

VIRTUTE ET LABORE

Studi offerti a Giuseppe Avarucci
per i suoi settant'anni

a cura di

ROSA MARISA BORRACCINI e GIAMMARIO BORRI

TOMO PRIMO

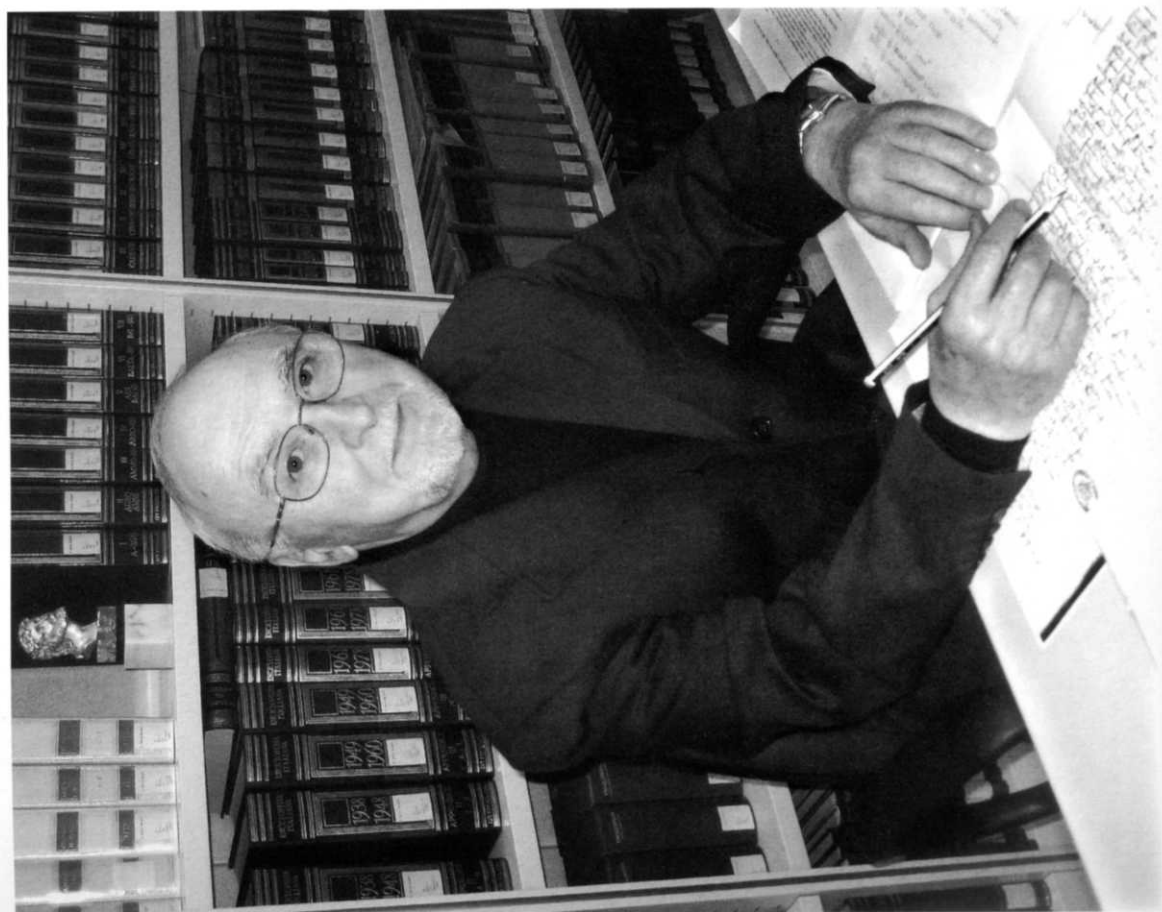


FONDAZIONE

CENTRO ITALIANO DI STUDI SULL'ALTO MEDIOEVO

SPOLETO

2008



DIEGO GNESI - UMBERTO MOSCATELLI*

APPLICAZIONI G.I.S.
IN AREE DELL'ENTROTERRA MACERATESE

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO, SUE FINALITÀ E AMBIENTAZIONE GEOGRAFICA

Molte aree interne delle Marche non hanno fortunatamente subito i processi di degrado che, a causa di un'intensa urbanizzazione, hanno invece tristemente caratterizzato i settori medio-vallivi e soprattutto costieri della regione. La scarsa appetibilità dei contesti montani e sub-montani nell'ambito delle attuali logiche produttive ha infatti favorito una sostanziale preservazione dei tratti storici dei paesaggi. Oltre a ciò, il tendenziale isolamento di quei contesti ha consolidato un quadro generale piuttosto conservativo anche sotto il profilo antropologico culturale, economico (permanere di alcune forme produttive), religioso, abitativo e infine toponomastico. Tali peculiarità rappresentano uno stimolo significativo sul versante delle ricerche di archeologia medievale, dal momento che gli elementi di continuità appena descritti vanno a insistere su un ambito geografico già di per sé promettente per il sovrapporsi di cospicue persistenze di edificato storico e di rilevanti testimonianze documentarie.

