



LABORATORIO GEOCARTOGRAFICO
"GIUSEPPE CARACI"
DIPARTIMENTO DI STUDI
STORICI GEOGRAFICI ANTROPOLOGICI
UNIVERSITÀ ROMA TRE



Atti del quarto seminario di studi storico-cartografici

Dalla mappa al GIS

Roma, 21-22 aprile 2010

a cura di ANNALISA D'ASCENZO

INDICE

ANNALISA D'ASCENZO - <i>Presentazione</i>	7
CLAUDIO CERRETI - <i>Introduzione</i>	11
 <i>La cartografia storica ed il GIS: strumenti di conoscenza, tutela e sviluppo economico-culturale del territorio</i>	
ANDREA FAVRETTO Cartografia storica e GIS. Per un controllo della qualità della georeferenziazione	17
SALVATORE AMADUZZI, MAURO PASCOLINI Marketing territoriale e GIS, una opportuna integrazione	37
GIOVANNI MAURO Fonti rinnovabili per la valorizzazione del territorio: metodologie GIS nell'analisi della risorsa eolica in Carnia	53
PAOLA FALCIONI, MARIA MANCINI, VALERIA SANTINI L'importanza delle Mobile Guide per la promozione del turismo in Etiopia	71
GERARDO MASSIMI, MARINA FUSCHI Le comunità dei residenti stranieri in Italia (2002-2008). Un progetto cartografico	85
GRAZIELLA GALLIANO La valorizzazione della montagna nella cartografia storica	115

EMILIA SARNO

Gli atlanti tratturali per la tutela dei percorsi della transumanza 121

ANNALISA D'ASCENZO

**Il Castello di San Carlo a Montorio al Vomano
nel sistema difensivo del Regno di Napoli (XVII secolo)** 145

VALERIA SANTINI

Cartografia del XVII secolo: genesi di un golfo immaginario 163

ANNA GUARDUCCI, MINJA KUKAVICIC, MARCO PICCARDI, LEONARDO ROMBAI

**Linea di costa e di torri di guardia in Toscana:
il caso grossetano (dal XVII secolo ad oggi)** 187

LOREDANA MARCHIONI

Tra cartografia storica e GIS: il litorale toscano fra Ottocento e Novecento 213

Premessa

Sono molto lieta di poter presentare agli studiosi di discipline geostoriche ed ai ricercatori nel campo della cartografia, storica e digitale, questo volume di atti che va ad arricchire la collana di pubblicazioni del Laboratorio geocartografico “Giuseppe Caraci”.

Il Seminario *Dalla mappa al GIS*, promosso dal nostro laboratorio in collaborazione con l'Associazione italiana insegnanti di geografia ed il Centro italiano per gli studi storico-geografici, ha visto organizzata nel 2010 la quarta edizione – una quinta è già stata realizzata nel momento della stampa di questi atti –, un appuntamento che nel panorama nazionale si è guadagnato una sua fama ed un suo fedele pubblico. Siamo molto orgogliosi dei risultati raggiunti, della varietà e qualità dei temi trattati, del numero dei colleghi coinvolti, del positivo riscontro che il costante aumento dei partecipanti ci restituisce sul lavoro svolto.

Non sono poche ormai le occasioni di riflessione sulla scienza geografica ed i nuovi sistemi informativi, ma fin dall'inizio i Seminari si sono caratterizzati per la loro impostazione epistemologica, quella di coniugare la contemporaneità (dei temi e delle tecnologie utilizzate) con il lungo periodo, di favorire gli scambi interdisciplinari ed il confronto fra i diversi spunti metodologici, con l'intento – anche a fini didattici – di chiarire come e perché le ricerche di cartografia storica combinate con i GIS possano e debbano essere utilizzate per risolvere problemi attuali, per suggerire strategie di previsione e d'intervento, per valorizzare e promuovere il territorio ed adeguate politiche di sviluppo, culturale ed economico. Questi ultimi aspetti rispondono in particolare alla seconda delle questioni essenziali nella vita del nostro laboratorio e che ha animato i Seminari, ossia il rapporto con la didattica della geografia: proporre insieme linee teoriche e metodologiche differenti, unitamente a casi di studio esemplificativi ed articolati, ci sembra la soluzione migliore per fare di queste pubblicazioni degli strumenti utili non solo agli specialisti, ma anche agli studenti, perché la ricerca e la scienza si alimentano attirando nuove leve e – in tempi di va-

lutazione e di brevetti – dimostrando alla società la loro valenza pratica, oltre che culturale, operazione fondamentale per attrarre risorse e quindi continuare a sopravvivere.

Mi sembra che anche questo volume racchiuda in sé e soddisfi le esigenze scientifiche e didattiche sopra esposte, spaziando da proposte di controllo della qualità del processo di georeferenziazione delle carte storiche digitalizzate, alla dimostrazione dell'opportunità di integrazione fra la tecnologia dei GIS e le politiche di marketing territoriale. I sistemi informativi geografici e in generale l'applicazione di nuove tecnologie offrono numerose possibilità anche su temi attualissimi: le ricerche presentate dimostrano, ad esempio, come sia possibile sfruttarli per promuovere l'installazione di nuovi impianti di fonti energetiche rinnovabili, per dare impulso allo sviluppo del turismo in paesi che presentino ritardi strutturali, oppure per studiare le dinamiche dei litorali in tempi storici.

La valenza culturale e conoscitiva degli studi di geografia e di cartografia storica si conferma inoltre nell'impostazione più classica. Due relatori si sono applicati a descrivere, con la proposta di linee esplicative ed interpretative, un fenomeno economico-sociale e spaziale contingente come quello delle migrazioni attraverso la realizzazione di un ampio progetto cartografico dedicato alla variegata realtà degli stranieri residenti in Italia. Gli altri saggi propongono specifici approfondimenti centrati sullo studio di fonti cartografiche antiche, a scala differente, per l'analisi delle modalità e delle tecniche di restituzione dell'immagine della montagna o come supporto alle indagini toponomastiche, per lo studio dei reperti storici – come i manufatti realizzati per il controllo del territorio costiero – collegati alle modificazioni litoranee, oppure per la tutela e valorizzazione di sviluppati percorsi tratturali o di singole fortificazioni di frontiera.

L'ultimo obiettivo che nel 2007 ci aveva spinto a pensare il primo appuntamento *Dalla mappa al GIS* era quello di favorire la conoscenza delle varie realtà, geografiche ma non solo, che animano gli atenei, i laboratori ed i centri di ricerca nel nostro paese; cercando di presentare i poli che promuovono iniziative e progetti ci siamo resi conto che, nel tempo, una rete si era già costituita intorno – e grazie – ai colleghi che tornano a Roma anche solo per partecipare come uditori, per sapere cosa fanno gli altri, per incontrare i colleghi. L'instaurarsi ed il rafforzarsi dei rapporti personali ci sembra sia un aspetto qualificante per i nostri Seminari.

Un momento importante dei lavori, di cui però purtroppo gli 'atti' non possono tenere conto, sono le animate discussioni scientifiche che si

aprono alla fine delle varie sessioni tematiche. Per le prossime edizioni la nostra intenzione sarebbe di potenziare, con l'aiuto dei partecipanti, queste occasioni di scambio finale, i momenti delle domande e dei commenti, che si sono sempre mostrati capaci di vitalizzare fortemente questi nostri incontri e anche di proporre problemi e riflessioni per i successivi.

Non sfuggirà la mancanza nel volume dei contributi della seconda giornata, organizzata in collaborazione con i colleghi de La Sapienza. Purtroppo non è stato possibile riunire le due parti, speriamo però vivamente che si arrivi presto a riprendere gli ambiziosi progetti comuni.

Voglio infine esprimere gratitudine a quanti ci hanno onorato con la loro amichevole presenza, invitando chi non ha ancora mai partecipato a venire a Roma, ma soprattutto devo indirizzare un sentito ringraziamento al Dipartimento di Studi Storici Geografici ed Antropologici di Roma Tre che, nonostante le difficoltà crescenti, con il suo sostegno ci permette di mantenere vivo ed attivo il Laboratorio geocartografico "Giuseppe Caracci" e le sue – numerose – attività.

CLAUDIO CERRETI

Introduzione

Introdurre la pubblicazione degli atti del Quarto seminario di studi storico-cartografici *Dalla mappa al GIS*, ottimamente curati da Annalisa D'Ascenzo, è motivo innanzi tutto di soddisfazione "istituzionale" per l'attuale responsabile del Laboratorio geocartografico "Giuseppe Caraci" – laboratorio che è stato fin dall'inizio sede e occasione di questa serie di seminari. Va dato pieno merito alla Facoltà di Lettere e Filosofia e al Dipartimento di Studi storici geografici antropologici di Roma Tre, dove la struttura è incardinata, di una fiducia e di un sostegno senza i quali il laboratorio non potrebbe né vivere né tanto meno progredire. Ma mi pare si possa argomentare che le attività poste in essere nell'ambito del laboratorio siano ormai tali da motivare e ripagare l'impegno di Facoltà e Dipartimento. Tra queste attività, la serie di seminari *Dalla mappa al GIS* non è certo la meno rilevante.

A questo motivo di soddisfazione se ne sommano, del resto, altri.

Primo fra tutti, quello che deriva dalla constatazione che, con il passare degli anni, forse un po' scemato l'iniziale e vasto entusiasmo prodotto dall'irrompere dei GIS nella pratica accademica e geografica in particolare, gli incontri di studio specificamente dedicati al GIS come strumento applicato in chiave disciplinare si sono rarefatti. Tempo addietro si è dato registrare anche sette-otto incontri di carattere nazionale in un solo anno, distribuiti fra più sedi e su temi differenti. Ultimamente, invece, i momenti di incontro e di discussione si sono ridotti in numero. Si è evidentemente operata una sorta di spontanea selezione: ma i Seminari della nostra serie sono continuati, forti dell'impegno istituzionale che li ha promossi, ma anche e soprattutto dell'apprezzamento di chi li ha frequentati; e, di conseguenza, hanno assunto un'ulteriore rilevanza, appunto testimoniata dalla presenza assidua, anno dopo anno, di molti studiosi e operatori come dall'interesse e dalla varietà dei temi proposti. Senza nulla togliere ad altre iniziative, sembra insomma di poter dire che la serie *Dalla mappa al GIS* abbia guadagnato sul

campo un'attenzione speciale e una posizione di spicco nel panorama nazionale.

Non deve essere sottaciuto, del resto, il carattere specifico di questi nostri incontri, che fin dall'inizio hanno inteso articolare insieme il ricorso alle tecniche GIS e l'indagine geostorica e storico-cartografica, individuando così un'area tematica originale che si sta rivelando senz'altro consistente e promettente. È questo, dunque, un ulteriore motivo di soddisfazione: l'avere “centrato”, a suo tempo, e l'avere negli anni rinnovato un approccio che sta resistendo all'usura dell'entusiasmo, anche grazie alla crescente consapevolezza della “spendibilità” di questo nostro approccio geostorico e storico-cartografico in una quantità insospettata di ambiti operativi. Non molti immaginavano che si potesse coniugare tecniche in continuo progresso come quelle applicate ai sistemi GIS con le “polverose” competenze geostoriche, per ricavare interpretazioni utili a gestire i nuovi insediamenti nelle aree suburbane, il sistema idrico, la promozione del territorio, i sistemi costieri, l'immigrazione, la salvaguardia delle aree naturali... per citare solo alcuni dei temi via via trattati.

Ancora, la soddisfazione di verificare, edizione dopo edizione, che i seminari sono seguiti da un numero crescente di colleghi, dai più autorevoli ai più giovani. Colleghi che, spesso, seguono i lavori anche quando non vi sono direttamente coinvolti come relatori: una circostanza che si verifica sempre più di rado, come sappiamo tutti, data la congerie di impegni che si va accumulando sugli accademici italiani. Non di soli accademici, del resto, si tratta, o di studiosi più o meno giovani, ma anche di tecnici, di operatori – e, naturalmente, di studenti, la cui presenza si cerca di incoraggiare proprio per rendere loro evidenti le vastissime possibilità di comprensione e di azione offerte da una opportuna combinazione di competenze geografiche e storiche, di tradizione e sperimentazione, di sensibilità e tecnica.

Infine – ma certo non perché sia meno importante – è il caso anche di ricordare il carattere volutamente poco formale di questi incontri, in cui è dato, molto più che in altre occasioni, scambiare “a scena aperta” notizie e commenti, discutere, proporre reciprocamente problemi e soluzioni. Non è frequente, ed è sicuramente un peccato, che nel corso di un incontro a carattere scientifico svariate decine di persone si concentrino su un singolo specifico argomento, intervenendo attivamente – durante i lavori e a margine dei lavori – per avere chiarimenti, proporre ipotesi, avanzare suggerimenti: in questo dando sostanza piena alla denominazione di *seminari* che

si è voluto adottare da principio e che sempre più si è andata confermando come la più appropriata. È anche questa una ragione di grande soddisfazione. Uno degli impegni di fondo degli appuntamenti *Dalla mappa al GIS* è la formazione di una vera e propria rete di competenze scientifiche e tecniche attorno al (buon) uso dei GIS in ambito geografico e geostorico. La costante conferma che proprio il carattere seminariale va dando ai partecipanti e ai promotori è che questa rete si sta costituendo, o forse si è già di fatto costituita, pur senza strutturarsi formalmente. Se questo è vero, *Dalla mappa al GIS* si pone come punto di snodo, di raccordo, della rete. La quarta edizione del seminario ha del resto registrato la cooperazione attiva di più sedi universitarie romane e rimane solo da sperare che l'esperimento possa prendere ancor maggiore vigore in futuro, così come è da augurarsi che gli altri laboratori geocartografici delle università italiane continuino a trovare nell'iniziativa una occasione utile e produttiva.

*La cartografia storica ed il GIS
strumenti di conoscenza,
tutela e sviluppo economico-culturale
del territorio*

ANDREA FAVRETTO

Cartografia storica e GIS. Per un controllo della qualità della georeferenziazione¹

Introduzione

L'impiego delle metodologie proprie dei GIS per il trattamento e lo studio della cartografia storica è ormai un fatto assodato e abbastanza generalizzato, anche al di fuori degli ambiti di ricerca specializzati in tali tecnologie digitali.

L'esigenza di conservare e valorizzare il patrimonio cartografico pregresso ha da tempo suggerito la trasposizione del suo formato cartaceo in formati diversi, che consentissero la cosiddetta "riproduzione in sicurezza" del materiale, in modo da non danneggiarlo con ripetute consultazioni (BUONORA, 2003). L'obsoleto microfilm è stato rapidamente abbandonato e sostituito dal formato digitale della cartografia; il perfezionamento dei formati immagine compressi (jpg), uniti alla tecnologia per una loro rappresentazione in multi risoluzione², ha permesso la visualizzazione e la distribuzione della cartografia digitale in rete.

¹ L'Autore desidera ringraziare il Col. Co. Ing. Gennaro Afeltra dell'Istituto Geografico Militare, per i preziosi consigli e la raffigurazione a sfere degli scostamenti (cfr. figure 6 e 7).

² Si tratta di un metodo che suddivide l'immagine in formato *raster*, accessibile in rete, in varie parti (le cosiddette mattonelle – tiles). Questa diviene così una specie di matrice, che si materializza sequenzialmente ad ogni richiesta sul monitor del computer. Nel relativo file informatico vengono memorizzate tante versioni dell'immagine, a vari livelli di zoom richiedibili dall'utente (sono le cosiddette piramidi, formate da diversi strati della stessa immagine sovrapposti, ordinati da un basso ingrandimento – cima della piramide – ad un alto ingrandimento – base della piramide). In questo modo, ad una richiesta di zoom oppure ad una richiesta, cosiddetta di pan (per lo spostamento del centro della visualizzazione a schermo su un lato dell'immagine), vengono trasmessi all'utente in rete solo le parti dell'immagini pertinenti alla richiesta, scelti dallo strato piramidale di riferimento (ANTONIOU, MORLEY, 2008).

I geografi hanno saputo cogliere la disponibilità di un nuovo stimolante mezzo per analizzare il territorio alla luce della sua evoluzione passata, ben delineata dalle visioni diacroniche della cartografia storica, sovrapposte alle visure satellitari ed agli strati vettoriali da esse ricavati. Alcuni di essi si sono rapidamente impadroniti delle tecniche dei sistemi informativi geografici e del telerilevamento, utilizzandole ed adattandole ai fini della disciplina; altri si sono collegati ad ingegneri informatici e tecnici specializzati, per proficue collaborazioni.

Di seguito, alcuni esempi di enti che stanno utilizzando i GIS per il trattamento e/o la distribuzione in rete di cartografia storica. Naturalmente il breve elenco non è esaustivo, essendo il presente contributo essenzialmente di carattere metodologico.

In Italia, facendo riferimento alle manifestazioni scientifiche periodicamente organizzate e dedicate all'applicazione dei metodi GIS alle carte storiche, si possono ricordare, tra gli altri, i convegni organizzati in Toscana e in Friuli Venezia Giulia sul tema dei "Beni culturali e ambientali e GIS" (arrivati nel 2009 ben all'ottava edizione); le varie attività del CISGE (Centro italiano per gli studi storico-geografici), fra cui non va dimenticato l'appuntamento romano "Dalla mappa al GIS", arrivato alla quarta edizione. Nel Friuli Venezia Giulia possiamo ricordare il Dipartimento di Economia società e territorio dell'Università di Udine che, nell'ambito del progetto comunitario *Interreg II Casdes*, ha realizzato un Sistema informativo territoriale dedicato alla cartografia napoleonica, georiferita e trasformata in formato vettoriale, per la creazione di una carta di uso del suolo relativa alla prima metà del XIX secolo (si veda, per ulteriori informazioni, AMADUZZI, PASCOLINI, 2009).

Al di fuori dell'ambito accademico non vanno dimenticati i vari Archivi di stato italiani, che stanno trasformando la cartografia storica in formato digitale a vari livelli di sofisticazione. Si va dalla sola trasformazione del formato cartaceo fino alla realizzazione di veri e propri GIS distribuiti in rete. Ad esempio, si può ricordare l'Archivio di stato di Roma che, in collaborazione con il Dipartimento di Studi urbani dell'Università Roma Tre e con alcuni enti pubblici e privati locali, ha realizzato un WebGIS del Catasto gregoriano. Si tratta di uno strumento che può costituire un utile riferimento di base per qualsiasi studio sull'urbanistica di Roma storica (XIX secolo).

Il progetto CASTORE è invece il frutto della collaborazione fra la Regione Toscana, il Dipartimento di Studi storico-geografici dell'Università

di Firenze e l'Archivio di stato della stessa città. Sono disponibili in rete oltre 12000 mappe catastali ottocentesche, georiferite e corredate di una schedatura analitica. Si tratta di un vero e proprio Web Mapping Service (WMS)³ che permette di confrontare la cartografia storica con quella moderna in ambiente WebGIS.

L'Archivio di stato di Venezia, in collaborazione con il CIRCE (Centro di servizi interdipartimentali di rilievo, cartografia ed elaborazione) dell'Università IUAV di Venezia, ha messo a disposizione un servizio on line attraverso il quale utenti abilitati possono effettuare il download di mappe storiche napoleoniche, austriache e austro-italiane. Le mappe sono accessibili attraverso query grafiche o testuali, utilizzando lo strato vettoriale delle circoscrizioni amministrative comunali della Provincia di Venezia.

Infine, è doveroso ricordare l'Istituto geografico militare, che ha realizzato il *Catalogo interattivo delle carte antiche*, che possono essere ricercate in rete testualmente per regione e provincia. È possibile una visualizzazione dimostrativa della carta a schermo, a bassa risoluzione.

Al di fuori dell'Italia va sottolineata l'attività dell'International Cartographic Association (ICA), che nel 2005 ha formato un gruppo di lavoro dedicato al tema: "Digital Technologies in Cartographic Heritage". Il gruppo di lavoro ha promosso una serie di *Workshop on Digital Approaches in Cartographic Heritage*, arrivati ben alla quinta edizione, tenutasi a Vienna il 22-24 febbraio 2010.

Una menzione va fatta, inoltre, all'Historical GIS Research Network (<http://www.hgis.org.uk/index.htm>), che riunisce strutture GIS, in Europa e nel mondo, contenenti cartografie multitemporali (perlopiù in formato vettoriale), collegate a censimenti e ad altri dati socio economici pubblicati. Da un punto di vista temporale, il periodo coperto è generalmente il XIX-XX secolo e ogni struttura può essere dedicata ad un intero stato (ad es.: Great Britain, US National Historical GIS) oppure ad aree più piccole, per le quali sono disponibili archivi amministrativi misti (cartografici e testuali), focalizzati su un determinato momento storico. Da un punto di vista tecnico, si tratta generalmente di carte in formato vettoriale, disegnate

³ Un servizio di distribuzione di mappe nel Web confeziona cartografia digitale composita in tempo reale, utilizzando fonti diverse (strati vettoriali e raster). Le fonti cartografiche possono anche risiedere fisicamente su server diversi, distribuiti in Internet. A tal fine, gli strati che il servizio utilizza devono seguire degli standard cartografici predeterminati (le specifiche dell'OGC – Open GIS Consortium).

sulla base di documenti d'archivio, che rappresentano un determinato fenomeno socio-economico; su di esse sono possibili, pertanto, tutte le operazioni tipiche di un GIS (query di attributi, classificazioni in base a campi su tavole, costruzione di aree buffer, ecc.).

Alcuni richiami tecnici

Il trasferimento in formato digitale di un supporto cartografico cartaceo avviene in modo automatico tramite quella periferica informatica di input denominata scanner. La resa grafica dipende, come è noto, dal numero dei “punti per pollice” (dot per inch – dpi⁴), che vengono parametrizzati in fase di scansione dell'immagine. La successiva georeferenziazione⁵ del formato digitale permette l'effettivo inserimento della carta storica nel GIS. La correttezza dei risultati di tale procedura è purtroppo condizionata da alcune limitazioni, riconducibili sia alla carta di partenza, sia a concrete difficoltà tecniche del procedimento di elaborazione della stessa, che possono determinare errori o imprecisioni nel risultato finale (per una visione generale su prospettive e problematiche dell'uso della cartografia storica in formato digitale si veda anche AZZARI, 2010; ROMBAI, 2010).

⁴ Si tratta essenzialmente della misura di una densità, quella dei punti stampati su una linea di un pollice (circa 2,54 cm). Anche se tradizionalmente si fa riferimento all'acronimo dpi nella sola fase di stampa, la scansione deve tenere conto della risoluzione voluta a stampa. Pertanto è necessario riprendere il formato cartaceo con lo stesso parametro di dpi che si vuole usare a stampa (si può comunque stampare a “meno dpi” di quelli che sono stati fissati in fase di scansione ma non è vero il contrario).

⁵ Per georiferire una carta (ma anche un'immagine telerilevata) si usa generalmente il metodo polinomiale. Esso si basa sul riconoscimento di un certo numero di “punti doppi”, per i quali si conoscono i valori della posizione nel sistema di coordinate assegnato provvisoriamente dall'elaboratore ai vari pixel dell'immagine scansionata, ed anche in quello obiettivo della procedura. Questi punti di controllo sono anche chiamati GCP (Ground Control Point) e servono per la stima delle funzioni polinomiali che interpoleranno tutti gli altri punti sulla carta da georiferire. La carta viene così rettificata nel sistema di coordinate obiettivo. Per la stima dei valori di intensità di colore dei pixel dell'immagine/carta storica (generalmente blu, verde e rosso – RGB), si usano infine delle procedure di interpolazione. Queste possono attribuire ai pixel rettificati il valore (intensità di RGB) del pixel più vicino nell'immagine non rettificata (usando una trasformazione inversa della funzione polinomiale interpolante); oppure mediando bilinearmente (4 pixel) o bicubicamente (16 pixel), i pixel della stessa immagine (per approfondire si veda, tra gli altri, FAVRETTO, 2006).

È noto che, da un punto di vista temporale, il XVIII secolo rappresenta un momento di svolta per la cartografia moderna, per gli importanti sviluppi dei procedimenti geodetici e topografici. Gran parte degli stati europei vollero, da quest'epoca in poi, dotarsi di una cartografia accurata a media scala, allargata anche a territori molto estesi, come ad esempio fece l'Austria per i territori italiani e balcanici (SESTINI, 1981). Quanto detto potrebbe spiegare, quindi, perché può essere difficile georiferire in modo soddisfacente una carta anteriore al XVIII secolo (ROMBAI, 2002). Il risultato di tale procedimento si rivela infatti spesso scarsamente omogeneo con la cartografia digitale moderna, per inesattezze dovute alla precisione della rete geodetica cui fa riferimento la carta storica (AZZARI et alii, 2002a, 2002b e 2003).

Può anche accadere che una carta non sia ugualmente accurata in tutte le sue parti: ciò determina una maggiore difficoltà nel georiferire le aree che sono state disegnate in modo approssimato. Ad esempio, i problemi si pongono numerosi nel caso di zone montane o comunque poco antropizzate. Qui c'è il concreto rischio di non trovare costruzioni (o per loro assenza o per l'avvenuta demolizione delle stesse) e di non essere neppure in grado di riconoscere elementi naturali; inoltre non va trascurata la possibilità che, in epoca storica, le operazioni di triangolazione non siano state molto accurate. Ciò inevitabilmente ha determinato il posizionamento non corretto di alcuni oggetti sulla carta. Se, sfortunatamente, alcuni oggetti mal posizionati sono stati riconosciuti ed usati come GCP, ciò inevitabilmente peggiorerà la precisione della carta storica georiferita.

Dopo aver riconosciuto un certo numero di GCP (avendo sperabilmente coperto in modo uniforme le varie zone della carta da georiferire), non resta che valutare l'errore RMS⁶ complessivo e scegliere il grado della funzione polinomiale che rettificcherà la carta.

⁶ Come è noto, l'errore Root Mean Square totale è la misura della distanza fra tutti i GCP e la funzione interpolante, stimata sulla base dei GCP stessi. I GCP sono misurati nello spazio bidimensionale costituito dalla coordinata dell'ascissa sulla carta storica e la coordinata dell'ascissa di riferimento. L'errore RMS di ogni punto si calcola sommando la distanza relativa all'ascissa e quella relativa all'ordinata, calcolata analogamente all'ascissa su di un grafico bidimensionale, costituito dalla coordinata dell'ordinata sulla carta storica e dalla coordinata dell'ordinata di riferimento. L'errore RMS totale è calcolato attraverso lo scarto quadratico medio della distanza di tutti i GCP e la funzione interpolante (cfr. tra gli altri FAVRETTO, 2006 e 2005).

Per quanto riguarda la valutazione dell'errore RMS, i manuali dei programmi applicativi che elaborano la cartografia digitale consigliano di eliminare i GCP che registrano un errore RMS elevato. Quest'ultimo viene misurato in pixel o nell'unità di misura del sistema di riferimento della carta georiferita (ad es. metri). Quando si lavora con una carta storica, può succedere che, eliminando i GCP con più elevato errore RMS, la georeferenziazione finale risulti meno sovrapponibile alla carta di riferimento nelle zone più "coperte" da GCP. D'altra parte, non eliminando i GCP che danno un maggior contributo all'errore RMS, può succedere che una zona della carta più coperta dai GCP risulti meglio georiferita mentre le altre parti della carta, più lontane e meno coperte da GCP, peggiorino sensibilmente nella precisione della georeferenziazione.

Per quanto riguarda la scelta del grado del polinomio interpolante, se si sceglie un polinomio di grado superiore, si migliora la precisione microareale nella carta (sono nuovamente le aree più coperte da GCP) ma si deformano maggiormente le aree periferiche.

Quanto ricordato sommariamente sembrerebbe suggerire, quindi, l'esistenza di un netto trade off fra precisione microareale di alcune zone della carta (che si raggiunge riconoscendo molti GCP, tollerando elevati contributi di singoli GCP all'errore RMS totale ed infine scegliendo polinomi di grado superiore), e la precisione media della georeferenziazione di tutta la carta.

Un discorso simile va fatto anche per il metodo cosiddetto rubber sheeting, che richiede il riconoscimento di moltissimi GCP per dare buoni risultati, provoca grosse deformazioni alla carta georiferita e taglia molto spesso ampie fette periferiche della carta storica nella sua versione georiferita.

In generale, si può riassumere che non è mai facile georiferire con precisione ampie aree di una carta, che in tal caso risultano quindi poco omogenee per precisione alla fine della procedura. Va anche osservato che la soluzione di ritagliare piccole zone, georiferirle con maggiore precisione e successivamente mosaicarle, non aggira l'ostacolo (le zone poco precise sulla carta storica o con pochi GCP riconoscibili in esse, restano refrattarie alla georeferenziazione, anche se divise dal resto della carta).

Ogni processo di georeferenziazione deforma inevitabilmente anche i simboli che compongono la carta. Questa pertanto, dopo essere stata geo-

riferita, perde parte delle sue informazioni, perché molti simboli ed annotazioni risultano poco leggibili, in quanto deformati dalle operazioni di ricampionamento⁷. Questa perdita di informazioni è tanto più evidente quanto più netto è stato il procedimento che ha rettificato la posizione dei vari pixel dell'immagine, quindi:

- più una carta è imprecisa in partenza nel posizionamento degli elementi geografici in essa disegnati, maggiormente viene rettificata e maggiormente si scombina il suo contenuto;
- se la carta storica adotta una proiezione conforme, è bene non cercare di imporre alla stessa un sistema di coordinate proiettato non conformemente, in modo da mantenere «nella stessa grandezza o proporzione gli elementi geometrici fondamentali» (SESTINI, 1981); per fortuna questa eventualità è molto rara.

Esigenza di controllo

Le numerose difficoltà di ordine teorico e tecnico, connesse ai processi di georeferenziazione delle carte storiche, impongono agli operatori una solida conoscenza della Cartografia e delle procedure da utilizzare. Se la carta storica georiferita diverrà un elemento per studiare l'evoluzione di un determinato territorio e tale studio sarà posto in essere dalla stessa persona che ha eseguito la georeferenziazione, tale processo, presumibilmente, sarà stato calibrato in modo da garantire una maggiore accuratezza nelle aree di cui si studia l'evoluzione. Se, viceversa, la carta storica georiferita sarà inserita in un database cartografico ed utilizzata in un secondo momento, magari da altri ricercatori, le informazioni relative al processo di georeferenziazione saranno purtroppo perdute e ciò potrebbe portare a risultati scorretti del lavoro finale, dovuti all'uso inconsapevole di strati cartografici digitali poco precisi. Molto spesso chi usa una carta storica georiferita da altri ignora il grado del polinomio interpolante, il numero e la posizione dei GCP riconosciuti per la georeferenziazione, se è stata usata una carta vettoriale o raster come riferimento cartografico noto (e a quale scala/risoluzione spaziale tale riferimento era) se, infine, come riferimento noto sono

⁷ Si può dire che, generalmente, il metodo di ricampionamento nearest neighbour tende a deformare la simbologia mentre le medie (bilineari o bicubiche) sfocano la carta, diluendone inevitabilmente il contenuto informativo.

state semplicemente utilizzate delle posizioni prese con un GPS. In questo caso, l'unico controllo che si può fare è quello di sovrapporre, sulla carta storica georiferita, degli strati vettoriali più moderni e controllare zona per zona⁸. A tal riguardo sarebbe forse utile dotare ogni immagine georiferita di una sorta di metadato, relativo al processo di georeferenziazione. Tale metadato, oltre a riportare i fatti tecnici relativi all'elaborazione dei dati, potrebbe contenere anche un rapporto di controllo della georeferenziazione eseguita, con dei parametri oggettivi che in qualche modo la validassero e la certificassero⁹.

Nel telerilevamento esiste da tempo una procedura di controllo delle classificazioni realizzate sulle immagini da satellite o sulle riprese fotografiche da aereo. Può succedere, infatti, che errori di valutazione delle caratteristiche spettrali dei pixel di un'immagine satellitare portino a compiere dei grossolani errori nell'attribuzione di una copertura del suolo ad una determinata area dell'immagine che si classifica. Per questo motivo si costruiscono i cosiddetti rapporti di accuratezza della classificazione realizzata, che riportano la percentuale di errore registrata per l'intero processo di classificazione. Il presente contributo si ispira, per l'appunto, a tali procedure di controllo delle immagini classificate e propone un metodo per la produzione di alcuni valori guida, che possano costituire un primo certificato di qualità della georeferenziazione eseguita, da riportare, assieme ai parametri tecnici del processo di rettificazione, in un metadato legato al foglio cartografico.

Proposta di un metodo per il controllo della georeferenziazione

L'idea di base che caratterizza il metodo che si propone è quella di misurare, per un certo numero di punti sulla carta storica georiferita, il loro

⁸ Tale controllo è immediato nei WebGIS, che permettono un facile riscontro della precisione della georeferenziazione attraverso le visure di controllo a schermo, che si possono fare prima dell'eventuale scarico dell'immagine.

⁹ Si desidera sottolineare che il metodo di seguito proposto non intende essere una analisi delle caratteristiche della carta di partenza, né da un punto di vista della contestualizzazione storica-economica-sociale-politica del periodo di disegno della carta, in un'ottica di de-costruzione della stessa quale quella suggerita da Harley (HARLEY, 2001); né, tantomeno, intende valutarne le caratteristiche tecnico-topografiche. Per un tale obiettivo esistono, infatti, software dedicati, che permettono la definizione di scala e rotazione delle carte antiche, nonché la valutazione del loro errore medio di posizionamento attraverso il riconoscimento di alcuni punti di controllo (MAURO, 2010).

scostamento dalla realtà del territorio¹⁰. A tal fine, si deve disporre di uno strato cartografico relativo allo stesso territorio della carta storica, la cui georeferenziazione si considera precisa. Quest'ultimo può essere lo stesso strato utilizzato come riferimento nella georeferenziazione e può quindi essere sia vettoriale che raster. Attraverso la sovrapposizione dei due strati, il riconoscimento di elementi geografici comuni ai due e la misurazione degli eventuali scostamenti di questi nelle due versioni cartografiche (Est, Nord ed assoluto), si calcolano le distanze errore medie (e le conseguenti deviazioni standard), relative alla carta storica georiferita.

Nelle procedure di controllo dell'errore della classificazione nelle immagini telerilevate, generalmente è a carico del software la scelta casuale di un certo numero di punti (uniformemente distribuiti sulla carta tematica risultato della classificazione), per i quali si controlla la correttezza della classe di copertura del suolo attribuita al singolo pixel. Nel nostro caso la situazione è però diversa e non permette una simile scelta dei punti campione. È necessario infatti coprire più uniformemente possibile lo spazio della carta con le misurazioni ma un metodo totalmente casuale non è assolutamente consigliabile. Per certe zone della carta si riesce, infatti, a riconoscere qualche elemento, per altre ciò non è possibile. Si pensi, ad esempio, a tratti di mare o semplicemente a zone non antropizzate montane o collinari, molto uniformi per le loro caratteristiche fisico-morfologiche.

Si è deciso quindi per una soluzione di compromesso; si costruisce una griglia da imporre sopra la carta. Per ogni cella formata dalla griglia è a carico dell'operatore il riconoscimento di un elemento del territorio per il quale si misura la distanza dalla sua posizione reale. Il numero delle celle corrisponde al potenziale numero delle distanze da misurare, che verranno poi mediate per il calcolo dei parametri finali. Un ulteriore parametro è inoltre costituito dalla percentuale calcolata delle celle "misurate" sul totale delle celle costruite. Questo numero dipende dal fatto che può accadere che per alcune celle non sia possibile riconoscere alcun punto e ciò deve risultare in sede di valutazione finale della georeferenziazione. Va infine osservato che spesso non è necessario (e consigliabile) costruire una griglia regolare (quadrata o rettangolare), sulla carta storica georiferita. Le celle devono essere posizionate in modo da coprire le sole parti potenzialmente controllabili, escludendo per-

¹⁰ Per individuare eventuali errori sistematici (bias) della georeferenziazione si è deciso di misurare lo scostamento verso Est e quello verso Nord. Applicando il teorema di Pitagora è poi evidentemente possibile ricavare la distanza fra i due punti (scostamento assoluto – ipotenusa del triangolo).

tanto zone ove nulla è riconoscibile (ad esempio: zone di mare senza isole o coste, zone del piano non coperte dalla carta dopo la rettificazione della stessa, avendo quest'ultima prodotto la trasformazione del rettangolo di partenza in un parallelogramma o in un altro poligono irregolare).

Esempio applicativo

A titolo d'esempio, si propone la georeferenziazione ed il successivo controllo della stessa per una tavola della cartografia del Von Zach, relativa la zona di Gorizia e dintorni¹¹. Nella figura 1 si può vedere la tavola di Von Zach in formato digitale.



Fig. 1. *La tavola di Von Zach, relativa il territorio fra Cormons, Gradisca e Gorizia in formato digitale*

¹¹ Nel 1797, in seguito al Trattato di Campoformido l'Impero asburgico venne in possesso di territori appartenuti alla Repubblica veneziana (pressappoco da sinistra del fiume Adige fino ai confini friulani con l'Impero). Questi furono oggetto di un accurato rilevamento topografico tra il 1798 ed il 1804, sotto la direzione del Generale Anton Von Zach. Il risultato fu la realizzazione della *Carta militare topografico geometrica del Ducato di Venezia*, costituita da ben 120 tavole a penna e acquarello, in scala 1:28.800.

La stessa è stata successivamente georiferita, utilizzando come riferimento la *Carta regionale numerica* della Regione Friuli Venezia Giulia (CRN 1:25.000), in una versione alleggerita che contiene solo la viabilità principale, il costruito e le principali tipologie vegetali. Per la georeferenziazione è stato usato il metodo polinomiale (polinomio di I grado), riconoscendo un totale di 27 GCP, sparsi sulla carta in modo da coprirla il più uniformemente possibile (errore RMS: 139). Dato che la tavola di Von Zach raffigura un territorio che, in epoca storica, alternava zone antropizzate ad altre più naturali e quindi sprovviste di riferimenti riconoscibili, i GCP sono stati inevitabilmente concentrati nelle prime a discapito delle seconde. Va notato inoltre che, presumibilmente, le zone antropizzate sono quelle posizionate in modo più preciso sulla tavola, data la maggior facilità di riconoscervi punti sul territorio durante le operazioni di triangolazione in epoca storica. La figura 2 mostra la carta storica georiferita, con sovrapposti, in colore nero, i GCP che hanno permesso di stimare la funzione interpolante.

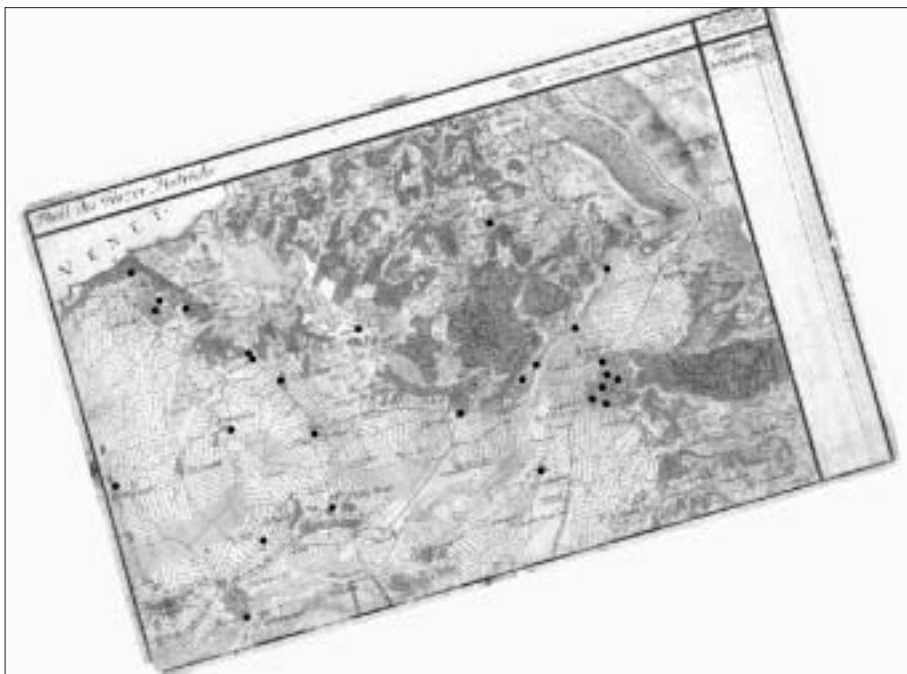


Fig. 2. La tavola di Von Zach georiferita, con sovrapposti, in colore nero, i GCP che hanno permesso di stimare la funzione interpolante

Sulla carta georiferita è stata costruita una griglia 5x5, della quale sono state mantenute le sole celle coprenti una zona occupata dalla carta dopo la georeferenziazione¹². Nella figura 3 si può vedere la carta storica georiferita con la griglia irregolare sovrainposta, le cui celle coprono le sole aree occupate dalla carta.

Per ciascuna cella si è cercato di riconoscere un elemento comune ai due strati temporalmente diversi e di questo elemento sono stati misurati gli scostamenti della sua posizione nei due strati (Est, Nord, assoluto, in metri). La figura 4 mostra, per l'appunto, un esempio di misurazione, fatta per la cella numero 62¹³, relativa al centro abitato di Gorizia (Ca-

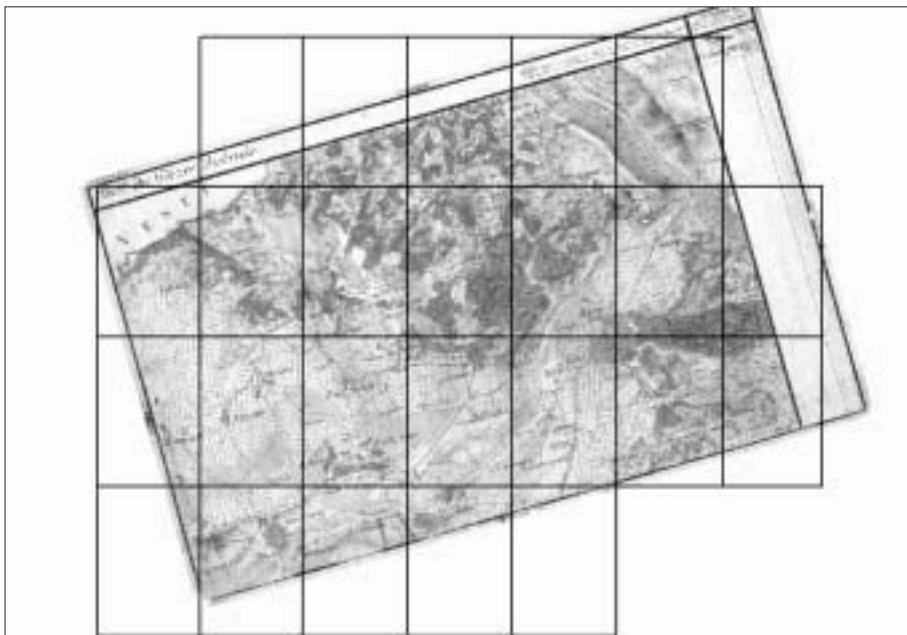


Fig. 3. *La tavola di Von Zach georiferita, con la griglia irregolare sovrainposta, le cui celle coprono le sole aree occupate dalla carta*

¹² Come si può vedere dalla figura 2, la carta rettangolare di partenza è stata deformata dal processo di rettificazione, divenendo un poligono irregolare (una sorta di parallelogramma).

¹³ Le celle della griglia sono state numerate come una matrice di 5 righe e 5 colonne, con il punto di origine in basso a sinistra. Ciascuna cella risulta quindi contraddistinta da due cifre, ovvero dal numero relativo alla posizione dell'ascissa (prima cifra), seguito dal numero relativo all'ordinata (seconda cifra).



Fig. 4. Esempio di misurazione dello scostamento in metri (in nero), della posizione di un elemento geografico (il Castello di Gorizia) nella carta storica georiferita, rispetto a quella dello stesso elemento nella CRN in formato vettoriale (in chiaro)

stello, scostamenti misurati: Nord 0,65 metri; Est 63,79 metri; assoluto 63,79 metri). Complessivamente si è riusciti a riconoscere elementi comuni in 14 delle 24 celle di partenza (58%). I valori medi delle distanze misurate nelle varie celle sono stati: Est -10,3 metri; Nord 45,1 metri; assoluto 91 metri. Per quanto riguarda le deviazioni standard: Est 90,1; Nord 52,61; assoluto 66.

Per evidenziare quali sono state le zone della carta maggiormente precise (ove cioè la distanza assoluta misurata è stata più bassa), le singole celle sono state classificate in 5 classi di intervalli (algoritmo utilizzato: natural breaks di ArcGIS), a seconda della distanza misurata in ciascuna di esse. La figura 5 mostra la “griglia tematica” risultato della classificazione, sovrapposta alla carta storica georiferita. Sulla carta sono stati riportati anche i 27 GCP utilizzati per la georeferenziazione.

Come si può vedere dalla figura, le zone risultate maggiormente precise sono state quelle maggiormente “coperte” dai GCP in fase di rettificazione. Le stesse zone erano quelle maggiormente antropizzate in epoca storica. Per visualizzare gli scostamenti Est e Nord, si è preferito invece optare per una soluzione alternativa a quella delle griglie “classificate” (fermo restando che il sistema delle griglie era applicabile anche

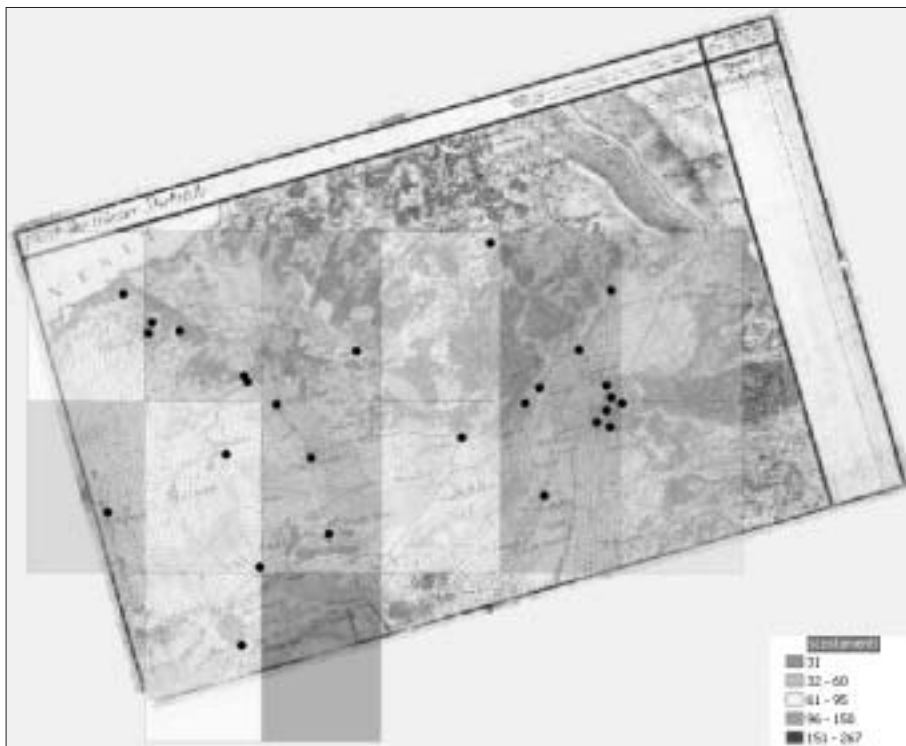


Fig. 5. *La griglia classificata in base alla misura dello scostamento misurato in ciascuna cella sovrapposta alla carta storica georiferita. Sulla carta sono stati riportati anche i 27 GCP utilizzati per la georeferenziazione*

per visualizzare questi scostamenti). In figura 6 viene riportata la visualizzazione degli scostamenti in direzione Nord/Sud (sfere grigie: Nord; sfere bianche: Sud). Il raggio delle sfere corrisponde alla misura dello scostamento, sugli assi le coordinate metriche ($X = \text{Est}$; $Y = \text{Nord}$) dei punti. In figura 7 viene invece riportata la visualizzazione degli scostamenti in direzione Est/Ovest (sfere grigie: Est; sfere bianche: Ovest). L'analisi delle due ultime figure forse suggerirebbe di controllare la georeferenziazione eseguita per verificare uno sospetto scostamento positivo (Nord), della parte centrale della carta (figura 6). Non si desidera tuttavia procedere in tale direzione essendo il contributo, come già detto, finalizzato a presentare la procedura di controllo e non a perfezionare il lavoro di georeferenziazione della carta di Von Zach.

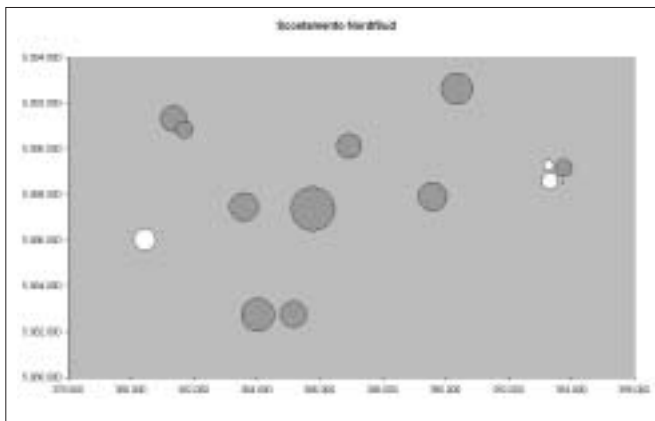


Fig. 6. *Scostamenti in direzione Nord/Sud (sfere scure: Nord; sfere chiare: Sud). Il raggio delle sfere corrisponde alla misura dello scostamento, sugli assi le coordinate metriche (X = Est; Y = Nord) dei punti*

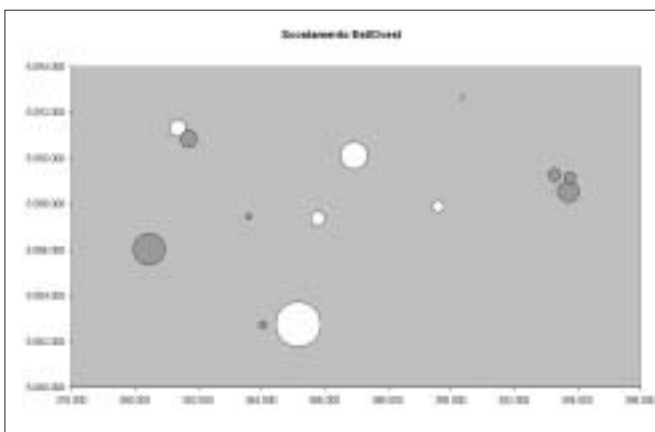


Fig. 7. *Scostamenti in direzione Est/Ovest (sfere scure: Est; sfere chiare: Ovest). Il raggio delle sfere corrisponde alla misura dello scostamento, sugli assi le coordinate metriche (X = Est; Y = Nord) dei punti*

Un possibile metadato della georeferenziazione – Conclusioni

Il rapporto della georeferenziazione (ovvero il metadato allegato alla carta storica georiferita), potrebbe pertanto contenere le seguenti informazioni:

1. Dati relativi alla georeferenziazione eseguita
 - Numero e localizzazione dei GCP
 - Grado del polinomio interpolante
 - Errore RMS totale
2. Dati relativi al controllo della georeferenziazione
 - Percentuale delle celle controllate
 - Distanza media degli scostamenti misurati (Est, Nord e assoluto)
 - Deviazione standard degli scostamenti misurati (Est, Nord e assoluto)
3. Eventualmente si potrebbe allegare anche il riferimento alle celle risultate maggiormente precise (mediante una tabella che riporti il numero di ciascuna cella con lo scostamento misurato oppure allegando una “griglia tematica”, come quella presentata in figura 5).

Prima di trarre alcune riflessioni conclusive su opportunità e modalità di una georeferenziazione sistematica e generale dell'enorme patrimonio cartografico storico esistente oggi in Italia in formato cartaceo (si veda, a tal riguardo, anche LAURETI, 2010), può essere utile schematizzare brevemente alcuni punti.

Premesso che le esigenze di conservazione in buono stato delle carte storiche hanno (e stanno) determinando la progressiva digitalizzazione delle stesse, a mio avviso, due sono le principali motivazioni che possono spingere alla georeferenziazione del formato digitale della cartografia.

Prima di tutto l'opportunità di poter ricercare un determinato foglio cartografico utilizzando le coordinate spaziali insieme a quelle temporali (attraverso le cosiddette query miste, areali e per attributo, consentite nei GIS¹⁴). Tale opportunità si ricollega alla ovvia inutilità di una risorsa non fruibile: disporre della cartografia dell'intera penisola italiana in formato digitale, a varie scale e versioni temporali è perfettamente inutile se non si è in grado di accedervi velocemente ogni volta che se ne ha bisogno.

In secondo luogo, uno strato cartografico storico georiferito permette, in ambiente GIS, suggestive rappresentazioni miste (antico/moderno), attraverso la sovrapposizione di strutture vettoriali su raster, oppure la mosaicatura di zone rappresentate da diverse tipologie di immagini (ad es.: strati raster formati da mosaici di carte di diversi periodi e immagini teleri-

¹⁴ Un esempio di tale query potrebbe essere: voglio vedere quante e quali carte ho a disposizione per una determinata zona territoriale, relative a un determinato periodo temporale.

levate). Non solo: sono possibili innumerevoli elaborazioni sugli strati raster, attraverso classificazioni semiautomatiche dei pixel che compongono il formato digitale della carta storica, operazioni varie, quali l'identificazione di aree di interesse (buffer), la costruzione di componenti vettoriali desunti dagli elementi geografici sulle carte storiche, ecc.

Per contro, una carta storica georiferita non raramente ha subito delle deformazioni strutturali (dal rettangolo di partenza si arriva ad avere dei poligoni irregolari o addirittura curvilinei, se si sono utilizzate delle funzioni interpolanti di grado superiore al primo) e, molto spesso, sono deformati anche i simboli e sono poco leggibili le annotazioni che compongono la carta. Si vedano a tal riguardo, sulla figura 8, i particolari relativi alle due chiese nella zona di Cormons, prima e dopo la georeferenziazione con un polinomio di I grado (A e B), nell'esempio della carta di Von Zach. È evidente una sensibile deformazione del simbolo che rappresenta la chiesa, causata dalle già citate procedure prescelte (nearest neighbour) in fase di ricampionamento dell'immagine, in seguito alla rettificazione della stessa. Nella parte C della figura è riportato lo stesso particolare, nel caso di una ulteriore georeferenziazione, non presentata in questa nota. In questo caso sia è utilizzata una procedura più complessa per arrivare ad una maggior precisione microareale nei centri abitati. Si sono applicate alla tavola di Von Zach due rettificazioni sequenziali, sulla base, rispettivamente, di 19 e 24 GCP l'una. Le funzioni interpolanti sono state entrambe di II grado¹⁵. Come si può vedere dalla figura, la maggior precisione della georeferenziazione nei centri abitati è stata "pagata" con una decisa deformazione dei simboli e delle forme degli elementi geografici sulla carta georiferita.

Un altro punto delicato, cui si è già accennato, è costituito dalla precisione del posizionamento degli elementi geografici sulla carta georiferita. Non si desidera tornare sull'argomento ma solamente sottolineare che ogni risultato di una qualsiasi successiva elaborazione di uno strato storico georiferito è inevitabilmente condizionato dalla precisione del dato di partenza. Ad esempio, desumere una certa dilatazione di un centro urbano o una contrazione dello spazio occupato da una foresta nel tempo non ha alcun

¹⁵ Per quanto riguarda i dati relativi al controllo della georeferenziazione, distanza media dello scostamento: Est -59,2 metri, Nord 41,3 metri, assoluto 141,7 metri; deviazione standard: Est 104,5, Nord 186,7, assoluto 170; percentuale di celle controllate 58%. Si noti che i valori di controllo della georeferenziazione eseguita sono, in questo caso, più elevati rispetto ai precedenti (quando si era utilizzato un polinomio, meno deformante, di I grado, per la rettificazione dell'immagine cartografica).



A



B



C

Fig. 8. Particolari relativi ai simboli per due chiese nella zona di Cormons, prima e dopo la georeferenziazione con un polinomio di I grado (A e B). Nella parte C è riportato lo stesso particolare, nel caso di una georeferenziazione, realizzata in base a due rettificazioni sequenziali (rispettivamente con 19 e 24 GCP e due funzioni interpolanti di II grado)

significato se la diminuzione riscontrata è di un ordine di grandezza simile a quella dell'errore di posizionamento in loco.

Considerando i punti brevemente ricordati, chi scrive suggerisce una certa cautela nell'eseguire faraoniche georeferenziazioni di intere cartografie, magari costituite da tavole coprenti ampie zone geografiche. Il rischio è quello di "violentare" inutilmente delle riproduzioni del territorio che, molto spesso, si possono considerare artistiche, per la cura del particolare e la scelta della simbologia e del colore; il tutto in nome di una pretesa precisione del prodotto finale, peraltro non raggiungibile per concrete motivazioni tecniche.

I topografi del passato non utilizzavano il GPS per realizzare le reti geodetiche sulla base delle quali venivano disegnate le carte. Francamente non si capisce perché tali carte storiche, seppur in formato digitale, debbano poter raggiungere una precisione che non hanno mai avuto nel loro formato cartaceo, in modo da essere sovrapposte a strati vettoriali realizzati attraverso rilevamenti fatti con il GPS o a cartografia moderna, realizzata sulla base di datum geocentrici, quali il WGS84.

Una soluzione di compromesso potrebbe essere quella di digitalizzare la cartografia storica e non georiferirla ma di fissare, per ogni foglio cartografico, le quattro coordinate di riferimento (Nord, Sud, Est, Ovest), relative ai lati della carta. In tal modo ciascun foglio, anche se non georiferito, può essere ricercato attraverso le sue coordinate in un database spaziale (FAVRETTO et alii, 2010). La georeferenziazione può venir fatta, all'occorrenza, per le sole aree allo studio che, sperabilmente, sono dei sottoinsiemi di ciascun foglio cartografico; questo per garantire una buona precisione senza causare ampie deformazioni strutturali della carta e dei suoi simboli. Ogni georeferenziazione potrebbe poi essere corredata da un metadato di accompagnamento, che riporti tutti i dati tecnici del processo di rettificazione nonché i parametri di controllo del risultato raggiunto qui suggeriti.

BIBLIOGRAFIA

- S. AMADUZZI, M. PASCOLINI, *Il racconto evolutivo dei luoghi: mappe, carte, immagini per Sistemi informativi territoriali complessi*, in A. D'ASCENZO (a cura di), «Atti del secondo Seminario di Studi storico-cartografici Dalla mappa al GIS», Genova, Brigati, 2009, pp. 227-251.

