

MOKArtografia storica: un web-gis per la cartografia prima dell'unità d'Italia

Luigi Colò (*), Ilaria Di Cocco (**), Maria Luisa Garberi (*), Giovanni Belvederi (*)

(*) Servizio Sviluppo dell'Amministrazione digitale e Sistemi informativi geografici, Regione Emilia-Romagna
Viale Silvani 4/3, 40122 Bologna, Tel. 0515274857, Fax 051-5274216, e-mail lcolo@regione.emilia-romagna.it
mlgarberi@regione.emilia-romagna.it, gbelvederi@regione.emilia-romagna.it

(**) Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna, Strada Maggiore 80
40125 Bologna, Tel. 051 4298216, Fax 051 4298277, e-mail ilaria.dicocco@beniculturali.it

Riassunto

La Regione Emilia-Romagna (Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali ed il servizio Sviluppo dell'Amministrazione digitale e Sistemi Informativi Geografici), dopo aver costruito, negli anni '90, una cartografia storico-regionale derivata dalla carta topografica austriaca (scala 1:86.400), ha deciso di georiferire anche le cartografie acquerellate da cui la carta austriaca deriva attraverso una generalizzazione di diverse cartografie realizzate a più riprese.

La georeferenziazione delle cartografie è il passo propedeutico alla costruzione di un web-gis che consenta la consultazione *on-line* delle cartografie storiche.

Abstract

Emilia-Romagna Region administration decided – after it already build in the '90s a regional and historical cartography derived from the topographic Austrian map (scale 1:86.400) - to also georeferentiated the watercolour cartographies which generated the topographic austrian map by a generalization of many cartographies build step by step. Georeferencing is a propedeutical step to build a web-GIS software allowing the on-line consultation of the historical cartographies.

Cartografie storiche

Ad oggi sono state georeferenziate ed inserite nel web-gis le seguenti cartografie:

- Carta Topografica Austriaca 1828 – 1853 in scala 1:86.400 in 53 fogli, coprenti l'intero territorio della regione
- Carta Topografica acquerellata dei Ducati di Parma Piacenza e Guastalla del 1828, conosciuta anche con il nome di “Carta di Maria Luigia” in scala 1:28.800 in 45 tavole coprenti i territori delle province di Parma e Piacenza
- Carta Topografica acquerellata del Ducato di Modena e Reggio del 1821, in scala 1:28.800 in 45 tavole coprenti i territori delle province di Modena e Reggio Emilia
- Carta Topografica acquerellata del Dipartimento del Basso Po 1814, in scala 1:14.400 in 38 tavole coprenti quasi tutto il territorio della provincia di Ferrara.

Carta Topografica Austriaca

Alla fine degli anni '90 una collaborazione tra l'Istituto per i Beni Artistici, Culturali e Naturali ed il Servizio Sistemi Informativi Geografici della Regione Emilia-Romagna ha permesso la costruzione di una carta storica sull'intero territorio regionale, derivata dalle produzioni degli stati preunitari negli anni dal 1828 al 1853.

Il territorio regionale è coperto dalla Carta Topografica Austriaca (scala 1:86.400) e, per una piccola porzione, dalla Carta Topografica degli Stati di terraferma di Sua Maestà il Re di Sardegna del 1853 (scala 1:50.000).

La cosiddetta Carta Topografica austriaca si compone in realtà di diverse cartografie realizzate a più riprese, secondo il naturale e progressivo impegno del Genio Militare dell'Imperial Regio Esercito Austriaco di cartografare i territori italiani soggetti al governo di Vienna o da esso controllati.

Nel corso della prima metà dell'800 si concretizza dunque quello che fu il progetto napoleonico di dotare la penisola italiana di una carta sul modello di quella francese e si costituisce così la base fondamentale della topografia della penisola sino alle produzioni unitarie. Nelle rappresentazioni territoriali del periodo preunitario, sia che si voglia fare propaganda diretta o lanciare un messaggio obliquo, c'è sempre un proposito comune: la carta deve mostrare un'immagine unitaria del territorio che prefiguri l'unità politica della nazione, nel caso dei cartografi austriaci si trattava di preparare la base unitaria per un'espansione dell'impero. Le singole carte sono del tutto omogenee per scala, disegno, simbologia e sono perfettamente assemblabili in un unico reticolo.