In tutta questa convergenza di elementi e dati appare essenziale la ricostruzione del quadro toponomastico medievale. In contesti così conservativi, infatti, la ricerca toponomastica offre maggiori possibilità, dal momento che possono essere più vantaggiosamente sfruttati i dati contenuti nelle fonti archivistiche. L'opportunità che si presenta è quella di poter analizzare il tessuto toponomastico che attraverso due indicatori di primaria importanza:

* Umberto Moscatelli ha redatto il § 1 e Diego Gnesi il § 2.

- a. profilo cronologico: percentuale di persistenza, periodo per periodo, di toponimi riferibili a livelli cronologici più antichi;
- b. profilo tipologico: quantificazione percentuale delle classi di toponimi riferibili a rete insediativa (militare, civile, religiosa), attività produttive, realtà antropomimiche.

La ricostruzione del tessuto toponomastico medievale tuttavia comporta una serie di problemi legati alle difficoltà oggettive che si incontrano nell'identificazione di molti toponimi; l'evoluzione dei nomi di luogo infatti rende spesso estremamente complessa – se non impossibile – la collocazione topografica delle unità toponomastiche, specie in quegli ambiti in cui i più intensi processi di urbanizzazione e utilizzo del suolo in età moderna hanno accelerato i processi di mutamento. A questo si aggiunge che normalmente la lacunosità della documentazione archivistica pervenuta non consente di seguire le trasformazioni nel tempo. Esistono tuttavia alcuni contesti montani nei quali i benefici derivanti dalle generali tendenze conservative si sommano agli altri dovuti alla sopravvivenza di un *corpus* di testimonianze documentarie capaci di garantire una certa continuità cronologica al lavoro di censimento dei toponimi. In occasione di uno studio di alcuni anni fa¹, ad esempio, emerse con una certa chiarezza la possibilità di acquisire risultati di notevole interesse nell'area di Pioraco² (alta valle del fiume Potenza). Qui infatti, in un'area non distante da Camerino, assai poco urbanizzata e sostanzialmente chiusa in se stessa, la disponibilità di una serie di catasti, databili in un arco di tempo compreso tra il XIII e

¹ U. MOSCATELLI, 'Ad planum vallis publice'. *Una bonifica antica nell'Umbria romana*, in *Interventi di bonifica agraria nell'Italia romana*, a cura di L. QUILLICI-S. QUILLICI GIGLI, Roma, 1995 (Atlante tematico di Topografia Antica, 4), pp. 183-196.

² Su Pioraco si veda, oltre alla bibliografia citata alla nota precedente, i contributi di U. MOSCATELLI, M. GIULIODORI e G. BERGONZI in *Beni archeologici della Provincia di Macerata*, a cura di G.M. FABRINI-G. PACI-R. PERNA, Pescara, 2004, rispettivamente alle pp. 32-34, 103-105 e 175. Maggiori dettagli sono in U. MOSCATELLI, *Relazione preliminare sulle due prime campagne di scavo in località Palazzo di Pioraco (1990-91)*, in *L'entroterra marchigiano nell'antichità: ricerche e scavi*. Atti del Convegno (Arcevia, 16-17 novembre 1991), Arcevia, 1991 (Le Marche. Archeologia, storia, territorio, 1991), pp. 127-139; M. GIULIODORI, *Per l'urbanistica di Prolaqueum (Regio VI): contributo preliminare*, in *Monumenti e culture nell'Appennino in età romana*. Atti del Convegno (Sestino, 12 novembre 1989), Roma, 1993, pp. 65-81. Varie notizie di ritrovamenti nell'area di Pioraco sono inoltre contenute in *I siti archeologici della Vallata del Potenza. Conoscenza e tutela*, a cura di E. PERCOSSI-G. PIGNOCCHI-F. VERMEULEN, Ancona, 2006 (elenco generale dei rinvenimenti alle pp. 44-56).

il XIX secolo, consente di delineare l'evoluzione del tessuto toponomastico locale a partire dalla seconda metà del XIII secolo. L'ampiezza del patrimonio archivistico conservato, unitamente ad alcune sorprendenti sopravvivenze nella toponomastica orale di toponimi medievali scomparsi, fanno di questa zona un contesto ideale per un progetto finalizzato a una dettagliata ricostruzione delle trasformazioni del quadro toponomastico nel tempo.