- V. ANTONIOU, J. MORLEY, *Web Mapping and WebGIS: do we actually need to use SVG?*, «6th International Conference on Scalable Vector Graphics (August, 26-28, 2008)», Nuremberg, Germany, <http://www.svgopen.org/2008/papers/>, ultimo accesso: 16/03/2010.
- M. AZZARI, *Prospettive e problematiche d'impiego della cartografia del passato in formato digitale*, «Bollettino Associazione italiana di Cartografia», 138 (2010), Aprile, pp. 217-224.
- M. AZZARI, G. ANDREANI, G. PIZZIOLO, *Cartografia del passato, G.IS e pianificazione*, in «Atti del XXVIII Congresso geografico italiano (Roma, 18-22 giugno 2000)», Roma, Edigeo, 2003.
- M. AZZARI, M. DE SILVA, G. PIZZIOLO, *Cartografie del passato e GIS per l'analisi delle trasformazioni del paesaggio*, in M. AZZARI (a cura di), *Beni ambientali e culturali e Geographical Information Systems*, Firenze, Firenze University Press, 2002a.
- ID., *Il trattamento della cartografia storica all'interno di un GIS per la ricostruzione della storia di un territorio*, in M. AZZARI (a cura di), *Beni ambientali e culturali e Geographical Information Systems*, cit., 2002b.
- P. BUONORA, *Digitalizzazione e accesso on-line per la cartografia storica*, in «VIII giornate del CNBA (Venezia 30 maggio 2003)», <http://www.iuav.it/CNBA/Giornate-d/>, ultimo accesso: 16/03/2010.
- A. FAVRETTO, *Come usare la cartografia storica all'interno di un GIS*, in M. AZZARI e A. FAVRETTO (a cura di), *Atti del IV workshop Beni ambientali e culturali e GIS: dalla cartografia del passato al telerilevamento*, Firenze, 2003, Firenze University Press, 2005.
- ID., *Strumenti per l'analisi geografica. GIS e Telerilevamento*, Bologna, Patron, 2006.
- A. FAVRETTO, A. BRUNELLO ZANITTI, *Geodatabase per la gestione di cartografia non omogenea: un esempio applicativo*, in «Bollettino Associazione italiana di Cartografia», 138 (2010), Aprile, pp. 123-130.
- J.B. HARLEY, *The new Nature of Maps. Essays in the History of Cartography*, Baltimore, The John Hopkins University Press, 2001.
- L. LAURETI, *Per un archivio telematico della cartografia storica*, «Bollettino Associazione italiana di Cartografia», 138 (2010), Aprile, pp. 101-108.
- G. MAURO, *Distorsioni geometriche della cartografia storica: analisi di alcune cartografie realizzate tra il 1500 ed il 1700 relative al Golfo di Trieste*, «Bollettino Associazione italiana di Cartografia», 138 (2010), Aprile, pp. 109-123.
- L. ROMBAI, *Geografia storica dell'Italia*, Firenze, Le Monnier, 2002.
- ID., *Le problematiche relative all'uso della cartografia storica*, «Bollettino Associazione italiana di Cartografia», 138 (2010), Aprile, pp. 69-89.
- A. SESTINI, *Cartografia generale*, Bologna, Patron, 1981.

SALVATORE AMADUZZI, MAURO PASCOLINI

Marketing territoriale e GIS una opportuna integrazione

Gli antefatti e i motivi di una esperienza applicativa

È ormai da qualche tempo che il termine marketing unito alla parola territorio o all'aggettivo territoriale è stato fatto proprio non solo da chi si occupa in termini strettamente economici di “vendere” un territorio considerandolo a tutti gli effetti un prodotto, ma anche da chi lo intende promuovere, valorizzare e comunicare, o ancora, in senso più generale, da chi si occupa della sua governance.

Riguardo questo ultimo fattore va considerato che gli aspetti del governo del territorio sono strettamente legati a quelli dello sviluppo locale e al grande dibattito che si sta svolgendo attorno alle pratiche partecipative e alla democrazia diretta, che privilegia le forme che potremmo definire, semplificando, processi decisionali che partono dal basso.

Il complesso mondo del marketing territoriale si presenta quindi sotto diverse facce non sempre sono complementari, anzi talvolta possono essere contrapposte. Basti pensare oggi a quanto il tema del territorio nel suo rapporto con le società umane e con le relative scelte insediative sia centrale per il futuro assetto del pianeta alle diverse scale geografiche e come, in questo contesto, siano quotidianamente posti interrogativi fondamentali quali, ad esempio, di chi è il territorio? Chi deve governarlo? Chi deve scegliere il modello di sviluppo? Da chi e come deve essere promosso e valorizzato? Bene collettivo, sociale o individuale? Quali le scelte in relazione alle attività, dall'industria al turismo, che pesantemente lo incidono e condizionano?

Risulta evidente che il marketing territoriale può essere affrontato e letto sotto diverse angolazioni, come di fatto dimostra anche la recente letteratura che comincia a costruire attorno a questo concetto una disciplina che supera una prima fase meramente di trasposizione del sapere economico al territorio, per approdare ad una visione multidisciplinare dove gli

aspetti sociali, psicologici, storici, culturali, valoriali, identitari, spaziali, intervengono a definire una realtà territoriale complessa nella quale il sapere geografico può e deve giocare un ruolo determinante.

L'altra questione che entra in gioco, oltre a quella definitoria e dei confini epistemologici, è la dimensione dei fattori che concorrono a descrivere da un lato la conoscenza del territorio e le analisi che la sostengono e dall'altro gli strumenti di supporto ai processi decisionali e di governo. Se infatti consideriamo il marketing territoriale come un'attività organizzata che aiuta i decisori politici a definire le strategie per rendere attrattivi i territori, considerati composti da elementi tangibili e non tangibili, e ad effettuare interventi finalizzati ad incrementare l'importanza ed il pregio delle zone, con l'obiettivo finale di valorizzare le opportunità preesistenti (COIRO, 2005, p. 8), risulta evidente come il vasto e articolato mondo dei GIS può diventare un fattore importante e talvolta, nell'attuale società, decisivo.

Il presente lavoro si propone di illustrare, dopo una breve riflessione introduttiva sul marketing territoriale, una esperienza di integrazione della componente GIS attraverso lo sviluppo di un Web GIS nell'ambito di un progetto di valorizzazione territoriale. Il Web GIS infatti si sta affermando come una tecnologia adatta e privilegiata a presentare ad una vasta platea, formata sia dai decisori che dai portatori d'interesse e più in generale da tutti coloro che sono coinvolti nel processo, il territorio nelle sue caratteristiche multidimensionali.

Il marketing territoriale

Cercando brevemente di mettere un po' di ordine nel variegato mondo del marketing territoriale si può affermare che, in linea generale, esso può essere considerato una attività strategica di sviluppo economico e sociale, che si pone il prioritario obiettivo di analizzare, comprendere, valorizzare e definire le strategie più consone per lo sviluppo di sistemi economico-produttivi locali. La prioritaria esigenza è quella di produrre una sostanziale evoluzione del comprensorio territoriale in virtù delle specifiche caratteristiche espresse o latenti. Nell'era della globalizzazione, in altre parole, ha lo scopo di formulare una strategia di sviluppo competitivo organico per l'intero territorio accentuando l'attenzione sulle tipicità e le valenze dello stesso.

Sulla base di questa definizione, in prima semplificazione, il marketing territoriale quindi pone particolare attenzione nel comunicare le caratteristiche del paesaggio culturale e quelle di struttura profonda di un territorio con lo scopo per esempio di attrarre maggiori flussi turistici; oppure si propone come strumento idoneo per definire, promuovere e vendere l'offerta territoriale con il fine di attrarre investimenti destinati ad insediamenti produttivi e innovativi nonché per contribuire ad accrescere la competitività e il grado d'internazionalizzazione delle imprese esistenti sul territorio; oppure ancora come strumento per realizzare qualsiasi obiettivo contenuto in un progetto di sviluppo locale.

Nel territorio il marketing quindi ha la funzione di suscitare condivisione nei cittadini e di realizzare le loro aspettative mentre all'esterno il suo compito è quello di attrarre e fidelizzare gli investitori, i turisti, i nuovi residenti (COIRO, 2005, p. 9). Tale relazione implica, per il successo dell'azione promozionale o di vendita del prodotto, un equilibrio tra le esigenze ed aspettative del pubblico interno e dei clienti esterni al fine di realizzare uno sviluppo equilibrato e condiviso che valorizzi in particolare sia le risorse presenti che il capitale umano. Infatti, un territorio ricco di "capitale umano" e radicato nel "suo" contesto spaziale saprà offrire una serie di elementi riconducibili a dimensioni più propriamente culturali e psicosociali che danno un valore aggiunto ai fattori legati alle risorse materiali. Un territorio con poco o nullo "senso" dei luoghi sarà difficilmente vendibile all'esterno e sarà percepito come povero e marginale. In questa direzione particolare attenzione deve essere data a quel peculiare strumento conosciuto come "mappa di comunità"¹.

Infine preme ricordare che qualsiasi azione legata all'offerta e allo sviluppo territoriale deve prevedere la condivisione con le persone che vi abitano e vi operano e il coinvolgimento di tutte le forze sociali che fanno parte di quel contesto (PASCOLINI, 2010). Qualsiasi azione di marketing territoriale deve prevedere quindi una conoscenza approfondita della multidimensionalità del territorio oggetto del progetto, la partecipazione degli at-

¹ La mappa di comunità è uno strumento con cui gli abitanti di un determinato luogo hanno la possibilità di rappresentare il patrimonio, il paesaggio, i saperi in cui si riconoscono e che desiderano trasmettere alle nuove generazioni e all'esterno. Evidenzia il modo con cui la comunità locale vede, percepisce, attribuisce valore al proprio territorio, alle sue memorie, alle sue trasformazioni, alla sua realtà attuale e a come vorrebbe che fosse in futuro. Consiste in una rappresentazione cartografica o in un qualsiasi altro prodotto od elaborato in cui la comunità si può identificare.

tori coinvolti, una corretta comunicazione e promozione e uno strutturato piano di marketing, costruito anche con le tecniche di *project design*.

Venendo ad una dimensione più applicativa, che sottendono poi le necessarie integrazioni con il mondo dei Sistemi informativi territoriali, le fasi che precedono la definizione di un programma strategico di marketing territoriale sono le seguenti:

- a) l'analisi del territorio e del suo sistema economico e sociale;
- b) l'individuazione delle caratteristiche e delle potenzialità espresse ed inespresse;
- c) la comprensione delle tipicità e delle valenze proprie del comprensorio;
- d) l'individuazione delle variabili e dei condizionamenti territoriali;
- e) l'individuazione dell'attuale potenziale specifico ed aggregato e di quello esprimibile dal territorio;
- f) l'individuazione del collocamento "merceologico" del comprensorio stesso.

La definizione del programma di marketing territoriale deve tenere conto poi:

- a) dei soggetti pubblici e privati presenti sul territorio e delle loro specifiche competenze ed esigenze;
- b) della necessità di produrre effetti positivi sia sul sistema economico locale che sull'intera società;
- c) della necessità di sviluppare politiche di aggregazione operativa e funzionale tra i diversi soggetti coinvolti o beneficiari delle attività;
- d) della necessità di sviluppare progetti e programmi capaci di generare risultati strutturali e tangibili nel breve, medio e lungo periodo;
- e) dell'impossibilità di modificare sostanzialmente le attività in corso se non in termini evolutivi;
- f) della necessità di valorizzazione, ristrutturazione, riconversione e riqualificazione di strutture o realtà non più economicamente rappresentative o non utilizzate per il loro specifico potenziale;
- g) dell'esigenza di produrre effetti economicamente rilevanti in considerazione della pluralità e peso dei soggetti coinvolti;
- h) del fattore tempo che impone scelte e decisioni in linea con l'evoluzione dei mercati.

Il concetto di marketing territoriale non deve quindi essere frainteso con una semplice attività di natura promozionale che invece dipende dalla definizione di piani strategici definiti e programmati a monte.

Altro concetto molto importante afferente al marketing territoriale, che alcune teorie propongono è la costituzione del “Marchio d’area”, definito come l’individuazione di un’area territoriale che si impegna a progettare e realizzare una rete di servizi, sia pubblici che privati, tra loro omogenei, coordinati e complementari, non sovrapponibili e non concorrenziali². La proliferazione di tali marchi non può prescindere da una seria e profonda modifica delle politiche di promozione e valorizzazione a scala nazionale necessarie per la maggiore comprensione delle valenze e specificità espresse dalle singole località. Se è vero quindi che il marchio d’area si riferisce ad una precisa area geografica, che si identifica in alcune caratteristiche che la rendono tipica, questa non può ignorare la piena comprensione di quanto il valore globale nazionale incida sulla definizione delle strategie e sui riscontri generabili dalle stesse.

In tal senso la definizione di un marchio d’area presuppone l’identificazione chiara delle tipicità del territorio oggetto dell’analisi e le conseguenti azioni attuate in base alle sue tipicità al fine di valorizzare i vantaggi competitivi territoriali tipici di tale area.

In questo contesto si inserisce anche il tema della comunicazione del territorio che spesso si confonde con le politiche legate al marchio d’area stesso. Infatti comunicare il territorio, individuare il suo logo e il suo *claim*, non è solo una semplice operazione pubblicitaria o di marketing, ma sottende tutta una serie di valori e contenuti che spesso possono generare anche conflitti tra i diversi portatori di interesse.

Infatti in una società molto complessa come quella attuale che non ha risparmiato neppure le regioni più tradizionali e omogenee, dove più radicato



Fig. 1. Esempi di “comunicazione territoriale” e marchi d’area

² Un esempio tipico è il marchio d’area “Salento d’Amare” che vuole valorizzare la realtà del territorio salentino.

e profondo era, e talvolta ancora è, il legame con il proprio contesto territoriale, risulta essenziale per le comunità locali interrogarsi sul valore dei luoghi, sulla loro “presunta” promozione, sulla loro gestione e governo.

Questi aspetti, come già sottolineato, mettono in evidenza le possibilità comunicative e gestionali intrinseche ai sistemi informativi territoriali ed infatti sempre più frequentemente stanno appearing sul Web dei portali che utilizzano i SIT a supporto del marketing territoriale. In particolare in tali portali vengono sfruttate le loro potenzialità tipiche sia di natura cartografica che alfanumerica e di recente anche multimediale. Le principali funzionalità possono essere elencate nel:

- visualizzare sulla cartografia gli asset di un territorio (territorio punti di interesse, percorsi, ...);
- rappresentare le risorse (turistiche, ambientali, paesaggistiche, tempo libero, ...) per attrarre turisti nel territorio;
- rappresentare le infrastrutture per attrarre l’insediamento di aziende;
- rappresentare gli aspetti positivi (ambiente, sicurezza, qualità delle scuole, dei servizi ai cittadini, ...) per attrarre nuovi residenti;
- caratterizzare i fattori territoriali orizzontali e verticali che costituiscono la base del marchio d’area.

E proprio in questo contesto teorico e applicativo ha trovato spazio l’esperienza che viene esposta nel caso studio.

Il caso studio: Territoria NORDEST

Nell’ambito di una convenzione di ricerca³, è stato sviluppato un prototipo di modulo cartografico facilmente integrabile in portali per la promozione territoriale. Il portale preesistente, www.territorianordest.org, non presentava alcuna funzione cartografica e, nella prospettiva di un incremento di contatti e di una maggiore fruibilità dello stesso, si è sviluppato un prototipo di modulo cartografico (demoapplicazioni.no-ip.biz/territoria), per consentire di valutare i vantaggi delle specifiche nuove tecnologie a disposizione.

³ La convenzione è stata stipulata tra il Dipartimento di Economia società e territorio dell’Università di Udine e il Consorzio “*Noi cultura*”, che comprende i comuni di Buttrio, Corno di Rosazzo, Manzano, Pavia di Udine, Pradamano e Premariacco, in provincia di Udine.



Fig. 2. *Interfaccia con cartografia del territorio interessato dal progetto*

La parametrizzazione dell'applicativo è stata ritenuta una caratteristica fondamentale in quanto non si vuole dover riprogettare, per ogni diversa richiesta, l'intera applicazione, ma invece si intende poter definire uno standard facilmente implementabile caso per caso.

I loghi, il layout grafico, l'area geografica, le banche dati e gli altri elementi sono diversi caso per caso e l'infrastruttura sviluppata consente, con semplici interventi, di essere adattata alle diverse realtà.

La possibilità di facile integrazione con gli esistenti portali è dovuta al fatto che molto spesso le organizzazioni richiedono di non dover ripensare il proprio portale per inserire il modulo cartografico, per cui si è dovuto ideare una infrastruttura che non fosse invasiva sull'esistente, ma potesse interfacciarsi, leggere le informazioni disponibili e rendere fruibili in formato standard quelle cartografiche.

Il portale cartografico

Dov'è l'albergo? Come si raggiunge l'agriturismo? Dove si trova la pista ciclabile e quanti chilometri misura? Quale ambiente caratterizza i dintorni del mio albergo? Che infrastrutture ci sono attorno alla zona indu-

striale? Quale percorso mi consente di visitare i luoghi notevoli dell'area? Queste sono alcune delle domande alle quali usualmente i fruitori di un portale si aspettano di avere risposta e alle quali si è pensato di rispondere con il modulo cartografico.

Per ottenere questo risultato è necessario disporre di cartografia, dati e software applicativo. Descriveremo di seguito questi componenti, analizzando anche le problematiche correlate, con una particolare attenzione alle scelte fatte nello sviluppare il prototipo.

a) Cartografia

Le fonti cartografiche sono ormai innumerevoli. Per quanto ci riguarda abbiamo deciso di utilizzare il portale cartografico Bing Maps⁴ di Microsoft. Le motivazioni per questa scelta sono le seguenti:

- disponibilità di ottimo SDK⁵ che rende disponibile molte funzionalità e semplifica molto lo sviluppo di quelle non disponibili;
- prestazioni molto elevate in termini di velocità e di disponibilità on line;
- ottima qualità della cartografia;
- disponibilità di cartografia stradale, ortofoto, immagini bird's eye;
- disponibilità di DTM con funzionalità di navigazione molto evolute;
- elevata frequenza di aggiornamento;
- costi molto ridotti.

Questa scelta ha anche consentito di non dover utilizzare un motore cartografico (GIS) in quanto le funzionalità richieste in questo ambito sono disponibili nell'SDK o comunque facilmente implementabili.

b) Banche dati

Questo è uno dei problemi più spinosi in quanto i dati, i punti di interesse, i percorsi, e gli altri elementi sono informazioni che l'ente pubblico dovrebbe rendere disponibili e mantenere aggiornati nel tempo.

⁴ www.bing.com/maps. Per una descrizione dettagliata dell'infrastruttura si faccia riferimento a AMADUZZI, PASCOLINI, 2011.

⁵ SDK, software development kit, è un pacchetto per lo sviluppo di applicazioni. In questo caso sono delle funzioni che Bing Maps rende disponibili e possono essere richiamate da altri applicativi.

Molto spesso queste informazioni sono presenti nei diversi uffici dell'ente di riferimento, in vari formati (spesso cartacei) e quasi mai georiferiti. Per questo motivo all'attività di sviluppo del portale cartografico si affianca quella di censimento e raccolta dei dati con seguente creazione della banca dati e relativo georiferimento e/o digitalizzazione.

Va sottolineata la necessità di organizzare una modalità per cui l'ente sia in grado, ed effettivamente effettui, l'attività di aggiornamento dei dati in quanto lo sforzo necessario per organizzare e georiferire la banca dati fino al momento del *go-live* del portale verrà poi vanificato se da quel momento la banca dati non verrà più aggiornata e quindi gli utenti troveranno dati che nel tempo sono destinati ad essere sempre più vecchi e poco attendibili.

Se un utente troverà informazioni non corrette (numeri di telefono inesistenti, mancanza di aggiornamenti sugli eventi, etc.) considererà il portale non attendibile e non lo utilizzerà più per le proprie ricerche. Questo fatto provoca inevitabilmente una riduzione del numero di contatti sul portale, esattamente il contrario di quello che si vuole ottenere con il marketing territoriale. Va evitata la messa in linea di un portale che non si potrà tenere aggiornato.

Il processo di sviluppo del portale dovrà quindi prevedere delle semplici modalità di aggiornamento dei dati sia direttamente sul portale sia tramite collegamento diretto con le banche dati, ad esempio, del comune. Deve essere disponibile una funzionalità di georiferimento che consenta, sia tramite l'indirizzo (comune, via, numero civico) sia tramite digitalizzazione diretta sulla cartografia, di associare ad ogni punto di interesse le coordinate geografiche. Deve essere anche disponibile una funzione che consenta di importare/digitalizzare i percorsi (naturalistici, storici, etc.) e infine deve essere presente una funzione che consenta di associare ad ogni informazione georiferita degli oggetti multimediali (documenti, fotografie, filmati, etc.).

c) Funzioni applicative

Sono qui di seguito descritte le caratteristiche funzionali del prototipo sviluppato:

- navigazione libera sul territorio con possibilità di visualizzare cartografie stradali, ortofoto, modello tridimensionale del terreno;
- possibilità di attivare e disattivare i livelli informativi relativi alle entità che l'ente di riferimento vorrà rappresentare sulla cartografia:

attività commerciali, agriturismi, bar, aziende vinicole, chiese, beni culturali, etc.;

- selezione di una entità, visualizzazione delle informazioni alfanumeriche ad essa associata e delle eventuali informazioni multimediali ad essa associate (foto, filmati, etc.);



Fig. 3. Risultato a video della selezione di una entità

- attivazione sulla cartografia del layer dei percorsi (piste ciclabili, percorsi naturalistici, etc.) con relativi punti di interesse (chiese, ville, etc.) ed informazioni multimediali;
- scarico sul PC dell'utente delle coordinate geografiche dei punti di interesse e/o dei percorsi in modo da consentire il caricamento sul palmare/telefono/GPS per poterli poi raggiungere utilizzando un navigatore satellitare;
- sorvolo, a quota selezionabile dall'utente, sopra ai percorsi disponibili in modo da simulare un volo virtuale in 3D;
- rappresentazione delle informazioni delle *Pagine gialle* che sono disponibili già georiferite su Bing Maps;
- manutenzione, utilizzabile solo tramite autenticazione (username e password) che consenta di:



Fig. 4. Risultato a video della visualizzazione di un percorso ciclabile



Fig. 5. Risultato a video della navigazione tridimensionale

- inserire nuova categoria di entità;
- inserire e georiferire nuovo elemento in una categoria esistente;
- modificare le informazioni inserite;
- spostare un elemento sulla cartografia;
- associare e caricare foto, filmati, documenti da associare ai singoli elementi.

Inoltre si rende disponibile un Web Service⁶ che consente ad una qualsiasi applicazione, e quindi anche al portale dell'ente di riferimento, di richiamare l'applicativo passandogli come parametro il codice di un elemento. In questo modo verrà attivato il modulo cartografico che automaticamente zoommerà sull'elemento definito e lo rappresenterà sulla cartografia.

Queste funzionalità sono disponibili a tutti gli utenti che siano collegati ad Internet direttamente tramite il browser e senza dover installare alcun plug in sul proprio PC.

d) Vantaggi e svantaggi

Analizziamo di seguito quali sono gli aspetti positivi e negativi dell'utilizzo di queste infrastrutture. I primi sono:

- non sono più necessarie competenze tecniche nel settore dei GIS e della cartografia, gli SDK disponibili consentono di implementare applicazioni senza una specifica esperienza nel settore;
- molte funzionalità, anche complesse, sono semplicemente fruibili (navigazione su DTM, calcolo percorso, isocrone, etc.) nell'SDK stesso e riducono drasticamente i tempi di sviluppo;
- sono disponibili gratuitamente on line le *Pagine gialle* georiferite;
- i tempi di risposta del servizio sono istantanei e gli SLA⁷ del servizio stesso sono elevatissimi (disponibilità garantita nel 99,999% del tempo).

⁶ Un Web Service è un software progettato per supportare l'interoperabilità. Caratteristica fondamentale di un Web Service è quella di offrire un'interfaccia software (descritta in un formato automaticamente elaborabile) utilizzando la quale altri applicativi possono interagire con il Web Service attivando le operazioni descritte nell'interfaccia.

⁷ Service Level Agreement sono le garanzie che il provider dei servizi, in questo caso Microsoft, offrono relativamente alla disponibilità dei servizi stessi.

Gli svantaggi sono:

- impossibilità o comunque grande difficoltà nell'utilizzare eventuali cartografie proprie;
- possibilità di utilizzo delle sole funzionalità rese disponibili dall'SDK.

Ci sono altri aspetti che sono invece delicati e fondamentali per la buona riuscita del progetto:

- la definizione molto precisa del messaggio che il portale deve dare all'utente. Questa scelta deve guidare tutte le operazioni ed in particolare quella dell'organizzazione della banca dati;
- la definizione delle modalità di aggiornamento della banca dati e delle figure professionali responsabili di detti aggiornamenti;
- le verifica che non ci siano portali simili per lo stesso territorio in quanto l'utente potrebbe venire disorientato da una eccessiva offerta di informazioni, potenzialmente anche aggiornate in momenti diversi. È quindi auspicabile un reale controllo degli enti territoriali preposti ai finanziamenti di questi progetti per evitare duplicazioni.

Nota conclusiva

Le potenzialità e la duttilità del portale cartografico rende immediatamente percepibile come questo possa essere uno strumento particolarmente efficace a servizio del marketing territoriale, specie nella sua dimensione di promozione e di comunicazione del territorio. Restano sullo sfondo tutti gli altri aspetti che fanno invece riferimento alla governance del territorio e ai ruoli dei diversi attori coinvolti. Inoltre restano anche da definire le problematiche relative al rapporto tra proprietario, gestore e fruitore del portale e sulle possibilità di implementazione e fruizione, sulla scorta di esempi che ormai sono diventati esemplari nel mondo del WEB.

Il successo di tali strumenti, al di là del loro indiscutibile fascino, sta proprio nel fatto di entrare strutturalmente a far parte del piano di marketing territoriale anche dal punto di vista strategico. Solo così potrà, una volta raffinato il percorso e arricchito di contenuti validati, diventare di fatto, anche per la facilità di essere utilizzato da un vastissima platea, uno strumento indispensabile per una corretta gestione, promozione e valorizzazione del territorio.

Sarà necessario in un secondo tempo, risolte le problematiche tecniche, affrontare, anche dal punto di vista scientifico e metodologico, gli altri aspetti che stanno a monte e a valle di un progetto di marketing territoria-

le ed esaminare inoltre dimensioni non strettamente quantitative ma qualitative, basti pensare a tutto ciò che ruota intorno al concetto di “senso” dei luoghi. E in questo ambito il sapere geografico può riprendere quel primato di lettura integrata e multidimensionale del territorio e dello spazio vissuto che talvolta le tecnologie tendono a non considerare o a semplificare in maniera eccessiva.

BIBLIOGRAFIA

- D.A. AAKER, *Brand equity. La gestione del valore della marca*, Milano, Franco Angeli, 1997.
- U. ALLEGRETTI (a cura di), *Democrazia partecipativa. Esperienze e prospettive in Italia e in Europa*, Firenze, Firenze University Press, 2010.
- S. AMADUZZI, *Geomarketing. I SIT-GIS a supporto delle aziende e della pubblica amministrazione*, Roma, EPC editore, 2011.
- S. AMADUZZI, M. PASCOLINI, *SIT e metodi di analisi territoriale: una proposta di caratterizzazione del paesaggio italiano*, in «Atti del terzo seminario di studi storico-cartografici *Dalla mappa al GIS*», a cura di C. MASETTI, M. MAGGIOLI, Genova, Brigati, 2011, (in corso di stampa).
- F. ANCARANI, E. VALDANI (a cura di), *Strategie di marketing del territorio. Generare valore per le imprese e i territori nell'economia della conoscenza*, Milano, EGEA, 2001.
- N. BELLINI, (a cura di), *Il marketing territoriale. Sfide per l'Italia nella nuova economia*, Milano, Franco Angeli, 2000.
- G. BIALLO, *Introduzione ai sistemi informativi geografici*, Roma, Mondogis, 2005.
- L. BIGGIERO, A. SAMMARRA, *Apprendimento, identità e marketing del territorio*, Roma, Carrocci, 2002.
- L. BOBBIO (a cura di), *A più voci. Amministrazioni pubbliche, imprese, associazioni e cittadini nei processi decisionali inclusivi*, Roma, Edizioni scientifiche italiane, 2004.
- L. BOBBIO (a cura di), *Amministrare con i cittadini. Viaggio tra le pratiche di partecipazione in Italia*, Saveria Mannelli, Rubettino, 2007.
- R. COLAIZZO, *La progettazione integrata territoriale, strumenti e procedure*, Roma, Donzelli Editore, 2002, vol. II.
- G.F. CORIO, *Una proposta di marketing territoriale: una possibile griglia di analisi delle risorse*, Roma, CERIS-CNR, 2005 (W.P. 8).
- D. DEIDDA (a cura di), *Governance e sviluppo territoriale*, Roma, Formez, 2003.
- A. DI MEO, *Il marketing dell'ambiente e della cultura per lo sviluppo turistico del territorio*, Milano, Edizioni Lupetti, 2002.
- K. GODFREY, J. CLARKE, *Manuale di marketing territoriale per il turismo*, Firenze, Le Monnier, 2002.

- R. LEWANSKI, *La democrazia deliberativa - Nuovi orizzonti per la politica*, in «Aggiornamenti sociali», n. 12 (2007), pp. 743- 754.
- M. PASCOLINI, *Percorsi partecipativi in aree protette alpine*, in M. PASCOLINI (a cura di), *Le Alpi che cambiano*, Udine, Forum, pp. 179-193.
- ID., *La Carta di Livio. Luoghi e terre tra Rosazzo e Brazzano*, in E. COMMESSATTI (a cura di), *50 anni di carta geografica. Storia di un viaggio intorno*, Udine, Gaspari Editore, 2006, pp. 15-72.
- C.A. PRATESI, G. MATTIA, *Branding. Strategia, organizzazione, comunicazione e ricerche per la marca*, Milano, McGraw-Hill, 2006.
- A. SCIPIONI, G. VECCHIATO, *Marchio d'area: strumento di competizione turistica*, Milano, Franco Angeli, 2002.
- C.A. SEMPRINI, *La marca. Dal prodotto al mercato, dal mercato alla società*, Milano, Lupetti, 2003.
- E. VALDANI, F. ANCARANI (a cura di), *Il marketing territoriale, logiche, strumenti e casi nel contesto italiano e internazionale*, Milano, EGEA, 2000.
- ID. (a cura di), *Strategie di marketing del territorio. Generare valore per le imprese e i territori nell'economia della conoscenza*, Milano, Egea, 2000.

GIOVANNI MAURO

Fonti rinnovabili per la valorizzazione del territorio: metodologie GIS nell'analisi della risorsa eolica in Carnia

Introduzione

La reinterpretazione del concetto del genere di vita, collegato al ruolo che «nella società contemporanea il bilancio energetico gioca per assicurare al gruppo umano la sua sopravvivenza» e l'influenza che le strutture insediative per la produzione di energia hanno nelle trasformazioni del territorio circostante (BATTISTI, 1993, p. 16; 2004, p. 552) pongono in primo piano l'attenzione verso queste problematiche anche da parte della geografia. In particolare, la tematica relativa all'utilizzo delle fonti rinnovabili costituisce una delle questioni più attuali e rilevanti sulla quale si confronta la comunità scientifica. Il dibattito ruota attorno alle motivazioni economiche, politiche ed ambientali che stanno determinando una parziale trasformazione nell'utilizzo delle risorse e, conseguentemente, nel modello economico attuale (BATTISTI, 2009, p. 7). Come è noto, il confronto vede da una parte i ricercatori che attribuiscono all'attività antropica (in particolare, all'utilizzo delle fonti fossili), la causa principale del riscaldamento globale in atto e dall'altra chi dubita che l'attuale aumento delle temperature sia da correlare all'attività antropogenica. Le motivazioni e le dimostrazioni scientifiche dei primi, infatti, non convincono l'altra parte della comunità scientifica che, invece, imputa alla naturale ciclicità delle variazioni climatiche terrestri il global warming e sostiene che la Terra sta attraversando un periodo caldo-arido, che segue la "piccola era glaciale" terminata nel 1850 (tra gli altri VISCONTI, 2007).

Incontestabile è, invece, il fatto che il settore delle energie rinnovabili in Italia ha conosciuto e conosce negli ultimi anni una vera e propria "esplosione", testimoniata dal raddoppiamento in soli due anni del numero dei comuni dotatisi di almeno un impianto a fonti rinnovabili (da 3.190 nel 2008 a 6.993 nel marzo 2010; COGLIATI DEZZA, 2010, p.

22). Questo fenomeno alimenta ancora di più il confronto dialettico tra gli “sviluppisti” e gli “ambientalisti” (STAGNARO, 2007, p. 120) relativamente all’opportunità di costruire o meno centrali per la generazione di energia, visto che il loro impatto ambientale per quanto minimo non è mai nullo. Una delle fonti rinnovabili al centro di questo dibattito è sicuramente l’eolico: assunto quasi a simbolo delle energie “pulite” da parte dei sostenitori di queste tecnologie, l’eolico è attualmente al centro di alcune inchieste giudiziarie nate per indagare eventuali collusioni tra il settore in questione e gli interessi delle mafie¹. La forte crescita nello sfruttamento del vento, soprattutto dove vigono condizioni climatiche più favorevoli (ossia al Sud Italia), è giustificata principalmente dall’alta redditività che essa è in grado di garantire. Tuttavia molti osservatori individuano le motivazioni di questo fortissimo sviluppo in un sistema incentivante nazionale troppo “generoso” (soprattutto in termini di ore minime richieste di funzionamento annuale delle pale), se confrontato con gli altri stati europei (LILLO, 2008; MENEGHELLO, 2010). Proprio per questo viene chiesto da più parti (dagli imprenditori e dagli amministratori locali) un protocollo comune di legalità che tuteli gli amministratori locali e che con regole certe eviti speculazioni (TOGNI, 2010, p. 5).

Nel presente contributo, dopo aver inquadrato l’attuale situazione del settore eolico, vengono definite quali sono le condizioni di ventosità presenti in generale in Friuli Venezia Giulia e poi, in particolare, in Carnia. Gli enti pubblici (comuni e comunità montana) presenti nell’ambito montano della Carnia da alcuni anni hanno rivolto, infatti, una particolare attenzione alle fonti rinnovabili. Se l’idroelettrico rappresenta la prima fonte rinnovabile (sia per il periodo storico in cui sono stati realizzati i bacini idrografici artificiali, che per l’attuale produzione), recentemente l’interesse si è rivolto anche al solare (con l’incentivazione alla diffusione di sistemi fotovoltaici²), al mini-idraulico, alla cogenerazione e ovviamente alle biomasse forestali, che costituiscono la risorsa più rilevante di questo territorio. Proprio in questa prospettiva, sono stati inizialmente ipotizzati sette impianti per teleriscaldamento a biomasse; attualmente uno di piccole di-

¹ In particolare si fa riferimento alla vicenda del comitato di affari sardo interessato ai parchi eolici, meglio conosciuta come vicenda P3.

² La stessa Comunità montana della Carnia ha installato un impianto fotovoltaico sul tetto della propria sede.

mensioni³ è già funzionante a Treppo Carnico, mentre uno di grosse dimensioni è in fase di collaudo ad Arta Terme. Poco rilievo, invece, viene dato alla risorsa eolica, in un territorio che effettivamente non è molto ventoso. Tuttavia, in un territorio montano le condizioni di ventosità sono alquanto peculiari perché dipendono in maniera prevalente dalla morfologia del territorio.

Proprio per garantire un'analisi più dettagliata delle potenzialità di questa risorsa sono stati presi in esame i dati climatici attualmente a disposizione e ne sono state valutate le statistiche più significative. Per la stazione del Monte Zoncolan (l'unica per la quale le condizioni di ventosità superano i livelli di soglia minima richiesta per la produzione di energia eolica) è stata creata una carta di dettaglio relativa alla distribuzione del vento in quest'area, al fine di garantire una corretta pianificazione nel suo utilizzo. Questa carta nasce dall'implementazione di informazioni diversificate, quali la carta dell'orografia del territorio e della "rugosità", perseguendo, dunque, quel flusso di informazioni che dalla "semplice" carta deriva informazioni che vanno ad integrarsi in un vero e proprio sistema di tipo GIS.

La risorsa eolica: la situazione alla fine del 2009

L'energia eolica è una risorsa rinnovabile di energia il cui trend di sfruttamento è stato, negli ultimi venticinque anni, quasi di tipo quasi esponenziale. I dati a livello mondiale riferibili a fine 2009 riportano valori che si attestano a oltre 158.000 MW di potenza installata, con un incremento nell'ultimo anno di quasi 35.000 MW. A dispetto della crisi economica, quindi, il boom di crescita per questo settore continua, guidato a livello globale dagli Stati Uniti, i principali utilizzatori di questa risorsa (35.000 MW di potenza installata a fine 2009, con quasi 10 GW installati nell'ultimo anno), e dal mercato cinese (circa 25.800 MW a fine 2009). In effetti il mercato asiatico (principalmente Cina, India e Giappone) costituisce la vera novità per l'eolico e le analisi di settore indicano che entro il 2014 ci sarà il sorpasso sul mercato tradizionalmente più importante, ossia

³ La caldaia ha una potenza di 550kW per una energia termica prodotta pari a 350.000 kWh/anno circa, con un consumo di cippato pari a 436 t/anno che serve 17 utenze (CMC, 2008).

quello europeo. L'Europa con quasi il 50% del mercato mondiale è, infatti, da sempre il leader del settore eolico. Condizioni di ventosità elevata (valori medi maggiori di 5 m/s) caratterizzano l'intero fronte atlantico dalla Norvegia fino al Portogallo, fattore climatico che sin da epoche storiche remote ha favorito lo sviluppo di tecnologie per lo sfruttamento di questa risorsa. La potenza installata nel 2009 è stata di circa 10.500 MW (di cui 582 MW off-shore) portando la potenza installata globale a circa 76.200 MW. A livello europeo il leader rimane la Germania (circa 25.700 MW), seguita dalla Spagna (oltre 19.100 MW) e dall'Italia (4.850 MW) (GWEC, 2010, pp. 5-15).

Nel nostro paese si è avuta anche nel 2009 una forte crescita di questo settore con un aumento della produzione di energia elettrica pari a circa il

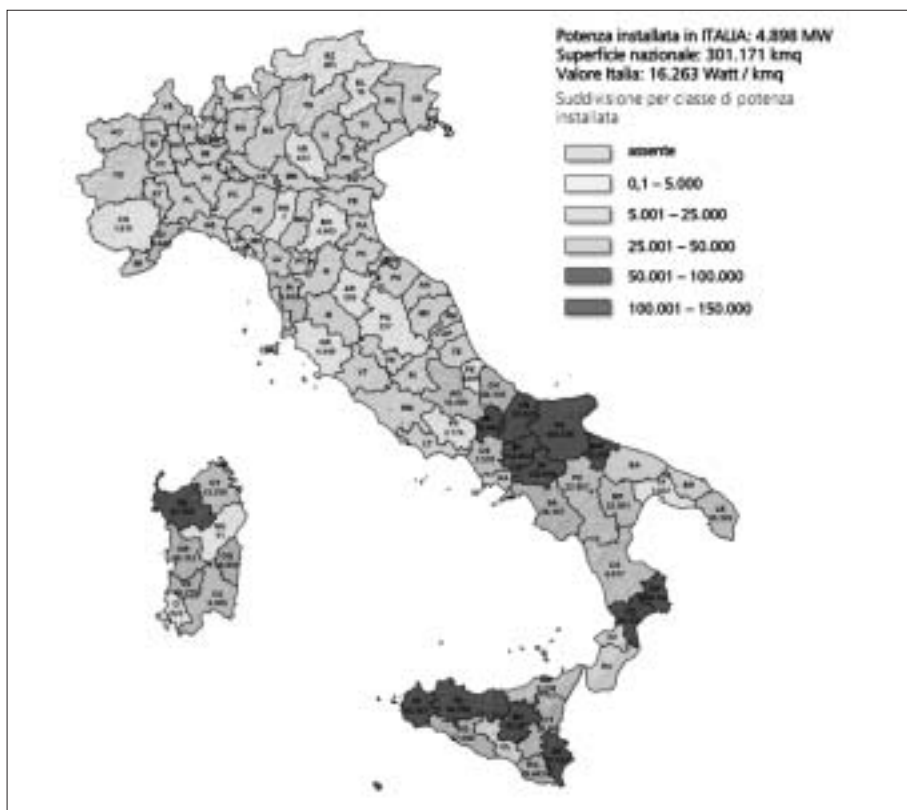


Fig. 1. Distribuzione provinciale a fine 2009 del rapporto tra potenza eolica installata (Watt) e superficie provinciale (kmq; fonte: GSE, 2010, p. 14)

35% (circa 6.543 GWh) rispetto all'anno precedente, andando così a coprire il 2% del fabbisogno nazionale (GSE, 2010). Viste le differenti condizioni di ventosità che caratterizzano l'Italia, i parchi eolici sono localizzati prevalentemente nel Meridione e nelle isole maggiori: in particolare Puglia (1.158 MW), Sicilia (1.116 MW), Campania (809 MW) e Sardegna (586 MW) coprono circa il 75% dell'installato in potenza. In figura 1 viene riportata la distribuzione del rapporto fra la potenza eolica installata e la superficie provinciale: primeggia la provincia di Foggia (140.780 W/kmq), seguita dalle province campane di Benevento (134.862 W/kmq) e Avellino (128.910 W/kmq). Se si esclude la provincia di Savona (8.649 W/kmq), lo sfruttamento della risorsa eolica nel nord del paese è molto ridotto.

Il contesto territoriale: il regime dei venti in Friuli Venezia Giulia ed in Carnia

Il Friuli Venezia Giulia ha la fama di essere una regione ventosa, soprattutto per effetto della bora⁴, vento che interessa irregolarmente parte del suo territorio, in particolare la costa e la zona di Trieste. Tuttavia, a dispetto di questa fama, il regime dei venti non risulta avere intensità medie elevate, come evidenziato anche dall'*Atlante eolico dell'Italia*, redatto nel 2002 dal Centro elettronico sperimentale italiano (CESI) dell'Università di Genova (fig. 2). In linea generale, si può affermare che la conformazione del territorio determina il regime dei venti al suolo: la catena alpina, che percorre a nord il Friuli Venezia Giulia da ovest (la Carnia) a est (le Alpi Giulie), degradando verso sud con i rilievi del Carso, condiziona i venti predominanti che risultano essere quelli provenienti dal quadro orientale. Le velocità di vento più elevate si registrano allo sbocco delle valli del Tagliamento, del Natisone e del Cellina, ossia quelle valli rivolte verso la pianura friulana. In questi casi essa si attesta attorno a valori medi compresi tra i 2 e i 4 m/s, anche se si possono segnalare episodi con velocità più rilevanti e talvolta particolarmente significativi (in particolare, allo sbocco della valle del Tagliamento, dove si registrano valori tra i 5 e 8 m/s). In linea

⁴ Caratterizzata da un regime turbolento, come è noto la bora è un vento catabatico irregolare proveniente da E-NE che soffia in particolare nel periodo autunno-invernale e la cui velocità può episodicamente arrivare anche ben oltre i 10 m/s (anche 30 m/s) nella zona costiera di Trieste (STRAVISI, 1977).



Fig. 2. *Velocità media annua del vento a 50m sul livello del terreno (slt)
per la Regione Friuli Venezia Giulia (fonte: CESI, 2002, mod.)*

generale, la scarsa ventosità di questa regione giustifica il fatto che, allo stato attuale, non siano stati fatti investimenti nel settore eolico.

Per quanto concerne la Carnia, l'area alpina posta a nord-ovest della provincia di Udine, bisogna evidenziare che si tratta di un territorio a morfologia complessa: estesa per circa 1.220 kmq, essa comprende il sistema montano della catena carnica, che costituisce la linea orografica principale lunga più di 100 km, a sud della quale si trova il sistema delle Alpi Tolmezzine separato, a sua volta, dalle Alpi Giulie dalla congiungente valle del Chiarsò-Bassa Valle del But (VALUSSI, 1971). Questo territorio generalmente non è molto ventoso: i venti provenienti da sud (principalmente scirocco e ostro) e che si accompagnano, generalmente, ad abbondanti precipitazioni, durante il periodo invernale lasciano il posto alla tramonta-

na. Come è noto, questo vento però è molto irregolare (le sue raffiche possono raggiungere nelle valli i 130 km/h) ed, inoltre, in Carnia non è molto frequente (STEFANUTTO, 2003). Bisogna rilevare, però, che nella zona montana i venti predominanti e il loro regime dipendono prevalentemente dalle caratteristiche locali quali l'orientamento delle valli, l'esposizione all'irraggiamento solare, la profondità e la larghezza di ogni valle. Ogni sito montano, perciò, possiede le proprie caratteristiche di circolazione dell'aria, che possono essere molto diverse rispetto a quelle di aree limitrofe. Proprio per questo è necessario considerare il regime delle brezze: nelle vallate carniche le brezze notturne scendono dai versanti più freddi ("brezze di monte") e condividono l'orientamento orografico locale, in modo più evidente d'inverno; durante il giorno, invece, l'aria più calda del fondovalle risale ("brezze di valle"), facendosi sentire maggiormente nei pomeriggi estivi (MICHELETTI, SALVADOR, 2002).

Viste le peculiari condizioni proprie di ogni valle, per verificare se esistono le condizioni minime per l'installazione di un impianto eolico (di piccola o grossa taglia) è necessaria, dunque, una caratterizzazione anemologica dettagliata dei singoli siti. Purtroppo, i dati attualmente a disposizione non ricadono generalmente nei punti potenzialmente più ventosi come, ad esempio, gli sbocchi delle valli secondarie (Val Degano, Valle Lumiei, Valle di Preone, ecc.)⁵ sulla Val Tagliamento. È stato possibile reperire informazioni relativamente a quattro stazioni meteorologiche (Enemonzo, Forni di Sopra, Tolmezzo e monte Zoncolan; fig. 3) afferenti alla rete regionale dell'Osservatorio Meteorologico Regionale (OSMER-ARPA FVG) e due (Casera Valdajer e Casera Varmost) del Servizio nazionale di previsione neve e valanghe⁶. I siti considerati sono alquanto eterogenei per posi-

⁵ Fa eccezione la stazione meteorologica di Tolmezzo, posta alla congiunzione tra la Val Tagliamento e la Valle del But.

⁶ Per quanto concerne la rete gestita dall'OSMER, essa consta di oltre ventotto stazioni distribuite su tutto il territorio del Friuli Venezia Giulia e in grado di rilevare i principali parametri meteo (precipitazioni, temperatura, umidità, vento, pressione, radiazione solare), secondo gli standard internazionali stabiliti dall'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO). Nel territorio della Carnia dal 2006 è attiva anche la stazione meteorologica di Paluzza la quale non è, però, dotata di anemometro (fonte: www.osmer.fvg.it).

La rete meteorologica nazionale gestita dal Corpo forestale dello Stato (in collaborazione con il Servizio meteo dell'Aeronautica militare, nell'ambito del servizio nazionale di previsione neve e valanghe), è costituita da circa ottanta stazioni ubicate alle quote e sui versanti più significativi dal punto di vista meteorologico, nivologico e valanghivo. In Carnia ne ricadono due: Casera Valdajer e Casera Varmost (fonte: www.meteomont.net).



Fig. 3. *Distribuzione delle stazioni meteorologiche afferenti alla rete regionale OSMER-ARPAFVG e del servizio nazionale di previsione neve e valanghe nel territorio della Carnia*

zione: mentre le stazioni meteorologiche di Forni di Sopra, di Enemonzo e di Tolmezzo sono poste lungo il fondovalle della Val Tagliamento (rispettivamente a 922m slm, a 438m slm e a 314m slm), le stazioni di Casera Valdajer, Casera Varmost e monte Zoncolan sono localizzate in prossimità della cima dei monti sui quali sono posizionate (rispettivamente a 1.475m slm, 1.750m slm e 1.755m slm).

La prima fase dello studio ha avuto carattere di tipo esplorativo, al fine di individuare gli ambiti territoriali più interessanti per un ipotetico sfruttamento energetico. Proprio per questo sono state prese in esame le schede sintetiche relative alle quattro stazioni meteorologiche OSMER in cui vengono riportate analisi statistiche relative a lunghi periodi, da un minimo di tre anni (per la stazione di Tolmezzo) ad un massimo di tredici anni (stazioni di Enemonzo e del Monte Zoncolan). Per quanto concerne le stazioni di Casera Valdajer e di Casera Varmost sono stati analizzati i dati per il periodo 2005-2006, gentilmente forniti dal servizio Meteomont. In tabella 1 vengono riportati i dati sintetici più significativi.

Tabella 1. *Direzione prevalente e principali parametri relativi al vento per le stazioni meteorologiche della Carnia (fonte: OSMER – ARPA FVG; Meteomont)*

Stazione	Periodo	Direzione prev.	Velocità media (m/s)	Ottante con velocità media più elevata (fra parentesi) e sua frequenza
Enemonzo	1995-2008	O	1,3	E – 2,4 m/s – 13 %
Forni di Sopra	2004-2008	NO	1,1	NO – 1,7 m/s – 27 %
Tolmezzo	2005-2008	NO	2,0	SE – 2,9 m/s – 12 %
Monte Zoncolan	1995-2008	SO (NE)	3,5	NE – 5,1 m/s – 20 %
Casera Valdajer	2005-2006	NE	1,1	NE – 3,4 m/s – 20 %
Casera Varmost	2005-2006	SE	1,9	NO – 2,9 m/s – 17 %

Come risulta dalla presente tabella, i risultati pongono in evidenza una generale scarsa ventosità del territorio carnico. Nel caso delle stazioni poste a valle, la direzione prevalente del vento corrisponde a quella della Alta e Bassa Val Tagliamento; la velocità media del vento è alquanto ridotta, rispecchiando le condizioni generalmente presenti in un valle di media ampiezza, come quella considerata. Le velocità maggiori si riscontrano nella porzione finale di questa valle in prossimità della località di Tolmezzo, posta in corrispondenza dello sbocco della Valle del But sulla Val Tagliamento, con valori più elevati durante la stagione primaverile (marzo-aprile). Anche per quanto concerne le stazioni poste in quota, non si riscontrano valori molto elevati: nel caso di Casera Valdajer la posizione a ridosso della cima, in un'area presumibilmente sotto vento, determina valori alquanto ridotti (malgrado il 20 % di dati registrati superi i 3 m/s). Valori leggermente più elevati sono quelli relativi al sito di Casera Varmost, con valori prossimi a 3 m/s per l'ottante di NO, la cui frequenza è però alquanto ridotta (circa il 17 % dei dati analizzati). I dati più interessanti sono quelli registrati presso la stazione di monte Zoncolan, per la quale si procede ad eseguire un approfondimento con un programma dedicato.

Il software WAsP ed il caso del monte Zoncolan

Il codice di calcolo sviluppato da Risø, l'istituto di ricerca pubblico danese, e denominato *Wind Atlas Analysis and Application Model* imple-

menta un insieme di modelli per la correzione delle misure anemometriche di un sito, per creare una carta di previsione sulle condizioni di ventosità in una macroarea e per stimare l'energia potenzialmente ricavabile dall'installazione di un generatore eolico o di un campo eolico (*wind farm*). Con l'acronimo WAsP (*Wind Atlas Analysis and Application Program*) si indica il programma, attualmente disponibile nella versione 10.0, diffusamente utilizzato per indagini preliminari all'installazione di impianti eolici. Oltre alla Carta europea del vento (a 50m sul livello del suolo) realizzata nel 1989 dall'istituto Risø sulla base dei dati provenienti da 220 stazioni meteorologiche distribuite nel continente, molti sono gli "atlanti" nazionali del vento realizzati con questo programma (oltre trenta stati) (AA.VV., 2004, pp. 70-74).

Utile anche a scala locale, questo programma permette di caratterizzare un sito sotto il profilo anemologico, elaborando le statistiche più importanti relative ai dati di velocità e direzione del vento acquisiti dalle stazioni meteo (poste generalmente ad un'altezza di 10m sul livello del terreno). Classificando i dati per classi si può conoscere il numero di ore in cui si è registrata una determinata velocità del vento in un arco temporale predefinito. Generalmente l'istogramma delle frequenze di velocità del vento assume una caratteristica forma a campana con asimmetria a sinistra e viene solitamente interpretato con il modello probabilistico di *Weibull*⁷, i cui parametri di forma e di scala vengono definiti di volta in volta in base ai dati sperimentali. Mediante la conoscenza delle distribuzioni statistiche si possono valutare i caratteri che descrivono sinteticamente il regime anemologico di un sito, ossia la velocità media (generalmente espressa in m/s) e lo scarto quadratico medio, utile ad esprimere la dispersione dei valori della velocità e, quindi, la regolarità della fonte eolica.

Nel caso dei dati orari acquisiti nel corso del 2005 dalla stazione meteorologica presente sul monte Zoncolan⁸ (gentilmente forniti dal servizio OSMER), l'istogramma delle frequenze (a sinistra in figura 4) pone in evi-

⁷ La funzione di distribuzione di Weibull, comunemente utilizzata per descrivere la curva delle frequenze relative alla velocità del vento, è la seguente: $f(v) = K/U \times (v/U)^{k-1} \times \exp[-(v/U)^k]$ dove v è la velocità media del vento; k : parametro di forma, indica quanto le velocità tendono ad essere concentrate attorno ad un valore fornendo inoltre informazioni sulla regolarità del vento, che aumenta all'aumentare di questo parametro; U : parametro di scala, si riferisce alla media ed è utile per definire quanto un sito è ventoso (CESI, 2002).

⁸ Si tratta di circa 8.752 rilevazioni (mancano alcuni giorni a ridosso del periodo natalizio).

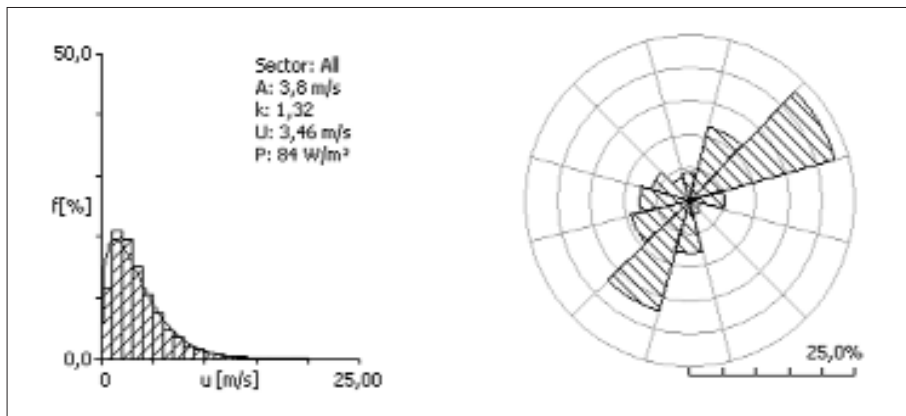


Fig. 4. Istogramma delle frequenze (a sinistra) e rosa dei venti (a destra) per la stazione meteorologica Monte Zoncolan (dati orari del vento – anno 2005). Settori considerati come dati di ingresso: tutti; A (v): velocità media; k : parametro di forma; U: parametro di scala; P: potenza disponibile

denza che quasi il 40 % delle osservazioni è sotto il valore di 5 m/s e che la velocità massima molto raramente supera i 10 m/s. La curva sottesa dall'istogramma, tuttavia, ricalca l'andamento del modello probabilistico di cui sopra anche se il parametro di forma (k) rileva un'elevata turbolenza, mentre il parametro di scala (U) evidenzia una ventosità non troppo elevata.

Altra elaborazione importante è la “rosa dei venti”, ossia un diagramma polare ottenuto suddividendo l'orizzonte in settori per ognuno dei quali vengono riportati aree proporzionali al numero di osservazioni (o la frequenza relativa) in cui il vento ha soffiato da una direzione compresa nel settore in oggetto. Mediante questo grafico è possibile valutare qual è la direzione prevalente. Nel caso del Monte Zoncolan, ad esempio, la direzione prevalente è NEE (circa il 23 % dei casi), anche se sono rilevanti i venti che soffiino da SO (circa il 17 % dei casi) (a destra in figura 4).

Le elaborazioni mensili realizzate dall'OSMER per il periodo 1994-2010 pongono in evidenza che i venti più forti soffiino generalmente ad inizio primavera (periodo marzo-aprile, media 3,8 m/s) e a fine anno (periodo novembre-dicembre, medie 3,8 m/s e 4,1 m/s). Non sussistono, invece, condizioni di forte variabilità, attestandosi la deviazione standard attorno a valori medi compresi tra 0,3 m/s (maggio, giugno ed agosto) e 0,8 m/s (gennaio).

Il codice di calcolo implementato da WAsP prende in considerazione anche i fattori che possono influenzare la direzione e la velocità del vento. Proprio per questo è necessario immettere come dati di ingresso i dati anemometrici (velocità e direzione del vento), la presenza di eventuali ostacoli posti in prossimità della stazione meteorologica, un modello orografico dell'area posta in prossimità della stazione di rilevamento e, infine, un modello relativo alla "rugosità" superficiale del terreno oggetto di studio (ASDRUBALI, BALDINELLI, 2004 p. 3).

Il primo fattore che entra in gioco nella correzione dei dati anemometrici originali è l'"effetto-barriera": esso considera gli effetti di attrito causati dalla resistenza aerodinamica dovuta ad eventuali ostacoli posti in prossimità all'anemometro o al sito eolico, che ne perturbano il profilo del vento. Altro elemento da tenere in considerazione per una corretta interpretazione dei dati è la morfologia del territorio circostante. Come è noto, infatti, essa condiziona fortemente il vento e la sua velocità che subisce profonde variazioni lungo la verticale qualora il territorio non sia uniforme (planiziale). Il flusso d'aria proveniente dalla valle subisce un forte rallentamento alle pendici del rilievo, mentre successivamente inizia ad accelerare, fino a subire massima accelerazione in prossimità della cima (fenomeno noto come "accelerazione orografica"). Ciò determina, tra l'altro, condizioni di forte turbolenza del vento in prossimità della cima, elemento che condiziona pesantemente la scelta della turbina per lo sfruttamento della risorsa eolica. Ultimo fattore, infine, che influenza la ventosità di un sito è la "rugosità" superficiale del terreno: nel caso, ad esempio, in cui alberi o arbusti o edifici siano molto vicini tra loro, essi possono dar luogo ad una copertura compatta del terreno, per cui il profilo del flusso del vento espresso dalla mappa viene sollevato al di sopra di essi. Questo comporta che per definire l'altezza appropriata di un punto d'interesse non è sufficiente considerare il suolo vero e proprio, bensì bisogna partire da un livello più elevato (valutabile circa tra la parte più alta degli elementi di rugosità e metà altezza degli stessi; CESI, 2002).

