenti malattie endemiche quali la malaria, nonostante che, come evidenzia ancora Cuppari nelle pagine del suo articolo dedicate *all'agraria medica* «Pisa, cui fan trisa corona terreni di cotal fatta, non dovrebbe poter essere in estate tanto salubre quanto è effettivamente»⁷¹.

L'ultima area colturale di estese dimensioni è quella accatastata come bosco⁷². Anche in questo caso grazie al GIS si è visto con precisione che i boschi, eccezion fatta per il calcesano, sono concentrati nell'area disabitata dietro la fascia costiera meridionale.

La distribuzione culturale della comunità di Pisa evidenzia due tendenze molto nette. La prima, che è poi una delle caratteristiche della Toscana occidentale nella prima metà dell'Ottocento, è quella della coltivazione promiscua dei terreni⁷³. La seconda invece è quella di un mancato utilizzo di una considerevole fetta di territorio. Nonostante le ridotte distanze con la città, ma anche con la vicinissima Livorno e il suo importante porto, gran parte del territorio di proprietà di Stato e chiesa non era impiegato per scopi agricoli. I

⁷⁰ P. Cuppari, *Escursioni agrarie nelle paludi della regione litorale dell'agro pisano*, in *Le "corse Agrarie". Lo sguardo del Giornale Agrario Toscano sulla società rurale dell'Ottocento*, a cura di G. Biagioli, R. Pazzagli, R. Tolaini, Pacini Editore, Pisa, 2000, p. 373. Si veda anche, G. Grandi, *Visita e parere sopra le acque del Piano Pisa. Considerazioni sopra le torbe della campagna pisana*, in *Pisa e le sue acque. Relazioni idrauliche sul territorio pisano (XVI-XVII sec.)*, a cura di A. Nesti, Felici Editore, Pisa, 2008, pp. 73-79. D. Barsanti, L. Rombai, *La "guerra delle acque". Storia delle bonifiche dai Medici alla Riforma agraria*, ed. Medicea, Firenze, 1986.

⁷¹ P. Cuppari, *Escursioni agrarie nelle paludi della regione litorale dell'agro pisano*, cit., p. 391.

⁷² Per un quadro sul paesaggio agrario cfr., R. Pazzagli, *Le dimensioni del paesaggio agrario: i seminativi e gli alberi nella Toscana occidentale*, in *Per un atlante dell'agricoltura italiana. Il seminativo nel primo Ottocento*, a cura di S. Russo, Edipuglia, Bari, 2006, pp. 7-10 e 25-27.

⁷³ La coltura promiscua consiste nella contemporanea coltivazione di piante erbacee e arboreo-arbustive.

boschi della comunità di Pisa, il 32,5% dell'intera superficie, contro il 15,5% di Bagni di San Giuliano⁷⁴, appartenevano per l'83,6% alla Mensa Arcivescovile, per il 12,5% all'Amministrazione delle Regie Possessioni e per il restante 3,9% a nobili e altri enti religiosi. Polarizzata in senso inverso è la proprietà di terreni palustri, accatastati all'Amministrazione de'Reali Possessi per il 70,5%, alla Mensa per il 26,9% e ai fratelli Dottor Ranieri, Dottor Gaetano Luigi e Agostino di Giovanni Appolloni, proprietari per il 2,6%⁷⁵.

I due grandi possidenti – Stato e Mensa –, da soli erano proprietari del 59,7% dell'intera comunità, e questo pur possedendo solo 877 appezzamenti di terreno, pari al 6,4% di tutte le particelle della comunità. Presente anche un'area "industrializzata" che era localizzata nelle sezioni O, P, Q, e R, attuale comune di Calci. Un comprensorio di circa 2000 ettari in cui si segnala la presenza media di un opificio – mulino, frantoio o seccatoio per le castagne –, ogni ventisette abitanti, contro una media del resto del territorio comunitativo di un impianto ogni quattrocento persone⁷⁶. Alla coltura promiscua di piccoli e medi proprietari si contrappone, nella Comunità di Pisa, una proprietà per certi versi latifondista di Mensa e Scrittoio⁷⁷.

⁷⁴ A. M. Nocco, *La distribuzione della proprietà terriera, il paesaggio agrario, la popolazione nelle comunità di Pisa e Bagni di San Giuliano nella prima metà dell'ottocento*, tesi di laurea A. A. 1986-87, relatore G. Biagioli, pp. 68-82.

⁷⁵ G. Biagioli, *Le forme di rappresentazione del suolo agrario e forestale in Toscana dal XVII al XIX secolo*, Franco Angeli, Milano, 2007; G. Biagioli, *Patrimonio rurale. La costruzione del territorio*, LOCUS, Pisa, 2006.

⁷⁶ Sulla popolazione del secolo XIX si veda E. Repetti, *Dizionario geografico fisico storico della Toscana contenente la descrizione di tutti i luoghi del Granducato, Ducato di Lucca, Garfagnana e Lunigiana*, Firenze presso l'autore e editore coi tipi di A. Tofani, 1833, vol. I, pp. 169-173, 294, 302, vol. IV, 592-597. Vedi anche, M. Della Pina, *Andamento e distribuzione della popolazione*, in *Livorno e Pisa: due città*, cit., pp. 25-29; M. Della Pina, *La formazione di un nuovo polo demografico nella Toscana dei Medici: Pisa e «contado» tra XV e XVII*, in *La città e il contado di Pisa nello stato dei Medici (XV-XVII)*, a cura di Mario Mirri, Pacini Editore, Pisa, 2000, pp. 1-56.

⁷⁷ P. Malanima, *La distribuzione della proprietà fondiaria nel territorio pisano*, in *Livorno e Pisa: due città*, cit., pp. 80-82. Vedi figura 11.

4.5.3 Comparazione dei dati città/comunità

Comparando i dati relativi all'utilizzo del suolo raccolti nelle fonti archivistiche con quelli della cartografia numerica attuale, emerge con chiarezza come il paesaggio della comunità di Pisa sia stato enormemente antropizzato. Un'accelerazione nel consumo del suolo mai conosciuta, almeno sino agli inizi del XX secolo, che stravolge completamente il territorio. Il momento di svolta è indubbiamente da ricercare nella privatizzazione dei beni dello Stato confluiti nel Demanio a partire dal 1868, e soprattutto nell'alienazione di quelli della Mensa arcivescovile pisana.

Anche in quest'occasione iniziamo ad analizzare per primi i dati dall'area interna a quella che era la cerchia muraria. Lo spazio di crescita è in un primo momento quello interno alle mura, rintracciabile in quelle superfici non edificate in cui all'impianto del catasto c'erano null'altro che orti e terreni lavorativi. Le necessità di epoca contemporanea di edilizia in prevalenza abitativa, ma anche industriale – su tutte, il caso della ex-Marzotto sede attuale della facoltà d'informatica e delle segreterie studenti dell'università di Pisa –, provocano una vera e propria aggressione a queste aree, una crescita in metri quadri dell'edificato di più del 44,4%⁷⁸. L'arrivo della ferrovia e i devastanti effetti dei bombardamenti della seconda guerra mondiale causano invece l'abbattimento di un ampio tratto della cinta muraria meridionale ove sorge l'attuale stazione ferroviaria.

Le devastazioni del centro storico di Pisa passano però anche per terremoti – 1846 –, tentativi architettonici poco felici di costruire ampi accessi al centro, per altro mai conclusi, che comportarono la demolizione di molti edifici – la riforma del quartiere di San Francesco –, infine, le necessità della nuova amministrazione pubblica – i Macelli (1906), l'ampliamento dell'ospedale di Santa Chiara (1909), la costruzione del tribunale (1935) –⁷⁹.

Completata l'occupazione degli spazi liberi del centro, la città iniziò a crescere in primis nell'immediata periferia esterna, per poi, in fasi successive, svilupparsi in due direzioni: lungo la costa, dove nascono Marina di Pisa e Tirrenia, quindi, in epoche più vicine, costeggiando l'Arno verso Firenze⁸⁰. I numeri sono ancora una volta rilevatori, l'area edificata extraurbana passa dai

⁷⁸ Alla data d'impianto del catasto leopoldino gli edifici – in pianta –, occupavano uno spazio di 521306,6 metri quadri, mentre attualmente il suolo edificato – C. T. R. (2002) –, risulta essere di 752757,4 metri quadri.

⁷⁹ I. Luperini, E. Tolaini, *Le mura di Pisa. Documenti e materiali per la conoscenza e lo studio della cerchia del XII secolo*, Tacchi Editore, Pisa, 1988, pp. 28-29. Sul quartiere di San Francesco cfr., L. Frattellari Fischer, C. Nucara Dani, *Il quartiere di San Francesco. Progetti e interventi Ottocenteschi su una zona medievale di Pisa*, Litografia Tacchi, Pisa, 1989.

⁸⁰ Sui nuclei di espansione fuori dalle mura cfr., L. Nuti, *Pisa. Progetto e città (1814-1865)*, Pacini Editore, Pisa, 1986, pp. 87-94.

431831,65 metri quadri del 1835 a 4976095,23 (2002), una crescita di undici volte e mezzo (+1152%) in soli 167 anni.

Analizzando con il GIS questi dati è chiaro come l'area maggiormente edificata in questo pur breve arco di tempo sia la sezione "M", di proprietà della Mensa Arcivescovile e di Ranieri, Agostino e Gaetano Luigi di Giovanni Apolloni. Sostanzialmente inalterata invece l'area a nord dell'Arno – sezione A –, ove il territorio dall'Amministrazione delle Regie Possessioni dopo l'unità d'Italia diventa Tenuta del Re e quindi del Presidente della Repubblica⁸¹. Scarsamente edificata anche quella che era la sezione "K", anche in questo caso di proprietà dello Stato. La trasformazione d'uso, da terreno a fabbricato, non coinvolge la zona dell'attuale comune di Calci, ove le superfici edificabili erano già occupate all'impianto del leopoldino.

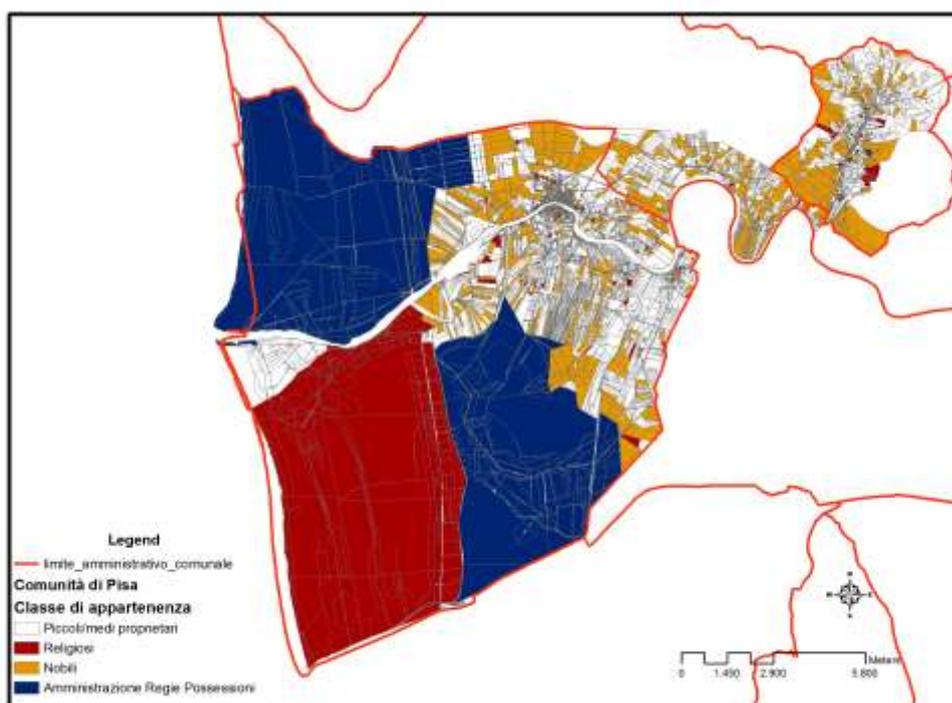


Figura 11 – Comunità di Pisa suddivisa per classe sociale dei proprietari

⁸¹ Nel 1979 la Tenuta entra a far parte del Parco Naturale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli e nel 1999 è definitivamente ceduta alla Regione Toscana.

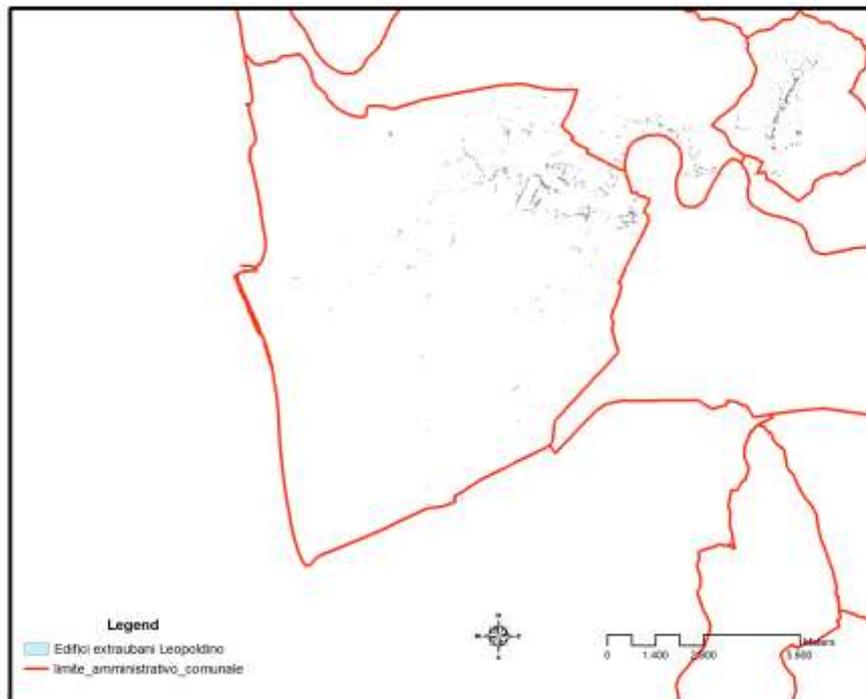


Figura 12 – Particelle edificate all’impianto del leopoldino nell’area extraurbana

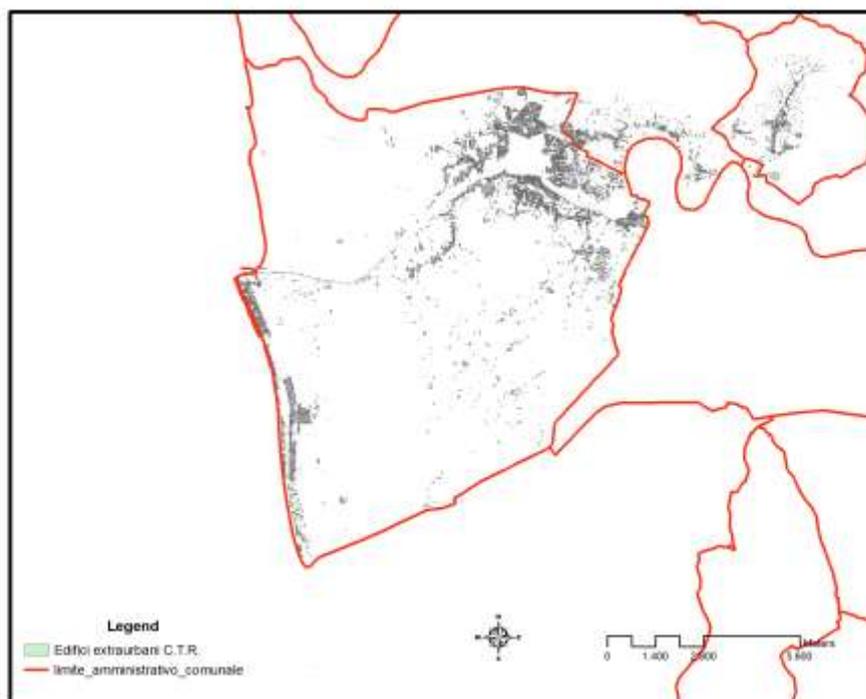


Figura 13 – Particelle edificate presenti attualmente nell’area extraurbana (fonte C.T.R. Regione Toscana)

4.6 *Bellcaire d'Empordà nelle fonti*

L'elevata disponibilità di fonti iconografiche e documentarie di Bellcaire d'Empordà fanno di questo comune una palestra ideale in cui esercitare applicazioni informatiche GIS. Un terreno di pratica eccellente per l'eterogeneità e la ricchezza di dati, peraltro sino a oggi poco utilizzati, con cui costruire il nostro HGIS. Per questo territorio sono stati infatti rinvenuti tutta una serie di documenti iconografici, fiscali e giudiziari che, come vedremo a breve, ci hanno consentito di ricostruire le vicende storiche del territorio e del suo lago. Appoggiandoci all'attuale cartografia prodotta dall'ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya) si sono ricostruiti, andando a ritroso nel tempo, gli spazi descritti nei documenti cartografici⁸². Una digitalizzazione delle fonti iconografiche che è arrivata sino all'anno 1722, data in cui iniziarono le prime opere di bonifica del lago.

La fonte digitale impiegata come base per la costruzione dei nostri livelli informativi è stata scaricata in forma gratuita dal WebGIS dell'ICC. Nel caso specifico per digitalizzare nella maniera più congrua foto e mappe trovati in archivio, si sono impiegati file DWG e ortofoto satellitari in scala 1:5000, realizzati in datum ED50/UTM zone 31N. In una prima fase, utilizzando questa base cartografica digitale, si sono georeferenziate le immagini archivistiche, quindi, come per il pisano, si sono vettorializzati gli elementi presenti nella cartografia storica. La documentazione che abbiamo digitalizzato – una raccolta di mappe cucite all'interno di un registro (1740), una mappa impiegata per illustrare le opere di prosciugamento del lago (1722), una carta elaborata per un *pleyto* tra due nobili (1834) e il *Catastro Rústico* (1957) –, sono documenti molto eterogenei tra loro. La fonte iconografica più antica come detto è una carta del 1722 in cui furono disegnati forma, estensione, profondità del lago, e canali impiegati per il prosciugamento dell'invaso. Le mappe successive sono invece state realizzate tra il 1740 e il 1741 dal geometra Ramon Roig su incarico di una serie di signori – religiosi e laici –, diretti titolari di proprietà nel detto municipio⁸³. La pianta del 1834 forma invece parte di un articolato *pleyto*

⁸² F. Bocchi, *Nuove metodologie per lo studio delle città. La città in quattro dimensioni*, in *Medieval Metropolises/Metropoli medievali*, in, Atti del Congresso internazionale, Bologna, 1998, pp. 11-38.

⁸³ Questa documentazione, rinvenuta per la prima volta qualche anno fa dalla professoressa Rosa Congost, fu prodotta come risposta a un editto dell'Intendente Generale datato 1733, e consiste in una serie di mappe in cui tutte le particelle delle signorie dirette sono misurate, disegnate, ma anche correlate di una storia della proprietà insistente su ognuna di esse. Per ogni appezzamento sono infatti riportati, a partire dalla situazione presente alla data dell'estensione del documento ed a ritroso nel tempo: un'abbreviazione indicante il nome del signore diretto, il nome dell'autore della cabrevazione, il Cabreo ed il foglio dal quale il geometra estrae queste notizie, la data di questi atti amministrativi, toponimi e micro toponimi, estensione, copertura e in molti casi uso del suolo.

tra due nobili che si contendevano la spartizione del terreno bonificato⁸⁴. Infine, l'ultimo documento referenziato e vettorializzato è il *Catastro Rústico* del 1957⁸⁵. In questo caso la fonte è una fotografia aerea (*Vuelo Americano*), impiegata dai tecnici per la realizzazione del catasto per l'intero territorio nazionale e quindi anche dell'area occupata anticamente dall'Estanque.

Arrivati a questo punto, si è dunque caricato il modello TIN⁸⁶, creato in precedenza con ArcGIS utilizzando i dati riguardanti le profondità del Estanque⁸⁷, nell'applicativo ArcScene, creando così una vista tridimensionale navigabile in cui si sono sovrapposti a questo modello lo shapefile poligonale del 1834, le ortofoto e le curve di livello attuali⁸⁸.

⁸⁴ Questa documentazione, essendo in realtà allegata a una proposta di ripartizione dei terreni bonificati, non può essere utilizzata per desumere il frazionamento reale dei beni, è molto importante però in quanto ci indica quello che era lo stato in cui si trovava il terreno ottenuto dopo il prosciugamento del lago.

⁸⁵ Sul Catastro Rústico si veda: F. Fernández García, «*Catastro y fotografía aérea en España*», in *La cartografía cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*. Edit. Institut Cartografic de Catalunya, Barcelona, 2007, pp. 110-124; J. Sastre Domingo, «*Recuperación de documentos cartográficos*», in *Topografía y Cartografía*, 1998, pp. 2-18.

⁸⁶ Il TIN (Triangulated Irregular Network) termine tradotto in rete irregolare di triangoli, è un modello tridimensionale del terreno generato a partire da un insieme sparso di punti o/e linee quotate. Composto da una rete di triangoli non sovrapposti a partire dal quale è possibile interpolare curve di livello, condurre analisi di visibilità, generare profili longitudinali, effettuare analisi di pendenza e di esposizione, clivometrie, ecc.

⁸⁷ Questo modello è stato realizzato con l'estensione di ArcGIS «3D Analyst».

⁸⁸ Vedi fig. 14.

4.6.1 Mapas y planos del 1740

La fonte catalana più importante tra quelle considerate è costituita da una serie di mappe raccolte all'interno di un registro conservato nel fondo notarile dell'Archivio Storico di Girona: "Mapas de casas y terras de Bellcaire per justificar diferentes Señorías directas feta en 1741"⁸⁹. Queste mappe, sono state realizzate intorno al 1740 su iniziativa del "Señor Pere de Marimon Batlle de la Ballia Real de Verges y demas interesats terratínientes" i quali incaricano il geometra Ramon Roig di elaborare questo documento "en virtud de carta ordre del molt Ill.^{re}re Señor Intendent General"⁹⁰.

Roig nelle note iniziali ci dice che queste "foron fetas per ser las capbrevación en partícular la de la Camarería de Sant Miquel de Fluvià unita ab la Abadia de Monestir de Sant Pere de Galligans de Gerona". Il nostro perito disegna quindi tutte le particelle procurando di distinguere le "pessas anticas" da quelle successivamente accorpate tra loro ricorrendo a linee punteggiate, nel primo caso, continue, nel secondo. Sempre Roig nella sua premessa iniziale ci ricorda che all'interno di ogni particella "està signat lo S^r Directo, qui la cabrerà; la quantitat tenia, lo dia de la caprevaciò (ob la que si posaren); lo folio del llibre". I documenti che il perito utilizza per realizzare queste mappe sono quegli stessi che i *Signori* gli forniscono; nel caso dell'Abadia de Fluvià ci dice consistono in "tres rulls de pergamins deli any, 1334, 1426, 1570", mentre per gli altri proprietari laici ed ecclesiastici utilizza dei registri.

Queste mappe di Bellcaire sono dunque realizzate da un perito tutt'altro che super partes, Roig disegna infatti le carte su incarico di un committente che gli fornisce documenti e stipendio.

La verifica finale di questo documento è affidata a una commissione di tre persone: Pedro de Marimon, *Bayle de la Bayha de Verges*, in rappresentanza della Real Hacienda, Juan Ferrer y Mir quale procuratore dei Signori Diretti e Ramon Roig, sostituito nel 1743 dopo il decesso da Domingo Comas de Brugar, quale *Sindico* degli enfiteuti. Questa commissione aveva ricevuto l'incarico dall'Intendente Generale della Catalogna Antonio de Sartine al quale erano ricorsi nel 1741 gli enfiteuti di Bellcaire a seguito della richiesta di pagamenti di censi e laudemio presentata dai Signori Diretti.

I signori titolari di beni indicati da Roig nelle mappe di Bellcaire sono complessivamente dieci. Oltre a questi, che sono poi coloro che danno mandato al geometra di disegnare le piante, c'è tutta una serie di *Señorías directas* dei quali il perito non conosce il nome e per i quali semplicemente indica: "F" *fou*

⁸⁹ AHG, Notaria de Verges, protocol 269.

⁹⁰ Sulla questione domini directe/domini útil si veda R. Congost Colomer, *Ignorància o mala fe? El problema de les signatures dels senyors directes catalans (sigles XVIII-XIX)*, in *Dels cabreus al register de la propietat. Drets, Títols i usos socials de la informació a Catalunya (sigles XIV-XX)*, Girona, 2008, pp. 275 e ss.

de fulano e "T" tenet fulano. Le mappe ripiegate e incollate a formare un registro sono complessivamente dodici, mentre le particelle disegnate dal perito sono in tutto 521. Di questo registro si conserva una copia finale, che abbiamo ritrovato durante le ricerche archivistiche, e una seconda copia di lavoro – Borrans –, che era poi quella ritrovata in origine da Congost. Caso vuole che studiando le differenze tra i due registri ci si è resi conto che nel brogliaccio c'era traccia di Aregall, un piccolo villaggio di cui si era persa traccia e che in realtà era situato fuori dal territorio di Belcaire, ma direttamente confinante con il lago⁹¹. Il fatto dunque che su queste mappe sia attestata la proprietà e quindi i censì (1699) e che negli anni successivi il villaggio sparisca denota come l'economia di Aregall era inseparabilmente connessa con quella del lago, al punto che dopo il prosciugamento del bacino, del borgo si perse definitivamente notizia.

In totale le particelle vettorializzate occupano una superficie di 7648155,9 metri quadrati. Il geometra disegna complessivamente 809 "pessas", che con il passare del tempo tendono a essere accorpate tra loro e formare così dei veri e propri conglomerati. I masi, 35 nel 1740, occupano il 79% dell'intera superficie disegnata da Roig. Di questi appezzamenti il 30,1% si trova fuori dagli attuali limiti amministrativi di Belcaire – 182 particelle –. Considerando l'intera superficie del municipio, le particelle disegnate dal geometra nel 1740 coprono il 38,5% del territorio, se poi a questa percentuale sommiamo l'area dell'Estanque in via di bonifica – 15,5% –, raggiungiamo la quota del 54%. Una proprietà *signorile diretta* dalla quale sono esclusi i beni dell'Estanque, che come vedremo di seguito è frazionata tra Satelò e Sentmenat. Per ciò che riguarda la proprietà, il maggior *terratiniante* risulta essere la Abadia de Sant Miquel de Fluvià con 145 appezzamenti e il 12,6% del totale delle particelle. Seguono il Priorat de Ullà con il 9%, la Infermeria de Ullà con il 6,9%, il Beneficio de Sant Andreu de Ullà con il 4% e il Señor de Albons con la percentuale del solo 1,4%⁹². Osservando i dati dell'Abadia, per la quale disponiamo di informazioni che vanno più lontane nel tempo, si è visto, ancora una volta grazie al GIS, che le proprietà, principalmente a ridosso del borgo, risalgono ai secoli XIV e XV, mentre nelle epoche successive le proprietà tendono a concentrarsi in aree più periferiche.

⁹¹ La superficie di Aregall era di 806549,44 metri quadri.

⁹² Vedi tabella

Proprietari	Estensione della superficie in metri quadri	Numero di particelle
Abadia o Camararia	964273,8	145
Sacristia di Ripoll	33950,54	1
Benefici de Torrella	68386,47	8
Fou de fulano	17113,36	3
Infermeria de Ullà	528986,2	20
Priorat de Ullà	693710,8	91
Tenet fulano	844,55	1
Los S ^r Rey	74819,74	10
Los S ^r de Albons	106425,1	10
Benefici de S ^t Andreu de Ullà	310306,9	53

Figura 14 – Tabella dei proprietari, superfici e numero di particelle di Bellcaire (1740)

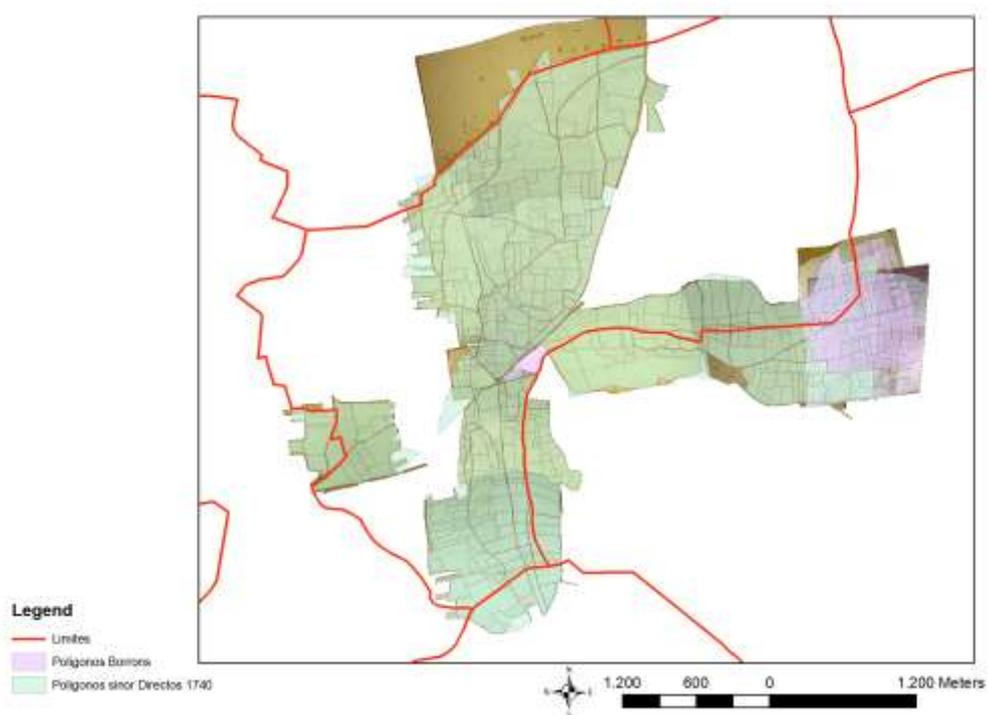


Figura 15 – Sovrapposizione del livello vettorializzato alla cartografia storica del 1740

4.6.2 L'Estanque

Un'altra fonte fondamentale per questa ricerca è senza dubbio la raccolta giudiziaria conservata nell'archivio della Corona d'Aragona, un *pleyto* tra il signore di Sentmenat e don Francisco Antonio Sotelo, per la spartizione dei terreni ottenuti dalla bonifica del lago⁹³. Una copiosa messe documentaria che occupa diverse buste e che in questo momento è archiviata per la parte testuale nel fondo Sentmenat dell'ACA, mentre per quella iconografica nel fondo Mapas y Planos del medesimo archivio. All'interno di quella che è la busta principale in cui si tratta il *pleyto* sono raccolti oltre ottanta fascicoli riguardanti la causa, ma anche affari privati dei marchesi connessi all'amministrazione del lago. Una documentazione cartografica e testuale arrivata sino a noi come testimonianza processuale prodotta dall'ente giudiziario, ma anche come carteggio privato dei Sentmenat, e che pertanto ci fornisce spunti di riflessione importanti per ricostruire la storia del lago. Questo *pleyto* per l'attribuzione della proprietà dell'Estanque si procrastinò per più di dieci anni, anche se per la definitiva suddivisione delle terre ottenute dalla bonifica del lago fu necessario attendere oltre un secolo e un secondo procedimento giudiziario.