L'idea di fondo del progetto è quella di utilizzare il catasto Gregoriano come base per la georeferenziazione delle unità toponomastiche. Ciò comporta ovviamente l'acquisizione delle informazioni grafiche contenute nelle mappe e di quelle di tipo tabellare annotate invece nelle matrici. L'informatizzazione del catasto Gregoriano è operazione non priva di complessità, i cui dettagli vengono illustrati da Diego Gnesi nella seconda parte di questo contributo. Sorvolo dunque sugli aspetti topologici e su quelli, non meno problematici, legati alla georeferenziazione dei dati e mi soffermo invece sul ruolo centrale svolto, nell'ambito del progetto, dall'informatizzazione delle mappe e dei dati ad esse associati.

Com'è noto, le matrici del catasto gregoriano contengono informazioni sullo stato delle colture, sull'ampiezza dei singoli campi coltivati e sulla loro produttività. Tali informazioni sono organizzate per particelle contrassegnate da numeri arabi e sono sempre corredate dei rispettivi riferimenti toponomastici. I numeri di particella inoltre rimandano a quelli, esattamente corrispondenti, che vengono riprodotti nelle mappe in scala 1:2000, così che la consultazione delle mappe rende possibile l'identificazione sul terreno di ogni proprietà elencata. Ciò significa che la proiezione dei dati grafici delle mappe sul sistema di coordinate della cartografia nazionale (Gauss - Boaga) comporta – tra l'altro – la completa mappatura dei toponimi censiti nel catasto. Si tratta di un passaggio fondamentale, dal momento che il tessuto toponomastico che emerge dal Gregoriano mostra ancora una significativa presenza di toponimi medievali; sono dati poco noti e mai cartografati, sicché anche il semplice riversarli in una carta tematica rivestirebbe di per sé un notevole interesse. Un simile approccio sarebbe tuttavia statico e limitante, in quanto produrrebbe la semplice definizione dello *status quo* toponomastico alla prima metà dell'Ottocento. Molto più stimolante e fecondo è invece l'utilizzo della mappatura come punto di partenza di un cammino a ritroso attraverso la documentazione più antica (catastale e non), fino a giungere alle testimonianze più remote, in questo caso il locale catasto duecentesco.

La raccolta delle unità toponomastiche antecedenti al Gregoriano ha due principali ricadute:

- rende possibile il posizionamento di toponimi caduti in disuso, e pertanto spartiti dalla documentazione più recente, attraverso l'elemento chiave della doppia denominazione, vale a dire quei casi in cui un luogo viene indicato sia con il suo nuovo nome, sia con quello più vecchio (il cui uso evidentemente non è ancora cessato);
- rende disponibili le informazioni necessarie per uno studio delle modalità attraverso le quali si attuarono i mutamenti del tessuto toponomastico, valutabile intanto sulla base di due principali indicatori:
 - a. quantità di unità toponomastiche di volta in volta cessate nell'uso;
 - b. frequenza di attestazione, rispetto all'intera popolazione di nomi di luogo, delle diverse classi di toponimi (idronimi, antroponimi, fitonimi, odonimi, toponimi riferiti ad attività produttive, toponimi riferiti a strutture di difesa e via dicendo).

Aspetto collaterale ma non trascurabile dell'informatizzazione del Gregoriano è poi la costruzione di una carta dell'uso del suolo di grande dettaglio, utile sia per una valutazione dei processi di trasformazione del paesaggio dall'Ottocento in poi, sia per altri tipi di approccio (storia agraria, storia economica e via dicendo).

Il progetto tende quindi a creare un'ampia base di dati il cui modello ottimale di gestione è ovviamente quello attuabile mediante G.I.S. In tale prospettiva, il *corpus* toponomastico va considerato come elemento integrante³ di un più ampio sistema informativo territoriale sull'insediamento medievale nelle Marche centro-meridionali (province di Macerata e Ascoli Piceno), alla cui costituzione vanno contribuendo varie ricerche su ambiti territoriali e singoli contesti monumentali e/o urbanistici (Fig. 1)⁴.

³ Si veda in tal senso l'esperienza del progetto « Archeologia dei paesaggi medievali. Città, castelli e chiese nell'antico Stato senese e nella Toscana meridionale », nell'ambito delle cui attività si è provveduto ad informatizzare i dati raccolti dal Repetti. Cfr. V. LA CARRUBA-G. MACCHI, *L'informatizzazione del Dizionario Geografico Fisico Storico della Toscana di Emanuele Repetti*, in *Archeologia dei paesaggi medievali. Relazione progetto (2000-2005)*, a cura di R. FRANCOVICH-M. VALENTI, Siena, 2005, pp. 487-503. Si veda anche il sito web: <<http://www.archeogr.unisi.it/repetti/>>.