Preme sottolineare che WAsP lavora su livelli gerarchici di scala. Per una semplice indagine statistica dei dati a livello di macroscale (1:500) è sufficiente inserire i dati relativi a direzione e velocità del vento, nonché costruire il modello relativo all'effetto barriera in cui inserire gli ostacoli eventualmente posti in prossimità della stazione meteorologica. Per un'indagine realizzata a scala topografica (ad esempio 1:25.000), invece, bisogna apportare delle correzioni alla semplice analisi statistica dei dati: tali corre-

zioni sono rese possibili mediante l'implementazione di informazioni cartografiche (di tipo vettoriale), quali la carta dell'orografia (generalmente le isolinee principali di una carta 1:25.000) e la carta della rugosità (generalmente derivabile da una carta dell'uso del suolo).

Una volta definita la ventosità di un sito è possibile calcolare la potenza disponibile (il software WAsP valuta automaticamente la potenza teorica di un sito espressa in W/m^2) e la producibilità energetica specifica comparando diversi tipi di aerogeneratori implementati nel programma, localizzati in funzione della carta del vento.

Nel caso del Monte Zoncolan è stata verificata dapprima l'assenza di eventuali ostacoli posti in prossimità della stazione meteorologica: essa è localizzata, infatti, in prossimità della Sella Zoncolan (fig. 5) a 1.750 m, in un territorio mantenuto principalmente a prato.

Per un'area limitata (circa 3 kmq) e limitrofa alla stazione meteorologica, sono stati costruiti i relativi modelli orografici e di rugosità. Per quanto concerne il primo, sono state estratte le isolinee principali, direttrici e

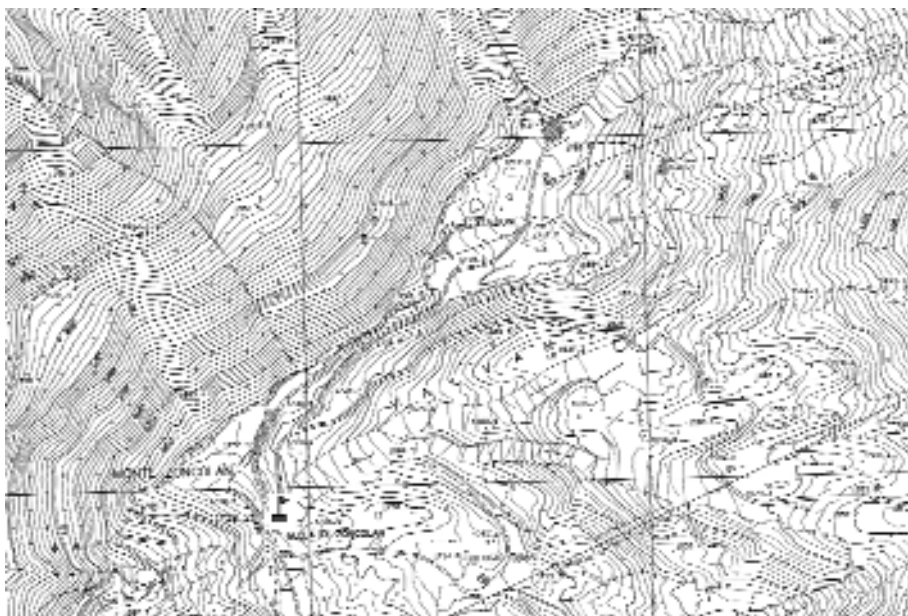


Fig. 5. *Dettaglio dell'elemento 031083 della Carta tecnica regionale numerica, scala 1:5.000, relativo al Monte Zoncolan con localizzate la stazione meteorologica (a sinistra in basso) e la stazione di risalita della funivia (in alto a destra)*

secondarie dalla carta digitale ufficiale del Friuli Venezia Giulia (Elemento 031083 della Carta tecnica regionale numerica, scala 1:5.000). Partendo sempre da questa cartografia e trattandosi di un'area limitata, è stata creata la carta dell'uso del suolo in cui sono individuate le seguenti classi: superficie prativa, superficie nuda, aree boscate, acqua. Queste classi di uso del suolo trovano corrispondenza nella tabella della rugosità utilizzata per creare l'atlante europeo del vento⁹ (AA.VV., 2004, p. 5).

Importando queste carte nell'applicativo *WAsP Map Editor*, è stato possibile creare le mappe nel formato compatibile con WAsP con associati i dati utili a generare la carta del vento medio. Per una comprensione più immediata della situazione, questa carta tematica è stata successivamente sovrapposta alle immagini satellitari ad elevata risoluzione spaziale del mappamondo virtuale *Google Earth*, implementandone anche le funzionalità tridimensionali¹⁰ (fig. 6). La distribuzione della risorsa eolica pone in evidenza come nelle aree in prossimità della cima (anche in corrispondenza della stazione sciistica di risalita) si registrino valori teorici medi vicini a quelli massimi (4,7 m/s).

Data la non elevata ma costante ventosità del sito preso in esame, il comprensorio montano del Monte Zoncolan rappresenta un territorio nel quale è ipotizzabile testare impianti aerogeneratori di piccola taglia (potenza installata inferiore a 100 kW). Ridotto impatto visivo ed acustico, ridotti investimenti iniziali¹¹ e di gestione, la possibilità di immettere l'energia elettrica nell'attuale rete a bassa tensione (autorizzata con la Delibera n. 28 del febbraio 2006 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per gli impianti alimentati a fonti rinnovabili di potenza inferiore ai 20kW) sono tutti elementi che sembrano indicare come il minieolico rappresenti una tecnologia interessante per la micro-generazione distribuita con impianti stand-alone (MORATTI, NUZZO, TOMASINSIG, 2006, p. 262). In un'area alquanto antropizzata come quella oggetto di studio (il

⁹ In particolare: superficie prativa, z_0 : 0,008m; superficie nuda, z_0 : 0,005m; aree boscate, z_0 : 0,8m; acqua, z_0 : 0,0001m.

¹⁰ Per eventuali approfondimenti su tale argomento si veda, tra gli altri, FAVRETTO (2009, pp. 35-60).

¹¹ Per turbine fino a 3-5kW si può contare su un costo di installazione pari a 2.000-3.000 €/kW. Se installate in un sito a ventosità media di 5m/s si può produrre fino a 6.000 kWh/anno (MORATTI, NUZZO, TOMASINSIG, p. 263).

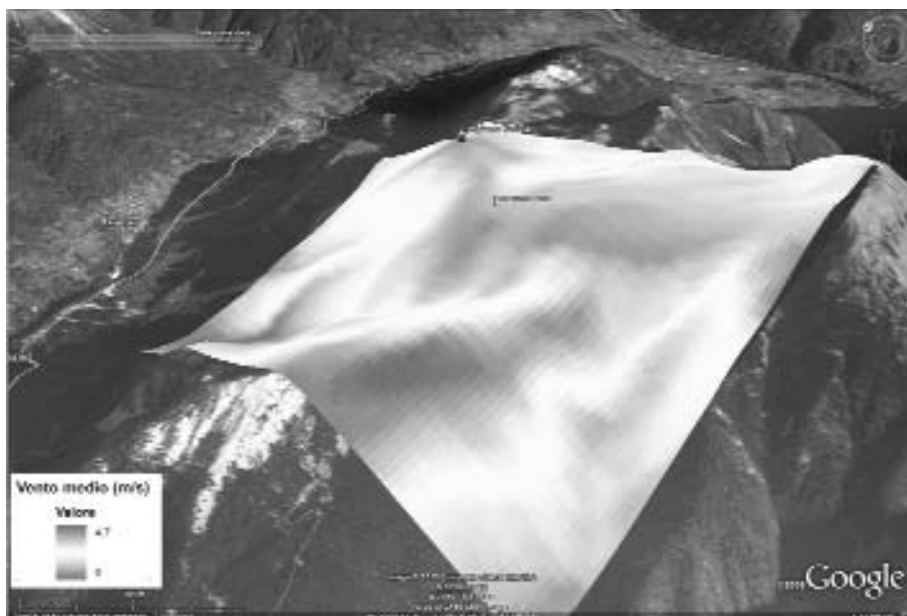


Fig. 6. *La carta del vento medio (50m slt) generata con il software WAsP sovrapposta al modello digitale del terreno di Google Earth per l'area del comprensorio del Monte Zoncolan*

versante montano ha subito profonde modificazioni per lasciare spazio a ben 13 piste da sci per una lunghezza complessiva di 28 km di discese), è giustificabile prevedere l'inserimento di una microturbina. Essa potrebbe essere potenzialmente posizionabile, tra l'altro, anche in corrispondenza della stazione di risalita del Monte Zoncolan, riducendo così al minimo l'eventuale impatto ambientale. Le dimensioni di una microturbina ad asse verticale (omnidirezionale, ossia meno sensibile alle condizioni di forte turbolenza presenti generalmente in prossimità della cima) sono infatti alquanto ridotte¹². Sotto i 60kW di potenza installata, il loro montaggio prevede solamente una procedura autorizzativa semplificata (una dichiarazione di inizio attività). La possibilità di produrre energia anche a bassa velocità del vento (4 m/s), garantita da una tecno-

¹² Attualmente vengono commercializzati sul mercato anche modelli con un diametro di 3-4m per un'altezza del rotore di poco più di 2 m (a titolo di esempio si vedano le microturbine Ropatec).

logia consolidata come quella delle microturbine ad asse verticale rappresenta un'opportunità per perseguire una politica di diffusione nella micro-generazione energetica.

Alcune considerazioni conclusive

Lo sfruttamento dell'energia eolica risale a tempi remoti e ha conosciuto negli ultimi anni, sia su base nazionale che mondiale, un ritrovato interesse giustificato sia da motivazioni ambientali che dai progressi tecnologici di questo settore. Recentemente, però, alcune vicende legali nazionali, da imputare secondo gli operatori principalmente alle lacune normative in cui vige il settore eolico, ne hanno pesantemente danneggiato l'immagine. Tuttavia la recente posizione assunta anche da un'associazione ambientalista (*Legambiente*) a favore degli impianti eolici e una rinnovata volontà legislativa costituiscono degli spiragli per poter immaginare prospettive ancora eccellenti per questo settore.

Nella fase preliminare di scelta del sito propria di un iter procedurale comune alla creazione di nuovi impianti eolici, è doveroso procedere con un'iniziale monitoraggio anemometrico che generalmente si avvale dei dati messi a disposizione degli enti locali. È il caso del presente studio: malgrado l'analisi condotta sia del tutto parziale perché vincolata ai dati raccolti nelle singole stazioni meteorologiche dell'ARPA FVG e di Meteomont, appare abbastanza evidente che nel territorio della Carnia non sussistano le condizioni minime per realizzare impianti eolici di grossa taglia. Tuttavia sembrano emergere delle situazioni peculiari nell'ambito delle quali potrebbe interessare perseguire questo tipo di indagini¹³ al fine di sviluppare una rete locale di microturbine, utili a garantire un sistema di generazione diffuso, anche per utenze isolate come baite, rifugi, ecc. Come evidenziano Dansero e Putilli,

«la transizione verso un maggior utilizzo delle fonti rinnovabili pone una sfida per il paesaggio [richiamando] in causa un valore di auto-responsabilizzazione [per i soggetti che si trasformano] da utenti a produttori di energia e,

¹³ In questa direzione, sembra rilevante segnalare che la stessa Comunità montana della Carnia nell'ambito del proprio piano di azione 2009-2011 ha previsto l'acquisto e la messa in opera di tre centraline anemometriche per i siti del Monte Zoncolan, della Sella d'Ampezzo e della Piana di Amaro al fine di valutare l'effettiva disponibilità della risorsa eolica.

di conseguenza, di paesaggio [risulta cruciale] associare un valore positivo ai paesaggi energetici rinnovabili come paesaggi della sostenibilità» (DANSERO, PUTILLI, 2009, p. 168).

In questo senso il minieolico, alla stregua di altre tecnologie ad elevata diffusione come ad esempio il fotovoltaico e/o il mini idroelettrico, sembra poter offrire una risposta che presenta numerosi vantaggi (principalmente emissioni evitate di anidride carbonica, basso impatto ambientale, costi di investimento iniziale e gestione ridotti, immissione in rete a bassa tensione) e alcuni svantaggi (minore efficienza energetica).

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., *Getting started with WAsP 8*, Roskilde, Risø National Laboratory, 2004.
- F. ASDRUBALI, G. BALDINELLI, *Studio territoriale della risorsa eolica nel Comune di Perugia: aspetti metodologici, energetici ed ambientali*, in «Atti del 59° Congresso Nazionale ATI Generazione di energia e conservazione dell'ambiente», Genova, 2004, pp. 1-12, <http://www.crbnet.it>.
- G. BATTISTI, *L'analisi geografica delle fonti di energia*, in *Linea di ricerca AGEI*, Bologna, Pàtron Editore, 1993, pp. 15-25.
- ID., *Insediamenti per la produzione di energia*, in S. ARCA, *Italia. Atlante dei tipi geografici*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 2004, pp. 550-552 (scheda 117).
- ID., *Quale transizione energetica? Il ruolo delle fonti rinnovabili*, in «EST-OVEST, Rivista interdisciplinare di studi sull'integrazione europea», 10 (2009), n. 3 pp. 1-15, <<http://www.est-ovest.eu>>.
- CENTRO ELETTRONICO SPERIMENTALE ITALIANO (CESI), *Atlante eolico dell'Italia*, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Genova, Genova, 2002.
- COMUNITÀ MONTANA DELLA CARNIA (CMC), *Carnia capitale dell'energia rinnovabile*, «Rivista della Comunità montana della Carnia», (2008), n. 3, pp. 4-7.
- V. DEZZA COGLIATI, *L'inserimento delle rinnovabili*, «QualEnergia», VIII (2010), n. 3, pp. 22-24.
- E. DANSERO, M. PUTILLI, *Paesaggio, vulnerabilità e rischio. Temi e riflessioni a partire dalle fonti energetiche rinnovabili*, in M. MAUTONE, M. RONZA, *Patrimonio culturale e paesaggio. Un approccio di filiera per la progettualità territoriale*, CNR, Dipartimento Patrimonio culturale, Roma, Gangemi Editore, 2009, pp. 163-171.
- A. FAVRETTO, *I mappamondi virtuali. Uno strumento per la didattica della geografia e della cartografia*, Bologna, Pàtron Editore, 2009.

- GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC), *Global Wind Report 2009*, Brussels, 2010, <<http://www.gwec.net>>.
- GESTORE PER I SERVIZI ENERGETICI (GSE), *L'eolico. Rapporto statistico 2009*, Roma, 2010, <<http://www.gse.it>>.
- M. LILLO, *Business al vento*, 2008 <<http://espresso.repubblica.it>>
- G. MENEGHELLO, *Per un eolico senza le grinfie delle mafie*, 2010, <<http://www.qualeenergia.it>>.
- S. MICHELETTI, M. SALVADOR, *Appunti di meteorologia per il Friuli-Venezia Giulia*, Osservatorio meteorologico regionale (OSMER), ARPA FVG, Monfalcone (GO), Edicom, 2002.
- P. MORATTI, E. NUZZO, E. TOMASINSIG, *Le fonti fisiche*, in R. JODICE, S. MASINI, *L'energia del nostro futuro*, Roma, Procom Edizioni, 2006, pp. 256-264.
- C. STAGNARO, *Battisti e contrabbandieri del global warming*, in L. CARACCIOLO, *Il clima dell'energia*, «Limes - Rivista italiana di Geopolitica», (2007), n. 6, pp. 111-122.
- L. STEFANUTTO, *Il clima del Friuli Venezia Giulia*, Osservatorio Meteorologico Regionale (OSMER), ARPA Friuli Venezia Giulia, 2003.
- F. STRAVISI, *Il regime dei venti a Trieste (1951-1975)*, «Bollettino della Società adriatica di scienze», (1977), n. 61, pp. 87-104.
- S. TOGNI, *La babele delle regioni*, «Pianeta Terra», 7 (2010), pp. 5-8.
- G. VALUSSI, *Il Friuli Venezia Giulia*, Torino, UTET, 1971.
- G. VISCONTI, *Ripensare i modelli del clima*, «Le Scienze», (2007), n. 472.

SITOGRAFIA

- www.anev.it Associazione nazionale energia del vento
- www.arpa.fvg.it Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente, Regione Friuli Venezia Giulia
- www.regione.fvg.it Regione Friuli Venezia Giulia
- www.gwec.net Global Wind Energy Council
- www.gse.it Gestore dei servizi energetici
- www.meteomont.net Servizio meteo dell'Aeronautica militare
- www.osmer.fvg.it Osservatorio meteorologico regionale Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente-Friuli Venezia Giulia
- www.ropatec.com Ropatec (impianti minieolici)

PAOLA FALCIONI, MARIA MANCINI, VALERIA SANTINI¹

L'importanza delle Guide Mobili per la promozione del turismo in Etiopia²

La guida mobile: potenzialità e applicazioni

Negli ultimi anni si è registrato un crescente interesse verso lo sviluppo delle guide mobili, sia in ambiti di ricerca pura (le università), sia nel settore commerciale (aziende private produttrici di software, aziende operanti nel settore turistico), con non rari casi di intersezione fra i due ambiti (ad esempio, creazione di aziende spin off da dipartimenti universitari)³. Tale interesse è motivato dalle evidenti potenzialità innovative del prodotto che, combinando le funzionalità tipiche delle guide multimediali con il monitoraggio in tempo reale della posizione dell'utente, consente l'apertura di nuovi scenari e nuove modalità di fruizione turistica dello spazio e del paesaggio⁴.

¹ Alla realizzazione del prodotto qui presentato ha collaborato, per la parte tecnico-informatica, il dott. Luca De Marco, dello Human-Computer Interaction Lab dell'Università di Udine.

² La ricerca è stata parzialmente finanziata dal Dipartimento di Studi storici geografici antropologici dell'Università Roma Tre. La stesura del testo è riconducibile alla stretta collaborazione fra gli autori; in particolare si devono a V. Santini i paragrafi primo e terzo.

³ Attualmente la produzione di guide mobili è in espansione in settori e a livelli diversi, dai prototipi proposti da strutture commerciali, alle guide realizzate in ambiti di ricerca – e applicate soprattutto a grandi città (Roma, Genova, San Francisco), ma anche a aree d'interesse naturalistico (sentieri di Madonna di Campiglio, visita dell'area del Delta del Po con guida mobile caricata su palmare che viene fornito al visitatore dall'Ente Parco Delta del Po) – fino al progetto del Touring club italiano di realizzazione di guide mobili multilingue per Iphone e Ipod Touch, che testimonia in maniera evidente il peso che questo nuovo strumento andrà ad avere in breve nell'industria del turismo.

⁴ Oltre che negli spazi aperti, dove il funzionamento è basato sul sistema GPS, le guide mobili possono essere utilizzate anche in ambienti chiusi – quali musei, chiese, o altro – utilizzando altri sistemi per determinare la posizione dell'utente (ad esempio una rete di dispositivi bluetooth o un sistema a infrarossi).

La Guida Mobile, infatti, è una guida multimediale e interattiva che può essere utilizzata su computer palmare e telefono cellulare e che, grazie al rilevamento della posizione tramite GPS, consente al turista di ricevere in tempo reale e automaticamente informazioni sull'itinerario, non solo riguardo alle emergenze storico-artistiche e paesaggistiche, ma anche alle indicazioni su strutture ricettive e sui servizi per il visitatore che sono dislocati in prossimità del percorso.

Naturalmente la preparazione delle guide mobili presuppone, a monte, un lavoro di studio e di ricerca sul campo. Occorre infatti circoscrivere l'area di interesse turistico sulla base di parametri predefiniti, individuare gli itinerari possibili e i relativi punti di interesse (POI, Point of Interest), inserire infine i contenuti a carattere tematico o multidisciplinare da abbinare a questi ultimi. Successivamente occorre procedere a una verifica del progetto sul campo e alla georeferenziazione del percorso tramite GPS. Si trasferiscono quindi i dati nell'apposito software e si procede all'impaginazione del prodotto e alla creazione dell'interfaccia utente più friendly possibile in ordine alle funzioni e alla grafica.

Una volta completate queste operazioni, il prodotto è pronto per essere trasferito su qualsiasi mobile device che utilizzi il sistema operativo in grado di supportare il software utilizzato.

L'utilizzo delle guide mobili è in genere semplice e intuitivo, e non richiede alcun tipo di preparazione tecnica da parte dell'utente, che può scegliere fra l'intraprendere un percorso libero o farsi guidare lungo itinerari tematici prestabiliti. In entrambi i casi, la navigazione è facilitata da indicazioni vocali e visive che consentono al turista sia di verificare la propria posizione, sia di orientarsi con maggior facilità nella prosecuzione del percorso.

Anche la presentazione al turista dei punti d'interesse e dei siti utili limitrofi al proprio percorso o alla propria posizione viene fatta tramite informazioni audio, video e testuali, ma nelle versioni più avanzate si ricorre anche a modelli tridimensionali (ad esempio la ricostruzione dell'aspetto originario di monumenti architettonici parzialmente conservati, o di aree archeologiche). In molti casi inoltre, il turista può, sempre con procedure semplici e intuitive, inserire propri contenuti e documenti (fotografie, note di testo, filmati...) o aggiungere direttamente punti di interesse, arrivando quindi a creare una guida personalizzata, o un vero e proprio diario di viaggio, georeferenziato grazie all'uso del GPS e riutilizzabile in viaggi successivi.⁵

⁵ Uno dei fondamentali vantaggi della Guida Mobile rispetto alle normali guide turistiche cartacee è la context-awareness, ovvero la capacità di acquisire via web infor-

Una Guida Mobile per l'Etiopia

L'idea di proporre l'utilizzazione di questo strumento per l'Etiopia è nata a margine di una ricerca sul campo sulle forme di turismo sostenibile, che ci ha portato più volte, negli ultimi quattro anni, a contatto, in varie zone del paese, con iniziative turistiche qualificate come ecosostenibili o riconducibili al CBT (Community Based Tourism)⁶.

Alla luce di questa esperienza è sembrato utile proporre strumenti nuovi in grado di promuovere lo sviluppo sia del turismo sostenibile, sia di quello che possiamo genericamente definire di massa che si va notevolmente ampliando nel paese in questi ultimi anni⁷. Chi viaggia in Etiopia a scopo turistico, infatti, si muove in genere su rotte ormai consolidate promosse da ogni buon tour operator, locale o meno, dalla Rotta storica a nord, a quelle dirette alle due opposte sponde della Valle dell'Omo: a ovest, verso Jimma, la terra dei Surma e l'Omo Park, a est, lungo la Rift Valley con i suoi parchi e i suoi laghi fino alla terra degli Hamar e al Turkana. Alcune diramazioni si staccano dalle rotte principali dirette ai monti dell'est (Bale) o del nord (Semien), alla città di Harar, a Lalibela con i suoi tesori nascosti e alle chiese rupestri del Tigray. Infine, una rotta nord-orientale conduce alla new entry del turismo etio-pico, meta in rapida ascesa tra le preferite dal recente turismo, l'insospitale Dancalia.

All'interno di questo schema generale, si collocano iniziative a carattere più circoscritto, quasi sempre legate a forme di ecoturismo o CBT, promosse da Ong internazionali (Tesfa, Wenchi, Adaba-Dodola, Strawberry Fields) o da iniziative imprenditoriali più o meno piccole che ruotano intorno ai Lodge (da Bilen, a Ankober Lodge, a Bishangari e molti altri).

mazioni sul contesto e di elaborarle incrociandole con una serie di fattori (interessi personali dell'utente, orari di apertura dei siti e molto altro). In tal modo il dispositivo è in grado di configurare un tour guidato, personalizzato e adattato sia al contesto sia alle inclinazioni del turista-utente.

⁶ Le nostre considerazioni su queste diverse forme di turismo sono state oggetto di una relazione a un Convegno internazionale dal titolo *Il turismo come strumento di sviluppo locale sostenibile* tenutosi in Italia, a Portoferraio, nel gennaio 2009 (FALCIONI, MANCINI, MORETTI, 2009).

⁷ La presentazione del prodotto elaborato dal gruppo di ricerca ha avuto luogo in Addis Abeba nel febbraio-marzo 2011 in occasione di un convegno internazionale dedicato al turismo (FALCIONI, MANCINI, SANTINI, 2010).

Qualunque sia la scala a cui ci si muove, risultano evidenti alcune carenze di base che non aiutano certo a rendere più consapevole il turismo etiopico. Due in particolare: quella di una buona cartografia a scala regionale che aiuti il turista ad orientarsi nella vastità del territorio etiopico e, per la maggioranza degli itinerari, la mancanza di informazioni di contesto, ai diversi livelli, che accompagnino il viaggiatore lungo il tragitto. In questo senso, gli “strumenti” oggi disponibili si limitano ad alcune guide cartacee, tra le quali è indiscusso il posto di rilievo occupato dalla Lonely Planet, una cartografia a piccola scala (1:2.000.000), a tratti molto approssimativa, e le carte topografiche del Mapping Authority, riservate agli addetti ai lavori e, in gran parte, molto vecchie e superate a causa delle grandi trasformazioni territoriali che hanno investito l'Etiopia negli ultimi due decenni.

Il grosso dell'informazione resta affidato ai comunque insostituibili accompagnatori forniti dai diversi tour operator e alle guide locali, quando e se reperibili, anche se attualmente sono in continuo aumento.

Il problema di base resta comunque irrisolto: non si tratta solo di arrivare alla meta prevista, ma di avere la consapevolezza del territorio in cui ci si muove e imparare a conoscerlo: orientarsi nella morfologia e nella toponomastica locale, apprendere riferimenti storici di base, gli usi e i costumi delle numerose etnie, le tradizioni meno note. Oggi succede spesso che questa consapevolezza, nel migliore dei casi, arrivi a posteriori; a volte infatti si è in grado di ricostruire la mappa mentale e l'itinerario percorso soltanto dopo, guardando il tracciato del proprio GPS, ed è anche probabile che certe conoscenze sui territori attraversati e sui popoli che li abitano si approfondiscano al ritorno, leggendo su fonti cartacee quelle informazioni che prima era difficile contestualizzare.

Naturalmente il problema è più evidente quando il turismo si rivolge a territori non toccati dalle rotte principali. In questo caso manca pressoché tutto, cartografia, informazioni, guide – cartacee e no – e allora promuovere un nuovo itinerario significa, immediatamente, scontrarsi con queste limitazioni.

L'utilizzazione di uno strumento come la Guida Mobile potrebbe risolvere, almeno in parte, alcune delle carenze di informazione di cui si è detto, contestualizzando il turista rispetto al territorio e facilitando il suo orientamento, ma anche offrendo, in assenza di strumenti e strutture turistiche adeguate, indicazioni aggiuntive di carattere sia logistico, sia storico-culturale, o ambientali, in grado di arricchire la conoscenza e la consapevolezza del viaggiatore.

La demo

Il software utilizzato per la realizzazione della demo di Guida Mobile qui presentata è il *MobileGuide* prodotto da Mobile3D srl, spin off dello Human-Computer Interaction Lab dell'Università di Udine⁸. È un software che può essere applicato a varie tipologie di dispositivi mobili di ultima generazione (computer palmari, telefoni cellulari), purché adottino il sistema operativo Windows Mobile (5.0 o successivo), abbiano una memoria di almeno 20 MB disponibili per il programma, un ricevitore GPS e lo schermo tattile (touchscreen).

La demo, caricata sull'idoneo dispositivo mobile, permette di rilevare, grazie alla presenza del GPS, la posizione dell'utente durante tutto il percorso previsto dall'itinerario, fornisce i riferimenti necessari all'orientamento (con l'uso di frecce direzionali, combinate o meno a immagini, di brevi messaggi audio e di carte a grande scala) e, in forma multimediale (testi, video, foto), le informazioni relative ai luoghi visitati (CHITTARO, BURIGAT, 2005). In questo caso, avendo dovuto utilizzare materiale illustrativo già a disposizione ma raccolto per finalità diverse, talvolta si è dovuta operare una forzatura nella scelta delle immagini. Queste risultano comunque, nell'ipotesi di una concreta utilizzazione della Guida Mobile, in grado di favorire l'orientamento soprattutto di turisti attenti⁹ che costituiscono, anche in Etiopia, la percentuale più alta di utenza.

In questa presentazione, il software *MobileGuide* è stato applicato a un itinerario assolutamente marginale nel complesso del turismo etiopico, ma non per questo privo di interesse, soprattutto per i turisti italiani¹⁰.

⁸ Il gruppo di ricerca del Laboratorio dell'Università di Udine è guidato dal prof. Chittaro. Della stessa azienda esiste il software per PC “MobileGuide CMS” (Content Management System) che consente al cliente di creare una Guida Mobile in piena autonomia.

⁹ «Moreover, the studies showed that pedestrian navigation support combining together text, speech and photographs could be effective for old adults, compared to the use of a paper map» (CHITTARO, BURIGAT, 2005).

¹⁰ Dovendo lavorare “a distanza”, la scelta dell'itinerario si è dovuta basare, come è comprensibile, sulla maggiore familiarità di chi scrive con il territorio prescelto e sulla possibilità, quindi, di disporre di foto, video, documenti e rilievo GPS della zona, in una parola di gran parte del materiale necessario per la compilazione di una guida mobile.

La struttura

L'itinerario prescelto si svolge nella regione storica dello Shewa e precisamente nel *woreda* (ripartizione amministrativa) di Ankober, città che nella seconda metà dell'Ottocento fu capitale del Regno di Menelik II divenuto poi imperatore dell'Etiopia.

Sulla collina che ospitava un tempo la residenza reale (*gebbi*) è stato oggi costruito un lodge, l'Ankober Palace Lodge, che, sia per l'importanza del sito topografico che per essere l'unica struttura in loco che registra un certo flusso turistico, è stato scelto come "starting point" del nostro itinerario di prova.

La tipologia della documentazione disponibile ha consentito una prima ipotesi di percorso con partenza dal punto più alto della collina. Qui, a 2870 m. ha sede oggi il Ristorante/Conference Hall del Lodge (fig. 1) che viene così a configurarsi come il primo dei POI intorno ai quali ruota l'itinerario. Il percorso, che è previsto a piedi, ha come punto di arrivo una località, all'interno dello stesso *woreda*, che nella seconda metà dell'Ottocento rivestì grande importanza nella storia dei rapporti italo-etioptici: Let Marefià. Questo toponimo, che oggi non compare più nelle carte geografiche¹¹, dalla fine dell'Ottocento fino agli anni Quaranta del Novecento era ben noto soprattutto agli italiani perché riferito ad una località, sede della stazione geografica fondata dall'esploratore Orazio Antinori in occasione della grande spedizione ai Laghi Equatoriali promossa dalla Società geografica italiana nel 1876¹². Oggi Let Marefià conserva ancora, sotto un grande sicomoro, le spoglie di Antinori ed è proprio l'albero la meta finale dell'itinerario proposto.

La prima schermata che appare sul dispositivo dopo aver avviato il programma è il "Menù principale" (fig. 2). In questa demo l'ipotetico turista deve scegliere l'opzione "Guided Tour" che consente l'accesso all'unico itinerario predisposto denominato "A walk in Ankober History"¹³.

¹¹ Non è stato possibile reperire il toponimo neanche nelle carte a grande scala editate dall'Istituto cartografico etiopico (Ethiopian Mapping Authority- EMA).

¹² Let Marefià fu al centro per molti anni di quella che verrà poi definita la linea scioana della politica coloniale italiana e che vide protagonista nel bene e nel male Pietro Antonelli.

¹³ In questa demo non è possibile scegliere l'opzione *Free Tour*. Il pulsante *Find* consente di scegliere gli itinerari per temi. Il pulsante *Options* consente di regolare le funzioni (audio, lingua, video, ...).

Fig. 1. Il Ristorante-Conference Hall dell'Ankober Palace Lodge

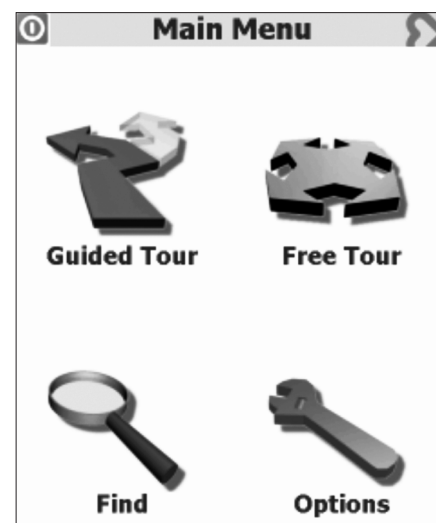


Fig. 2. La prima schermata: menù principale

Vengono quindi fornite, nelle schermate successive, informazioni circa la lunghezza dell'itinerario (10 km ca.), la sua probabile durata (240 min.), una sintesi dell'itinerario e le varie tappe che aspettano l'ipotetico turista¹⁴.

A questo punto il programma avverte che il dispositivo, tramite il GPS incorporato, sta cercando di localizzare la posizione dell'utente (fig. 3).

¹⁴ La descrizione può essere presentata anche nella versione audio e in forma multilingue.



Fig. 3. Localizzazione dell'utente tramite GPS

Appena l'operazione è conclusa il dispositivo è georeferenziato e lo sarà per tutto il percorso.

Da questo momento, le pagine che appaiono in sequenza sul display dello smartphone sono organizzate in base alla loro funzione all'interno della guida, di orientamento o informativa.

La Guida Mobile qui elaborata propone un itinerario basato su cinque POI precedentemente georeferenziati¹⁵ che ne costituiscono la struttura portante:

- *La cima della collina dell'Ankober Palace Lodge.* Situato presso il Ristorante/Conference Hall del Lodge, è un POI dai contenuti prevalentemente storici.
- *Il centro di Ankober-Gorobela* (in corrispondenza del mercato), un POI in cui prevale la descrizione dell'abitato e delle sue principali strutture.
- *L'attacco del sentiero verso Dens.* Si tratta di un POI collocato all'inizio di una ripida discesa che consente un'ampia panoramica sul paesaggio circostante. A carattere prevalentemente naturalistico.

¹⁵ Le coordinate dei singoli punti sono state rilevate con un GPS della serie Garmin durante sopralluoghi sul campo compiuti in diverse occasioni.

- *La scuola di Dens.* Dedicato a Orazio Antinori, il POI si trova presso il padiglione della scuola elementare a lui intitolata.
- *L'albero di Antinori* a Let Marefià.

Quando il turista raggiunge un POI, la guida lo avverte con un suono e sul display appare la pagina esplicativa del POI raggiunto.

Ad ogni POI è inoltre allegato un numero variabile¹⁶ di finestre o pagine di informazione in formato multimediale: solo testo (fig. 4), solo immagini (fig. 5), testo e immagini (fig. 6), video, audio e immagini (fig. 7).

Fig. 4. Una pagina di solo testo relativa al primo POI: la storia di Menelik II

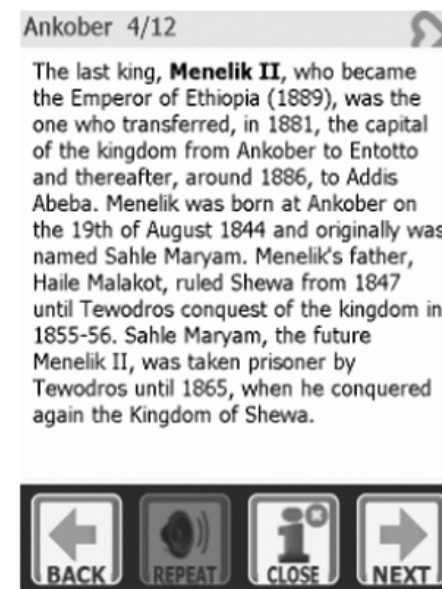


Fig. 5. La foto introduttiva dell'ultimo POI, Let Marefià

¹⁶ Il primo POI presenta 11 pagine informative, una delle quali è costituita da un piccolo video sonoro, il secondo presenta 5 pagine, il terzo 6, il quarto 7, il quinto 8.

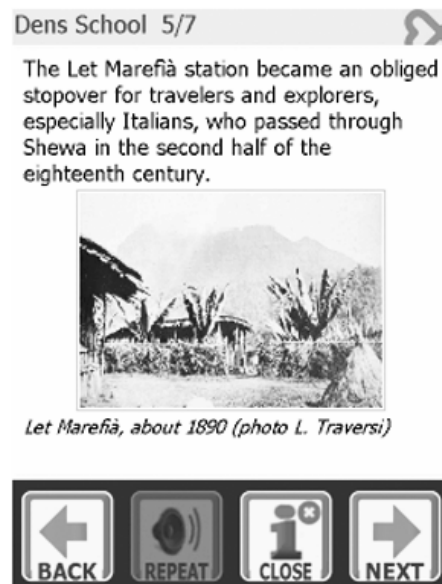


Fig. 7. Premendo Show, in questa pagina si avvia un piccolo video sonoro con i canti religiosi in lingua Ge'ez della scuola di canto di Kennè'h

Queste pagine si possono visionare subito, prima di proseguire il cammino, ma anche successivamente, durante il percorso.

L'utente può seguire l'itinerario consultando la carta del luogo sulla quale la sua posizione è via via segnalata dal movimento di un cursore oppure dalle indicazioni testuali o vocali di cui si è detto (fig. 8).

Le carte sono tutte *North-up Map* e non *Forward-up Map*, sono cioè orientate secondo il nord geografico e non in base alla direzione di marcia, anche se questa seconda soluzione sarebbe da preferire (CHITTARO, BURIGAT, p. 11)¹⁷.

¹⁷ A questo punto, per tornare alle pagine informative o ai POI, basta chiudere (CLOSE) la visualizzazione delle carte.

Fig. 6. Una schermata di testo e immagine: la stazione di Let Marefià



In alcuni punti del percorso, dove sembra necessario intervenire con ulteriori informazioni per migliorare l'orientamento (ad esempio incroci o deviazioni), la guida fornisce immagini del luogo con frecce direzionali sovrapposte e indicazioni audio (fig. 9), che, per molti utenti, costituiscono una simbologia più intuitiva delle mappe tradizionali (*Ibidem*, p. 110).

Quando si arriva all'albero di Antinori, la guida segnala la fine del tour (fig. 10).

Fig. 8. La posizione dell'utente è segnalata dal cursore grigio al centro dell'immagine. Utilizzando il pulsante ZOOM IN/OUT è possibile consultare la carta a diverse scale

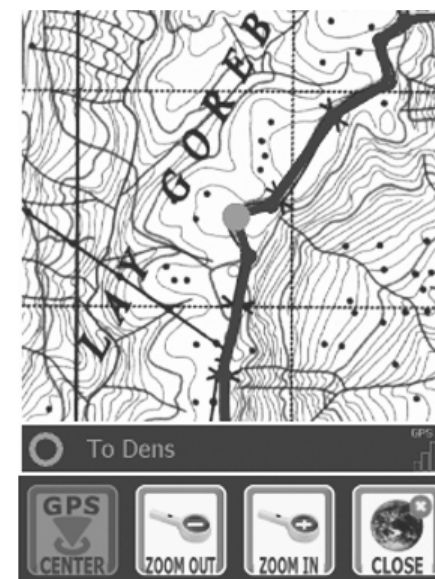
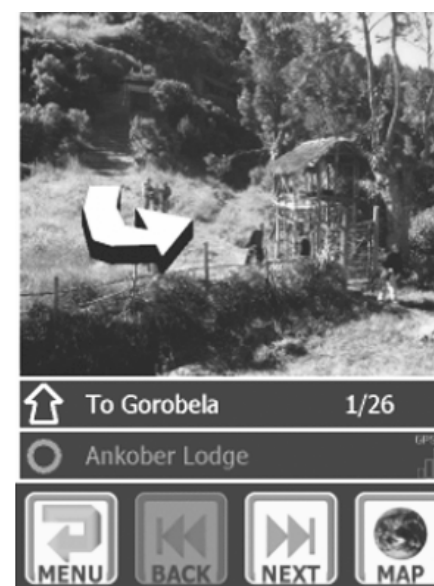


Fig. 9. Immagine con freccia direzionale sovrapposta. La freccia vuota sotto l'immagine indica il luogo dove è diretto il turista, il cerchio sottostante, il POI in cui si trova. Il grafico a canne d'organo sulla destra indica la potenza del segnale GPS in quel momento.



Fig. 10. La schermata finale

Conclusioni

La demo della Guida Mobile di Ankober è stata sperimentata e valutata sul terreno nel febbraio del 2010¹⁸. Considerando che è stata interamente realizzata su informazioni non acquisite per lo scopo, si può dire che il risultato finale è stato più che soddisfacente¹⁹, dimostrando le grandi potenzialità di questo prodotto e la sua estrema versatilità.

Alla gestione di una Guida Mobile così prodotta possono essere interessati vari soggetti. Pensando all'Etiopia, sono stati individuati i seguenti possibili gestori:

- le strutture ricettive (dal grande hotel al piccolo lodge);
- i tour operator;
- la comunità locale (in caso di CBT);
- gli uffici turistici, anche se la loro diffusione sul territorio è per ora molto limitata.

¹⁸ La verifica sul posto è stata compiuta da Paola Falcioni e Maria Mancini, in occasione della presentazione della Guida Mobile di Ankober alla Conferenza internazionale su *Enriching the Development of Tourism in Ethiopia* (FALCIONI, MANCINI, SANTINI, 2010).

¹⁹ Solo in un POI si è verificato uno scostamento tra i dati inseriti e la localizzazione reale, per cui il dispositivo non si è attivato al momento opportuno, ma in un punto distante un centinaio di metri da quello previsto.

La gestione del prodotto non riveste particolari difficoltà: è possibile caricare l'applicazione sulla memoria del dispositivo dell'utente (se compatibile) o dare lo strumento preconfezionato in uso ai turisti per il tempo necessario all'escursione.

Naturalmente la Guida Mobile qui presentata costituisce solo una possibilità in più, che non esclude gli altri sistemi di informazione tradizionali, casomai li potenzia.

Non è difficile immaginare l'applicazione di questo strumento a prodotti cartacei già in circolazione²⁰, ma indubbiamente, se si dovesse accertare l'utilità di questo strumento, si aprirebbero ampi spazi di ricerca applicativa. Il prodotto naturalmente andrebbe costruito in rapporto alle esigenze di possibili committenti e, soprattutto, a quelle dei previsti utilizzatori, seguendo tre possibili strategie:

- preparazione del prodotto da parte del proprietario del software (chiavi in mano);
- preparazione del prodotto da parte del proprietario del software a cui si forniscono i contenuti;
- acquisto del software per le zone interessate e applicazione in proprio.

L'adozione di questo strumento in Etiopia è facilitato dal fatto che ogni angolo del paese gode di una buona visibilità satellitare in grado di consentire un accurato tracciato GPS. Ciò significa che è possibile preparare itinerari con alto livello di assistenza all'utente.

Si potrebbe obiettare che la tecnologia proposta sia troppo avanzata per un paese come l'Etiopia che soffre ancora di ritardi strutturali su gran parte del suo territorio, ma la sua capacità di sviluppo corre velocemente e soprattutto mostra di saper saltare fasi intermedie del progresso che l'Occidente ha dovuto affrontare. All'Etiopia conviene insomma valutare bene in quale direzione sia più opportuno investire. Se nel mondo occidentale le guide mobili stanno conoscendo prospettive di diffusione crescenti a velocità esponenziale, con un'ampia gamma di modelli e di soluzioni, sembra probabile che questo strumento possa riscuotere un interesse crescente anche in un paese, come l'Etiopia, che sta velocemente recuperando in questi anni il suo gap tecnologico e di sviluppo e che si va al contempo aprendo al turismo, e in particolare a una tipologia di utenti che, sempre più, sono già dotati di abilità e competenze tecnologicamente avanzate.

²⁰ Basti pensare ai lavori di Milena Batistoni su Addis Abeba e Lalibela, al volume sulle chiese rupestri del Tigray, o alle Guide della Shama Books (v. in bibliografia).

BIBLIOGRAFIA

- A. ASRAT, M. DEMISSIE, A. MOGESSIE, *Geotourism in Ethiopia*, Addis Abeba, Shama Books, 2008.
- N. ASFAW, S. DEMISSEW, *Aromatic Plants of Ethiopia*, Addis Abeba, Shama Books, 2009.
- M. BATISTONI, *A Guide to Lalibela*, Addis Abeba, Arada Books, 2008.
- M. BATISTONI, G.P. CHIARI, *Old Tracks in the New Flower. A Historical Guide to Addis Ababa* Addis Abeba, Arada Books, 2004.
- L. CHITTARO, S. BURIGAT, *Augmenting Audio Messages with Visual Directions in Mobile Guides: an Evaluation of Three Approaches*, Proceedings of MOBILE HCI 2005: 7th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, New York, ACM Press, 2005, pp. 107-114.
- P. FALCIONI, M. MANCINI, L. MORETTI, *La scommessa per un turismo sostenibile in Etiopia*, in «Convegno internazionale Esperienze nel continente africano. Il turismo come strumento di sviluppo sostenibile locale (Portoferraio, 23-24 gennaio 2009)», Roma, CISU, 2009, pp. 179-201.
- P. FALCIONI, M. MANCINI, V. SANTINI, *The importance of mobile guides in promoting tourism in Ethiopia*, Proceedings of the International Conference on Enriching the Development of Tourism in Ethiopia (Abstract), Addis Abeba, College of Development Studies, Addis Abeba University (Feb. 28-Mar. 1, 2010), pp. 32-33.
- M.J. FRIEDLANDER, *Ethiopia's Hidden Treasures. A Guide to the Paintings of the Remote Churches of Ethiopia*, Addis Abeba, Shama Books, 2007.
- C. LEPAGE, J. MERCIER, *Ethiopian Art. The Ancient Churches of Tigray*, Paris, Éditions Recherches sur les Civilisations, 2005.
- R.G. RIZZO, *GPS/GIS per la valorizzazione del territorio: alcuni casi applicativi e la realizzazione di una guida mobile. Il Consorzio di Bonifica Valli Grandi e Medio Veronese*, Trieste, Centro di Eccellenza per la Ricerca TeleGeomatica, Università degli Studi di Trieste, 2008.
- D. VÔ VÂN, M. JAMI GULEID, *Harar. A Cultural Guide*, Addis Abeba, Shama Books, 2007.

SITOGRAFIA

- http://hcilab.uniud.it/index_it.html, HCI Lab – Human-Computer Interaction Laboratory
- L. CHITTARO, *Guide adattive, Context-aware e Multimediali su Dispositivi Mobili*, www.ricercaitaliana.it
- W. SCHWINGER, C. GRUN, B. PROLL, W. RETSCHITZEGGER, A. SCHAUERHUBER, *Context-awareness in Mobile Tourism Guides*, <http://publik.tuwien.ac.at>.

GERARDO MASSIMI, MARINA FUSCHI

Le comunità dei residenti stranieri in Italia (2002-2008). Un progetto cartografico¹

“L’altrove tra noi”² e l’Italia

L’altrove tra noi, oggi

Il fenomeno migratorio è senza dubbio un fenomeno economico-sociale nelle sue motivazioni, forme e contenuti. È, allo stesso tempo, un fenomeno spaziale espressione di quella mobilità che da sempre ha accompagnato e accompagna l’uomo alla ricerca di un suo più “dignitoso” inserimento nell’ambiente societario. In tal senso, sia la teoria policentrica che quella monocentrica, pur discordi nel datare l’avvio dello spostamento umano, concordano nel definire la spinta alla mobilità territoriale e alla colonizzazione di nuovi spazi come

«un elemento caratteristico della nostra specie, la cui straordinaria riuscita dipende dalla capacità dell’uomo di adattarsi socialmente e culturalmente ai nuovi ambienti, annullando e superando, in tal modo, i limiti e le lentezze dell’adattamento biologico cui sono costrette le altre specie animali» (BONIFAZI, 2007, pp. 15-16).

Tuttavia, è con l’epoca moderna e con l’affermarsi dell’economia di mercato che il flusso migratorio si consolida quantitativamente, in maniera volontaria o forzata, verso quelle aree geografiche affamate di manodopera

¹ Il lavoro discende da interessi comuni degli autori che ne condividono i risultati. Per l’attribuzione di rito, il primo paragrafo e la bibliografia vanno assegnati a Marina Fuschi; il secondo e gli elaborati statistici e geocartografici a Gerardo Massimi, cui va ricondotto l’impianto generale del progetto.

² Tale espressione riprende quella utilizzata da un gruppo di studiosi, coordinati dal compianto prof. Pasquale Coppola, nel titolare la IV edizione del *Rapporto della Società Geografica Italiana*, 2003.

per esigenze commerciali prima e industriali dopo, determinando una profonda riallocazione del fattore lavoro e un generale ridisegno delle centralità alla scala globale e locale³. In tale scenario, l'Europa, tributaria della rivoluzione industriale, rappresentò il primo grande serbatoio di immigrati, mentre l'America settentrionale, figlia del progresso produttivo e tecnologico su base coloniale, simboleggiò un nuovo mondo da popolare cui la "grande migrazione" europea di fine Ottocento diede risposta⁴, non senza provocare processi di acculturazione e forme di segregazione su base etnico-culturale.

Il Novecento, segnato da due conflitti mondiali, dalla caduta del muro di Berlino – con la fine della divisione geopolitica in grandi blocchi – e dall'affermarsi del processo di globalizzazione, considerato nella sua portata economica e percettiva⁵, riconsegna una carta della geografia migratoria molto più complessa e, per certi versi, contraddittoria. Infatti, se da un lato si è ampliato il bacino geografico di origine e di destinazione dei flussi migratori, con, al 1990, 55 paesi tributari dei maggiori flussi in uscita (rispetto ai 22 del 1914) e ben 67 paesi di immigrazione (contro i 27 del 1914; GOZZINI, 2005, p. 35), dall'altro si assiste al consolidamento di sistemi migratori strutturati sulla base della contiguità spaziale (dal Messico agli Stati Uniti, dal Nord Africa e dall'Europa dell'Est verso l'UE, dall'Asia centrale e meridionale verso i paesi del Sudest Asiatico e, oggi, anche verso la Cina e l'India), palesando il carattere di una globalizzazione maggiormente incentrata sulla liberalizzazione delle merci e dei capitali e ambigualmente protezionistica nei confronti del movimento delle persone⁶, nonostante l'accresciuta facilità e velocità nei trasporti e nelle comunicazioni.

³ Alla scala locale, gli spostamenti campagna-città e la territorializzazione prodotta dai poli di sviluppo, contribuirà ad alimentare e a caratterizzare la dinamica migratoria.

⁴ Sebbene trascurato dagli studiosi per la difficoltà di reperire fonti documentarie, l'ambito geografico di interesse delle migrazioni internazionali di fine Ottocento, coinvolgeva altre quattro direttrici territoriali: dalla Russia alla Siberia e all'Asia centrale; dall'Europa meridionale al Nord Africa; dalla Cina e dal Giappone all'Asia meridionale e orientale; dall'India al Sudest asiatico e all'Africa meridionale e orientale (GOZZINI, 2005).

⁵ Percezione intesa come «l'intensificarsi della coscienza del mondo come un tutt'uno» (ROBERTSON, 1999, p. 8).

⁶ Contrariamente a quanto avveniva nel periodo della "grande migrazione" caratterizzata da una grande libertà nel movimento delle persone e da un forte protezionismo nei confronti della circolazione delle merci (GOLINI, 2005, p. 13).

D'altro canto, l'articolazione geografica dei flussi migratori se da una parte tende a scalfire l'immagine omogenea etnico-culturale prodotta nei paesi di accoglienza, dall'altra finisce per esemplificare enormemente le motivazioni che stanno alla base della scelta migratoria e che, territorialmente, si alimentano lungo la frontiera Nord-Sud del mondo, lungo quella faglia di profondo squilibrio demografico-economico che porta Golini (2005, p. 14) a interrogarsi su come mai l'emigrazione netta dal Sud al Nord del mondo sia così contenuta, valutabile fra i 2 e i 2,5 milioni di persone l'anno⁷. Le stesse previsioni denunciano le pesanti implicazioni della pressione demografica sul mercato del lavoro con un rapporto fra la crescita della popolazione attiva del Nord e quella del Sud di 1 a 28, con il caso dei paesi dell'Africa del nord «che avranno bisogno, nel corso dei prossimi quarant'anni, di circa 100 milioni di posti di lavoro per mantenere l'attuale livello di disoccupazione e sotto occupazione, già a limiti intollerabili» (AMOROSO, 2001, p. 41). Quanto detto rafforza la tesi di alcuni economisti, come Orcalli (2002), secondo cui la propensione all'emigrazione non si lega prioritariamente all'attuale differenza salariale, quanto piuttosto al livello di incertezza valutato rispetto al futuro tasso di crescita del mercato interno evocando, da una parte, i limiti del modello di sviluppo basato sulle esportazioni – ancora fortemente tributario dell'indirizzo monolineare della modernizzazione – e dall'altra, la vulnerabilità istituzionale di molti paesi del Sud incapaci di affrontare le riforme opportune per avviare o consolidare il rinnovamento e le trasformazioni delle strutture economiche e degli assetti politico-sociali, considerati oggi passaggi ineludibili nei processi di sviluppo economico.

La teoria *push/pull* continua, dunque, a ben interpretare la mobilità odierna, sebbene l'apertura comportamentista permetta di recuperare un ruolo prioritario alle catene migratorie, mentre la teoria centro-periferia, nel confermare la sua validità geografico-economica, tende a integrarla ampliando i territori della centralità e profilando scenari di dipendenza Sud-Sud: è il caso dei paesi petroliferi del Golfo che, dopo gli Stati Uniti e l'UE a 27, rappresentano il terzo polo immigratorio internazionale (GENTILESCHI, 2009, p. 118) o, anche, dei paesi di più recente sviluppo come la Cina, l'India e il Brasile.

⁷ Valori riferiti al flusso di immigrati regolari.

Il caso Italia

Il caso dell'Italia può essere ricondotto all'interno di questo complesso quadro interpretativo: il nostro paese si pone oggi, indiscutibilmente, come area di immigrazione per i tanti flussi che muovono, principalmente, dai paesi dell'est Europa e da quelli della sponda sud del Mediterraneo⁸ (la Romania, l'Albania e il Marocco si confermano, al 2008, tra le prime comunità straniere residenti in Italia rappresentando oltre il 42% del totale complessivo degli immigrati), ribaltando una sua pur recente immagine di paese esportatore di manodopera che ancora nel secondo dopoguerra contabilizzava una ripresa delle migrazioni a causa, essenzialmente, del marcato dualismo Nord-Sud. È solo a partire dagli anni Ottanta – o, a voler considerare il saldo migratorio totale, a partire dagli anni Novanta⁹ – che la crescita della presenza straniera regolare si delinea in maniera netta profilando, ad oggi, una decisa tendenza all'espansione valutabile sia alla scala nazionale che regionale, anche a un confronto percentuale con i residenti italiani (nel periodo 2002-2008, il numero dei residenti stranieri in rapporto a quelli italiani è passato da 2,78% a 6,93%, corrispondente a un incremento in valore assoluto di ben 2.341.922 unità, pari a oltre il 151%). Tuttavia, a fronte di una primazialità espressa nelle presenze con appena cinque comunità rappresentative di oltre il 50% degli stranieri residenti¹⁰ si registra una elevata numerosità di nazionalità per un totale di 195 nel 2008, profilando l'immagine di un paese multiculturale, disomogeneo nella sua composizione interna, la cui complessità si confronta con una problematica gestionale da inquadrare, oggi, nell'ottica di una politica migratoria integrata¹¹, in luogo del tradizionale approccio unidimensionale.

⁸ Sebbene quest'ultimo fronte appaia ridimensionato dall'ampliamento verso est del "confine" migratorio: esemplificativo è lo scavalco dell'Ucraina nei confronti della Tunisia.

⁹ Infatti, secondo Natale (2005), il saldo migratorio totale dell'Italia è passato da livelli fortemente negativi negli anni Cinquanta e Sessanta a valori trascurabili nel ventennio successivo per diventare chiaramente positivo solo negli anni Novanta con quasi quarantamila unità all'anno.

¹⁰ Alla Romania, Albania e Marocco si aggiungono, al 2008, la Repubblica popolare cinese e l'Ucraina.

¹¹ In primo luogo, da formulare tra i paesi dell'area Schengen, poi con il resto dell'Unione europea, finanche, possibilmente, al resto del mondo occidentale.

Territorialmente, la distribuzione della popolazione straniera riflette il dualismo economico-produttivo del nostro paese con un centro-nord fortemente attrattivo per oltre l'87% degli immigrati e un Mezzogiorno debolmente conteso da poco meno del 13% degli stranieri, sebbene si confermi, nel periodo preso in esame, una lieve redistribuzione della popolazione a favore proprio delle regioni meridionali con il più alto incremento registrato a scala nazionale (+ 161%). Ciò, pur non alterando il quadro generale del fenomeno, permette di arricchire l'interpretazione basata sull'approccio teorico push/pull con il ruolo esercitato dalla "seconda generazione"¹² di immigrati (come è nel caso della Sicilia, dove l'alta percentuale di nati stranieri – 12,5% nel 2008 – si spiega, presumibilmente, con le immigrazioni di antica data che la caratterizzano), mentre gli effetti esercitati dalle catene migratorie attraverso i ricongiungimenti familiari e l'attrazione rivolta verso i paesi di origine giustificano i diversi casi di concentrazione locale che caratterizzano il nostro paese¹³, anche rispetto alle caratteristiche della domanda di lavoro. Quest'ultimo aspetto tende ad indebolire l'immagine di una immigrazione prevalentemente "urbana" che pure resta un tratto distintivo del fenomeno (ancora nel 2008, l'incidenza degli stranieri nei comuni capoluogo di provincia è superiore alla media nazionale e si fa più incisiva considerando solo le grandi città, così come l'elevata incidenza relativa in alcuni piccoli comuni della megalopoli padana non ne offusca il carattere urbano) sulla base, appunto, di spiccate caratterizzazioni lavorative che porta, per esempio, filippini ed ecuadoriani, impiegati prioritariamente nel settore dei servizi alle famiglie, a risiedere prevalentemente nei comuni capoluogo, a differenza di macedoni, indiani, marocchini, albanesi e tunisini occupati, per la maggior parte, nel settore dell'agro-zootecnia e della pesca, ad esprimere un profilo insediativo tendenzialmente rurale.