Questa causa iniziò nel 1720, quando Francisco Antonio Sotelo, sostenendo che *l'Estany de Rechs* o *de sobrestany* fosse in realtà da ritenersi escluso dalla vendita fatta nel 1432 dal re Alfonso V d'Aragona (il Magnanimo) a Bartholomè Escaler, si appellò all'Intendente Generale e ottenne la concessione del lago⁹⁴.

Il lago «de Rechs o sobrestany, sita por la mayoria parte dentro el termino y parroquia de S. Iuan de Bodenga, alias Belcaire» faceva parte dell'*Empúries* sin dal 798, anno in cui re Franchi nominano come Conde de Girona, Rostany. I territori dell'Empordà, passano quindi dalla Dinastia del Casal de Barcelona a quella privata di Empúries.

L'inaspettata morte di don Joan II (1401) e del fratello don Pere III (1402), e il conseguente annullamento del fidecommesso «sin que les subreviessen hijos, ni descendentes algunos; per cuyo motivo se purificò a favor de la Real Hazienda de los Señores Reyes de Aragon, el fidecommesso de

⁹³ Da qui utilizzeremo l'acronimo A.C.A.

⁹⁴ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 50, fascicolo 2. Anteriormente a questa vendita si segnala l'importante permuta tra Hug de Cardona, VI de Empúries, con i due figli del re Jaume II: Pere (Barcelona 1305 - Pisa 1381) e Ramon (1308 - 1366). Al primogenito Pere andarono i territori di «Verges, Belcaire y latallada», mentre al secondo genito Ramon Berenguer le Montañas de Prades. Il 15 gennaio 1341, i due fratelli scambiarono tra loro le proprietà ricevute e con esse il titolo di conde de Empúries: di Pere I, per il periodo 1325-1341, di Ramon I per quello 1341-1364. Nel 1364 Ramon Berenguer I donò al figlio ed erede Joan I i territori d'Empúries (1364-1398), che rimasero della dinastia del Casal de Barcelona sino al 1410 quando passarono al ramo collaterale dei Trastàmara.

los condes de Empurias, y Prodes, y sus Terminos, que se avia ordenado en el cambio que se firmo en 1341» fa si che il contado di Verges torni sotto il diretto dominio alla Corona d'Aragon sino appunto al 1432⁹⁵.

A margine della successiva alienazione dei territori dell'Empúries tra il Real Patrimonio e Bartholomè Escaler, avvenuta al prezzo di 20 fiorini d'oro aragonesi e 101 par de gazanos, il lago viene descritto sterile e non produttivo. Questa segnalazione ci da conto indirettamente del fatto che anche il lago formi dunque parte della suddetta vendita e che quindi il ricorso di Sotelo all'Intendente non dovesse essere in realtà accolto⁹⁶.

A distanza di soli dodici anni Escaler cedette l'intera baronia di Verges (compresi i territori di Belcaire e La Tallada) a Doña Blanca de Rocabertí (1444), che dall'anno 1447 iniziò a pagare la decima a Verges. Nel 1504, si registra un ulteriore passaggio di proprietà, questa volta per via ereditaria, tra Blanca e il figlio Bernardo de Rocabertí⁹⁷.

Tra il 1444 e il 1720 la baronia che dai Rocabertí passò per via ereditaria ai Ciutadilla prima e ai Sentmenat poi, fu allivellata senza che sul lago fosse effettuato alcun intervento di bonifica mirato all'acquisizione di terreni agricoli. L'impiego dell'Estanque è in questi anni ancora limitato a scopi quali la pesca, la raccolta di giunchi, cannicci e di paglie per gli animali⁹⁸.

La chiave di volta nella storia del lago si registra, a conti fatti, nel 1722, quando Sotelo prese possesso del lago «en virtud del establecimiento que le habia hecho el Real patrimonio segun del acto de posesiones», e successivamente, ancora nello stesso 1722, dopo che «se le levanta la proibicion hecha a Satelò de trabajar en la desaguacadero del Estanque de Belcaire», iniziò il prosciugamento del lago⁹⁹.

Il via alla bonifica del lago, come mostra la mappa del 1722, inizia con la delimitazione della superficie e con il successivo scavo dei canali emissari «para desguassarle»¹⁰⁰. Utilizzando il GIS per la georeferenziazione di questa carta e per la vettorializzazione dei punti in cui s'indicano le profondità dell'Estanque, si è riusciti, oltre a misurare perimetro e area del lago, a elaborare un modello digitale del terreno ricostruendo la forma sommersa dello specchio d'acqua¹⁰¹. Grazie a questa ricostruzione si è visto che l'invaso, per come disegnato e in base alle profondità indicate dal perito che si occupò del

⁹⁵ Sugli aspetti fiscali cfr., M. Sánchez Martínez, *El Naiximent de la fiscalitat d'Estat a Catalunya (segles XII-XIV)*, Biblioteca Universitària, Girona, 1995, pp. 65-84.

⁹⁶ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 82.

⁹⁷ Sulla storia dei Rocabertí si veda: A. De Fulvià i Escorsa, "Los vizcondes y el vizcondado de Peralada, también llamado de Carmençó y de Verges y, finalmente, de Rocabertí", Vol. 31, Hidalguía, 1983, pp. 929-934.

⁹⁸ Vedi figura 20.

⁹⁹ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', leg. 34, fascicolo 74.

¹⁰⁰ ACA, Diversos, Mapas y Planos, 512. Nelle note sul margine della mappa si legge: «Estaño nombrado de Bellcayre, uno de los de la Baylia Real de la villa de Verges del obispado de Gerona del Principado de Cattaluna con las sequias que se hizieron para desguassarle en el año 1722, conciste su superficie en 892 vessanas $\frac{7}{8}$ y 30 cana del estilio de media tierras. [...]».

¹⁰¹ Vedi figure 23 e 27.

rilievo, aveva nel suo punto più basso un'altezza di poco superiore ai due metri, un'estensione di un paio di chilometri e un perimetro di circa 5000 metri¹⁰². Un'area quindi poco più che palustre che era evidentemente soggetta alle precipitazioni piovose e alle capacità di deflusso delle acque nel *rec del Molí*. Nello stesso anno 1722 si apre il «pleyto que el Ilust. Merques de Ciutadilla sigue contra los tutore de la hija, y heredera de Don Francisco Antonio Sotelo, y otros»¹⁰³. Questa causa terminerà con una «concordia» il 16 dicembre 1735, un accordo firmato «entre Partes del Ilustre Dn Antonio de Meca y Cordona, difunto Marques de Ciutadilla, con la tutora [doña Maria Teresa de Valencia y Balaguer] de la persona y bienes de doña Maria Antonia Sotelo y de Valencia, su nieta impuber»¹⁰⁴. Da quest'atto emergono in particolare due aspetti a nostro avviso molto interessanti. Il primo riguarda le modalità di frazionamento del lago, che alla fine rimane nella sostanza indiviso: «los frutos resultantes del expresado Estanque de Bellcayre, sus tierras y pertenencias, hayan y deban dividirse en doce partes iguales, de las quales las seis y media sean de dicho Ilustre Señor Marques de Ciutadilla, y de sus sucesores perpetuamente, y las restante cinco partes y media sean, y ser deban de la citada Señora Doña Maia Antonia Sotelo y Valencia, impuber, y de sus herederos y sucesores perpetuamente»¹⁰⁵. Il secondo elemento di interesse compare nel quarto articolo di questa concordia, dove si parla del mantenimento dei canali impiegati per drenare l'acqua, di particelle di terreno, ma soprattutto di contadini «ha sido pactado y convenido entre las mismas Pastres, que para el gobierno, manejo, y buena conducta del referido Estanque, sus tierras y pertenencias, pueden y deban dichas Partes, y sus herederos y sucesores elegir dos Personas, una por cada parte, las cuales como Sobrestantes y Colectores deban procurar que las acequias sena limpias: que las aguas no se empantanen; que las medieras y colonos complan exactamente los pactos de las parcerias; que las tierras se cuiden a uso y costumbre de buen labrador, y segun la calidad de la tierras de dicho Estanque; [...]»¹⁰⁶. Questa concordia ci da dunque conto di come nel 1735, sull'Estanque di Bellcaire, si iniziano a organizzarsi le prime politiche agrarie connesse alla produzione organizzata di riso.

La bonifica dell'Estanque iniziata nel 1722 trasforma il paesaggio di Bellcaire modificando profondamente le condizioni economiche di un'area molto vasta. Un indicatore peculiare di come questo cambiamento abbia inciso su di una zona più ampia di quella municipale è la vicenda del *Vilar de Aregall*. Come si è visto in precedenza la serie di mappe di Bellcaire realizzate nel 1740 per delimitare le proprietà dei signori diretti, attesta l'esistenza del villaggio alla

¹⁰² La vessana è un'unità di misura di superficie che equivale a 2187 m², mentre il saió è un quinto di una vessana. Naturalmente queste unità di misura variano nel tempo e secondo le diverse aree geografiche. C. Alsina i Català, G. Feliu i Montfort, L. Marquet i Ferigle, *Diccionari de Mesures Catalanes*. Barcelona, Curial Ediciones Catalanes, Barcelona, 1996.

¹⁰³ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 39.

¹⁰⁴ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 37.

¹⁰⁵ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 37.

¹⁰⁶ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 37.

data del 1699, una testimonianza preziosa, in quanto, nei secoli successivi alla bonifica dell'Estanque, Aregall viene abbandonato e se ne perde traccia.

Grazie ad alcuni punti presenti sia sulla cartografia storica sia su quella attuale, siamo riusciti a georeferenziare, con il GIS, queste mappe e ricollocare così nel loro spazio originario case e orti.

Un vero e proprio villaggio quello di Aregall, ubicato a est dell'Estanque e a nord rispetto alla strada che collegava Sobrestany con Torroella de Montgrí. Le case, a questa data una decina, erano tutte concentrate e di proprietà non signorile, mentre *ort*, *colsas*, *viña* e l'unico *mas* si trovavano a ridosso del *Res queassí circuaix lo Estany* ed erano indicati di proprietà del Beneficio Torroella de Montgrí. Un villaggio quindi del tutto organizzato che però dopo il 1699 si dissolve, a causa evidentemente della bonifica del lago.

Segno inequivocabile dell'avvenuto cambiamento delle condizioni in cui si trovava l'area occupata dall'Estanque sono i livelli operati dai Sentmenat. Non più contratti a singoli soggetti dell'intera area del *Rech*, come avveniva prima della bonifica, quanto piuttosto contratti collettivi in cui l'idea che il lago «sirve pasturar animalia, et seminandi Arroços» si sostituisce a quella di un rigido e contrattualizzato controllo della coltivazione di un'area totalmente parcellizzata¹⁰⁷. Questi contratti quinquennali, il più antico che si è conservato risale al 1761, oltre a fornirci preziose informazioni su cereali coltivati, comune di provenienza, nomi e attività lavorative dei coloni; evidenziano come il territorio sia finalmente oggetto di un'attenta politica agraria. Nel contratto stipulato «per temps de sinch anys que començaren a correr lo dia premer del mes de mars en avant», s'indicano complessivamente i nomi di 48 *arrendatores*, i quali, provenienti da quattro comuni oltre a Bellcaire, prendono a livello una superficie complessiva di 748 vessanas y 69 sellons¹⁰⁸. Analizzando i dati di questo contratto sorprende che nel caso dei livellari provenienti dal confinante municipio di *Port de la Escala*, vi sia una presenza di due *negociant* e di almeno cinque pescatori¹⁰⁹. Circostanza indicante il fatto che la bonifica del lago finì per attrarre contadini e investitori da aree limitrofe a Bellcaire¹¹⁰. Il fatto che il numero di livellari contrattualizzati da Sentmenat, non è dato sapere se vi fossero forme di sub-affitto dei livelli, sia nella maggior parte dei casi proveniente da aree esterne a quelle municipali di Bellcaire, tendenza confermata in forma meno accentuata anche nel quinquennio 1767-1771, può essere spiegato sostanzialmente in due modi¹¹¹. Nella prima ipotesi questo contratto non era ritenuto sufficientemente conveniente dai contadini di Bellcaire che lasciavano dunque spazio a coloni forestieri, oppure, come sembra

¹⁰⁷ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicoli 33-34.

¹⁰⁸ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 28. La superficie allivellata è l'intera area anticamente occupata dall'Estanque, nonostante che con la concordia del 1735 a Sentmenat spettasse il 65% dell'area bonificata.

¹⁰⁹ Per non tutti i livellari nel contratto è indicato il luogo di origine.

¹¹⁰ Vedi figure 21 e 22.

¹¹¹ Vedi figura 19.

più plausibile, che vi fosse un'impossibilità demografica della popolazione locale di occupare nell'immediato questi *nuovi* spazi.

Una risposta a questo interrogativo potrebbe essere fornita solo dall'analisi, qui non eseguita, degli stati delle anime di Bellcaire e dei municipi a esso limitrofi. Nel nostro caso avendo i nomi dei livellari e dei rispettivi luoghi di provenienza dovrebbe essere possibile identificare senza troppa difficoltà questi contadini nei registri parrocchiali e analizzare così la struttura dei nuclei familiari quand'anche i caratteri socio-demografici di questi individui, prima e dopo *l'arryndament*.

Un elemento d'interesse di questo contratto del 1761 è poi costituito dalle specifiche che si riferiscono alla conduzione dei terreni. Viene infatti stabilito con accordo che i coloni «agen de sembrat de arros los dos primeros anys, que sera lo any 1762 y 1763 y lo any 1764 bacuò; y lo any 1765 y 1766 pdran sembrar de Blat, Ab la obligaciò los dos primeros anys en cas sian de arros de pagar tres de tot lo arros si collira»¹¹². Questo canone era un pagamento obbligatorio per «lo deret de aygua» che i contadini dovevano rimborsare al Sentmenat. L'obbligo di coltivare riso si limitava pertanto ai primi due anni in cui il marchese doveva fornire l'acqua, il terzo anno «queda lo dit Estany sens obligaciò defern alguna cullita que en esta suposició se facultative als dits colonos», mentre negli anni successivi i contadini erano obbligati «de cultivar las terras del dit Estany como es juçto en el modo y costumbre de bon pagès, havent la primera cullita de donar quatre llaurones».

Tra gli obblighi contrattuali di questi coloni vi era anche quello di seminare riso di *buena xepa*, era inoltre vietata la pastura degli animali «que ningun del dets colonos pugà far entrar ni pàsturar ningun genero de bestia en la dita terra sino en los temps debatrer en el cual cas solamente hi podran entrar apasturar Euguas y caballs per bater», che evidentemente si riteneva potessero causare danni al sempre fragile equilibrio del territorio bonificato.

Cresce numericamente il numero dei livellari nel periodo 1767-1771, e tra essi si registra un'accentuata presenza di più 12,29% residenti di Bellcaire¹¹³. Inalterati invece nella sostanza gli obblighi contrattuali dei coloni, dei quali non si sono conservati i nomi per il quinquennio 1772-1776¹¹⁴. Nel 1761 scompare uno dei due negozianti de l'Escala e compiono un *comerciant*, e un colono proveniente da Verges. Anche per queste date si rinnova la rotazione nella coltivazione de cereali. Al primo biennio di coltura di riso si alternano negli anni successivi grano e orzo, cerali nobili con tutta probabilità immessi sul mercato e solo in parte impiegati per autoconsumo.

La fase di agricoltura irrigua dei terreni bonificati già negli anni Venti del XIX secolo è un lontano ricordo¹¹⁵. Il 12 giugno 1824 i due proprietari, il

¹¹² ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 28.

¹¹³ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 70.

¹¹⁴ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicoli 12-71.

¹¹⁵ Che la fase della coltivazione irrigua termini tra la fine del XVIII secolo e i primi decenni del XIX è attestato dalla presenza di un molino vicino a Bellcaire che nel 1805 è impiegato per

marchese di Ciutadilla e Felipe de Blondel «dueños por indiviso», presentano tramite il loro incaricato Francisco Sanpons, un memoriale al presidente della Real Audiencia – il Marques de Campo Sagrado –, con cui richiedono che siano presi provvedimenti contro i contadini che portano gli animali a pascolare nell'area dell'Estanque. Sagrado, nell'editto a stampa con cui vieta il pascolo del bestiame e la raccolta di erbe «que ninguna persona se atreva a llevarse las herbas de las tierras que integran el estanque de Bellcaire, ni a entrar en ellas con sus ganados», riprende alcune delle tesi del memoriale dandoci così notizia che: «las tierras que componian el Estanque de Bellcaire las cuales despues de quitada la simbra de los arroces han quedado incultas en la mayor parte y sin rendir otro fruto per la abundancia de salabre que las herbas que han acostumbrado mis pricipales aprovechar por si, o por medio de sus arrendatarios [...]»¹¹⁶. Risaltano in questo editto almeno quattro aspetti rilevanti: che a questa data non si coltiva più riso, che i terreni sono quasi del tutto incolti, che contadini di Bellcaire e dei comuni vicini usano questi terreni per il pascolo degli animali; infine, che gli stessi proprietari o *sus arrendatarios* usano le *herbas* del territorio bonificato.

«[...] pero este pequeño beneficio que es escaso en si, que en comparacion del que rendian las misma tierras durante la siembra de los arroces puede decirse ninguno, se lo dismisuyen malogran varios particulares tanto del pueblo de Bellcaire como de otros cercanos, [...]».

Questa desolante condizione del territorio è effettivamente attestata da una serie di documenti immediatamente successivi all'editto. Da una nota del 1825 emerge come il terreno effettivamente coltivato sia il 14% del totale disponibile «delas vessanas de terra viene cembrat als colnos en lo Estany del terme de Bellcaire lo any 1825. suma 110 vs ¼ (poch mes poch menos)»¹¹⁷. In un prospetto del 1828 in cui si specificano invece i cereali raccolti per quell'anno, si rileva come a questa data il riso sia totalmente sparito, sostituito da grano, orzo, segale e da leguminose¹¹⁸.

Da un rapporto del 28 febbraio 1831 risulta che l'erede di Satelò, Felipe Blondel «a abandonados las tierras [...] y no cuida de pagar las R.s contribuciones», in un secondo tempo lo stesso Bonadèl invierà un resoconto con cui dimostra l'avvenuto pagamento delle imposte, è però rilevante la notizia che il terreno versa in uno stato di pressoché totale abbandono¹¹⁹.

Confermano questa situazione di sostanziale regresso delle condizioni del territorio, le mappe che furono disegnate nel 1834 per il definitivo

grano e riso «primeramente miren y reconoscan el molino ariniero y arroso actualmente corriente de don Ignacio de Dou existente en la parroquia de ampurias y de la azequia para la toma de las aguas de la Azequia principal que viene del molino de Bellcaire [...]». ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 50, fascicolo 2.

¹¹⁶ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 5.

¹¹⁷ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 51.

¹¹⁸ Vedi figura 18.

¹¹⁹ ACA, Diversos, Fondo Sentmenat, 'Ampurdán', legajo 34, fascicolo 36.

frazionamento dell’Estanque¹²⁰. Da una di queste carte datata 25 marzo 1834 emerge come delle 932 e $\frac{7}{8}$ vessanas, 601,1 fossero *vessanas malas*¹²¹. Del totale della superficie in via di frazionamento Sentmenat possedeva il 60,6%, Felipe de Miquel Blondel il 25,3%, mentre il 14,1% erano beni che continuavano a essere di proprietà comune. Il fatto che oltre il 64% del territorio bonificato dopo il 1722 fosse costituito da *closo malas*, e che la percentuale di terreno incolto fosse il 76% dei beni del Bonadèl contro il 59% del Sentmenat, ci conferma i dati indicati nel 1831. Nonostante queste mappe non forniscano informazioni su aspetti riconducibili ai tipi di coltura delle particelle sono comunque documenti molto importanti poiché illustrano il degrado in cui si trovavano i terreni appoderati subito dopo la bonifica.

La trasposizione dei dati di questa mappa del 1834 su di un GIS, ci ha consentito di osservare come le particelle in cui si dichiara almeno una vessana rovinata – 51 su un totale di 55 –, si trovino a occupare l’intera superficie bonificata¹²². Da questa palude nel 1834 restano di fatto fuori quattro *closas* concentrate nella parte meridionale della bonifica, un’area nel complesso di poco più di 100 vessanas¹²³.

Le vicende dell’Estanque di Bellcaire hanno un momento chiave intorno alla data del 1722. Quell’anno, dopo l’assegnazione del lago a Sotelo, inizia la bonifica del invaso. Nei decenni successivi il bacino finalmente essiccato e coltivato visse una fase di gestione accurata. I divieti di coltivare riso d’inizio XIX secolo causarono però una nuova fase di profonda depressione dell’area con un conseguente ritorno di acque stagnanti e un pressoché totale abbandono dei campi.

Questa situazione perdura per circa un secolo. Nel 1962 il *Catastro Rústico* fotografa un quadro in cui le terre sono in gran parte coltivate e in cui le aree acquitrinose sono, di fatto, sparite.

Nota total deles grans del Estany de la cullita de 1828 so es los dits Grans masonets en las eras de dit Estany.							
Blat	Total blat de pan	Segal	Blat y Ordi	Ordi	Sibada	Llegum	Blat de cocena
77,,2,,2	3,,...,,4	6,,3,,2	24,,1,,4	106,,3,,5	94,,	6,,1,,5	,,1,,

Figura 18 – Come si nota nella seguente tabella alla data del 1828 la coltivazione di riso non è più presente

¹²⁰ Vedi figura 25.

¹²¹ ACA, Diversos, Mapas y Planos, 310.

¹²² Vedi figura 25.

¹²³ Vedi figura 26.

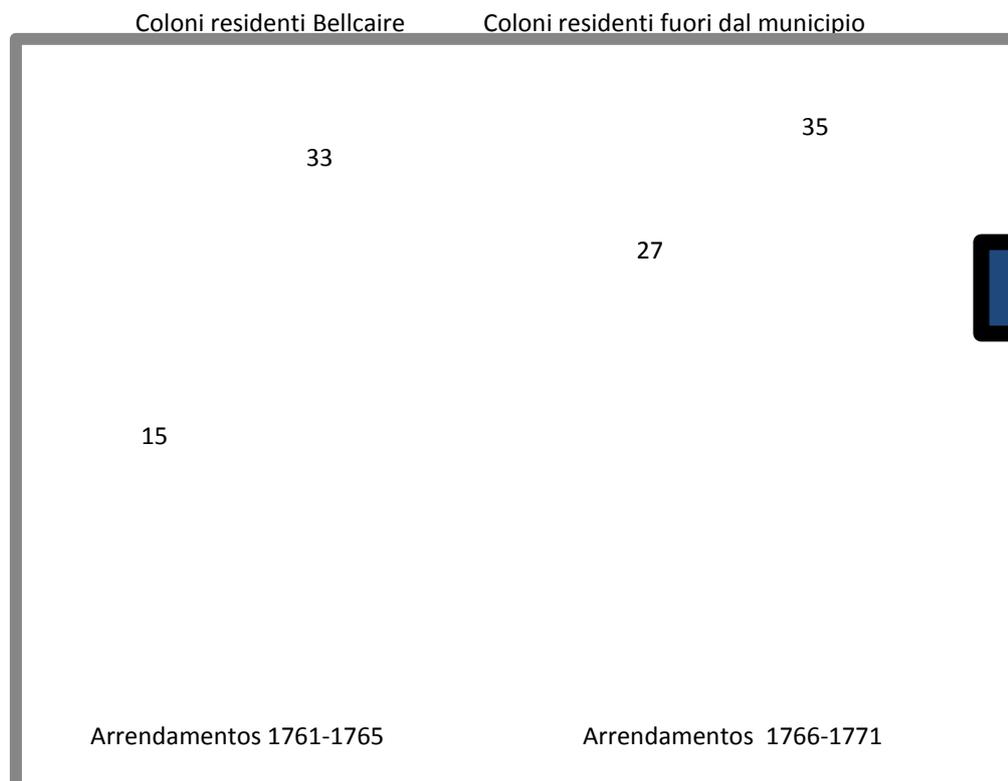


Figura 19 – Grafico dei livelli che vede suddivisi per quinquennio e per comune di residenza i coloni

1596	Miquel Favaren y Gabriel Clusa
1598	Antonio Pi
1603	Gerònimo Prats
1605	Gerònimo Prats y Gerónimo Pons
1608	Iayme Cordona
1615	Germynno Parts
1650	Francisco Bofill

Figura 20 – Elenco dei livellari dell’Estanque di Bellcaire per il periodo compreso tra il 1596 e il 1650

Belcaire	Port de la Escala	Ullà	S. Mari Desplau. Antico nome di Torrella	Municipio non indicato
12	5 pagesos	1	1 pagès	6
1 treballador	5 treballadors			
2 pagesos	1 pescador, 1 treballador			
	1+1 pescador			
	1 pescador, 1 pescador			
	1 negociant			
	1 negociant, 1 pescador			
	2+2 treballadors			

Figura 21 – Allivellamenti del 1761. Per ogni municipio si specifica l'attività dei coloni

Belcaire	Port de la Escala	Torre Forsosa	Ullà	Verges	Municipio non indicato
17	13	1	1	1	1 comerciant
4 pagesos	1+1+1 pagès				5
6 treballadors	2 pescador				
	1 pagès				
	1 treballador				
	1+1 treballador				
	1+1+1 pescador				
	1 negociant				

Figura 22 – Allivellamenti del 19 ottobre 1766. Per ogni municipio si specifica l'attività dei coloni

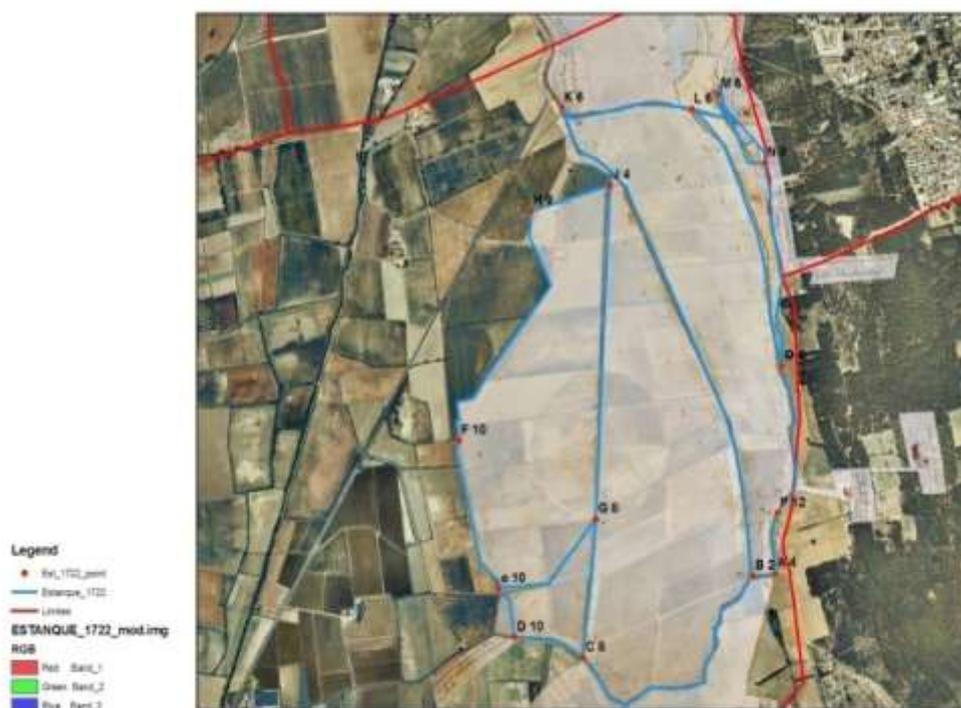


Figura 23 – Georeferenziazione della cartografia storica del 1722 con cui si vennero definiti prima della bonifica estensione canali di scolo e profondità del lago

	Numero particelle	Superficie	Vessane buone	Vessane malas
Felipe Blondel	19	625347,6	48	154,8
Sentmenat	28	1271073,19	196	290,3
mix	8	212872,08	56	56,8

Figura 24 – Tabella con indicate, oltre le superfici in metri quadri, le condizioni delle vessane

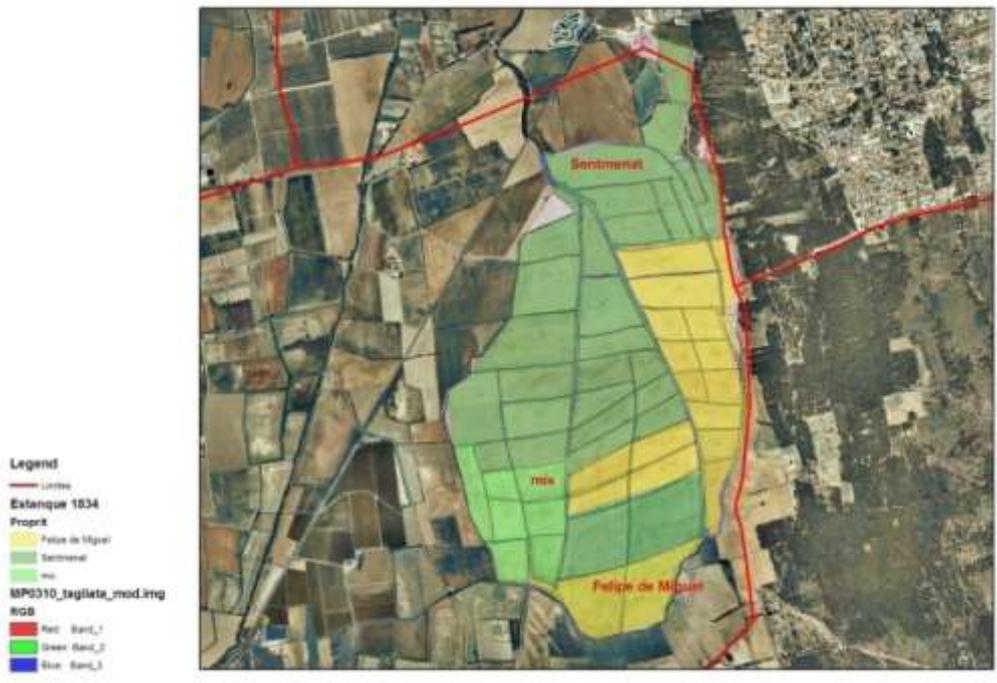


Figura 25 – Georeferenziazione della cartografia storica del 1834 con cui si propone il frazionamento dell’Estante

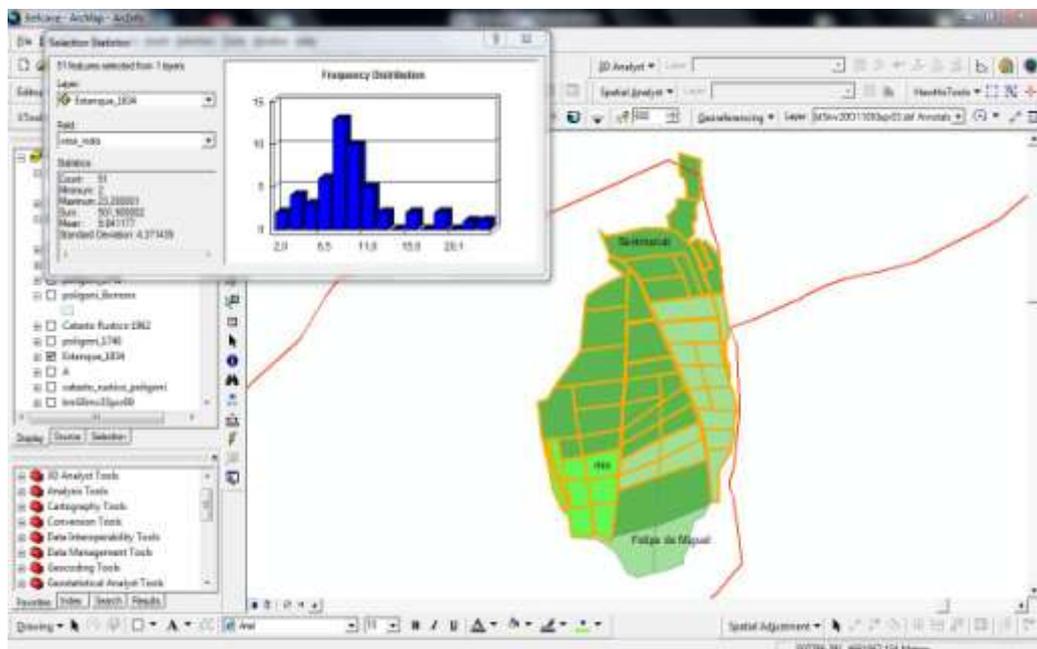


Figura 26 – I poligoni con il bordo evidenziato di colore giallo sono particelle con un minimo di 2 e un massimo di 23 vessane rovinate

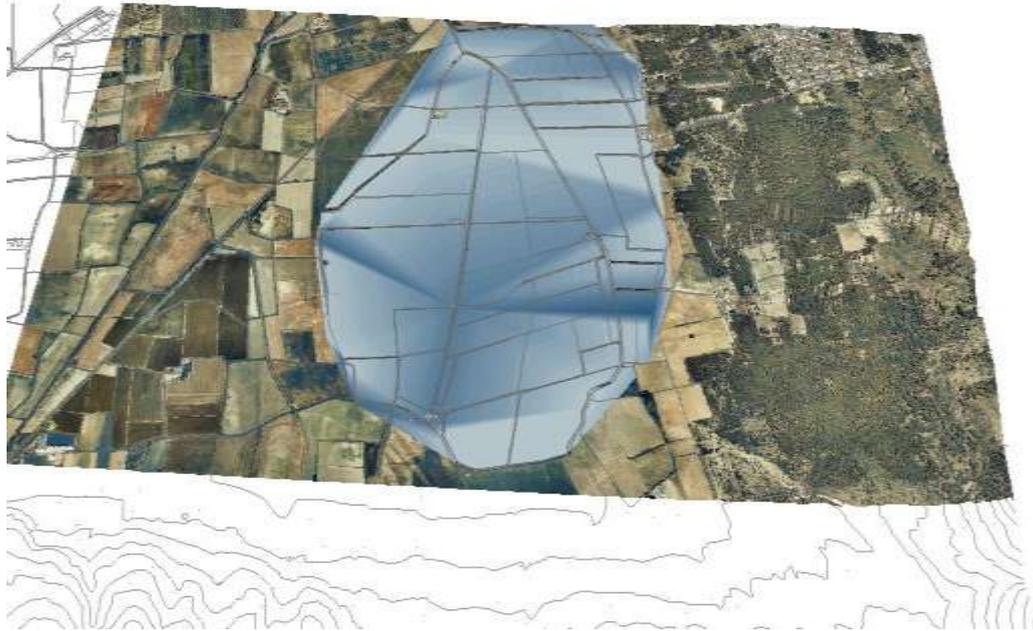


Figura 27 – Sovrapposizione del modello tridimensionale dell'Estanque, elaborato utilizzando la carta del 1722, con la cartografia dell'ICC

4.6.3 Catastro Rústico

L'ultimo documento referenziato è una fotografia aerea data 1957 – *el vuelo americano* –, utilizzata per la realizzazione del *Catastro Rústico* di Bellcaire.