La carta topografica austriaca è stata scansionata a 1016 punti per pollice, successivamente è stata georiferita paragonando i punti trigonometrici della carta storica con punti trigonometrici di cui si conoscevano le coordinate sulla cartografia attuale. Le coordinate dei punti trigonometrici della cartografia storica erano noti solo per il Ducato di Parma, Piacenza e Guastalla e per il Regno Lombardo Veneto, in quanto sono pubblicati a lato di due fogli in possesso dell'Istituto; mancavano quindi i punti dello Stato Pontificio e del Regno di sua Maestà Sarda.

I punti trigonometrici della carta storica sono identificati dalle coordinate lineari est e sud riferite al meridiano passante per la guglia del Duomo di Milano e alla sua perpendicolare, espresse in tese di Vienna, nel sistema di riferimento Cassini.

La difficoltà della trasformazione dalle coordinate Cassini, con emanazione a Milano, al sistema UTM, la difficile reperibilità delle coordinate mancanti e l'onerosità della trasformazione da Tese di Vienna o Klafter (1,896406 metri) al sistema metrico decimale hanno consigliato di utilizzare il metodo di paragonare i punti riconosciuti sulla carta direttamente ai trigonometrici presenti nelle monografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM). Questo metodo non ha potuto tener conto dei possibili spostamenti dei punti riconosciuti rispetto alla posizione che avevano a metà dell'Ottocento. Nonostante i punti trigonometrici siano posti su costruzioni piuttosto stabili nel tempo (campanili, torri...), non va dimenticato che la regione Emilia-Romagna è stato teatro della seconda guerra mondiale e ha subito numerosissimi bombardamenti che hanno distrutto un certo numero di edifici, che potevano essere portatori di capisaldi. I punti trigonometrici riconosciuti con certezza nelle monografie dell'IGM sono stati scelti anche in base alle loro posizioni, in modo da distribuirli il più possibile in maniera omogenea sull'estensione del foglio. Sono stati utilizzati fino ad un'ottantina di punti per foglio. La georeferenziazione risultante ha comunque sofferto di tutti i problemi legati a un oggetto cartaceo storico e presenta una media di errori variabili a seconda dei fogli che sono rappresentati nel grafico di figura 1.

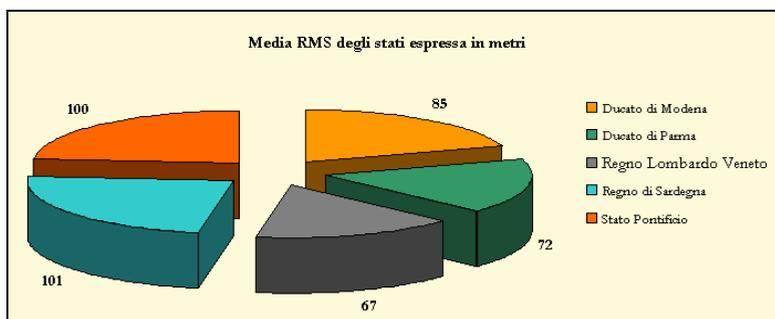


Figura 1 – Media degli errori di georeferenziazione delle cartografie storiche.

I valori espressi in metri sono stati ritenuti accettabili, trattandosi della georeferenziazione di cartografie storiche.

Il mosaico è stato infine suddiviso secondo il taglio cartografico dei moderni fogli 1:50.000 dell'Istituto Geografico Militare.