Scendendo a un maggior livello di disaggregazione territoriale, si conferma l'immagine di una Italia disomogenea, diversamente interessata dal fenomeno migratorio (come esempio particolarmente incisivo, la Lombardia dove risiede quasi il doppio degli stranieri del Mezzogiorno), che esprime profondi squilibri sia con riguardo all'incidenza degli stranieri sui residenti nazionali, sia considerando la loro incidenza in base alla ripartizione

¹² Rappresentata dai figli di genitori stranieri.

¹³ È il caso dei tunisini in Sicilia, degli ecuadoriani in Liguria, degli ucraini in Campania o dei cinesi in provincia di Prato (ISTAT, 2008).

per classi di età (vedi oltre). Specularmente, la complessità del fenomeno migratorio in sé, ulteriormente alimentata dall'ampio ventaglio delle comunità insediate, finisce per prospettare ulteriori problematiche legate a forme di contrasto etnico-culturale o a forme di devianza socio-comportamentale se si considera il rapporto fra i sessi che, nell'ambito delle singole comunità, risulta particolarmente sbilanciato.

Ne deriva la necessità di una politica di integrazione organica che, superato l'approccio *one size fits all*, sappia "ragionevolmente"¹⁴ coniugarsi su base economica ed insediativo-territoriale (casa, scuola, trasporti, ospedali), favorendo, nel tempo, l'interazione socio-culturale e politica e riconoscendo la necessità di una gestione integrata da armonizzare a scala comunitaria, nazionale e locale. Ne deriva, altresì, per il nostro paese, la necessità di portare avanti studi analitici e approfondimenti da condurre anche su base cartografica con progetti mirati per la valutazione oggettiva di una miriade di situazioni spesso contrapposte.

Il progetto cartografico¹⁵

Le finalità

Le finalità progettuali consistono nel proporre all'attenzione della comunità scientifica, specie quella dei geografi, una descrizione, nell'accezione più rigorosa del termine, verificabile in ogni suo passaggio – pertanto, riproducibile e controllabile sulla base di metodi e strumenti elementari ed esplicitati dell'analisi territoriale – di un tema di stringente attualità e come

¹⁴ Il riferimento è al modello di integrazione "ragionevole" proposto da Zincone (2000).

¹⁵ Le motivazioni alla base del progetto dello scrivente, Gerardo Massimi, sono tante: tra esse un ruolo decisivo hanno svolto l'attualità del tema, pervasivo di tutta la società italiana nel vivere quotidiano e nel dibattito sia ideologico sia culturale sia politico, le sollecitazioni degli studenti stranieri che seguono sempre più numerosi i corsi delle lezioni, e la gratitudine verso la rumena Veronica Gurau la cui dolcezza ha rasserenato gli ultimi anni di vita di sua madre. Gli elaborati prodotti, tutti a partire da dati di fonte Istat, in molti casi si devono all'impiego di due utility per Microsoft Excel: l'una, pur impostata dallo scrivente per questo progetto, è stata rivisitata e concretizzata nella sua forma definitiva da Attilio Grilli; l'altra, sistematicamente utilizzata da anni, è stata realizzata da Achille Serpente. Entrambi sono tecnici informatici dell'Università "G. d'Annunzio"; ad entrambi ringraziamo non di circostanza.

tale troppo di frequente affrontato con trasparenti filtri, ideologici, culturali e politici: gli stranieri residenti in Italia, in complesso e per singole nazionalità.

In una fase successiva saranno proposte linee esplicative e interpretative che non avrebbero e non hanno utilità alcuna, laddove non fosse completata e periodicamente aggiornata, senza prospettare scenari di previsioni per gli anni a venire, la cui fallacia tante volte si è manifestata in passato (si pensi a Malthus sulla crescita demografica e al Club di Roma sull'esaurirsi delle risorse), oggi implementata da risposte globali esasperate da eventi locali (le bolle speculative e i successivi repentini crolli in campo finanziario valgono quali esempi immediati).

Nel caso delle comunità straniere residenti in Italia il loro peso espresso in percentuali dei residenti italiani, ha mostrato una crescita accelerata, in particolare una tendenza molto ben descritta sia nell'intero paese sia nella sua articolazione in regioni, da una funzione lineare.

In concreto, estrapolando a fini previsionali la serie storica degli anni 2002-2008, si otterrebbe per l'Italia nel suo insieme il 36,34% nel 2052, con picchi oltre il 50% in Veneto (53,365%) ed Emilia Romagna (57,06%)¹⁶. Risultati da ritenersi del tutto improbabili, a meno di voler sostituire il determinismo del secondo Ottocento, ispirato dal positivismo e fondato su riscontri naturalistici, con meccaniche proiezioni statistiche e/o con i vari determinismi di stampo sociologico e ambientalistici ereditati dal Novecento, nonostante la fecondità dell'approccio sistemico, tanto spesso dichiarato quanto spesso disatteso nei momenti applicativi¹⁷.

La qualità dei dati

Le informazioni statistiche, pur essendo tutte di fonte ISTAT, sono disomogenee – parte discendono dal rilevamento, parte da stime – e approssimate certamente per difetto in quanto per loro natura possono ri-

¹⁶ Per l'Italia si avrebbe questa successione: 2,78 (2002); 4,28 (2004); 5,23 (2006); 6,93 (2008); 9,54 (2012); 16,24 (2022); 22,9 (2032); 29,64 (2042); 36,34 (2052).

¹⁷ In particolare, ci si riferisce alle sequenze azione-retroazioni multiple da collegare, per un verso, ai riscontri empirici delle discontinuità spaziotemporali dei processi territoriali, per un altro, alle rappresentazioni formali della teoria del caos. Esplicitando, si condivide appieno la posizione di T.S. Eliot in *Burnt Norton* (1963, pp. 6-13): «If all time is eternally present / all time is unredeamable». Per una discussione si veda Marchetti (2007, pp. 1-19)

flettere soltanto le situazioni di legalità e non quelle, peraltro diffuse, di clandestinità la cui valutazione, come capita per il sommerso economico e per l'occupazione sia in nero sia illegale, presenta amplissime variazioni non potendosi operare alcuna verifica diretta. È, comunque, importante annotare il predominio delle stime sui rilevamenti nelle anagrafi comunali (rispettivamente 69,82 % e 30,18 % al 31 dicembre 2008).

Nonostante le manchevolezze ora dette, l'omogeneità dei criteri, nella produzione del quadro informativo da parte dell'Istat, in tutto il territorio nazionale assicura il meglio disponibile da cui partire per la descrizione degli stranieri residenti in Italia sia in sincronia sia in diacronia.

Prospetto 1) *Principali nazionalità rilevate e stimate al 31 dicembre 2008*

A Nazionalità rilevate con almeno 1000 residenti:

Romania (796.477), Polonia (99.389), Germania (41.476), Bulgaria (40.880), Francia (32.079), Regno Unito (28.174), Spagna (18.258), Stati Uniti (15.323), Svizzera (9.736), Paesi Bassi (8.521), Slovacchia (8.091), Giappone (7.296), Grecia (7.285), Austria (6.769), Ungheria (6.171), Belgio (6.008), Repubblica Ceca (5.801), Portogallo (5.219), Lituania (3.640), Svezia (3.496), Slovenia (3.101), Irlanda (2.912), Canada (2.492), Israele (2.385), Danimarca (2.302), Australia (2.078), Finlandia (1.784), Lettonia (1.782), San Marino (1.541), Norvegia (1.008).

B Nazionalità stimate con almeno 10.000 residenti:

Albania (441.396), Marocco (403.592), Cina Repubblica popolare (170.265), Ucraina (153.998), Filippine (113.686), Tunisia (100.111), India (91.855), Moldova (89.424), Macedonia (89.066), Ecuador (80.070), Perù (77.629), Egitto (74.599), Sri Lanka (68.738), Senegal (67.510), Bangladesh (65.529), Serbia (57.826), Pakistan (55.371), Nigeria (44.544), Ghana (42.327), Brasile (41.476), Bosnia-Erzegovina (30.123), Algeria (24.387), Russia Federazione (23.201), Croazia (21.511), Repubblica Dominicana (20.583), Costa d'Avorio (19.408), Colombia (18.615), Turchia (16.225), Cuba (15.883), Eritrea (11.911), Argentina (11.842), Burkina Faso (10.493).

Le nazionalità

Dal prospetto 1 emergono aspetti di grande rilevanza: le stime riguardano nazionalità extracomunitarie, mentre i rilevamenti concernono quelle dell'Unione Europea dei paesi più ricchi del mondo occidentale (esempi: Stati Uniti e Svizzera). In entrambi i casi la numerosità è molto elevata, per un totale di 195 nel 2008, e sussiste una forte gerarchia nelle presenze, do-

cumentabile sia con la linea di tendenza esponenziale, che riassume l'ordinamento in senso decrescente delle presenze suddette ($y = 150659e^{-0,052x}$), sia richiamando le frequenze relative cumulate (figura 1). Infatti, le prime venti posizioni contano per l'80,72% e le prime quaranta raggiungono il 93,16%, la quasi totalità.

Per tale ragione è sembrato opportuno concentrare l'attenzione su questi due gruppi per i quali, al momento, sono state completate le procedure di disaggregazione e riaggregazione, mentre per i restanti sono disponibili quadri informativi parziali.

Il primato nel 2008 compete alla Romania, seguita dall'Albania; gli ultimi a un gruppetto di nazionalità rappresentate da meno di dieci residenti¹⁸. Da precisare, però, che tra il 2002 e il 2008 le posizioni di rango sono mutate: fino al 2006, infatti, ai primi due posti figuravano Albania e Marocco (per i dettagli si veda la tabella 1).

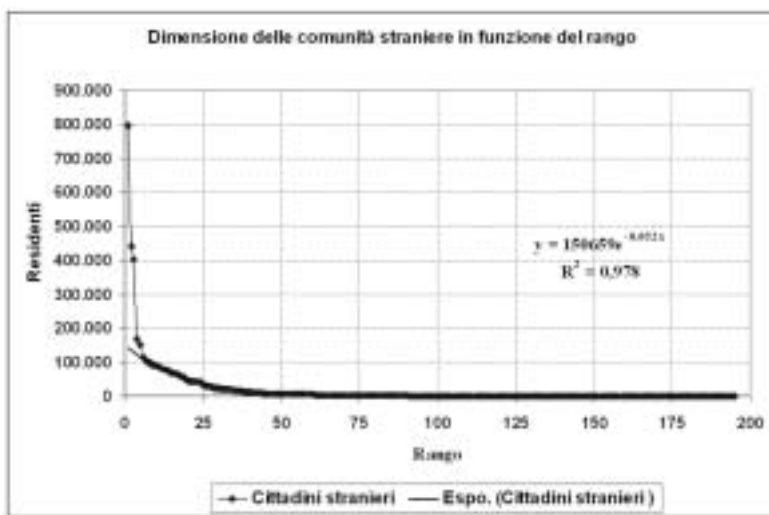


Fig. 1. Rango e dimensione delle nazionalità al 31 dicembre 2008

¹⁸ Le nazionalità con meno di dieci residenti sono: Tonga, Oman, Comore, Qatar, Saint Kitts e Nevis, Suriname, Marshall Isole, Bahrein, Nauru, Salomone Isole, Palau, Vanuatu, Kiribati, Tuvalu (le ultime due con un solo residente).

Tab. 1. *Prime venti nazionalità in ordinamento decrescente negli anni indicati in Italia*

Nazionalità	2002	Nazionalità	2004	Nazionalità	2006	Nazionalità	2008
Totale complessivo	1.549.373	Totale complessivo	2.402.153	Totale complessivo	2.938.922	Totale complessivo	3.891.295
Albania	216.582	Albania	316.659	Albania	375.947	Romania	796.477
Marocco	215.430	Marocco	294.945	Marocco	343.228	Albania	441.396
Romania	95.039	Romania	248.849	Romania	342.200	Marocco	403.592
Cina Rep. Popolare	69.620	Cina Rep. Popolare	111.712	Cina Rep. Popolare	144.885	Cina Rep. Popolare	170.265
Filippine	64.947	Ucraina	93.441	Ucraina	120.070	Ucraina	153.998
Tunisia	59.528	Filippine	82.625	Filippine	101.337	Filippine	113.686
Serbia e Montenegro	54.465	Tunisia	78.230	Tunisia	88.932	Tunisia	100.112
Senegal	37.204	Macedonia	58.460	Macedonia	74.162	Polonia	99.389
India	35.518	Serbia e Montenegro	58.174	Polonia	72.457	India	91.855
Perù	34.207	India	54.288	India	69.504	Moldova	89.424
Sri Lanka	34.177	Senegal	53.941	Ecuador	68.880	Macedonia	89.066
Macedonia	34.019	Perù	53.378	Perù	66.506	Ecuador	80.070
Egitto	33.701	Ecuador	53.220	Egitto	65.667	Perù	77.629
Germania	32.729	Egitto	52.865	Serbia e Montenegro	64.411	Egitto	74.599
Polonia	29.972	Polonia	50.794	Senegal	59.857	Sri Lanka	68.738
Ghana	25.868	Sri Lanka	45.572	Sri Lanka	56.745	Senegal	67.510
Francia	25.075	Moldova	37.971	Moldova	55.803	Bangladesh	65.529
Pakistan	22.257	Bangladesh	35.785	Bangladesh	49.575	Serbia	57.826
Nigeria	20.963	Germania	35.559	Pakistan	46.085	Pakistan	55.371
Bangladesh	20.607	Pakistan	35.509	Germania	38.135	Nigeria	44.544

La struttura demografica per sesso ed anni d'età

L'ondata immigratoria ha modificato la struttura demografica italiana sia nei rapporti tra i sessi, sia per la composizione riferita all'età in anni. Per quest'ultima non sono disponibili informazioni nel dettaglio delle nazionalità; tuttavia, anche se limitate ai due insiemi di italiani e stranieri, sono di grande interesse e come tendenza e come indicatori del processo di sostituzione, dei secondi rispetto ai primi, nelle fasce giovanili, dalle ovvie conseguenze nella ben diversa natalità e nei settori dell'istruzione, specie in quelle dell'obbligo (finora).

Naturalmente le differenze sono notevoli alle diverse scale territoriali e le relative analisi sono rinviate ad altra sede. Tuttavia, a titolo esemplificativo si propone il confronto tra l'intero paese e le regioni Veneto, Marche e Sardegna (figura 2) sulla base delle percentuali dei residenti stranieri verso quelli italiani: le configurazioni sono molto simili, valori decrescenti fino ai 18-20 anni, segue una rapida crescita con picco intorno ai 25-30 anni e, infine, di nuovo valori lentamente decrescenti.

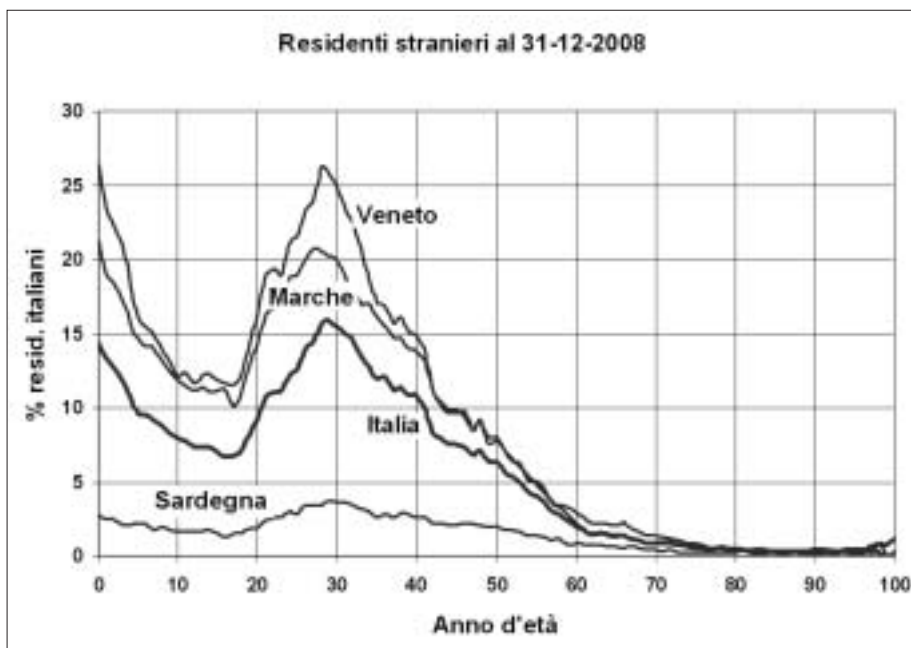


Fig. 2. Stranieri in % italiani per anno d'età in Italia, Veneto, Marche e Sardegna

Molto diverse sono invece le configurazioni se si apprezzano i valori in gioco: il massimo sfiora in Italia il 9%, nel Veneto sale al 15%, nelle Marche all'11% e in Sardegna crolla ad un paio di punti.

Completa è, invece, la documentazione statistica per tutte le nazionalità circa la composizione per sesso, quasi sempre molto squilibrata all'interno delle singole comunità e molto evidente allorché si scende dai totali nazionali a quelli regionali, provinciali e comunali. Nell'insieme Italia i maschi nel 2008 hanno un deficit di 64.091 unità, deficit che si riscontra anche nella maggioranza delle province (76 su 107). Tuttavia, sembra il caso di annotare la coesistenza di fisionomie diametralmente opposte (si veda la tabella 2 per i riscontri analitici) esemplificabili con la contrapposizione tra Marocco e Filippine.

Nel primo caso in tutte le province (ad eccezione di Enna) vi è sovrabbondanza dei maschi i quali, in termini percentuali delle femmine, superano in alcune province meridionali la soglia di 200¹⁹. Il contrario si registra per le Filippine che, quale media nazionale, propongono 72 maschi per 100 femmine. In ambo i casi, gli squilibri implicano elevati rischi sulla sfera affettiva e su quella comportamentale dei singoli, nonché di etichettature spregiative delle comunità straniere.

Da segnalare anche la dinamica registrata tra il 2002 e il 2008, caratterizzata, per l'insieme Italia, alla data iniziale da preponderanza dei maschi (106%), dal sostanziale pareggio nel 2006 e, infine, da un crescente deficit (98% nel 2007 e 97% nel 2008).

Comunità nelle comunità

Un aspetto che non è stato possibile affrontare neppure a grandi linee per la quasi totale assenza di elementi informativi, eppure fondamentale per l'auspicabile integrazione dei residenti stranieri nel rispetto del patrimonio storico-culturale del paese d'accoglienza, è la più che frequente conflittualità all'interno dei paesi o delle aree geografiche d'origine (specie quelle con recente passato coloniale), anche con ricorrenti eventi sanguinosi per guerre civili o atti di terrorismo per contrapposizioni ora ideologiche, ora religiose, ora etniche nell'accezione più ampia. Conflittualità che

¹⁹ Media nazionale 138%; al primo posto in graduatoria si colloca la provincia di Napoli (257%); seguono, nell'ordine, le province di Caserta (240%), Salerno (239%) e Brindisi (216%).

Tab. 2. *Prime venti nazionalità per deficit o surplus di maschi (A: numero delle province con surplus di maschi; B: numero delle province con deficit di maschi; C: saldo maschi-femmine)*

Nazionalità	Surplus di maschi			Nazionalità	Surplus di femmine		
	A	B	C		A	B	C
003 Marocco	106	1	63.824	005 Ucraina	0	107	-92.014
002 Albania	98	6	42.262	001 Romania	9	98	-49.967
016 Senegal	104	1	38.740	008 Polonia	1	106	-39.797
014 Egitto	106	0	29.387	010 Moldova	0	105	-29.386
007 Tunisia	102	3	28.250	006 Filippine	0	107	-18.474
017 Bangladesh	99	1	21.839	013 Perù	1	103	-15.863
019 Pakistan	104	1	21.041	012 Ecuador	4	100	-14.978
009 India	83	21	16.773	022 Brasile	0	107	-14.626
011 Macedonia	86	16	12.532	029 Russia Federazione	0	107	-14.321
028 Algeria	101	2	8.501	023 Germania	2	105	-9.512
015 Sri Lanka	84	13	7.546	036 Cuba	0	107	-8.391
004 Cina Rep. Popolare	92	14	7.441	024 Bulgaria	9	98	-8.254
018 Serbia	70	32	5.602	034 Spagna	0	106	-8.020
021 Ghana	62	22	5.547	025 Francia	0	106	-6.849
026 Bosnia-Erzegovina	62	36	4.046	031 Rep. Dominicana	0	107	-6.529
040 Burkina Faso	64	8	3.093	020 Nigeria	16	91	-5.266
035 Turchia	78	20	2.873	033 Colombia	0	104	-5.247
032 Costa d'Avorio	67	23	2.094	057 Rep. Ceca	2	104	-3.569
083 Afghanistan	69	3	1.934	062 Thailandia	0	102	-3.502
079 Sudan	79	2	1.659	060 Bielorussia	1	104	-3.070
				Totale complessivo	31	76	-64.091

viaggiano con i flussi migratori e tendono a replicarsi all'estero nelle nuove sedi: l'altrove non è solo tra noi, ma anche tra loro, e per noi è molto difficile comprendere le situazioni e prevenirne le conseguenze, salvo meravigliarci quando si riflettono nelle cronache giornalistiche.

Il metodo e gli strumenti

Il metodo seguito nel progetto, si articola in due fasi (figura 3). La prima, è quella della disaggregazione del quadro informativo utilizzato (quel-

lo ufficiale di fonte Istat) con il passaggio da un territorio nazionale indifferenziato, alle sue grandi ripartizioni statistiche (Italia nord-occidentale, nord-orientale, centrale, meridionale e insulare), alle regioni amministrative, alle province e, infine, ai comuni. Segue la fase opposta, quella della riagggregazione, al fine di superare, per quanto possibile, le aberrazioni descrittive, specie per le aree urbane tutte con perimetrazioni imprecise, conseguenti agli ampi campi di variazione delle dimensioni superficie e popolazione (con tutte le sue partizioni) nelle unità amministrative italiane. Fine che si è cercato di conseguire tramite insiemi di comuni contigui individuati con criteri funzionali o di semplice vicinato: i sistemi locali del lavoro – o SLL – e gli ambiti locali.

I primi, i SLL, hanno portato in cartografia a risultati apprezzabili, ma non del tutto soddisfacenti in quanto datati e, forse, del tutto obsoleti, essendo stati individuati dall'ISTAT con riferimento al censimento 2001.

A proposito dei secondi, gli ambiti locali (discussione in MASSIMI, 1999, pp. 9-15), vi è da dire che consistono in aggregati di comuni individuati sulla base di un prefissato raggio esploratore ancorato al cen-

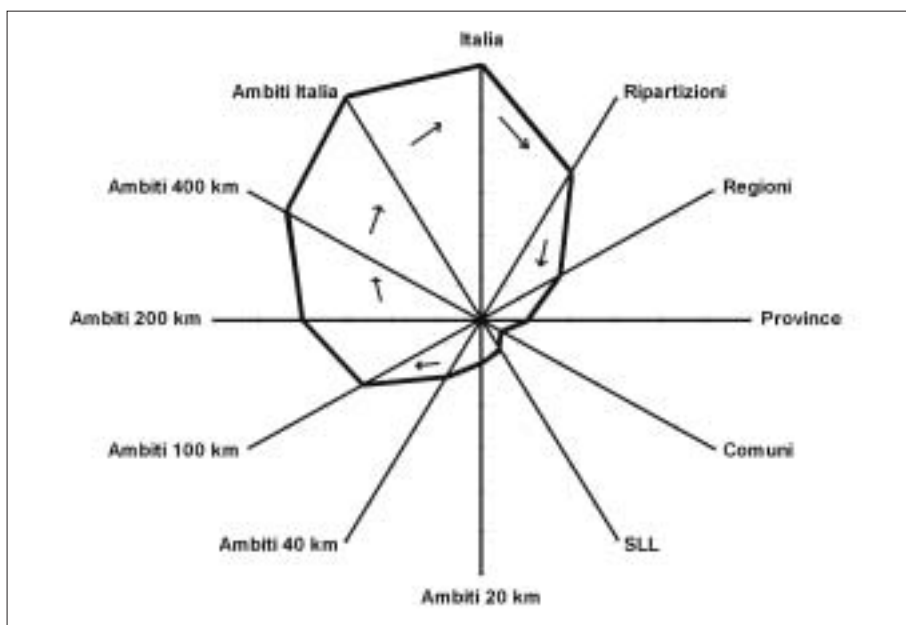


Fig. 3. Il processo di disaggregazione e di riagggregazione. Avvertenza: lettura in senso orario

troide²⁰ di un comune che, per definizione, si assume come centrale: tutti gli altri del vicinato, i cui centroidi non superano per distanze in linea retta quella di un prefissato raggio, sono inclusi per intero nell'ambito il quale avrà quale conseguenza per superficie e residenti le sommatorie corrispondenti. Per valutare la condizione del comune centrale nei riguardi del suo vicinato circa la composizione per nazionalità dei residenti e delle tendenze spaziali a concentrarsi o a rarefarsi in prossimità del centro si richiede una serie di elaborazioni su tutte le nazionalità d'interesse. Nel progetto sono 42: i residenti italiani, i residenti stranieri in complesso e quelli delle prime quaranta nazionalità al 31 dicembre 2008.

La procedura per il calcolo della concentrazione/rarefazione, avendo assunto quale esempio quelli con nazionalità Brasile nei confronti degli stranieri in complesso, riferita all'ambito X – costituito da n comuni con distanza D_i dal comune centrale (quello dal quale l'ambito prende il nome) non maggiore di 20 km e avendo indicato con i ($i = 1, 2, \dots, n$) il comune generico – comporta preliminarmente il calcolo di: $\sum P_i$ (P : residenti stranieri in complesso); $\sum A_i$ (A : residenti brasiliani); $\sum P_i D_i$ e $\sum A_i D_i$ (sommatorie dei prodotti delle distanze per le quantità di residenti stranieri e di brasiliani rilevati nei singoli comuni costituenti l'ambito X). Nella fase successiva si calcolano le distanze medie ponderate D_media_P pari a $\sum P_i D_i / \sum P_i$ (distanza media dei residenti stranieri in complesso dal comune centrale) e D_media_A pari a $\sum A_i D_i / \sum A_i$ (distanza media dei residenti brasiliani, nel caso d'esempio). Se la distanza media dei brasiliani risulta inferiore a quella dei residenti stranieri in complesso sussiste la tendenza spaziale alla concentrazione, in caso contrario alla rarefazione. Ciò premesso, l'indicatore in questione è stato quantificato in termini percentuali tramite la relazione:

$$indice\ di\ concentrazione = 100 (D_media_P - D_media_A) / D_media_P$$

Se l'indice per l'ambito X risulta positivo vi è concentrazione; se negativo, vi è rarefazione; se nullo, vi è indifferenza.

Un esempio concreto è l'ambito centrato sul comune di Pescara nel quale la distanza media dei residenti stranieri con raggio 20 km è di 8,5 km, di quelli con nazionalità brasiliana è di 7,6 km con una differenza di

²⁰ I centroidi sono stati derivati dalla base cartografica ISTAT per i comuni italiani al 2009, in altre occasioni sono stati utilizzati i centri capoluoghi con le coordinate riferite, sempre dall'ISTAT, alle date dei censimenti della popolazione.

0,9 km. Pertanto sussiste una tendenza, seppur modesta, dei brasiliani a preferire l'area centrale rispetto a quella periferica, quantificabile in 10,8.

Per valutare, invece, la condizione di un dato ambito nel contesto nazionale rispetto ad una prefissata nazionalità assumono rilevanza le quantità, in valore assoluto o come percentuali del totale Italia, e diventa indispensabile la rappresentazione cartografica delle suddette quantità con le loro tendenze a crescere o a decrescere tra ambiti contigui.

Volendo confrontare, infine, due ambiti prefissati tornano utili non solo le quantità ma anche le distanze medie ponderate, le prime in ordinamento decrescente, le seconde in ordinamento inverso.

Tornando al raggio esploratore si precisa che la cartografia prodotta si riferisce a raggi di 20, 40, 100, 200, 400 e 1500 km; l'ultimo di essi è stato utilizzato per gli ambiti Italia sui quali si tornerà nel seguito. Da rilevare, inoltre, come al dilatarsi del raggio esploratore si manifesta, in positivo, una crescente perequazione statistica delle serie per comune che rende possibile i raffronti suddetti rispetto ad aree progressivamente equivalenti dal tipo provinciale (20 km) al tipo macroregionale (400 km). In negativo, invece, si presenta la progressiva perdita di informazioni circa le differenze tra comune e comune cui si aggiungono effetti di margine dei quali bisogna tener conto nell'interpretazione dei cartogrammi basati su valori assoluti (o equivalenti) in quanto l'estensione areale degli ambiti necessariamente decresce procedendo dall'interno del nostro paese verso il confine di stato e verso i comuni costieri e insulari²¹.

In merito agli ambiti Italia, l'adozione di un raggio esploratore di 1500 km, certamente sovradimensionato per la bisogna, produce situazioni di assoluta uguaglianza per le quantità in gioco, sempre pari ai corrispondenti totali nazionali. L'unica, ma sostanziale differenza, risiede nelle coordinate piane (UTM, zona 32 dell'emisfero settentrionale, WGS 849) del centroide comunale che si assume quale origine per il calcolo delle distanze medie ponderate, alle quali nel progetto si attribuisce un ruolo cruciale. Infatti per una prefissata componente di residenti la distanza minima individua il centro (esempi in figura 4), in altri termini il comune in posizione di mediana spaziale, e, quella massima, l'estrema periferia; mentre l'irregolare andamento delle distanze nel

²¹ Non mancano ambiti anomali, costituiti unicamente dal comune centrale, allorché il raggio esploratore è di 20 km (Capraia Isola, Isola del Giglio, Ponza, Ventotene, Isole Tremiti, Favignana, Pantelleria, Ustica, Lampedusa e Linosa, Alghero) e di 40 km (Capraia Isola, Pantelleria, Ustica, Lampedusa e Linosa).



Fig. 4. *Spezzone della nuvola dei comuni in posizione di mediana spaziale al 31 dicembre 2008. Si noti la generale migrazione verso nord, salvo la Polonia, dei simboli rappresentativi dei comuni in posizione di mediana spaziale*

territorio nazionale, spesso con più punti di massimo e di minimo relativi, riflette le differenze locali ad ampio raggio e consente di individuare il tipo di polarizzazione dei residenti stranieri per una nazionalità d'interesse e, successivamente (come già annotato) la tendenza alla concentrazione o alla rarefazione rispetto ad un'altra (nazionalità).

In parallelo sono stati individuati i baricentri ponderati che, pur utili per i raffronti con le mediane spaziali, in questa sede svolgono un ruolo subordinato (esempi in figura 5)²².

²² In breve, il metodo di lavoro si basa su un utilizzo congiunto del baricentro – che gode della proprietà del minimo per le distanze al quadrato (approccio di Weber) – e della



Fig. 5. *Spezzone della nuvola dei punti baricentrici al 31 dicembre 2008. Da rilevare la diversa posizione rispetto al baricentro stranieri in complesso del Marocco, a nord, e delle Filippine a sud*

L'itinerario metodologico si completa con una stima, tramite i potenziali negli ambiti Italia, della pressione residenziale. Al riguardo si precisa che la frizione della distanza non è stata quantificata tramite una funzione esponenziale, come nella formulazione classica, bensì con l'ausilio di una

mediana spaziale (approccio di Isard), quale luogo di minimo per le distanze lineari. In merito si precisa che, dopo le verifiche su un campione di nazionalità, non è sembrato necessario ricercare la mediana spaziale bivariata, quale esito di iterazioni a partire dal baricentro, laboriose ma pur sempre approssimate, in quanto la distanza tra tale mediana e il centroide del comune con distanza media minima è risultata trascurabile: appena tre km dopo undici iterazioni per i residenti stranieri in complesso.

logistica per cui il flusso di potenziale, originato dalla quantità unitaria in funzione della distanza d , si presenta nella forma $y = y' \cdot B$ in cui $y' = k/(k+c \cdot e^{-bd})$ e B è il valore che assume y' quando la distanza d è nulla. Nei calcoli effettuati i tre parametri dell'equazione ora proposta sono pari a 1 per k , 750 per c e 0,30 per b . L'ultimo parametro influisce notevolmente sulla tendenza all'azzeramento dei flussi di potenziale al crescere della distanza (vedi figura 6); quello utilizzato assegna a 1000 residenti i valori di 973,92 (a 10 km di distanza), 650,24 (a 20 km), 84,72 (a 30 km), 4,59 (a 40 km) e, infine, appena 0,23 (a 50 km). Il confronto tra Milano e Roma (tabella 3) esemplifica la pluralità dei criteri di valutazione nel passaggio dai dati comunali a quelli degli ambiti corrispondenti e delimitati da un raggio esploratore di lunghezza crescente.

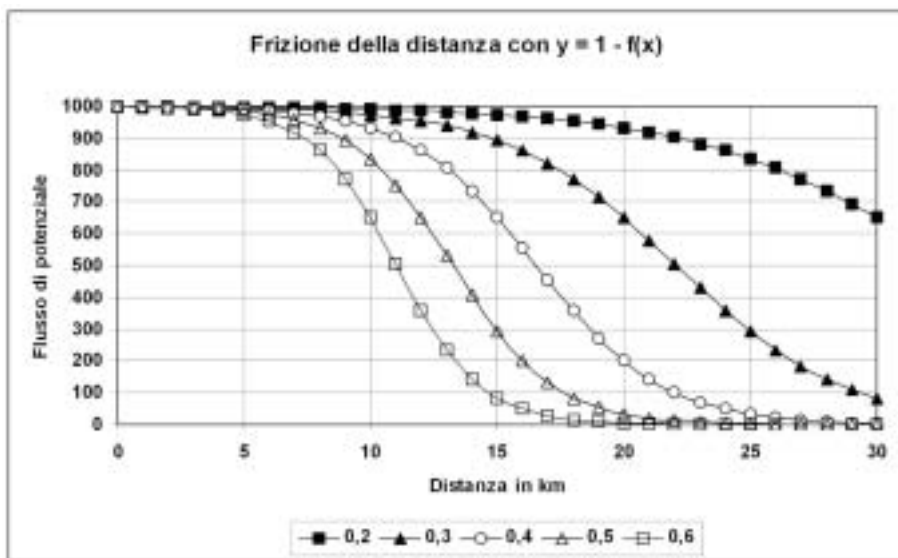


Fig. 6. *Frizione della distanza al variare del parametro b*

Conclusioni

L'applicazione della procedura ha condotto alla realizzazione di numerosi atlanti tematici e di un ricco corredo tabellare onde derivare anche fascicoli monografici per le prime quaranta nazionalità. In tal modo si offre una triplice modalità di valutazione:

- una lettura panoramica sul tema delle comunità di stranieri residenti in Italia e sulle tendenze spaziotemporali tra il 2002 e il 2008 tramite la documentazione cartografica alle scale d'analisi previste dalla procedura di disaggregazione e riaggregazione;
- approfondimenti, tramite la documentazione analitica, su tutti i comuni italiani e tutte le nazionalità al 31 dicembre 2008, specie sulle prime quaranta per numerosità;
- l'utilizzo diretto e personale per la costruzione di quadri informativi su gruppi di nazionalità – selezionate sulla base di parentele etniche, linguistiche, religiose, somatiche, o condivisione di processi storici – e/o su sottoinsiemi di tessere amministrative d'interesse.

In questo contributo è volutamente assente l'interpretazione delle descrizioni prodotte in chiave di geografia umana o economica o economico-politica, sulla quale si tornerà di persona nell'immediato futuro per qualche caso particolare (esempi: i residenti stranieri delle lingue slave; la trasformazione culturale per il processo di sostituzione in corso nella conca del Fucino in Abruzzo).

La motivazione dell'assenza risiede nella radicata convinzione che un progetto cartografico debba, per quanto possibile, avere per esiti le descrizioni di situazioni per quanto possibile oggettive a molteplici scale d'analisi su tutti gli elementi territoriali e non elaborati realizzati con l'intento, di-

Tab. 3. *Confronto al 31 dicembre 2008 dei residenti stranieri nei comuni e nei rispettivi ambiti di Milano e Roma (In Italia i residenti stranieri sono valutati in 3.891.291)*

Comune e ambiti	Milano	Roma
Comune	181.393	242.725
Ambito di 20 km - numero dei residenti stranieri	318.220	266.641
Ambito di 40 km - numero dei residenti stranieri	519.063	354.616
Ambito di 100 km - numero dei residenti stranieri	977.099	477.819
Ambito di 200 km - numero dei residenti stranieri	1.771.347	871.586
Ambito di 400 km - numero dei residenti stranieri	2.856.355	1.835.667
Ambito Italia - distanza media ponderata in km	296	348
Ambito Italia - numero dei potenziali residenti	336.808	281.519
Ambito Italia - consistenza dei potenziali in entrata	155.415	38.794

chiarato o meno, di fornire con la scelta di esempi quadri indiziari a sostegno di opinioni precostituite.

Consegue la scelta, anche per ovvie ragioni di spazio tipografico, di documentare il progetto con un allegato cartografico e una scheda riepilogativa tramite tabelle per illustrare due casi concreti, Marocco e Filippine, senza un commento specifico.

BIBLIOGRAFIA

- F. AMATO (a cura di), *Atlante dell'immigrazione in Italia*, Soc. Geogr. Ital., Roma, Carocci, 2008.
- B. AMOROSO, *L'Europa ed il Mediterraneo tra globalizzazione e co-sviluppo*, in «Meridione Sud e Nord nel Mondo», I (2001), n. 3, pp. 34-46.
- M. BARBAGLI, *Immigrazione e reati in Italia*, Bologna, Il Mulino, 2002.
- C. BONIFAZI, *L'immigrazione straniera in Italia*, Bologna, Il Mulino, 2007.
- M. BUFON, *Confini, identità ed integrazione. Nuove prospettive per l'Alto Adriatico*, Trieste, Slori, 2002.
- P. COPPOLA (a cura di), *L'altrove tra noi. Dati, analisi e valutazioni del fenomeno migratorio in Italia*, in IV Rapporto annuale della Società Geografica Italiana, Roma, SGI, 2003.
- V. D'ALESSANDRO, M. SCIARRA, *Multiethnicità, pregiudizi, intercultura. Nuovi scenari e problematiche per le istituzioni formative*, Milano, Angeli, 2005.
- T.S. ELIOT, *Burnt Norton*, in T.S. ELIOT (a cura di), *Four Quartets*, London, Faber and Faber, 1963, pp. 6-13.
- M. FUSCHI, S. SCORRANO, *Migratory Process and Urban Space in Pescara, a New Form of Social Zoning?*, in R. MORRI, C. PESARESI (a cura di), *Migration and Citizenship: the role of the metropolis in the European Union process of enlargement*, collana «Ricerche e Studi», Soc. Geogr. Ital., Genova, Brigati, 2009, pp. 131-142.
- C. GALLI (a cura di), *Multiculturalismo. Ideologie e sfide*, Bologna, Il Mulino, 2006.
- F. GAMBINO, D. SACCHETTO (a cura di), *Migranti e imprenditori tra Italia e Romania*, Roma, Carocci, 2007.
- M.L. GENTILESCHI, *Population migrations*, in M. PINNA, D. RUOCCO (a cura di), *Italy, a geographical survey*, Pisa, Pacini, 1980, pp. 226-244.
- Id., *Geografia delle migrazioni*, Roma, Carocci, 2009.
- A. GOLINI, *L'Italia nel quadro dei flussi migratori internazionali*, in «Atti del Convegno La presenza straniera in Italia: l'accertamento e l'analisi (Roma, 15-16 dicembre 2005)», ISTAT, pp. 13-32.
- G. GOZZINI, *Le migrazioni di ieri e di oggi. Una storia comparata*, Milano, Mondadori, 2005.
- ISTAT, *La popolazione straniera residente in Italia al 1 gennaio 2009*, paper.

- P. LANDINI, G. MASSIMI, *I sistemi geo-economici abruzzesi. Una lettura integrata areale-reticolare*, L'Aquila, Cresa, 2005.
- ID., *Sismicità, insediamento, economia. Analisi geografica nelle aree del terremoto d'Abruzzo* (2009), in «Bollettino Soc. Geogr. Ital.», serie XIII, vol. III (2010), pp. 287-339.
- L. MARCHETTI, *Il giardino senza tempo/nel tempo di Burnt Norton*, in L. MARCHETTI, P. EVANGELISTA (a cura di), *La musica delle Stagioni*, Napoli, Liguori, 2007, pp. 1-19.
- G. MASSIMI, *Bacini occupazionali e sistemi locali del lavoro. Concordanze e discordanze nelle regioni adriatiche*, in F. SALVATORI (a cura di), *Il Mediterraneo delle città. Scambi, confronti, culture, rappresentazioni*, Roma, Viella, 2009, pp. 415-447 e tavv. 1-14.
- ID., *Lanciano e la Frentania: le nuove comunità di residenti stranieri*, in E. FAZZINI, A. MARIANI, G. DI BIASE (a cura di), *Il conforto della ragione. Studi in onore di Bernardo Razzotti*, Lanciano, Ed. Itinerari, 2010, pp. 231-256.
- ID., *Le comunità straniere residenti in Italia (2002-2008). I Brasiliani*, in corso di stampa.
- ID., *Marche*, Bologna, Pàtron, 1999.
- M. NATALE, *La presenza straniera in Italia: tendenze e problemi di rilevazione e di misura*, in «Atti del Convegno *La presenza straniera in Italia*», cit., pp. 33-54.
- G. ORCALLI, *Accordi mediterranei, distribuzione del reddito e migrazioni*, in «Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica», LVI (2002), nn. 1-2, pp. 81-102.
- B. RICCIO (a cura di), *Migrazioni transnazionali dall'Africa. Etnografie multilocali a confronto*, Torino, UTET, 2008.
- R. ROBERTSON, *Globalization*, London, Sage, 1992 (trad. it. *Globalizzazione: teoria sociale e cultura globale*, Trieste, Asterios, 1999).
- G. ZINCONI (a cura di), *Primo rapporto sull'integrazione degli immigrati in Italia*, Bologna, Il Mulino, 2000.

Sitografia

www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook

www.demo.istat.it

www.istat.it

www.istat.it/salastampa/comunicati/non_calendario/20050721_00/testointegrale

APPENDICE
Principali elementi informativi per il confronto
tra Marocco e Filippine

Italia in complesso		
Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Italia valori assoluti al 31 dicembre 2008	403.592	113.686
Italia % residenti italiani	0,72	0,20
Italia % residenti stranieri	10,37	2,92
Valori assoluti negli anni indicati		
2002 valori assoluti	215.430	64.947
2004 valori assoluti	294.945	82.625
2006 valori assoluti	343.228	101.337
2008 valori assoluti	403.592	113.686
Numeri indice base 2002 = 100		
Anno 2002	100	100
Anno 2004	137	127
Anno 2006	159	156
Anno 2008	187	175
Ripartizioni		
Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Valori assoluti al 31 dicembre 2002		
1 Italia Nord-Occidentale	88.278	27.348
2 Italia Nord-Orientale	70.698	8.668
3 Italia Centrale	29.618	21.743
4 Italia Meridionale	19.017	3.766
5 Italia Insulare	7.819	3.422
Totale complessivo	215.430	64.947
Valori assoluti al 31 dicembre 2004		
1 Italia Nord-Occidentale	123.033	36.045
2 Italia Nord-Orientale	94.626	11.660
3 Italia Centrale	40.603	26.477
4 Italia Meridionale	26.401	4.486
5 Italia Insulare	10.282	3.957
Totale complessivo	294.945	82.625

Valori assoluti al 31 dicembre 2006

1 Italia Nord-Occidentale	144.712	42.010
2 Italia Nord-Orientale	109.647	13.448
3 Italia Centrale	48.045	36.272
4 Italia Meridionale	29.021	5.340
5 Italia Insulare	11.803	4.267
Totale complessivo	343.228	101.337

Valori assoluti al 31 dicembre 2008

1 Italia Nord-Occidentale	169.928	46.276
2 Italia Nord-Orientale	128.024	16.379
3 Italia Centrale	57.322	39.883
4 Italia Meridionale	33.955	6.211
5 Italia Insulare	14.363	4.937
Totale complessivo	403.592	113.686

Regioni

Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
<i>anno 2002</i>		
Totale complessivo	215.430	64.947
Massimo	50.610	24.395
Massimo in %	23,49	37,56
Regione con massimo	Lombardia	Lombardia
<i>anno 2004</i>		
Totale complessivo	294.945	82.625
Massimo	70.830	32.256
Massimo in %	24,01	39,04
Regione con massimo	Lombardia	Lombardia
<i>anno 2006</i>		
Totale complessivo	343.228	101.337
Massimo	83.727	37.576
Massimo in %	24,39	37,08
Regione con massimo	Lombardia	Lombardia
<i>anno 2008</i>		
Totale complessivo	403.592	113.686
Massimo	98.091	40.989
Massimo in %	24,30	36,05
Regione con massimo	Lombardia	Lombardia

Province al 2008		
Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Totale v. a.	403.592	113.686
Numero Province	107	107
Minimo	85	1
Quartile 1	1.000	49,5
Mediana	2.067	192
Quartile 3	4.490	548,5
Massimo	26.247	34.991
Media	3.772	1.062
Provincia con massimo	Torino	Milano
Max in %	6,50	30,78
Distanze medie in km		
minimo	215	244
Quartile 1	257	280
mediana	323	332
Quartile 3	545	492
massimo	895	825
media	418	407
Provincia con minimo	Reggio Emilia	Pistoia
Provincia con massimo	Siracusa	Siracusa
massimo/minimo	1,94	1,66
Concentrazione		
Minimo	-28,32	-16,53
Quartile 1	-21,90	-7,54
Mediana	16,32	14,91
Quartile 3	34,50	26,31
Massimo	41,70	34,86
Media	9,16	10,90
Provincia con minimo	Salerno	Cosenza
Provincia con massimo	Cremona	Milano
Massimo-minimo	70,01	51,39
Baricentri province		
codice	003	006
Nazionalità	Marocco	Filippine
Longitudine	651,8345276	666,5638722
Latitudine	4909,695095	4843,254328
distanza minima dal baricentro in km	23,90241371	18,79393956
distanza massima dal baricentro in km	883,4467938	817,4079428
Provincia in posizione baricentrica	Modena	Firenze
Provincia in posizione di massima eccentricità	Siracusa	Siracusa

Comuni		
Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Totale stranieri al 31/12/2008	403.592	113.686
Longitudine baricentro in km	653	670
Latitudine baricentro in km	4.908	4.842
Comune con distanza minima in km	5	4
Comune/i con distanza massima in km	987	920
Comune in posizione baricentrica	Montese	Lastra a Signa
Provincia	Modena	Firenze
Comune/i in posizione di massima eccentricità	Lampedusa e Linosa	Lampedusa e Linosa
Provincia	Agrigento	Agrigento

Ambiti comunali di 20 km - 31 dicembre 2008

Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Numero ambiti comunali di 20 km con presenza	8.096	7.849
Max	22.381	34.574
Max in % totale	0,10	0,57
Ambito comunale con massimo	Cesano Maderno	Segrate
Provincia	Milano	Milano

Ambiti comunali di 40 km - 31 dicembre 2008

Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Numero ambiti comunali di 40 km con presenza	8.097	8.098
% del totale Italia negli ambiti di 40 km		
Massimo	11,05	16,31
Ambito comunale con massimo	Roncello	Vimodrone
Provincia	Monza e della Brianza	Milano

Ambiti comunali di 100 km - 31 dicembre 2008

Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Numero di ambiti con presenza	8.100	8.098
Max in valore assoluto	131.944	45.854
Ambito con max	Calvisano	Maccastorna
Provincia con max	Brescia	Lodi
Max in % totale Italia	32,69	40,33
Valori percentuali		
Comune con max 2	Calvisano	Maccastorna
Provincia con ambito max	Brescia	Lodi
N. ambiti con presenza della nazionalità	8.100	8.098

Ambiti comunali di 200 km - 31 dicembre 2008

Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Valori assoluti		
max valori assoluti	295.675	69.951
Ambito con max	Polesine Parmense	Fornovo di Taro, Terenzo
Provincia	Parma	Parma
Somme in %		
max	73,26	61,53
Ambito con max	Polesine Parmense	Fornovo di Taro, Terenzo
Provincia	Parma	Parma

Ambiti comunali di 400 km - 31 dicembre 2008

Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
max	369.455	105.645
Ambito comunale con max	Sovicille	Buonconvento
Provincia	Siena	Siena

Ambiti Italia		
Elementi informativi	003 Marocco	006 Filippine
Distanze medie 2008		
max km	1.002	944
min km	222	252
Comune con ambito max	Lampedusa e Linosa	Lampedusa e Linosa
Comune con ambito minimo (posizione di mediana spaziale)	Castelnovo di Sotto	Lama Mocogno
Provincia	Reggio nell'Emilia	Modena
Concentrazione: $100 * (d \text{ media resid. italiani} - d \text{ media resid. nazionalità}) / d \text{ media resid. italiani al 2008}$		
Massimo	45,08	37,51
Minimo	-30,93	-18,97
Comune con ambito max per concentrazione	Borgo San Giacomo	Milano
Provincia	Brescia	Milano
Comune con ambito min per concentrazione	Pisciotta	Terranova da Sibari
Provincia	Salerno	Cosenza
Campo di variazione: $(d \text{ media comune}) / (d \text{ media minima})$ 2008		
max	4,801	3,882
min	1	1
Comune con ambito max	Lampedusa e Linosa	Lampedusa e Linosa
Provincia	Agrigento	Agrigento
Comune con ambito min	Castelnovo di Sotto	Lama Mocogno
Provincia	Reggio nell'Emilia	Modena
Comuni tendenze tra 2004 e 2008 delle distanze medie: $100 * (d_{2004} - d_{2008}) / d_{2004}$		
max	6,05	7,13
min	-0,81	-3,07
Comune con massimo	Villanova sull'Arda	Roma
Provincia	Piacenza	Roma
Comune con minimo	Pizzoni	Parabiago
Provincia	Vibo Valentia	Milano

**Percentuali cumulate in funzione della distanza dal Comune
in posizione mediana negli ambiti Italia**

Filippine				Marocco			
Comune	Provincia	km	% cum	Comune	Provincia	km	% cum
Lama Mocogno	Modena	241	0	Castelnovo di Sotto	Reggio nell'Emilia	209	0
Cremosano	Cremona	261	17	Casalfumane	Bologna	230	25
Piobbico	Pesaro e Urbino	277	52	Avegno	Genova	244	41
Lu	Alessandria	294	55	Prasco	Alessandria	261	55
Pedemonte	Vicenza	312	83	Robella	Asti	281	64
Crevacuore	Biella	329	85	Ranzo	Imperia	305	77
Isolabona	Imperia	354	90	Ventimiglia	Imperia	340	84
Racines	Bolzano	395	91	Torrice	Frosinone	434	89
Amalfi	Salerno	486	93	Castel San Giorgio	Salerno	544	92
Longobardi	Cosenza	669	95	San Pietro in Guarano	Cosenza	730	95
Lampedusa e Linosa	Agrigento	935	100	Lampedusa e Linosa	Agrigento	1005	100

**Cittadini stranieri MF al 31/12/2008:
Province e Comuni nei quali si colloca il baricentro**

Nazionalità	Provincia	Comune	N. stranieri nel Comune
Totale complessivo	Firenze	Barberino di Mugello	860
Romania	Firenze	Figline Valdarno	1.349
Albania	Bologna	Monghidoro	458
Marocco	Modena	Montese	311
Cina Rep. Popolare	Firenze	Scarperia	605
Ucraina	Perugia	Città di Castello	3.483
Filippine	Firenze	Scandicci	3.608
Tunisia	Siena	Asciano	744
Polonia	Perugia	Todi	1.576
India	Bologna	Monte San Pietro	693
Moldova	Bologna	Anzola dell'Emilia	1.107
Macedonia	Bologna	Imola	4.893
Ecuador	Parma	Bardi	143
Perù	Parma	Palanzano	99
Egitto	Piacenza	Carpaneto Piacentino	663
Sri Lanka	Arezzo	Cavriglia	436
Senegal	Modena	Sassuolo	5.099
Bangladesh	Firenze	Marradi	154
Serbia	Rovigo	Polesella	413

Pakistan	Reggio nell'Emilia	Correggio	2.700
Nigeria	Bologna	Sasso Marconi	837
Ghana	Verona	Gazzo Veronese	400
Brasile	Bologna	Gaggio Montano	537
Germania	Firenze	Pontassieve	1.429
Bulgaria	Perugia	Magione	1.330

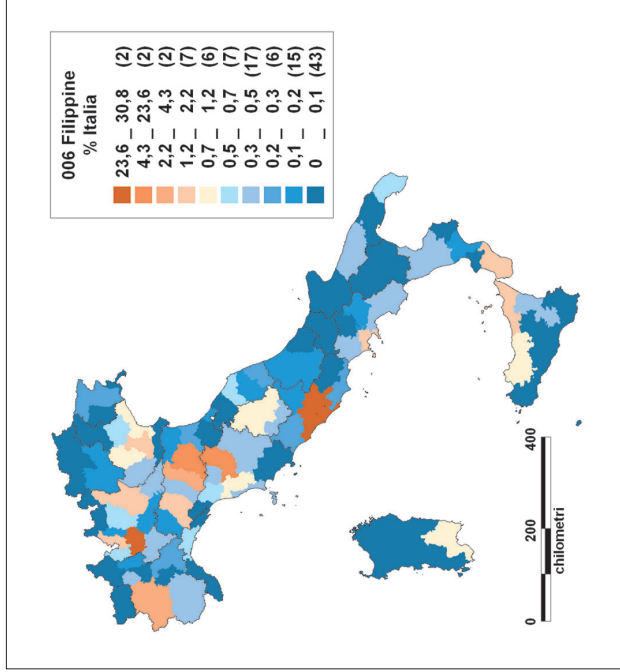
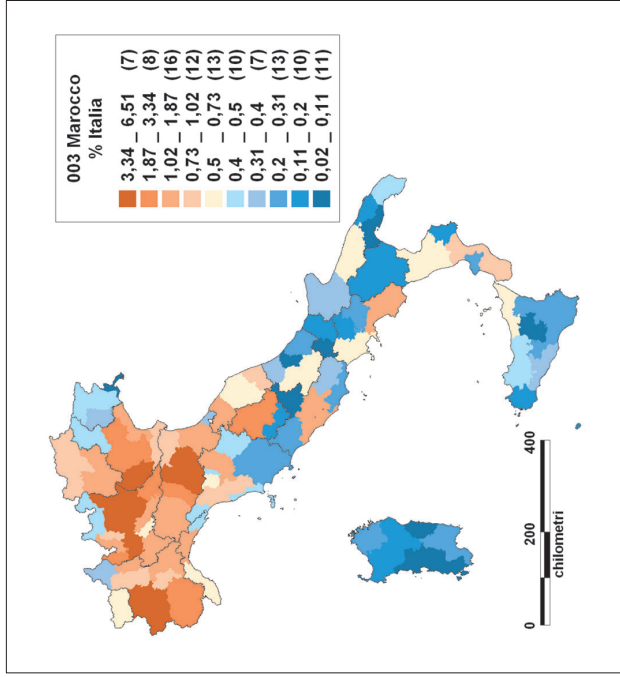
Comuni in posizione di mediana spaziale per le nazionalità indicate

codice	Provincia	Comune	Nazionalità
36015	Modena	Formigine	Totale complessivo
36008	Modena	Castelvetro di Modena	Albania
37005	Bologna	Bentivoglio	Bangladesh
37043	Bologna	Montevoglio	Cina Rep. Popolare
18060	Pavia	Cura Carpignano	Ecuador
15146	Milano	Milano	Egitto
36018	Modena	Lama Mocogno	Filippine
20020	Mantova	Commissaggio	India
37039	Bologna	Molinella	Macedonia
35015	Reggio nell'Emilia	Castelnovo di Sotto	Marocco
20042	Mantova	Poggio Rusco	Moldova
20032	Mantova	Mariana Mantovana	Pakistan
15050	Milano	Carpiano	Perù
55029	Terni	San Gemini	Polonia
100007	Prato	Vernio	Romania
19045	Cremona	Gabbioneta-Binanuova	Senegal
24051	Vicenza	Longare	Serbia
35033	Reggio nell'Emilia	Reggio nell'Emilia	Sri Lanka
36008	Modena	Castelvetro di Modena	Tunisia
40043	Forlì-Cesena	Santa Sofia	Ucraina

Le Province: percentuali dei residenti stranieri in complesso

003 Marocco: massimo Torino (6,50%); 006 Filippine: massimo Milano (30,78%).

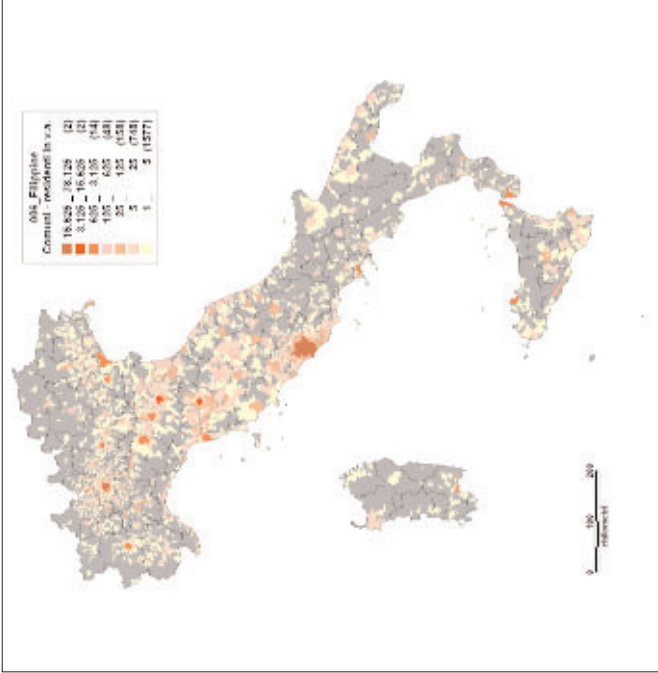
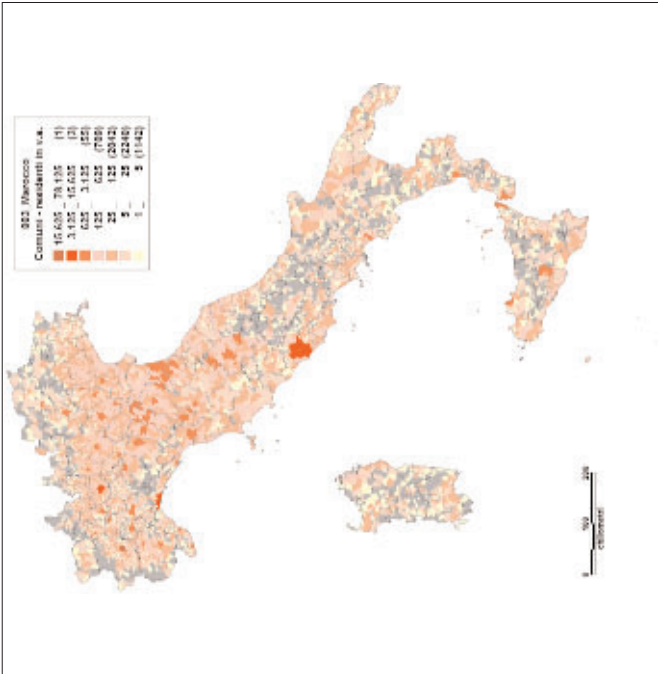
Avvertenza: in tutte le tavole, il simbolo _ indica, nelle classi delle legende, “da a”; inoltre, non sono riportate le classi vuote.