Contrariamente alla cartografia del XVIII e XIX secolo la georeferenziazione di questa foto, usata dai tecnici per disegnare le particelle catastali, non presenta grandi errori. La lieve distorsione nelle zone periferiche dell'immagine dovuta alla convessità dell'obiettivo della macchia fotografica è stata compensata con l'uso, durante la rettifica della foto, di un ordine polinomiale di secondo grado¹²⁴.

La georeferenziazione del catasto di Bellcaire è stata eseguita per il territorio municipale nel suo complesso, compresa quindi la zona anticamente occupata dall'Estanque. Questo dato, insieme ad altri, è stato caricato come livello informativo su un WebGIS realizzato in seno a un progetto del CRHR (Centre de Recerca d'Història Rural) dell'Universitat de Girona e visualizzabile al seguente indirizzo: <http://k.udg.edu/cartografia/pmapper-4.0.beta2/map.phtml>¹²⁵. Naturalmente, il dato che l'utente può esaminare – privato di dati sensibili quali i nomi e cognomi dei titolari dei beni –, può essere interrogato facendo delle semplici query e visualizzare, ad esempio, la distribuzione del riso alla data d'impianto del catasto.

I dati estratti con il GIS relativi alla distribuzione colturale evidenziano come il *cereal secano*, coltivato su 566 delle 1580 particelle sia, con il 41,9% del totale, la derrata principalmente messa a coltura a Bellcaire. Seguono, con la percentuale del 11,2%, i pascoli, particelle di estese dimensioni, le coltivazioni di seminativi di area umida quali ad esempio il riso, rappresentano il 4% dell'intera superficie, mentre bosco, macchia, terreni vitati e frutteti sono tutti presenti in percentuali inferiori al 1%. Gli edifici *sparsi* (45), sono lo 0,18% del territorio.

Nel 1962, quando fu fatto dai periti il rilievo dei beni in seguito accatastati, i soli proprietari con più di cinquanta appezzamenti di terreno erano tre: Narciso Camps Bellapart, Alfonso Escribà de Romani e Pedro y Josè Brancòs Senatosà. Al fianco di questi grandi possessori trentatré proprietari di medie dimensioni titolari di un numero di particelle compreso tra dieci e quarantatre appezzamenti, infine, da rilevare la presenza di una piccola/piccolissima proprietà (1544), possidenti di pochi ettari di terreno seminati in prevalenza con *cereal secano*¹²⁶.

¹²⁴ Per compensare forti deformazioni del supporto analogico si utilizzano ordini *polinomiali* di secondo o terzo ordine.

¹²⁵ Vedi figura 30, [Accesso: dicembre 2010].

¹²⁶ Osservando le particelle ottenute dalla definitiva bonifica del lago di Bellcaire è possibile notare come in prevalenza si coltivino cereali, il 63,2% dell'intera superficie, seguito da pascolo

Catastro Rústico 1957-1962	Numero particelle	superficie
edificis	56	28442,73
sembrat secà	566	5691396,89
sembrat regadiu	383	548516,43
horta regadiu	179	264678,22
fruiters	9	17828,82
vinya	4	11920,06
pastures	133	1524377,77
matollar	13	11736,81
bosc	17	46137,73
camins i canals	130	106437,93
giardini e annessi	55	53041,88

Figura 28 – Dati riferiti a tutto il municipio di Bellcaire escluso il centro urbano

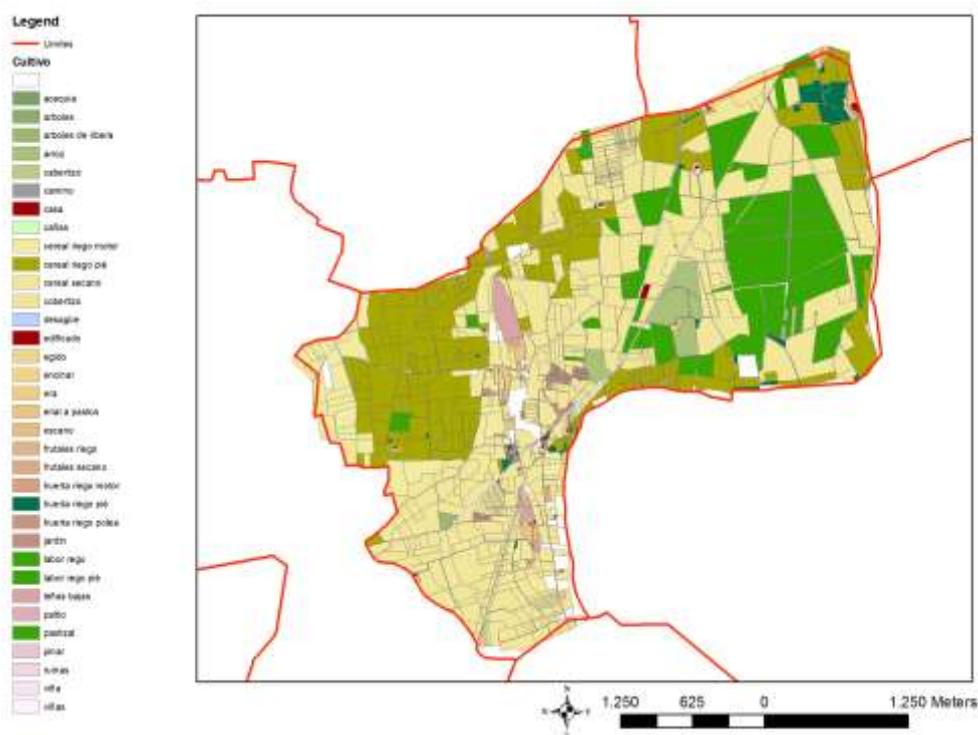


Figura 29 – Layer del *Catastro Rústico* vettorializzato con AcrGIS

per il 34% e riso 0,4%. Rispetto all'anno 1834, data in cui il lago era costituito da oltre il 64% di *vessanas malas*, l'area è totalmente impiegata, restano solo alcune zone in cui vi è ancora presenza d'acqua e sulle quali si continua a coltivare il riso. Questo catasto è inoltre molto importante poiché ci fornisce preziose informazioni anche sui titolari di questi beni e sulla loro estensione.



Figura 30 – WebGIS installato sul server web della Facultat de Lletres de la Universitat de Girona

4.6.4 I dati del caso catalano

Il lavoro di ricostruzione/costruzione delle fonti archivistiche catalane evidenzia in realtà una situazione paesaggistica di sostanziale immobilità sino almeno al XVIII secolo¹²⁷. Le pressioni derivanti dalle congiunture demografiche ma soprattutto l'aumento delle rendite signorili stimolano la bonifica e la crescita della produzione agricola che, come evidenzia Pierre Vilar a Belcaire aumenta tra il 1720-1724 e il 1786-1790 di cinque volte per poi, negli anni a cavallo tra XVIII e XIX secolo quando viene vietata la coltivazione del riso sul territorio occupato dall'Estanque, tornare sui livelli del quadriennio 1760-1764¹²⁸. Con la diminuzione della produzione agricola tornano le aree lacustri e le attività – prevalentemente la pastorizia –, che avevano permesso la sopravvivenza di una fetta considerevole di contadini/pastori, quali, ma non solo, gli abitanti di Aregall.

La situazione si stabilizza con il definitivo frazionamento del lago tra Felipe Blondel, erede di Satelò, e il Marchese di Sentmenat. Successivamente al pleyto del 1834 si registra la messa a coltura delle aree occupate anticamente dal lago. I dati del catasto del 1957 ci mostrano infatti un territorio in cui del latifondo di questi *S^r Directos* non vi è più traccia; il quadro dei possessori di Belcaire alla metà del XX secolo è quello classico della Catalogna e cioè di un territorio in cui i legami del *masover* nei confronti della *masoveria* sono oramai tramontati¹²⁹.

Numero particelle	Nome del proprietario
29	Albert Pradis, Catalina, Amelia y Martin
24	Aufi Puig, Jaime
15	Bellapart Valls, Luis
27	Brancòs Senatosà, Pedro y Josè

¹²⁷ L'RMS, l'acronimo inglese tradotto in italiano con errore metrico quadro è una misura che indica la distanza tra il punto noto e quello inserito durante la digitalizzazione. Nel nostro caso questo errore è intorno ai due metri, ben sotto i cinque metri indicati come parametro minimo di riferimento.

¹²⁸ P. Vilar, *Cataluña en la España moderna investigaciones sobre los fundamentos económicos de las estructuras nacionales*, traducción castellana de Joaquim Sempere, Editorial Crítica, Barcelona, 1987, vol. II, pp. 414-445, 525-575. Con riferimento agli argomenti trattati da Vilar cfr., G. Barnosell i Jordà, *Història de l'Alt Empordà*, a cura di P. Gifre i Ribas, Diputació de Girona, Girona, 2000, pp. 448-450.

¹²⁹ R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, *La Catalunya del mas, és a dir, la Catalunya Vella*, eds, 2003, pp. 19-36. R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, *El sistema poderol a Itàlia central a l'edat moderna i contemporània (segles XV-XX)* in *L'organització de l'espai agrari: masos, possessions i poderi*, CCG Edicions, 2002, Girona, pp. 203-301.

91	Camps Bellapart, Narciso
40	de Alias y de Fonteuberta Francisco
70	de Camps y de Casanovas, Jorge
60	Escribà de Romani, Alfonso
12	Barcelò Batalla, Ernesto
43	Puig Serra, Juan
13	Batlle Siberta, Luìs
12	Bellapart Pujol, Martirià
20	Casamar de Espona, Antonio
10	Castells Vidal, Paulino
16	Cuero Pellicer, Pompeyo
10	Domenech Camas, Narciso
33	Echevarria Cancio, Ma Luisa
34	Fargas Lòpez, Dolores
14	Figueras Pascual, Josè
35	Font Ribot, Juan
10	Frigola Gimpera, Miquel
39	Grau Font, Josè
10	Marcò Puig, Dolores
10	Mollol Girbes, Jorge
14	Murtra Borg, Maria
19	Pagès Vilanova, Josè
34	Perich Cortal, Francisco
16	Puig Casadellà, Joaquin
23	Ros Pascual, Pedro
17	Sancho Valenti, Pedro
10	Vilagràn Gou, Alvaro
39	de Alias y de Fonteuberta Francisco
12	de Llobet y de Foixa, Dolores
19	de Pouplana Oliveras, Jesùs Ma
36	de Robert de Carles, Joaquin
14	de Vilallonga de Carcer, Joaquin

Figura 31 – Elenco dei proprietari che nel catasto del 1957 hanno più di 10 appezzamenti di terreno

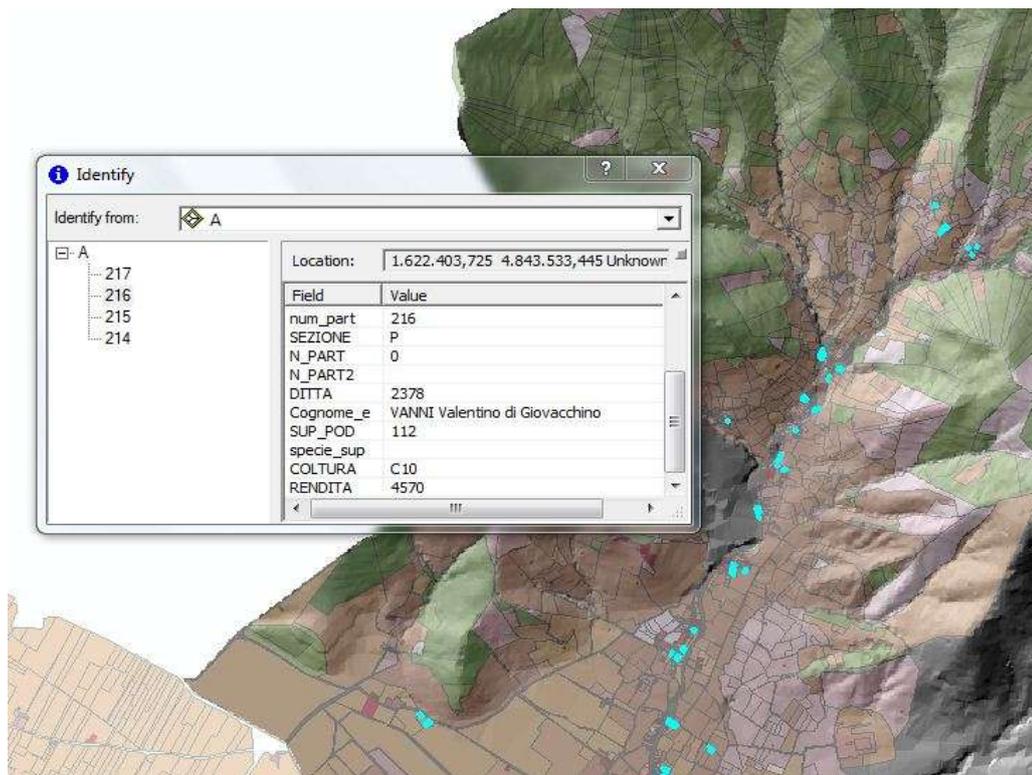


Figura 32 – TIN importato in ArcScene su cui è stata effettuata una query

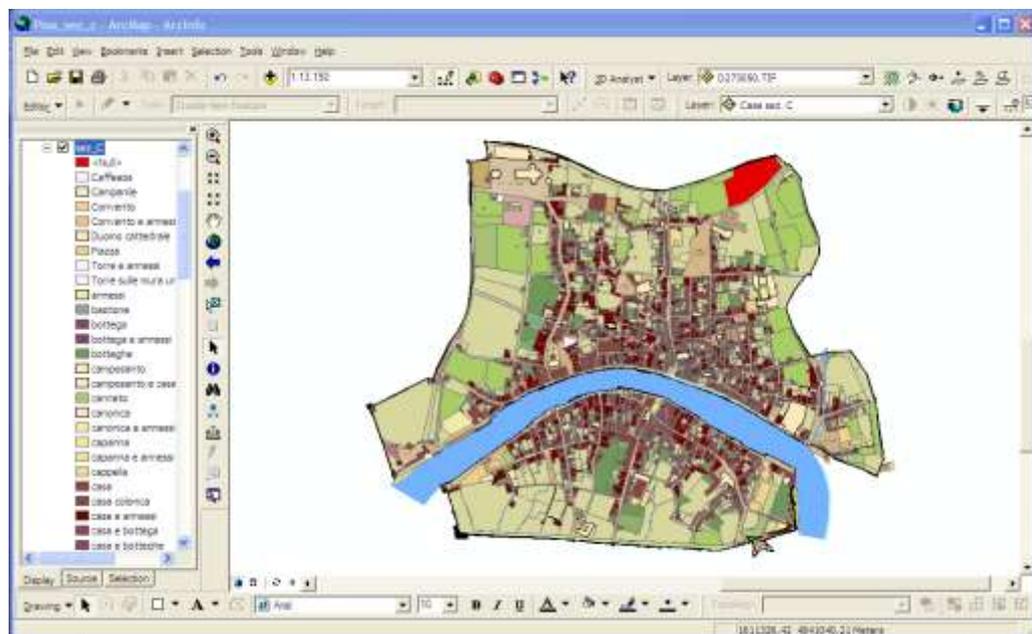


Figura 33 – Particelle della sezione C della Comunità di Pisa visualizzate per uso del suolo

CAPITOLO 5

Capitolo 5. Il SOFTWARE WEBGIS

5.1 Premessa

P.mapper è un client open source di MapServer. Un front-end user friendly per la navigazione della cartografia numerica che potremmo definire, utilizzando due aggettivi, un compendio di semplicità e robustezza: per gli sviluppatori, per chi si occupa della vestizione del layout, e per gli utenti finali del programma, che fruiscono, grazie ad esso, d'interfacce per la navigazione stabili e veloci¹.

Questo software è un programma a *codice aperto*. Il codice sorgente di p.mapper può essere utilizzato e modificato da qualsiasi utente, che può quindi adattare il programma alle proprie necessità d'impiego. A quest'utente è richiesto, come previsto dalla licenza GNU – licenza che l'utilizzatore del programma sottoscrive al momento dell'installazione del software –, di rendere accessibile il proprio sviluppo del programma agli altri utenti della Community².

Un applicativo in cui lo sviluppo in PHP, PHP/Mapscript e Javascript permette di gestire al meglio il motore di rendering di MapServer, mentre l'impiego di tecnologie AJAX e XML consente una scorrevole visualizzazione dinamica della cartografia elaborata dal server di mappe³.

P.mapper è quindi un framework che sfrutterà pienamente quelle che sono le enormi funzionalità di MapServer consentendo una svariata flessibilità di personalizzazioni dei comportamenti degli strumenti. Sono soluzioni che permettono di ottenere grafiche finali più o meno avanzate con cui visualizzare delle mappe, esplorare, esportare file o generare report dei dati in esso caricati.

L'interfaccia di questo front-end è quindi particolarmente appropriata per scopi quali la visualizzazione, l'identificazione e l'interrogazione degli

¹ In questo applicativo, ma il discorso può essere esteso a tutti i programmi di questa gamma, interagiscono sostanzialmente tre gruppi di persone: il/gli sviluppatori; le persone che si occupano di adattare l'interfaccia del programma alla pubblicazione di dati geografici su reti intranet/internet; gli utilizzatori finali del programma. Quanto più i primi saranno in grado di fornire strumenti caratterizzati da semplicità d'impiego e robustezza ai secondi, tanto più i terzi si ritroveranno a disposizione strumenti funzionali alla navigazione cartografica.

² Sui contenuti della licenza GNU GPL (General Public License) si veda: <http://www.gnu.org/licenses/fdl.txt> [Accesso: novembre 2010].

³ A. Gutmans, S. S. Bakken, D. Rethans, *PHP 5 Guida Completa*, Apogeo Editore, Milano, 2004, p. 9.

attributi di dati geografici che, dopo essere stati elaborati in ambiente GIS Desktop, sono, grazie ad esso, pubblicati su reti intranet o internet. Una delle più apprezzabili funzionalità di questo applicativo consiste nella possibilità di pubblicare le nostre metainformazioni con protocolli WMS e WFS, protocolli standard che permettono una piena fruibilità dei nostri dati su quelli che sono i principali GIS Desktop, e su WebGIS che supportino gli stessi sistemi di trasmissione dati⁴.

Questa interessante tecnologia consente al server di mappe utilizzato da p.mapper – MapServer –, di combinare i nostri dati con quelli provenienti da altri server cartografici, che impiegando anch'essi standard WMS/WFS danno vita a un complesso sistema d'interscambio/interoperabilità dei dati⁵. Il vantaggio offerto dall'impiego di questa rete di traffico dati è proficuo non solo sotto il profilo tecnico: si pensi ad esempio al fatto che utilizzando dati ubicati su server terzi, non è necessario appesantire il proprio con contenuti che finirebbero per esser doppi, che questi dati terzi dovrebbero essere aggiornati frequentemente e che essendo richiamati direttamente dal distributore originario dei dati questi ne certifica l'attendibilità. Ma anche per gli utenti finali del nostro servizio di mappe, che fruiranno di una visualizzazione dinamica dell'overlay di elaborati cartografici disparati. Una ricchezza d'informazioni che, pur essendo elaborate da soggetti diversi, sono pienamente interoperabili, continuamente aggiornate e in versioni certificate. Ricorrendo all'impiego di protocolli WMS/WFS per la sola ricezione di dati (metainformazioni), il nostro client si definirà come un semplice WebGIS/Webmapping, mentre se questi protocolli saranno implementati nel mapfile per spedire informazioni geografiche il client si trasformerà, di fatto, come un servizio di distribuzione dati e quindi come Webservice.

Una funzionalità certamente di grande interesse, implementata dagli sviluppatori di p.mapper ancora una volta grazie all'uso di MapServer, è quella di poter proiettare simultaneamente dati vettoriali elaborati con sistemi di coordinate geografiche diverse tra loro, e ottenere comunque un output perfettamente coincidente dei livelli cartografici proiettati⁶. Impostando, infatti, nella prima parte del mapfile un determinato sistema di coordinate tutti gli strati informativi di seguito inseriti saranno automaticamente proiettati dal programma nel datum predeterminato⁷.

⁴ Gli standard WMS (Web Map Service) e WFS (Web Feature Service) sono due protocolli, – il primo produce immagini in formati png, gif e jpeg, mentre il secondo genera oggetti geografici vettoriali –, che, definiti da specifiche tecniche OGC (Open Gis Consortium), sono rivolti a sistemi GIS Web-based e GIS Desktop. <http://www.opengeospatial.org/> [Accesso: novembre 2010].

⁵ Un altro standard OGC è il WCS (Web Coverage Service), un servizio con il quale si restituiscono contemporaneamente ai dati, le corrispondenti descrizioni dettagliate. <http://www.opengeospatial.org/standards/wcs> [Accesso: novembre 2010].

⁶ Vedi figura 24.

⁷ Vedere il mapfile negli allegati.

Un altro elemento da segnalare è che p.mapper è un client lato-server (server-side), ovvero, è un applicativo che esegue tutte le elaborazioni sul server ove risiede⁸. Questo fatto richiede dunque necessariamente la configurazione dell'applicativo sul server che lo ospita dove è necessario accedere per installare e configurare i percorsi delle varie cartelle – specie per i permessi per il salvataggio dei file temporanei che in ambiente linux risiedono in cartelle che si trovano sul web server –, come per qualsiasi tipo di modifica anche solo del layout dell'interfaccia grafica.

In questo momento distribuito nella versione beta 4.3 ha ottenuto la convalida agli standard W3C (World Wide Web Consortium) dalla release 1.9.5 beta⁹. Nella versione 1.x fu impiegata una tecnologia a frame stabile rigida, mentre già dalla seconda versione – 2.x –, furono impiegati fogli di stile (css), che ovviamente resero l'applicativo molto più dinamico. Dalla versione 3.1 l'applicativo è sviluppato e supportato dalla versione di PHP 5¹⁰.

⁸ Sulla configurazione di p.mapper 3x si veda:

http://www.rigacci.org/wiki/doku.php/tecnica/gps_cartografia_gis/pmapper.

Sulla programmazione della versione 4x:

<http://www.rigacci.org/wiki/doku.php/doc/appunti/linux/lezioni/pmapper>

⁹ W. Lorenzetti, D. Scarselli, E. Venturato e P. Cavallini, *p.mapper. Un front-end dinamico per MapServer*, Mondogis, luglio/agosto, CSR, Roma, 2006, pp. 60-63.

http://www.faunalia.it/pdf/Mondogis_2005_55.pdf [Accesso: novembre 2010].

¹⁰ A. Gutmans, S. S. Bakken, D. Rethans, *PHP 5 Guida Completa*, pp. 56-79.

5.2 Il layout di P.mapper 4.3 beta

Iniziamo dunque con l'analisi di quello che è il layout grafico con il quale, nella versione 4.3, si presenta il nostro web application servers. I DIV di posizione che costituiscono la struttura del nostro layout sono complessivamente otto (Figura 1)¹¹.

North, dove di default si trovano allineati, sulla sinistra: il logo linkato di p.mapper e i collegamenti ipertestuali alle homepage di *MapServer*, *PHP/Mapscript* e *Framework*; sulla destra, i collegamenti a quattro pagine phtml: *link*, *stampa*, *scarica* e *aiuto*¹². Cliccando sul primo di questi link si aprirà una maschera di testo con l'indirizzo generato da p.mapper per quella specifica visualizzazione¹³. Copiando questo collegamento e salvandolo, ad esempio su una pagina di word, si potrà in un secondo momento recuperare quella specifica visualizzazione di mappa – compresi eventuali punti d'interesse inseriti manualmente dall'utente –, semplicemente incollando il testo salvato in precedenza nella barra degli indirizzi del browser. Il recupero di una specifica visualizzazione cartografica avviene grazie al fatto che p.mapper, per ogni operazione effettuata sulla mappa dall'utente finale, genera automaticamente delle immagini che sono salvate dal programma in una specifica cartella dell'applicativo, o, in alternativa, se s'impiega un server linux, su una specifica cartella del webserver. Inserendo dunque questo testo nella barra di navigazione del browser non si farà altro che recuperare l'immagine riguardante quella specifica visualizzazione salvata da p.mapper¹⁴.

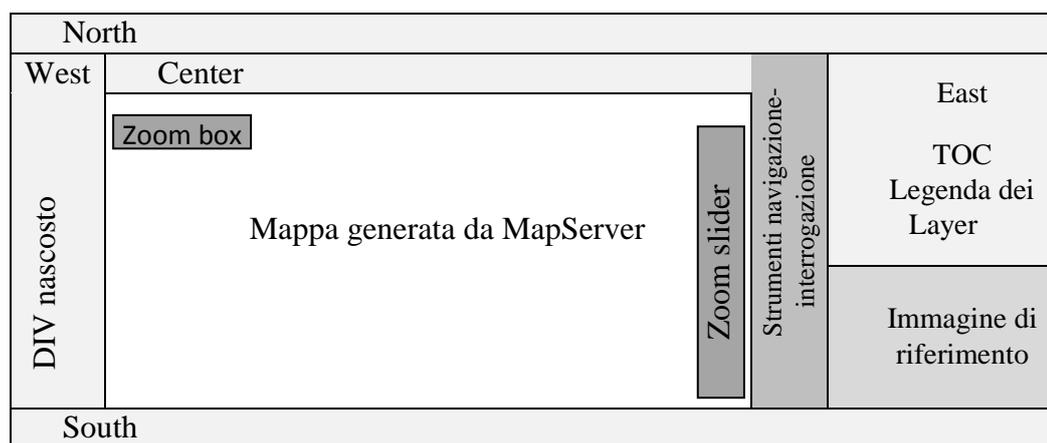


Figura 1 - Struttura di p.mapper

¹¹ I DIV sono script che permettono di creare, nel linguaggio html, dei contenitori in cui inserire block-level quali elenchi, tabelle, paragrafi ecc.

¹² Vedi figura 3.

¹³ Vedi figura 2.

¹⁴ Una volta svuotata la cartella in cui si trovano questi file temporanei generati da p.mapper non sarà più possibile recuperare quelle specifiche visualizzazioni di mappa.