Le legende delle varie carte sono piuttosto simili e confrontabili tra loro, la viabilità e gli insediamenti sono rigorosamente classificati; i limiti amministrativi definiscono gli ambiti sino al distretto; vengono riportate tutte le chiese parrocchiali, gli oratori e le cappelle, i mulini, le stazioni di posta, le cave e le miniere, le fonti e le sorgenti; sono classificati i ponti, i guadi ed i passaggi fluviali. L'attività agricola è identificata attraverso segni convenzionali molto dettagliati. L'orografia è a tratteggio con lumeggiamento zenitale; i punti quotati sono assai limitati.

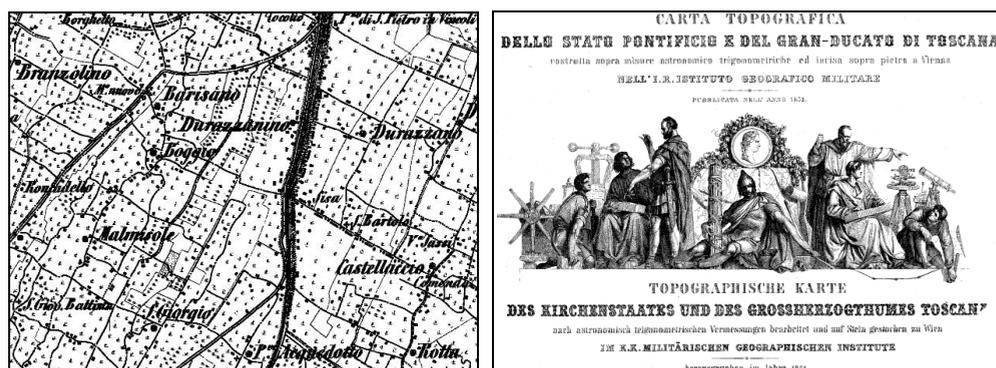


Figura 2 – Esempio della Carta topografica austriaca e particolare del cartiglio dello Stato pontificio.

Carta Topografica del Ducato di Modena 1821- 1828

Carta Topografica del Ducato di Parma, Piacenza e Guastalla 1828

La carta del Ducato di Modena è stata rilevata dal Regio Ducale Corpo del Genio Militare estense, su commessa dell'istituto cartografico militare austriaco, sotto la direzione del maggiore Giuseppe Carandini; venne incisa su rame nel 1828 dal Regio Istituto Geografico Militare Austriaco in Milano e servì per la riproduzione e il disegno della carta alla scala di 1:86.400.

La carta del Ducato di Parma è stata rilevata dal Genio Militare austro-ungarico. La proiezione con la quale sono costruite è quella conica di Cassini orientata alla guglia del duomo di Milano. La scala è 1:28.000; le carte sono state costruite su misurazioni trigonometriche, mediante cui è possibile stabilire distanza e altitudine dei luoghi con esattezza, quindi risultano precise e ricche di informazioni. Il rilievo, anche in questo caso, è rappresentato con il 'tratteggio orografico' consentendoci di ben apprezzare la conformazione e l'andamento delle catene montuose. La perizia degli ufficiali, degli allievi e dei tecnici del Genio Militare austriaco ed estense, si è espressa in primo luogo nella scelta di colori e di sfumature di effetto estetico, che distinguono il seminativo arborato (la piantata padana, con i filari di vite maritata ad un sostegno vivo alternati a parcelle coltivate a cereali), quello semplice, i prati stabili, le risaie, i boschi, le distese paludose, i letti ghiaiosi dei torrenti, i paleo alvei del Po e dei suoi affluenti, le fonti e le sorgenti. Gli insediamenti, opere e manufatti in genere sono campiti in rosso e restituiti in modo non simbolico, secondo proporzione, dimensione e forma. Bianco è invece lo spazio pubblico urbano, in rosso anche gli insediamenti sparsi. Il reticolo stradale è riportato in rosso e bistro, a tratto continuo di diverso spessore; il primo per le strade di grande comunicazione, il secondo per la rete di collegamento minore ad indicare la gerarchia del reticolo stesso. L'idrografia ed il sistema delle acque sono indicati con grande cura e contrassegnati dal colore celeste, talvolta sfumato. Il reticolo minore è disegnato con un tratto sottile azzurro, con una articolazione del segno ad indicarne il carattere e la

gerarchia. L'orografia è restituita mediante lumeggiamento zenitale che mette in evidenza l'andamento dei crinali e la forma del rilievo.