I Comuni: residenti in valore assoluto al 31 dicembre 2008

Il colore grigio individua le aree dei comuni privi di residenti della nazionalità di riferimento.

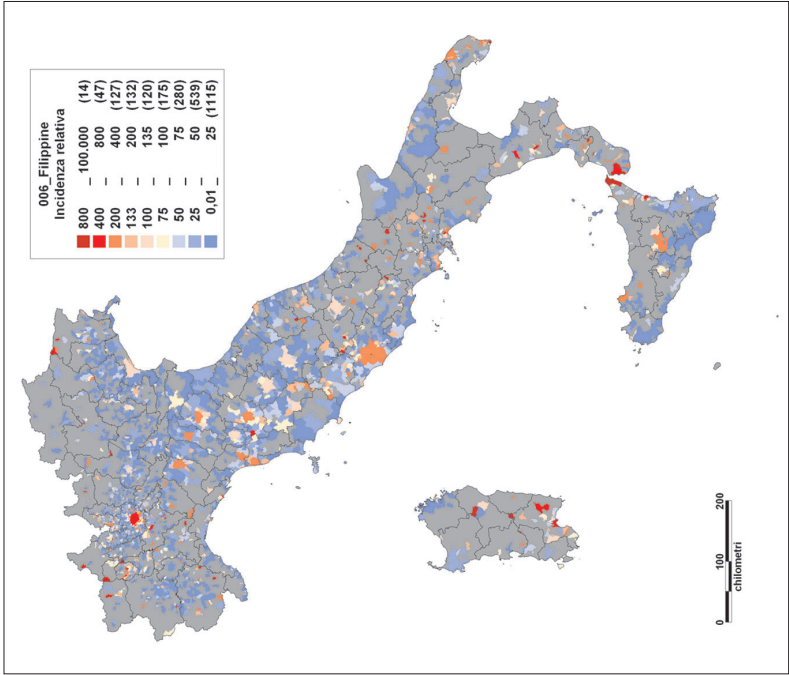
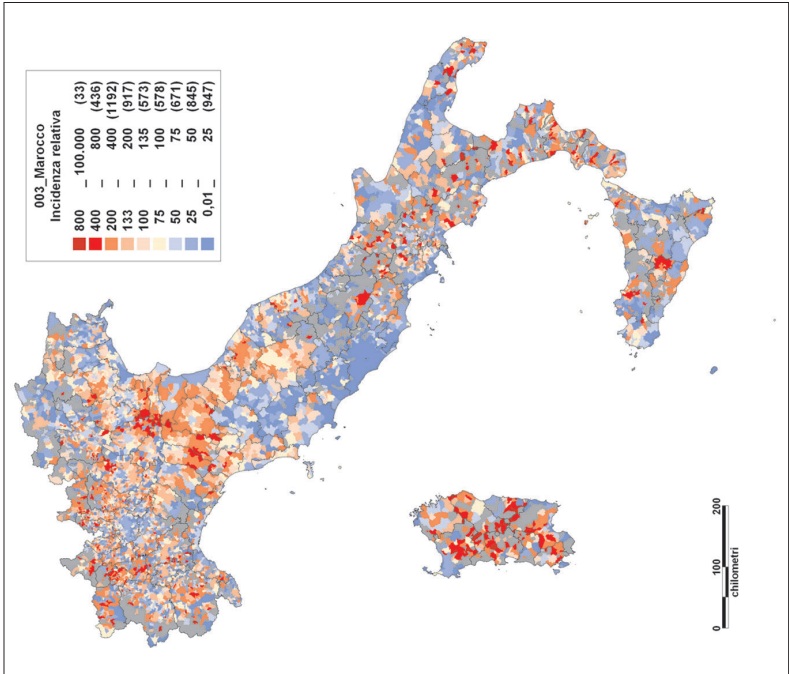
003 Marocco: comune con massimo (17.352; 4,35 %) Torino; 006 Filippine: comune con massimo (28.735; 25,30%) Milano.



I Comuni: indicatore relativo di incidenza della nazionalità al 31 dicembre 2008

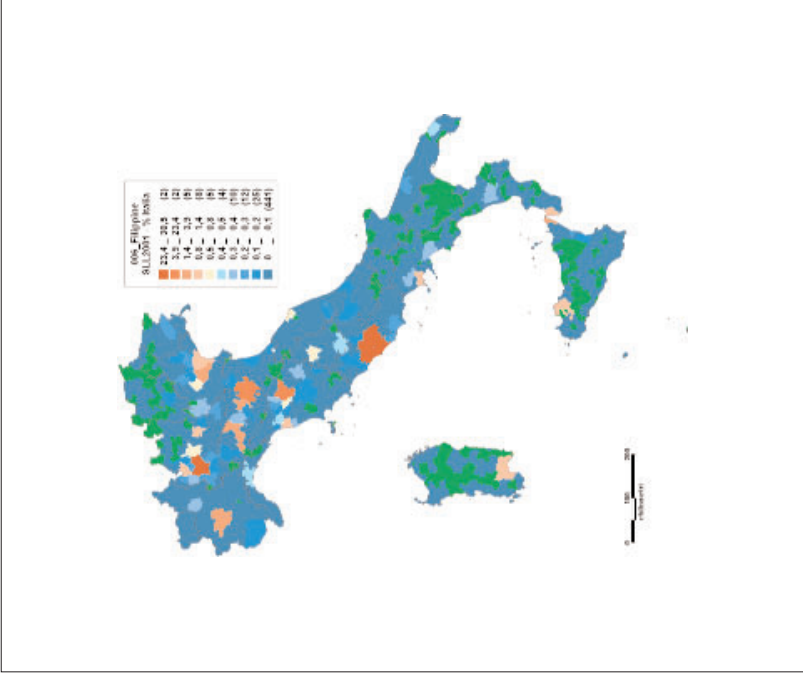
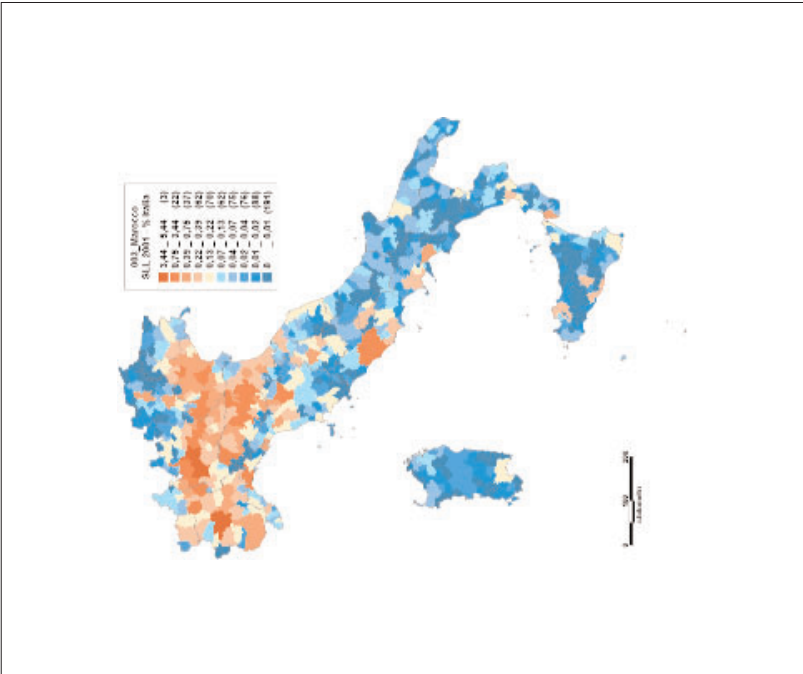
Indicatore con Italia pari a 100 (% nazionalità nel comune/% nazionalità in Italia).

003 Marocco: massimo condiviso tra più comuni ricadenti in più province; 006 Filippine: comune con massimo (3.422) Cardeto (Reggio Calabria) con tutti gli stranieri della nazionalità di riferimento.

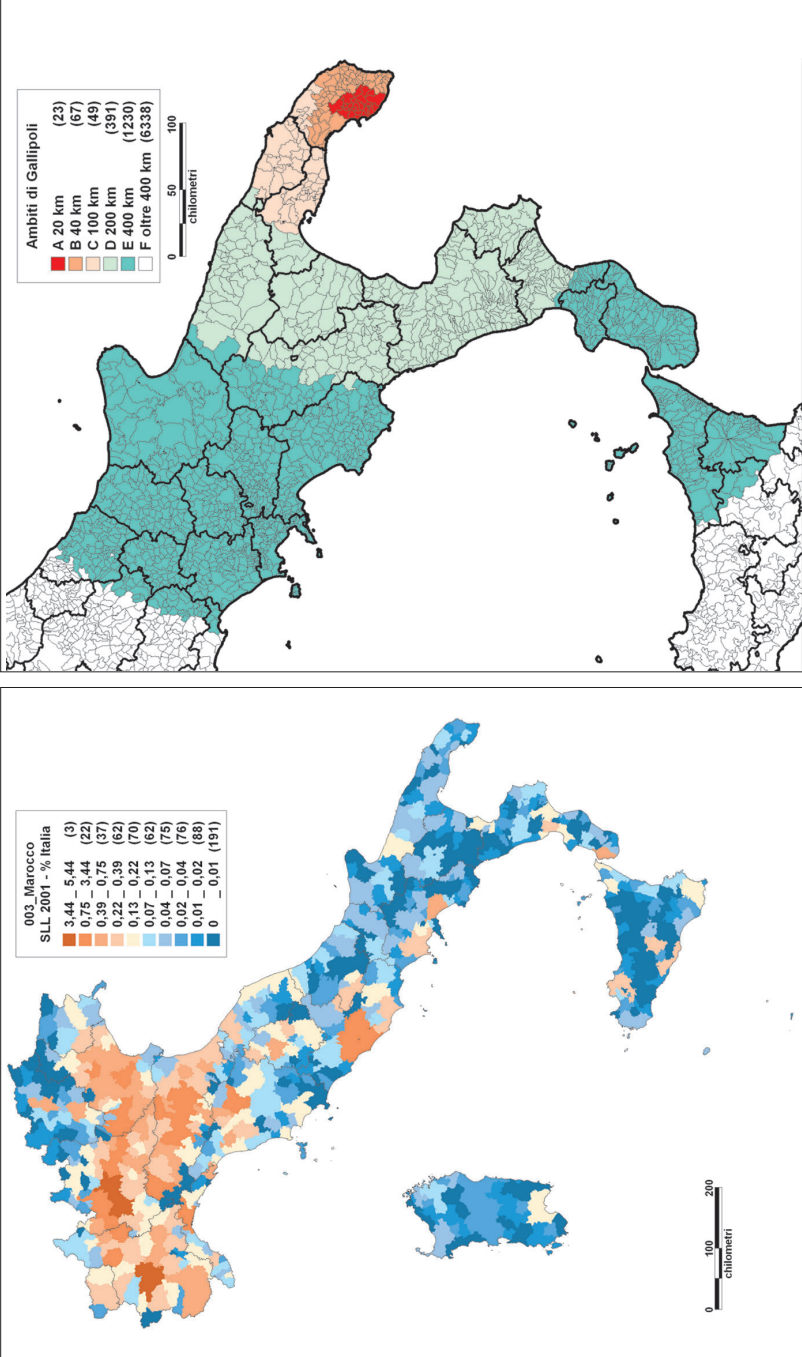


I Sistemi Locali del Lavoro (SLL Istat al 2001): percentuali del totale Italia al 31 dicembre 2008

Avvertenza: classi con intervalli naturali; il colore verde individua i SLL con assenza di stranieri della nazionalità di riferimento.
003 Marocco: SLL con massimo 7 Torino (5,43); 006 Filippine: SLL con massimo 57 Milano (34,57 %).



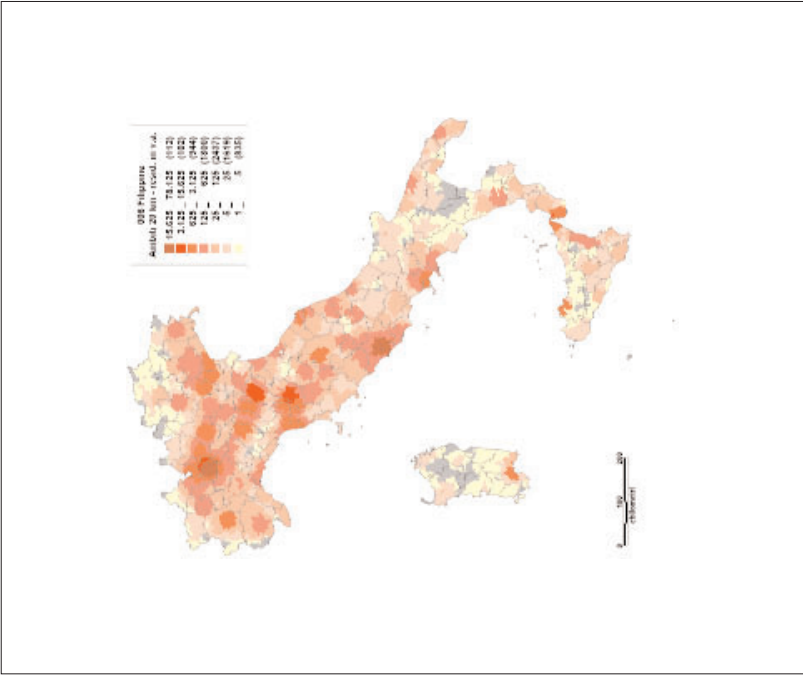
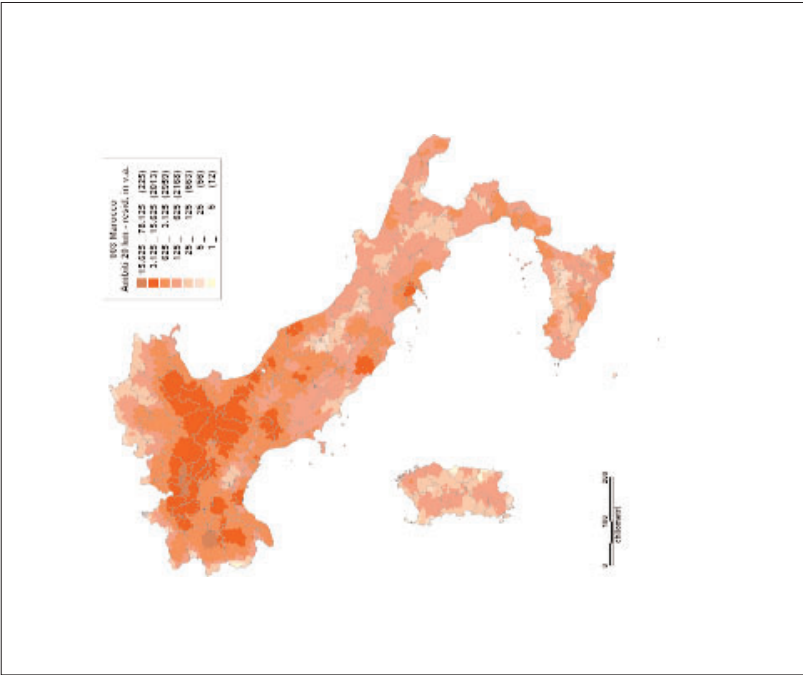
Gli ambiti locali dei Comuni (raggio in km: 20; 40; 100; 200; 400) e gli effetti di margine: confronto tra Anzola dell'Emilia e Gallipoli
Avvertenza: scale diverse.



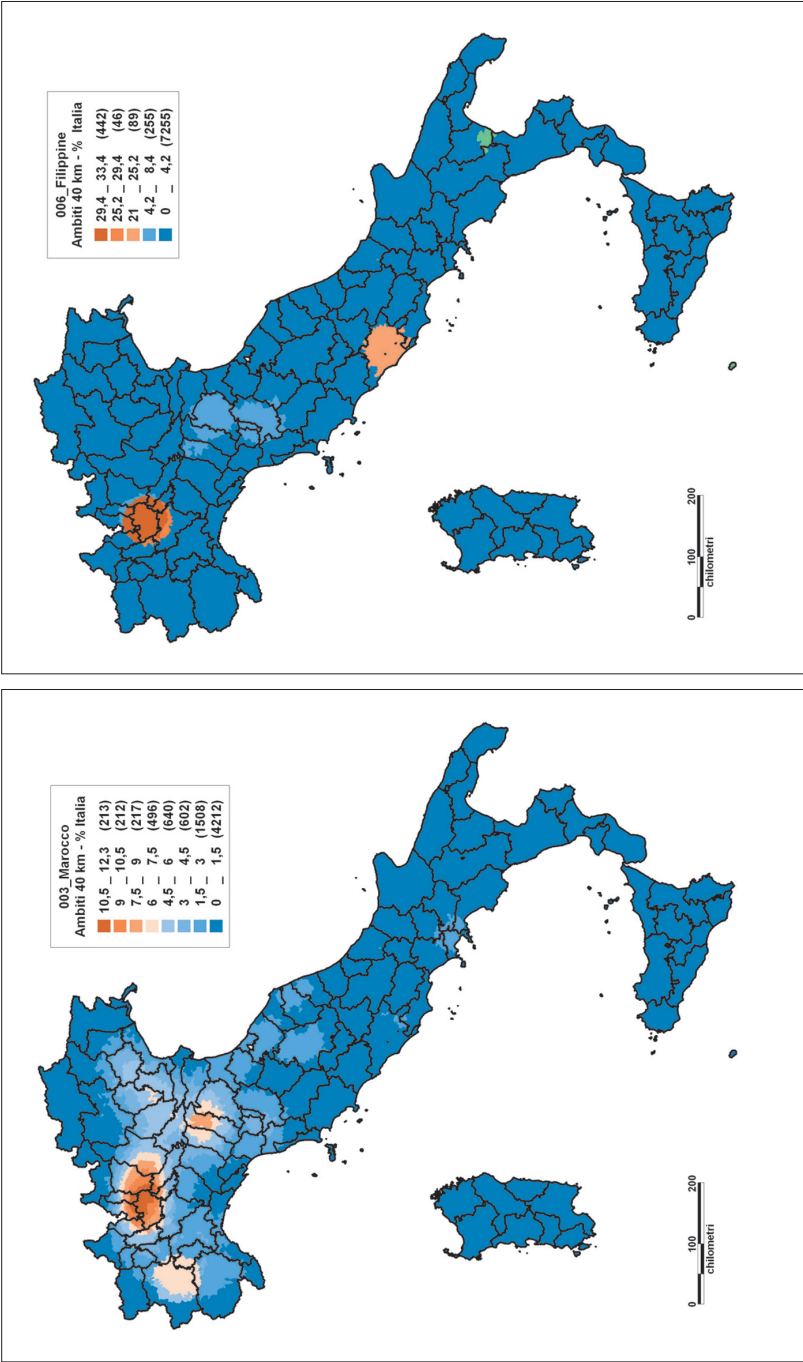
Gli ambiti locali dei Comuni (20 km): residenti in valore assoluto al 31 dicembre 2008

Il colore grigio segnala i territori comunali con assenza della nazionalità di riferimento.

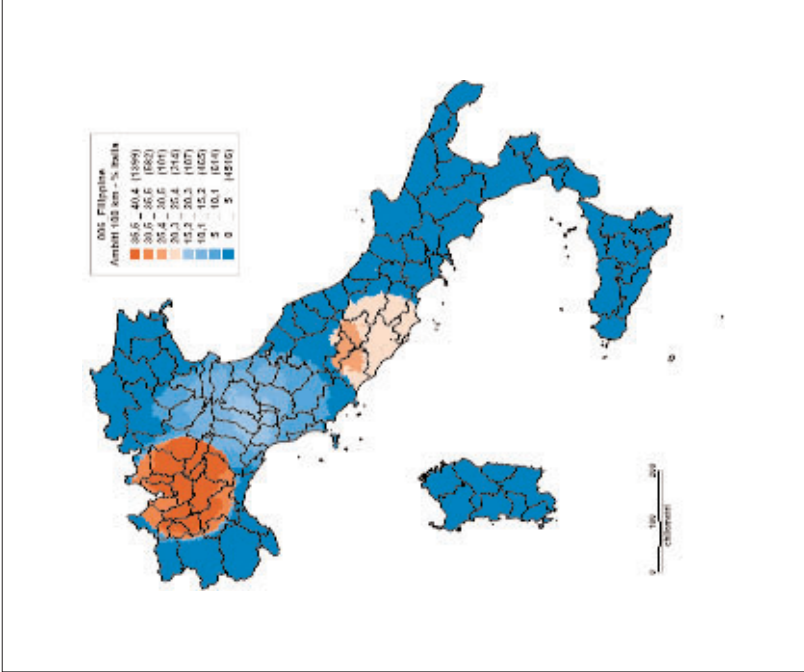
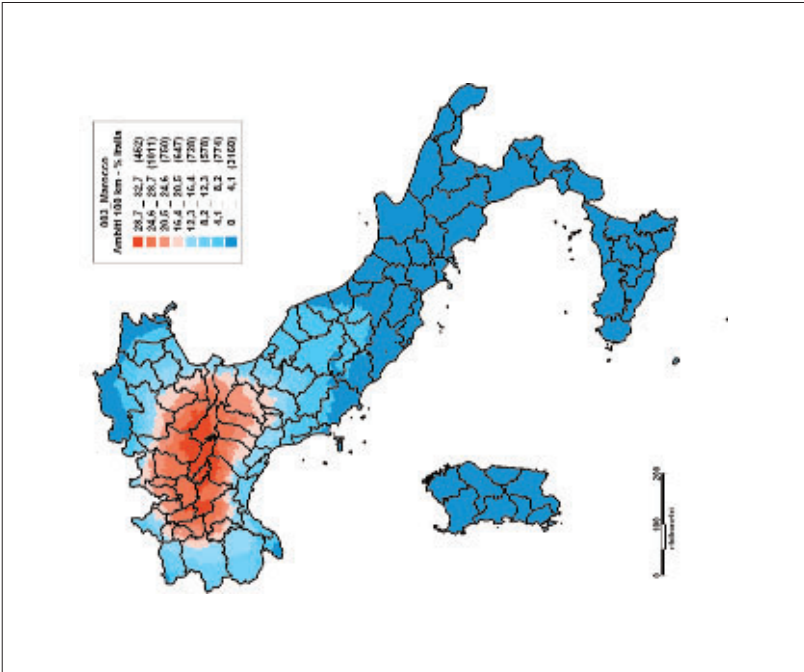
003 Marocco: ambito con massimo (22.381) Cesano Maderno (Milano); 006 Filippine: ambito con massimo (34.573) Segrate (Milano).



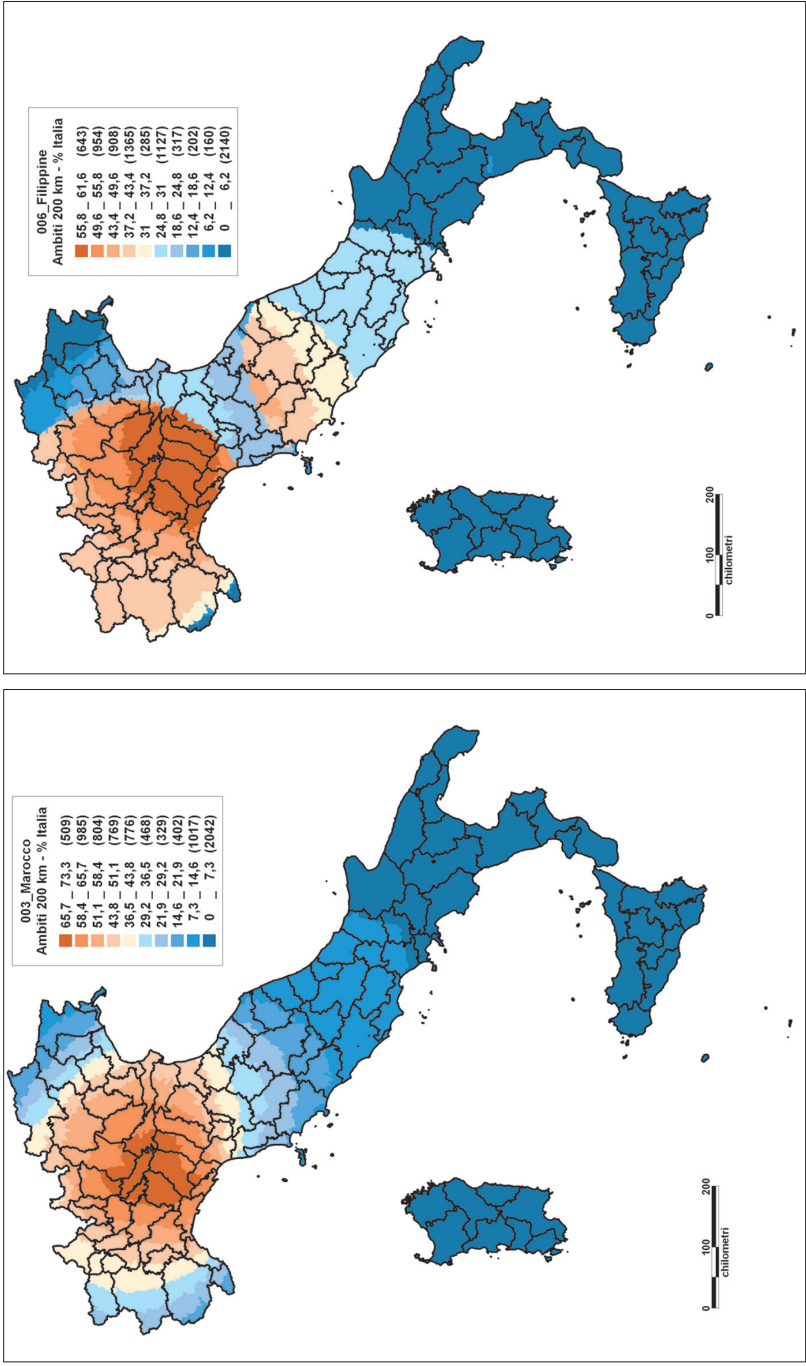
Gli ambiti locali dei Comuni (40 km): percentuali dell'Italia in complesso al 31 dicembre 2008
003 Marocco: ambito con massimo (11,05 %) Roncello (Milano); 006 Filippine: ambito con massimo (16,31 %) Vimodrone (Milano).



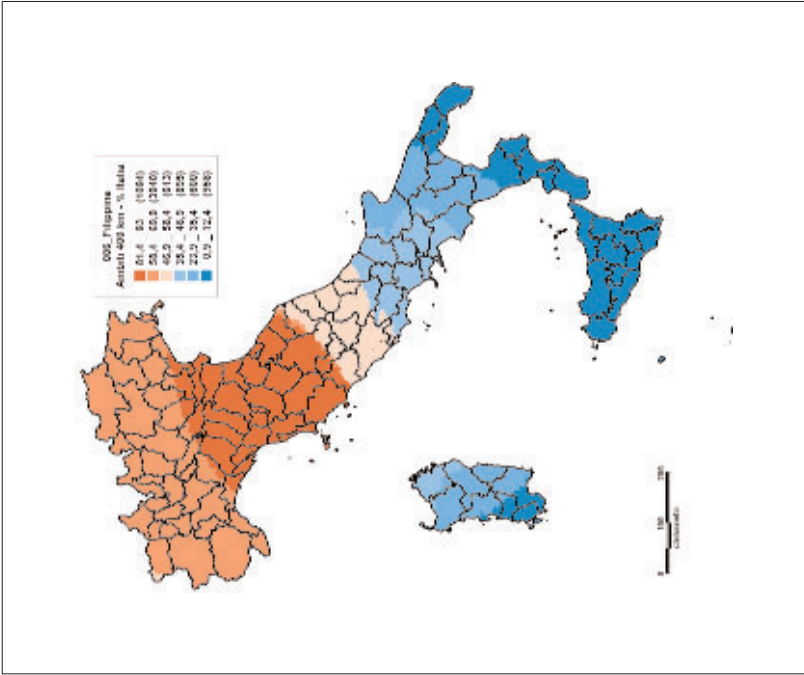
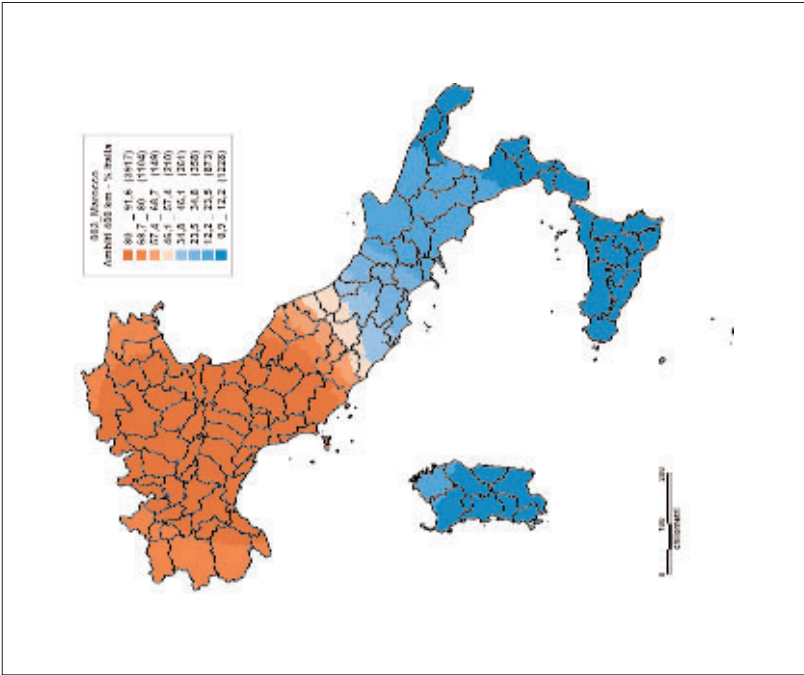
Gli ambiti locali dei Comuni (100 km): percentuali dell'Italia in complesso negli ambiti di 100 km al 31 dicembre 2008
003 Marocco: ambito con massimo (33 %) Calvisano (Brescia); 006 Filippine: ambito con massimo (40 %) Maccastorna (Lodi).



Gli ambiti locali dei Comuni (200 km): percentuali del totale nazionale al 31 dicembre 2008
003 Marocco: ambito con massimo (73%) Polesine Parmense (Parma); 006 Filippine (massimo condiviso): ambiti con massimo (62%) Fornovo di Taro e Terenzo (Parma).

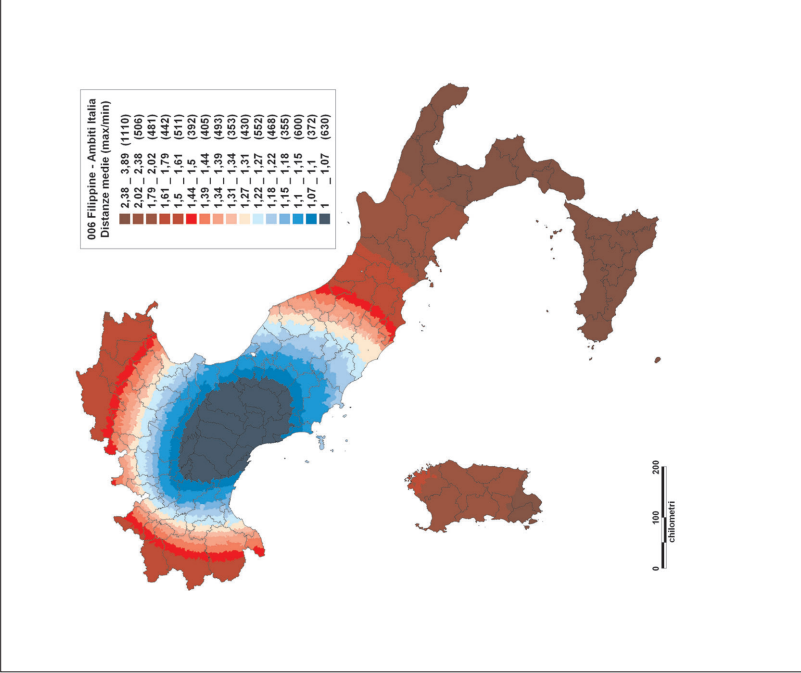
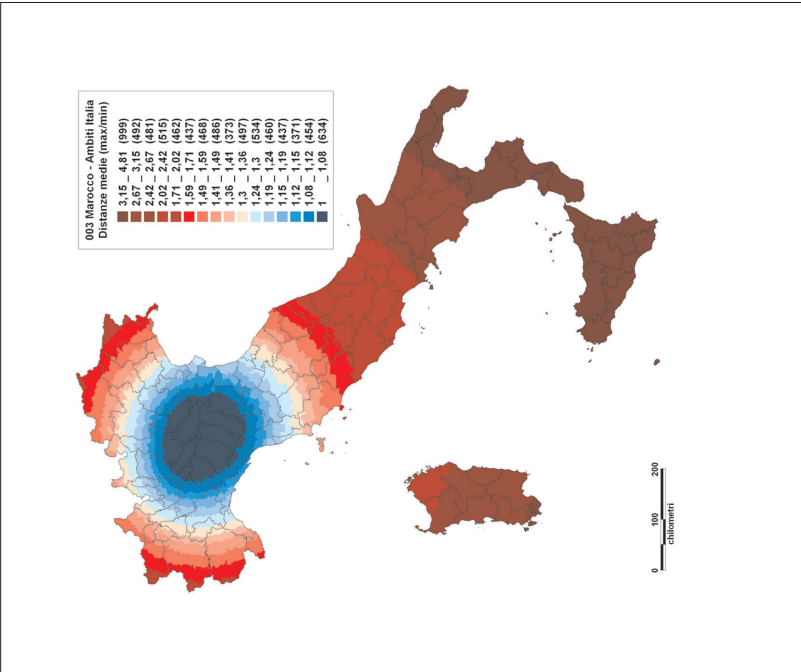


Gli ambiti locali dei Comuni (400 km): percentuali del totale Italia negli ambiti al 31 dicembre 2008
003 Marocco: ambito con massimo (92 %) Sovicille (Siena); 006 Filippine: ambito con massimo (93 %) Buonconvento (Siena).

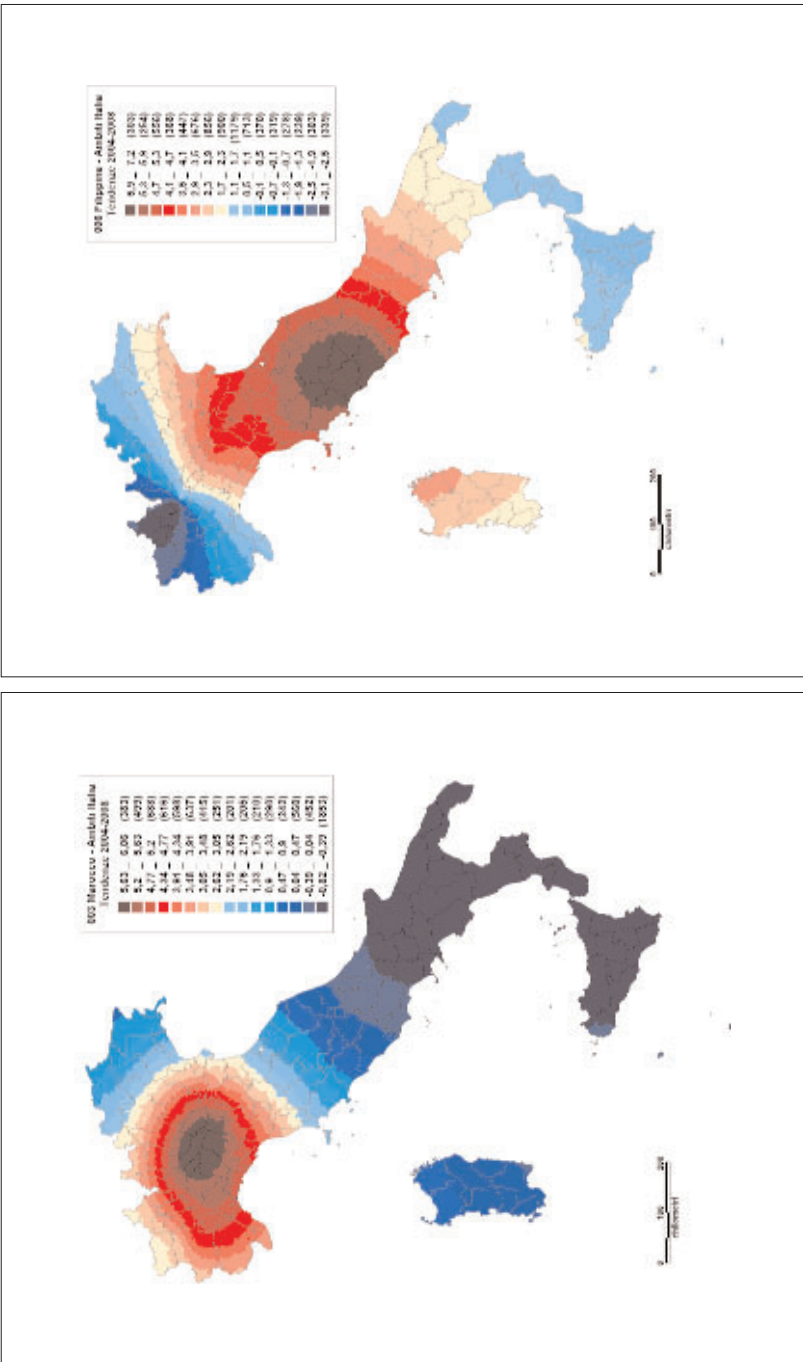


Gli ambiti Italia (1500 km): distanze medie al 31 dicembre 2008 (max/min)

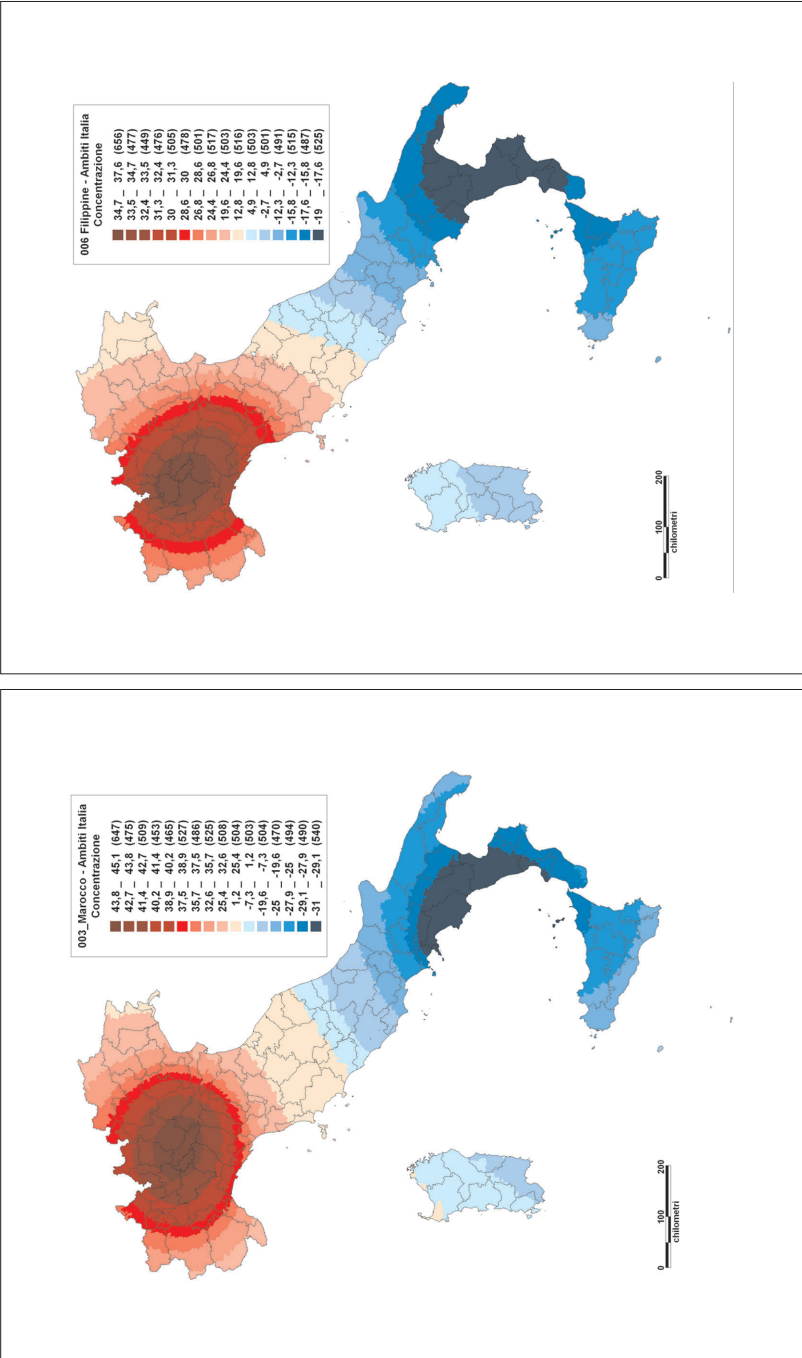
003 Marocco: ambito con distanza media minima (222 km) Castelnovo di Sotto (Reggio nell'Emilia); 006 Filippine: ambito con distanza media minima (252 km) Lama Mocogno (Modena).



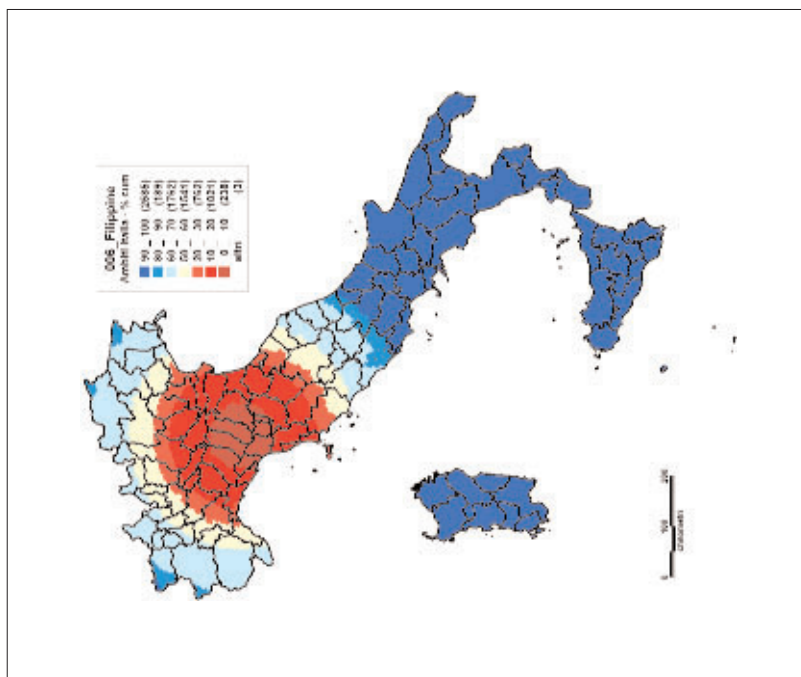
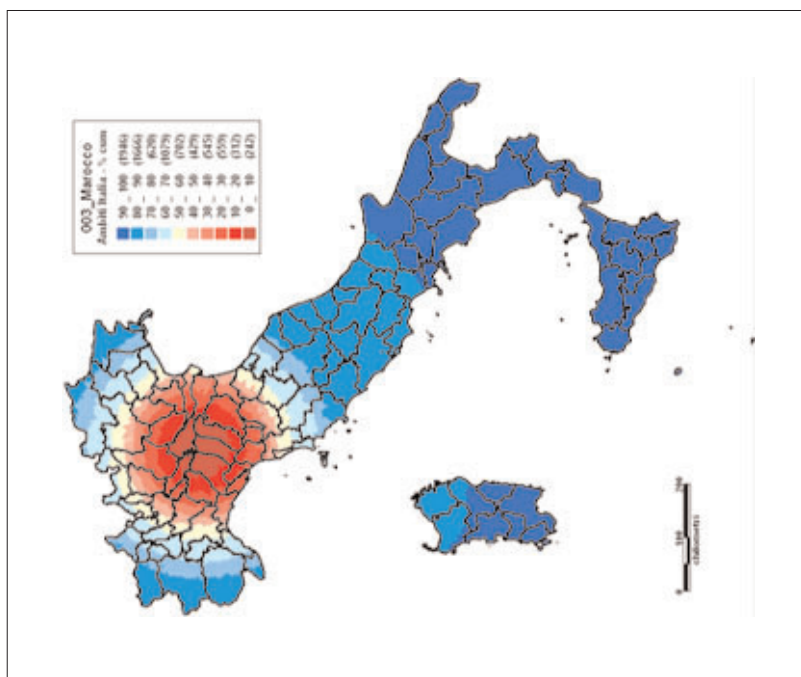
Gli ambiti Italia (1500 km): incremento o decremento di centralità tra il 2004 e il 2008
003 Marocco: ambito con massimo incremento (6,05) Villanova sull' Arda (Piacenza); 006 Filippine: ambito con massimo incremento (7,13) Roma (Roma).



Gli ambiti Italia (1500 km): concentrazione al 31 dicembre 2008 verso i residenti italiani
003 Marocco: ambito con massima concentrazione (45,08) Borgo San Giacomo (Brescia); 006 Filippine: ambito con massima concentrazione (37,51) Milano (Milano).



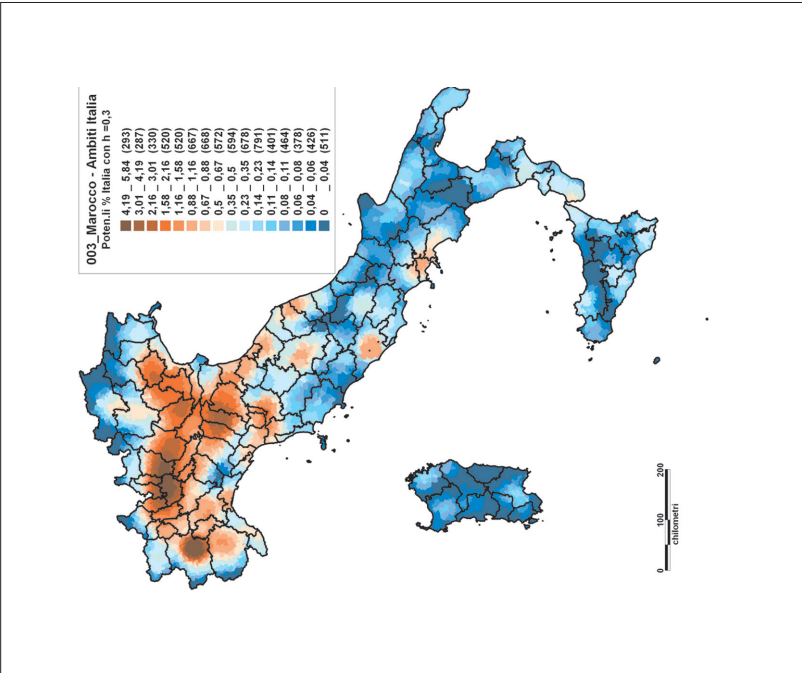
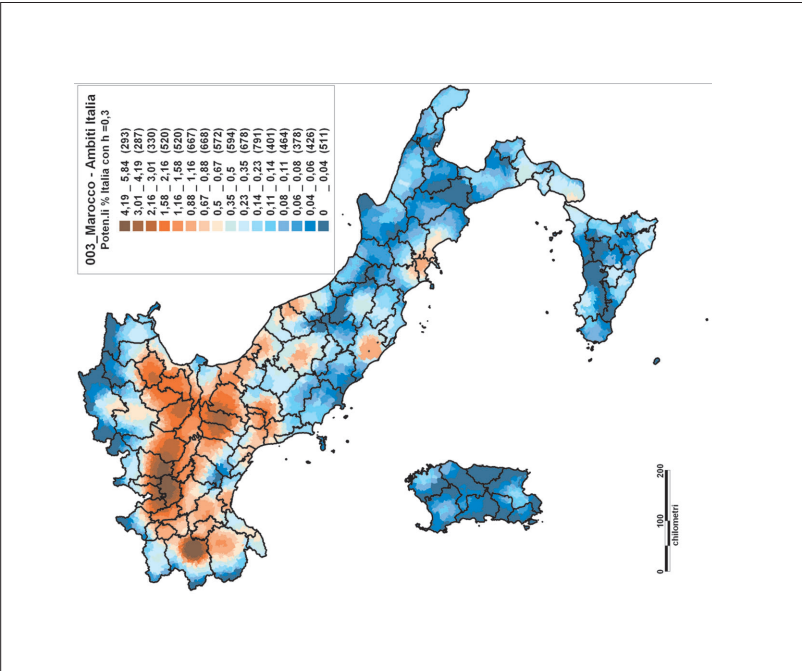
Gli ambiti Italia (1500 km): percentuali cumulate in funzione delle distanze al 31 dicembre 2008 a partire dal comune in posizione mediana
 Nel caso del Marocco il cumulo di valori percentuali arrotondati ha comportato per tre comuni della provincia di Taranto valori lievemente superiori al massimo di 100.



Gli ambiti Italia (1500 km): potenziali dei residenti stranieri al 31 dicembre 2008

Avvertenza: i potenziali sono comprensivi dei valori propri dei comuni e dei flussi in ingresso.

003 Marocco: ambito con potenziale massimo (5,83 %) Monza (Milano); 006 Filippine: ambito con potenziale massimo (30,35 %) Milano (Milano).



GRAZIELLA GALLIANO

La valorizzazione della montagna nella cartografia storica

Seguendo la metodologia dei laboratori precedenti, nel corso dell'a.a. 2009/2010 ho organizzato un laboratorio per un gruppo di studenti di Geografia umana del corso di studi in Scienze pedagogiche e dell'Educazione dell'Università di Genova, utilizzando la cartografia storica (GALLIANO 2008 e 2009).

Essendo la regione di appartenenza prevalentemente montuosa è stato scelto il disegno della montagna. Nella cartografia storica il paesaggio montano viene percepito e quindi illustrato secondo determinati schemi mentali, con un valore culturale di grande valenza simbolica. Per questa attività laboratoriale sono utilizzati un testo di storia della cartografia (GALASSI, GALLIANO, PRIMI, 2006), gli studi di De Vecchis, Ciaschi, Giorda e Vallega. Gli studenti sono stati suddivisi in sette gruppi, in base all'oggetto della ricerca. Le immagini cartografiche utilizzate sono state reperite in rete internet.

La montagna sacra

I testi delle grandi religioni hanno frequenti riferimenti alla montagna e da tempi remotissimi l'uomo attribuisce sacralità alla montagna. Per raggiungere le vette delle montagne l'uomo deve percorrere cammini in ascesa, simbolo dell'elevazione.

Una montagna nota agli induisti è il Monte Meru, un asse cosmico al di fuori del tempo e dello spazio, collocato sotto la stella polare, al Polo Nord. Ricco d'oro e di pietre preziose, così elevato che il Sole, la Luna e i pianeti possono solo ruotargli intorno, è la giusta dimora degli dei e degli spiriti celesti (ciclo dei Veda più antichi secc. XII-VIII a.C.). Le montagne sono fondamentali anche nelle religioni monoteiste: nell'Antico Testamento il patto di alleanza tra Dio e Mosè viene fatto sul Monte Sinai; intorno al 1700 a.C. Abramo sale sulle pendici del Monte Moria per sacrificare il fi-

glio Isacco, un episodio oggetto di innumerevoli rappresentazioni nelle arti figurative. Un altro monte sacro è il Sion, alto solo 770 m ma molto importante perché identificato con la città di Davide, la Gerusalemme che accoglie l'Arca delle tavole della legge e dove Salomone, suo figlio, fa costruire il famoso tempio. Il monte Carmelo della Terra Santa venne considerato sacro già dal Faraone del XV sec. a.C, poi dagli ebrei e dai cristiani. In questa fase laboratoriale sono stati poi individuati i passi dei Vangeli relativi alla montagna.

La montagna latina

Nella letteratura latina la montagna assume diversi significati. Nel libro V delle *Historiae*, Tito Livio descrive lo stupore dei Celti nel 390 a.C. nel superare le Alpi per passare nell'*aius orbis*, nell'altra parte del mondo, con un sentimento quasi di riverenza.

Il valore negativo attribuito dai romani all'ambiente montano riflette il loro punto di osservazione del mondo, la città; «l'assenza di cultura, il vuoto di significati, l'assenza di un modello in cui riconoscersi» contraddistingue la campagna e la foresta circostante (FASCE, 2009, p. 20). Il racconto del passaggio di Annibale (III libro delle *Storie* di Polibio e XXI degli *Annali* di Livio) dà vita agli stereotipi dell'isolamento montano, delle difficoltà di transito (ripidità dei versanti alpini, innevamento, gelate, presenza di uomini barbuti). Viene tramandata l'immagine di una barriera, la “guardia naturale dell'Italia” secondo Cicerone, il confine dell'Italia secondo Strabone che geometrizza la descrizione del territorio. Per invocare la protezione di Giove per l'attraversamento delle Alpi vennero erette colonne votive e templi, come per esempio sul Piccolo San Bernardo (il *Mons Minoris Jovis*) e sul Gran San Bernardo (*Summus Poeninus*).

In un documento d'età imperiale il disegno delle montagne riflette la percezione del tempo: la *Tabula Peutingeriana*, costruita sulla base delle rilevazioni compiute al tempo di Agrippa (I sec. a.C.) e trascritte intorno al III sec. d. C, rappresenta l'Impero romano con un'evidente compressione da nord a sud, tale da limitare il Mediterraneo ad una stretta zona e le catene montuose a strette fasce talvolta parallele. Lo scopo è quello di rappresentare il sistema stradale dell'impero, con le strade in rosso, le distanze in miglia, con riferimenti all'orografia e all'idrografia. Il territorio palestinese presenta legende di origine biblica, romana e cristiana: sopra il rilievo

montano che raffigura il *Mons Syna* (Monte Sinai) si legge *Hic legem acceperunt in monte Synai*.

La montagna nella produzione tolemaica

Il più grande cartografo dell'antichità, Claudio Tolomeo (nato forse a Tolemaide d'Egitto intorno al 100 d.C. e poi trasferitosi ad Alessandria d'Egitto, ca. 138-178), ha fissato, come è ben noto, le basi scientifiche della cartografia. Nell'*Introduzione alla geografia*, elaborata intorno al 160 d.C., egli ci ha lasciato la sintesi più importante delle conoscenze geografiche dell'antichità, con la rappresentazione scientifica della Terra.

In questa fase del laboratorio sono state consultate le riproduzioni di alcuni codici greci e latini. Si è rilevato come alcuni codici contengano 27 carte (1 mappamondo, 10 carte dell'Europa, 4 dell'Africa e 12 dell'Asia), altri 63 carte regionali, oltre al mappamondo. In alcuni manoscritti, inoltre, sono aggiunte 4 carte d'insieme (Europa, Africa, Asia settentrionale e Asia meridionale). Il primo tipo di codice è quello che passò negli atlanti tolemaici a stampa.

Il disegno delle montagne (due linee, una delle quali quasi retta e l'altra ondulata) è diventato il modello di successive rappresentazioni. In particolare, il disegno immaginario dei *Montes Lunae*, costituiscono il prototipo delle sorgenti del Nilo fino alla scoperta avvenuta a metà del secolo XIX.

La Terra a forma di montagna

In epoca medievale viene elaborata la *Topographia Christiana del Cosmo* da Cosma Indicopleuste, che nel secolo VI attribuisce al mondo la forma del tabernacolo di cui tratta Mosè nell'Antico Testamento. La Terra emersa è un'isola di forma rettangolare, cinta dall'Oceano che si incunea formando quattro golfi ed è circondata da quattro pareti che salgono alla volta celeste, di forma emisferica, che quale sostiene le acque superiori.

Ad Occidente, dalla Terra s'innalza una montagna dietro la quale si muovono il Sole e il firmamento, animato questo dagli angeli lampadòfori, esecutori degli ordini divini. Insieme al concetto di sfericità terrestre è ripudiato anche quello dell'esistenza degli antipodi. Questa rappresentazione racchiude in germe elementi d'origine bizantina che riappariranno fortemente sviluppati nelle carte arabe più antiche.

Le montagne nel mondo islamico antico

Nel *Corano* la montagna viene evocata nella genesi dell'universo:

«Alla terra abbiamo assegnato come custodi le montagne, così non c'è pericolo che si muova, (il terremoto colpirebbe gli umani!), poi vi abbiamo tracciato passi montani come sentieri: sapranno orizzontarsi?» (Sura XXI, 31);

«Noi abbiamo fatto la terra come un letto e le montagne come pali, le montagne saranno messe in cammino, diventeranno un miraggio» (Sura 78, 7, 20).

Nella descrizione del Giudizio finale l'anima deve attraversare un ponte affinato come una spada tra montagne gigantesche, aprendosi il cammino tra fiamme se destinata all'inferno.

Il cartografo più noto, al-Idrisi, attivo alla corte palermitana di Re Ruggero il Normanno, ha disegnato il mondo (1154), inciso su una tavola d'argento andata perduta: vi erano tracciate le zone climatiche con regioni, paesi, monti, altopiani, golfi, mari, sorgenti, fiumi terre abitate e disabitate, strade e porti.

Fortunatamente, non tutto il materiale raccolto vi ha trovato spazio, cosicché il re ordina ad Idrisi una descrizione complementare, il *Libro di Re Ruggero*, corredato di un mappamondo e 70 carte geografiche parziali. Per il figlio del re, Guglielmo II, Idrisi compone nel 1161 *I giardini della creazione e sollievo dell'anima*.