Figura 2 - Maschera di testo in cui p.mapper genera un link per quella specifica visualizzazione di mappa



Figura 3 - DIV north del file map.phtml

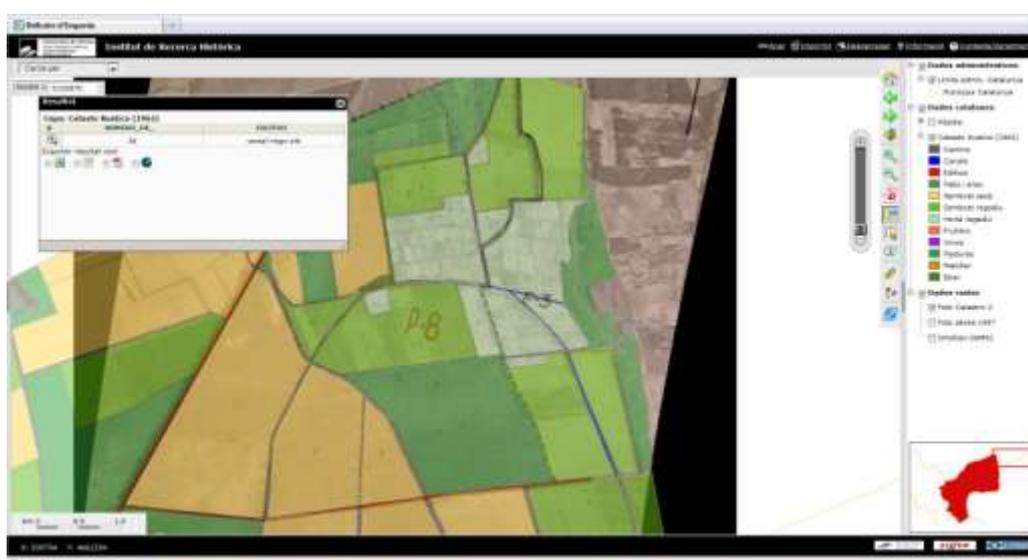


Figura 4 - Risultati di una query effettuata su un layer cartografico del WebGIS collocato sul server della Facoltà di Lettere dell'Università di Girona (fonte immagine: <http://k.udg.edu/cartografia/pmapper-4.0.beta2/map.phtml>)

Il secondo collegamento che troviamo allineato sulla destra del div north è *stampa*. Cliccando su questo link si aprirà una pagina PHTML più piccola (120x120 dpi), in cui l'utente può scegliere di stampare l'immagine visualizzata in quel momento sul suo browser o di creare un file pdf¹⁵. Il terzo link presente di default è *scarica*. In questo caso premendo con il cursore de mouse sul collegamento si apre una finestra in cui all'utente è offerta la scelta di salvare l'immagine visualizzata in quel momento sul WebGIS in formato tiff di 150, 200 o 300 dpi di risoluzione, o, in alternativa, in formato Geotiff¹⁶. L'ultimo

¹⁵ Vedi figura 6.

¹⁶ Il GeoTIFF è un metadato associato a un'immagine formato tiff. Grazie ad esso all'immagine viene attribuito un sistema di coordinate geografiche.

collegamento del DIV north è *aiuto*. Anche in questo caso il collegamento è a un file phtml, in quest'occasione, però, gli sviluppatori del programma hanno pensato di lasciare la pagina che si apre cliccando sul link priva di contenuti testuali¹⁷.



Figura 5 - File info.phtml



Figura 6 - File print.phtml



Figura 7 - File download.phtml

Nel DIV South sono invece presenti, sul lato sinistro, i riferimenti geografici della mappa latitudine (x) e longitudine (y), mentre su quello destro, i loghi linkati a *p.mapper*, *MapServer* e alla homepage di *W3C*¹⁸.



Figura 8 - Riferimenti geografici indicanti la posizione del puntatore del mouse all'interno della mappa

¹⁷ Testo che nelle intenzioni degli sviluppatori di *p.mapper* dovrà essere inserito da coloro che si occupano di caricare i layer cartografici sul client.

¹⁸ Vedi figura 8.

West, è un DIV nascosto di default, che può essere impiegato per inserire ad esempio parte della legenda piuttosto che del testo, mentre il DIV east, contiene la legenda (TOC) e l'immagine di riferimento/navigazione della mappa¹⁹. Center, DIV centrale ove troviamo la mappa generata da MapServer, lo strumento zoom slider e un campo con indicata la scala di visualizzazione – Scal bar –. Infine, sempre nel div centrale tra la mappa e i div east e north troviamo gli strumenti di navigazione e interrogazione del programma²⁰.

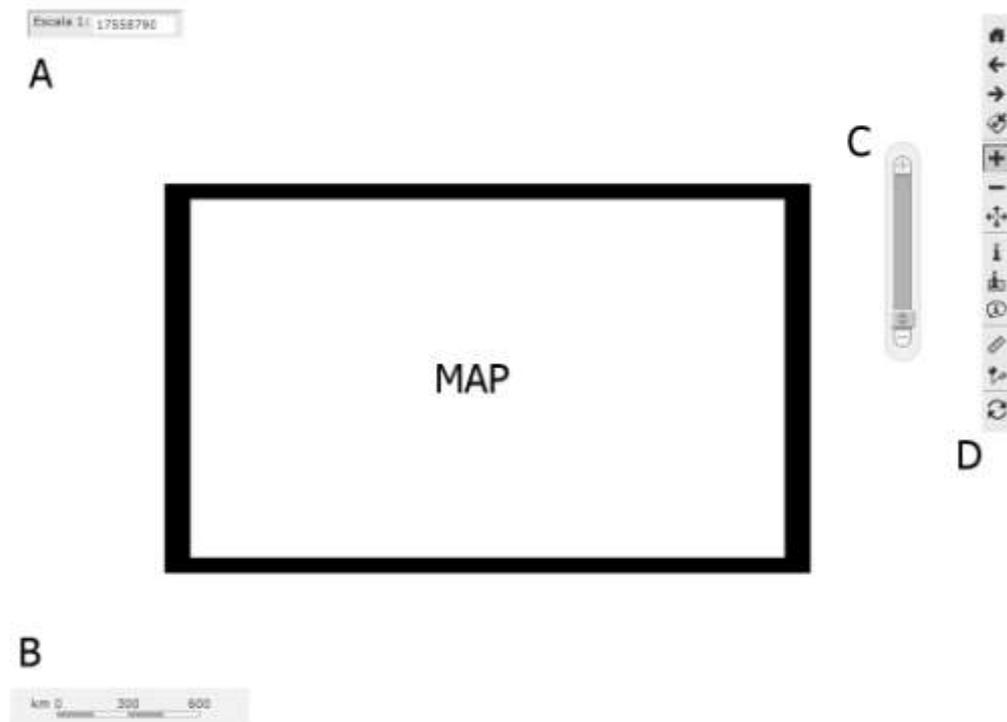


Figura 9 - A, scala di mappa; B, scal bar; C, zoom slider; D, strumenti

Il layout che abbiamo appena descritto, visualizzato all'avvio di p.mapper, è contenuto all'interno del file *map.phtml*, un file PHP 5 formattato in html, ove, grazie alle funzioni *include* si richiamano tutta una serie di script: php, javascript e css²¹. La personalizzazione del layout di questo file *map.phtml* deve quindi passare, necessariamente, per l'editazione dei file richiamati nelle prime righe del file²². La modifica, ad esempio dei fogli di stile css consente di cambiare colore e dimensioni dei testi piuttosto che gli sfondi dei vari DIV,

¹⁹ Vedi figura 12.

²⁰ Vedi figura 9.

²¹ A. Gutmans, S. S. Bakken, D. Rethans, *PHP 5 Guida Completa*, p. 110.

²² Vedi figura 10.

mentre, per inserire un collegamento ipertestuale con specifici comportamenti si devono modificare i file in PHP e javascript.

```
1 <?php
2
3
4 session_start();
5
6 // prevent XSS
7 if (isset($_REQUEST['PM_INCPHP'])) exit();
8
9 // INCLUDE PHP FILES
10 require_once("config/_startup_config.php");
11 require_once("$PM_INCPHP/group.php");
12 require_once("$PM_INCPHP/globals.php");
13 require_once("$PM_INCPHP/common.php");
14 foreach($plugin_phpFileList as $f) include_once($f);
15
16 require_once("$PM_INCPHP/init/initmap.php");
17 require_once("$PM_INCPHP/legend.php");
18 include_once("$PM_INCPHP/init/init.php");
19 include_once("$PM_INCPHP/uelement.php");
20
```

Figura 10 - Sezione del file map.phtml in cui si richiamano le variabili php

Vediamo adesso quelli che sono gli strumenti di navigazione e interrogazione del nostro client. Nella maggior parte dei casi si tratta di pulsanti che, una volta premuti, attivano una specifica azione definita da un javascript, ma in alcune occasioni, come per la ricerca per toponimi, è stata implementata una select box in cui l'utente del WebGIS dovrà digitare caratteri alfanumerici²³.

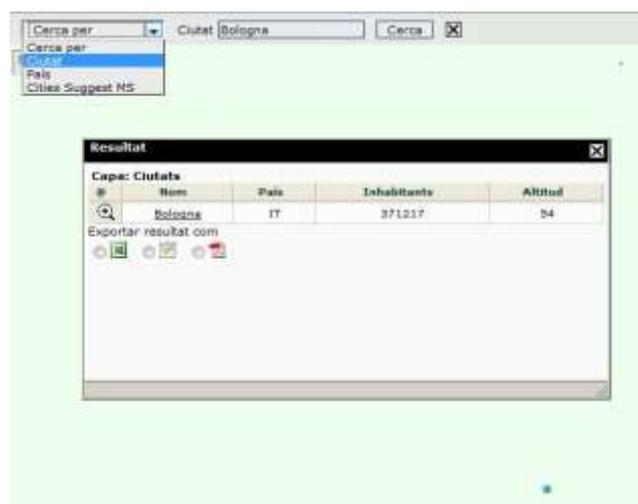


Figura 11 - Risultato della ricerca nel layer città del toponimo Bologna

²³ Vedi figura 11.

Il primo pulsante, ricordiamo che di default questi tasti sono disposti in ordine verticale nel DIV centrale del layout sulla destra della mappa, è il pulsante Home²⁴. Cliccando su questo bottone p.mapper torna automaticamente alla pagina d’inizializzazione del client visualizzata all’avvio del programma. Il secondo e terzo pulsante sono due frecce orientate in senso opposto che permettono di navigare alternativamente avanti/indietro in quella che è la cronologia successiva all’avvio del WebGIS. Cliccando sul quarto pulsante si esegue uno zoom sugli elementi selezionati, mentre il quinto e il sesto bottone, in cui troviamo un’icona con una lente al cui interno sono stati disegnati un segno più e uno meno, sono impiegati per eseguire le classiche azioni di zoom-in e di zoom-out²⁵. L’ultimo strumento di navigazione è poi pan, lo strumento pan/muovi è anch’esso dinamico ed è attivabile, così come lo strumento zoom, mediante lo scroll mouse wheel. Entrambi gli strumenti pan e zoom – ambedue con interfaccia DHTML (DOM) –, possono essere utilizzati per la navigazione anche all’interno di quella che è l’immagine di riferimento posta nel DIV East sotto la TOC²⁶.

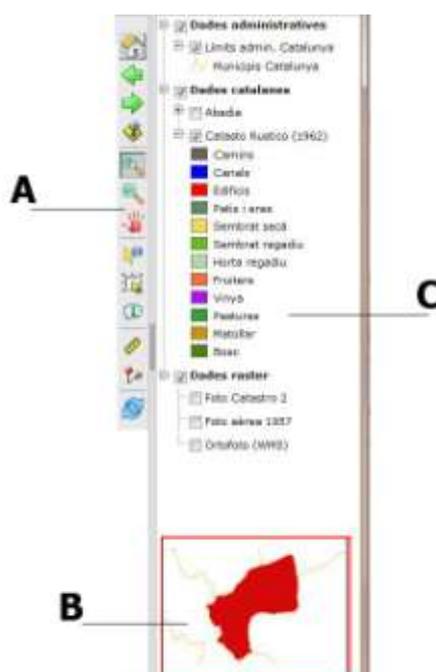


Figura 12 - A, pulsanti di p.mapper personalizzati con le icone del browser di Mozilla firefox; B, immagine di riferimento; C, legenda (TOC)

²⁴ Vedi figura 12.

²⁵ Le operazioni di zoom possono essere eseguite anche utilizzando come shortcut i pulsanti (+ e -) della tastiera del proprio computer.

²⁶ Il DHTML è un contenitore di script (html, css, javascript) in grado di rendere il linguaggio HTML dinamico. Il DOM (Document Object Model) è uno standard W3C che permette di visualizzare un documento usando una struttura ad albero. <http://www.w3.org/TR/DOM-Level-3-Core/> [Accesso: novembre 2010].

Gli strumenti implementati allo scopo d'interrogare la cartografia sono invece: *identifica*, *auto identifica*, *misura* e *aggiungere POI* (punti d'interesse).

Il pulsante *identifica*, una volta premuto, permette di recuperare le metainformazioni definite nel TAG searchitem del file search.xml, in altre parole, consente la ricerca nei campi dei layers attivi nella mappa sui quali questa funzione è stata impostata²⁷. All'avvio dello strumento *identifica* si apre dunque una select box – nel DIV centrale superiormente alla mappa –, ove è possibile inserire una stringa di testo per fare ricerche nei campi dei layers in precedenza selezionati. L'inserimento di caratteri alfanumerici in questa maschera di ricerca è stato impostato in modo “condizionato”, l'utente finale del client potrà, di fatto, selezionare un solo strato informativo per volta e ottenere nel *Query Results* un massimo di 300 risultati. Come abbiamo visto in precedenza, p.mapper è, infatti, sviluppato in modo da poter pubblicare un numero illimitato di layers, di conseguenza, se non vi fossero impostate nei file di configurazione queste condizioni limitative di ricerca il rischio rispetto al quale ci troveremmo di fronte, è che l'utente finale potrebbe inavvertitamente compiere query su tutti gli strati informativi in modo simultaneo.

Un'operazione di questo genere causerebbe una selezione su decine di migliaia di dati, appesantendo inevitabilmente la ricerca – intesa come velocità di risposta del client –. Una volta eseguita l'interrogazione della banca dati, le features dei layers trovate grazie alla query saranno visualizzate in una finestra più piccola e grazie alle variabili PHP *autozoom* e *highlightColor*, il client zoomerà automaticamente su di esse evidenziandole. I risultati della query saranno quindi scaricabili in tre formati: excel, csv e pdf²⁸. Le features dei layers possono anche contenere dei collegamenti a pagine html o altri tipi di file (immagini, file di testo ecc.), questa funzione – hiperlink –, è definita nel javascript *custom.js*, e per funzionare correttamente richiede necessariamente l'inserimento della riga “RESULT_HIPERLINK” all'interno del metadato del layer.

²⁷ I TAG sono dei comandi marcatori che permettono di organizzare il contenuto html di una pagina web.

²⁸ Alla nostra personalizzazione del client si è aggiunto come formato di download anche lo shapefile.

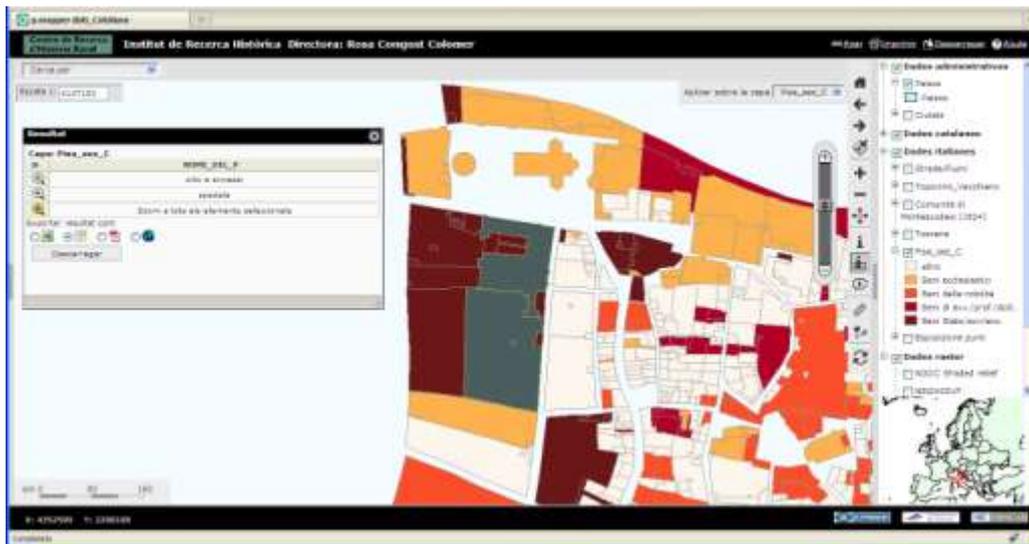


Figura 13 - Risultati di una query effettuata sul campo uso del suolo della Sezione C di Pisa del WebGIS

Auto identifica (*Tooltip*) permette, al passaggio del mouse sugli elementi cartografici degli strati informativi – siano questi vector puntuali, poligonali o lineari –, la visualizzazione dei dati. Attivato lo strumento e selezionato nella select box lo strato informativo che ci interessa, spostandosi con il cursore sugli elementi attivi del layer, si aprirà, nell'angolo inferiore destro della mappa, una finestra semitrasparente strutturata in forma di tabella, con i dati del layer definiti come parametri nel “RESULT_FIELDS” del mapfile²⁹.



Figura 14 - Selezionato lo strumento autoidentifica, sarà necessario scegliere un layer – in questo caso città – e al passaggio del cursore sui temi puntuali in basso a destra della mappa si aprirà un box con i metadati inseriti (fonte immagine:

http://www.pmapper.net/demo/p4/map_default.phtml?winsize=medium&language=it&config=default)

²⁹ Vedi figura 14.

Due strumenti molto utili sono: *misura* e *inserisci POI*. Lo strumento *misura*, una volta attivato, permette di tracciare dei segmenti – in linea retta –, all'interno della mappa. Segmenti che possono essere utilizzati per misurare, ad esempio, quello che è il perimetro di un edificio piuttosto che la lunghezza di una strada. L'unità di misura di output è la stessa inserita nel mapfile, e pertanto il fattore della metrica impiegata è un elemento molto importante da tenere in dovuta considerazione quando s'impostano i parametri di mappa.

Il pulsante *aggiungere POI* consente all'utente finale di implementare la cartografia con dei propri marker. Una volta attivato il pulsante sarà sufficiente cliccare con il bottone sinistro del mouse sull'area della mappa che ci interessa: il programma disegnerà automaticamente un punto e simultaneamente aprirà una casella in cui inserire una stringa di testo alfanumerico che fungerà da etichetta. Il numero di marker che si possono aggiungere alla mappa è illimitato, questi punti saranno delle vere e proprie etichette inserite dall'utilizzatore finale del WebGIS che potrà così personalizzare la mappa con una serie di simboli e legende esclusive. Questi punti etichettati possono dunque essere scaricati o stampati come parte integrante di un qualsiasi strato informativo, ma nel momento stesso in cui l'utente chiude la pagina web terminando la sessione di navigazione, questi stessi non saranno altresì più attivabili, se non alle condizioni viste in precedenza³⁰. L'ultimo strumento inserito come icona è *refresch*, utility che consente di aggiornare la visualizzazione corrente della pagina phtml.



Figura 15 - Inserimento di marker ed etichette sulla cartografia

³⁰ Vedi figura 15. Nell'esempio, il testo che segue, in precedenza salvato, è stato incollato nella barra di navigazione del browser. Così facendo siamo riusciti a recuperare la stessa visualizzazione su cui si erano stati inseriti, alcuni punti d'interesse.

http://k.udg.edu/cartografia/pmapper4.0.beta2/map.phtml?dg=Limites.cat_ru&me=375419.8551,4592398.588760001,464924.390504,4656978.89469&language=cat&config=default&up=398061.3186@@@4614079.4702@@@vv@@@427070.69371@@4647321.8543@@@vv@@@437330.10686@@@4624335.09934@@@b [Accesso: novembre 2010].

Oltre a questa serie di pulsanti, sempre nella release 4.3 di p.mapper, sono attivabili, premendo direttamente con il pulsante destro del mouse sui singoli strati informativi presenti nella TOC, tre ulteriori utility molto interessanti. Il primo di questi strumenti – queste utility si apriranno sotto forma di una tabellina di testo con sfondo di colore grigio – è *Info layer*; cliccando su questo testo, questa volta con il bottone sinistro del mouse, si aprirà una finestra al centro della mappa con indicati i dati informativi del layer selezionato. La seconda utility, *Trasparenza*, permette – grazie a un pulsante scorrevole disposto su una barra che si attiva anche in questo caso selezionando la stringa di testo –, di aumentare o diminuire la percentuale di trasparenza del livello. L'ultima di queste utility è *Zoom to layer*. Cliccando su questo testo p.mapper zoomerà direttamente sullo strato informativo. Questi due ultimi strumenti sono quindi dispositivi particolarmente efficaci per la navigazione/visualizzazione della cartografia. La prima di queste utility permette di accedere velocemente a specifici formati di scala, particolarmente utili se, come nel nostro caso, si utilizzano strati informativi con scale di proiezione diverse tra loro quali ad esempio una regione e una particella catastale³¹. Il secondo invece consente di poter vedere sovrapposti, grazie al gioco di trasparenze, più layers simultaneamente.

Di default i layers inseriti nella legenda (TOC) sono suddivisi per categorie, quindi, cliccando sempre con il pulsante destro del mouse sul nome che raggruppa i layers di una categoria, si attiverà una tabella molto simile a quella che è stata appena descritta, in cui l'utente potrà, selezionando il testo, attivare le seguenti funzioni: *mostra i layers*, *nascondi i layers* e *info layers*.



Figura 16 - Utility di p.mapper – richiamata cliccando con il bottone destro del mouse sui layer presenti nella TOC – con cui si può variare la percentuale di trasparenza dei livelli

³¹ In sostanza cliccando sul testo *zoom to layer* si riduce l'uso dello strumento lente, diminuendo così le operazioni sulla mappa e di conseguenza i tempi di caricamento della cartografia.

Una pratica funzionalità implementata in p.mapper è quella della Multilingual User Interface. Il client è stato infatti “designed wicht multilingual approach” di conseguenza tutte le variabili PHP utilizzate dal programma sono state tradotte e salvate in specifici file denominati *language_xyz.php*. Questi file, alloggiati nella cartella di programma di p.mapper, risiedono all’interno della sottocartella */inphp/locale*. Le variabili di ogni idioma sono automaticamente scaricate come parte dell’applicativo, per modificare la lingua in uso sul proprio WebGIS, che di default è l’inglese, sarà quindi sufficiente sostituire nel file *config_default* la variabile `<defaultLanguage>en</defaultLanguage>` con, se si vuole utilizzare ad esempio la lingua italiana, `<defaultLanguage>it</defaultLanguage>`. Naturalmente, se s’inseriranno all’interno della variabile in uso nuovi valori non compresi tra quelli definiti nel file PHP *language*, cambiando idioma, questi, non saranno tradotti salvo che non s’inserisca una variabile nel file PHP *language* che si occupi di definire questa traduzione.

La personalizzazione di questi file PHP è un’operazione tutto sommato molto semplice, quindi, dovendo elaborare un WebGIS rivolto, nella versione installata sul server dell’Università di Girona, a utenti catalani, si è ritenuto opportuno e utile tradurre dall’inglese al catalano queste variabili e quindi, di fatto, l’interfaccia linguistica del programma p.mapper. Il file che abbiamo denominato *language_cat.php* tradotto dall’inglese è attualmente pubblicato sul sito di p.mapper e viene quindi scaricato come file *language* con la relase 4.3 del programma. In questo file, si possono quindi notare, alle righe numero 16 e 17, le variabili relative ai dati catalani e a quelli italiani (allegato pagina 170). Queste variabili che non sono presenti nel file originale in lingua inglese sono state volutamente inserite per la visualizzazione i dati che abbiamo elaborato in ambiente GIS-Desktop.

Prima di terminare questo paragrafo e passare quindi all’analisi di quelli che sono i dettagli propriamente tecnici relativi a configurazione e personalizzazione di p.mapper, è necessario tornare a ricordare come questo front-end dipenda indissolubilmente dal server di mappe UNM MapServer. La compilazione di un corretto mapfile è quindi requisito fondamentale da un lato per il buon funzionamento del nostro client, dall’altro perché grazie a una corretta sintassi questo file .map sarà altresì reso importabile all’interno di una qualsivoglia applicazione basata su MapServer (Ka-map, Chameleon, mscross ecc.).

5.3 Installazione e personalizzazione del client p.mapper.

Come accennato in precedenza, questo applicativo per funzionare necessita, oltre a MapServer che svolge la funzione di server di mappe, anche di un vero e proprio web server³². Il server web di norma impiegato con p.mapper è Apache con supporto per PHP, questo supporto in particolare è indispensabile per utilizzare Mapscript e quindi il nostro client. L'impiego della combinazione Apache, MapServer e p.mapper rappresenta dunque un pacchetto *start and go, all inclusive* di software WebGIS FOSS, in grado di distribuire dati geospaziali con classiche funzionalità client (Browser) – server (Apache).

Prima la configurazione di p.mapper sarà necessaria l'installazione del webserver Apache e del server di mappe di MapServer³³. Collegandosi alla home page di MapTools si potrà scaricare, nel caso si utilizzi un sistema operativo Microsoft Windows, un pacchetto denominato MS4W contenente i programmi Apache e MapServer³⁴. Una volta scaricato il file sul proprio computer – i due programmi sono in un file compresso in zip –, sarà quindi sufficiente decomprimere i programmi direttamente sul disco fisico sotto C. Completata quest'operazione sull'allocatione comparirà una nuova cartella denominata *ms4w*, all'interno di questa cartella saranno presenti sia Apache che MapServer. Procedura analoga quella impiegata per installare p.mapper. Scaricato il programma “in locale” dal sito ufficiale di p.mapper sarà sufficiente estrarre il file zippato direttamente in posizione C³⁵. Al termine della procedura di decompressione si noterà come all'interno della cartella *c:/ms4w/apps* sia presente una cartella denominata *pmapper*.

Eseguite queste operazioni d'installazione sarà quindi la volta di verificare che i tre programmi funzionino correttamente. Per far questo dovremo far ripartire il server web Apache. Le modalità di riavvio del programma sono molteplici, il modo più semplice è quello di andare nella cartella *c:/ms4w/apache* e cliccare sul file *apache-restart.bat*. Terminato il riavvio del server web non rimane altro che digitare nella barra di navigazione del browser (Mozilla, Explorer ecc.) uno dei seguenti indirizzi: <http://localhost>, o, in alternativa, <http://127.0.0.1>. In entrambi i casi se i tre programmi sono stati installati correttamente si aprirà una pagina html in cui, nella parte terminale,

³² F. Bonechi, *WebGIS & Web Design. Mapserver con pmapper*, ciclo 6, 2008, pp. 1-33. <http://www.gisland.it>

³³ La procedura qui illustrata è quella impiegata per la configurazione dei tre servizi su personal computer che impiegano sistemi operativi XP Home/professional. Per la configurazione su computer con sistemi operativi Linux o machintosh si rimanda ai file d'installazione presenti sul sito web di Mapserver al seguente indirizzo: <http://mapserver.org/documentation.html> [Accesso: novembre 2010].

³⁴ <http://www.maptools.org/ms4w/index.phtml?page=downloads.html> [Accesso: novembre 2010].

³⁵ <http://www.pmapper.net/download.shtml> [Accesso: novembre 2010].

troveremo, tra una serie di link, quello alla *Demo* di p.mapper installata sul nostro computer.

Vediamo adesso i file contenuti all'interno della cartella di p.mapper presenti nella release 4.0.beta3. Si è già detto di come p.mapper, una volta decompresso “sotto” C:, si posizioni automaticamente nella cartella *c:/ms4w/apps* ove si trovano tutti i client e gli applicativi WebGIS. All'interno della cartella denominata *pmapper* troviamo dunque due ulteriori cartelle: la prima, *pmapper-4.0.beta3*, in cui risiede il client, la seconda, *pmapper_demodata*, ove invece sono collocati tutti i file – raster e vector –, usati dal client per generare le mappe³⁶.

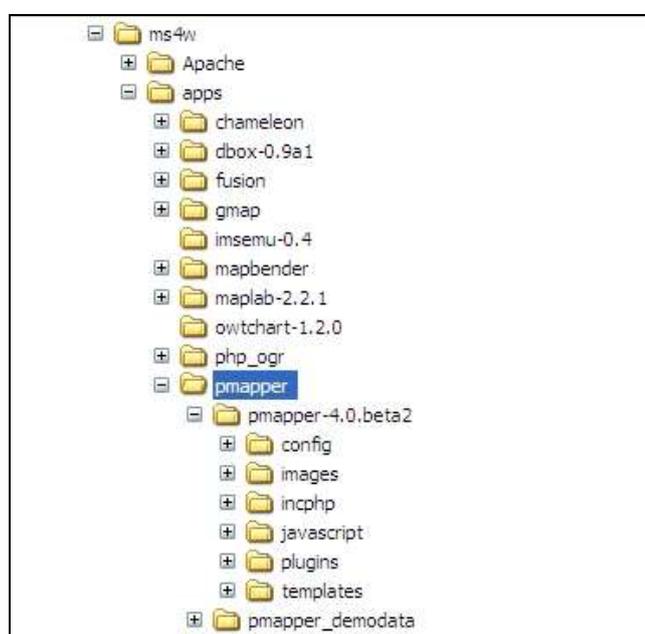


Figura 17 - Cartelle contenute in p.mapper

Analizzando il contenuto della cartella *pmapper-4.0.beta3* – il vero e proprio cuore del programma –, si potranno notare una serie di sottocartelle contenenti i file java, javascript, xml e php. Oltre a queste sottocartelle all'interno della cartella *pmapper-4.0.beta3* troveremo anche dei file con estensione *phtml*, file scritti in linguaggio PHP5 in cui si generano i file HTML ove si producono le mappe³⁷. I principali file modificati allo scopo di personalizzare p.mapper sono dunque: *pmapper_demo.map* – mapfile che troviamo all'interno della cartella default –; il file XML *config_default.xml*, nella cartella config; infine, all'interno della cartella incphp, i file *uiement.php* e *language_en.php*.

³⁶ Vedi figura 17.

³⁷ Vedi figura 18.

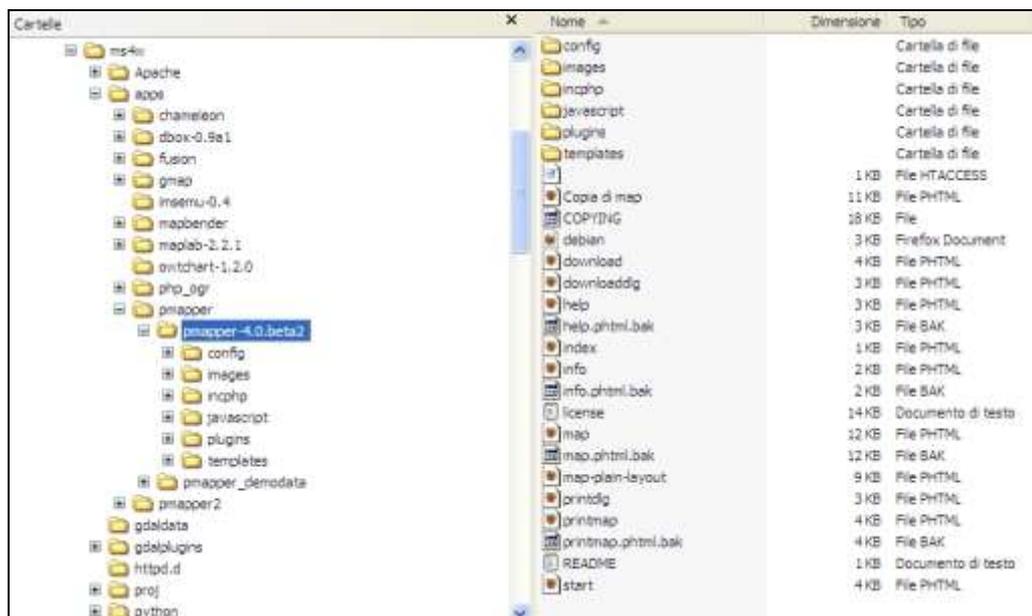


Figura 18 - Contenuto della cartella p.mapper-4.0.beta2

Ovviamente nel personalizzare p.mapper non ci si è limitati a sostituire i nostri layer cartografici con quelli caricati di default nell'applicativo, in molti casi siamo intervenuti all'interno dei file php, js e css per cambiare i "comportamenti" adattandoli a quelle che erano le nostre necessità.