L'utilizzo principale di queste cartografie era prettamente militare, come si desume dall'evidenza delle distese prative, potenziali sedi di manovre o eventualmente campi di battaglia, dal vivace colore arancio a indicare la piantata, che con i suoi filari costituiva un ostacolo alla visuale e al tiro ed un rischio per la cavalleria. Nonostante siano nate per questi scopi, le cartografie ci restituiscono comunque una rappresentazione delle componenti fondamentali del paesaggio di quel tempo.

Carta Topografica del Dipartimento del Basso Po o Carta del Ferrarese 1814

La carta, in scala 1:14.400, è stata rilevata per scopi idraulici dal Deposito della Guerra di Milano, durante il Regno d'Italia nel periodo napoleonico. Il rilevamento non è completo, perché la caduta di Napoleone lo interrompe e non sarà più ripreso.

L'acquerello della carta presenta un aspetto decisamente più artistico delle cartografie precedenti: i boschi e le paludi, ad esempio, sono rappresentati con una visione a volo d'uccello. Gli abitati sparsi sono disegnati in carminio, l'uso del suolo è rappresentato con differenti tonalità di verde; sono indicati i filari di alberi, gli orti e i maceri. L'idrografia è particolarmente curata, con la presenza di scoli che dividono i campi.

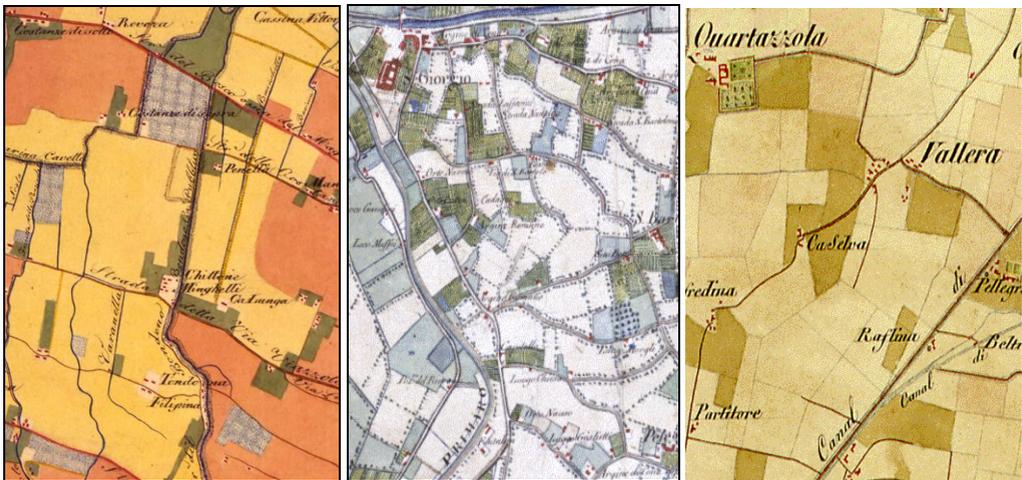


Figura 3 – Esempi di pianura delle cartografie acquerellate, da sinistra a destra: Ducato di Modena, Carta del Ferrarese e Ducato di Parma.

Georeferenziazione

Il processo di georeferenziazione delle Carte Storiche dei Ducati di Parma e Piacenza, di Modena e del territorio ferrarese è stato eseguito con l'ausilio del Software ESRI Arc Map.

Le carte dei ducati di Modena e Parma sono parzialmente sovrapposte nel confine est del Ducato di Parma e Piacenza ed il quello ovest del Ducato di Modena; complessivamente i fogli sovrapposti sono 18.