Nelle due raccolte interessante è risultato l'orientamento con il sud verso l'alto (in direzione della Mecca). Si rileva il merito di coordinare elementi tolemaici con le notizie trasmesse dai viaggiatori arabi: per esempio, si conserva il disegno dei Monti della Luna e vengono schematizzate le grandi catene montuose (Alpi, Appennini, Atlante, ecc.), ma l'Africa è circumnavigabile e l'Oceano Indiano è aperto ad est.

La montagna medievale

Le teorie di Cosma influiranno per circa un secolo sul disegno del mondo. Alcuni concetti sopravvivranno affiancati ad elementi romani, nei planisferi quadrilateri e ovali con l'ecumene circondata dall'Oceano e divisa dal Mediterraneo e dal Mar Rosso, in schemi che non rispettano né le proporzioni né la forma delle terre emerse, i cosiddetti mappamondi "T in O". L'abbondanza di elementi decorativi, costituiti da animali e mostri fantastici, popolano terre, mari e monti.

Frequente è la rappresentazione del Paradiso terrestre (con la montagna dalla quale sono cacciati Adamo ed Eva), collocato ad est, cioè nella parte in alto della carta. Elementi di novità appaiono dopo il secolo IX, quando si rinsalda l'astronomia classica con quella medievale e si recepisce la profonda trasformazione culturale della cultura bizantina.

Oggetto di studio è stato il mappamondo di Ebstorf, che introduce elementi derivanti dalle nuove conoscenze sull'ampiezza dell'Africa, che viene compressa e allungata sino all'estremità orientale della Terra, unendosi così all'Asia. Il mondo ha forma circolare, con Gerusalemme al centro e i punti cardinali rappresentati nella figura del Cristo. Le catene montuose sono disegnate con una rispondenza molto limitata con la realtà: per esempio, le Alpi hanno dimensioni maggiori degli Appennini e la catena dell'Atlante è assai più estesa.

La costruzione dell'immagine della montagna

Nella fase conclusiva del laboratorio, la lettura di alcuni passi relativi alle Alpi tratti dalle note opere di Dante e Petrarca viene seguita da quella di tipo prevalentemente geografico, che a partire dalla metà del secolo XVI fornisce una nuova rappresentazione della montagna, con la produzione dei diari e dei racconti di viaggio lungo i difficili valichi.

Un esempio è dato dalla carta dell'Italia disegnata dal Münster nel 1544, dai più interpretata come una rappresentazione secondaria perché ricca di "errori" a partire dalla sua orientazione con il sud in alto e priva della parte meridionale. Della carta è stata apprezzata la sua capacità di comunicare, con le icone che richiamano l'invenzione della verticalità delle montagne e ci emozionano inducendo a costruire immagini mentali dei luoghi e ad attribuire loro valore culturale.

Conclusione

Si ritiene raggiunto il seguente obiettivo: la comprensione dell'evoluzione della rappresentazione del territorio dall'antichità fino al Rinascimento, in base al prevalere della base immaginativa o di quella osservativa. La prima descriveva i luoghi così come l'immaginazione conduceva a concepirli, tanto che si disegnavano anche terre sconosciute. La rappresentazione su base osservativa si basava sul contatto diretto con i luoghi e cerca-

va di disegnarli come nella realtà. I due atteggiamenti sono associati e si influenzano a vicenda: con le esplorazioni geografiche che recano nuove conoscenze, la rappresentazione su base immaginativa lascia sempre più campo a quella osservativa.

BIBLIOGRAFIA

- F. BARTALETTI, *Geografia e cultura delle Alpi*, Milano, Franco Angeli, 2004.
- A. CIASCHI (a cura di), *La montagna a scuola: cartografia, vocabolario, web*, Roma, Carocci, 2008.
- G. DE VECCHIS, *La scelta degli approcci didattici per insegnare la montagna*, in G. FORMICETTI (a cura di), «Atti del Convegno *La montagna: percezioni, letture, interpretazioni*», Rieti, SECIT, 1995, pp. 23-33.
- FASCE S., *Per saltus ac lustra. Hic manebimus optime. Immagini dell'alterità e dell'identità nelle rappresentazioni dello spazio del mondo classico: modelli culturali e retorica*, in «*Silvæ di Latina Didaxis*», X (2009), 3, n. 28, pp. 5-35.
- D. GALASSI, G. GALLIANO, A. PRIMI, *Dalla carta geografica alle cybermappe*, Recco (GE), Le Mani Università, 2006.
- G. GALLIANO, *Montagne e parchi per una formazione storico-geografica*, in «*Geostorie*», 2003, nn. 2-3, pp. 143-164.
- ID., *La Val Polcevera come laboratorio geocartografico e di educazione ambientale*, in «*Culture parallele*», nn. 3-4, dic. 2003-2004, pp. 69-92.
- ID., *Nuova montagna, nuova narrazione del territorio*, Corso di Aggiornamento per insegnanti, Ceresole Reale (2008), www.fondazioneasanpaolo.it
- ID., *L'antica cartografia della Palestina tra Oriente ed Occidente*, in C. MASETTI (a cura di), «Atti del primo seminario di studi storico-geografici *Dalla mappa al GIS* (Roma, 2007)», Roma, CISGE, 2008, pp. 159-184.
- ID., *Un approccio didattico alla cartografia musulmana antica*, in A. D'ASCENZO (a cura di), «Atti del secondo seminario di studi storico-geografici *Dalla mappa al GIS* (Roma, 2008)», Roma, CISGE, 2009, pp. 59-82.
- ID., *Proposta di un laboratorio didattico per lo studio della geografia dei paesi islamici*, in C. MASETTI (a cura di) «Atti del terzo seminario di studi storico-geografici *Dalla mappa al GIS* (Roma, 2009)», Roma, CISGE, in corso di stampa.
- G. GIORDA, *La percezione della montagna tramite i siti web. Dall'autorappresentazione alla teruitorializzazione*, in A. CIASCHI (cit.), pp. 61-74.
- I. LUZZANA CARACI, *Le Alpi e la letteratura geografica negli ultimi cento anni*, in E. KANCEFF (a cura di), «*Actes du Congrès International Les Voyageurs étrangers et le Val d'Aoste* (St. Vincent-Aoste, 1981)», Genève, Slatkine, 1983, pp. 17-27.
- A. VALLEGA, *Geografia culturale. Luoghi, spazi, simboli*, Torino, UTET, 2003.

EMILIA SARNO

Gli atlanti tratturali per la tutela dei percorsi della transumanza

La transumanza e l'identità territoriale europea

La pratica della transumanza, anzi delle transumanze, ha segnato la fisionomia territoriale dell'Europa sin dal secondo millennio a.C. e le antiche piste, poi evolute in tratturi, hanno formato un'articolata rete dalla Spagna fino ai Carpazi. La sua caratteristica fondamentale è l'integrazione di ambienti diversi, infatti la transumanza "verticale" o "alpina" si svolge fra l'alta montagna e le vallate sottostanti ed è tipica dei Pirenei, delle Alpi e dei Carpazi, mentre quella "orizzontale" sfrutta alternativamente pascoli situati anche a notevole distanza fra loro e si è affermata in area mediterranea, in particolare nell'Italia e nella Francia meridionali, in Spagna e in Grecia. Peraltro, essa è adatta ai territori poco fertili, montuosi o paludosi, dove la commercializzazione del bestiame e dei prodotti caseari o della lana rappresenta un'opportunità, basandosi la transumanza alpina sui bovini, quella mediterranea sugli ovini. Dal tardo Medioevo e per tutta l'Età moderna la transumanza ovina, ricalcando itinerari già noti ai Romani¹, ha avuto un particolare impulso per la richiesta di lana grezza che «era una delle poche materie prime che per durezza e valore potessero sostenere il costo del trasporto a grande distanza e l'industria tessile era una delle poche industrie fortemente localizzate» (SMITH, 1974, p. 305). Ha così costituito un elemento fondamentale dell'economia europea dal XIII secolo al XIX e in modo particolare per la Spagna e l'Italia centro-meridionale dove fu precisamente regolamentata. La produzione della lana e il commercio del bestiame davano impulso all'artigianato che realizzava utensili necessari ai transumanti e alle fiere. L'in-

¹ Sono molte le testimonianze sulla transumanza nel periodo romano. L'allevamento era un'attività remunerativa e nel 111 a.C. fu promulgata la legge agraria epigrafica che sanciva la regolamentazione dei percorsi della transumanza: le cosiddette *calles viae publicae*.

frastruttura basilare di questo complesso sistema era la rete dei tratturi che copriva migliaia di chilometri costituendo le vie dei pastori ma anche dei mercanti, dei guerrieri e dei pellegrini.

«La transhumancia ha sido, sin duda, una actividad económica de completa organización y desarrollo» (MARTÍN, IBARRA, 2003, p. 228). Pur essendo entrata in crisi nel corso dell'Ottocento, rappresenta quindi un importante tratto identitario dell'Europa, che ha proprio nei tratturi la principale codificazione territoriale.

Il ruolo geo-economico della Dogana di Foggia

In Italia la transumanza ha acquisito particolare rilievo, mantenendo, rispetto all'Europa, una sua specificità: la compresenza dell'attività agricola e in particolare del sistema cerealicolo con la pastorizia. Era una pratica ben nota agli Etruschi e ai Sanniti ed esercitata dai Romani, ma fu ampiamente regolata successivamente: «Tra la metà del Trecento e la metà del Quattrocento, poi, i governi di Siena, Roma e Napoli organizzarono larghe porzioni del loro territorio come dogane di pascolo» (ROMBAI, 2002, p. 216).

Tra le zone montuose dell'Italia centrale e il Tavoliere pugliese venne instaurandosi una particolare interdipendenza; i sistemi montuosi dell'Abruzzo e del Molise si addolciscono in conche ed altopiani utili per il pascolo estivo, mentre il luogo di confluenza invernale è stato per lungo tempo la regione storica della Capitanata che corrisponde complessivamente al Tavoliere disposto tra l'Appennino campano e il litorale adriatico, il promontorio del Gargano e il Golfo di Manfredonia; è un vasto territorio che si può dividere in alto e basso Tavoliere, il primo con quote che raggiungono circa i 450 m slm, con modeste pendenze, il secondo presenta invece una morfologia pianeggiante. È la più grande pianura del Mezzogiorno, ma con pochissimi corsi d'acqua, utilizzata da sempre per la pastorizia e la produzione cerealicola (fig. 1). Per la sua vastità ebbe particolare attenzione dalle diverse dominazioni che si susseguirono nel Regno di Napoli.

Se i Normanni stabilirono alcune norme per tutelare la pastorizia e gli Angioini istituirono un magistrato *ad hoc* per dirimere eventuali controversie, chi diede grande impulso alla transumanza fu il re Alfonso d'Aragona che, nel 1447, emanò un decreto per definire il ruolo giuridico della *Doga-*

Fig. 1. *Il ruolo geo-economico di Foggia dopo l'istituzione della Dogana: la carta evidenzia l'apporto delle diverse province del Regno di Napoli (PAONE, 2006)*



na della mena delle pecore in Puglia. Con l'affermazione della Dogana e il suo perfezionamento nel 1688, nonché la collocazione della sede a Foggia, il Tavoliere fu riorganizzato perché diventasse «una grande riserva in grado di ospitare fino a quasi due milioni di capi» (MELILLO, 2002, p. 32). La volontà politica prima degli aragonesi e poi degli spagnoli puntò a trarne il massimo beneficio fiscale, benché l'utilizzazione intensiva per il pascolo del bestiame creasse progressivamente un forte degrado ambientale e limitasse lo stesso sviluppo dei nuclei insediativi. Gli spagnoli incentivarono particolarmente questa attività perché diventasse la principale fonte di entrate del regno. Foggia si impose come la capitale economica del Regno di Napoli, in quanto la Dogana regolamentava la riscossione dei proventi derivanti dal passaggio e dal diritto di pascolo, era il centro del commercio del bestiame e di tutti i prodotti utili ai transumanti, dirimeva le questioni

giuridiche connesse alla transumanza e controllava la funzionalità dei tratturi. Infatti, l'interdipendenza tra i monti e il Tavoliere era garantita da quasi 3.000 chilometri di piste erbose, una rete viaria che collegava l'odierno parco nazionale del Gran Sasso con la Puglia e che metteva in comunicazione comuni, borghi e comunità rurali appartenenti oggi a cinque regioni: Campania, Abruzzo, Molise, Basilicata, Puglia.

La rete tratturale

La rete tratturale era un sistema territoriale perfettamente organizzato in ogni regione europea; la pista erbosa, ovvero il tratturo, ne rappresentava l'ossatura principale, poi vi erano i tratturelli, cioè piste di larghezza generalmente inferiore, dai 18 ai 37 metri, e i bracci, piste ristrette di 8-10 metri. Tracciati ben definiti, denominati generalmente *vis pecurias* ma più precisamente *cañadas reales*, se larghi 75 metri, e *cordeles* se più ristretti, collegavano i pascoli estivi dei Pirenei e dei monti cantabrigi con i pascoli invernali della *meseta* centrale e del bacino del Guadalquivir. Allo stesso modo i *carraires*, nella Francia meridionale, collegavano le Alpi e il Massiccio centrale con le pianure della Linguadoca.

La Dogana di Foggia si preoccupò di regolamentare la rete tratturale non solo per garantirne la percorribilità, ma per fornire servizi adeguati ai transumanti: siti per le soste e per il riposo notturno, luoghi dove approvvigionarsi d'acqua e far abbeverare il bestiame. I bracci erano particolarmente utili per spostarsi da un tratturo all'altro o per raggiungere i centri abitati dove si svolgevano le fiere. I tratturi L'Aquila-Foggia, Celano-Foggia, Pescasseroli-Candela per la loro importanza furono denominati regi o alfoncini.

La Dogana espropriò terreni da dare in affitto suddividendoli in poste, cioè siti di forma rettangolare, generalmente in pendenza, esposti a solatio e riparati dal vento, che misuravano all'incirca duecentocinquanta passi per centocinquanta (equivalenti a 460 m per 250). Lungo la rete erano predisposti gli stazzi, cioè recinti che potevano contenere centinaia di pecore, aree di sosta, a disposizione per chi fosse in attesa dell'assegnazione della posta, e taverne che offrivano ristoro ai pastori. Lo sviluppo e la definizione del sistema tratturale riorganizzarono i territori dell'Italia centro meridionale al punto che qui si registrarono contemporaneamente la diminuzione degli insediamenti e il rafforzamento degli spazi per il pascolo.

Era una rete ben articolata e complessa che, definita alla fine del XV secolo, fu ampiamente utilizzata fino agli inizi del XX secolo, quando il Commissariato per la reintegra dei tratturi, istituito il 20 dicembre 1908 dalla legge 746, elaborò la *Carta dei tratturi, tratturelli, bracci e riposi* che, nella versione pubblicata nella Gazzetta ufficiale numero 97 del 1912, elencava 12 tratturi, 60 tratturelli e 11 bracci, con uno sviluppo complessivo di 3.112 km ed un'estensione di 20.918 ettari (PELLICANO, 2007). La carta, aggiornata e ripubblicata nel 1959 (fig. 2), sintetizza la storia territoriale dei tratturi nel Mezzogiorno ma, come vedremo, è l'esito di una ricca e interessante cartografia messa a punto dalla Dogana nei secoli precedenti e che valorizza una particolare zona di transito: il Molise.



Fig. 2. *Carta dei tratturi, tratturelli, bracci e riposi del 1959, redatta dal Commissariato per la reintegra dei tratturi sulla base della precedente edizione del 1912 (PAONE, 2006)*

Il Contado di Molise nella geografia della transumanza

Il Molise era perfettamente inserito nella rete tratturale che collegava l'Abruzzo con il Tavoliere e ne era coinvolto sia per la pratica dell'al-

levamento sia come zona di transito. Per le caratteristiche geomorfologiche l'allevamento fino agli inizi del XX secolo è stato uno dei perni dell'economia locale dal momento che la montagna occupa circa il 55,3 % del territorio regionale, con gli aspri rilievi di natura calcarea delle Mainerde e del Matese, mentre la collina, di natura argillosa, si espande per circa il 44,7 % della restante superficie. La transumanza, già praticata ampiamente dai Sanniti, diventò nell'Età moderna caratterizzante per il Contado di Molise, incassato come era tra l'Abruzzo, con il quale confinava a nord-est, e la Capitanata posta a sud-est; inoltre, tra il 1534 e il 1553, fu aggregato al Giustizierato di quest'ultima². Si rafforzò una ricca rete di rapporti viari e commerciali favoriti da ben undici tratturi: Aquila-Foggia, Lanciano-Cupello, Centurelle-Montesecco, Sant'Andrea-Biferno, Celano-Foggia, Castel di Sangro-Lucera, Pescasseroli-Candela, Foggia-Campoloto, Ateleta-Biferno, Frisa-Rocca di Roseto, Cassano Murge-Canneto; ad essi si devono aggiungere 75 tratturelli, 10 bracci e 9 aree di riposo³ (fig. 3).

Il Molise era così votato alla transumanza e molti feudi rurali, per lo più privi di popolazione, erano affittati per il pascolo delle greggi, garantendo ai proprietari, spesso nobili napoletani, un cespite (BARKER, 2001). La transumanza diventò non solo elemento caratterizzante del territorio molisano, ma favorì lo sviluppo delle funzioni urbane di Campobasso. Il territorio di questo piccolo nucleo munito di mura era posto alla confluenza del braccio tratturale Cortile-Centocelle che, come mostra la figura 3, collegava tre tratturi: il Pescasseroli-Candela, il Celano-Foggia e il Castel di Sangro-Lucera. Il suo agro favoriva la sosta in un territorio piuttosto accessibile, privo di pedaggi, dove vi erano spazio ed erba sufficienti. Campobasso gradatamente divenne nodo di transito non solo per i transumanti, ma anche per i mercanti e i viandanti; le fiere resero celebre la sua piazza mercantile al punto che nel XVIII secolo si inserì in modo funzionale nella gerarchia urbana del commercio della transumanza: la capitale era Foggia collegata a Lucera, ma la città molisana ne era una delle tappe intermedie (SARNO, 2008). In tal modo il

² Il Regno di Napoli fu diviso in Giustizierati nel periodo svevo e questa suddivisione fu utilizzata anche successivamente per l'amministrazione giuridica ed economica delle diverse province.

³ Il quadro sintetico sulla rete tratturale del Molise è stato ricostruito da CIALDEA (2007) in base alla ricognizione effettuata dal Commissariato per la reintegra dei tratturi nei primi due decenni del Novecento.



Fig. 3. *L'articolata rete dei tratturi nel Molise. La ricostruzione mette in risalto anche il braccio Cortile-Centocelle che collegava i tratturi regi (CIALDEA, 2007)*

Molise venne definendo la sua specificità territoriale e Campobasso si impose come centro di rilievo in questa provincia.

Le reintegre e gli atlanti tratturali

Questa rete territoriale richiedeva forme di controllo per i continui scontri tra contadini e pastori, infatti i primi tendevano a sottrarre suolo al pascolo per le coltivazioni e spesso dissodavano abusivamente i terreni. I rappresentanti della Dogana, come si accennava prima, ebbero il compito di verificare e controllare i tratturi. Infatti, la prammatica di Alfonso D'Aragona del 1447 stabilì che i funzionari, oltre a riscuotere il pagamento del canone dagli affittuari dei siti, avessero l'onere di tutelare e controllare l'utilizzo dei tratturi e delle aree per il pascolo. Si definì la larghezza dei tratturi nella misura di 60 passi napoletani equivalenti a 111,60 metri e furono posti i termini lapidei per individuare facilmente i confini dei percorsi prevedendo la pena di morte per chi li avesse infran-

ti. Per questi motivi ciclicamente furono predisposte le reintegre, cioè il ripristino dalle eventuali usurpazioni; questa attività, iniziata agli inizi del XVI secolo, divenne nel tempo periodica e consisteva in relazioni sullo stato della rete e nella stesura di mappe.

«Le reintegre consistevano essenzialmente in nuove misure dei suoli tratturali, sulla scorta di antichi documenti e anche di testimonianze di persone anziane e pratiche dei luoghi, e nell'apposizione nel terreno di colonnine di pietra (titoli), sulle quali erano scolpite le lettere R.T. (Regio Tratturo), per segnare l'andamento e l'ampiezza del particolare itinerario. Si concludevano con l'erogazione delle pene e con le multe inflitte agli usurpatori di porzioni territoriali» (DI CICCIO, 1987, p. 57).

Esse erano affidate a tecnici esperti, i regi compassatori, poi denominati regi agrimensori⁴. La Dogana diventò luogo privilegiato per la produzione cartografica e sede di formazione dei rilevatori delle mappe, difatti è documentata l'acquisizione del titolo di regio compassatore proprio presso questa istituzione; i periti erano dunque selezionati perché potessero svolgere in modo adeguato il loro compito di misuratori e descrittori del territorio (D'ANDREA, 1969). Dal XVII secolo siffatta cartografia divenne sempre più importante perché doveva dettagliatamente documentare l'esistente ed era la base per il ripristino.

Le relazioni corredate di mappe risalgono agli inizi del Seicento, ma la prima reintegra completa riguardante il Castel di Sangro-Lucera è del 1649, voluta dal governatore doganale Ettore Capecelatro ed eseguita dal compassatore Giuseppe de Falco, che diede una prima impostazione a questa cartografia: sono schizzi con i fondamentali dati di orientamento e di localizzazione, ma privi di scala. A sua volta Capecelatro ebbe il merito di consigliare la raccolta delle mappe in modo da costituire un vero e proprio atlante.

Le prime mappe a colori furono elaborate più tardi, alla fine del Seicento, da Antonio e Nunzio Michele di Rovere per l'*Atlante delle locazioni del Tavoliere* nel quale sono illustrati i terreni da affittare con l'ubicazione delle masserie. La mappatura di importanti percorsi tratturali – L'Aquila-Foggia, Celano-Foggia, Castel di Sangro-Lucera – avvenne nel 1712, durante la reintegra ordinata dal governatore doganale Alfonso Crivelli, duca

⁴ I compassatori dovevano verificare lo stato dei territori della rete tratturale ed erano alle dipendenze della Dogana. Dalla seconda metà del Settecento sono denominati regi agrimensori e mostrano sempre maggiori competenze nell'elaborazione cartografica.

di Rocca Imperiale. Alla redazione delle piante attesero i regi compassatori Giacomo di Giacomo e Michele Sarracca, compilandole a colori.

Tramite la stesura dei diversi atlanti è definita la tecnica di rappresentazione del tratturo che consiste in due linee parallele che corrono longitudinalmente lungo la direzione del percorso e delimitano la zona di transito. Il solco di colore marrone, perché privo di vegetazione per il continuo passaggio, è ulteriormente delimitato da altre due linee parallele indicanti la larghezza massima del tratturo, colorata in verde per la presenza di vegetazione. Come si cercherà di mostrare, testimoni di questa tecnica sono i compassatori Vincenzo Magnacca e Nicola Conte prescelti per la reintegra del percorso Pescasseroli-Candela nel 1778, benché poi provassero pure a rinnovarla. D'altra parte, Agatangelo Della Croce di Vastogirardi, predisponendo l'*Atlante delle locazioni del Tavoliere* negli anni 1735-1760, introduce la scala di misurazione. La tradizione si consolida e contemporaneamente si rinnova al punto che nell'Ottocento gli agrimensori saranno in grado di esprimere la lenta involuzione della transumanza.

Il tratturo regio Pescasseroli-Candela

Il tratturo Pescasseroli-Candela, denominato anche regio o alfonsino, si snoda dall'Abruzzo alla Puglia per circa 230 chilometri, seguendo un'antica pista già percorsa dai Sanniti e poi utilizzata dai Romani per la via *Minucia*⁵ (fig. 4). Come illustra la breve relazione⁶ che accompagna l'atlante del 1826:

«questo tratturo prende la sua origine fra il tenimento di Pescasseroli [...] il luogo è denominato Campomizzo nell'Abruzzo Ultra con longitudine 11°-20' e latitudine 41°-48'. Attraversa la provincia dell'Abruzzo Ultra, Molise, Principato Ulteriore e termina al passo di San Terenzio tenimento di Candela di Capitanata con longitudine geografica 13°-12' e latitudine 41°-6'».

Si dispiega fra due valli fluviali, all'inizio quella dell'Alto Sangro, che ha le sorgenti presso Pescasseroli, e alla fine quella del Tammaro

⁵ La via *Minucia* collegava *Aufidena* con *Aequum Tuticum*, quindi l'Abruzzo con l'Irpinia e attraversava i centri più importanti del Sannio come *Aesernia*, *Bovianum*, *Saepinum*.

⁶ Cfr. Reintegra del tratturo Pescasseroli-Candela del 1826, p. 2..

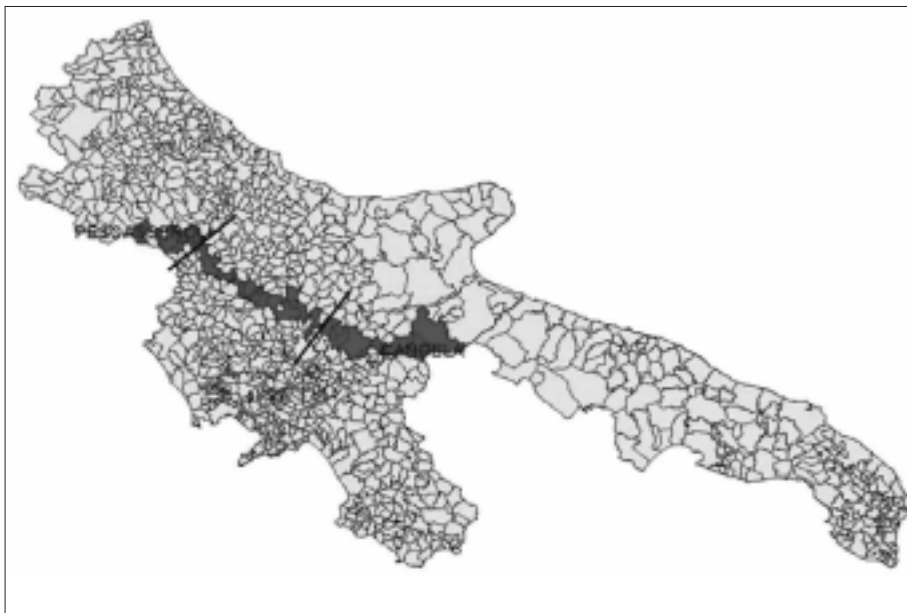


Fig. 4. *Il percorso del tratturo Pescasseroli-Candela nella sua interezza con l'indicazione dell'ampia sezione molisana (nostra elaborazione)*

che scorre nei pressi di Candela. Nell'ampia sezione molisana lambisce i territori di 14 comuni, costeggiando il massiccio del Matese, l'agro isernino e la piana di Bojano, per poi attraversare alcuni comuni irpini e pugliesi. Ha la funzione di cerniera tra diverse aree territoriali e permette il passaggio dall'Italia centrale al Mezzogiorno⁷. Le carte esaminate consentono non solo di rilevarne precisamente il percorso, ma anche di conoscere dettagliatamente l'identità del paesaggio tratturale.

⁷ Il tratturo Pescasseroli-Candela tocca o lambisce i territori dei seguenti comuni: Alfedena, Barrea, Castel di Sangro, Civitella Alfedena, Opi, Pescasseroli, Scontrone, appartenenti all'Abruzzo, Bojano, Campochiaro, Cantalupo nel Sannio, Castelpetroso, Cercemaggiore, Forlì del Sannio, Guardiaregia, Isernia, Pettoranello del Molise, Rionero Sannitico, Santa Maria del Molise, San Massimo, San Polo Matese, Sepino, appartenenti al Molise, Ariano Irpino, Buonalbergo, Casalbore, Circello, Montecalvo Irpino, Morcone, Pesco Sannita, San Giorgio La Molare, San Marco dei Cavoti, Santa Croce del Sannio, Villanova del Battista, appartenenti alla Campania, Anzano di Puglia, Ascoli Satriano, Candela, Monteleone di Puglia, Rocchetta Sant'Antonio, Sant'Agata di Puglia appartenenti alla Puglia.

La reintegra e l'atlante del 1778

La prima ricognizione⁸ completa del tratturo Pescasseroli-Candela fu eseguita nel 1778 dai compassatori Vincenzo Magnacca e Nicola Conte, corredata da piante a colori e senza scala. Come chiarisce il frontespizio della reintegra, questo compito è affidato loro da Amedeo Piaccia, governatore della Dogana, nel giugno del 1778, in modo da svolgerlo nel periodo estivo procedendo da sud a nord, da Candela a Pescasseroli. Le carte riguardanti il Molise delineano, appunto da sud a nord, il percorso da Sepino a Rionero Sannitico secondo la tecnica precedentemente illustrata. Sono segnati i confini dei diversi feudi e i termini lapidei. I numeri apposti sulle carte rimandano alle distanze misurate in passi da un punto all'altro e illustrate nella relazione. Sono indicate le taverne, le masserie e le risorse idriche. Ai lati del tratturo sono tracciati, a mo' di schizzi, gli insediamenti, come documenta la figura 5 a proposito di Sepino ubicato parallelamente al tracciato. Infatti, in questo caso, si continuava a utilizzare la pista che

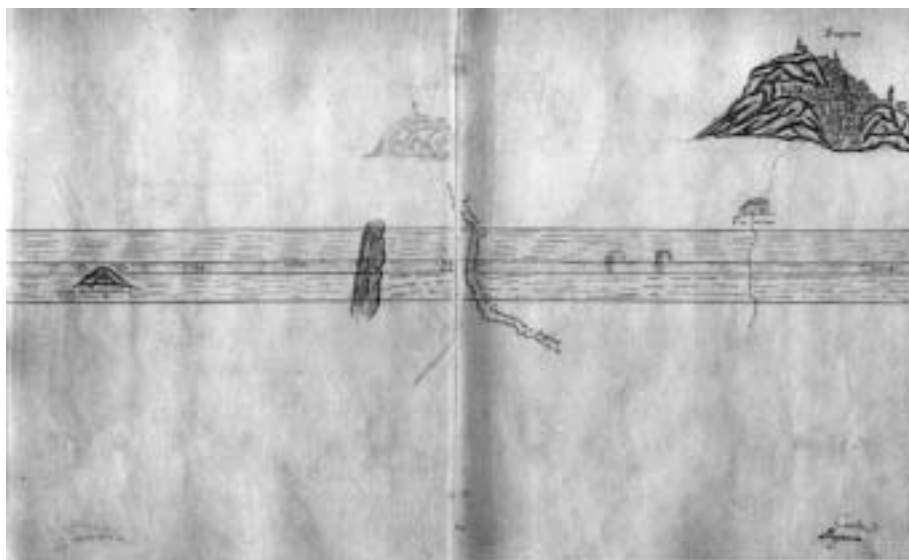


Fig. 5. Sezione del tratturo Pescasseroli-Candela nei pressi di Sepino, in evidenza la cartiera alimentata dal torrente Tappone, dalla Reintegra del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte (ASF)

⁸ I documenti e le carte di questa reintegra sono depositati presso l'Archivio di stato di Foggia.

conduceva direttamente all'antico insediamento di *Saepinum*. Gli agrimen-sori tratteggiano la struttura insediativa medievale aggrappata sulle colline, il torrente Tappone che alimenta una cartiera, situata in prossimità del ponte medievale di San Rocco; essa era una *gualchiera*, dove i velli delle pecore erano lavorati per produrre carta e follare i tessuti (PECE, 2010). Altra ricchezza di questo agro è la valle boscosa e ricca di ghiande in prossimità del fiume Tammaro che segna il confine con la contrada Cannavina. La carta dunque non solo chiarisce la topografia del percorso, ma i tratti tipici del paesaggio tratturale: il bosco e il fiume utili per i transumanti, la gualchiera quale coerente attività economica.

La carta successiva descrive la sezione del tratturo nella piana di Bojano (fig. 6). Anche qui vi è ricchezza d'acqua, ma i periti non tralasciano la chiesa di Sant'Antuono perché pievi e croci viarie accompagnavano il viaggio dei pastori profondamente religiosi. Sempre parallelamente al percorso ritroviamo gli insediamenti di Bojano e San Massimo. I periti delineano la parte alta di Bojano, protetta dal monte La Gallinola, e quella in piano funzionale al tratturo⁹. Interessante è anche lo schizzo di San Massimo del quale sono resi visibili il castello e la cattedrale. Nelle diverse carte sono così proposte le sagome dei borghi con le loro chiese e castelli, facendo conoscere la struttura insediativa medievale del Molise. Dal momento che i compassatori vogliono fornire chiare indicazioni per l'orientamento, a mo' di schizzi sfumati tracciano anche le sagome degli insediamenti più lontani.

Il passaggio dalle terre abruzzesi a quelle molisane appare spoglio (fig. 7). Rionero Sannitico è ubicato sempre parallelamente alla pista, mentre centrale è la posizione della taverna; questi luoghi servivano non solo per la sosta, ma anche per accordi commerciali e scambi di merci. Qui doveva essere una tappa obbligata prima del prosieguo per i monti abruzzesi.

Il paesaggio molisano appare anche in altre mappe spoglio, senza alberi, con poche masserie che «hanno costituito gli unici importanti centri della vita agro-silvo-pastorale ed economica del Molise» e che offrivano ricovero a chi transitava (PECE, 2010, pp. 76-77). In realtà, tutto doveva concorrere a consentire il passaggio e la sosta del bestiame. Quindi, queste rappresentazioni, illustrando la dimensione topografica del percorso, ne garantiscono la centralità e stigmatizzano la tipicità di un paesaggio di transito con pochi insediamenti e ampi spazi erbosi: nella trama territoriale il tratturo doveva nitidamente emergere.

⁹ Questi documenti sono depositati presso l'Archivio di stato di Campobasso.

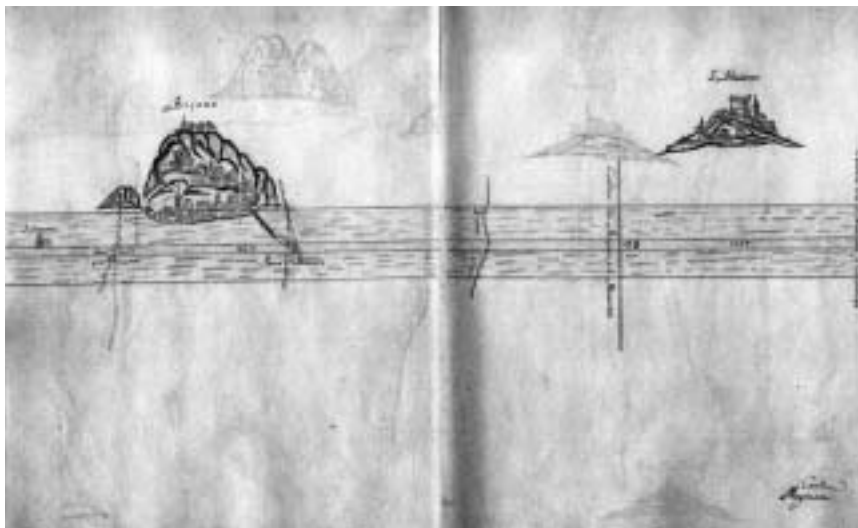


Fig. 6. Sezione del tratturo Pescara-Candela nell'agro di Bojano; più distante appare la sagoma del castello di San Massimo, dalla Reintegra del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte (ASF)

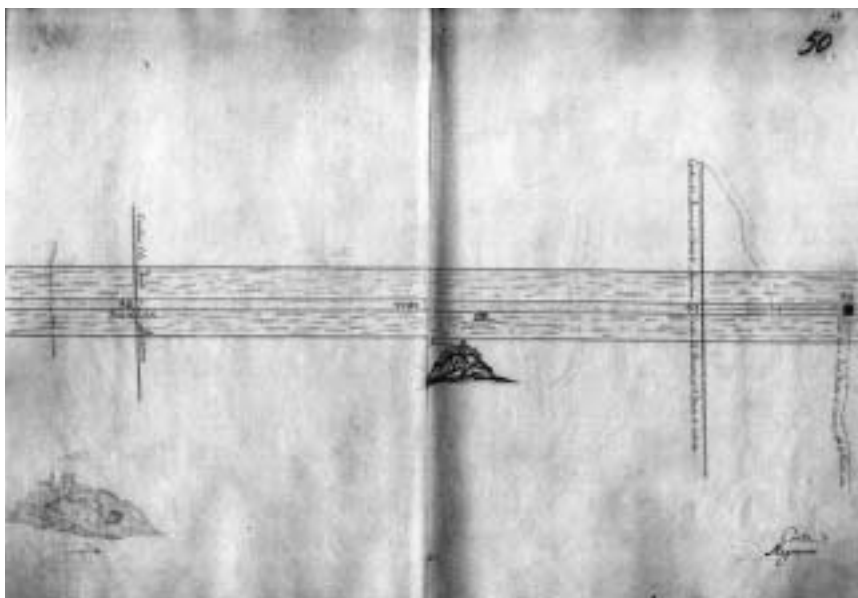


Fig. 7. L'ultimo tratto molisano del tratturo Pescara-Candela nei pressi di Rionero Sannitico: una taverna accoglieva i transumanti, dalla Reintegra del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte (ASF)

La cartografia tratturale nell'Ottocento

Mentre le reintegre salvaguardavano la transumanza, il dibattito illuministico si concentrava sull'importanza dell'agricoltura; la pastorizia appariva come l'attività che arricchiva i proprietari del bestiame occupando la gran parte dei terreni, votandoli solo alla produzione cerealicola e provocando anche un forte degrado ambientale. Questo punto di vista fu recepito dal nuovo corso politico del governo francese nel Mezzogiorno e quindi da Giuseppe Bonaparte, che con la legge del 21 maggio 1806 sancì la chiusura della Dogana sostituita dall'Amministrazione del Tavoliere; si valorizzò così l'agricoltura razionalizzando gli spazi per la pastorizia. Sebbene il successivo ritorno dei Borboni fosse volto a ripristinare l'antico valore della transumanza, ormai l'agricoltura ritrovava la sua centralità.

Le reintegre ottocentesche¹⁰ risentono del clima di cambiamento e ne sono effettuate tre corredate dai relativi atlanti; la maggiore frequenza delle occupazioni da parte dei contadini richiede una più attenta descrizione del patrimonio tratturale grazie anche a tecniche cartografiche ormai evolute, benché gli atlanti perdano quegli effetti pittorici che li rende particolarmente interessanti dal punto di vista paesaggistico.

La prima reintegra del secolo è realizzata tra il 1809 e il 1811 da Vincenzo Magnacca e Pasquale Aratari; il Magnacca, dopo circa trent'anni, presta ancora la sua opera e l'atlante è a mezza strada tra l'impostazione tradizionale e le metodiche innovative: vi compare il rapporto scalimetrico e sono precisamente misurate le aree occupate, ma sono ancora presenti gli schizzi ai bordi delle carte per rappresentare i comuni. L'attenzione per i centri abitati è evidente soprattutto nelle mappe dedicate a Bojano e a Isernia, come si vedrà nel prossimo paragrafo, dove prevale la volontà di fornire un quadro unitario. I due agrimensori però avvertono il peso del loro impegno perché le occupazioni sono particolarmente numerose e sono dettagliatamente riportate al punto che ogni mappa sembra una scacchiera.

La reintegra e l'atlante, che segnano il cambiamento da un punto di vista tecnico, sono realizzati nel 1826, dopo la Restaurazione, e sono affidati ai regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono; una breve relazione allegata fornisce succinte indicazioni sul tratturo e sulle reintegre precedenti.

¹⁰ I documenti relativi alle reintegre e agli atlanti dell'Ottocento sono depositati presso l'Archivio di stato di Campobasso.

La sezione che riguarda il Molise è introdotta da tabelle che illustrano il territorio e da tavole che riportano accuratamente tutte le misurazioni effettuate. Le tabelle sono utili perché forniscono informazioni tanto sullo stato del tracciato e sulle usurpazioni, quanto sulle coltivazioni e sulla consistenza del manto erboso. La seconda sezione dell'atlante si apre con una carta di sintesi del percorso molisano (fig. 8) che è poi analiticamente rappresentato.

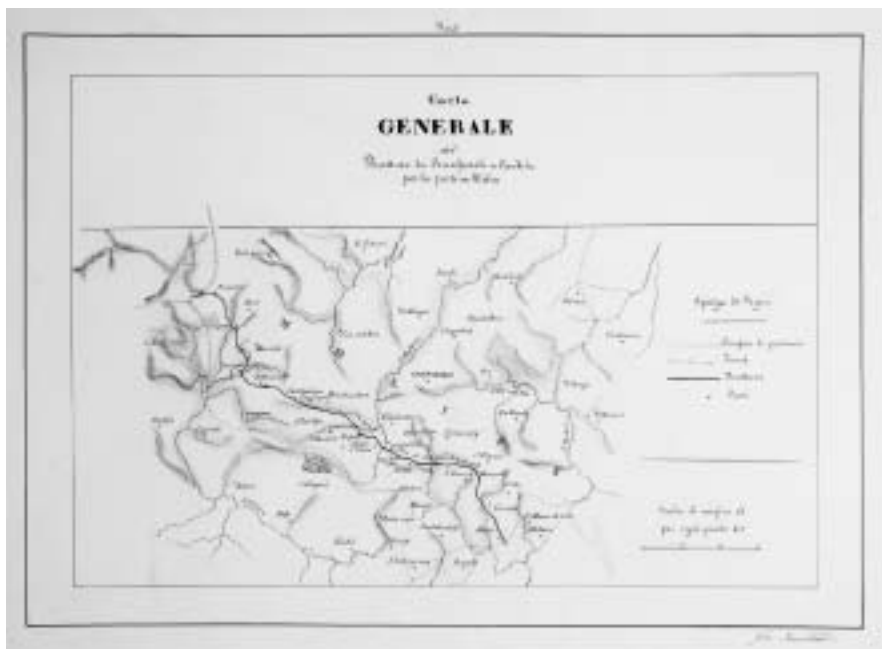


Fig. 8. *La Carta di sintesi del percorso molisano del tratturo Pescasseroli-Candela, dall'Atlante del 1826 dei regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono (ASCb)*

Si segue sempre il criterio di rappresentare porzioni di tratturo in relazione ai comuni, le misurazioni sono precise e il percorso è dettagliato nel suo svolgersi da nord a sud, con l'indicazione dell'orientamento dei siti. Ecco nella figura 9 Forlì del Sannio, uno dei primi comuni molisani provenendo dall'Abruzzo: i cartografi rendono bene il corso del fiume Vandra, le ondulazioni collinari, le strade, senza tralasciare però le taverne. Si dà risalto ai particolari ambientali ma soprattutto alla lista degli usurpatori. I periti forniscono anche altri elementi nella tabella relativa a questo comune:

«La parte del tratturo che passa per il tenimento di Forlì sempre discende dal suo principio sino al confine. Ciò che più predomina fra componenti la superficie è la pietra silicea. L'erbe sono scarse. Non vi vegetano che pochi alberi di quercia fra i numeri 273, 274 e 291 e 292. L'annua rendita delle contigue terre è di ducati 1,80 a versura» (Cfr. Reintegra del tratturo Pescasseroli-Candela, 1826, p. 12).

È dunque denunciata la povertà dei suoli molisani e l'erosione continua prodotta dal passaggio del bestiame.

La mappa che riguarda Bojano mostra chiaramente i cambiamenti avvenuti: il centro è ormai sviluppato in piano lungo la pista e ne viene anche circoscritta l'ampiezza (fig. 10). Eppure Bojano, come chiarisce la memoria, non si avvantaggia solo per il passaggio dei transumanti:

«Il tratturo in quel tenimento è messo in piano orizzontale e alle falde del monte Matese che lo fiancheggia in tutta la sua lunghezza: è ferace in erba e calva di alberi. La rendita dei fondi limitrofi è di ducati cinque per ogni versura» (*Ibidem*).

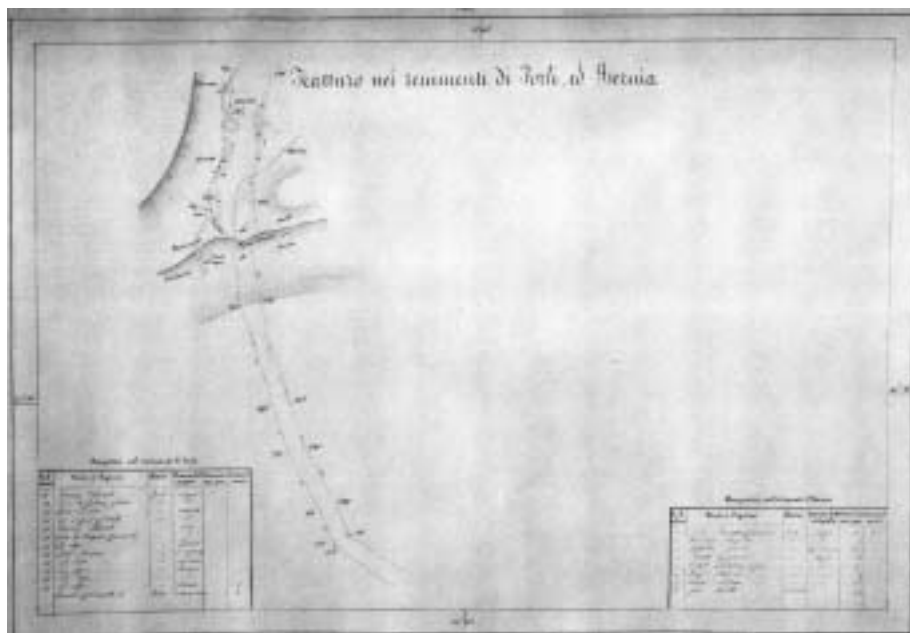


Fig. 9. Sezione del tratturo Pescasseroli-Candela nel tenimento di Forlì del Sannio: in basso gli elenchi degli occupatori del suolo secondo le misurazioni effettuate, dall'Atlante del 1826 dei regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono (ASCb)

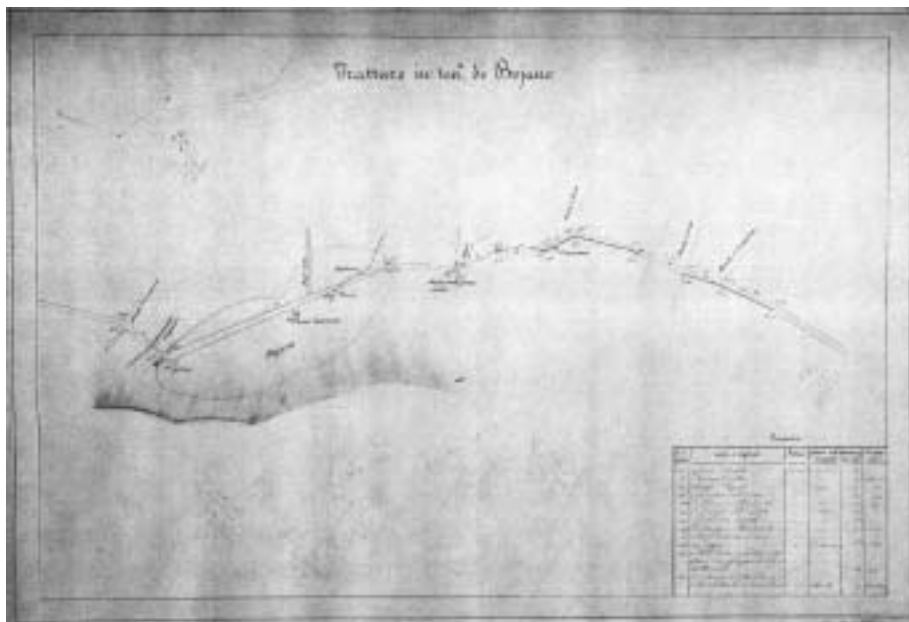


Fig. 10. Sezione del tratturo Pescasseroli-Candela nel tenimento di Bojano: dal confronto con la carta del 1778 emerge lo sviluppo in piano di questo centro, dall'Atlante del 1826 dei regi agrimensori Giovanni e Michele Jannantuono (ASCB)

In questa che è una delle pochissime piane molisane il terreno è fertile e i rendimenti sono alti. I periti sono consapevoli di dover documentare gli aspetti economici e mettere in evidenza l'atteggiamento sempre più attivo dei contadini che tendono all'occupazione dei suoli tratturali.

La terza reintegra avviene dopo l'Unità d'Italia ed è portata a compimento nel 1883; la mappatura è affidata all'Ispettorato forestale di Foggia e redatta quindi da periti agronomi. Vi sono indicati i demani comunali e i termini lapidei. Ogni mappa, corredata dagli elenchi delle superfici occupate e precisamente misurate, è elaborata con particolare cura, come mostra la figura 11 che illustra con chiarezza il confine tra l'Abruzzo e il Molise e l'articolazione viaria.

Appare dunque evidente negli atlanti ottocenteschi la rivalsa dell'agricoltura per l'intraprendenza dei contadini nell'utilizzazione dei suoli, ma fanno anche capolino tratti di strade e costruzioni. Emerge poi la differenza tra piccoli e grandi centri: i primi sono solo indicati, i secondi sono de-

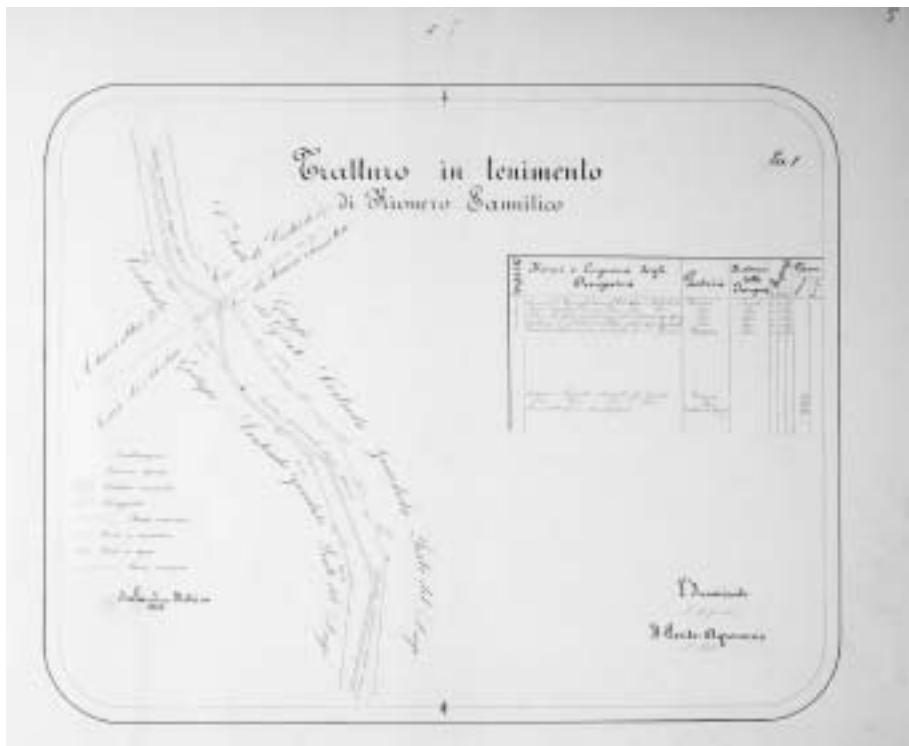


Fig. 11. *Il tratturo Pescasseroli-Candela nei pressi di Rionero Sannitico: è chiaramente delineato il passaggio dall'Abruzzo al Molise, dall'Atlante del 1883 commissionato all'Ispettorato forestale di Foggia (ASCb)*

scritti nella loro ampiezza, perché vanno acquisendo un diverso ruolo grazie alla presenza di nuove attività economiche. A differenza delle mappe settecentesche che illustravano la centralità del tratturo ormai la trama territoriale sembra prevalere.

Il ruolo del tratturo nello sviluppo insediativo: il caso di Isernia

È interessante, tramite gli atlanti, analizzare come il tratturo sia stato elemento fondamentale per lo sviluppo insediativo di Isernia e per la valorizzazione della sua posizione geografica. Il centro storico di Isernia non è attraversato direttamente dal tracciato che vi corre esternamente e in mo-

do parallelo come mostra la mappa del 1778 (fig. 12). I compassatori in questo caso superano gli schematismi precedenti e non rappresentano la pista come una linea retta ma si sforzano di mostrarne la curvatura; inoltre tratteggiano la sagoma del sito di Isernia, ubicata su uno sperone, a 420m slm, delimitato dalle valli di due fiumi.

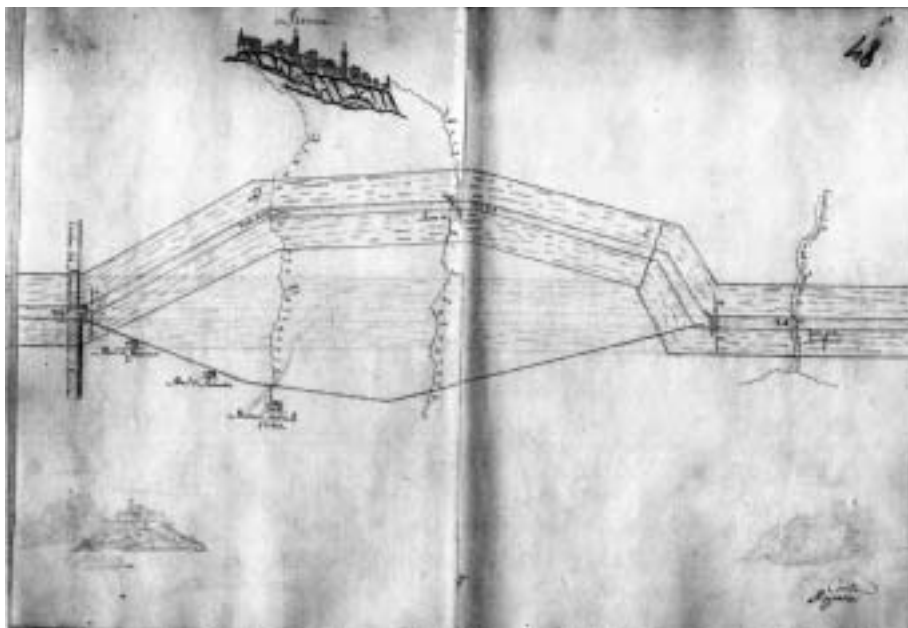


Fig. 12. *Il tratturo nell'agro di Isernia. I compassatori rappresentano la pista in modo curvilineo, la sagoma della città e la ricchezza idrica ivi presente, dalla Reintegra del 1778 di Vincenzo Magnacca e Nicola Conte (ASF)*

La mappa rende, sia pure con una tecnica primitiva, la complessità di questa unità spaziale che si può analizzare precisamente tramite la reintegra del 1811; essa infatti rende visibili i collegamenti della città con il tratturo: un tratto viario rettilineo nella parte occidentale e un raccordo a zig-zag nella parte orientale (fig. 13). Nella legenda i periti riferiscono degli espropri effettuati proprio nella parte orientale per facilitare il collegamento, dimostrando come l'esigenza di raccordare Isernia al tratturo fosse sempre più avvertita.

I transumanti si fermavano nell'agro isernino perché qui trovavano spazi erbosi e risorse idriche, inoltre il centro abitato era deputato al

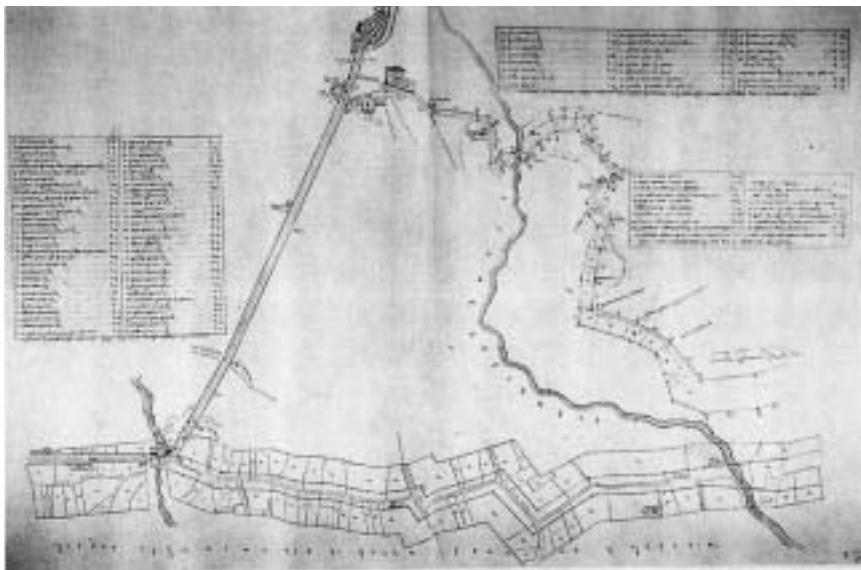


Fig. 13. *Gli agrimensori tracciano con precisione i collegamenti tra Isernia e il tratturo, comunicando la complessità e la ricchezza di questa unità spaziale, dall'Atlante del 1811 dei regi agrimensori Vincenzo Magnacca e Pasquale Aratari (ASCb)*

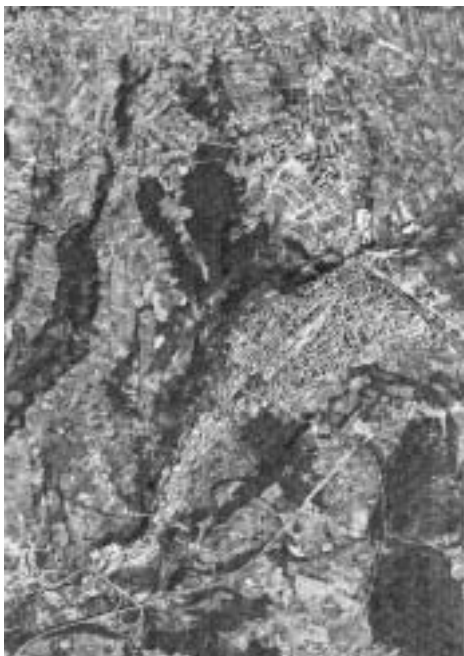


Fig. 14. *Isernia oggi: la città si è sviluppata proprio sul braccio che la collegava al tratturo (elaborazione di CIALDEA, 2007, da ortofoto CGR 2000)*

commercio. Gli isernini a loro volta si avvantaggiavano delle vicinanza della pista per commercializzare i loro prodotti artigianali e per rifornirsi di bestiame. Gli agrimensori, descrivendo minuziosamente i processi territoriali in atto nella sezione orientale, comunicano quanto sia nevralgico questo raccordo che sarà l'asse portante del futuro sviluppo urbanistico della città (fig. 14).

Dal punto di vista cartografico è interessante notare che solo nella reintegra del 1811 i periti si preoccupano di documentare il complesso rapporto di Isernia con il tratturo in una sola mappa, nelle successive è privilegiata una rappresentazione analitica in più carte; probabilmente nel 1811 gioca ancora un ruolo importante la possibilità di offrire una veduta complessiva secondo l'esempio settecentesco.