Iniziamo dunque con l'analisi del mapfile. Questo file, con estensione .map, è il file indice in cui sono contenute tutte le informazioni utilizzate dal server di mappe per generare le carte. Fisicamente ubicato sul file system, in esso si definiscono tutti i parametri di mappa: estensione, proiezione, legenda, unità di misura, strati informativi, simbologia ecc. Questo file, modificabile con un qualsiasi editor di testo – anche se ovviamente per salvare il file con standard di codifica specifica occorrono editor evoluti –, ha una struttura ben definita, e pertanto, la sintassi del codice deve seguire regole precise³⁸. Il mancato rispetto di queste regole di scrittura, anche solo una virgola al posto di un punto, causerà un errore e conseguentemente la mancata generazione delle mappe. Un mapfile redatto in forma corretta può quindi essere impiegato su qualsiasi client di MapServer, oltre che sullo stesso server di mappe.

Questo mapfile è suddividibile in due sezioni contenenti a loro volta più "oggetti": nella prima di queste sezioni si definiscono quelli che sono i parametri della mappa, nella seconda invece quelli che sono i layer proiettati. Nell'esempio che illustreremo in questo capitolo, mostreremo le modifiche

³⁸ UTF-8 è uno standard di codifica impiegato nel settore informatico che permette di scrivere, utilizzando un set di caratteri/simboli di tutto il mondo, documenti leggibili in ogni paese; a prescindere dal fatto che questi caratteri (esempio il carattere ñ), siano presenti o meno nel set di simboli di quello specifico idioma.

apportate al mapfile originariamente caricato nell'applicativo in due diverse versioni: una pubblicata su un WebGIS alloggiato su un server della Facoltà di Lettere dell'Università di Girona, l'altra, non ancora pubblicata come WebGIS, posta in locale su un personal computer³⁹.

Nella prima parte del mapfile sono dunque definiti una serie di parametri letti dal sistema di script PHP, alcuni di questi devono essere obbligatoriamente inseriti come variabili, altri, quali: size, template, query ecc., essendo controllati da specifici script di p.mapper possono anche non essere redatti all'interno del mapfile.

³⁹ Per motivi di spazio e di ridondanza, il mapfile elaborato per il client installato sul computer locale è stato inserito come allegato, privo di commenti, in calce al presente contributo.

5.3.1 Il mapfile di p.mapper⁴⁰

```
#####  
#####  
# Mapfile configurato per il client di MapServer p.mapper.  
# realizzato da Massimiliano Grava  
# Università di Bologna (Italy) - Universitat de Girona  
(Spain)  
# E-mail: m_grava@hotmail.com  
#  
#####  
#####  
  
#  
# Start of map file  
#  
Map  
# nome del file "p.mapper_demo"
```

L'archivio con estensione *.map* è formato da varie sezioni. Ogni sezione inizia con il nome della sezione stessa [map, web, reference, ecc.] e termina con la parola END⁴¹.

```
Status on
```

Status della carta acceso/spento.

```
Extent 505800 4656700 511300 4662500
```

[x min], [y min], [x max], [y max]; estensione spaziale della mappa. Questi parametri sono definiti nel sistema specificato nella sezione Projection.

```
Units dd
```

Unità di misura della mappa. Questo parametro come il precedente deve essere definito nel sistema specificato nella sezione projection. Oltre ai gradi (dd) impiegati in quest'occasione per il computo della scala grafica e di quella numerica si possono anche utilizzare: [feet|ches|kilometers|meters|miles].

```
Size 600x500
```

Larghezza e altezza in pixel della mappa.

⁴⁰ Al fine di rendere maggiormente leggibile il codice dei file che seguono, si è creduto opportuno incorniciare il testo dei vari archivi all'interno di tabelle e di inserire spiegazioni e commenti riguardanti le modifiche apportate in calce a questi contenitori di testo.

⁴¹ I caratteri alfanumerici inseriti dopo l'asterisco sono esclusi della sintassi del mapfile e pertanto non sono letti dal server di mappe. L'uso di questo carattere permette di inserire commenti e note.

```
SHAPEPATH "../../../pmapper_demodata"
```

Lo shapepath indica la posizione sul disco fisico in cui MapServer andrà a cercare i layer geografici da proiettare.

```
SYMBOLSET "../common/symbols/symbols-pmapper.sym"
```

Archivio dei simboli.

```
FONTSET "../common/fonts/msfontset.txt"
```

Nome completo del file e della directory que contiene le fonti.

```
RESOLUTION 96
```

risoluzione in pixel in cui sarà generata l'immagine.

```
IMAGETYPE png
```

Formato del file in uscita in cui sarà proiettata l'immagine.

```
PROJECTION
#CONFIG "PROJ_LIB" "C:/proj/nad/"

# PROJECTION
# "proj=utm"
# "zone=33"
# "ellps=WGS84"
# "datum=WGS84"
# "units=m"
# "no_defs"
# ETRS-LAEA

"init=epsg:23031"
```

Per definire la proiezione delle mappe generate da MapServer è necessario specificare la proiezione in entrambe le sezioni del mapfile: nella prima parte, dove si definiscono i parametri di mappa, e nella seconda parte, dove si determinano le proiezioni dei diversi livelli. Ogni strato informativo può avere dunque un diverso sistema di coordinate geografiche e il Server di mappe si occuperà di ri-proiettarle nel sistema specificato nella prima sezione del mapfile. MapServer a tale scopo utilizza la libreria PROJ4 "Geographic Projection Library" <<http://www.remotesensing.org/proj/>>. Il sistema di coordinate e proiezione geografica possono essere indicati in due modi: specificando i parametri di proiezione o utilizzando la codifica dell'European Petroleum Survey Group (EPSGP).

```
END #map
```

Fine dell'oggetto map.

```

# Image formates for GD
#
OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    DRIVER "GD/PNG"
    MIMETYPE "image/png"
    IMAGEMODE RGB
    FORMATOPTION INTERLACE=OFF
    TRANSPARENT OFF
    EXTENSION "png"
END

OUTPUTFORMAT
    NAME "png8"
    DRIVER "GD/PNG"
    MIMETYPE "image/png"
    IMAGEMODE PC256
    FORMATOPTION INTERLACE=OFF
    TRANSPARENT OFF
    EXTENSION "png"
END

OUTPUTFORMAT
    NAME "jpeg"
    DRIVER "GD/JPEG"
    MIMETYPE "image/jpeg"
    IMAGEMODE RGB
    FORMATOPTION "QUALITY=70"
    EXTENSION "jpg"
END

#
# Image formats for AGG
#
# OUTPUTFORMAT ### 24 bit PNG
# NAME 'agg_png'
# DRIVER AGG/PNG
# IMAGEMODE RGB
# END

# OUTPUTFORMAT ### 32 bit PNG with alpha channel from
# transparency
# NAME 'agg_png'
# DRIVER AGG/PNG
# IMAGEMODE RGBA
# END

# OUTPUTFORMAT ### 8 bit PNG
# NAME 'agg_png8'
# DRIVER AGG/PNG
# IMAGEMODE RGB
# FORMATOPTION "QUANTIZE_FORCE=ON"
# FORMATOPTION "QUANTIZE_DITHER=OFF"
# FORMATOPTION "QUANTIZE_COLORS=256"

```

```

# END

# OUTPUTFORMAT
# NAME 'agg_jpeg'
# DRIVER AGG/JPEG
# IMAGEMODE RGB
# END

OUTPUTFORMAT
NAME GTiff
DRIVER "GDAL/GTiff"
MIMETYPE "image/tiff"
IMAGEMODE RGB
#FORMATOPTION "TFW=YES"
#FORMATOPTION "COMPRESS=PACKBITS"
EXTENSION "tif"
END

OUTPUTFORMAT
NAME imagemap
MIMETYPE "text/html"
FORMATOPTION SKIPENDTAG=OFF
DRIVER imagemap
END

```

Formato dell'immagine che sarà generata da MapServer.

```

#
# Start of web interface definition
#

WEB

```

Qui si definisce come opererà l'interfaccia web. Inizia con la parola WEB e termina con END.

```
TEMPLATE "map.html"
```

Pagina web visualizzata dall'utente finale.

```
IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
```

Directory dove sono salvati archivi e immagini temporanei.

```
IMAGEURL "/ms_tmp/"
```

URL (Uniform Resource Locator) che seguirà il browser per cercare l'immagine temporale.

```
#IMAGEPATH "/var/www/tmp/"
#IMAGEURL "/tmp/"
```

Utilizzano sistemi operativi linux dovremo specificare il suddetto URL per il salvataggio dei file temporanei. P.mapper, infatti, per funzionare ha bisogno che la suddetta directory del server web sia scrivibile.

```
METADATA
# "MAPFILE_ENCODING" "ISO-8859-1"
# "ows_title" "WMS Demo Server"
# "ows_onlineresource"
"http://shagrat.icc.es/lizardtech/iserv/ows?"
# "ows_srs" "EPSG:4326"
END # Metadata
END # Web
```

Dovrà essere redatto sia nella sezione di cui si definiscono i parametri della mappa che per ogni singolo layer.

```
REFERENCE
```

Parametri dell'immagine di riferimento che è posta nel DIV est sotto la TOC.

```
EXTENT 505800 4656700 511300 4662500
```

Estensione spaziale definita nello stesso sistema di coordinate dell'oggetto proiezione.

```
IMAGE "../..//images/cataluna.jpg"
```

[filename] nome completo dell'immagine usata per generare la mappa di referenza. Deve essere un'immagine formato gif.

```
SIZE 199 146
```

Dimensione in pixel dell'immagine di riferimento.

```
COLOR -1 -1 -1
```

Colore del riquadro dell'immagine di riferimento.

```
OUTLINECOLOR 255 0 0
```

Colore della cornice del riquadro dell'immagine di riferimento.

```
END
```

Fine dell'oggetto Reference

```
LEGEND
```

```
END
```

Fine della legenda

```
SCALEBAR
```

In questa sezione si definiscono i parametri della scala per la mappa.

```
STATUS off
```

```
TRANSPARENT off
INTERVALS 4
SIZE 200 3
UNITS kilometers
COLOR 250 250 250
OUTLINECOLOR 0 0 0
BACKGROUNDCOLOR 100 100 100
STYLE 0
POSTLABELCACHE true
LABEL
  COLOR 0 0 90
  #OUTLINECOLOR 200 200 200
  SIZE small
END # Label
END # Reference
```

```
# - 'circle' always necessary (used e.g. for highlight)
# - 'square' used in currecnt map file
# Symbols can also be defined via tag SYMBOLSET (see above)
```

```
Symbol
  Name 'circle'
  Type ELLIPSE
  Filled TRUE
  Points
    1 1
  END
END
```

```
Symbol
  Name 'square'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
    0 0
    1 0
    1 1
    0 1
  END
END
```

```
Symbol
  Name 'triangle'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
  .5 0
    1 1
    0 1
  END
```

```

END

Symbol
  Name 'circle_empty'
  Type ELLIPSE
  Filled FALSE
  Points
  1 1
END
END

```

```

Symbol
  Name 'tent'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
  0 1
  .5 0
  1 1
  .75 1
  .5 .5
  .25 1
  0 1
END
END

```

Simboli utilizzati da p.mapper. I simboli sono elementi vettoriali utilizzati per segnalare e caratterizzare sulla mappa i diversi layer. Una volta definiti nella prima sezione del mapfile sarà possibile utilizzarli all'interno della definizione dei layer.

```
#===== START OF LAYER SECTION =====#
```

Questa parte del mapfile è stata ulteriormente suddivisa in due sezioni. Nella prima si definiscono come layer tutte quelle che sono le immagini raster – ubicate sul server locale e caricate nel WebGIS grazie a servizi WMS –, mentre nella seconda sezione si definiscono i layer vettoriali.

```

#*****
# capa ortofoto 5000 icc
# rango de escala del ICC  1:100 => 1:30.000
# nombre: orto5
#*****
LAYER
  NAME orto5
  MINSCALE 10000
  MAXSCALE 1000000000
  TYPE RASTER
  STATUS off
  CONNECTIONTYPE WMS
  CONNECTION "http://shagrati.icc.es/lizardtech/iserv/ows?"
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Ortofoto (WMS)"

```

```

        "wms_name" "orto5m,"
        "wms_server_version" "1.1.0"
        "wms_srs" "epsg:23031"
        "wms_format" "image/png"
        "wms_exceptions_format" "application/vnd.ogc.se_xml"
    END
    PROJECTION
        "init=epsg:4326"
    END
END # fin CAPA orto5

#
# LAYER foto_catastro_archivio
#
LAYER
    NAME "catastro2"
    TYPE Raster
    STATUS on
    DATA 'catastro2.tif'
    MINSCALE 200
    PROJECTION
        "init=epsg:23031"
    END
    METADATA
        "DESCRIPTION" "Foto Catastro"
        "LEGENDICON" "images/legend/catastro2.tif"
        "ows_title" "catastro 1962"
    END
END

#
# LAYER foto_1957
#
LAYER
    NAME "foto_1957"
    TYPE Raster
    STATUS on
    DATA 'foto_1957.tif'
    MINSCALE 300
    PROJECTION
        "init=epsg:23031"
    END
    METADATA
        "DESCRIPTION" "Foto aerea 1957"
        "LEGENDICON" "images/legend/foto_1957.tif"
    # OFFSITE 255 255 255 # variabile con cui escludere un
    determinato colore.
        "ows_title" "foto_1957"
    END
END
END

```

Definizione delle immagini raster proiettate da MapServer. Nella definizione dei parametri del layer *orto5* (ortofoto in scala 1:5000) caricato come servizio WMS dal WebGIS dell'Istituto Cartografico Catalano (ICC)

sono stati impostati il valore minimo e massimo di visualizzazione dello strato informativo – MINSCALE e MAXSCALE –.

```
# Start of Layer Limites.shp
#
LAYER
  NAME "Limites"
  TYPE line
  DATA "Limites"
  TRANSPARENCY 90
  TEMPLATE void
  PROJECTION
  #"init=epsg:23031"
  "+proj=utm +zone=31 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Limites admin. Catlunya"
    "RESULT_FIELDS" "NAME,AREA_KM2"
    "RESULT_HEADERS" "Name,Area"
    "ows_title" "Limites"
  END # Metadata
  CLASS
    Name 'Municipios Cataluna'
    COLOR 255 200 100
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END # Class
END # Layer

#
# Start of Layer Abadia.shp
#
LAYER
  NAME "Abadia"
  TYPE polygon
  STATUS ON
  DATA "Abadia"
  TOLERANCE 1
  TOLERANCEUNITS pixels
  MAXSCALE 80000000
  LABELITEM "TENET_FUL"
  LABELMAXSCALE 80000000
  PROJECTION
  #"init=epsg:23031"
  "+proj=utm +zone=31 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Abadia"
    "RESULT_FIELDS" "TENET_FUL"
    "RESULT_HEADERS" "TENET_FUL"
    #"LAYER_ENCODING" "UTF-8"
    "ows_title" "cities1000"
```

```

END # Metadata

CLASS
  NAME "Segle XIV"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 1)
  COLOR 255 0 0
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 7
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 055
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
  END #Label
  TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Segle XV"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 2)
  COLOR 100 100 100
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 7
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
  END #Label
  TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Segle XVI"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 3)
  COLOR 255 200 100
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 7
  LABEL

```

```

    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 005
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Segle XVII"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 4)
    COLOR 0 0 0
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 5
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 115
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Segle XVIII"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 5)
    COLOR 255 80 255
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 155
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9

```

```

        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Segle XIV-XV"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 6)
    COLOR 100 80 255
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 205
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Segle XVIII"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 7)
    COLOR 255 0 255
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 215
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Segle XIV-XV-XVI"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 8)
    COLOR 0 0 255
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'

```

```

SIZE 6
LABEL
  POSITION Auto
  COLOR 0 0 150
  BACKGROUNDCOLOR 255 255 225
  BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
  BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
  BUFFER 2
  #TYPE truetype
  #FONT verdana
  #SIZE 8
  #MAXSIZE 9
  SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Segle XIV-XV-XVII"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 9)
  COLOR 0 255 100
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 6
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 235
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
  END #Label
  TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Segle XV-XVI"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 10)
  COLOR 255 255 100
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 6
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 155 245
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana

```

```

        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Segle XVI-XVIII"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 11)
    COLOR 255 255 0
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 155 155 125
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class

END # Layer

#
# Start of Layer Catasto Rustico.shp
#
LAYER
    NAME "cat_ru"
    TYPE polygon
    DATA "cat_ru"
    TRANSPARENCY 50
    TEMPLATE void
    DUMP TRUE
    PROJECTION
    "init=epsg:23031"
    END
    METADATA
        "DESCRIPTION" "Catasto Rustico (1962)"
        "RESULT_FIELDS" "NUMERO_DE_, CULTIVO"
        "RESULT_HEADERS" "NUMERO_DE_, CULTIVO"
        "ows_title" "cat_ru"
    END # Metadata
    CLASS
        NAME "Camins"
        EXPRESSION ([CULT_ABB] = 0)

```

```

COLOR 100 100 100
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 7
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Canals"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 1)
COLOR 0 0 255
OUTLINECOLOR 0 0 255
SYMBOL 'square'
SIZE 7
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Edificis"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 2)
COLOR 255 000 000
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 7
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Patis i eres"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 3)
COLOR 092 141 88
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 7
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Sembrat secà"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 4)
COLOR 255 215 80
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 5
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Sembrat regadiu"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 5)
COLOR 102 194 20
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Horta regadiu"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 6)

```

```

COLOR 171 221 171
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Fruiters"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 7)
COLOR 255 109 67
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Vinya"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 8)
COLOR 181 010 245
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Pastures"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 9)
COLOR 050 161 058
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Matollar"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 10)
COLOR 204 147 010
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Bosc"
EXPRESSION ([CULT_ABB] = 11)
COLOR 077 130 002
OUTLINECOLOR 100 100 100
SYMBOL 'square'
SIZE 6
TEMPLATE void
END # Class

END # Layer
END #Map

```

5.3.2 Il file `config_default`

Procediamo adesso con l'analisi del file `config_default.xml`. In questo file sono contenute tutte le variabili cui fanno riferimento gli script del nostro client, e dove pertanto si definiscono: legenda, query, lingua, modalità di stampa ed esportazione e layer che saranno caricati dal mapfile. Possiamo anche in questo caso suddividere il file in più sezioni. Nella prima parte si definiscono quelle che sono le variabili generali, nella seconda layers e gruppi, nella terza, selezione e ricerca, nella quarta, legenda e stile della TOC, nella quinta, formato delle immagini, stampa ed esportazione delle mappe e nella sesta e ultima parte record e campi in cui fare le ricerche.

```
<pmapper>
  <ini>
    <pmapper>
      <pmTitle>p.mapper dati_Cataluna</pmTitle>
```

Titolo

```
<debugLevel>3</debugLevel>
  <plugins>export</plugins>
  <plugins>scalebar</plugins>
  <plugins>transparency</plugins>
</pmapper>
```

Plugins richiamati da altri script

```
<config>
  <pm_config_location>default</pm_config_location>
```

Subdirectory dove sono collocati i file php

```
<pm_javascript_location>javascript</pm_javascript_location>
<pm_print_configfile>common/print.xml</pm_print_configfile>
<pm_search_configfile>inline</pm_search_configfile>
</config>
```

Identifica il file testuale xml usato per la ricerca delle features.

```
<map>
  <mapFile>p.mapper_demo.map</mapFile>
```

Identifica il nome del mapfile

```
<tplMapFile>common/template.map</tplMapFile>
  <categories>
    <category name="cat_admin">
```

```

        <group>Limites</group>
    </category>
    <category name="cat_meva">
        <group>Abadia</group>
        <group>cat_ru</group>
    </category>
    <category name="cat_raster">
        <group>catastro2</group>
        <group>foto_1957</group>
        <group>orto5</group>
    </category>
</categories>
<allGroups>
    <group>Limites</group>
    <group>Abadia</group>
    <group>catastro2</group>
    <group>orto5</group>
    <group>cat_ru</group>
    <group>foto_1957</group>
</allGroups>
<defGroups>

```

Layer che saranno caricati sul WebGIS

```

    < group>Limites</group>
        <group>cat_ru</group>
</defGroups>

```

Definisce quali gruppi o singoli layer saranno attivi all'inizializzazione del programma.

```
<layerAutoRefresh>1</layerAutoRefresh>
```

Assegnando il valore 1 la mappa si aggiorna ogni qualvolta si effettuino azione di accensione o spegnimento dei layer.

```
<imgFormat>png</imgFormat>
<altImgFormat>jpeg</altImgFormat>
```

Formato dell'immagine in output.

```
<altImgFormatLayers>
    <group>foto_1957</group>
</altImgFormatLayers>
```

```
<sliderMax>max</sliderMax>
    <sliderMin>100000</sliderMin>
</map>
```

Questi parametri definiscono livello di scala massima (zoom out) e minima (zoom in) della barra zoom slider. Inserendo il valore max p.mapper richiama il valore di scala massima dall'extent del mapfile.

```
<query>
```

```
<limitResult>300</limitResult>
```

Numero massimo di record da visualizzare.

```
<highlightColor>0 255 255</highlightColor>
```

In questo parametro si definisce quello che sarà il colore delle featurees selezionate.

```
<highlightSelected>1</highlightSelected>
```

Inserendo nella variabile il numero 1, si definisce che le featurees selezionate si colorino.

```
<autoZoom>nquery</autoZoom>  
<autoZoom>search</autoZoom>
```

Definisce l'autozoom sulle featurees selezionate.

```
<zoomAll>search</zoomAll>  
<zoomAll>nquery</zoomAll>  
<infoWin>dynwin</infoWin>  
<alignQueryResults>1</alignQueryResults>
```

Con questo script si indica al programma la selezione di tutti e record, che si evidenziano, in questo caso di un colore verde.

```
<pointBuffer>10000</pointBuffer>  
<shapeQueryBuffer>0.02</shapeQueryBuffer>  
</query>
```

Definisce il buffer nella scala metrica di mappa rispetto allo zoom sugli elementi puntuali selezionati.

```
<ui>  
<tocStyle>tree</tocStyle>
```

Parametro con cui si definisce la legenda a albero suddivisa per categorie.

```
<legendStyle>attached</legendStyle>
```

Parametro con cui si imposta la legenda TOC sempre visibile.

```
<useCategories>1</useCategories>
```

Inserendo il valore 1 si utilizzano le categorie.

```
<catWithCheckbox>1</catWithCheckbox>  
<scaleLayers>1</scaleLayers>  
<icoW>18</icoW>  
<icoH>14</icoH>  
</ui>
```

Parametro con cui si stabiliscono le dimensioni delle icone

```
<locale>
```

```
<defaultLanguage>cat</defaultLanguage>
<defaultCharset>UTF-8</defaultCharset>
  <map2unicode>1</map2unicode>
</locale>
```

Variabile che richiama il php con cui si definisce la lingua e lo standard unicode di codifica dei caratteri.

```
<print>
  <printImgFormat>png</printImgFormat>
  <printAltImgFormat>jpeg</printAltImgFormat>
```

Parametro che permette di definire i formati di stampa.

```
<pdfres>2</pdfres>
</print>
```

Inserendo il valore 2 p.mapper crea un pdf proporzionale all'immagine visualizzata.

```
<download>
  <dpiLevels>150</dpiLevels>
  <dpiLevels>300</dpiLevels>
  <dpiLevels>600</dpiLevels>
</download>
```

Risoluzione in dpi delle immagini in download.

```
<php>
<pearDbClass>MDB2</pearDbClass>
  </php>
  <pluginsConfig>
    <export>
      <formats>XLS</formats>
      <formats>CSV</formats>
      <formats>PDF</formats>
      <formats>SHP</formats>
    </export>
```

Definizione dei formati di esportazione della query results.

```
</pluginsConfig>
</ini>
<searchlist version="1.0">
  <dataroot>${</dataroot>
  <searchitem name="cat_ru" description="Catasto
Rustico (1962)">
    <layer type="shape" name="cat_ru">
      <field type="s" name="CULTIVO"
description="Cultivo" wildcard="2">
        <definition type="suggest"
connectiontype="ms" minlength="1" startleft="1" sort="asc">
          <mslayer encoding="CP1252"/>
        </definition>
      </field>
```

```
        </layer>
      </searchitem>
    </searchlist>
  </pmapper>
```

Per definire i parametri per le ricerche alfanumeriche nei layer è necessario aprire in TAG <searchitem> e inserire il nome e la descrizione del file. All'interno di questo TAG sarà necessario aprire un secondo TAG <layer> in cui definire il tipo di file (in questo caso shapefile), il nome del campo e il testo che apparirà accanto al campo ricerca.

5.3.3 Il file uielement.php.

All'interno del file *uielement.php* sono definite molte delle variabili php eseguite nei file phtml. Modificando i valori di queste variabili si cambieranno quindi i comportamenti dei file phtml tutte le volte che queste stesse variabili saranno in queste pagine richiamate. In particolar modo e onde evitare di appesantire troppo la lettura di questo paragrafo nell'esempio che segue insisteremo sulla personalizzazione apportata a due variabili: *ui-north* e *ui-south*

```
/**
 * Header in ui-north
 */
public static function pmHeader()
{
    $pmLogoUrl = $_SESSION['pmLogoUrl'] ?
$_SESSION['pmLogoUrl'] :
"http://www.udg.edu/tabid/11296/Default.aspx";
    $pmLogoTitle = $_SESSION['pmLogoTitle'] ?
$_SESSION['pmLogoTitle'] : "C.R.H.R.";
    $pmLogoSrc = $_SESSION['pmLogoSrc'] ?
$_SESSION['pmLogoSrc'] : "images/logos/Anonimo.jpg";
    $pmHeading = $_SESSION['pmHeading'] ?
$_SESSION['pmHeading'] : "<a
href=\"http://www.udg.edu/instituts/RecercaHistorica/Presentaci
o/tabid/10784/language/ca-ES/Default.aspx\" id=\"mshref_1\"
title=\"I.R.H.\" onclick=\"this.target = '_new';\">Institut de
Recerca Històrica</a>&nbsp;";

    $html = "<div class=\"pm-header\"><div><a
href=\"\$pmLogoUrl\"
title=\"\$pmLogoTitle\"
onclick=\"this.target = '_blank';\">
<img class=\"pm-logo-img\"
src=\"\$pmLogoSrc\" alt=\"logo\" /></a>
</div>
<div class=\"HEADING1\">\$pmHeading</div>
</div>";
    return $html;
}
```

In questa variabile sono stati sostituiti loghi e link testuali, caricati di default in p.mapper, con quelli del Centro di Recerca Historica Rural e dell'Institut de Recerca Historica dell'Universitat de Girona. Quest'operazione ci consente, ogni qualvolta sia richiamata la variabile *ui-north*, di caricare

automaticamente questi nuovi testi e loghi senza doverli inserire manualmente in ogni pagina html.

```
/**
 * Footer in ui-south
 */
public static function pmFooter()
{
    $html = "<div class=\"pm-footer\">
            <div id=\"showcoords\"
class=\"showcoords1\"><div id=\"xcoord\"></div><div
id=\"ycoord\" ></div></div>
            <div style=\"float:right;\">
                <a
href=\"http://validator.w3.org/check?uri=referer\"><img
src=\"images/logos/valid-xhtml10-
small-blue.png\"
                alt=\"XHTML 1.0 Strict\" /></a>
            </div>
            <div style=\"float:right;\"><a
href=\"http://www.sigte.udg.edu\" id=\"mapserver_href_2\"
onclick=\"this.target = '_blank';\">
                <img src=\"images/logos/sigte.jpg\"
title=\"SIGTE homepage\" alt=\"sigte\" /></a>
            </div>
            </div>
            <div style=\"float:right;\"><a
href=\"http://www.udg.edu\" id=\"mapserver_href_2\"
onclick=\"this.target = '_blank';\">
                <img src=\"images/logos/logo_udg.jpg\"
title=\"UdG homepage\" alt=\"Universitat de Girona\" /></a>
            </div>
            <div style=\"float:right;\"><a
href=\"http://www.pmapper.net\" title=\"p.mapper homepage\"
onclick=\"this.target = '_blank';\">
                <img src=\"images/logos/pmapper.png\"
title=\"p.mapper\" alt=\"p.mapper\" /></a></div>
            </div>
    ";
    return $html;
}
}
```

La variabile ui-south è responsabile dei comportamenti della parte terminale, tra le altre, della pagina map.phtml. Come nel caso precedentemente illustrato, si sono sostituiti alcuni loghi e collegamenti ipertestuali della variabile in modo da far comparire nel programma, ogni qualvolta sia richiamata questa variabile, i valori sostituiti.

5.4 I file *language_cat.php*, *js_config.php*, *pm.pmapper.js*, *pm.cjs.js* e *info.phtml*.

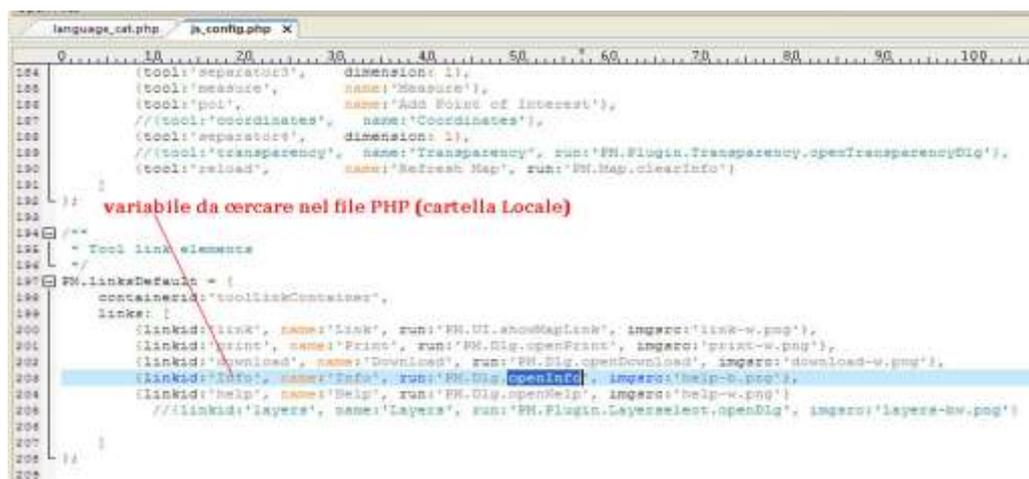
Per personalizzare il DIV north del file *map.phtml* inserendo un nuovo collegamento ipertestuale con specifiche azioni e comportamenti si sono dovuti modificare quattro file: *language_cat.php*, *js_config.php*, *pm.pmapper.js*, *pm.cjs.js* e realizzarne un quinto ex novo, *info.phtml*.