⁴ Tra tali ricerche una posizione di primo piano è rivestita dalle ricognizioni di superficie che stanno attualmente interessando un altro settore dell'entroterra maceratese, corrispondente alle alte valli del Chienti e del Fiastra. Cfr. U. MOSCATELLI, *La valle del Fiastra tra antichità ed altomedioevo: indagini preliminari*. Atti del I Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Pisa, 29-31 maggio 1997), a cura di S. GELLI-

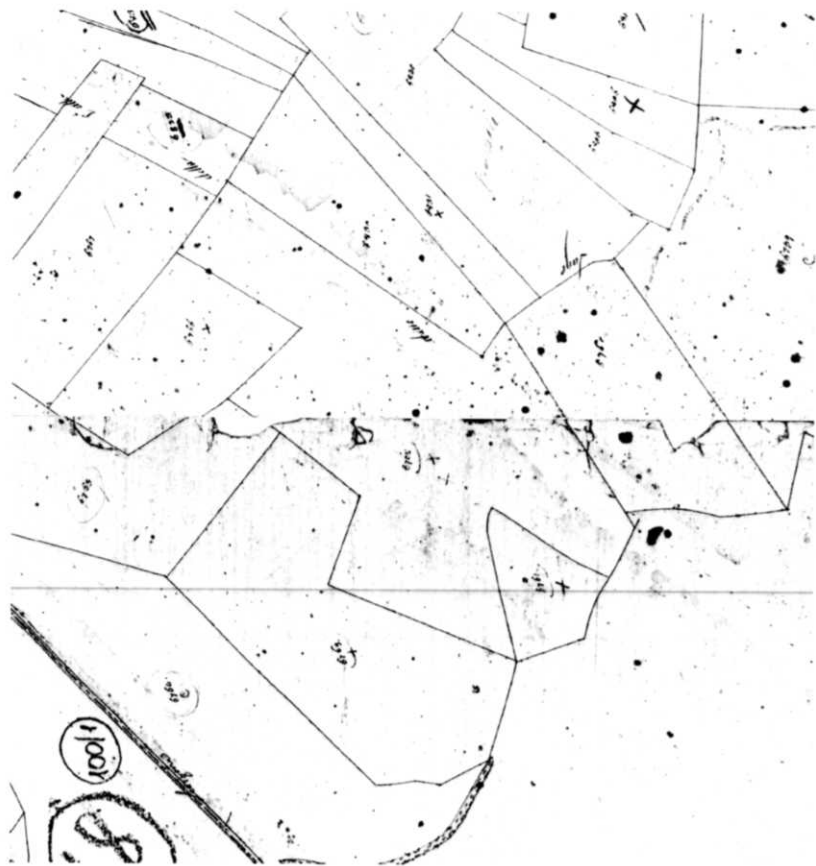


Fig. 1 - Zona di congiunzione di due fogli del Catasto Gregoriano. Le geometrie non coincidono e mancano i punti di riferimento necessari ad eseguire le dovute correzioni.

L'area prescelta per la fase iniziale del progetto è, come si è visto, un settore dell'alta valle del fiume Potenza, all'altezza del punto di confluenza tra quest'ultimo e il Torrente Scarzito. Ci troviamo pertanto nei territori comunali di Fiuminata, Pioraco e Sefro. L'a-

CHI, Firenze, 1997, pp. 233-238; S. MINGUZZI-U. MOSCATELLI-F. SOGLIANI, *Prime note sulle dinamiche insediative tra età tardoantica e Medioevo nella Marca meridionale*. Atti del III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Salerno, 2-5 ottobre 2003), a cura di R. FIORILLO, P. PEDUTO, Firenze, 2003, pp. 594-599; V. ANTONIOLAMI, *Materiali per la storia dell'incastellamento nelle Marche meridionali*. *La Valle del Chienti*, in *Archeologia medievale*, XXXII (2005), pp. 333-363. Per altre ricerche di archeologia medievale nelle Marche si veda anche S. VIRGILI, *Analisi storico-archeologica di un monastero fortificato: San Martino al Testino (Grottammare - AP)*, ibid., pp. 365-376.

spetto più significativo del *background* archeologico d'età romana è rappresentato dal passaggio della *Via Flaminia ab Urbe per Picenum Anconam*, lungo la quale si collocava appunto *Prolaqueum* (Pioraco). Da questo centro si staccava un altro asse viario che, risalendo la valle dello Scarzito, raggiungeva il valico di Colfiorito. Fatta eccezione per i resti di edificato variamente consistenti e rimaneggiati che sopravvivono in tutta l'area, risulta carente la documentazione archeologica relativa alle dinamiche di transizione dall'età romana al Medioevo, nonché all'assetto del territorio dopo l'XI secolo; neanche le recenti ricerche condotte dall'*équipe* di Frank Vermeulen⁵ sembrano aver portato contributi decisivi in tal senso. La cospicua messe di dati che emerge dalla documentazione scritta, pertanto, si pone come una premessa indispensabile a una corretta pianificazione di una nuova strategia di ricerca archeologica in uno dei tanti comprensori in cui gli studi di medievistica appaiono troppo dipendenti da un'impostazione di tipo quasi esclusivamente storiografico.

2. IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE DEL GREGORIANO

2.a La vettorializzazione delle mappe

Nell'ultimo ventennio, i GIS si sono imposti come standard per il trattamento delle informazioni di natura archeologica, non tanto in ragione della varietà delle funzionalità di analisi di cui dispongono (molte delle quali ancora da esplorare e vagliare) quanto per la possibilità di far dialogare tutte le tipologie di documentazione risultanti dall'indagine sul territorio e di gestirle e interrogarle in modo unitario⁶. Il primato dei GIS è tanto consolidato da rendere obsoleta la pratica, ancora parzialmente in uso, di giustificare l'adozione di una piattaforma GIS per il proprio lavoro. Nel caso specifico dell'informatizzazione del catasto Gregoriano per i comuni di Sefro e Pioraco, l'unico dubbio era rappresentato dalla necessità di non precludere una eventuale futura pubblicazione del prodotto finito in Internet o su CD-ROM. Come si vedrà in seguito, l'utilizzo di

un GIS non comporta limitazioni di questo tipo. Maggiore attenzione è stata posta sulla questione di *quale* GIS impiegare, tema spesso affrontato in modo aprioristico dai testi di archeoinformatica, quasi si trattasse della mera contemplazione delle caratteristiche tecniche offerte da ogni singolo pacchetto software, e non di un loro impiego in casi reali in cui l'esperienza dell'operatore e il *budget* a disposizione sono spesso determinanti. *A priori*, la scelta sarebbe probabilmente ricaduta su Autodesk Raster Design o ESRI ArcGIS 8.x e un software di compressione delle immagini nel formato ECW (ER Mapper), che consente di gestire agilmente file raster di grosse dimensioni, come il mosaico completo a piena risoluzione di tutte le mappe del catasto Gregoriano per l'area indagata. In considerazione delle disponibilità finanziarie e del possesso di una licenza di AutoCAD e di ArcView 3.11 (in commercio da una decina d'anni ma ancora molto utilizzato in archeologia), si è scelto di impiegare il primo per l'*editing* delle geometrie e il secondo per la visualizzazione e l'interrogazione dei dati. Il risultato ottenuto è il medesimo, e il tempo perduto nell'importazione dei dati da CAD a GIS lo si è ri-guadagnato durante le procedure di vettorializzazione, sfruttando al meglio l'avanzata interfaccia utente di AutoCAD e i suoi strumenti di disegno. Il progetto è poi migrato su ArcGIS 9.0, in seguito alla successiva disponibilità di una licenza di questo prodotto.

La digitalizzazione delle mappe del Catasto è stata effettuata in formato tiff a scala di grigi a buona risoluzione con un plotter/scanner A0. Una versione più leggera dei file è stata ottenuta per mezzo di un unico comando *batch* di Adobe Photoshop di conversione in jpeg (300x300 pixel, scala di grigi, 10/12 mb circa a immagine, 78 immagini corrispondenti ad altrettante mappe catastali). I primissimi esperimenti di vettorializzazione hanno rivelato l'impossibilità di disegnare con precisione gli elementi a bordo mappa (Fig. 1): i fogli del catasto Gregoriano non ribadiscono infatti le geometrie di quelli adiacenti, e non vi sono elementi da sovrapporre per far combaciare perfettamente due mappe. L'unico riferimento presente è la riquadratura, ma questa si trova lontana dal limite reale del foglio; come risultato, quando si cerca di far aderire due immagini, l'una copre l'altra proprio nella zona che è necessario vedere. La soluzione è stata individuata in una mosaicatura preventiva delle mappe eseguita in Photoshop. Quest'ultimo, nel suo formato nativo (psd per immagine di piccole e medie dimensioni, psb per i file più pesanti), consente una gestione delle immagini per livelli; ogni livello può essere visivamente sovrapposto con quelli

⁵ Cfr. sopra alla nota 2.