La georeferenziazione del singolo foglio è stata eseguita con il metodo del polinomio del primo ordine che non deforma in modo significativo il foglio originale. Per ciascun foglio si è cercato di far collimare innanzitutto i quattro vertici con la Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000. Oltre ai 4 vertici sono stati scelti almeno altri quattro punti distribuiti uniformemente sul territorio. In alcuni casi i punti di collimazione sono stati molti di più di otto fino a venti.

I punti di collimazione scelti riguardano principalmente incroci stradali oppure singoli fabbricati rimasti immutati e riconoscibili anche dopo quasi duecento anni.

Particolarmente facile e rispondente alla realtà moderna è stata la collimazione dei punti dei fogli di pianura o dei centri abitati. Le carte, nate per scopi militari, raffigurano in modo molto particolareggiato i bastioni dei forti, quindi questo tipo di fortificazioni sono state utilizzate per la georeferenziazione, ad esempio questo è avvenuto per il forte di Parma e di Castelfranco Emilia.



Figura 4 – Esempi di montagna delle cartografie acquerellate, da sinistra a destra: Ducato di Parma e Ducato di Modena.

Più difficile e laboriosa è stata invece la georeferenziazione dei fogli delle zone montane dove, spesso non c'erano punti sicuri, sono stati scelti allora i baricentri dei piccoli centri abitati, le chiese dei borghi stessi e gli incroci delle strade di montagna, oppure ancora, come ultima possibilità, le anse dei fiumi.

La georeferenziazione risultante presenta degli errori quadratici medi attorno ai quaranta – cinquanta metri terreno; risultato soddisfacente trattandosi come già detto di un documento storico che ha subito numerose deformazioni nel corso del tempo.

WEB GIS

MOKA è un CMS (Content Management System) GIS che consente di creare interattivamente applicazioni GIS, sia in ambiente WEB che in ambiente desktop, utilizzando cartografie, temi, legende, database e funzioni organizzati in un catalogo condiviso, da parte di un utente senza conoscenze specifiche di programmazione o di ambienti di sviluppo.

Mokartografia storica è un'applicazione della famiglia moka, che permette la visione di cartografie storiche georiferite sul territorio.

Le cartografie di base, sui cui visualizzare le cartografie storiche inserite, sono le seguenti:

- Limiti amministrativi provinciali e comunali
- Ctr raster (scale 5.000, 25.000 e 250.000)
- Ortofoto satellitari a colori (versione 2008)

La presenza di questi strati consente il confronto della rappresentazione storica con la situazione attuale e facilita il riconoscimento di elementi del territorio non più leggibili ai giorni nostri.