All'interno del file *language_cat* si è modificata la variabile *help* inserendo, al posto del testo che dall'inglese doveva essere tradotto in *Ayuda*, i termini *Contacte/Agraiiments*. Nello stesso file si è inoltre creata una nuova variabile – *\$_sl['Info']* – tradotta in catalano con il termine *Informació*. Queste due variabili saranno dunque richiamate come *valore* all'interno del DIV north permettendoci così di aggiungere il link *Info* collegato alla pagina *info.phtml*.⁴²

```
$_sl['Help'] = 'Contacte/Agraiiments';  
$_sl['Info'] = 'Informació';
```

Figura 19 - Variabili modificate all'interno del file *language_cat*

Il secondo file php modificato è *js_config*, in questo caso ci si è limitati a inserire all'interno del *tool link container* – riga 203 –, il collegamento alla pagina *info* (phtml) e all'immagine da porre prima del testo *help-b.png*. Il comportamento di esecuzione “run” è invece definito come valore da *PM.Dlg.openInfo*.



```
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000
```

Figura 20 – Codice sorgente inserito nel file *js_config.php*

⁴² Vedi figura 23.

intuitive e pertanto scarsamente utilizzate. Per questo motivo si crede opportuno creare quest'ulteriore pagina web in cui specificare e chiarire alcune di queste utility, pratici strumenti aggiuntivi per la navigazione all'interno del WebGIS⁴³.

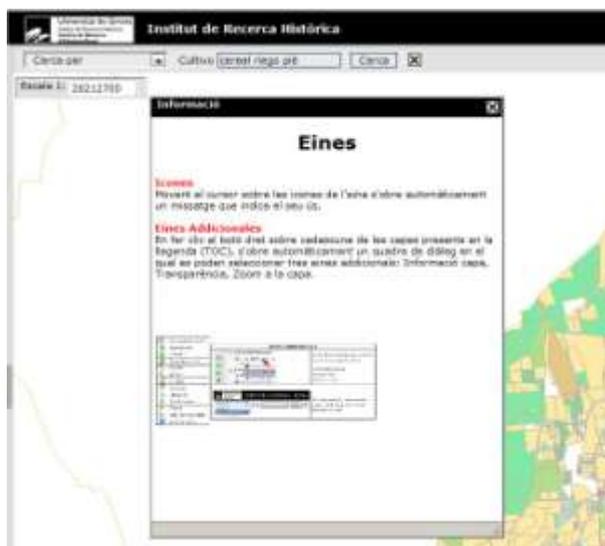


Figura 23 - File Info.phtml



Figura 24 - In questa figura si possono notare i layer vettoriali di Europa (WGS84), Toscana (Gauss Boaga 1940) e Catalogna (ED50 UTM 31N), proiettati simultaneamente da p.mapper nonostante siano in sistemi di proiezione completamente differenti

⁴³ Vedi figura 23.



Figura 25 – Livelli catalani (*Catastro Rústico e Abadia*) visualizzati con p.mapper sul WebGIS



Figura 26 – Sezione “C” della comunità di Pisa visualizzata con p.mapper sul WebGIS

Conclusioni

Dai risultati di questa ricerca emerge distintamente come il lavoro dello storico tradizionale e il rapporto tra questi e le fonti nell'era digitale sia totalmente cambiato: una metamorfosi con cui tecno-diffidenti e tecno-indifferenti (categoria quest'ultima oramai al limite dell'estinzione) devono fare i conti.

Il problema con cui l'umanista del XXI secolo si deve confrontare è quello d'individuare delle modalità di gestione della risorsa storica digitale elaborando degli standard che garantiscono nel contempo validità della produzione storica virtuale e la possibilità di preservare queste nuove quanto evanescenti fonti immateriali¹.

Come si è visto nel capitolo quarto, le nostre metafonti sono una riproduzione digitale *ritoccata* delle fonti "analogiche" originali. Ai dati non normalizzati migrati dalle fonti materiali archivistiche, ne sono stati aggiunti altri per la formalizzazione delle informazioni. Una serie di voci inserite in appositi campi del database hanno consentito d'interrogare correttamente la banca dati geografica e di organizzare queste risorse (ri)-costruite con un'ottica rivolta alla comunicazione della storia in versione Web 2.0².

L'analisi comparata dei nostri dati con quelli della cartografia numerica degli enti pubblici ha confermato molte delle tesi e delle tendenze già individuate dalla storiografia dei sistemi agrari delle due regioni oggetto dello studio, ma ha anche mostrato informazioni nuove per il Pisano e per il municipio di Bellcaire.

Se per gli storici della Toscana era già noto il fatto che i principali proprietari della comunità pisana alla data d'impianto del Catasto Leopoldino erano la Mensa Arcivescovile e l'Amministrazione delle Regie Possessioni, grazie alla spazialità dell'informazione prodotta si è potuta conoscere nel dettaglio la distribuzione geografica di questi beni.

L'impiego dei GIS ha evidenziato per questi due grandi latifondisti – insieme cumulavano il 60% dell'intero territorio della comunità –, che i loro beni erano contigui, e che queste loro proprietà erano altresì concentrate lungo la costa del mar Tirreno e nella zona a sud della città in aree lacustri praticamente disabitate. Rispetto ai sistemi agrari della Toscana occidentale si è inoltre osservato come la conquista di nuovi spazi sia avvenuta grazie alle politiche del centro fiorentino restaurato nei territori interni alla propria frontiera, e che il sistema mezzadrile, pur con significative varianti, continui a

¹ Sull'argomento si veda: R. Rowland, *Fonti, basi di dati e ricerca storica*, in *Storia & Computer: alla ricerca del passato con l'informatica*, a cura di S. Soldani e L. Tommasini, Modadori, Milano, 1996, pp. 53-57; S. Vitali, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell'era del computer*, Bruno Mondadori, 2004; R. Rowland, *L'informatica e il mestiere di storico*, in *Quaderni storici*, 26, n. 78, 1991, pp. 704-708; A. Zorzi, *Documenti, archivi digitali, metafonti*, in "Archivi & computer. Automazione e beni culturali", X (2000), pp. 274-291. <http://www.storia.unifi.it/PIM/AIM/metafonti.htm#Andrea%20Zorzi> [Accesso marzo 2011].

² M. Panzeri, *Storiografia digitale e metafonti per la storia del territorio tra specificità disciplinari, standard web e dinamiche della rete*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri - A. Farruggia, Celid, Torino, 2009, p. 25.

essere la principale modalità di conduzione delle campagne. Le diseguglianze sociali in questo territorio e in questa epoca (1835) sono marcate e trovano conferma nella proprietà della terra censita nel Catasto Toscano. Nei territori di nuova conquista interna alla frontiera (in prevalenza terre bonificate) si assiste a due processi distinti: la nascita di nuovi centri abitati e la formazione di un sistema agrario proto-imprenditoriale formato, come per il resto del Granducato, da fattorie e poderi.

Sempre grazie alla comparazione di questi livelli tematici con quelli della cartografia odierna è emerso che il territorio pisano nel periodo considerato (167 anni), sia stato fatto oggetto di una vera e propria aggressione *cementificatrice*. La crescita della popolazione della comunità tra il 1833 e il 2002 è infatti del 330,5%, mentre l'area edificata nello stesso periodo aumenta del 1152,3%³.

Completamente diverso dalle condizioni del tipico territorio catalano – sia per la quantità delle fonti, sia per le dinamiche sociali connesse alla proprietà terriera –, è invece il caso di Bellcaire d'Empordà. L'arco temporale della documentazione ritrovata va dal XIV secolo a oggi, e ricopre, considerando anche la cartografia dell'Estanque, una porzione considerevole del territorio municipale. L'abbondanza di notizie legate soprattutto al *dominio directo* e al *dominio útil* ci ha dunque consentito di seguire le dinamiche aggregative/disgregative dei Masi di proprietà laica ed ecclesiastica.

La produzione agricola di Bellcaire aumenta di cinque volte negli anni successivi alla bonifica dell'Estanque (1722), per poi, con il divieto di seminare riso d'inizio XIX secolo, tornare sui livelli del quadriennio 1760-1764⁴. Conseguente alla bonifica si registra anche una immigrazione contadina proveniente dai territori municipali limitrofi e una conseguente modificazione paesaggistica del territorio con gli spazi del lago trasformati in risaie.

Utilizzando i dati dell'*amillaramento* e *padrón de población* degli anni 1860-1875, quattro ricercatori (R. Garrabou, J. Planas, E. Saguer e E. Vicedo), hanno calcolato per sette municipi catalani la distribuzione della proprietà terriera e le diseguglianze di accesso alla terra. Tra i municipi analizzati figura anche Bellcaire d'Empordà (ringrazio Enric Saguer per avermi anticipato i risultati della comunicazione non ancora presentata alla Sociedad Española de Historia Agraria). Per questo territorio, *un caso muy peculiar*, è stato rilevato che il suolo coltivato era l'87,5% del totale e che per il 97,8% queste superfici

³ Il consumo del suolo per scopi edilizi si concentra nelle aree: urbana, extraurbana, lungo la direttrice che da Pisa porta a Firenze e nell'area costiera a sud del fiume Arno. Sostanzialmente non toccate sino a oggi le sole proprietà dello Stato – divenute Parco –, mentre quelle dell'Arcivescovado dopo la soppressione delle Corporazioni Religiose furono accorpate al Demanio (1868) per poi essere alienate.

⁴ P. Vilar, *Cataluña en la España moderna investigaciones sobre los fundamentos económicos de las estructuras nacionales*, traducción castellana de Joaquim Sempere, Editorial Crítica, Barcelona, 1987, vol. II, pp. 414-445, 525-575.

erano seminate con cereali⁵. Significativi anche i dati relativi alla popolazione e il rapporto tra grandi e piccoli proprietari, verosimilmente connesso al riordino delle proprietà di Signori Diretti e Re avvenuto in seguito al pleyto Signori Diretti-Enfiteuti-Re del 1743.

Non si può perciò parlare di modelli di sviluppo agrario speculari per le due regioni, esistono certamente «tret bàsic i comú» dovuti alle simili condizioni ambientali che favoriscono la coltura pormiscua, ma certamente i fattori amministrativi e politici locali hanno influenzato i sistemi dei due territori rendendoli di fatto simili ma non identici⁶.

⁵ R. Garrabou, J. Planas, E. Saguer e E. Vicedo, *Acceso a la propiedad y desigualdad social en el mundo rural catalán de mediados del siglo XIX*, comunicazione presentata al Congresso de Sociedad Española de Historia Agraria, 2011.

⁶ R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, *Introducció*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003, pp. 11-17.

Allegati

Traduzione in idioma Catalano del file PHP utilizzato da p.mapper per la definizione della lingua.

```
<?php
$_sl['Add location description'] = 'Afegir descripció del
lloc';
$_sl['Add Point of Interest'] = 'Afegir punt de interès';
$_sl['Add WMS layers'] = 'Afegir Capes WMS';
$_sl['Administrative Entity'] = 'Unitats administratives';
$_sl['Altitude'] = 'Altitud';
$_sl['Apply on Layer'] = 'Aplicar sobre la capa';
$_sl['Area'] = 'Àrea';
$_sl['Auto Identify'] = 'Autoidentificar';
$_sl['Available Layers'] = 'Capes disponible';
$_sl['Back'] = 'Tornar enrera';
$_sl['BACK'] = 'TORRAR';
$_sl['Below exiting layers'] = 'Sota les capes existents';
$_sl['cat_admin'] = 'Dades administratives';
$_sl['Category Info'] = 'Informació de categoria';
$_sl['cat_miei'] = 'Dades italianes';
$_sl['cat_meva'] = 'Dades catalanes';
$_sl['cat_infrastructure'] = 'Dades infraestructura';
$_sl['cat_nature'] = 'Recursos naturals';
$_sl['cat_raster'] = 'Dades raster';
$_sl['cat_satimages'] = 'Imatges de satèl.lit';
$_sl['cat_srtm'] = 'Dades SRTM';
$_sl['Cities'] = 'Ciutats';
$_sl['City'] = 'Ciutat';
$_sl['Clear'] = 'Borrar';
$_sl['Coastlines'] = 'Linees de costa';
$_sl['Collapse'] = 'Comprimir';
$_sl['Commune'] = 'Municipi';
$_sl['Communes'] = 'Municipis';
$_sl['Copy Path'] = 'Copiar ruta';
$_sl['Countries'] = 'Països';
$_sl['Country'] = 'País';
$_sl['Create PDF Document'] = 'Crea document PDF';
$_sl['Create Print Page'] = 'Crear pàgina per imprimir';
$_sl['Description'] = 'Descripció';
$_sl['Digital Elevation Model'] = 'Model digital
d\'elevació';
$_sl['Digital Terrain Model'] = 'Model digital del terreny';
$_sl['Digitize'] = 'Digitalitzar';
$_sl['digitize_help'] = 'Fer doble clic per finalitzar la
mesura/digitalització.<br />Suprimir el darrer punt amb \'DEL\'
key.';
$_sl['digitize_over'] = 'El nou costat se superposa a un
altre costat del polígon. \\nEls costats dels polígons no poden
sobreposar-se entre ells';
$_sl['Display Limit'] = 'Nombre de registres per pàgina';
$_sl['Download'] = 'Descarregar';
$_sl['Expand'] = 'Expandir';
```

```

$_sl['Export result as'] = 'Exportar resultat com';
$_sl['Forward'] = 'Endavant';
$_sl['Geo-data source'] = 'Font de dades espacials';
$_sl['Help'] = 'Contacte/Agraïments';
$_sl['Hide Legend'] = 'Amagar llegenda';
$_sl['Hydrography'] = 'Hidrografia';
$_sl['ID'] = 'ID';
$_sl['Identify'] = 'Identificar';
$_sl['Images'] = 'Imatges';
$_sl['Info'] = 'Informació';
$_sl['Infrastructure'] = 'Infraestructura';
$_sl['Lakes'] = 'Llacs/Estanys';
$_sl['Large'] = 'Gran';
$_sl['Layer'] = 'Capa';
$_sl['Layer Info'] = 'Informació capa';
$_sl['Layers'] = 'Capes';
$_sl['Layers Off'] = 'Amagar capes';
$_sl['Layers On'] = 'Mostrar capes';
$_sl['Layer transparency'] = 'Transparència de la capa';
$_sl['Legend'] = 'Llegenda';
$_sl['Length'] = 'Longitud';
$_sl['Link'] = 'Anar';
$_sl['Link on detail'] = 'Veure més detalls';
$_sl['Link to current map'] = 'Anar al mapa actual';
$_sl['Load link in current window'] = 'Carregar en la
finestra actual';
$_sl['Load WMS Service'] = 'Carregar servei WMS';
$_sl['Map Resolution for Download'] = 'Resolució del mapa per
descàrrega';
$_sl['MapServer PHP/MapScript Framework'] = 'Framework de
MapServer PHP/MapScript';
$_sl['Map window size'] = 'Mida de la finestra del mapa';
$_sl['Measure'] = 'Mesura';
$_sl['Medium'] = 'Mig';
$_sl['Name'] = 'Nom';
$_sl['Navigation'] = 'Navegació';
$_sl['NEXT'] = 'SEGÜENT';
$_sl['No data'] = 'No hi ha dades';
$_sl['No records found'] = 'No s\'han trobat registres';
$_sl['On map click'] = 'Feu clic sobre al mapa';
$_sl['On top of exiting layers'] = 'Per sobre les capes
existents';
$_sl['Pan'] = 'Desplaça';
$_sl['Population'] = 'Població';
$_sl['Print'] = 'Imprimir';
$_sl['Print Map'] = 'Imprimir mapa';
$_sl['Print Settings'] = 'Configuració impressió';
$_sl['Print Title'] = 'Títol de la impressió';
$_sl['Print View'] = 'Finestra d\'impressió';
$_sl['Query Results'] = 'Resultats de la consulta';
$_sl['Railroad'] = 'Ferrocarri';
$_sl['records exceeded'] = '...Hi ha més resultats dels que
es mostren';
$_sl['Refresh Map'] = 'Actualitzar mapa';

```

```

    $_sl['Restrict Search to Map Extent'] = 'Restringir la cerca
a l\'extensió del mapa';
    $_sl['Result'] = 'Resultat';
    $_sl['Rivers'] = 'Rius';
    $_sl['Roads'] = 'Carreteres';
    $_sl['Run Search'] = 'Iniciar cerca';
    $_sl['Scale'] = 'Escala';
    $_sl['Search'] = 'Cerca';
    $_sl['Search for'] = 'Cerca per';
    $_sl['Search Image'] = 'Cercar imatge';
    $_sl['Search results for layer'] = 'Resultats de la cerca per
capa';
    $_sl['Segment'] = 'Segment';
    $_sl['Select'] = 'Seleccionar';
    $_sl['Select Image Format'] = 'Seleccionar format de la
imatge';
    $_sl['Select Layers'] = 'Seleccionar capes';
    $_sl['Select Projection'] = 'Seleccionar projecció';
    $_sl['Select/Search limit of'] = 'Límits de la
selecció/cerca';
    $_sl['Set Scale'] = 'Establir escala';
    $_sl['Settlements'] = 'Configuracions';
    $_sl['Show'] = 'Mostrar';
    $_sl['Show Layers'] = 'Mostrar capes';
    $_sl['Show Legend'] = 'Mostrar llegenda';
    $_sl['Site'] = 'Lloc';
    $_sl['Slope'] = 'Pendent';
    $_sl['Small'] = 'Petit';
    $_sl['Start Search'] = 'Inicia la cerca';
    $_sl['Tools'] = 'Eines';
    $_sl['Total'] = 'Total';
    $_sl['Transparency'] = 'Transparència';
    $_sl['Transparent'] = 'Transparent';
    $_sl['Type'] = 'Tipus';
    $_sl['Update'] = 'Actualitzar';
    $_sl['Urban Area'] = 'Àrea urbana';
    $_sl['Water'] = 'Aigua';
    $_sl['With Overview Map'] = 'Amb una descripció del mapa';
    $_sl['WMS Service'] = 'Servei WMS';
    $_sl['Zoom'] = 'Zoom';
    $_sl['Zoom in'] = 'Apropar';
    $_sl['Zoom out'] = 'Allunyar';
    $_sl['Zoom to All Features Found'] = 'Zoom a tots els
elements trobats';
    $_sl['Zoom To Full Extent'] = 'Visualització completa';
    $_sl['Zoom To Layer'] = 'Zoom a la capa';
    $_sl['Zoom To Selected'] = 'Zoom a la selecció';
    $_sl['Zoom to Selected Features'] = 'Zoom a tots els elements
seleccionats';
    ?>

```

Mapfile caricato sul p.mapper offline

```
#####  
#####  
# Mapfile configurato per il client di MapServer p.mapper.  
# realizzato da Massimiliano Grava  
# Università di Bologna (Italy) - Universitat de Girona  
(Spain)  
# E-mail: m_grava@hotmail.com  
#  
#####  
#####  
  
#  
# Start of map file  
#  
MAP  
EXTENT 1988372 1400000 6411627 5400000  
  
UNITS kilometers  
#UNITS dd  
SIZE 600 500  
SHAPEPATH "../.../pMapper_demodata"  
SYMBOLSET "../common/symbols/symbols-pMapper.sym"  
FONTSET "../common/fonts/msfontset.txt"  
RESOLUTION 96  
IMAGETYPE png  
INTERLACE OFF  
#CONFIG "PROJ_LIB" "C:/proj/nad/"  
PROJECTION  
# ETRS-LAEA  
"init=epsg:3035"  
  
END  
  
#  
# Image formates for GD  
#  
OUTPUTFORMAT  
NAME "png"  
DRIVER "GD/PNG"  
MIMETYPE "image/png"  
IMAGEMODE RGB  
FORMATOPTION INTERLACE=OFF  
TRANSPARENT OFF  
EXTENSION "png"  
END  
  
OUTPUTFORMAT  
NAME "png8"  
DRIVER "GD/PNG"  
MIMETYPE "image/png"
```

```
    IMAGEMODE PC256
    FORMATOPTION INTERLACE=OFF
    TRANSPARENT OFF
    EXTENSION "png"
END

OUTPUTFORMAT
    NAME "jpeg"
    DRIVER "GD/JPEG"
    MIMETYPE "image/jpeg"
    IMAGEMODE RGB
    FORMATOPTION "QUALITY=70"
    EXTENSION "jpg"
END

#
# Image formats for AGG
#
# OUTPUTFORMAT   ### 24 bit PNG
# NAME 'agg_png'
# DRIVER AGG/PNG
# IMAGEMODE RGB
# END

# OUTPUTFORMAT   ### 32 bit PNG with alpha channel from
transparency
# NAME 'agg_pnga'
# DRIVER AGG/PNG
# IMAGEMODE RGBA
# END

# OUTPUTFORMAT   ### 8 bit PNG
# NAME 'agg_png8'
# DRIVER AGG/PNG
# IMAGEMODE RGB
# FORMATOPTION "QUANTIZE_FORCE=ON"
# FORMATOPTION "QUANTIZE_DITHER=OFF"
# FORMATOPTION "QUANTIZE_COLORS=256"
# END

# OUTPUTFORMAT
# NAME 'agg_jpeg'
# DRIVER AGG/JPEG
# IMAGEMODE RGB
# END

OUTPUTFORMAT
    NAME GTiff
    DRIVER "GDAL/GTiff"
    MIMETYPE "image/tiff"
    IMAGEMODE RGB
    #FORMATOPTION "TFW=YES"
    #FORMATOPTION "COMPRESS=PACKBITS"
```

```

EXTENSION "tif"
END

OUTPUTFORMAT
  NAME imagemap
  MIMETYPE "text/html"
  FORMATOPTION SKIPENDTAG=OFF
  DRIVER imagemap
END

#
# Start of web interface definition
#
WEB
  TEMPLATE "map.html"
  IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
  IMAGEURL "/ms_tmp/"
  METADATA
    "MAPFILE_ENCODING" "ISO-8859-1"
    "ows_title" "WMS Demo Server"
    "ows_onlineresource"
"http://wms.yourserver.org?owskey=test&"
    #"ows_srs" "EPSG:4326 EPSG:4326"
  END # Metadata
END # Web

#
# Start of Reference map definition
#
REFERENCE
  EXTENT 1988372 1400000 6411627 5400000 #-8.6476 49.8639
1.76943 60.8622
  IMAGE "../..//images/reference.jpg"
  SIZE 199 146
  COLOR -1 -1 -1
  OUTLINECOLOR 255 0 0
END # Reference

LEGEND
END

#
# Start of ScaleBar definition
#
SCALEBAR
  STATUS off
  TRANSPARENT off
  INTERVALS 4
  SIZE 200 3
  UNITS kilometers
  COLOR 250 250 250
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  BACKGROUNDCOLOR 100 100 100
  STYLE 0

```

```

POSTLABELCACHE true
LABEL
  COLOR 0 0 90
  #OUTLINECOLOR 200 200 200
  SIZE small
END # Label
END # Reference

# SYMBOLS USED IN PMAPPER
# - 'circle' always necessary (used e.g. for highlight)
# - 'square' used in currecnt map file
# Symbols can also be defined via tag SYMBOLSET (see above)
Symbol
  Name 'circle'
  Type ELLIPSE
  Filled TRUE
  Points
    1 1
  END
END

Symbol
  Name 'square'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
    0 0
    1 0
    1 1
    0 1
  END
END

Symbol
  Name 'triangle'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
    .5 0
    1 1
    0 1
  END
END

Symbol
  Name 'circle_empty'
  Type ELLIPSE
  Filled FALSE
  Points
    1 1

```

```

END
END

Symbol
  Name 'tent'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
    .5 0
    1 1
    .75 1
    .5 .5
    .25 1
    0 1
  END
END

#===== START OF LAYER SECTION
=====#

#immagini

#*****
# capa ortofoto 5000 icc
# rango de escala del ICC  1:100 => 1:30.000
# nombre: orto5
#*****
LAYER
  NAME orto5
  MINSCALE 100
  MAXSCALE 10000
  TYPE RASTER
  STATUS off
  CONNECTIONTYPE WMS
  CONNECTION "http://shagratt.icc.es/lizardtech/iserv/ows?"
  METADATA
    "wms_name" "orto5m,"
    "wms_server_version" "1.1.0"
    "wms_srs" "epsg:23031"
    "wms_format" "image/png"
    "wms_exceptions_format" "application/vnd.ogc.se_xml"
  END
  PROJECTION
    "init=epsg:23031"
  END
END # fin CAPA orto5

```

```

#
# LAYER NSGWISVP
#
LAYER
  NAME "NSGWISVP"
  TYPE Raster
  STATUS on
  DATA 'NSGWISVP.jpg'
  MINSCALE 3000000
  PROJECTION
    "init=epsg:23031"

  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "NSGWISVP"
    "LEGENDICON" "images/legend/NSGWISVP.jpg"
    "ows_title" "NSGWISVP"
  END
END

#
# LAYER quadro unione leopoldino
#
LAYER
  NAME "229QUI1"
  TYPE Raster
  STATUS on
  DATA '229QUI1.tif'
  MINSCALE 1000000
  PROJECTION
    #"init=epsg:3003"
    "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Quadro d'unione Montescudaio"
    "LEGENDICON" "images/legend/229QUI1.tif"
    "ows_title" "229QUI1"
  END
END

#
# LAYER foto_1957
#
LAYER
  NAME "foto_1957"
  TYPE Raster
  STATUS on
  DATA 'foto_1957.tif'
  MINSCALE 300000
  PROJECTION

```

```

        "init=epsg:23031"
    END
METADATA
    "DESCRIPTION"    "foto aerea 1957"
    "LEGENDICON"    "images/legend/foto_1957.tif"
    "ows_title"     "foto_1957"
END
END

#
# LAYER DGM
#
LAYER
    NAME "dem"
    TYPE Raster
    STATUS OFF
    DATA 'europa_dem.jpg'
    MINSCALE 3000000
    PROJECTION
        #"init=epsg:4326"
        "+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs"
    END
METADATA
    "DESCRIPTION"    "NGDC Shaded relief"
    "LEGENDICON"    "images/legend/dem.png"
    "ows_title"     "dem"
END
END

#SHP amministrativi

# Start of Layer Countries.shp
#
LAYER
    NAME "countries"
    TYPE polygon
    DATA "countries"
    TRANSPARENCY 20
    TEMPLATE void
    PROJECTION
        #"init=epsg:4326"
        "+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs"
    END
METADATA
    "DESCRIPTION"    "Countries"
    "RESULT_FIELDS"  "NAME,AREA_KM2"
    "RESULT_HEADERS" "Name,Area"
    "ows_title"     "countries"
END # Metadata

```

```

CLASS
  Name 'Countries'
  COLOR 200 240 255
  OUTLINECOLOR 0 0 0
END # Class
END # Layer

LAYER
  NAME "cities10000eu"
  TYPE point
  DATA "cities10000eu"
  TOLERANCE 6
  TOLERANCEUNITS pixels
  LABELITEM "NAME"
  LABELMAXSCALE 8000000
  TEMPLATE void
  PROJECTION
    #"init=epsg:4326"
    "+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Cities"
    "RESULT_FIELDS" "NAME, ISO2_CODE, POPULATION, GTOPO30"
    "RESULT_HEADERS" "Name, Country, Inhabitants, Altitude"
    "RESULT_HYPERLINK" "NAME"
    "LAYER_ENCODING" "UTF-8"
    "ows_title" "cities1000"
  END # Metadata

CLASS
  NAME "> 1'000'000"
  EXPRESSION ([POPULATION] > 1000000)
  COLOR 255 0 0
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  SYMBOL 'square'
  SIZE 9
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    TYPE truetype
    ENCODING "UTF-8"
    FONT FreeSans
    SIZE 8
    MAXSIZE 9
    #SIZE small
  END #Label
END # Class
CLASS
  NAME "500'000 - 1'000'000"

```

```

        EXPRESSION ([POPULATION] <= 1000000 AND [POPULATION] >
500000)
        COLOR 255 0 0
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 8
        LABEL
            POSITION Auto
            COLOR 0 0 150
            BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
            BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
            BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
            BUFFER 2
            TYPE truetype
            ENCODING "UTF-8"
            FONT FreeSans
            SIZE 8
            MAXSIZE 9
            #SIZE small
        END #Label
    END # Class
CLASS
    NAME "100'000 - 500'000"
    EXPRESSION ([POPULATION] <= 500000 AND [POPULATION] >
100000)
    COLOR 255 0 0
    SYMBOL 'square'
    SIZE 5
    END # Class
CLASS
    NAME "50'000 - 100'000"
    EXPRESSION ([POPULATION] <= 100000 AND [POPULATION] >
50000)
    COLOR 0 0 0
    SYMBOL 'square'
    SIZE 4
    #MAXSCALE 20000000
    END # Class
CLASS
    NAME "10'000 - 50'000"
    EXPRESSION ([POPULATION] <= 50000 AND [POPULATION] >
10000)
    COLOR 100 100 100
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 3
    #MAXSCALE 10000000
    END # Class

END # Layer

# dati italiani
#
# Start of Layer Pisa sezione C.shp
#

```

```

LAYER
  NAME "Pisa_sez_C"
  TYPE polygon
  #STATUS ON
  DATA "Pisa_sez_C"
  TOLERANCE 6
  TOLERANCEUNITS pixels
  LABELITEM "DESTINAZ_1"
  LABELMAXSCALE 80000
  PROJECTION
    #"init=epsg:3003"
    "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Pisa_sez_C"
    "RESULT_FIELDS" "DESTINAZ_1"
    "RESULT_HEADERS" "NOME_DEL_P"
    "RESULT_HYPERLINK" "N_PIAZ_STR"
    #"LAYER_ENCODING" "UTF-8"
    "ows_title" "DESTINAZ_1"
  END # Metadata

  CLASS
    NAME "altro"
    EXPRESSION ([DEST_ABB] = 0)
    COLOR 253 246 237
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 9
    LABEL
      POSITION Auto
      COLOR 0 0 150
      BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
      BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
      BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
      BUFFER 2
      TYPE truetype
      FONT verdana
      SIZE 8
      MAXSIZE 9
      #SIZE small
    END #Label

    TEMPLATE void
  END # Class

  CLASS
    NAME "Beni ecclesiastici"
    EXPRESSION ([DEST_ABB] = 1)
    COLOR 254 178 78
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 7
    LABEL

```

```

    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Beni della nobilit "
    EXPRESSION ([DEST_ABB] = 2)
    COLOR 252 78 42
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 215 181 47
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        TYPE truetype
        FONT verdana
        SIZE 8
        MAXSIZE 9
        #SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Beni di avv./prof./dott."
    EXPRESSION ([DEST_ABB] = 3)
    COLOR 177 0 38
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 5
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        TYPE truetype
        FONT verdana
        SIZE 8
        MAXSIZE 9

```

```

        #SIZE small
        END #Label
        TEMPLATE void
    END # Class
    CLASS
        NAME "Beni Stato/sovrano"
        EXPRESSION ([DEST_ABB] = 4)
        COLOR 108 23 23
        OUTLINECOLOR 150 150 150
        SYMBOL 'square'
        SIZE 6
        LABEL
            POSITION Auto
            COLOR 0 0 150
            BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
            BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
            BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
            BUFFER 2
            TYPE truetype
            FONT verdana
            SIZE 8
            MAXSIZE 9
            #SIZE small
        END #Label
        TEMPLATE void
    END # Class

    END # Layer

    LAYER
        NAME "Toponimi_Vecchiano"
        TYPE point
        DATA "Toponimi_Vecchiano"
        TOLERANCE 6
        MAXSCALE 8000000
        TOLERANCEUNITS pixels
        LABELITEM "TOPONIMO"
        LABELMAXSCALE 8000000
        TEMPLATE void
        PROJECTION
            #"init=epsg:3003"
            "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
        END
        METADATA
            "DESCRIPTION" "Toponimi_Vecchiano"
            "RESULT_FIELDS" "TOPONIMO, NOME_INTER"
            "RESULT_HEADERS" "TOPONIMO, NOME_INTER"
            "RESULT_LABEL" "TOPONIMO"
            "LAYER_ENCODING" "UTF-8"
            "ows_title" "TOPONIMO"
        END # Metadata
    CLASS
        NAME "TOPONIMO"