Il declino della transumanza e il recupero del patrimonio tratturale

Questo sistema socio-economico entra definitivamente in crisi tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento e conosce nel corso del XX secolo un declino inarrestabile ovunque: l'aumento della popolazione chiede di mettere a coltura i terreni anche collinari e di organizzare un sistema di comunicazioni e di trasporti funzionale. Inoltre, la diminuzione del prezzo della lana ridimensiona i vantaggi economici della transumanza. I cambiamenti rendono il mestiere del pastore anacronistico e soprattutto ben poco redditizio inducendo all'emigrazione.

In Italia l'involuzione determina la chiusura dell'Amministrazione del Tavoliere e si apre una farraginosa querelle su quale ente debba vigilare sui tratturi finché la scelta non cade sulle regioni¹¹. La *Carta dei tratturi* del 1912 inizialmente citata è aggiornata solo nel 1959 con l'inserimento formale di 15 nuovi tratturi, ma con la chiara indicazione che le aree ancora integre siano ormai limitate. I suoli sono stati sempre più riutilizzati per la costruzione di strade o per uso agricolo perché le diverse regioni hanno «preferito riconvertire e destinare all'agricoltura i terreni demaniali sia dei pascoli sia dei tratturi, privilegiando i Comuni e la proprietà pubblica in genere» (BUCCI, 1988, p. 50). In altri contesti il

¹¹ Dopo l'Unità d'Italia la vigilanza dei tratturi è affidata prima alle province, poi al Commissariato per la reintegra dei tratturi, poi ancora al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste; finalmente con la istituzione delle regioni la tutela è affidata a queste ultime.

tratturo è diventato l'asse dello sviluppo urbanistico come nel caso di Isernia. Pertanto, nella ricognizione del 1993 il patrimonio tratturale risulta particolarmente ridotto¹².

Una parte non esigua della rete però è ancora visibile e merita, come si diceva all'inizio, di essere considerata come segno identitario. Infatti, i tratturi sono protetti in Spagna dall'UNESCO e sempre più spesso sono valorizzati tramite studi che intendono ricostruire l'intero sistema europeo (MARTÌN, IBARRA, 2003; PAONE, 2006).

In Italia, le regioni Campania, Abruzzo, Molise, Calabria e Basilicata stanno ragionando sulla istituzione di un parco dei tratturi e guardano con attenzione alla candidatura all'UNESCO. La tutela però richiede il recupero del patrimonio tratturale proprio a partire dalle carte prima esaminate, perché ne rappresentano la memoria storica. Nello stesso tempo la ricostruzione dei percorsi e delle diverse utilizzazioni del suolo si può ben realizzare in ambiente GIS, tramite la connessione tra i documenti d'archivio e gli strumenti cartografici informatizzati. In tal modo si può dare vita a nuovi atlanti che saranno gli strumenti basilari per la tutela di questa rete territoriale.

BIBLIOGRAFIA

- S.G. BARKER, *La valle del Biferno*, Campobasso, Istituto regionale per gli studi storici del Molise "V. Cuoco", 2001.
- S. BUCCI, *Dalla cultura della transumanza alla società industriale*, Milano, Edizioni Vita e Pensiero, 1988.
- D. CIALDEA, *Il Molise terra di transito: i tratturi come modello di sviluppo del territorio*, Ripalimosani, Arti grafiche La regione, 2007.
- U. D'ANDREA, *Campobasso dai tempi del Vicereame all'eversione del feudalesimo*, Frosinone, Gavignano, 1969.
- P. DI CICCIO, *L'archivio del Tavoliere di Puglia*, Foggia, Archivio di Stato di Foggia, 2001.
- G. MARTÌN, J. IBARRA, *De los nombres de las cañadas*, in *Un camino de ida y vuelta. La trashumancia en España*, Madrid-Barcelona, Lunwerg Editores y Ministerio de Educación, 2003, pp. 227-233.

¹² I dati del 1993 furono resi pubblici dalla Circolare 16.339 del 17 maggio 1993 e furono redatti dal Corpo forestale dello stato. Secondo questa ricognizione vi sarebbero ancora 11 tratturi per 1.149 km, 6 tratturelli per 116 km e 6 bracci per 79 km.

- S. MELILLO, *Foggia un'antica capitale: storia del capoluogo della Capitanata dalle origini ai nostri giorni*, Foggia, Bastogi, 2002.
- N. PAONE, *Molise in Europa: tratturi, cañadas, drailles, drumurile oierilos*, Isernia, Cosmo Iannone editore, 2006.
- M. PECE, *I temi del paesaggio molisano nelle reintegre settecentesche: il caso del tratturo Pescasseroli-Candela*, in *Le Fortificazioni del Molise sul tratturo Pescasseroli-Candela*, Campobasso, Archivio di stato di Campobasso, 2010.
- A. PELLICANO, *Geografia e storia dei tratturi del Mezzogiorno: ipotesi di recupero funzionale di una risorsa antica*, Roma, Aracne, 2007.
- L. ROMBAI, *Geografia storica dell'Italia*, Firenze, Le Monnier, 2002.
- E. SARNO, *Campobasso: nodo di traffico nella geografia transumante e fieristica del Mezzogiorno italiano negli apprezzamenti del 1688 e del 1732*, in «Biblio 3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales», 2008, n. 797, pp. 1-19.
- C.T. SMITH, *Geografia storica dell'Europa*, Bari, Laterza, 1974.

ANNALISA D'ASCENZO

Il Castello di San Carlo a Montorio al Vomano nel sistema difensivo del Regno di Napoli (XVII secolo)

Montorio al Vomano è un comune abruzzese della provincia di Teramo di circa 9.000 abitanti, situato all'imbocco dell'Alta Valle del Vomano e per questo un importante centro commerciale e artigiano oggi come nel passato. L'abitato si trova ad una altitudine di oltre 260 m slm e la maggior parte del territorio municipale è situato tra collina e la pianura, ma una piccola parte si eleva anche in montagna (fino ai 1.469 m slm)¹. Il clima piuttosto mite, caratterizzato da estati calde e asciutte ed inverni poco piovosi e nevosi, ha storicamente favorito lo sviluppo di attività agricole basate per la maggior parte sulla coltura dei cereali, della vite e degli olivi, attualmente il perno su cui ruota il sistema economico di Montorio è rappresentato dal patrimonio naturale e da quello culturale, materiale ed immateriale, lasciati sul territorio da una storia millenaria che si è stratificata andando a costituire la ricchezza che può essere oggi offerta a visitatori e turisti².

La geografia locale è dominata dalla presenza dei rilievi appenninici e del fiume ed anche la storia della regione è strettamente connessa all'idrografia ed all'orografia: la cittadina ospita infatti la sede del Parco fluviale del Vomano³, fa parte della Comunità montana Gran Sasso e

¹ Le frazioni del comune sono numerose: Altavilla, Case Vernesi, Colledonico, Collevocchio, Cusciano, Faiano, Leognano, Piane di Collevocchio, San Lorenzo, San Giorgio, San Giovanni, San Mauro, Schiaviano, Villa Brozzi, Villa Maggiore, Villa Vallucci.

² Una proposta di riconoscimento, di tutela e valorizzazione per quest'area è stata avanzata nel numero monografico del «Semestrale di Studi e ricerche di geografia», curato da Elena Dai Prà, dall'eloquente titolo *La cartografia storica oggi: da bene patrimoniale a strumento progettuale ai fini pianificatori* (D'ASCENZO, 2011 b).

³ L'area protetta è stata istituita nel 1995 per tutelare l'ecosistema dell'asta fluviale più importante della provincia dal punto di vista naturalistico, morfologico, ambientale,

rientra nel Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, all'interno del quale svolge la funzione di "vetrina". Il territorio comunale ricade nel distretto centrale del parco nazionale chiamato *Strada Maestra*, dal nome dell'antico ed importante itinerario che, percorrendo la vallata scavata dalle acque del Vomano, dal Passo delle Capannelle alle colline sottostanti, separa il Gran Sasso dai Monti della Laga. Le testimonianze di epoca romana provano che qui si incrociavano percorsi che si sviluppavano in senso longitudinale, collegando l'interno della regione (*Amiternum*) con la costa adriatica, ed anche perpendicolare grazie all'asse che congiungeva le Marche con la Puglia.

Il nucleo originario di Montorio al Vomano, posto sulla riva sinistra del fiume, sembra risalire alle popolazioni italiche mentre in epoca romana – secondo ricerche approfondite sulla viabilità antica – sarebbe da identificare con la scomparsa *Beregra*, posta lungo la *Via Caecilia*. In seguito alla decadenza dell'Impero d'Occidente la scarsa popolazione si concentrò in Abruzzo nelle valli fluviali, nelle depressioni carsiche e negli altopiani; fu proprio in tali aree collinari e pedemontane che dalla metà del X secolo fino al XII si verificò quel processo di accentramento e di incastellamento che ordinò l'assetto del territorio e del paesaggio. Con la riorganizzazione normanna si ebbe poi una ripresa della transumanza e degli scambi: il generale miglioramento delle condizioni economiche ebbe naturalmente ripercussioni positive anche su Montorio.

Per ripercorrere la storia del centro dopo il Mille, facciamo riferimento al volume *Abruzzo dei castelli* secondo cui Montorio al Vomano è un borgo fortificato, parzialmente integro, il cui primo impianto risale al XII secolo⁴ e qui torna utilissima la notazione di Nicola Palma il quale, riferendo di *Relationi ad liminas* della fine del Cinquecento da lui consultate, scrive che già allora si distingueva «la parte antica sul colle dal *Borgo* sul piano lungo il Vomano» (PALMA, 1832, p. 178). In effetti la piccola porzione più vecchia del centro consisteva in poche case addossate all'antica torre pentagonale – oggi perduta ma ben visibile, con le abitazioni, nella cartografia storica di cui parleremo – che sorgeva sulla sommità di quello che viene chiamato dai locali "il Colle"; la parte più cospicua dell'abitato me-

culturale ed economico, e rappresenta un corridoio naturalistico di accesso al Parco nazionale dal versante adriatico.

⁴ Di proprietà pubblica-privata, il borgo è utilizzato a fini residenziali, con vincolo puntuale. È censito un castello allo stato di rudere di proprietà incerta (*Abruzzo dei castelli*, 1990, scheda n. 472, p. 300).



Fig. 1. *Veduta di Montorio e delle sponde del fiume Vomano, nell'angolo in alto a destra si possono notare i ruderi del Forte San Carlo (foto A. D'Ascenzo, 2010)*

dievale si sviluppò successivamente lungo le pendici della collina e si presenta ancora adesso con l'originale assetto delle case disposte lungo le stradine che tagliano orizzontalmente o perpendicolarmente il versante meridionale affacciato sul fiume (fig. 1).

La parte recente dell'abitato, che risente delle pesanti trasformazioni del XIX secolo, ha occupato le zone pianeggianti poco più a monte ed a valle e la sponda opposta, in passato collegata solamente da un ponte in pietra (il vecchio ponte che terminava nei pressi del Convento dei Cappuccini; fig. 2) oggi affiancato da un nuovo attraversamento.



Fig. 2. *Il Convento dei Cappuccini risalente al 1576* (foto A. D'Ascenzo, 2010)

Se si accetta che il riferimento leggibile nel *Catalogus Baronum* sia relativo a questo Montorio⁵, possiamo far risalire il feudo almeno al 1173, di certo esattamente cento anni dopo, nell'istituzione dei Giustizierati d'Abruzzo, il possedimento viene definito come semplice *casale*. Ad ogni modo lo sviluppo del piccolo centro dovette essere rapido, poiché le fonti storiche ci dicono che nel Trecento esisteva già l'*Universitas*⁶ ed Antinori annota che nel 1350 la Contea di Montorio comprendeva una ventina di centri, fra castelli e ville, siti tra la Valle Siciliana e la città di Penne (ANTINORI, ms. XVIII sec.). In quel secolo Montorio si trovò al centro dello scontro fra la politica feudale dei potenti Acquaviva e le aspirazioni filo-

⁵ Ne risulterebbe che Montorio era feudo di «Guillelmo, fratello del conte d'Apruzzo». L'incertezza sulla identificazione rende dubbio anche il luogo in cui il 7 Maggio 1486 si svolse la storica battaglia tra i «montoriesi» capeggiati dal conte Camponeschi ed il Duca di Calabria, figlio di Ferdinando D'Aragona.

⁶ L'Università si diede una sede nel 1512 ed il 17 settembre 1571 arrivò ad emanare degli *Statuti* che, a lungo perduti, sono stati ritrovati solo negli anni Novanta del Novecento e sono oggi disponibili a stampa (MARINO, MARINARO, 1998).

guelfe esercitate dai teramani, passando sotto il controllo di vari signori, ma la sua storia venne segnata alla metà del secolo dall'infeudamento a Lalle Camponeschi ad opera di Alfonso I d'Aragona. I Camponeschi de L'Aquila mantennero il controllo della contea, con alterne vicende, fino all'estinzione della famiglia: venne da questi portato in dote matrimoniale ai Carafa di Napoli e successivamente ad un'altra famiglia napoletana, i Caracciolo. I Crescenzi di Roma ne furono marchesi feudali, insieme alla Rocca Santa Maria e alla Valle Castellana, dal 1597 al 1761, avendovi dal 1661 la giurisdizione delle seconde cause. Ad essi succedettero infine i marchesi di Santo Spirito sempre di Napoli (cfr. COLAPIETRA, 1991).

La vicenda toponomastica segue la lunga evoluzione storica ricordata: l'attuale toponimo, fissatosi già alla metà del X secolo d.C.⁷, secondo alcuni ricercatori sarebbe legato al culto romano di Ercole testimoniato dai resti di un tempio in località Piano Martese (PAOLINI, 1898); secondo altri deriverebbe dal latino *mons aureus*, alludendo alla fertilità delle campagne circostanti (CELLI, 1977; tesi negata da ANTINORI, ms. XVIII sec.); una terza interpretazione vuole invece che il vocabolo discenda dal termine *montorio*, ovvero "il luogo di dove si sale ai monti". La questione etimologica è ancora aperta, di fatto alcuni stemmi risalenti al XIV-XV secolo e visibili nel centro storico della cittadina raffigurano tre alture su cui spiccano spighe di grano.

Della lunga vita montoriense che abbiamo appena accennato interessa qui in particolare la nota vicenda storica che coinvolse il centro – e più in generale il Teramano – nella seconda metà del XVII secolo, quando l'Abruzzo Ultra si trovava sotto l'offensiva di varie e numerose compagnie di banditi capeggiate da piccoli signorotti locali. Tra questi spiccavano tre generazioni della famiglia Colaranieri oltre a Santo Lucidi di Froscia, detto Santuccio; Antonio Pompetta; Domenico Antonio Mancecchi, alias Durante; Carlo Vitelli e Salvatore Bianchino (cfr. SAVINI, 1912-1913; D'ASCENZO, 2006 e 2011a). Nei primi anni Ottanta del Seicento l'allora viceré di Napoli, Gaspar de Haro marchese del Carpio (1683-1687), si trovò a fronteggiare una preoccupante recrudescenza del banditismo, fenomeno da tempo presente nel Sud d'Italia ma particolarmente vitale nelle montagne di frontiera tra il Regno e lo Stato delle Chiesa. Conoscendo perfetta-

⁷ Il *Cartulario* teramano testimonia che nel 940 e 948 il toponimo antico risultava modificato in Montorio: *cartula de Terra Montoriana* (SAVINI, 1910).

mente le collusioni tra grandi feudatari e i signorotti locali, gli interessi della corte papale e le politiche di facile indulto favorite da Madrid, egli volle sottoporre al re ed ai consigli, a corredo delle lunghe consulte tipiche dell'epoca, una dettagliata cartografia che potesse dare conto delle difficoltà logistiche incontrate dalle milizie – peraltro poco e male equipaggiate e retribuite, tanto da rappresentare un ulteriore aggravio per la popolazione locale –, della problematicità geografica del territorio frontaliero, delle ricchezze che in quelle regioni venivano sottratte alle casse vicereali.

Il viceré era consapevole che soltanto grazie ad una vera e propria campagna militare di repressione, più approfondita delle mere ed estemporanee azioni di contrasto fino ad allora messe in atto, dotata di un congruo numero di soldati ed armi (artiglieria pesante) e ben preparata tramite una maggiore conoscenza dei luoghi, avrebbe potuto ottenere risultati duraturi e significativi. Sfidando il potere reale e di gran parte dei membri dei potenti organi preposti a decidere la linea da seguire in Italia (*Consejo de Estado* e *Consejo de Italia*) egli inviò uomini e mezzi nella provincia teramana (1864). Per i motivi esposti e per la sua grande considerazione della cartografia come insostituibile strumento di controllo e gestione del territorio, all'inizio dello stesso anno il marchese affidò una ricognizione della provincia al sergente maggiore ed ingegnere Carlo Antonio Biancone ed al capitano spagnolo don Diego Ramírez Balanza. Dalla spedizione, peraltro contrastata dagli stessi banditi che aggredirono i ricognitori, scaturirono una serie di carte geografiche che vennero inviate a Madrid per spiegare le difficoltà con cui le forze vicereali si scontravano, ma anche per illustrare i vantaggi che la politica economica e di governo del territorio ne avrebbe tratto. Questa cartografia, oggi conservata nell'Archivo de Simancas, avrebbe permesso al re ed ai suoi consiglieri di vedere i luoghi sotto il controllo dei banditi e di valutare i benefici della campagna repressiva, oltre che di comprendere i motivi delle scelte vicereali da essi tanto avversate.

Come esplicitato all'inizio, del fondo cartografico spagnolo prenderemo qui in esame solamente tre esempi di mappe riguardanti Montorio al Vomano. La prima di queste (fig. 3)⁸, spedita nell'aprile del 1864, il-

⁸ Pur non essendo datata né firmata, sappiamo che l'autore ne è Biancone dalla consulta cui era allegata. Il disegno è a china ed acquerellato, non ci sono né l'indicazione del nord, né la scala grafica. Le dimensioni del riquadro interno sono di 52,7x80 centimetri, quello esterno di 54x816 centimetri. La legenda, nella parte bassa a destra, ne chiarisce la simbologia alfabetica.



Fig. 3. Plano general de la plaza de Montorio y lugares donde se fortifican los Bandidos del Abruzzo con la indicación de los ataques de la infantería y su cuartel
(Autorizzazione: España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 11, 74)

lustra la situazione intorno al paese dopo il primo scontro fra i soldati regi e le squadre di banditi che potevano giovare di vari rifugi e nascondigli tra le alture circostanti – torri, case fortificate e trincee, ma anche dirupi, pendii e passi montani – oltre che della perfetta conoscenza del terreno di battaglia.

La risposta del marchese del Carpio ai primi pesanti insuccessi fu quella di intensificare le azioni militari affidandone il comando ad uomini di fiducia. In poco tempo la sua politica dura ed intransigente diede risultati e le armate banditesche vennero fortemente ridimensionate in numero e forza. A quel punto, desideroso di non lasciare nuovamente la provincia a se stessa ed in mano alle forze avverse che presto si sarebbero riorganizzate, in aggiunta al rinforzamento di Civitella del Tronto il viceré progettò



Fig. 4. Particolare dall'Italia di Matteo Greuter (1657)

di fortificare alcuni luoghi per difendere il confine nord del Regno. Ricorse quindi nuovamente a Biancone incaricandolo di provvedere ad identificare i siti più favorevoli che vennero individuati proprio nell'area di Montorio, più precisamente nella cima del colle su cui sorge il centro abitato e nella vicina Rocca di Roseto (fig. 4).

Il motivo per cui venne scelto il colle montorioese è chiaro. Come scriveva il Carpio alla corte nell'agosto del 1684:

«Siendo la villa de Montorio, como se vee en las Historias, el sitio que en lo antiguo, y moderno eligieron los Bandidos para su refugio, y haviendo sido dominada con todo su territorio despoticamente de sesenta años â esta parte de la familia de Cola Reniero, parece preciso por todos estos motivos, que se haga alli el Puesto que se propone... asegurados de que no pueda suçeder mas en aquel paraje lo que se ha visto, y que con este mismo resguardo se establezca en la Provincia la deseada quietud» (S.P., Leg. 52).

Il controllo della Rocca di Roseto, che doveva essere messa a disposizione dal suo proprietario, il duca d'Atri, avrebbe consentito di dominare la Valle di San Giovanni e la Valle Castellana «haviendo mostrado la espe-

riencia que quando se sacó â los Vandidos de Montorio, Poggio Umbri-
chio y San Jorge en la Montaña de Roseto, se retiraron â aquellos Valles»
(*S.P.*, Leg. 52). I marchesi Crescenzi, allora feudatari di Montorio, avreb-
bero dal canto loro concesso l'autorizzazione ai lavori di fortificazione del-
la parte più elevata del colle.

Due ordini di motivi contro l'azione militare si ritrovano a lungo nelle
consulte inviate dalla corte madrilena al viceré: la preoccupazione di susci-
tare il malcontento dei grandi feudatari ed il timore delle spese che le casse
del Regno avrebbero dovuto sostenere per la campagna e, successivamen-
te, per i lavori ipotizzati da Carpio. Biancone, incaricato di progettare l'a-
degguamento interno della Rocca per l'alloggiamento dei soldati ed il forte
che nei documenti viene denominato Castello di San Carlo, in onore del-
l'allora re di Spagna Carlo II, tenne ben presenti questi elementi ed infatti
nelle tavole dedicate a tale scopo mise in evidenza sia la strategica posizio-
ne dei luoghi individuati, sia come i lavori non avrebbero gravato sulle fi-
nanze regie, ma si sarebbero sostenuti con la vendita dei beni confiscati ai
banditi (D'ASCENZO, 2011a). Il cartografo produsse due tavole dettagliatis-
sime, tra cui una pianta di Montorio che riporta un numero di informazio-
ni e di dati tali da poter da sola contribuire a recuperare gran parte della
storia del centro e dei suoi dintorni per i lunghi secoli dell'età moderna per
i quali, se mai è esistito, nulla di conosciuto si è conservato⁹.

Ottenuto infine dalla corte il consenso alla fortificazione di

«Montorio y otro puesto de la Provincia de Chieti, previniendonse
que para elegir el sitio tuviesse presente que fuesse passo tan precisso que
no puedan los Bandidos excusandole imbadir la Provincia» (*S.P.*, Leg. 52),

si diede inizio ai lavori, ma l'impresa che sulla carta non sembrava diffi-
cile né dispendiosa, come vedremo, non ebbe fortuna.

Nel particolare dell'ultima tavola proposta è raffigurato il progetto
presentato dall'ingegnere Biancone per il Forte San Carlo a Montorio.
Dal confronto fra questa immagine e quella nella figura 3 è evidente co-
me i lavori ideati consistessero nella costruzione di mura di cinta e ba-

⁹ La tavola, firmata e orientata, è disegnata a china; con i colori sono segnalati i punti
di maggiore interesse. La scala grafica, disegnata sul bordo del riquadro che chiude la le-
genda, è di 11,4 centimetri *las 60 canas*. Il foglio misura 37,9 x 49,5 centimetri, il riquadro
interno 35,7 x 47,5 centimetri.

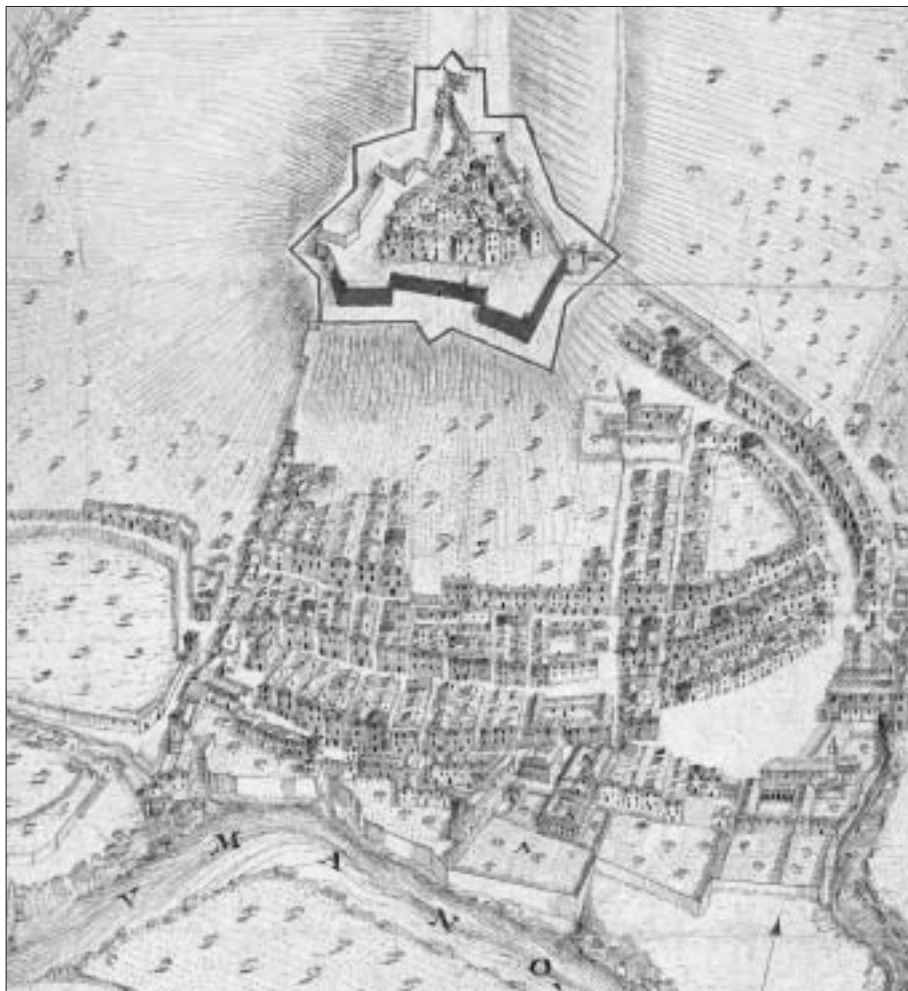


Fig. 5. Progetto dell'ingegnere cartografo Carlo Antonio Biancone del 1684. La tavola raffigura in prospettiva il paese di Montorio al Vomano e la cima della collina interessata dalla nuova costruzione, la legenda ne descrive il contenuto: Planta, y Prospektiva de Montorio, con la proposición de fortificar la Torre sobre la Eminencia de la Colina (Autorizzazione: España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 8, 14)

stioni che, sfruttando la cinta esistente, sarebbero andate a racchiudere al loro interno il nucleo più antico dell'abitato, riconoscibile per la fitta rete delle strette strade e la torre risalente all'incastellamento medievale dell'XI secolo, ossia un numero di case giudicate sufficienti ad ospitare i

soldati e tutte le attrezzature loro necessarie. Il risultato sarebbe stato un fortino di forma irregolare, difeso su due lati dal naturale dirupo e separato dal paese anche grazie all'abbattimento di alcune case sul lato a sud-ovest. Oltre le mura, a nord, si trovava il Convento dei Francescani, di cui si nota nella parte alta una parte della pianta, che avrebbe dovuto essere demolito per non offrire rifugio ad eventuali assaltatori mentre i frati sarebbero stati trasferiti in un altro edificio all'interno del paese. Il convento era di proprietà del papa, che diede il suo assenso alla fortificazione.

Come abbiamo accennato, purtroppo, l'impresa nei fatti non fu facile né rapida come si poteva pensare. Per ricostruire le travagliate vicende del Forte San Carlo dopo il 1684 è importante un'altra pianta di qualche anno posteriore a quelle già viste, sempre conservata a Simancas, che non appartiene al piccolo fondo realizzato dall'ingegnere Biancone ma vi fa chiaramente riferimento (fig. 6¹⁰). Da questa tavola e da altri documenti storici apprendiamo che, successivamente al momento in cui il marchese del Carpio ottenne dalla corte l'approvazione alla costruzione, avvenne qualcosa che ancora non è del tutto decifrabile.

Sappiamo che nel 1685, possiamo ipotizzare per motivi di prestigio, i lavori vennero affidati ad un ingegnere spagnolo, Basan Vago, il quale in un primo momento seguì l'idea di Biancone di chiudere la parte sommitale del vecchio centro abitato (fig. 6 a sinistra) e delegò il sergente militare ed ingegnere Alessandro Pistone di seguire le operazioni sul posto. L'incarico venne portato a termine da quest'ultimo, che intervenne sul disegno proposto dallo spagnolo solo per rinforzare due angoli ed aggiungervi un garitone a nord (fig. 6 a destra). Ultimati velocemente tali lavori, stando a ciò che scrive Pistone, sembra non solo che per un breve periodo il forte sia realmente esistito, ma che si trattasse di una struttura solida e confacente alle necessità del caso, che il presidio per un anno resse e si consolidò tanto da ottenere il parere favorevole dell'uditore Matta recatosi in visita.

Ben presto però, per motivi ancora ignoti, Basan Vago propose un secondo progetto molto più ambizioso (fig. 7), a pianta quadrangolare, che per essere realizzato comportava la distruzione di tutto ciò che era

¹⁰ Il foglio misura 37,7 x 26 centimetri, il riquadro è di 35,4 x 23,6 centimetri. La scala è di 9,3 centimetri per 50 canne. Il disegno è a china, con tratti sottolineati in giallo, e la legenda spiega i passaggi dai progetti precedenti a quello qui proposto.

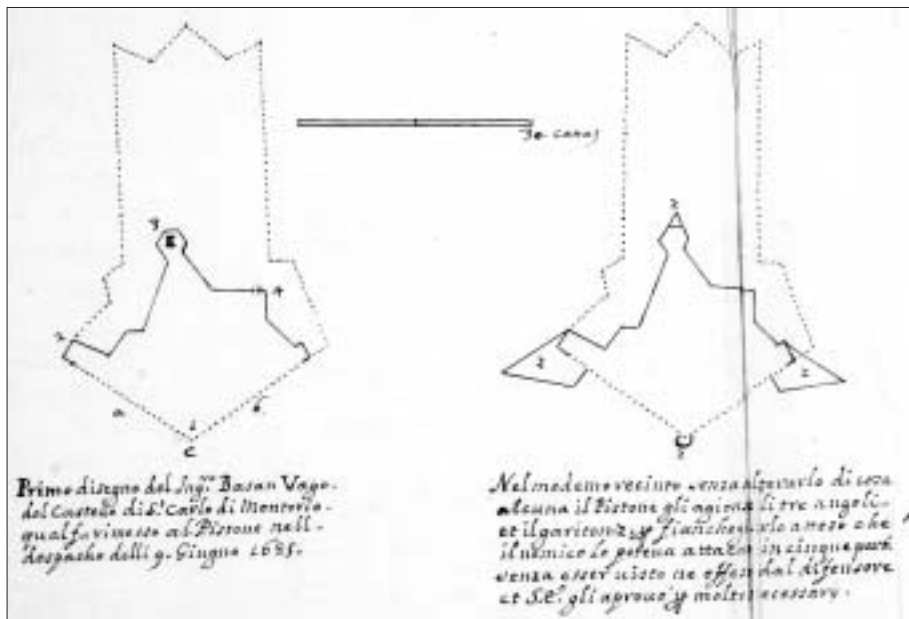


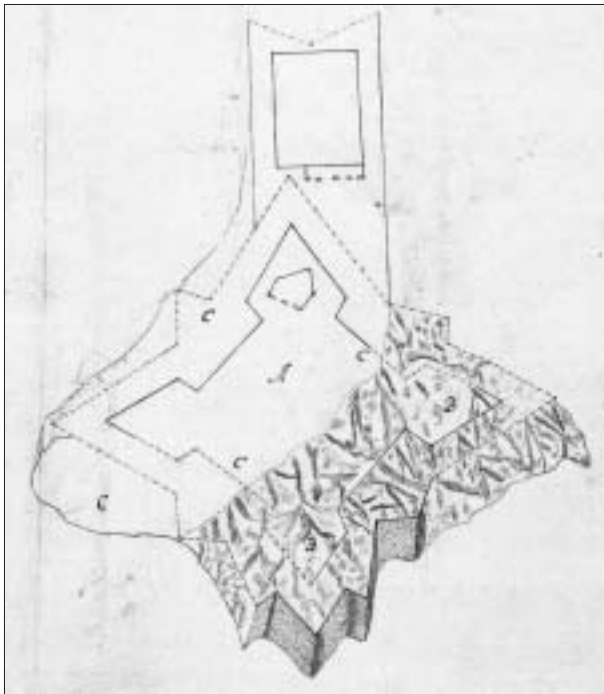
Fig. 6. I progetti di Basan Vago (sinistra) e di Alessandro Pistone (destra) a confronto. Autorizzazione della Biblioteca nazionale "Vittorio Emanuele III" di Napoli (Prot. BN-NA 0007564 30/08/2010 CI. 28.13.10/6) su concessione del Ministero per i Beni e le attività culturali-Italia, con avvertenza del divieto di ulteriore riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo (cc 31-33; 444-446 ms. XI B 19)

stato recentemente costruito ed anche della parte più antica di Montorio al Vomano. Questa sua idea venne evidentemente accolta ed iniziarono i costosi lavori di demolizione; fu in questo periodo che, in evidente divergenza con il progettista, Pistone venne accusato di negligenza e finì addirittura in carcere¹¹.

In una relazione del 1688 il viceré successivo al Carpio, Luis Francisco Benavides conte di Santo Stefano (1687-1696), scrisse che il castello era stato costruito sin dall'inizio con molte irregolarità ed utilizzando materiale scadente. È necessario però notare che il documento fa riferimento al secondo progetto dell'ingegnere Basan Vago che a maggio di quell'anno – secondo la

¹¹ Un manoscritto conservato nella Biblioteca nazionale di Napoli informa che Pistone, incolpato di non avere compiuto i lavori nel migliore dei modi, era stato imprigionato ed i suoi beni erano stati sequestrati. I disegni riportati nella figura 6 furono prodotti da Pistone nel 1687, successivamente ai fatti, nella sua difesa.

Fig. 7. *Secondo progetto di Basan Vago (1686). Autorizzazione: España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 19, 41 (con linguetta alzata)*



relazione sullo stato della fortificazione stesa a seguito del sopralluogo di cui erano stati incaricati il tenente generale don Antonio de Emaldia, l'aiutante don Juan de Noriega ed il sergente maggiore ingegnere Luca Antonio Natale – risultava ancora allo stadio iniziale. Inoltre il sito, per la consistenza e la morfologia del terreno, appariva del tutto inadatto a sostenere un forte, almeno per come era stato ripensato, e le nuove mura di cinta ipotizzate sembravano del tutto inutili data la vicinanza delle alture circostanti.

Dopo un consulto tra le autorità locali e la commissione di esperti, il viceré concludeva dicendo che, per i costi che la continuazione dell'impresa avrebbe richiesto, sarebbe stato meglio fermarsi; tuttavia, date le perdite subite dai vassalli locali, riteneva conveniente mantenere a Montorio una compagnia di soldati, realizzando solo piccoli lavori per chiudere una parte del già costruito. Con una spesa esigua, si sarebbe così potuta portare a termine una piccola fortificazione (*Estado*, Leg. 3319, fol. 98).

Venne quindi presentato dall'ingegnere Luca Antonio Natale l'ennesimo progetto (fig. 8), che fu allegato dal viceré alla consulta inviata a Madrid. Quest'ultimo, disegnato sul piano di Vago e sovrapposto in forma di

linguetta aggiunta, riporta una fortificazione a «quadrato stellato» (D) che cinge esternamente la torre antica (F), con due bastioni laterali ed un recinto (E) in parte costruiti ed in parte da costruire, cui sarebbe stato affiancato il Convento dei PP minori Osservanti di San Francesco (H) trasformato in magazzino. Era dunque un ridimensionamento rispetto al secondo progetto di Vago, ma anche a tutti i precedenti, ed un ritorno all'idea originale di Biancone di utilizzare strutture già esistenti, ovvero la torre – che doveva essere sopravvissuta alle distruzioni imposte da Vago – in aggiunta al cenobio confiscato.

Cosa sia avvenuto in seguito si può immaginare leggendo le consulte inviate alla corte; le fonti e le cronache non riportano la voce dei montoriosi che dovettero assistere allo smantellamento del forte già realizzato e delle mura antiche.

La vicenda cadde ben presto nell'oblio: Antinori, riportando una descrizione di Montorio relativa alla seconda metà del Settecento, non menziona il fortino, Palma all'inizio dell'Ottocento, basandosi sulla *Cronaca* di Giuseppe Iezzi e sulle informazioni da lui reperite fra le carte dei Carmelitani di Teramo, scrive di un «Presidio Spagnuolo di Montorio» in cui era-

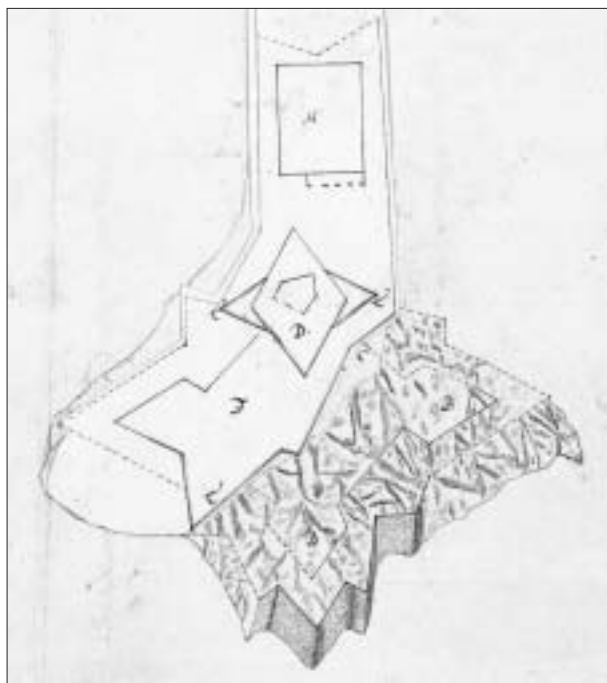


Fig. 8. Progetto di Luca Antonio Natale (1688). La legenda recita: Plano demostrativo de las obras de fortificación que deben hacerse en la colina que está junto a Montorio para completar las ya existentes. Autorizzazione: España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 19, 41 (con linguetta abbassata)

no state portate campane sottratte a centri limitrofi, ma ne fa iniziare la costruzione nel 1686. Evidentemente già allora le notizie sulla fortificazione erano poche e frammentarie; per quello che abbiamo ricostruito il canonico comprese fa riferimento alla seconda fase della costruzione, ovvero al secondo progetto di Basan Vago, ed infatti dice che per intraprendere la costruzione fu necessario «atterrare alcune case private, ai padroni delle quali lo stesso Viceré con dispaccio de' 15 febbrajo 1687 dié in compenso altre case de' rei di Stato». A conferma ulteriore del fatto che per qualche tempo una roccaforte dovette esistere e che ospitò guarnigioni di soldati egli scrive ancora: «Dall'indice di Iezzi rileviamo che primo Castellano di Montorio fu il Capitano Girolamo Lassagnel, dimorante come gli altri che in tale titolo gli succederon» in una casa requisita ai banditi. Palma imputa le cause della mancata costruzione alla coincidenza di tre fatti:

«La morte di questo celebre Viceré [il Carpio], avvenuta ai 15 Novembre 1687: la partenza dagli Apruzzi del Melluso, accaduta ai 18 Aprile 1688: e la profonda tranquillità, di cui si godé nel Viceregno del Conte di S. Stefano Francesco Benavides, fecero sì che il compimento del Forte venisse abbandonato, ed è perciò che anche oggi vedesi imperfetto»,

ricordando i resti ancora oggi visibili nella parte più alta di Montorio al Vomano (PALMA, 1832, III, pp. 367-369).

Sappiamo che i fatti non si svolsero proprio così e che il tempo ha trasformato, sfumandolo ed ammorbidendolo, il ricordo di una vicenda che per i contemporanei montoriesi dovette essere durissima e amara. Per comprendere nel dettaglio cosa accadde realmente e quali interessi si incontrarono e scontrarono intorno al castello di Montorio saranno necessarie ulteriori indagini d'archivio e sul terreno. Allo stato attuale, grazie alle



Fig. 9. *Resti della mura del Forte San Carlo (Foto A. D'Ascenzo, 2010)*

carte storiche, è stato possibile identificare i resti ancora visibili della fortificazione (fig. 9), comprendere le dimensioni e l'aspetto che avrebbe dovuto o potuto avere, immaginarne la maestosità.

Oltre a permettere di aggiungere un piccolo contributo al censimento dei siti fortificati abruzzesi¹², come abbiamo detto il fondo cartografico riempie un lungo vuoto di fonti di tale natura e fornisce informazioni di dettaglio sulla situazione di Montorio al Vomano alla fine del Seicento, perché nella varie tavole in cui è stato raffigurato emergono numerosi elementi che illuminano sull'evoluzione e la crescita del centro abitato, oppure più puntualmente sulla proprietà di singole case o sugli insediamenti degli ordini religiosi, ad esempio i Francescani, che nel 1345 si erano trasferiti dalla campagna nei pressi del fiume ai piedi del colle, o i Domenicani spostati dalla cima del colle al rione di San Giacomo.

La cartografia storica fornisce ancora informazioni sull'uso del suolo e sul paesaggio perché, come ha notato Colapietra, la repressione del banditismo comportò la distruzione delle torri signorili fortificate che per secoli, dall'età franco-longobarda, avevano caratterizzato la regione teramana lasciando il posto «ad un insediamento borghese e residenziale indirizzato allo sfruttamento delle risorse più che al controllo delle comunicazioni» (COLAPIETRA, 1991, p. 76). Più in generale le carte illuminano la situazione economica e politica del confine fra il Regno di Napoli e lo Stato della Chiesa negli ultimi decenni di potere degli Asburgo di Spagna in Italia, ed ancora sui confini interni agli Abruzzi tra il Citeriore e l'Ulteriore e particolarmente sulla aggiuntiva suddivisione di quest'ultimo – un ruolo determinante lo ebbero in tal senso proprio il banditismo e la politica del marchese del Carpio – in due provincie differenti, con L'Aquila e Teramo come centri capoluogo situati al di qua ed al di là di una montagna che, fino ad allora, aveva avuto una funzione di cerniera più che di barriera mentre il vero ruolo di confine interno, da molto tempo, era stato invece assunto dal corso del Pescara.

¹² Il forte, di cui rimane oggettivamente ben poco, pur essendo conosciuto dai locali e citato spesso nel portale del comune, è riportato fra i siti archeologici semplicemente come «Resti di muratura che testimoniano l'epoca dell'incastellamento avvenuto nel borgo di Mons Aureus»; d'altra parte non figura nemmeno nelle schede allegate ad opere espressamente dedicate alle fortificazioni abruzzesi. Lo troviamo invece ricordato, ma solo nel testo, da Pierluigi Properzi (PROPERZI, 1990, p. 66) e Raffaele Colapietra (COLAPIETRA, 1990, p. 225) nel volume *Abruzzo dei Castelli. Gli insediamenti fortificati abruzzesi dagli italici all'Unità d'Italia* (1990) e non è contemplato nell'*Atlante dei Castelli d'Abruzzo. Repertorio sistematico delle fortificazioni* (2002).

BIBLIOGRAFIA

- Abruzzo dei castelli. Gli insediamenti fortificati abruzzesi dagli italici all'unità d'Italia*, Pescara, CARSA, 1990.
- A.L. ANTINORI, *Corografia storica degli Abruzzi e de' luoghi circonvicini*, ms., XVIII secolo (L'Aquila, Biblioteca provinciale Salvatore Tommasi).
- ID., *Raccolta di memorie storiche delle tre provincie degli Abruzzi...*, Napoli, Giuseppe Campo, 1781-1783.
- Atlante dei castelli d'Abruzzo. Repertorio sistematico delle fortificazioni*, Pescara, CARSA, 2002.
- Q. CELLI, *Memorie e glorie di Montorio al Vomano*, S. Gabriele, ECO, 1977.
- G. CHIARIZIA, *Schedatura analitica delle opere fortificate abruzzesi*, in *Atlante dei castelli d'Abruzzo...*, cit., 2002.
- R. COLAPIETRA, *Stato feudale e territorio in Abruzzo nel tardo Medioevo e in Età moderna*, in *Abruzzo dei Castelli*, cit., 1990, pp. 222-228.
- ID., *Feudo e società a Montorio*, in *La Valle dell'alto Vomano e i Monti della Laga*, Pescara, CARSA, 1991, vol. I, pp. 64-83.
- A. D'ASCENZO, *I banditi della Montagna di frontiera alla fine del XVII secolo*, in N. VARANI (a cura di), «Atti del convegno internazionale *La Liguria, dal mondo mediterraneo ai nuovi mondi. Dall'epoca delle grandi scoperte alle culture attuali* (Chiavari, 30 novembre-2 dicembre 2004)», Roma, CISGE, 2006, pp. 259-271.
- ID., *Dalle montagne al mare. Il confine come rifugio, via di fuga, alternativa economica e riscatto sociale*, «Atti del convegno della Associazione Italiana di Cartografia *Hic sunt leones. La cartografia strumento di rappresentazione della divisione, dell'unione e della differenziazione dei territori* (Gorizia, 5-7 maggio 2010)», Gorizia, 2011 a, pp. 113-126 (in corso di stampa).
- ID., *Banditismo e cartografia storica. Un percorso storico, geografico e naturalistico nel Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga per la valorizzazione del patrimonio locale e la tutela indirizzata ad un turismo sostenibile*, «Semestrale di Studi e ricerche di geografia», numero monografico a cura di E. DAI PRÀ, XII, Fascicolo 2, luglio-dicembre 2010, pp. 117-128, 2011 b, pp. 117-128 (in corso di stampa).
- A. MARINO, E. MARINARO, *Gli Statuti cinquecenteschi di Montorio*, Teramo, Istituto abruzzese di ricerche storiche, 1998.
- N. PALMA, *Storia ecclesiastica e civile della regione più settentrionale del Regno di Napoli detta dagli antichi Praetutium ne' bassi tempi Aprutium, oggi città di Teramo e Diocesi Aprutina*, Teramo, Ubaldo Angeletti, 1832, voll. 5.
- D. PAOLINI, *Dei popoli e monumenti antichi nell'agro di Montorio al Vomano*, Teramo, Tip. del Corriere abruzzese, 1898.
- P. PROPERZI, *Terre, castelli e borghi fortificati nell'evoluzione delle strutture territoriali abruzzesi*, in *Abruzzo dei Castelli*, cit., 1990, pp. 12-69.

- F. SAVINI (a cura di), *Il cartulario della chiesa teramana, codice latino in pergamena del sec. XII dell'Archivio vescovile di Teramo*, Roma, Forzani, 1910.
- ID., *Cronaca teramana dei banditi della campagna e delle fazioni famigliari della città nei secoli XVI e XVII, composta da ignoto autore e trascritta da Gio. Francesco Nardi*, «Rivista Abruzzese», 27 (1912), fasc. X, pp. 451-468; fasc. XII, pp. 631-647; 28 (1913), fasc. IV, pp. 196-206, fasc. V, pp. 249-261.

VALERIA SANTINI

Cartografia del XVII secolo: genesì di un golfo immaginario

1669: nelle stamperie della famiglia Blaeu, cartografi e editori attivi ad Amsterdam, vede la luce una nuova edizione dell'*Atlas maior, sive Cosmographia Blaviana*, pubblicato per la prima volta nel 1662¹; al suo interno, anche una tavola dedicata alla Corsica, che si presenta estremamente particolareggiata e ricca di attestazioni toponomastiche.

Il valore documentario di questa carta, però, non è in linea con il suo aspetto: l'uso di fonti pregresse in luogo della rilevazione sul territorio – procedimento sul quale, com'è noto, si basava spesso la costruzione delle carte antiche – ha infatti portato l'autore a commettere molti errori nella raffigurazione dell'isola, sia dal punto di vista del corpus toponomastico, sia sul piano più prettamente geografico.

L'analisi della carta nell'atlante di Joan Blaeu, che come si vedrà viene condotta prendendo in esame un tratto della costa occidentale dell'isola, prende le mosse da un più ampio lavoro di ricerca, che ha avuto come oggetto in primo luogo la trascrizione e il confronto, nell'ambito di un Sistema informativo geografico, delle attestazioni toponomastiche costiere nelle carte della Corsica edite nel Cinquecento e nel Seicento, e del quale forniamo qui di seguito le linee e i contenuti essenziali².

¹ L'opera, in undici volumi, fu pubblicata ad Amsterdam da Joan Blaeu, che succedette, insieme al fratello Cornelius, nella gestione della stamperia dopo la morte del padre Willem (1638). Nel 1635 Joan Blaeu aveva curato insieme al padre la pubblicazione di un altro atlante, intitolato *Theatrum orbis terrarum, sive Atlas novus* – il titolo richiama al fatto che questo si basa sull'opera di Abramo Ortelio *Theatrum Orbis Terrarum* – in due volumi nella prima edizione, ma successivamente arricchito e ampliato fino ai sei volumi dell'edizione del 1655. Nell'edizione dell'*Atlas Maior* del 1662 la carta della Corsica è identica a quella dell'atlante di Antonio Magini pubblicato nel 1620.

² Per una panoramica approfondita del lavoro e maggiori notizie sulle disamine condotte si veda SANTINI (2001).

La Corsica nelle carte e nei documenti descrittivi

I documenti cartografici esaminati sono tutti editi fra il 1555 – data della pubblicazione della tavola di Fabio Licinio, prima carta dell'isola dotata di toponomastica³ – e il 1692, anno di pubblicazione dell'opera *Corso geografico universale* di Vincenzo Coronelli; da queste carte, che raffigurano tutte l'isola nella sua interezza e sono state pubblicate o singolarmente o nell'ambito di isolari e atlanti, è stato trascritto l'intero corpus toponomastico costiero – ivi inclusi nomi di isole, scogli, golfi, stagni e degli insediamenti affacciati sulle loro sponde⁴ – per un totale di 1380 attestazioni⁵.

Di seguito forniamo un elenco sintetico delle carte⁶, con specificazione fra parentesi della sigla con cui verranno citate nel corso del contributo:

- Fabio Licinio, edita nel 1555 circa (LICINIO 1555);
- redatta da Giacomo Gastaldi e incisa da Fabio Licinio, ed. 1560 circa (GASTALDI 1560);
- di autore anonimo, ed. 1560 circa (ANONIMO 1560)⁷;
- inclusa nella *Cosmographiae Universalis* di Sebastian Münster, ed. 1567 (MUNSTER 1567);

³ La prima carta a stampa della Corsica compare nell'*Isolario* di Benedetto Bordone, pubblicato a Venezia nel 1528, ma si tratta di una raffigurazione limitata al semplice contorno costiero, molto schematica e priva di indicazioni toponomastiche.

⁴ Quando sono risultati correlabili alle attestazioni costiere, sono stati trascritti anche toponimi in posizione interna (la difformità dell'impianto geografico delle diverse carte antiche infatti fa sì che spesso vi siano insediamenti posizionati sulla costa in alcuni documenti e all'interno dell'isola in altri), nonché nomi di fiumi, monti e areali quando hanno mostrato correlazione con i toponimi costieri (ad esempio *Piaggia di Roccapina* sul periplo e *Roccapina* nell'entroterra, oppure il toponimo *Vasina*, corrispondente all'insediamento Lavasina delle fonti moderne, riferito nelle carte antiche ad un centro abitato, ad un fiume e ad uno stagno).

⁵ Il corpus toponomastico costiero varia moltissimo per quantità da una carta all'altra: dalle 26 attestazioni nella carta di Licinio, alle 73 della carta di Gastaldi, alle 107 di quella di Alberti e le 99 della carta nel *Theatrum Orbis Terrarum* di Abramo Ortelio, fino alle 157 della carta nell'opera di Coronelli, passando per le 186 della carta di Magini e le 64 della tavola nell'opera di Sanson, ecc.

⁶ Maggiori informazioni sulle carte sono reperibili più oltre in questo contributo (*Appendice*); si rimanda invece a SANTINI (2001, pp. 12-17) per la descrizione dell'impianto geografico di ciascun documento.

⁷ Questa carta, esaminata nella riproduzione dell'esemplare conservato alla British Library di Londra (CERVONI, 1989, p. 39), è una copia della tavola della Corsica di Gastaldi, ed è stata utilizzata solo nei casi di toponimi di difficile lettura di quest'ultima.

- annessa all'opera *Isole appartenenti alla Italia* di Leandro Alberti, ed. 1567 (ALBERTI, 1567);
- Giovanni Francesco Camocio nell'opera *Civitatum aliquot insigniorum*, ed. 1568 (CAMOCIO, 1568);
- nell'*Isolario* di Tomaso Porcacchi, ed. 1572 (PORCACCHI 1572);
- nell'opera *Theatrum Orbis Terrarum* di Abramo Ortelio, ed. 1573 (ORTELIO 1573);
- nell'opera *Isole famose, porti, fortezze, e terre marittime* di Giovanni Francesco Camocio, ed. 1574 (CAMOCIO, 1574);
- tratta da *La cosmographie universelle* di François de Belleforest, ed. 1575 (BELLEFOREST 1575);
- André Thévet, ed. 1585 circa (THEVET 1585);
- Gerardo Mercatore, ed. 1589 (MERCATOR 1589);
- tratta da *Le Miroir du Monde* di Zacharias Heyns, ed. 1598 (HEYNS 1598);
- nell'atlante di Barent Langenes, ed. 1599 (LANGENES 1599);
- nell'atlante di Antonio Magini, ed. 1620 (MAGINI 1620);
- nell'*Atlas Minor Gerardi Mercatoris*, ed. Hondius e Jansson 1628 (MERCATOR 1628);
- tratta da *Cartes générales de toutes les parties du Monde* di Nicolas Sanson, ed. 1658 (SANSON 1658);
- nell'*Atlas Maior* di Joan Blaeu, ed. 1669 (BLAEU 1669);
- nell'opera *Corso Geografico Universale* di Vincenzo Coronelli, ed. 1692 (CORONELLI 1692)⁸.

La disamina è quindi stata estesa a documenti descrittivi, editi o manoscritti, risalenti ai secoli XVI e XVII, dai quali sono stati trascritti tutti i toponimi correlabili alle attestazioni reperite nelle carte cinque-secentesche, nonché interi passi utili all'esame linguistico-geografico condotto:

- *Dialogo nominato Corsica* di Agostino Giustiniani⁹, redatto prima

⁸ Sono state esaminate svariate altre carte che, essendo risultate copie o riduzioni di alcune fra le tavole elencate, non sono state comprese nell'opera di trascrizione, tranne per i casi di oscillazione nella grafia dei toponimi; la citazione di queste variazioni non era significativa per la disamina condotta nel presente contributo, pertanto le carte in questione non sono state menzionate.

⁹ Agostino Pantaleone Giustiniani fu vescovo di Nebbio e dimorò in Corsica dal 1522 al 1531. La sua descrizione dell'isola, strutturata in forma dialogica fra tre interlocutori e redatta grazie alle informazioni raccolte durante sopralluoghi, offre un quadro preciso

- del 1531 e rimasto manoscritto, è stato esaminato nella trascrizione che ne ha fatto Graziani (GRAZIANI, 1993)¹⁰;
- descrizione della Corsica nell'opera *Isole appartenenti alla Italia*, stampata per la prima volta, come complemento alla *Descrittione di tutta Italia* di Leandro Alberti, nel 1561 a Venezia¹¹;
 - descrizione dell'isola nell'opera di Anton Pietro Filippini *Historia di Corsica*, edita per la prima volta a Tournon nel 1594¹²;
 - descrizione dell'isola nell'opera *Idrografia nautica mediterranea* di Pantero Pantera, redatta nel primo ventennio del XVII secolo e rimasta manoscritta; la parte sulla Corsica è stata trascritta da Bonifacio (BONIFACIO, 1938)¹³;

del territorio, descrivendo pieve per pieve gli insediamenti, le loro peculiarità, il numero degli abitanti, percorrendo con altrettanta dovizia di particolari sia la dorsale montuosa che divide l'isola, sia la fascia costiera.

¹⁰ Per la sua trascrizione Graziani utilizza principalmente un codice del *Dialogo* conservato presso la Biblioteca Vaticana (Vat. Lat. 4812), databile con ogni probabilità alla fine del XVI secolo o all'inizio del XVII ma che attesta generalmente uno stile di scrittura degli inizi del '500. A questo testo affianca, citandoli in nota, altri due codici: il manoscritto n° 411 dell'Archivio storico del Comune di Genova (Com-411), databile con ogni probabilità al XVII secolo o alla prima metà del XVIII, e il m.r. VIII, 2, 19 della Biblioteca civica Berio di Genova, probabilmente databile alla fine del XVI secolo e mutilo in alcune parti rispetto al Vat. Lat. 4812. Ancora in nota e limitatamente ad alcuni passi, Graziani trascrive anche un altro manoscritto giustiniano (Vat. Lat. 6197, conservato presso la Biblioteca Vaticana) assai prossimo al Com-411 ma privo della forma dialogica e assai incompleto (GRAZIANI, 1993, pp. XL-XLI).

¹¹ Nella sua opera Alberti – che nacque a Bologna nel 1479 e fece parte, come Giustiniani, dell'ordine dei domenicani, dedicandosi a studi di storia – dichiara esplicitamente di aver usato il *Dialogo nominato Corsica*: «Hauendo à scriuere l'Isola di Corsica mi riuoltarò alla descrizione molto minutamente fatta da Agostino Giustiniani... il quale... descrisse tutta questa Isola e a me (per sua cortesia) mandò tale descrizione» (ALBERTI, 1581, p. 6). La descrizione di Alberti è stata esaminata nell'edizione della *Descrittione di tutta Italia* stampata a Venezia nel 1581 da Giov. Battista Porta, conservata presso la BNF.

¹² La descrizione di Filippini – che nacque in Corsica, a Vescovato, nel 1529 e fu ecclesiastico e storico – è stata esaminata nella seconda edizione della *Istoria di Corsica* a cura di Gregorj conservata presso la BNF (GREGORJ, 1827).

¹³ Di Pantera sappiamo che fu nella squadra permanente della Marina romana per l'anno 1588, e che, nel mentre militava come capitano e combattente, attese alla stesura dell'*Idrografia nautica mediterranea*. Il manoscritto da cui Bonifacio trascrive la parte sulla Corsica è conservato presso la Biblioteca comunale di Como; il numero di riferimento del codice non è indicato (BONIFACIO, 1938, p. 85).