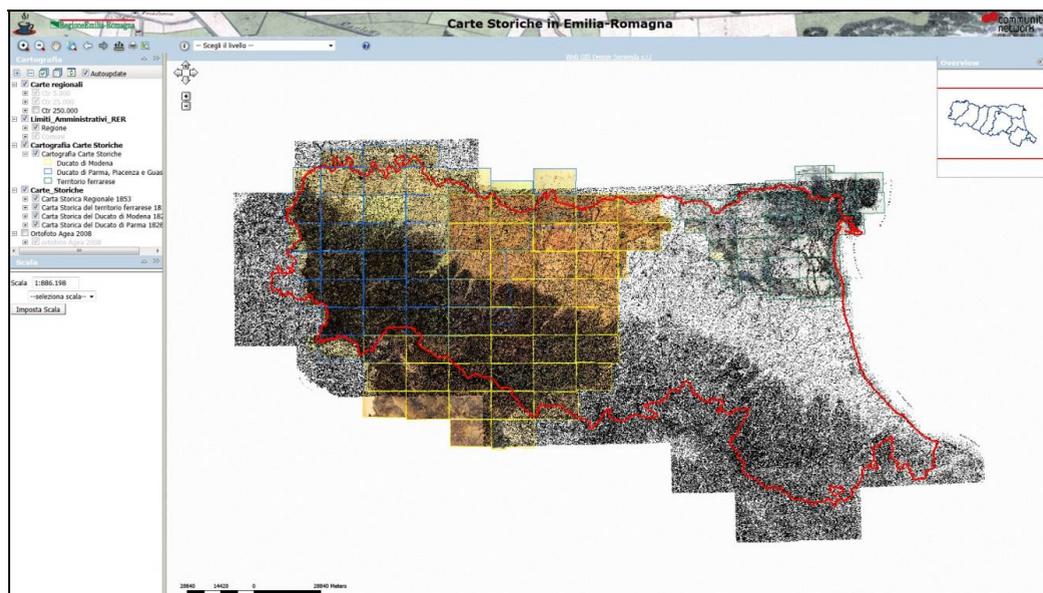


Figura 5 – Videata con le cartografie storiche ed i rispettivi quadri d'unione.

Le funzionalità disponibili nell'applicazione sono costituite da un insieme di funzioni generalizzate nell'ambiente moka.

In particolare:

- Impostazione della scala
- Interrogazione mediante carotaggio dei livelli cartografici
- Stampa della mappa inquadrata a video in formato pdf
- Strumento per il posizionamento sul territorio con le seguenti modalità:
 - Ricerca e posizionamento per toponimi: la ricerca consente di posizionarsi utilizzando la base dati dei toponimi tratti dalla CTR 5000.
 - Ricerca e posizionamento su una provincia o un comune: la ricerca consente di posizionarsi utilizzando l'elenco dei comuni o delle province.
 - Ricerca e posizionamento su una via o un numero civico: la ricerca consente di posizionarsi in base ad un indirizzo su tutto il territorio regionale utilizzando i servizi offerti dal web-service e-geco (normalizzatore) che fornisce una serie di funzioni di normalizzazione di dati relativi ad indirizzi.
 - Ricerca e posizionamento su una particella catastale: la ricerca consente il posizionamento in base agli estremi di una particella catastale su tutto il territorio regionale.
 - Ricerca e posizionamento su una sezione di censimento: la ricerca consente il posizionamento in base agli estremi di una sezione di censimento su tutto il territorio regionale.
 - Ricerca e posizionamento su un oggetto selezionato in uno dei livelli cartografici presenti nell'applicazione.

Le scelte effettuate nel corso delle attività di ricerca da parte dell'utente del sistema sono mantenute nella richiesta successiva (ad es. scelto un comune, non è necessario sceglierlo nuovamente se si cambia il criterio di ricerca).

Conclusioni

La georeferenziazione di una carta storica non va intesa come mirata all'ottenimento di una base immediatamente confrontabile in modo automatico con gli strumenti più recenti, ma, per l'errore insito nella base storica, come uno strumento per effettuare dei confronti "a vista", ossia effettuando un riconoscimento degli elementi modificati e di quelli invariati.

Questo non sminuisce l'importanza di avere a disposizione uno strumento che permette di sovrapporre e confrontare con immediatezza le forme del paesaggio degli ultimi due secoli, ponendoci di fronte all'evidenza della portata dei cambiamenti che hanno coinvolto il paesaggio e l'ambiente in cui viviamo.

L'applicativo può, naturalmente, essere arricchito con altre cartografie storiche, che verranno reperite in futuro. La mancanza annosa di fondi e la situazione attuale non consentono facilmente le operazioni propedeutiche al caricamento di nuove cartografie, come la foto digitale o la scansione. Si auspica comunque di poter coprire il territorio con altre cartografie storiche.

Bibliografia

Pezzoli S., Venturi S. (1987), *Una carta del ferrarese del 1814*; Silvana Editoriale, Amilcare Pizzi S.p.A. arti grafiche, Cinisello

Pezzoli S., Venturi S. a cura di (1999), *Topografia degli stati estensi, 1821-1828: territori di Modena, Reggio, Garfagnana, Lunigiana, Massa e Carrara*; Editrice Compositori, Bologna