```

```

COLOR 200 170 0
SYMBOL 'circle_empty'
SIZE 7
LABEL
  POSITION Auto
  COLOR 0 0 150
  BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
  BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
  BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
  BUFFER 2
  #TYPE truetype
  #FONT verdana
  #SIZE 8
  #MAXSIZE 9
  SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
  END # Layer

LAYER
  NAME "polygon_to_point_esposizione"
  TYPE point
  DATA "polygon_to_point_esposizione"
  LABELITEM "USO"
  MAXSCALE 800000000
  TEMPLATE void
  PROJECTION
    #"init=epsg:3003"
    "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Esposizione punti"
    "RESULT_FIELDS" "USO"
    "RESULT_HEADERS" "USO"
    "LAYER_ENCODING" "UTF-8"
  END # Metadata
  CLASS
  NAME "OPIFICI"
  COLOR 150 170 0
  SYMBOL 'circle'
  SIZE 5
  END # Class
  END # Layer

#
# Start of Layer Toscana.shp
#
LAYER
  NAME "Toscana"

```

```

TYPE line
DATA "Toscana"
TRANSPARENCY 50
TOLERANCE 1
TOLERANCEUNITS pixels
TEMPLATE void
PROJECTION
  #"init=epsg:3003"
  "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
END
METADATA
  "DESCRIPTION" "Toscana"
  END # Metadata
CLASS
  Name 'linee'
  COLOR 0 0 255
END # Class
END # Layer

# Start of Layer Linee.shp
#
LAYER
NAME "linee"
TYPE line
DATA "linee"
TOLERANCE 3
TOLERANCEUNITS pixels
MAXSCALE 800000000
TEMPLATE void
PROJECTION
  #"init=epsg:3003"
  "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
END
METADATA
  "DESCRIPTION" "Strade/Fiumi"
  "RESULT_FIELDS" "NAME,LENGTH"
  "RESULT_HEADERS" "Name,Length"
  "ows_title" "cities"
END # Metadata
CLASS
  Name 'Fiumi'
  EXPRESSION ([ABB] = 0)
  COLOR 0 0 255
END # Class
CLASS
  Name 'Strade'
  EXPRESSION ([ABB] = 1)
  COLOR 000 000 000
END # Class
END # Layer

```

```

# Start of Layer a.shp
#
LAYER
  NAME "a"
  TYPE polygon
  DATA "a"
  TRANSPARENCY 50
  TEMPLATE void
  PROJECTION
    #"init=epsg:3003"
    "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.9996 +x_0=1500000
+y_0=0 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Comunità di Montescudaio (1824)"
    "RESULT_FIELDS" "N__DITTA,DEST__COLT"
    "RESULT_HEADERS" "N__DITTA,DEST__COLT"
    "ows_title" "MONTESCUDAIO-Catasto Leopoldino"
  END # Metadata

  CLASS
  NAME "CasVVVV"
  EXPRESSION ([DES_ABB_NU] = 0)
  COLOR 255 50 15
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  SYMBOL 'square'
  SIZE 9
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    TYPE truetype
    FONT verdana
    SIZE 8
    MAXSIZE 9
    #SIZE small
  END #Label

  CLASS
  NAME "Casa/Casa Colonica"
  EXPRESSION ([DES_ABB_NU] = 1)
  COLOR 255 0 0
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  SYMBOL 'square'
  SIZE 9
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 255

```

```

BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
BUFFER 2
TYPE truetype
FONT verdana
SIZE 8
MAXSIZE 9
#SIZE small
END #Label

TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Bosco"
EXPRESSION ([DES_ABB_NU] = 2)
COLOR 0 150 0
OUTLINECOLOR 0 0 0
SYMBOL 'square'
SIZE 7
LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Lavorativo/Seminativo/Pastura"
EXPRESSION ([DES_ABB_NU] = 3)
COLOR 255 200 100
OUTLINECOLOR 0 0 0
SYMBOL 'square'
SIZE 6
LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    TYPE truetype
    FONT verdana
    SIZE 8
    MAXSIZE 9
    #SIZE small
END #Label

```

```

    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Opifici"
    EXPRESSION ([DES_ABB_NU] = 4)
    COLOR 0 0 0
    SYMBOL 'square'
    SIZE 5
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        TYPE truetype
        FONT verdana
        SIZE 8
        MAXSIZE 9
        #SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Altro"
    EXPRESSION ([DES_ABB_NU] = 5)
    COLOR 255 80 255
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 255
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        TYPE truetype
        FONT verdana
        SIZE 8
        MAXSIZE 9
        #SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
    END # Class
END # Layer

# dati catalani

# Start of Layer Limites.shp
#

```

```

LAYER
  NAME "Limites"
  TYPE line
  DATA "Limites"
  TRANSPARENCY 50
  TEMPLATE void
  PROJECTION
  #"init=epsg:23031"
  "+proj=utm +zone=31 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Limites admin. Catalunya"
    "RESULT_FIELDS" "NAME,AREA_KM2"
    "RESULT_HEADERS" "Name,Area"
    "ows_title" "Limites"
  END # Metadata
  CLASS
    Name 'Municipios Cataluna'
    COLOR 255 200 100
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END # Class
END # Layer

#
# Start of Layer Abadia.shp
#
LAYER
  NAME "Abadia"
  TYPE polygon
  STATUS ON
  DATA "Abadia"
  TOLERANCE 1
  TOLERANCEUNITS pixels
  MAXSCALE 8000000
  LABELITEM "TENET_FUL"
  LABELMAXSCALE 8000000
  PROJECTION
  #"init=epsg:23031"
  "+proj=utm +zone=31 +ellps=intl +units=m +no_defs"
  END
  METADATA
    "DESCRIPTION" "Abadia"
    "RESULT_FIELDS" "TENET_FUL"
    "RESULT_HEADERS" "TENET_FUL"
    "RESULT_HYPERLINK" "NAME"
    #"LAYER_ENCODING" "UTF-8"
    "ows_title" "cities1000"
  END # Metadata

  CLASS
    NAME "Siglo XIV"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 1)
    COLOR 255 0 0

```

```

OUTLINECOLOR 150 150 150
SYMBOL 'square'
SIZE 7
LABEL
  POSITION Auto
  COLOR 0 0 150
  BACKGROUNDCOLOR 255 255 055
  BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
  BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
  BUFFER 2
  #TYPE truetype
  #FONT verdana
  #SIZE 8
  #MAXSIZE 9
  SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Siglo XV"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 2)
  COLOR 100 100 100
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 7
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 128
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
  END #Label
  TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Siglo XVI"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 3)
  COLOR 255 200 100
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 7
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 005
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2

```

```

        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Siglo XVII"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 4)
    COLOR 0 0 0
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 5
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 115
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Siglo XVIII"
    EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 5)
    COLOR 255 80 255
    OUTLINECOLOR 150 150 150
    SYMBOL 'square'
    SIZE 6
    LABEL
        POSITION Auto
        COLOR 0 0 150
        BACKGROUNDCOLOR 255 255 155
        BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
        BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
        BUFFER 2
        #TYPE truetype
        #FONT verdana
        #SIZE 8
        #MAXSIZE 9
        SIZE small
    END #Label
    TEMPLATE void
END # Class
CLASS
    NAME "Siglo XIV-XV"

```

```

EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 6)
COLOR 100 80 255
OUTLINECOLOR 150 150 150
SYMBOL 'square'
SIZE 6
LABEL
  POSITION Auto
  COLOR 0 0 150
  BACKGROUNDCOLOR 255 255 205
  BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
  BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
  BUFFER 2
  #TYPE truetype
  #FONT verdana
  #SIZE 8
  #MAXSIZE 9
  SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Siglo XVIII"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 7)
  COLOR 255 0 255
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 6
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 215
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
  END #Label
  TEMPLATE void
END # Class
CLASS
  NAME "Siglo XIV-XV-XVI"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 8)
  COLOR 0 0 255
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 6
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 225
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150

```

```

BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
BUFFER 2
#TYPE truetype
#FONT verdana
#SIZE 8
#MAXSIZE 9
SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Siglo XIV-XV-XVII"
EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 9)
COLOR 0 255 100
OUTLINECOLOR 150 150 150
SYMBOL 'square'
SIZE 6
LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 255 235
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class
CLASS
NAME "Siglo XV-XVI"
EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 10)
COLOR 255 255 100
OUTLINECOLOR 150 150 150
SYMBOL 'square'
SIZE 6
LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 255 155 245
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
END #Label
TEMPLATE void
END # Class

```

```

CLASS
  NAME "Siglo XVI-XVIII"
  EXPRESSION ([NUMERO_MAP] = 11)
  COLOR 255 255 0
  OUTLINECOLOR 150 150 150
  SYMBOL 'square'
  SIZE 6
  LABEL
    POSITION Auto
    COLOR 0 0 150
    BACKGROUNDCOLOR 155 155 125
    BACKGROUNDSHADOWCOLOR 150 150 150
    BACKGROUNDSHADOWSIZE 2 2
    BUFFER 2
    #TYPE truetype
    #FONT verdana
    #SIZE 8
    #MAXSIZE 9
    SIZE small
  END #Label
  TEMPLATE void
END # Class

END # Layer
#
# Start of Layer Catasto Rustico.shp
#
LAYER
  NAME "cat_ru"
  TYPE polygon
  DATA "cat_ru"
  TRANSPARENCY 70
  TEMPLATE void
  PROJECTION
  "init=epsg:23031"
END
METADATA
  "DESCRIPTION" "Catasto Rustico (1962)"
  "RESULT_FIELDS" "N_DE_LA_PA,NOMBRE_Y_A,Cultivo_y"
  "RESULT_HEADERS" "N_DE_LA_PA,Cultivo_y,N_DE_LA_PA"
  "ows_title" "cat_ru"
END # Metadata
CLASS
  Name 'parcelas'
  COLOR 51 200 21
  OUTLINECOLOR 0 0 0
END # Class
END # Layer

END #Map

```

File info.phtml creato per il DIV north

```
<?php
// prevent XSS
if (isset($_REQUEST['PM_INCPHP'])) exit();

session_start();
require_once($_SESSION['PM_INCPHP'] . "/common.php");
require_once($_SESSION['PM_INCPHP'] . "/globals.php");

header("Content-type: text/html; charset=$defCharset");
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="<?php echo
$gLanguage ?>" xml:lang="<?php echo $gLanguage ?>">

<head>
  <link rel="stylesheet" href="templates/default.css"
type="text/css" />
  <title>Ajuda</title>
</head>
<body class="TOOLFRAME">
  <div>
<h1><b><div align="center">Eines</div></b></h1>
  </div><br>
<b><font color="#FF0101">Icones</font></b><br>Movent el cursor
sobre les icones de l'eina s'obre automàticament un missatge
que indica el seu ús.<br><br>
<b><font color="#FF0101">Eines  Addicionales</font></b><br>En
fer clic al botó dret sobre cadascuna de les capes presents en
la llegenda (TOC), s'obre automàticament un quadre de diàleg en
el qual es poden seleccionar tres eines addicionals: Informació
capa, Transparència, Zoom a la capa.<br><br>
<br><br><br>
</div><br><div></div>
</body>
</html>
```

RINGRAZIAMENTI

È per me doveroso ringraziare in primo luogo le professoresse Francesca Bocchi e Rosa Smurra dell'Università di Bologna, per aver creduto in questo progetto di ricerca e per gli essenziali consigli che mi hanno dato durante tutto il dottorato. I professori Rosa Congost ed Enric Sager, dell'Universitat de Girona, che mi hanno accolto presso il CRHR (Centre de Recerca d'Història Rural) consentendomi oltretutto di effettuare un dottorato in co-tutela con il loro ateneo. La professoressa Giuliana Biagioli dell'Università di Pisa, che mi ha spinto a quest'avventura, e che in qualità di presidente dell'IRTA-Leonardo (Istituto di Ricerca sul Territorio e l'Ambiente) mi ha messo a disposizione i materiali e le risorse dell'istituto. Un ringraziamento a Rui Santos del Departamento de Sociologia de la Universidade Nova de Lisboa, che ha accettato di formare parte della commissione esaminatrice di questa tesi.

Uno speciale ringraziamento va poi alle professoresse Laura Galoppini, Gabriella Garzella, Alessandra Martinelli e Cristiana Torti dell'Università di Pisa, per i numerosi consigli, il sostegno durante questi tre anni e le revisioni dei materiali di questa tesi.

Un sentito grazie a Isidre Prades dell'Arxiu Històric de Girona, che mi ha guidato nella ricerca archivistica delle fonti storiche catalane. Un grazie all'amico Lluís Serrano, collega dottorando dell'Universitat de Girona, che mi ha aiutato con la traduzione in castigliano di alcune delle parti di questa tesi.

La mia gratitudine va poi al professor Mario Mirri, emerito del Dipartimento di Storia dell'Università di Pisa, per le tante indicazioni e spiegazioni sulle ricerche sue e della "scuola pisana", a Rossano Pazzagli, dell'Università del Molise e all'amico Claudio Zanier di quella di Pisa. La mia riconoscenza va poi alla professoressa Anna Maria Quaglia Pult, che dopo la laurea mi ha suggerito il dottorato di Storia e Informatica di Bologna.

In ultima istanza vorrei ringraziare la mia famiglia e dedicare questo lavoro a mio padre, in suo ricordo.

BIBLIOGRAFIA

Fonti edite e inedite

I link alle pagine Web sono stati consultati tra il mese di ottobre 2010 e marzo 2011.

M. Aguzzoli, M. Folin, *Ferrara nel Rinascimento: fonti d'archivio e ricostruzioni cartografiche*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009.

k. Aldren, *La Medida de todas as cosas. La odisea de siete años y el error oculto que transformaron el mundo*, Taurus historia, Madrid, 2003.

A. Alimento, *Los catastros del siglo XVIII, entre tradición y modernidad*, CT: Catastro, N° 46, Dirección General del Catastro, Madrid, 2002.

<http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct46/02.%20Antonella%20Alimento.pdf>

C. Alsina i Català, G. Feliu i Montfort, L. Marquet i Ferigle, *Diccionari de Mesures Catalanes*, Curial Ediciones Catalanes, Barcelona, 1996.

R. Amico, *L'archivio del corpo degli ingegneri d'acque e strade del Compartimento di Pisa*, in *Rassegna degli Archivi di Stato*, LV, Roma, 1995.

A. Anzilotti, *Piccola e grande proprietà nelle riforme di Pietro Leopoldo e negli economisti del secolo XVIII*, «Buletino senese di storia patria», 22, (1915).

A.A. V.V., *La corte di Toscana dai Medici ai Lorena, Atti delle giornate di studio Firenze Archivio di Stato e Palazzo Pitti 15-16 dicembre 1997*, a cura di A. Bellinazzi e A. Contini, Pubblicazioni degli Archivi di Stato Saggi 71, Roma, 2002.

<http://www.archiviodistato.firenze.it/nuovosito/index.php?id=311>

A.A.V.V., *La Provincia di Pisa (1865-1990)*, a cura di E. Fasano Guarini, Il Mulino, Bologna, 2004.

A.A.V.V., *Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano, Il Giardino dei Semplici*, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980.

B. Astori, F. Gzzetti, *Strumenti e metodi per la produzione della base dati geometrica*, in *Sistemi informativi geografici e beni culturali*, a cura di M. Panzeri, G. Gastaldo, Celid, Torino, 2000.

M. Badia, F. Rodríguez, *Cartografía catastral histórica. Metodología utilizada y resultados obtenidos para su integración en un SIG. El caso de Sant Sadurní d'Anoia*, in *La cartografia cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*, Edit. Institut Cartografic de Catalunya, Barcelona, 2007.

J. Badia i Homs, *Belcaire, essència de l'art medieval de l'Empordà. El Castell*, Revista de Belcaire d'Empordà, 44, Punt Dinàmic AG, Agost 2010.

J. Badia i Homs, *L'arquitectura medieval a l'Empordà*, 2a ed., Girona, Diputació Provincial de Girona, vol. I, e vol. II-B, Girona, 1985.

G. Barnosell i Jordà, *Història de l'Alt Empordà*, a cura di Pere Gifre i Ribas, Diputació de Girona, Girona, 2000.

Bandi e ordini da osservarsi nel Granducato di Toscana, cit., cod. XXXV, n. LXV, Firenze.

D. Barsanti, *La politica granducale di frazionamento del latifondo nella Toscana litoranea dell'Ottocento*, in *Rivista di Storia dell'Agricoltura*, A. XXV, N. 2, Firenze, 1985.

D. Barsanti, L. Rombai, *La "guerra delle acque". Storia delle bonifiche dai Medici alla Riforma agraria*, ed. Medicea, Firenze, 1986.

A. Bellinazzi, S. Puccetti, *Un progetto in corso per il recupero e l'inventariazione informatizzata degli archivi catastali toscani dell'Ottocento*. http://www.archiviostatato.firenze.it/nuovosito/fileadmin/template/allegati_media/materiali_studio/convegni/catasti/convegni_catasti_bellinazzi.pdf

L. Berti Ceroni, *Diffusione ed utilizzo dei Geographical Information System nelle discipline umanistiche: prima indagine*, in *Storicamente*, n. 1, 2005. http://www.storicamente.org/02_tecnostoria/strumenti/Berti_Ceroni_1.htm

P. Bevilacqua, M. Rossi-Doria, *Le bonifiche in Italia dal '700 ad oggi*, Laterza, Roma-Bari, 1984.

P. Bevilacqua, *La storiografia agraria in Italia (una breve ricognizione)*, in *La Storia agraria in Italia*, a cura di P. Bevilacqua, E. Bernardi, *Dimensioni e problemi della ricerca storica*, Dipartimento di Storia moderna e contemporanea dell'Università degli studi di Roma "La Sapienza" Semestrale, 2009, Roma. <http://w3.uniroma1.it/dprs/sites/default/files/Bevilacqua->

[Bernardi.pdf](#)

P. Bevilacqua, *La Terra è finita. Breve storia dell'ambiente*, Laterza, Roma-Bari, 2008.

P. Bevilacqua, *Miseria dello sviluppo*, Laterza, Roma-Bari, 2009.

G. Biagioli, *El sistema poderale a Itàlia central a l'edat modera i contemporània (segles XV-XX)*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

G. Biagioli, *I catasti, in Ambiente e società alle origini dell'Italia contemporanea.1700-1850. (Vita civile degli Italiani. Società, economia, cultura materiale, vol. IV)*, Electa, Torino, 1990.

G. Biagioli, *I problemi dell'economia toscana e della mezzadria nella prima metà dell'Ottocento*, in *Contadini e proprietari nella Toscana moderna*, vol. II., Olschki, Firenze, 1981.

G. Biagioli, *Il Catasto in Toscana fra '700 e '800. Direttive centrali e documenti locali: la città di Pisa*, in *Città e proprietà immobiliare in Italia negli ultimi due secoli*, Angeli, Milano, 1981.

G. Biagioli, *Il modello del proprietario imprenditore nella Toscana dell'Ottocento: Bettino Ricasoli. Il patrimonio, le fattorie*, Olschki, Firenze, 2000.

G. Biagioli, *Il paesaggio disegnato. Dai cabrei al GIS per il territorio del contado pisano*, Locus, Pisa, 2006.

G. Biagioli, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento. Un'indagine sul catasto particellare*, Pacini, Pisa, 1975.

G. Biagioli, *La fine dell'ancien régime nella proprietà delle terre: passaggi di proprietà in Toscana tra XVIII e inizio XIX secolo*, in *Il mercato della terra, secoli XIII-XVIII*, Istituto Internazionale di Storia economica "F. Datini" di Prato, a cura di S. Cavaciocchi, Le Monnier, Firenze, 2004.

G. Biagioli, *La mezzadria poderale in Italia centro-settentrionale in età moderna e contemporanea (Secoli XV-XX)*, *Rivista di storia dell'agricoltura*, Firenze, 2002.

G. Biagioli, *Le forme di rappresentazione del suolo agrario e forestale in Toscana dal XVII al XIX secolo*, Franco Angeli, Milano, 2007.

G. Biagioli, *Le riforme leopoldine e i loro effetti sull'economia*, Preprint per il Convegno su "L'età leopoldina" Giornata di studio in occasione della Festa della Toscana, Pisa, 2001.

G. Biagioli, *Patrimoni e congiuntura: crescita, crisi e ripresa di una famiglia nobile Toscana fra sette e ottocento*, in *Ricerche di Storia Moderna, II, Agenzie e patrimoni de grandi famiglie (sec. XV-XIX)*, Pacini Editore, Pisa, 1979.

G. Biagioli, *Pisa entro la cerchia delle mura: immagini di una città (XVIII–XIX secolo)*, Fondazione Cini, Venezia, 2003.

G. Biagioli, *Patrimonio rurale. La costruzione del territorio*, Locus, Pisa, 2006.

G. Biagioli, *Vicende dell'agricoltura nel Granducato di Toscana nel secolo XIX: le fattorie di Bettino Ricasoli*, in AA.VV. *Agricoltura e sviluppo del capitalismo*, E.R.- Istituto Gramsci, Roma, 1970.

G. Biagioli, *Vicende e fortuna di Ricasoli imprenditore*, in *Agricoltura e società nella Maremma grossetana dell'Ottocento*, Olschki, Firenze, 1980.

G. Bitelli, G. Gatta, *Esperienze di Georeferenziazione ed elaborazione digitale di una carta di Bologna del '700*, in Atti del 11 Convegno Nazionale Asita, Torino, 2007.

A. Bixio, *Metodi e strumenti digitali per la rappresentazione del territorio*, in *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*, a cura di B. Murgante, FrancoAngeli, Milano, 2008.

F. Bocchi, *Bologna. Il Duecento*, "Atlante Storico delle città italiane", Emilia Romagna, 2, Grafis Edizioni, Bologna, 1995.

F. Bocchi, *Dalla grande crisi all'età comunale (secoli IV-XII)*, in *Bologna. Da Felsina a Bononia. Dalle origini al XII secolo*, "Atlante Storico delle città italiane", Emilia Romagna, 2, Grafis Edizioni, Bologna, 1996.

F. Bocchi, *Informatica e storia urbana. Il catasto di Carpi del 1472 analizzato al computer*, numero tematico a cura di F. Bocchi, "Storia della città" n. 30, Electa Periodici, Milano, 1985.

F. Bocchi, *Nuove metodologie per lo studio delle città. La città in quattro*

dimensioni, in *Medieval Metropolises/Metropoli medievali*, in, Atti del Congresso internazionale, Bologna, 1999.

F. Bocchi, *Nuove tecnologie per la rappresentazione della città storica*, in *Città e vita cittadina nei Paesi dell'area mediterranea: secoli IX-XV*, Viella, Roma, 2006.

C. Caciagli, *Pisa. Città e architetture del Settecento*, Pacini Editore, Pisa, 1995.

M. Calamandrei, *Introduzione*, in F. J. Turner, *La frontiera nella storia americana*, Il Mulino, Bologna, 1953.

D. Calanca, *Percorsi di storiografia digitale*, *Storia e Futuro*, Rivista di Storia e Storiografia, numero 23.

http://www.storiaefuturo.com/it/numero_6/percorsi/7_percorsi-di-storiografia-digitale~99.html

C. Camarero, *La cartografía de los catastros españoles del siglo XVIII*, in *La cartografía cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*, Edit. Institut Cartografic de Catalunya, Barcelona, 2007.

C. Camarero Bullón, P. Faci Lacasta, *La estructura documental del Catastro de Patiño, según las Reglas Anexas al Real Decreto de 9 de diciembre de 1715*, CT: Catastro, N° 57, Dirección General del Catastro, Madrid, 2006.
<http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct57/indice.pdf>

C. Camarero Bullón, P. Faci Lacasta, *La estructura documental del Catastro de Patiño, según las reglas anexas al Real Decreto de 9 de diciembre de 1715 (II)*, CT: Catastro, N° 59, Dirección General del Catastro, Madrid, 2007.
www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct59/93_146.pdf

S. Campana, *Catasto leopoldino e GIS technology: metodologie, limiti e potenzialità*, in AA.VV., *Trame nello spazio. Quaderni di geografia storica e quantitativa*, Laboratorio Informatico di Geografia, 1, Siena, 2003.

A. Cappelli, *Cronologia, cronografia e calendario perpetuo. Dal principio dell'era cristiana ai giorni nostri. Tavole cronologico – sincrone e quadri sinottici per verificare le date storiche*, Editore Ulrico Hoepli, 1930, Ristampa anastatica, Milano, 1960.

A. Caracciolo, *L'inchiesta agraria Jacini*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino, 1973.

P. Català i Roca, “Castell-palau de Belcaire”, a *Els castells catalans*, 7 vols.

Rafael Dalmau, vol. 2, Barcelona, 1967.

Catasto della Toscana. Istruzioni e Regolamenti approvati dall'I. e R. Governo, Firenze, Stamperia di Gulielmo Piatti, Firenze, MDCCCXXI.

P. Cavallini, S. Menegon, *Open Source sul Web: MapServer*, in *MondoGIS*, n. 48, 2005. http://www.faunalia.it/pdf/Mondogis_2005_48.pdf

E. Conti, *I catasti agrari della Repubblica fiorentina e il catasto particellare toscano. (Secoli XIV-XIX)*, Istituto storico italiano per il Medio Evo, Roma, 1966.

E. Conti, *L'imposta diretta a Firenze nel Quattrocento (1427-1494)*, Istituto Storico Italiano per il Medioevo, Roma, 1964.

A. Contini, F. Martelli, *Catasto, fiscalità e lotta politica nella Toscana nel XVIII secolo*, in *Annali di Storia di Firenze*, Firenze, 2007.

G. Chittolini, *La crisi degli ordinamenti comunali e le origini dello stato del Rinascimento*, Il Mulino, Bologna, 1979.

G. Chittolini, *La formazione dello stato regionale e le istituzioni del contado. Secoli XIV e XV*, Einaudi, Torino, 1979.

R. Congost, *La Catalunya del mas, és a dir, la Catalunya Vella*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

R. Congost Colomer, *Ignorància o mala fe? El problema de les signatures dels senyors directes catalans (sigles XVIII-XIX)*, in *Dels cabreus al register de la propietat. Drets, Títols i usos socials de la informació a Catalunya (sigles XIV-XX)*, Girona, 2008.

R. Congost, L. Ferrer, P. Gifre, *Els masos a l'època moderna. Continuitats i canvis*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

R. Congost, L. Ferrer, P. Gifre, *Transformaciones en el sistema de mas i en el paisatge agrari contemporanis (1800-1950)*, in *L'organització de l'espai rural a*

l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, *El sistema poderal a Itàlia central a l'edat moderna i contemporània (segles XV-XX)*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, *Introducció*, in *L'organització de l'espai rural a l'Europa Mediterrània: masos, possessions, poderi*, a cura di R. Congost, G. Jovier, G. Biagioli, CCG Edicions: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines: Centre de Recerca d'Història Rural (ILCC-Secció Vicens Vives) de la Universitat de Girona, Girona, 2003.

C. Consani, *Celebrazione del centenario dell'unione di Montemagno al comune di Calci*, Stampa Litografia Tacchi, Pisa, 1984.

L. Conte, *Distribuzione della proprietà e utilizzazione del suolo nelle campagne pisane del XVII secolo*, in *La città e il contado di Pisa nello Stato dei Medici (XV-XVII sec.)*, a cura di M. Mirri, Pacini Editore, Pisa, 2000.

P. Cuppari, *Escursioni agrarie nelle paludi della regione litorale dell'agro pisano*, in *Le "corse Agrarie". Lo sguardo del Giornale Agrario Toscano sulla società rurale dell'Ottocento*, a cura di G. Biagioli, R. Pazzagli, R. Tolaini, Pacini Editore, Pisa, 2000.

N. Dainelli, F. Bonechi, M. Spagnolo, A. Canessa, *Cartografia Numerica. Manuale pratico per l'utilizzo dei Gis. Esercizi con Arcview e principali software dedicati*, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2008.

J. Danés i Torras, *Materials per a l'estudi de la Masia*, Edició i estudi introductoris de Jeroni Moner i Joaquim M. Puigvert, Biblioeca d'Historia Rural, Girona, 2010.

A. De Fulvià i Escorsa, *Los vizcondes y el vizcondado de Peralada, también llamado de Carmençó y de Verges y, finalmente, de Rocabertí*, Vol. 31, Hidalguía, 1983.

A. de Sartine, *Entre los principales encargos de mi ingreso à este ministerio, se me hizo con especial atencion el que aplicasse todo mi mayor cuydado y desvelo, para que el real tributo, establecido en este Principado con nombre de*

catastro se repartiessse [...], Barcelona, 1735.

<http://mdc.cbuc.cat/cdm4/document.php?CISOROOT=/guerrasucce&CISOPTR=4622&REC=5>

A. de Sartine, *Istrucción sobre cadastre als bens religiosos*, 1729.

<http://mdc.cbuc.cat/cdm4/document.php?CISOROOT=/guerrasucce&CISOPTR=6654&REC=6>

M. Della Pina, *Andamento e distribuzione della popolazione*, in *Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano, Il Giardino dei Semplici*, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980.

M. Della Pina, *La formazione di un nuovo polo demografico nella Toscana dei Medici: Pisa e «contado» tra XV e XVII*, in *La città e il contado di Pisa nello Stato dei Medici (XV-XVII sec.)*, a cura di M. Mirri, Pacini Editore, Pisa, 2000.

M. Della Pina, *La popolazione delle campagne pisane nel secolo XVIII*, in *La popolazione italiana nel Settecento*, in *Relazioni e comunicazioni presentate al convegno su: "La ripresa demografica del Settecento"*, Bologna, 26-28 aprile 1979, a cura della Società italiana di demografia storica, Bologna, 1980.

P. Denley, *Mdels, Sources and User: Historical Database Design in the 1990s*, in *Historical and computing*, VI, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1994.

F. Diaz, *Francesco Maria Gianni*, Riccardo Ricciardi Editore, Napoli, 1966.

P. Di Donato, *Infrastrutture di dati territoriali e la direttiva INSPIRE*, in *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*, a cura di B. Murgante, FrancoAngeli, Milano, 2008.

C. Di Sturco, *Fonti catastali bolognesi: analisi della proprietà nella strada S. Stefano tra XVIII e XIX secolo*, tesi di Dottorato in Storia e Informatica, Università di Bologna, a.a. 2005-2006, relatore R. Smurra, coordinatore F. Bocchi. http://amsdottorato.cib.unibo.it/242/1/Di_Sturco.pdf

R. Dobado González, *Geografía y desigualdad económica y demográfica de las provincias españolas, siglo XIX y XX*, 2004. <http://eprints.ucm.es/6843/>

A. Farruggia, *Cartografia tematica e analisi diacroniche: casi studio dal catasto antico sabauda ai sit contemporanei*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009

E. Fasano Guarini, *Città soggette e contadi nel dominio fiorentini tra Quattro e Cinquecento: il caso pisano*, in *Ricerche di storia moderna*, I, a cura di M. Mirri, Pacini, Pisa, 1976.