⁶ Per un'introduzione all'uso dei GIS in archeologia, cfr. M. FORTE, *I sistemi informativi geografici in archeologia*, Roma, 2002.

inferiori impostando la proprietà *blending* nella finestra Livelli. Se il *blending mode* viene impostato a *overlay*, è possibile vedere i livelli sottostanti nelle zone di sovrapposizione. I pixel bianchi diventano trasparenti, quelli neri rimangono completamente opachi, mentre agli intermedi viene assegnato un valore di trasparenza proporzionale alla luminosità. Applicato il giusto metodo di fusione, le immagini possono essere fatte combaciare semplicemente ruotandole (se necessario) e spostandole con il mouse (Tav. I). Un nuovo insieme di immagini perfettamente adiacenti è stato nuovamente esportato in jpeg e importato in AutoCAD. Per avvicinarle, ci si è avvalsi della semplice funzione di *snap* agli oggetti, che consente di far aderire il puntatore del mouse a punti o linee di disegni preesistenti. Memorizzati su livelli tematici distinti è stato possibile in qualsiasi momento visualizzare i fogli del catasto sui quali si stava lavorando e disattivare gli altri, così da non ridurre le prestazioni del programma. Dopo una prima fase di sperimentazione su alcune mappe, sono stati definiti con precisione i livelli di AutoCAD in cui inserire le geometrie, così come descritto a Fig. 2.

Layer di AutoCAD	Descrizione
<i>Particelle</i>	Particelle catastali.
<i>Idrologia</i>	Fiumi, torrenti, superfici lacustri.
<i>Tratturi</i>	Strade e sentieri.
<i>Confini</i>	Confini amministrativi.
<i>Riquadro mappa</i>	Riquadri corrispondenti ai singoli fogli del Catasto.
<i>Aree danneggiate</i>	Porzioni di mappa illeggibili.

Fig. 2 - Elenco dei *layers* del Catasto Gregoriano in versione vettoriale

Non si è reputato vantaggioso procedere a ulteriori suddivisioni (es. *Terreni* e *Strutture* per le *Particelle*), in quanto elementi descrittivi di dettaglio possono essere desunti dal database costruito a partire dalle matrici, di cui si tratterà a breve. Com'è noto, affinché ArcView 3 possa interpretare determinate figure irregolari come superfici, le si deve disegnare come polilinee chiuse.

Il *layer Aree danneggiate* è stato creato per circoscrivere le aree in cui le mappe erano deteriorate e del tutto illeggibili, circostanza purtroppo non rara. Il *layer Confini* memorizza i confini giurisdizionali del territorio rappresentato.

Alle particelle sono stati attribuiti i codici indicati dal Catasto come valori della proprietà *Elevation* delle geometrie corrispondenti. Questo dato verrà successivamente utilizzato per collegare ogni elemento del disegno al relativo record nel database delle matrici, così da visualizzare e interrogare i dati integrando la documentazione grafica a quella alfanumerica. Il valore 0 è stato impiegato per contrassegnare le particelle il cui numero risultava illeggibile o assente.

Il file AutoCAD risultante, contenente l'intero catasto, è stato aperto in ArcView. Qui, il semplice scorrimento della tabella associata al tema delle particelle ha permesso di individuare rapidamente tutti i numeri duplicati per errore e le *Elevation* pari a 0. Il procedimento sin qui adottato presenta un grave inconveniente: da AutoCAD non è possibile rappresentare la relazione topologica di inclusione (tipica ad esempio dei terreni agricoli che circondano gli edifici rurali): il poligono più grande finirà inevitabilmente per ricoprire anche la superficie destinata al poligono più piccolo. La correzione di questi errori è stata compiuta convertendo il file AutoCAD in *shapefile* (il formato vettoriale di ArcView) e modificando le geometrie.

Non è stato possibile applicare alle mappe una georeferenziazione precisa. Il territorio indagato è di natura prevalentemente montuosa, e i rilievi del catasto Gregoriano presentano imprecisioni troppo marcate; oltre alla normale acquisizione delle coordinate dei punti di controllo - già di per sé difficile per le modificazioni subite dal paesaggio e dai centri urbani nel corso del tempo - sarebbe necessario battere una serie di punti ulteriori per stabilizzare le aree prive di riferimenti ed evitare che un'elaborazione troppo spinta delle immagini le renda illeggibili. In linea di massima, una distorsione eccessiva delle mappe, anche se compiuta al fine di adattarle alla cartografia moderna, è contraria alle finalità di questo progetto: la versione digitale del catasto Gregoriano in nostro possesso rappresenta la copia esatta dell'originale cartaceo, e le procedure di raddrizzamento avrebbero costituito un'interpolazione moderna troppo marcata e suscettibile di errore.