E. Fasano Guarini, *Centro e periferia, accentramento e particolarismi: dicotomia o sostanza degli stati in età moderna?* in *Origini dello Stato. Processi di formazione statale in Italia fra medioevo ed età moderna*, a cura di G. Chittolini, A. Molho, P. Schiera, il Mulino, Bologna, 1994.

E. Fasano Guarini, *Regolamentazione delle acque e sistemazione del Territorio, in Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano, Il Giardino dei Semplici*, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980.

F. Feo Parrondo, *El Catastro y otras fuentes complementarias para el estudio de la propiedad rústica española (1800-1940)*, CT: Catastro, N° 44, Dirección General del Catastro, Madrid, 2002.

<http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct44/089-102.pdf>

F. Fernández García, «Catastro y fotografía aérea en España», in *La cartografía cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*. Edit. Institut Cartografic de Catalunya, Barcelona, 2007.

R. Fiaschi, *Le magistrature pisane delle acque*, Nistri Lischi editore, Pisa, 1938.

J. Fontana, *Historia, Análisis del pasado y proyecto social*, Critica Grupo editorial Grijalbo, Barcellona, 1982.

L. Frattellari Fischer, C. Nucara Dani, *Il quartiere di San Francesco. Progetti e interventi Ottocenteschi su una zona medievale di Pisa*, Litografia Tacchi, Pisa, 1989.

Gaceta de Madrid. <http://www.boe.es/>

L. Galoppini, *Mercanti toscani e Bruges nel tardo medioevo*, Edizioni ETS-Plus, Pisa, 2009.

R. Garrabou, J. Planas, E. Saguer e E. Vicedo, *Acceso a la propiedad y desigualdad social en el mundo rural catalán de mediados del siglo XIX*, comunicazione presentata al Congresso de Sociedad Española de Historia

Agraria, 2011.

G. Geronimo, *Milano ospitale 1827-1914. Storia e storie di un secolo degli alberghi milanesi con cartografia storica e nuove tecnologie Web-GIS*, tesi di Dottorato in Storia e Informatica, Università di Bologna, 2008, relatore R. Smurra, coordinatore F. Bocchi.

http://amsdottorato.cib.unibo.it/1146/1/Tesi_Geronimo_Giuliana.pdf

M. Ghizzoni, *La pianta prospettica di Bologna del 1575: attendibilità della fonte. Le applicazioni.*

<http://www.storiaeinformatica.it/nume/italiano/nicon1.html>

G. Giorgetti, *Agricoltura e sviluppo capitalistico nella Toscana del Settecento*, in *Atti del Convegno organizzato dall'Istituto Gramsci*, Editori Riuniti, Roma, 1970.

C. Ginzburg, *Conversare con Orion*, in *Quaderni storici*, 108, XXXVI, n. 3, Il Mulino, Bologna, 2001.

L. García Juan, J. Escalona, C. Camarero Bullón, *Propuesta metodológica para la reconstrucción del parcelario antiguo mediante sistemas de información geográfica*, CT: Catastro, N° 63, Dirección General del Catastro, Madrid, 2008.

http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct63/ct63_10.pdf

G. Graci, P. Pileri, M. Sedazzari, *GIS e ambiente. Guida all'uso di ArcGIS per l'analisi del territorio e la valutazione ambientale*, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2008.

G. Grandi, *Visita e parere sopra le acque del Piano Pisa. Considerazioni sopra le torbe della campagna pisana*, in *Pisa e le sue acque. Relazioni idrauliche sul territorio pisano (XVI-XVII sec.)*, a cura di A. Nesti, Felici Editore, Pisa, 2008.

M. Grava, *Il GIS, nuovo strumento didattico e professionale. La Cartografia Numerica quale nuovo strumento per la ricerca storica*, in *L'Archeologia Industriale in Italia. Formazione e sbocchi professionali*, a cura di T. Fanfani e C. Torti, Collana di studi Fondazione Piaggio, Pontedera, 2010.

N. Guasti, *Más che catastro, catástrofe. Il dibattito sull'imposizione diretta nel Settecento Spagnolo*, in *Storia del Pensiero Economico*, N. 39, 2000.

<http://www.dse.unifi.it/spe/indici/numero40/guasti.htm>

Guida generale degli Archivi di Stato italiani, vol. 2, Min. BB. CC. AA., Uff. Centrale BB. Archivistici, Roma, 1994.

A. Gutmans, S. S. Bakken, D. Rethans, *PHP 5 Guida Completa*, Apogeo Editore, Milano, 2004.

O. Itzcovich, *L'uso del calcolatore in storiografia*, Franco Angeli, Milano, 1993.

N. Kaza, D. Finn, L. D. Hopkins, *Aggiornamento dei piani: una storiografia delle decisioni nel tempo*, in *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*, a cura di B. Murgante, FrancoAngeli, Milano, 2008.

L. Kenneth Pike, *Language in relation to a unified theory of the structure of human behavior*, The Hague, Mouton, 1967.

C. Klapisch-Zuber, D. Herlihy, *Les Toscans et leurs familles: Une étude du catasto florentin de 1427*, Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, Paris, 1978.

La Toscana dei Lorena nelle mappe dell'Archivio di Stato di Praga. Memorie ed immagini di un Granducato, Catalogo e mostra documentaria, Firenze, 31 maggio - 31 luglio 1991, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Roma, 1991.

K. Lelo, *Gis e Storia Urbana*, in *I territori di Roma. Storie, popolazioni, geografie*, a cura di R. Morelli, E. Sonnino, C.M. Travaglini, Editore Università degli Studi di Roma - La Sapienza - Tor Vergata - Roma Tre, Roma, 2003.
<http://www.dipartimentodistoria.uniroma2.it/pubblicazioni/territori/LELO.pdf>

K. Lelo, *Il GIS dell'Atlante storico di Roma: metodologie per l'informatizzazione e l'analisi congiunta delle fonti catastali ottocentesche* in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009.

K. Lelo, C. M. Travaglini, *Dalla Nuova Pianta del Nolli al catasto Pio-Gregoriano: l'immagine di Roma all'epoca del Grand Tour*, in *Città & Storia. La città allo specchio*, a cura di C. Conforti, L. Nuti, C.M. Travaglini, n.02/2006, Roma, 2006.

M. Lenzi, *Moderatismo e amministrazione nel Granducato di Toscana. La carriera di Luigi Serristori*, Olschki, Firenze, 2007.

A. Lodovisi, S. Torresani, *Cartografia e informazione geografica. Storia e tecniche*, Pàtron editore, Bologna, 2005.

A. Lodovisi, S. Torresani, *Cartografia e sistemi informativi geografici*, in *ID, Storia della cartografia*, Pàtron, Bologna, 1996.

A. Longhi, *Dai catasti figurati ai catasti descrittivi? Letture regressive del territorio*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009.

W. Lorenzetti, D. Scarselli, E. Venturato, P. Cavallini, *p.mapper. Un front-end dinamico per MapServer*, Mondogis, luglio/agosto, CSR, Roma, 2006.
http://www.faunalia.it/pdf/Mondogis_2005_55.pdf

I. Luperini, E. Tolaini, *Le mura di Pisa. Documenti e materiali per la conoscenza e lo studio della cerchia del XII secolo*, Tacchi Editore, Pisa, 1988.

M. Luzzati, *Toscana senza mezzadria. Il caso pisano alla fine del medioevo*, in *Contadini e proprietari nella Toscana moderna, Dal medio-evo all'Età moderna*, Vol. I, Olschki, Firenze, 1979.

G. Macchi Jánica, *Ricerca storica e geografia quantitativa*, in AA.VV., *Trame nello spazio. Quaderni di geografia storica e quantitativa*, 1, Edizioni dell'Università, Siena, 2003.

G. Macchi Jánica, *Spazio e Misura. Introduzione ai metodi geografico-quantitativi applicati allo studio dei fenomeni sociali*, Edizioni dell'Università di Siena, Siena, 2009.

P. Malanima, *Energia e crescita nell'Europa preindustriale*, La nuova Italia scientifica, Roma, 1996.

P. Malanima, *La distribuzione della proprietà fondiaria nel territorio pisano*, in *Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano*, Il Giardino dei Semplici, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980.

P. Malanima, *La formazione di una regione economica: la Toscana nei secoli XII-XV*, in *Società e storia*, n. 20, 1983.

P. Malanima, *La proprietà fiorentina e la diffusione della mezzadria nel contado pisano nei secoli XV e XVI*, in *Contadini e proprietari nella Toscana moderna*, in *Atti del convegno in onore di Giorgio Giorgetti. Dal medio-evo all'età moderna*, Vol. I, Leo Olschki Editore, Firenze, 1979.

A. Martinelli, *Vivere a Riparbella tra il XIX e il XX secolo*, in *Riparbella. Terra della Maremma pisana. Dalle origini ai nostri giorni*, a cura di G. Biagioli, Grafiche MDM S.p.A., Forlì, 2004.

A. Martini, *Manuale di Metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Editrice Era, Roma, 1976.

F. Manzano Agugliaro, G. Manzano Agugliaro, *Desarrollo de una metodología de actualización puntual de la Cartografía Catastral mediante integración de técnicas GPS y SIG*, CT: Catastro, N° 50, Dirección General del Catastro, Madrid, 2004.

http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct54/03-CATASTRO_54.pdf

S. Mas Mayoral, *El cambio de paradigma de la cartografía. De la cartografía al servicio del poder a la interoperabilidad de los servicios de información geográfica*, CT: Catastro, N° 64, Dirección General del Catastro, Madrid, 2008.

http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct64/n64_1.pdf

M. Massaini, *Angelo Tavanti da vinattiere a ministro delle finanze. Un illustre pulicianese del settecento*, in: *Notiziario Turistico AR*, anno XXII n° 231, gennaio–febbraio, Arezzo, 1998.

A. Menzione, *Popolamento rurale e appoderamento nelle campagne pisane: secoli XVII-XVIII*, in *La città e il contado di Pisa nello Stato dei Medici (XV-XVII sec.)*, a cura di M. Mirri, Pacini Editore, Pisa, 2000.

A. Menzione, *Storia dell'agricoltura e utilizzazione delle fonti catastali: l'estimo pisano del 1622*, in *Ricerche di storia moderna*, I, a cura di M. Mirri, Pacini, Pisa, 1976.

M. Migani, G. Salerno, *Manuale ArcGIS. Guida pratica all'utilizzo con esercizi svolti*, Dario Flaccovio editore, Palermo, 2008.

F. Migliaccio, *Sistemi informativi territoriali e cartografia*, Maggioli Editore, Milano, 2007.

M. Mirri, *Contadini e proprietari nella Toscana moderna*, in *Contadini e proprietari nella Toscana moderna, Dal medio-evo all'Età moderna*, Vol. I, Olschki, Firenze, 1979.

M. Mirri, *Dalla storia dei "Lumi" e delle "riforme" alla storia degli "antichi stati italiani"*, in *Pompeo Neri*, a cura di A. Fratoianni e M. Verga, Atti del Colloquio di studi (Castelfiorentino, 6-7 maggio 1988), Castelfiorentino, 1992.

M. Mirri, *La fisiocrazia in Toscana: un tema da riprendere*, in *Studi di storia medievale e moderna per Ernesto Sestan*, II, Età moderna, Olschki, Firenze, 1980.

M. Mirri, *La lotta politica in Toscana intorno alle "riforme annonarie" (1774-1775)*, Pacini, Pisa, 1972.

M. Mirri, *Mercato regionale e internazionale e mercato nazionale capitalistico come condizione dell'evoluzione della mezzadria in Toscana*, in *Atti del Convegno organizzato dall'Istituto Gramsci*, Editori Riuniti, Roma, 1970.

M. Mirri, *Proprietari e contadini nelle riforme leopoldine*, in "Movimento Operaio", 1955.

M. Mirri, *Storia della mezzadria e storia della Toscana. Un percorso di studi, Società e storia*, n. 117, Franco Angeli, Milano, 2007.

P. Mogorovich, P. Mussio, *Automazione del Sistema Informativo territoriale. Elaborazione Automatica dei Dati Geografici*, vol. 2, Masson, 1988.

P. Mogorovich, *La provocazione dei Sistemi Informativi Territoriali*, in *Tra il Dire e il Fare – Notiziario dell'Archivio O. Piacentini* nn. 11/12 anno10, Reggio Emilia, 2008.

P. Mogorovich, M. Rumor, *Dispense di Approfondimento del corso di Sistemi Informativi Territoriali I*, Consorzio Nettuno.
<http://www.consozionettuno.it/materiali/B/172/433/18/>

T. Moreno Bueno, *Breve crónica de un siglo de Catastro en España (1906-2002)*, CT: Catastro, N° 63, Dirección General del Catastro, Madrid, 2008.
http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct63/ct63_3.pdf

A. Morrona, *Compendio di Pisa illustrata compilato dal medesimo autore con varie aggiunte per servir di guida al forestiero*, Pietro Giacomelli, Pisa, 1798.

B. Murgante, *L'informatica, i Sistemi Informativi Geografici e la Pianificazione del Territorio*, in *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*, a cura di B. Murgante, FrancoAngeli, Milano, 2008

F. Nadal, J. Burgueño, *La enseñanza de la agrimensura en las academias de Bellas Artes: el caso de Barcelona (1852-1869)*, CT: Catastro, N° 63, Dirección General del Catastro, Madrid, 2008.
http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct63/ct63_5.pdf

G. Napoli, *Comparación entre el Catastro urbano de España e Italia. Estudio comparativo a través de casos prácticos*, CT: Catastro, N° 48, Dirección General del Catastro, Madrid, 2003.

<http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct48/4catastro48.pdf>

T. Numerico, D. Fiorimonte, F. Tomasi, *L'umanista digitale*, Il Mulino, Bologna, 2010.

L. Nuti, *Carte geografiche, corografiche, guide come strumenti del viaggio tra Seicento e Settecento in Grand Tour. Viaggi narrati e dipinti*, Electa, Napoli, 2001.

L. Nuti, *Pisa. Progetto e città (1814-1865)*, Pacini Editore, Pisa, 1986.

L. Nuti, *Ritratti di città. Visione e memoria tra Medioevo e Settecento*, Marsilio, Venezia, 1996.

P. Ortoleva, *Presi nella Rete? Circolazione del sapere storico e tecnologie informatiche*, in *Storia e Computer. Alla ricerca del passato con l'informatica*, a cura di S. Soldani e L. Tommasini, Mondadori, Milano, 1996.

J. M. Olivares García, L. I. Virgós Soriano, *La Cartografía Catastral como servicio WEB*, CT: Catastro, N° 56, Dirección General del Catastro, Madrid, 2006.

http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct56/02-CATASTRO_56.pdf

M. Panzeri, *L'informatica al servizio dei beni culturali; una ricerca in progress tra museo e storia dell'arte*, Celid, Torino, 1996.

M. Panzeri, *Storiografia digitale e metafonti per la storia del territorio tra specificità disciplinari, standard web e dinamiche della rete*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009.

M. Panzeri, *Rappresentazioni GIS per i beni culturali: un universo complesso tra storia, tecnologie e dinamiche dell'informazione*, in *Sistemi informativi geografici e beni culturali*, a cura di M. Panzeri, G. Gastaldo, Celid, Torino, 2000.

E. Paselli, *La città di Bologna e la sua storia: diffusione e condivisione delle conoscenze attraverso WebGIS open source e Web Mapping*, tesi di Dottorato in Storia e Informatica, Università di Bologna, 2009, relatore R. Smurra, coordinatore F. Bocchi.

http://amsdottorato.cib.unibo.it/1566/2/paselli_elisa_tesi.pdf

C. Pazzagli, *L'agricoltura Toscana nella prima metà dell'Ottocento. Tecniche di produzione e rapporti mezzadrili*, Leo S. Olschki Editore, Firenze, 1973.

C. Pazzagli, *Questioni di storia dell'agricoltura Toscana dal '700 a oggi*, in *Lezioni di storia della Toscana*, Le Monier, Firenze, 1981.

R. Pazzagli, *La circolazione delle conoscenze agrarie: formazione professionale e formazione tecnica nell'Italia preunitaria*, in *Fra Studio, Politica ed Economia: la Società Agraria dalle origini all'età giolittiana*, a cura di R. Finzi, Bologna, Istituto per la Storia di Bologna, Bologna, 1992.

R. Pazzagli, *Le «corse agrarie»: una fonte per la storia delle campagne toscane*, in *Le "corse agrarie". Lo sguardo del Giornale Agrario Toscano sulla società rurale dell'Ottocento*, a cura di G. Biagioli, R. Pazzagli, R. Tolaini, Pacini, Pisa, 2000.

R. Pazzagli, *Le dimensioni del paesaggio agrario: i seminativi e gli alberi nella Toscana occidentale*, in *Per un atlante dell'agricoltura italiana. Il seminativo nel primo Ottocento*, a cura di S. Russo, Edipuglia, Bari, 2006.

R. Pazzagli, *L'istruzione agraria in Italia: le origini e lo sviluppo*, in *L'agricoltura all'Università. Le tesi di laurea della facoltà di Agraria di Pisa dal 1870 al 1945*, a cura di A. Martinelli, Felici Editore, Pisa, 2007.

D. Pesciatini, *Continuità e trasformazione: le comunità del contado pisano nel secolo XVII*, in *La città e il contado di Pisa nello Stato dei Medici (XV-XVII sec.)*, a cura di Mario Mirri, Pacini Editore, Pisa, 2000.

G. Piccinni, *Mezzadria et mezzadri en Italie centrale et septentrionale (XIIIe-XVe siècles)*, in *Les revenus de la terre, complent, champart, mètayage en Europe occidentale (IXe-XVIIIe siècles)*, "Flaran", 7 (1985), Auch, 1987.

G. Piccinni, "Seminare, fruttare, raccogliere". *Mezzadri e salariati sulle terre di Monte Oliveto Maggiore (1374-1430)*, Feltrinelli, Milano, 1982.

G. Pinto, *L'agricoltura delle aree mezzadrili*, in *Le Italie del tardo Medioevo*, a cura di S. Gensini, Centro di studi sulla civiltà del tardo Medioevo, San Miniato, Pacini, Pisa, 1990.

J. Pro Ruiz, *Estado, geometría y propiedad. Los orígenes del catastro en España (1715-1941)*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, 1992.

J. Pro Ruiz, "Ocultación de la riqueza rústica en España (1870-1936): acerca de la fiabilidad de las estadísticas sobre la propiedad y el uso de la tierra", *Revista de Historia Económica*, XIII, 1, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, 1994.

<http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/1942/1/RHE-1995-XI-1-Pro.Ruiz.pdf>

S. Puccetti Caruso, *Gli archivi delle istituzioni pubbliche nella Toscana dell'Ottocento. Guida alle fonti documentarie nell'Archivio di Stato di Firenze*, La Tipografia Varese, Firenze, 2006.

http://www.archiviodistato.firenze.it/nuovosito/fileadmin/template/allegati_media/libri/puccetti/Puccetti.pdf

A. M. Pult Quaglia, *Le fattorie Medicee e dell'ordine di Santo Stefano nel territorio pisano, in Livorno e Pisa: due città e un territorio nella politica dei Medici, Pisa e "contado": una città e il suo territorio nella Toscana dei Medici, L'immaginazione del potere dal centro alla periferia, Aspetti della riorganizzazione istituzionale dello Studio pisano, Il Giardino dei Semplici*, Nistri-Lischi e Pacini Editori, Pisa, 1980.

A. M. Pult Quaglia, *Stato regionale e mobilità sociale: alcune considerazioni sulla Toscana tra il XVI e il XVIII secolo*, in *Ricerche di Storia Moderna IV in onore di Mario Mirri*, a cura di G. Biagioli, Pacini Editore, Pisa 1995.

D. Ragazzini, *La storiografia Digitale*, a cura di D. Ragazzini, UTET, Torino, 2004.

G. Remetey-Fülöpp, *Los SIG catastrales. Situación en la UE y referencia a algunos países candidatos, miembros de EUROGI*, CT: Catastro, N° 47, Dirección General del Catastro, Madrid, 2003.

<http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct47/02-CATASTRO47.pdf>

E. Repetti, *Dizionario geografico fisico storico della Toscana contenente la descrizione di tutti i luoghi del Granducato, Ducato di Lucca, Garfagnana e Lunigiana*, Firenze presso l'autore e editore coi tipi di A. Tofani, Firenze, 1833.

M. Ricciardi, D. Morreale, *Patrimoni documentali on line e beni culturali*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009.

N. Rigacci, *P.mapper 4*. Consultabile al seguente indirizzo:

http://www.ing.unitn.it/~zatelli/cartografia_numerica/slides/Interpolazione_spaziale.pdf

F. Riolo, M. Vittorio, *Manuale avanzato di ArcGIS 9 e 10. Creare e gestire modelli GIS con il Model Builder*, Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2010.

F. Rinaudo, *La lettura metrica della cartografia storica: dalla carta al GIS*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, a cura di M. Panzeri, A. Farruggia, Celid, Torino, 2009.

I. Rodríguez Vicente, *La imagen digital en el Catastro Aplicaciones en la realización de la cartografía catastral*, CT: Catastro, N° 38, Dirección General del Catastro, Madrid, 2000.

http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct38/ct38_4.pdf

E. Roveda, *Le proprietà fondiarie dell'arcivescovado di Pisa dal XV al XVII secolo*, in *La città e il contado di Pisa nello Stato dei Medici (XV-XVII sec.)*, a cura di M. Mirri, Pacini Editore, Pisa, 2000.

R. Rowland, *Fonti, basi di dati e ricerca storica*, in *Storia & Computer: alla ricerca del passato con l'informatica*, a cura di S. Soldani e L. Tommasini, Modadori, Milano, 1996.

R. Rowland, *L'informatica e il mestiere di storico*, in *Quaderni storici*, 26, n. 78, Il Mulino, Bologna, 1991.

D. Rumsey, M. Williams, *Historical Maps in Gis, Past Time, Past Place: GIS for History*, Esri Press, California, 2002.

M. Sánchez Martínez, *El Naiximent de la fiscalitat d'Estat a Catalunya (segles XII-XIV)*, Biblioteca Universitària, Girona, 1995.

E. Saguer Hom, *Treball agrari i reproducció econòmica. El Baix Empordà, 1850-1880*, Biblioeca d'Historia Rural, Girona, 2005.

J. Santamaría Peña, *Integración de ortofotografía en sistema de información geográfica. Aplicación a la determinación de superficie catastral rústica*, Tesis doctoral, Universidad de la Rioja, 2003.

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=149>

M. Santoro, *Pubblicazioni cartacee e pubblicazioni digitali: quale futuro per la comunicazione scientifica?*, "Memoria e Ricerca", nuova serie 8, 2001.

<http://www.fondazioneasadioriani.it/modules.php?name=MR&op=body&id=255>

J. Sastre Domingo, *Recuperación de documentos cartográficos*, en *Topografía y Cartografía*, 1998.

<http://lacomunidad.elpais.com/blogfiles/diapoteca-espanola/REDOCA.doc.pdf>

E. Sereni, *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza, Bari, 1961.

G. Sassatelli - C. Morigi Govi - J. Ortalli - F. Bocchi, *Da Felsina a Bononia. Dalle origini al XII secolo*, Edizioni Grafis, Bologna, 1996.

R. Smurra, E. Paselli. *Bologna medievale, GIS e Google Earth: nuove forme di pubblicazione e fruizione per la ricerca*, in *Intelligenza Artificiale e Scienze della Vita*, 10° Convegno dell'Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale (Cagliari 11-13 settembre 2008), a cura di G. Armano - M. Schaerf - G. Semeraro, Cagliari, 2008.

D. Sobel, *Longitudine. La vera storia della scoperta avventurosa che ha cambiato l'arte della navigazione*, Rizzoli, Milano, 1996.

X. Soldevila i Temporal, *L'Aragall: un veïnat medieval desconegut al nord del Montgrí*, in *Llibre de la Festa Major de Torroella de Montgrí*, 1998.
<http://www.raco.cat/index.php/LlibreFestaMajor/article/view/187815>

L. Tilio, *Una nuova concezione dell'informazione geografica: verso le infrastrutture di dati spaziali*, in *L'informazione geografica a supporto della pianificazione territoriale*, a cura di B. Murgante, FrancoAngeli, Milano, 2008.

M. Tingari, *Le riflessioni di Marisa Trigari su la storiografia digitale*,
<http://www.bdp.it/content/index.php?action=read&id=1200>

M. Tangheroni, *Pisa e la Corona d'Aragona, Momenti di storia medioevale pisana. Discorsi per il giorno di S. Sisto*, a cura di O. Banti e C. Violante, Pacini (Biblioteca del «Bollettino Storico Pisano», Collana Storica, 37) Pisa, 1989.

M. Tangheroni, *Medioevo tirrenico. Sardegna, Toscana e Pisa*, Pacini Pisa, 1995.

M. Tangheroni, *Trasporti navali e commercio marittimo nell'Italia del Quattrocento*, in *La penisola italiana e il mare. Costruzioni navali, trasporti e commerci tra XV e XX secolo*, Viareggio, 29-30 aprile, 1 maggio 1991, a cura di T. Fanfani, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 1993.
<http://centros.uv.es/web/departamentos/D210/data/informacion/E125/PDF81.pdf>

E. Tolaini, *Forma Pisarum: problemi e ricerche per la storia urbanistica della città di Pisa*, Nistri-Lischi, Pisa, 1992.

S. Torresani, *Luoghi reali e spazio virtuale nella storia della rappresentazione geografica*, in *Sistemi informativi geografici e beni culturali*, a cura di M. Panzeri, G. Gastaldo, Celid, Torino, 2000.

M. Trevisani, *Appunti per il corso di Cartografia e Cartografia Numerica*, 2005. http://sira.arp.atoscana.it/sira/documenti/Dispensa_Cartografia.pdf

L. Urteaga, *Dos décadas de investigación sobre historia de la cartografía catastral en España (1988-2008)*, CT: Catastro, N° 63, Dirección General del Catastro, Madrid, 2008.

http://www.catastro.meh.es/esp/publicaciones/ct/ct63/ct63_2.pdf

L. Urteaga, *El coste económico de los trabajos catastrales a mediados del siglo XIX*, in *La cartografía cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*, Edit. Institut Cartografic de Catalunya, Barcelona, 2007.

P. Vilar, *Cataluña en la España moderna investigaciones sobre los fundamentos económicos de las estructuras nacionales*, traducción castellana de Joaquim Sempere, vol. II, Editorial Crítica, Barcelona, 1987.

S. Vitali, *Dal documento alla risorsa: qualche riflessione metodologica sulle fonti storiche nell'era digitale*, in *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009.

S. Vitali, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell'era del computer*, Bruno Mondadori, Milano, 2004.

E. Vivanco Riofrío, *Texto y contexto en Cadaques. Historia, teoria y práctica de la arquitectura de un pueblo singular*, Universitat Politècnica de Catalunya, Tesis Doctoral, 1989.

R. Zangheri, *Agricoltura e contadini nella storia d'Italia, Discussioni e ricerche*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino, 1977.

R. Zangheri, *Catasti e storia della proprietà terriera*, Piccola biblioteca Einaudi, Torino, 1980.

R. Zangheri, *I catasti*, in *Storia d'Italia*, vol. IV, *I documenti*, tomo I, Einaudi, Torino, 1973.

P. Zatelli, *Metodi di interpolazione spaziale*. Consultabile al seguente indirizzo: http://www.ing.unitn.it/~zatelli/cartografia_numerica/slides/Interpolazione_spaziale.pdf

A. Zorzi, *Documenti, archivi digitali, metafonti*, in *Archivi & computer. Automazione e beni culturali*, X, Firenze, 2000.
http://www.storia.unifi.it/_PIM/AIM/metafonti.htm#Andrea%20Zorzi

F. Bonechi, *WebGIS & Web Design. Mapserver con pmapper*, ciclo 6, 2008, pp. 1-33. <http://www.gisland.it>

G. Inghirami, L. de' Ricci, *Relazione finale al granduca della deputazione sopra il catasto (30 set. 1834)*, in ASFI, Segreteria di gabinetto, Appendice, 244.

A. Bellinazzi - C. Giambianco - P. Marchi - F. Martelli, *Inventario dei registri del fondo Catasto generale toscano*, dattiloscritto, 1984.

Elenco sommario delle mappe del fondo Catasto generale toscano, pp.1-118.

A. M. Nocco, *La distribuzione della proprietà terriera, il paesaggio agrario, la popolazione nelle comunità di Pisa e Bagni di San Giuliano nella prima metà dell'Ottocento*, Tesi di Laurea presso la Facoltà di Lettere dell'Università di Pisa, Pisa, A. A. 1986/87, Relatore prof. G. Biagioli

A. Martinelli, *La distribuzione della proprietà terriera, il paesaggio agrario, la popolazione nella comunità di Vicopisano nella prima metà dell'Ottocento*, Tesi di Laurea presso la Facoltà di Lettere dell'Università di Pisa, Pisa, A. A. 1995/96, Relatore prof. G. Biagioli

European Commission, European Environment Agency, *CORNIE Land Cover Technical Guide*, 1997.

European Environment Agency, European Topic Center Terrestrial Environment, *CORNIE Land Cover update, I&CLC2000 Project Technical Guidelines*, 2002.

Sitografia

Archivio di Stato di Firenze

<http://www.archiviodistato.firenze.it>

Archivio di Stato di Pisa

<http://www.archivi.beniculturali.it/ASPI/>

Biblioteca Digital de la Comunidad de Madrid

<http://www.bibliotecavirtualmadrid.org/i18n/estaticos/contenido.cmd?pagina=estaticos/presentacion>

BOE (Boletín Oficial del Estado)

<http://www.boe.es/>

CA.STO.R.E. (Catasti Storici Regione Toscana)

<http://web.rete.toscana.it/castoreapp/>

ComScore

http://www.comscore.com/Press_Events/Press_releases/2009/1/Global_Internet_Audience_1_Billion

CT: Catastro - Universidad de la Rioja

http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?tipo_busqueda=CODIGO&clave_revista=341

Esri

<http://www.esri.com/>

GNU

<http://www.gnu.org/>

ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya)

<http://www.icc.es/cat/Home-ICC/Inici/Condicions-d-us>

IGM (Istituto Geografico Militare)

<http://www.igmi.org>

INDIRE (Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica)

<http://www.bdp.it/content/>

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community)

<http://www.inspire-geoportal.eu/>

ISTAT (Istituto nazionale di statistica)

<http://www.istat.it/>

OGC (Open Geospatial Consortium)

<http://www.opengeospatial.org/>

MAPSERVER

<http://mapserver.org/documentation.html>

MAPTOOL

<http://www.maptools.org/>

PMAPPER

<http://www.pmapper.net>

Universitat Pompeu Fabra

<http://mdc.cbuc.cat/cdm4/browse.php?CISOROOT=/guerrasucce&CISOSORT=descrijf>

W3C (World Wide Web Consortium)

<http://www.w3.org/>

Cartografia storica di Bellcaire

<http://k.udg.edu/cartografia/>

Storia in movimento. Rivista online

<http://www.storieinmovimento.org/>

Repertorio di risorse storiche digitali

<http://www.storiadigitale.it/>