2.b. Il database

Parte integrante del progetto è rappresentata dall'informatizzazione delle matrici riferite alla zona di indagine selezionata. Le matrici contengono l'elenco delle particelle raggruppate in base al no-

me dei proprietari. Per ogni particella sono indicati la contrada o un altro toponimo utile all'individuazione (definito *vocabolo*), il tipo di coltivazione, un *prezzo tariffale* espresso in scudi e baiocchi, la *superficie*, un *estimo riveduto*, un indice di classificazione, un *indice della servitù di pascolo* ed eventuali annotazioni.

La struttura è stata riproposta in Microsoft Access senza alterazioni significative (Fig. 3).

Tabella Matrici	
Numero Particella	Long, PK
Toponimo	Text (255)
Uso Suolo	Text (255)
Prezzo Tariffale	Currency
Superficie	Double
Estimo Riveduto	Currency
Annotazioni	Memo

Fig. 3 - Struttura della tabella relativa alle matrici del Catasto.

Il numero di particella funge da chiave primaria; il termine *Coltivazione* è stato sostituito da *Uso del suolo*, per il fatto che molto spesso la voce è impiegata per descrivere terreni edificati o non coltivati. Per il campo *UsoSuolo* il vocabolario è aperto con un lemma di riferimento; il prezzo tariffale e l'estimo sono memorizzati come valori *Currency* (Valuta) di elevata precisione.

Per i nomi della tabella e dei campi è stata adottata la convenzione di nomenclatura *PascalCase* (tutte le iniziali maiuscole, spazi e caratteri di *underscore* non consentiti), al fine di evitare problemi durante la lettura di dati all'interno del GIS (sono stati riscontrati alcuni piccoli *bug* di ArcGIS nell'elaborazione di tabelle contenenti spazi nei nomi). L'informattizzazione delle matrici è tuttora in corso.

La connessione tra database e mappe vettorializzate, eseguita in ambiente GIS, non ha presentato particolari difficoltà; il *join* è stato eseguito tra la proprietà *Elevation* delle geometrie e il campo *NumeroParticella* della tabella *Matrici*. Il risultato di quest'operazione è noto: cliccando sulle superfici delle particelle è possibile richiamare il relativo record di database, e si possono effettuare query che ab-

biano per oggetto sia le informazioni alfanumeriche sulle particelle, sia attributi inerenti alla loro estensione e collocazione nello spazio (Tav. II). Una versione portatile del progetto, da eseguire su computer privi di ArcGIS, è stata realizzata copiando i file su CD-ROM e distribuendo una copia del software gratuito TatumGIS Viewer. Si è preferito questo prodotto al visualizzatore di default ESRI in quanto in grado di supportare una enorme varietà di formati di file. È inoltre possibile impostare il progetto in modo tale che un click su un elemento comporti l'apertura della relativa scheda in MS Access.

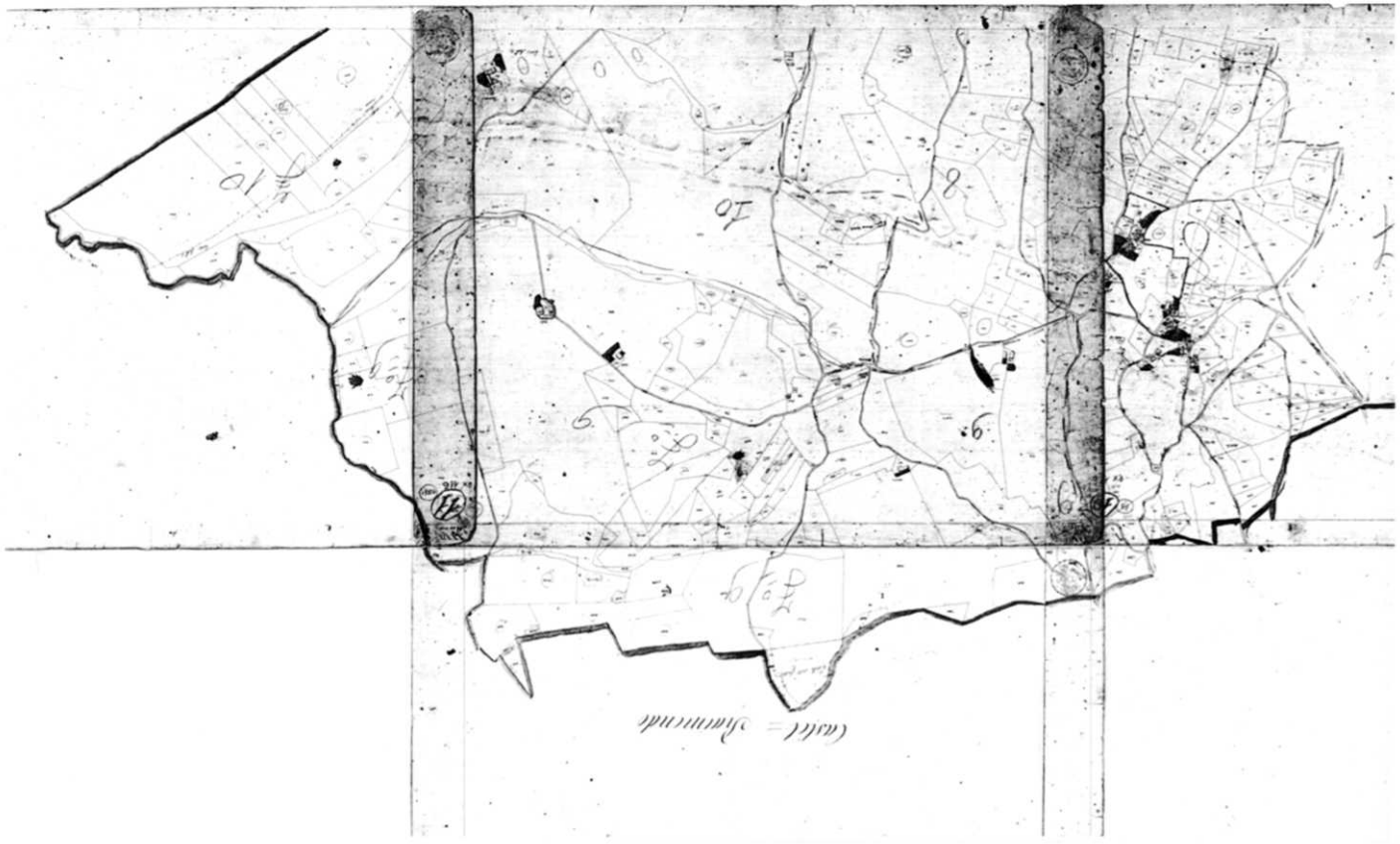
La soluzione risulta aperta anche alla diffusione in rete; è sufficiente un server nel quale siano installati il pacchetto ESRI ArcImgs e una copia del progetto. Per quanto esistano numerose soluzioni *open source* in grado di eseguire questo compito, è probabile che il software proprietario rimanga per il momento la soluzione migliore in quanto a prestazioni, scalabilità e semplicità d'impiego⁷. Una volta pubblicato in rete, un progetto risulta perfettamente consultabile; con opportuni software è inoltre possibile consentire ad alcuni utenti la modifica e la correzione dei dati da remoto.

2.c. Una procedura migliore

Una procedura maggiormente speditiva che avrebbe potuto condurre al medesimo risultato avrebbe implicato l'acquisto di software più recente e avanzato, e il conseguente lievitare dei costi del progetto. Si sarebbe potuta eseguire la vettorializzazione delle mappe direttamente su GIS: oltre alla riduzione dei tempi di lavoro, ciò avrebbe comportato la possibilità di verificare l'assenza di sovrapposizioni tra le geometrie (dovute, in molti casi, all'omissione di un punto durante la ricalcatura dei confini di particelle adiacenti).

⁷ Un buon numero di Web GIS *open source* è accessibile presso il sito <www.sourceforge.org>. Per un esempio di utilizzo di ArcIMS, cfr. P. SALONIA-A. NIEGRI, *ARKIS-NET: un web-GIS per il progetto di conservazione assistita*, in *Archeologia e Calcolatori*, XVI (2005), pp. 167-176. Per altri riferimenti bibliografici, cfr. L. CECCARELLI, *Progetto Caere: dallo scavo al territorio. Una soluzione per la distribuzione dei dati tramite un GIS on-line*, ibid., XII (2001), pp. 105-121; M. DE SILVA-G. PIZZIOLO, *Cartografia catastale lorenese per la ricostruzione del paesaggio storico: problematiche e stimoli relativi all'uso di una fonte complessa all'interno di un Sistema Informativo Geografico. Il caso di Sesto Fiorentino*, in *III Workshop Beni Ambientali e Culturali e GIS. GIS e Internet*, a cura di M. AZZARI, Firenze, 2002.

ArcGIS permette infatti di impostare vincoli di natura topologica tra gli elementi dei tematismi. Si tratta di un vantaggio notevole che permette di evitare ulteriori fasi di controllo dei dati. La compressione dell'intero mosaico nello standard ECW avrebbe eliminato invece la necessità di accendere e spegnere i livelli con i singoli fogli durante l'esplorazione del sistema informativo. Tale formato infatti non presenta limiti di grandezza, e garantisce ugualmente ottime prestazioni.



ARCHIVI E BIBLIOTECHE

Il Catasto Gregoriano importato in ArcGIS 9.0.