- commentari geografici preparati da Antonio Magini a corredo del proprio atlante; rimasti quasi completamente inediti, la parte sulla Corsica è stata trascritta da Maioli (MAIOLI, 1942)¹⁴;
- documenti sulle torri genovesi costruite in Corsica nei secoli XVI e XVII, conservati presso l'Archivio storico di Genova e trascritti da Graziani (GRAZIANI, 1992)¹⁵; fra tali documenti sono stati consultati quelli che risultavano redatti in Corsica – oppure privi di indicazione del luogo – e nell'arco temporale delle carte esaminate, per un totale di 35 testi datati fra il 1573 e il 1682¹⁶.

Il corpus toponomastico reperito nelle carte cinque-secentesche è stato inoltre posto a confronto con quello di svariati documenti cartografici antichi che erano stati oggetto di trascrizioni pregresse¹⁷.

Carte nautiche: Carta Pisana, Carta di Pietro Vesconte (1311), Carta attribuibile a Pietro Vesconte allegata a due codici del *Liber Secretorum fidelium Crucis* di Marin Sanudo (inizio XIV secolo), Carta di Angelino Daltorio (1325), Carta dell'Atlante Luxoro, Carta dell'atlante De Combitis (fine XIV secolo).

Carte d'Italia e d'Europa: *Italia Novela* di Pietro del Massaio (redatta prima del 1456 e annessa a un codice manoscritto della *Geografia* di Tolomeo), carta dell'Italia annessa alla *Geografia in terza rima* di Fran-

¹⁴ I commentari rimasero incompiuti per la morte dell'autore e l'unica parte che fu stampata è quella sull'Italia in generale, inclusa nell'atlante di Magini (ALMAGIÀ, 1935, p. 301; MAIOLI, 1942, p. 278). La parte sulla Corsica è in realtà quasi sicuramente attribuibile a Ippolito Landinelli, con forse qualche rimaneggiamento o rielaborazione da parte di Magini; la trascrizione che ne fa Maioli è da un codice conservato in un volume miscelaneo sulla storia d'Italia dell'Archivio di stato di Bologna (MAIOLI, 1942, pp. 278-279).

¹⁵ Questa parte del fondo dell'Archivio riunisce al suo interno una serie di testi – redatti in Corsica, a Genova, oppure privi del luogo di provenienza – di tipologia varia: pianificazione delle torri da costruirsi, ricognizioni sullo stato delle torri già esistenti, petizioni di comunità locali (generalmente perché sia messa in atto la costruzione delle torri progettate), testi a corredo dei progetti architettonici di alcune fortificazioni, ecc.

¹⁶ Le citazioni che si troveranno più avanti tratte dai testi di Giustiniani, Pantera e Magini recano fra parentesi il rimando della pagina delle rispettive trascrizioni; le citazioni dalla *Historia di Corsica* di Filippini sono indicate col numero di pagina dell'edizione curata da Gregorj nel 1827.

¹⁷ Le trascrizioni delle quali ci si è serviti sono state fatte da ALMAGIÀ (1929), ASCARI (1939 e 1942) e CARACI (1936a); per maggiori dettagli su tali trascrizioni e sul loro utilizzo si veda SANTINI (2001).

cesco Berlingheri (1481-1482), *Tabula Nova Italiae* incluse nelle edizioni del 1482, 1513, 1520 e 1554 dell'opera tolemaica, *Carta d'Italia* di Giovanni Andrea di Vavassori (redatta prima del 1540), carta di Pietro Coppo (1522-25), carta d'Europa dei fratelli Urbano e Cristoforo Zell (circa 1535).

Quali fonti moderne sono state esaminate la carta della Corsica al 100.000 e quindici tavolette al 25.000 edite, rispettivamente nel 1969 e nel 1989-1990, dall'Institut Géographique National di Francia (IGN)¹⁸ e le due edizioni del 1947 e del 1974 del *Portolano del Mediterraneo* dell'Istituto idrografico della Marina di Genova¹⁹.

Il confronto condotto sul corpus di documenti sopra descritto ha permesso di individuare svariate linee di derivazione e catene di mutazioni che coinvolgono la maggior parte dei documenti cartografici e descrittivi, ed hanno come esito l'insorgenza o la perpetuazione di errori non solo nella grafia delle attestazioni, ma anche nel posizionamento dei diversi oggetti geografici, siano essi insediamenti, aggetti costieri, insenature, con conseguente distorsione del disegno della linea di costa.

La carta nell'*Atlas Maior* di Joan Blaeu (1669)

La carta nell'*Atlas Maior* di Joan Blaeu (fig. 1) attesta toponomastica costiera molto ricca: ben 179 attestazioni, ovvero il corpus più ingente fra tutte le carte esaminate dopo quella inclusa nell'atlante di Antonio Magini (che ne registra 186).

Se poniamo però questa carta a confronto con le precedenti, emerge innanzitutto che non vi è nessuna innovazione: tutti i toponimi della carta di Blaeu risultano già presenti nella tavola di Mercatore edita nel 1589 (fig. 2), in quella nell'atlante di Antonio Magini del 1620 (fig. 3) e in quella nell'*Atlas Minor Gerardi Mercatoris* edito da Hondius e Jansson nel 1628 (fig. 4).

¹⁸ Le carte dell'Institut Géographique National di Francia verranno citate d'ora in poi con le sigle IGN 1969 e IGN 1990.

¹⁹ Per saltuarie integrazioni ci si è serviti anche di un testo di AGOSTINI (1990) che trascrive in lingua corsa i nomi dei principali insediamenti dell'isola, del *Vocabolario* di FALCUCI (1915), che talora attesta anche nomi di località, e di un lavoro di LANZA, POGGESI (1986) da cui sono state tratte alcune attestazioni concernenti gli appellativi delle isole corse.

Fig. 1. La carta della Corsica nell'*Atlas Maior* di Joan Blaeu



Fig. 2. La carta della Corsica nell'*opera Italiae, Sclavoniae, et Graeciae tabulae geographicae...* di Gerardo Mercatore





Fig. 3. *La carta della Corsica nell'Italia di Giovanni Antonio Magini*



Fig. 4. *Carta della Corsica nell'Atlas Minor Gerardi Mercatoris edito nel 1628*

In parallelo alla mancanza di caratteri innovativi sul piano della toponomastica, la carta nell'atlante di Blaeu mostra anche una notevole mole di errori di stampo prettamente geografico lungo la linea di costa, imputabili quasi sempre all'uso, spesso sovrapposto, di fonti precedenti.

Per facilitare la comprensione dei processi che hanno con ogni probabilità originato le distorsioni, esamineremo il tratto della costa occidentale dell'isola che va dall'attuale Capo di Feno alla Baia di Crovani (figg. 5 e 6), enucleando le attestazioni che mostrano maggiormente la marca della modificazione.



Fig. 5. *Tratto della costa occidentale della Corsica compreso fra il Capo di Feno e la Baia di Crovani*



Fig. 6. Il tratto di costa oggetto d'esame nella carta di Blaeu

Cinarca

Il toponimo, che attualmente si è conservato per la regione retrostante il golfo di Sagone²⁰ (fig. 7), è registrato da quasi tutte le carte antiche sia per l'insediamento²¹ che per il golfo:

- *G. Genarca*: GASTALDI 1560
- *Golfo di Generca*: ALBERTI 1567
- *G genarca*: PORCACCHI 1572
- *Golfo de Generca*: ORTELIUS 1573
- *G. Genarca*: CAMOCIO 1574
- *G. de Zenarq'*: THEVET 1585
- *Golfo de Genarca*: MERCATOR 1589
- *Golfo de Ginerca*: MAGINI 1620, MERCATOR 1628, BLAEU 1669
- *Golfo di Ginerca*: SANSON 1658
- *Golfo di Cinerca*: CORONELLI 1692
- *Genarca*: GASTALDI 1560; PORCACCHI 1572, CAMOCIO 1574, MERCATOR 1589, LANGENES 1599

²⁰ *Cinarca* è attestato con la medesima grafia sia da IGN 1969 che da IGN 1990; il toponimo si rintraccia attualmente anche applicato ai resti di un antico castello visibili sul poggio detto di Capraia.

²¹ I toponimi *Cinarca* e *Sagone* si riferiscono a insediamenti limitrofi succedutisi nel tempo.



Fig. 7. La Cinarca e il golfo di Sagone

- *Generca*: ALBERTI 1567, ORTELIUS 1573
- *Zenarque*: THEVET 1585
- *Ginerca*: MERCATOR 1628, BLAEU 1669
- *Sinerca*: MERCATOR 1589
- *Sinera*: BLAEU 1669²².

Come si può vedere (fig. 8), la carta nell'atlante di Blaeu presenta duplicazione del toponimo per l'insediamento, posizionandolo sui due lati del golfo omonimo (che corrisponde all'attuale golfo di Sagone)²³.

²² Giustiniani scrive *lo golfo di Ginerca e Ginerca distrutta* (GRAZIANI, 1993, pp. 192 e 194); Alberti *Golfo di Generca e Ginerca disfatta* (ALBERTI, 1581, p. 14); Filippini (GREGORJ, 1827, p. 82) *il golfo di Cinarca e Cinarca distrutta*. Troviamo inoltre attestazioni *cinarca* nella carta Luxoro, *cinarcha* in Buondelmonti e nella *Tabula Nova Italiae* del 1482, *Sine* nella carta annessa all'opera di Berlingheri, *Ginerca* in Vesconte Maggiolo, *anaria* nella *Tabula Nova Italiae* del 1513, *omaria* in Vavassori (ALMAGIÀ, 1929, p. 68; ASCARI, 1942, pp. 6, 8-10, 12-13, 15, 16; CARACI, 1935, p. 59 e 1936a, pp. 275, 285).

²³ Il posizionamento ai due lati del golfo avviene analogamente anche in MERCATOR 1589.



Fig. 8. Duplicazione dei toponimi per Cinarca nella carta di Blaeu

Sagone

Il toponimo, attualmente applicato all'insediamento (Sagone), al golfo (Golfe de Sagone) e al porto (Port de Sagone²⁴; fig. 7) è attestato nelle carte antiche solo in riferimento al porto²⁵:

- P° Sagona, GASTALDI 1560
- Porto Sagona, ALBERTI 1567, PORCACCHI 1572
- Porto Sagena, ORTELIUS 1573
- P.° Sagano, MERCATOR 1589
- Porto di Sagona, MAGINI 1620, SANSON 1658
- P° Sagano, BLAEU 1669
- Porto Sagona, CORONELLI 1692²⁶.

²⁴ I toponimi sono registrati con medesima grafia sia da IGN 1969 che da IGN 1990, che indicano anche la torre omonima (Tr. de Sagone) poco a occidente di Sagone; IGN 1990 segna anche l'Anse de Sagone di fronte all'insediamento.

²⁵ Per la precisione, LICINIO 1555 e HEYNS 1598 registrano *Segbe*, corrispondente, come ci informa ASCARI (1942, p. 27) a corruzione grafica della denominazione per l'attuale Sagone, con dislocazione erroneamente slittata verso nord; associabile a tale attestazione anche il toponimo *Sege* nella carta annessa all'opera di Berlingheri e nella *Tabula Nova Italiae* edita nel 1554 (ASCARI, 1942, pp. 6, 26; CARACI, 1936a, p. 285).

²⁶ *Porto di Sagona* in Giustiniani (GRAZIANI, 1993, p. 192), Alberti (p. 14), Filippini (GREGORJ, 1827, p. 82); Pantera invece scrive (BONIFACIO, 1938, p. 90) *capo di Gaon* e *golfo di Gaoni* nei manoscritti della descrizione di Giustiniani m.r.VIII,2,19 (f. 19r°) della Bibl. Civica Berio e

Le attestazioni antiche hanno dislocazione corrispondente alle fonti moderne solo in MAGINI 1620, SANSON 1658 e CORONELLI 1692, mentre tutte le altre carte presentano slittamento a sud, verso il Golfo di Aiaccio. BLAEU 1669, unica fra le carte secentesche, sposta il toponimo nel golfo di Valinco (*Golfo di Tallavo*), seguendo MERCATOR 1589 (che lo pone nel *Golfo di Talabo*; figg. 9 e 10)²⁷.



Fig. 9. Slittamento a sud del toponimo P° Sagano della carta di Blaeu

Com-411 (f. 39r°) dell'Archivio di stato di Genova troviamo *Sagione* e *Sagone*. Attestazione del toponimo si ritrova anche nei documenti *Distinzione delle Torri* del 1573 e *Torre di Corsica e come sono guardate* del 1617, sempre nella forma *Sagone* (GRAZIANI, 1992, pp. 22, 136).

²⁷ *G(olfo) Talano* in GASTALDI 1560, PORCACCHI 1572, ORTELIUS 1573; *Talano Golfo* in ALBERTI 1567; *Golfo de Talabo* in MERCATOR 1589; *Golfo di Talabo* è di *Talano* in MAGINI 1620, SANSON 1658, CORONELLI 1692. Il nome dato al golfo nelle carte antiche è rintracciabile in IGN 1990 nei nomi del fiume che sfocia nella parte settentrionale del golfo di Valinco, della spiaggia limitrofa, di un piccolo scoglio a poca distanza dall'oggetto occidentale del golfo; sempre nei pressi della foce del fiume è collocata anche la punta di Taravo registrata da IGN 1969 (e corrispondente probabilmente alla Punta di Bitussu di IGN 1990).



Fig. 10. Posizionamento nel Golfo di Tallavo del toponimo P° Sagano nella carta di Blaeu

Girolata

Questo toponimo, attestato nelle carte dell'IGN in riferimento all'insediamento e al golfo (fig. 11)²⁸, è presente nella maggior parte delle carte cinque-secentesche con grafia variabile:

- *Por di Giorlati*, ALBERTI 1567
- *Garalar.. (?)*²⁹, BELLEFOREST 1575
- *Garalarte*, MERCATOR 1589, LANGENES 1599, BLAEU 1669
- *Girelate*, MAGINI 1620
- *Giralote*, MAGINI 1620, BLAEU 1669
- *Gierelate*, MERCATOR 1628
- *Giralate*, SANSON 1658
- *Girolato*, BLAEU 1669
- *Giralotte*, CORONELLI 1692³⁰.

²⁸ *Girolata* e *Golfe de Girolata* in IGN 1990, *Girolato* e *Golfe de Girolato* in IGN 1969.

²⁹ Mal leggibili le ultime due lettere del toponimo.

³⁰ Fra le descrizioni dell'isola, troviamo attestazioni in Giustiniani *Jorlati* (GRAZIANI, 1993, p. 98) e *Gielato* (GRAZIANI, 1993, p. 26), in Alberti *Giorlati* (ALBERTI, 1581, p. 8), in Filippini (GREGORJ, 1827, p. 34) *Girolato*, in Pantera (BONIFACIO, 1938, p. 90) *Geralate* e *Gieralat*, in Magini (MAIOLI, 1942, p. 286) *Girelatte*; sempre nella descrizione di Giustiniani abbiamo anche *lo Porto di Jorlati o sia di Giaralata* nel MS Com-411 (f. 21r°) dell'Archivio di stato di Genova (GRAZIANI, 1993, p. 98). Il toponimo compare come *Girolatte* nel documento *Torre di Corsica e come sono guardate* del 1617, e come *Girolate* in un altro documento del 1664 (GRAZIANI, 1992, pp. 136, 139). Una torre a Girolata – data come già esistente nel documento del 1617 – è segnata anche dalle carte IGN senza nome specifico.

Fig. 11. *Girolata*, insediamento e golfo



MAGINI 1620 duplica le attestazioni, posizionandone una sull'estremità settentrionale del golfo di Girolata, l'altra sulla punta che ne segna il termine meridionale. BLAEU 1669 triplica le attestazioni: due sulle estremità del golfo, analogamente alla carta di Magini, e una terza un po' arretrata rispetto alla costa (fig. 12).

Oltre ai toponimi suddetti, sono però da riferirsi a Girolata anche le attestazioni *Zinazri*, presente in BELLEFOREST 1575, e *Zinatri* in MERCATOR 1589, LANGENES 1599 e BLAEU 1669.



Fig. 12. Triplicazione delle attestazioni per Girolata nella carta di Blaeu

Nelle carte più antiche, difatti, il toponimo per Girolata è attestato come *zmatri* (o *zinatri*, in Vavassori), *Ziralata* (Vesconte Maggiolo), *zinalite laite* (Buondelmonti), *zinatre* (Tabula Nova Italiae del 1513); le carte nautiche registrano spesso solo la seconda metà del nome – *layte*, *laite*, *late* e *laie* – mentre Berlingheri attesta *Laon* e la Tabula Nova Italiae del 1554 *Laire*³¹.

Sale dunque a quattro il numero di carte cinque-secentesche che duplicano il toponimo per Girolata (BELLEFOREST 1575, MERCATOR 1589, LANGENES 1599, MAGINI 1620), mentre la carta dell'*Atlas Maior* di Blaeu risulta avere ben 4 attestazioni per il medesimo insediamento (fig. 13).



Fig. 13. Quadruplicazione delle attestazioni per Girolata nella carta di Blaeu

Nella medesima zona in cui sono dislocati i quattro toponimi suddetti, BLAEU 1669 registra anche *Alon*, presente con medesima grafia anche in MUNSTER 1567 e MERCATOR 1589. Questo toponimo non registra alcun corrispondente nelle fonti moderne e potrebbe pertanto derivare da corruzione grafica dei toponimi per *Girolata* presenti in forma abbreviata in varie carte antiche (in particolare l'attestazione *Laon* di Berlingheri, con inversione fra due lettere).

³¹ La derivazione di *zmatri* della carta di Vavassori da corruzione grafica di *Girolata* è affermata da ASCARI (1942, p. 16); come possibili passaggi della corruzione grafica in questione possiamo citare *Ziralata* nella carta di Vesconte Maggiolo, *zinalite laite* nella carta di Buondelmonti e *zinatre* nella *Tabula Nova Italiae* del 1513 (toponimi trascritti da ASCARI, 1942, pp. 8-10, 15-16 e CARACI, 1935, p. 58).

Fig. 14. Quintuplicazione delle attestazioni per Girolata nella carta di Blaeu



In tal caso, la carta nell'*Atlas Maior* di Blaeu arriverebbe ad attestare quintuplicazione del toponimo per Girolata (fig. 14).

Galeria

Procedendo dal Golfo di Girolata verso nord, le carte moderne registrano L'Imbutu, il Golfo di Galeria – sul quale si affaccia l'insediamento omonimo – e quindi la Baia di Crovani³² (fig. 15).



Fig. 15. Costa della Corsica fra il golfo di Girolata e la baia di Crovani

³² I toponimi sono presenti con medesima grafia sia in IGN 1969 che in IGN 1990, fatta eccezione per L'imbutu che è attestato solo da IGN 1990.

Le carte cinque-secentesche attestano corrispondenti di Galeria in riferimento sia all'insediamento che al porto:

- P°: *Galera* (?), GASTALDI 1560
- *Galera Por.*, ALBERTI 1567
- *P. galera*, PORCACCHI 1572
- *Galera, port.*, ORTELIUS 1573
- *P. galiera*, CAMOCIO 1574
- *P. Gallera*, MERCATOR 1589
- *Porto di Galiera*, MAGINI 1620
- *P° di Galicia*, MERCATOR 1628
- *Porto de Galiera*, SANSON 1658
- *P° di Galizia*, BLAEU 1669
- *Porto di Gallera*, BLAEU 1669
- *Porto Galiera*, CORONELLI 1692
- *Gallera*, GASTALDI 1560, MERCATOR 1589, BLAEU 1669
- *Gaterca*, MUNSTER 1567
- *Galiera*, PORCACCHI 1572, CAMOCIO 1574
- *Galeria*, BELLEFOREST 1575, LANGENES 1599³³.

Come si può vedere (fig.16), BLAEU 1669 non solo duplica il toponimo relativo al porto, ma disegna un'ulteriore insenatura nella carta per poterlo inserire.

Parallelamente alla duplicazione del golfo, BLAEU 1669 presenta anche dislocazione erronea dei due toponimi *Capo Imbaro* (corrispondente a L'Imbutu delle carte moderne)³⁴ e *Crovani* (fig.17).

³³ Nelle descrizioni dell'isola troviamo attestato *lo porto di Galeria* in Giustiniani (GRAZIANI, 1993, p. 96) e Filippini (GREGORJ, 1827, p. 34), *il porto di Gallera* in Alberti (ALBERTI, 1581, p. 8), *il golfo di Galeria* in Pantera (BONIFACIO, 1938, p. 89); la descrizione di Magini (MAIOLI, 1942, p. 286) registra, a differenza della carta, *Galera*; il MS Com-411 (f. 20v°) dell'Archivio di Stato di Genova registra *Galleria* (GRAZIANI, 1993, p. 98). Il toponimo *Galeria* si rintraccia anche nella carta di Berlingheri (ASCARI, 1942, p. 6), nella *Distinzione delle Torri* del 1573, in *Torre di Corsica e come sono guardate* del 1617 e in un altro documento sulle torri genovesi del 1664 (GRAZIANI, 1992, pp. 21,136,139). La torre, che è data come esistente già nel documento del 1573, è segnata anche da IGN 1990 a poca distanza da Galeria.

³⁴ *C(ap). Imbaro* in GASTALDI 1560, ALBERTI 1567, ORTELIUS 1573, MERCATOR 1589; *C. Tamburo* in PORCACCHI 1572, CAMOCIO 1574, THEVET 1585; *Capo Guibaro* in SANSON 1658; *lo cavo de Imbuto, isolato* in Giustiniani (GREGORJ, 1827, p. 98), *il capo dell'Imbaro* in Alberti (ALBERTI, 1581, p. 8), *lo cavo d'Ombuto isolato* in Filippini (p. 34); *la cala dell'Imbutu* in Pantera (BONIFACIO, 1938, p. 90). Il toponimo l'Imbutu è registrato da IGN 1990 sulla punta Pa-

Fig. 16. Duplicazione del toponimo per il porto di Galeria e inserimento di un'insenatura nella carta di Blaeu



Fig. 17. Erronea dislocazione di Capo Imbaro e Crovani nella carta di Blaeu



lazzu, che si allunga nel mare poco a nord di punta Scandola. L'identificazione con questa punta – già proposta da CARACI (1936a, p. 275) – è comunque suffragata anche da quanto scrivono Giustiniani e Pantera. In Giustiniani infatti possiamo leggere: *lo cavo de Imbutu, isolato; poi li Monti di Sagra, etiam insolato;... vene poi Cavo di Scandola, et in appresso lo porto di Jorlati* (GRAZIANI, 1993, p. 98). Le isole a cui si riferisce Giustiniani (con la dicitura *isolato/insolato*) sono rispettivamente quella – senza nome nelle carte IGN – posta di fronte a Punta Palazzu e l'isola di Gargali, poco più a sud. Pantera invece così descrive la zona: *A dieci miglia da monti di Sagra si trova l'isola del Gargano, la quale è vicino al capo dell'istesso nome (...)* *Fuori di detto capo per tramontana è un'isolotto (...)* *Vi è anco da tramontana una cala stretta detta la cala dell'Imbutu, che fa un poco di spiaggia* (BONIFACIO, 1938, p. 90). Il "capo dell'istesso nome" non può essere altro che l'odierna punta Palazzu (fronteggiata dall'isolotto omonimo), mentre alla *cala dell'Imbutu* corrisponderà la piccola baia di Solana che si apre a sud della punta (e ove le carte moderne segnano una spiaggia).

Conclusioni

Come già anticipato, la disamina comparata di tutti i documenti esaminati ha mostrato linee di derivazione molto articolate e sovente intrecciate, che producono pressoché in tutte le carte cinque-secentesche sia corruzioni grafiche a catena nelle attestazioni toponomastiche, sia errori di posizionamento degli insediamenti e distorsioni del disegno della linea di costa.

Nel caso della tavola nell'*Atlas Maior* di Joan Blaeu, tuttavia, il processo assume proporzioni ancora più marcate, legate sicuramente ad un utilizzo massiccio di fonti precedenti, la cui disponibilità e accessibilità è ovviamente aumentata con l'andare del tempo; siamo difatti già nella seconda metà del Seicento, secolo che vede una fioritura nella produzione di atlanti e nella loro diffusione favorita dai progressi delle tecniche di stampa.

Come si è potuto vedere dall'esame esemplificativo del tratto di costa occidentale dell'isola, la carta nell'*Atlas Maior* ben testimonia di corruzioni derivanti da due diversi processi: la trasfusione di dati erronei da documenti precedenti e la generazione di distorsioni e errori derivante dalla volontà di integrare in una sola carta informazioni provenienti da fonti diverse.

Nel primo caso l'effetto è la replicazione dell'informazione inesatta, con conseguente aggiunta di un anello alla catena di mutazioni che sottende al processo di corruzione iniziato già da tempo; dall'utilizzo combinato di più fonti, invece, derivano le duplicazioni, triplicazioni e quadruplicazioni di attestazioni, che l'autore giustappone anche perché impossibilitato a riconoscerne la coincidenza date le trasformazioni grafiche che i vari passaggi da un documento all'altro hanno prodotto.

Sempre dall'impossibilità di riconoscere la coincidenza di attestazioni che nelle fonti precedenti si presentano con grafia diversa derivano anche le distorsioni della linea di costa, che il cartografo modifica per potervi inserire insenature, porti e insediamenti in eccedenza. La modificazione della linea di costa, infine, comporta alterazioni nella sequenza del posizionamento degli insediamenti, la cui dislocazione non può più seguire neppure i modelli precedenti e viene quindi fatta in modo un po' casuale, ovvero cercando di occupare gli spazi rimasti liberi.

APPENDICE

*Carte geografiche consultate*³⁵

- Fabio Licinio, *Cirrus siue Corsica insula est in mari ligustico, circuitus est 322 mil. passuum, uini, et animalium feracissimi, et gignit homines fortes, ad labores et militia* – senza scala – 30 x 20 cm, 1555 ca.
- Giacomo Gastaldi, *L'isola di Corsica, con i territori, citta, et castelle forti et aperti, i monti, laghi, fiumi, golfi, porti et isolette... Giacomo di Castaldi piemontese. Fabius Licinius ex. – Scala di miglia cinquanta* – 31 x 21 cm. 1560 ca.
- Leandro Alberti, *L'Isola di Corsica – Scala de le 10 miglia* – 25 x 16 cm, in *Isole appartenenti alla Italia*, di F. Leandro Alberti Bolognese. Aggiuntovi di nuovo i disegni... In *Venetia, appresso Iodovico Avanzi*, 1567.
- Sebastian Münster, *Corsica* – senza scala – 12 x 8 cm, in *Cosmographie oder Beschreibung aller Länder...* Getruckt zu Basel in der Officin Henricpetrina, 1567.
- Giovanni Francesco Camocio, *Cirrus siue Corsica insula est in marri ligustico circuitus 322 mill. passuum, uinii et animalium ferocissimi et gignit homines fortes ad labores et militiam. Apud Camocium* – senza scala – 29 x 20 cm, in *Civitatum aliquot insigniorum... Venetiis. Ferrandi Bertelli formis*, 1568.
- Tomaso Porcacchi, *Corsica* – senza scala – 10 x 14 cm, in *L'Isole più famose del Mondo descritte da Thomaso Porcacchi da Castiglione Arretino e intagliate da Girolamo Porro Padovano... In Venetia. Appresso Simon Galignani & Girolamo Porro*, 1572.
- Abraham Ortelius, *Corsica – 50 Milliaria Italica* – 17 x 24 cm, in *Ein Zusatz bei dass Theatrum, oder Schawplatz des Erdbodems Abrahamus Ortelius...*, 1573.
- Giovanni Francesco Camocio, *Corsica* – senza scala – 15 x 20 cm, in *Isole famose, porti, fortezze e terre maritime...* In *Venetia*, 1574.
- François de Belleforest, *Corsica* – senza scala – 14 x 12 cm, in *La cosmographie universelle de tout le Monde... auteur en partie Munster, mais beaucoup plus augmentée, ornée et enrichie par Francois de Belle-Forest... A Paris chez Nicolas Chesneau.. (ou bien) chez Michel Sonnius*, 1575.
- André Thévet, *Corse* – senza scala – 15 x 18 cm, 1585 ca.³⁶
- Gerhard Mercator, *Corsica – 35 Miliaria Italica Co.* – 34 x 23 cm, in *Italiae, Sclavoniae, et Graeciae tabule geographice. Per Gerardum Mercatorem.. Cosmographum Duisburgi editae*, 1589.

³⁵ Le carte sono state consultate presso le Biblioteche Nazionale e Marucelliana di Firenze, presso la biblioteca dell'Istituto Geografico Militare di Firenze e in riproduzione nei volumi di CERVONI (1989) e ALMAGIÀ ([1929] 1980).

³⁶ La carta doveva far parte dell'opera rimasta manoscritta *Le Grand Insulaire et Pilotage d'André Thévet Angoumoisins, Cosmographe du Roy, dans lequel sont contenus plusieurs plants d'Isles habitées, et deshabitées, et description d'icelles*.

- Zacharias Heyns, *Corsica* – senza scala – 17 x 14 cm, in *Le Miroir du Monde, ou Epitome du Théâtre d'Abraham Ortelius... A Amsterdam pour Zacharie Heyns*, 1598.
- Barent Langenes, *Corsica* – 40 *Milliaria Italica* – 9 x 12 cm, in *Caert-thresoor.. Tot Amsterdam by Cornelis Claesz...*, 1599.
- Giovanni Antonio Magini, *Corsica Insula olim Cynus. All'Il:mo et Reu:mo mio Sig.r et Pron. Col.mo Il Sig.r Card. Ben.to Giustiniano. Gio. Antonio Magini. Scala di Miglia quindici* – 34 x 45 cm, in *Italia di Gio. Ant. Magini. Data in luce da Fabio suo figliuolo... Bononiae, Impensis Ipsius Auctoris*, 1620.
- Gherard Mercator, Jodocus Hondius, *Corsica* – senza scala – 14 x 9 cm, in *Atlas Minor Gerard Mercatoris... Amsterdam... ex Officina Joannis Janssoni*, 1628.
- Sanson Nicolas, *Isle de Corse. Par N. Sanson d'Abb. Geogr. du Roy. – 30 Mille Pas Geometr., 12 Lieues com de France* – 39 x 26 cm, in *Cartes générales de toutes les parties du Monde... par le Sieur Sanson d'Abbeville, Géographe ordinaire du Roy. A Paris chez l'auteur... et chez Pierre Mariette*, 1658.
- Joan Blaeu, *Insulae Corsicae Nova & accurata Descriptio. Amstelodami apud Ioannem Ianssonium* – 20 *Milliaria Italica Communia*, 5 *Milliaria Germanica Communia* – 39 x 51 cm, in *Parta del Atlas Mayor, o Geographia Blaviana... Italia. En Amsterdam, y la officina de Juan Blaeu*, 1669.
- Vincenzo Coronelli, *Isola di Corsica. Dedicata all'Em.mo e Rmo Principe Il Sig.r Cardinale Carpegna, Vicario di Sua Santità. Dal p: Cosmografo Coronelli* – 15 Miglia d'Italia, 6 Leghe di Francia, 15 Miglia di Genoua, 3 Leghe comuni di mare – 60 x 45 cm, in *Corso geografico universale o'sia la terra divisa nelle sue parti e subdistinta ne' suoi grandi regni, esposta in tavole geografiche... in Venetia. A spese dell'autore*, 1692.
- Institut Géographique National de France, *La Corse* – scala 1:100.000 – 2 fogli di cm 100 x 120 ciascuno, I.G.N.-Paris, 1969.
- Institut Géographique National de France, Serie TOP 25 – scala 1:25.000: *Aiguilles de Bavella*. Solenzara 4253 ET, Ajaccio. Iles Sanguinaires 4153 OT, Aléria. Ghisonaccia 4352 OT, Bastia. Golfe de St-Florent 4348 OT, Bonifacio 4255 OT, Calvi. Cirque de Bonifatu 4149 OT, Cap Corse 4347 OT, Cervione 4351 OT, L'Ile Rousse 4249 OT, Porto. Calanche de Piana – 4150 OT, Porto-Vecchio – 4254 ET, Propriano. Golfe de Valinco 4154 OT, Sartène. Montagne de Cagna 4254 OT, Vescovato. Castagniccia 4349 OT, Vico. Cargèse. Golfe de Sagone – 4151 OT, I.G.N.- Paris, 1989-1990.

BIBLIOGRAFIA

- P.M. AGOSTINI, *I nomi di i nostri lochi. Traité de toponymie corse*, Bastia, Scuola Corsa, 1990.
- L. ALBERTI, *Isole appartenenti alla Italia*, in *Descrittione di tutta l'Italia & isole pertinenti ad essa. Di Fra Leandro Alberti Bolognese*, In Venetia, Appresso Gio. Battista Porta, 1581.
- R. ALMAGIÀ, *Monumenta Italiae Cartographica*, [Firenze, Istituto Geografico Militare] Sala Bolognese, A. Forni, [1929] 1980.

- R. ALMAGIÀ, *Carte e descrizioni della Corsica del secolo XVI*, in «Atti del XII Congresso Geografico Italiano (Sardegna, 28 Aprile-4 Maggio 1934)», Cagliari, Società Editoriale Italiana, 1935, pp. 299-302.
- M.C. ASCARI, *La più antica carta corografica della Corsica*, in «Archivio Storico di Corsica», XV (1939), pp. 441-447.
- ID., *La cartografia nautica della Corsica*, in «Archivio Storico di Corsica», anno XVI (1940), pp. 121-146; anno XVII (1940), pp. 1-31.
- ID., *La Cartografia terrestre della Corsica*, in «Archivio Storico di Corsica», XVIII (1942), pp. 1-27, 179-205.
- G. BONIFACIO, *Notizie storico-geografiche della Corsica in un manoscritto inedito del Seicento*, in «Archivio Storico di Corsica», XIV (1938), pp. 85-96.
- G. CARACI, *La Corsica in una carta di Vesconte Maggiolo (1511)*, in «Archivio Storico di Corsica», XI (1935), pp. 41-75.
- ID., *La carta della Corsica attribuita ad Agostino Giustiniani*, in «Archivio Storico di Corsica», XII (1936a), pp. 129-72, 268-315, 461-95.
- ID., *Inedita cartographica: un gruppo di carte nautiche dei secoli XV e XVI conservate a Genova*, Firenze, Leo S. Olschki editore, 1936b.
- ID., *Note e aggiunte* [a M. C. Ascari, *La cartografia terrestre della Corsica*, 1942, pp. 1-27], in «Archivio Storico di Corsica», XVIII (1942), pp. 28-36.
- L. CASSI, *L'immagine della Corsica nella cartografia*, in «L'Universo», LXXVI (1996), n. 3, pp. 398-412.
- F. CERVONI, *Image de la Corse. 120 cartes des la Corse des origines à 1831*, Ajaccio, La marge édition, 1989.
- A. DE SMET, *La cartographie hollandaise*, Bruxelles, Bibliothèque Royale Albert 1^{er}, 1971.
- F.D. FALCUCCI, *Vocabolario dei dialetti della Corsica*, [Cagliari, Società Storica Sarda] Firenze, Licos Reprints, [1915] 1972.
- G. FERRO, *Carte Nautiche dal Medioevo all'Età moderna*, Genova, Edizioni Colombo, 1992.
- A.M. GRAZIANI, *Les tours littorales*, Ajaccio, Piazzolla, 1992.
- ID., (a cura di), *Agostino Giustiniani. Description de la Corse*, Ajaccio, Piazzolla 1993.
- ID., (a cura di) *Anton Pietro Filippini. Chronique de la Corse 1560-1594*, Ajaccio, Piazzolla, 1995.
- G.C. GREGORJ (a cura di), *Istoria di Corsica dell'Arcidiacono Anton Pietro Filippini. Tomo I. Seconda Edizione*, Pisa, Niccolò Capurro, 1827.
- ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA, *Portolano del Mediterraneo. Vol. 1A*, Genova, Istituto idrografico della Marina, 1947.
- ID., *Portolano del Mediterraneo. Vol. 1A*, Genova, Istituto idrografico della Marina, 1974.
- K. KRETSCHMER, *Die italienischen Portolane des Mittelalters*, [Berlin, Ausgabe] Darmstadt, Verlages, [1909] 1962.
- B. LANZA, M. POGGESI, *Storia naturale delle isole satelliti della Corsica*, in «L'Universo», LXVI (1986).

- G. MAIOLI, *La descrizione della Corsica di Giovanni Antonio Magini*, in «Archivio Storico di Corsica», XVIII (1942), pp. 278-294.
- G. UZIELLI, Mappamondi, carte nautiche e portolani del medio evo e dei secoli delle grandi scoperte marittime, in *Studi bibliografici e biografici sulla storia della geografia in Italia*, Roma, Tipografia Elzeviriana, 1875, pp. 278-390.
- V. SANTINI, *Toponomastica storica. Le coste della Corsica nei secoli XVI e XVII*, in «Geostorie», anno 9, nn.1-2, aprile-agosto 2001, pp. 3-69.
- ID., *Geografia e computer. Elementi per un'analisi comparativa dei dati geografici applicata alla toponomastica costiera di due antiche carte della Corsica*, in L. CASSI, V. SANTINI (a cura di), «Atti del 42° Convegno nazionale Associazione italiana insegnanti di Geografia *Città piccole, medie e qualità della vita: il modello italiano e toscano* (Viareggio 3-6 Settembre 1999)», Firenze, pubbl. multimediale Edizioni PLAN, 2004.

ANNA GUARDUCCI, MINJA KUKAVICIC,
MARCO PICCARDI, LEONARDO ROMBAI

Linea di costa e torri di guardia in Toscana: il caso grossetano (dal XVII secolo ad oggi)

L'area di indagine e la base di partenza

La base di partenza del lavoro è costituita da una banca dati denominata *Mare Oraque Tusciae*, realizzata nel periodo 2002-2008 nell'ambito di un partenariato fra Regione Toscana e Università degli Studi di Siena (Dipartimento di Storia)¹, relativa alla cartografia e iconografia storica (secoli XVI-XX) delle isole dell'arcipelago e della fascia costiera della Toscana.

Ad oggi il data base realizzato, organizzato in senso geografico e consultabile su postazione fissa, può contare su un thesaurus di circa 400 figure: un campione significativo di carte corografiche e topografiche, di mappe e piante, di vedute e prospetti, manoscritte e a stampa, disegnate in bianco e nero o ad acquerello e tempera. Ogni figura è accompagnata da una scheda descrittiva strutturata sui criteri *Dublin Core*; il prototipo è soggetto ad aggiornamenti ed a progressivi arricchimenti.

I dati elaborati in ambiente GIS sono stati inseriti, strutturati e sovrapposti alla *Carta tecnica regionale* (scala 1:10.000) in funzione dell'immediata interrogazione, dell'interrelazione con gli elementi/shape file della CTR e di una successiva veicolazione on line dei tematismi litoranei di carattere storico².

¹ La ricerca, coordinata da Anna Guarducci (e svolta con la collaborazione di Marco Piccardi e Leonardo Rombai), si inseriva nei progetti *Archeomed-Patrimonio culturale marittimo del Mediterraneo* e *ANSER-Antiche rotte marittime del Mediterraneo*, ambedue finanziati nel quadro del Programma d'iniziativa comunitaria *INTERREG IIIB MEDOCC*, dei quali era responsabile per la Regione Toscana (capofila) il dott. Francesco Gravina.

² Il data base è interrogabile con le più comuni release *ArcView*. Contemporaneamente, è stato realizzato un WebGIS strutturato in funzione di un inserimento all'interno di *PostgreSQL*. Il sistema utilizza il programma open source *p. mapper* e permette l'accesso

Lo sviluppo di tale ricerca è in via di realizzazione all'interno di un nuovo progetto in corso di svolgimento sempre nell'ambito di una collaborazione con la Regione Toscana³. L'obiettivo è quello di realizzare un archivio informatico on line di facile e libera consultazione sull'intero litorale continentale e insulare della Toscana, in grado di fornire informazioni di carattere geografico ed iconografico-storico su manufatti, luoghi, paesaggi, ambienti e territori. La banca dati cartografica sarà arricchita con altre categorie di fonti documentarie a base territoriale quali la letteratura specialmente amministrativa e otoponica e le iconografie del passato e del presente.

Le finalità del prodotto riguardano la fruizione sociale diretta (tempo libero, sport, turismo, ecc.), l'educazione-formazione (cittadini e scuole), la ricerca scientifica e l'amministrazione, ovvero la gestione e l'uso del territorio (amministratori e funzionari degli enti locali, professionisti). In definitiva il progetto mira anche all'utilizzo della cartografia e delle fonti storiche proprie della rappresentazione spaziale per conoscere, tutelare e valorizzare il territorio insulare e costiero della Toscana.

In queste pagine, l'area di indagine è costituita da quella parte della pianura costiera grossetana con al centro il delta del fiume Ombrone che vi assume una forma a cuspidi asimmetrica, caratterizzata da un'ala settentrionale più sviluppata (AA.VV., 1999). Quest'ultima è connotata dalla presenza di cordoni dunali intervallati da depressioni o lame spesso allagate, mentre l'ala meridionale, direttamente addossata ai Monti dell'Uccellina, presenta cordoni più ravvicinati senza vere e proprie depressioni.

L'intera piana deltizia del fiume è delimitata verso il mare da un litorale sabbioso che si estende per circa 32 km da Castiglione della Pescaia ai Monti dell'Uccellina.

alle informazioni alfanumeriche e alle immagini sia attraverso la cartografia regionale (dove si sovrappongono centinaia di hot points organizzati in appositi layers) sia attraverso indici descrittivi e/o toponomastici sviluppati in pagine HTML. Nel 2011, *Mare Oraque Tusciae* sarà aperto alla consultazione on line.

³ Si tratta di PERLA-Progetto per l'Accessibilità, la fruibilità e la sicurezza della fascia costiera delle regioni transfrontaliere, finanziato nell'ambito del programma europeo di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo" 2007-2013, di cui è capofila la Provincia di Livorno, che stiamo svolgendo tramite convenzione tra la Regione Toscana e l'Università di Siena-Dipartimento di Storia (responsabile Anna Guarducci).

La pianura costiera e quella deltizia – costituite da depositi alluvionali olocenici impostati su precedenti sedimenti fluvio-lacustri pleistocenici (BISERNI, VAN GEEL 2005) – hanno cominciato a formarsi a partire da almeno 6000 anni fa con i sedimenti portati dal fiume Ombrone e, in misura ridotta, dal fiume Bruna che scorre più a nord.

In quel periodo la pianura, in conseguenza delle trasgressioni marine legate alle fasi interglaciali, era occupata da una grande e articolata insenatura marina in cui l'Ombrone e il Bruna sfociavano. È stato ipotizzato (INNOCENTI, PRANZINI, 1993; AA.VV., 2000) che la parte più meridionale presentasse un cordone sabbioso (*spit* o *barrier island*) che comunque doveva consentire ampia comunicazione con il mare.

La stabilizzazione del livello del mare, successiva al progressivo innalzamento avvenuto alla fine dell'ultimo periodo glaciale, consentì l'avanzamento dei fiumi all'interno della laguna: l'Ombrone nella parte meridionale ed il Bruna nella parte settentrionale (quest'ultimo in misura minore a causa della portata inferiore e dei sedimenti più fini). Il sistema barriera-laguna-palude rimase stabile almeno fino all'epoca etrusca, come testimonia la presenza del porto lagunare di Roselle (ARNOLDUS-HUYZENDVELD, 2005). Una probabile concausa della persistenza dell'ambiente lagunare è stata la subsidenza di tutta l'area, che ne ha ritardato il colmamento. Secondo gli studi di carattere generale, si ritiene che, a partire dalla fine del VII secolo a.C., l'apporto sedimentario si sia fatto più consistente a causa delle prime grandi modifiche antropiche del territorio (diboscamento dei versanti). Questo comportò la progradazione del delta che tuttavia rimase ancora per lungo tempo intralagunare.

In età romana l'intera laguna si isolò dal mare e le esondazioni fluviali determinarono il suo progressivo colmamento, anche se nella parte più settentrionale continuò a persistere una vasta area lagunare (*Lacus Prilius*, poi Lago di Castiglione) a causa del più modesto carico solido del Bruna comportante un più lento colmamento (BARTOLINI, PRANZINI, 1985; PRANZINI, 1994b). Nella sua progradazione la foce dell'Ombrone, in questo periodo, aveva dunque raggiunto il cordone costiero e sfociava in mare, iniziando a costruire il delta marino e contribuendo al riempimento del lago. Nel primo periodo imperiale si è individuata la formazione della prima cuspidе deltizia dell'Ombrone fase di un forte avanzamento ricondotta alla crescita demografica associata ad un periodo di maggiore sfruttamento del suolo (INNOCENTI, PRANZINI, 1993). Gli ultimi secoli di vita dell'Impero furono invece contraddistinti da un progressivo decremento demografico e del-

l'attività agricola che produsse una fase erosiva del delta, che pare sia stato asportato per circa mezzo chilometro (AA.VV., 2000).

In epoca tardomedievale, la grande crescita demografica ed economica precedente la crisi dei primi decenni del XIV secolo deve avere prodotto una fase di rilevante avanzamento della linea di costa, con a seguire una nuova retrogradazione, mentre le ali del delta sarebbero state caratterizzate da una lenta progradazione (BELLOTTI, CAPUTO, DAVOLI, 2004). Le modificazioni che intervennero nella parte più settentrionale dell'area furono il parziale impaludamento e restringimento del lago di Castiglione ed il suo allontanamento dal mare, con successiva diminuzione della salinità delle acque (ARNOLDUS-HUYZENDVELD, 2005).

I cambiamenti nell'assetto morfologico che distinguono il periodo che va dal XVI al XIX secolo sono più marcati e sono una conseguenza della crisi climatica legata alla "Piccola età glaciale", contraddistinta da temperature più basse e piogge invernali più intense (BELLOTTI, DAVOLI, 2001). A questo nuovo assetto climatico si accompagna un'intensificazione del taglio forestale in favore di terreni agricoli e pascoli.

È certo che, tra il XVII e il XVIII secolo, si assiste ad una veloce e vistosa progradazione di circa due km (PRANZINI, 1991), accompagnata, nell'accrescimento del delta, da una rotazione della foce verso sud-ovest (PRANZINI, 2001). Tale fenomeno è sostanzialmente confermato dall'indagine storico-cartografica alla base della nostra ricerca.

Abbiamo scelto di suddividere l'area di indagine in tre sub-aree per le risposte diverse che danno – o sembrano dare – alla evoluzione della linea di riva.

L'area 1 comprende il litorale a ponente o sponda destra, con Marina di Grosseto, che, nel lungo periodo da noi considerato, si rivela più stabile, con le due fortificazioni (Marze e San Rocco), ancora oggi presenti, costruite alla fine degli anni Ottanta del XVIII secolo (rappresentate in pianta e in alzato in un atlante delle strutture fortificate del 1793, anche se il fabbricato delle Marze era stato edificato nel 1759 a servizio delle nuove omonime saline e trent'anni dopo riconvertito in fortificazione in seguito alla cessazione della stessa lavorazione del sale).

L'area 2 comprende la parte centrale con la cuspidi di Bocca d'Ombone, area che esprime le variazioni più evidenti, messe a fuoco anche grazie alla presenza di due storiche strutture fortificate (la quattro-cinquecentesca Torre della Trappola e la dugentesca Torre o Torretta delle Saline, già in abbandono nella seconda metà del XVIII secolo e diruta nella

mappa catastale del 1823 e oggi ridotta a pochi resti murari di difficile accesso, tra campi e pascoli, comunque facilmente percepibile nelle foto aeree e satellitari); una fortificazione tardo-settecentesca, coeva a Marze e San Rocco, ossia il forte di Bocca d'Ombrone, è anch'essa ridotta a rudere e sommersa dal mare a poche centinaia di metri dalla battigia.

L'area 3 comprende il litorale a levante o sponda sinistra, con il territorio (oggi parco regionale) di Alberese; è l'area la cui evoluzione fisiografica è condizionata dallo sprone collinare dello Scoglietto (che sorregge le due torri di Castelmartino, ridotta a rudere, e di Collelungo, restaurata di recente), che si allunga verso l'Ombrone, e dalla presenza nella piana più interna, fino a buona parte del XIX secolo, delle zone umide Corsica e Paghetto/Paglieto.

Le fonti

Le fonti utilizzate per lo studio delle dinamiche del litorale sono la cartografia storica e le architetture fortificate georeferenziate (le prime per areale e le seconde in modo puntuale), oltre alla documentazione descrittiva, in particolare relazioni prodotte dalle magistrature granducali per rilevare e gestire, anche con finalità progettuali, la realtà territoriale. Questi documenti sono stati messi in relazione alle immagini satellitari multispettrali a media e ad alta risoluzione.

I dati a media risoluzione sono rappresentati in primo luogo da una serie temporale di riprese del sensore *ETM+* (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) montato sul satellite americano *Landsat 7* della NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), che copre gli anni 2000, 2002 e 2003; i periodi di ripresa sono stati scelti in modo da coprire stagioni differenti (giugno 2000, dicembre 2002 e febbraio 2003) per poter meglio evidenziare eventuali tracce o anomalie superficiali e poterle distinguere da quelle legate alle variazioni stagionali. Il secondo tipo di dato multispettrale è stato acquisito dal satellite *Earth Observation (EO 1)*, sempre della NASA, tramite il sensore *ALI* (*Advanced Land Imager*) con una ripresa di aprile 2007⁴.

⁴ La scelta di questo sensore è stata motivata da differenti fattori, primo fra i quali la possibilità di ottenere una ripresa più recente dell'area in questione, non essendo più il satellite *Landsat 7* in grado di fornire dati di buona qualità dal 2003 per un malfunzionamento della piattaforma. Inoltre il sensore *ALI*, pur avendo quasi il medesimo range spettrale di

I dati ad alta risoluzione, definiti anche come VHR (*Very High Resolution*), sono costituiti da una ripresa del satellite commerciale americano *Quickbird* della Digital Globe. L'immagine è del settembre 2004 e copre soltanto una porzione dell'intera area di studio⁵. Grazie alla migliore risoluzione spaziale offerta dal *Quickbird*, sia in modalità multispettrale con 2,4 m che in modalità pancromatica con 0,60 m, è stato possibile eseguire specifiche elaborazioni in modo da enfatizzare con maggiore dettaglio tracce ed elementi territoriali che potessero essere di supporto agli studi condotti tramite la cartografia antica.

Il dataset di immagini multispettrali così costituito è stato in primo luogo coregistrato e poi riportato, in ambiente GIS, ad un medesimo sistema di riferimento (Gauss Boaga, Roma40) e sovrapposto alla CTR in scala 1:10.000.

Le elaborazioni condotte, tra cui l'indice di vegetazione NDVI, *Tasseled Cap Trasformation*, *Principal Component Analysis* e *decorrelation stretching*, hanno avuto finalità diverse in funzione della diversa risoluzione dei dati. Sui dati *Landsat* e *ALI* si è cercato di mettere in evidenza l'andamento dei cordoni sabbiosi caratterizzanti il delta dell'Ombrone e le zone umide circostanti indici di vecchie aree palustri, mentre con i dati *Quickbird* ci siamo maggiormente soffermati sull'individuazione di tracce di antichi canali in prossimità di Bocca d'Ombrone.

Lo studio delle carte storiche o, più spesso, delle loro riproduzioni digitali a fini di misurazione metrica del territorio, necessita di alcune riflessioni. Innanzi tutto, occorre considerare le problematiche correlate alle diverse tipologie del materiale su cui venivano realizzate le rappresentazioni geografiche.

Con la sostituzione del supporto cartaceo alla pelle animale (evento definitivamente compiuto in epoca moderna), la carta usata dai privati co-

acquisizione del ETM e una medesima risoluzione geometrica (30 m), è caratterizzato da maggior numero di bande (9 rispetto a 6, escludendo il termico), sia nel visibile che nell'infrarosso, che permettono una migliore indagine delle risposte spettrali delle diverse superfici. Un altro vantaggio dell'*ALI* risiede nel poter fornire immagini pancromatiche con una risoluzione a 10 m piuttosto che a 15 m come caratteristico del *Landsat 7*.

⁵ Questo perché, in realtà, il dato era stato acquistato dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'ateneo fiorentino all'interno di un progetto precedente che aveva finalità diverse. Ciò nonostante, è visibile tutto il tratto di costa da Castiglione della Pescaia fino alla foce dell'Ombrone per circa 2 km verso l'entroterra, con buona parte del delta dell'Ombrone fino verso lo Scoglietto.

me dalle pubbliche cancellerie, fino almeno ai primi decenni del XIX secolo, era composta da acqua, stracci usati e *carniccio* (nasi, orecchie e cartilagini animali o resti di macellazione) per l'impermeabilizzazione del prodotto finito mentre quella che si utilizza successivamente è ottenuta dalla pasta di legno. Pertanto, nel caso di un documento moderno ci troviamo di fronte ad un impasto a base prevalente di cotone e/o lino (la lana era soprattutto utilizzata per la cosiddetta carta nera, la carta da involgere; PICCARDI, 1994). Una simile composizione ha garantito (anche se dovremmo considerare la qualità degli inchiostri utilizzati) la conservazione di documenti altrimenti destinati al deterioramento: chi ha pratica di archivi contemporanei e si imbatte, ad esempio, in un documento scritto a macchina negli anni cinquanta del secolo scorso, sa che può procurarne la seppure involontaria distruzione mediante l'atto stesso della consultazione. Se la carta di stracci garantisce una plurisecolare conservazione, allo stesso tempo è però soggetta alle deformazioni che quotidianamente avvertiamo ogniquale volta laviamo, stiriamo e indossiamo un tessuto non sintetico.

Inoltre, il patrimonio documentario, sia esso descrittivo o cartografico, risente delle modalità di restauro conservativo (pratica piuttosto frequente che contempla il lavaggio, la successiva essiccazione e, talvolta, lo "stiramento" per la sovrapposizione su un nuovo supporto capace di prolungarne la conservazione) e dei sistemi di conservazione ordinaria negli specifici depositi, pratiche che differiscono a seconda degli enti. È chiaro l'esempio delle carte sciolte o allegate a documenti conservati in filza o busta che in passato si ritagliavano in più fogli, specie se di grande formato (come ad esempio la carta dello Spezza della fig. 1), oppure si mantenevano ripiegate o arrotolate.

Per le fonti cartografiche, gli effetti del restauro e/o i problemi della conservazione in spazi non adeguati possono riflettersi sul mantenimento delle dimensioni originali e, conseguentemente, sui rapporti di scala. In questo caso, paradossalmente, simili condizioni rendono più complessa l'analisi delle distanze specialmente in quelle carte espresse da una scala numerica (come nelle mappe del catasto ferdinando-leopoldino) piuttosto che in quelle dotate di una scala grafica: infatti, le distorsioni investono anche la porzione del supporto occupato dalla scala grafica e qualsiasi programma di manipolazione di immagini digitali ci permette di trasferire quella scala grafica tra due o più punti desiderati e misurare le distanze. Meno diretto è invece il calcolo delle distanze in una carta con una scala numerica, a meno che non si voglia fare affidamento alle tecni-



Fig. 1. *Il litorale da Pian d'Alma ad Alberese e la pianura grossetana, Gio. Antonio Spezza (metà XVII sec.; ONW, Atlas Stosch, AB 43, 31, Kar)*

che della georeferenziazione matematica che, effettuate sulla base di un numero variabile di control points, palesano evidenti limiti. Insomma, se da un lato i software possono garantire accettabili sovrapposizioni dei limiti dello spazio rappresentato nella carta antica su una attuale base cartografica, un simile risultato è ottenuto al prezzo di nuove e più evidenti distorsioni dell'originale e della inevitabile fluttuazione sullo spazio con-

temporaneo dei singoli elementi della carta storica. Tale problema si accentua quando si vuole georiferire una carta pregeodetica in un contesto geodetico ma anche quando si opera in uno spazio, come quello litoraneo ad esempio, dove i più affidabili e stabili control points (l'edificato in particolare) possono essere estremamente rari o totalmente assenti, come nel caso di larga parte della costa toscana ancora ai tempi del catasto ferdinando-leopoldino.

Con questi presupposti, le nostre misurazioni e ricostruzioni della linea di costa sono frutto di un'analisi sistematica delle carte pregeodetiche che non ha fatto uso dei software di georeferenziazione ma che ha messo in relazione le misure cartografiche con le distanze rilevate nelle fonti descrittive e direttamente sul terreno. Al contrario, le carte catastali ottocentesche, una volta messe in relazione, per l'edificato, con l'apparato delle tavole indicative, sono state sovrapposte e georiferite sui dati vettoriali della CTR. Il risultato è stato poi sottoposto ad un controllo basato sulla tecnica utilizzata per le carte pregeodetiche. In questo senso abbiamo cercato di operare una sintesi tra un'analisi empirico-umanistica ed una impostazione di carattere tecnico-informatico.

In conclusione, anche le misurazioni da noi proposte devono essere ricondotte ad un grado di tolleranza che possiamo valutare, con una certa tranquillità e altrettanta prudenza, intorno al 5-10%, una tolleranza che investe tutte le carte esaminate e dunque rende particolarmente credibile un confronto di carattere proporzionale delle stime.

L'analisi

Alcune serie di carte tematico-storiche e archeologiche dei secoli XVIII-XIX ci offrono alcuni spunti interessanti relativi alle dinamiche del lungo periodo compreso fra i secoli IV-XIV, con i cambiamenti che hanno interessato specialmente la foce d'Ombrone; un esempio è la carta topografica del Lago di Castiglione del 1785 di Serafino Calindri, ingegnere e geografo perugino al servizio del granduca Pietro Leopoldo di Lorena, che offre un importante excursus delle variazioni della linea di costa manifestatesi fin quasi allo scadere del XVIII secolo ⁶.

⁶ Si trova nella Biblioteca Moreniana di Firenze/BMOF, *Palagi Mappe*, 8, c. 1; importanti anche, di Vittorio Fossombroni, le *Tavole comparative lo stato della Pianura grossetana in varie epoche dall'anno 300 di Cristo al 1836*, nell'Archivio di stato di Firenze/ASF, *Segre-*

I più recenti rinvenimenti archeologici, con gli studi di carattere topografico, confermano sostanzialmente le ricostruzioni fatte dalla letteratura della linea di costa e della viabilità maggiore, quanto meno nel tratto *Hasta*/Stazione di Alberese-Ponte del Diavolo sull'Ombrone-*Salebro*/Castiglione della Pescaia, ove insisteva la consolare *Aurelia-Aemilia* (II secolo a.C.). Integrando simili ricostruzioni con le evidenze archeologiche e paesistico-insediative e con le fonti descrittive e cartografiche, per un periodo di circa 2000 anni possiamo individuare, in estrema sintesi, tre fasi evolutive che hanno interessato la foce d'Ombrone; ovviamente, all'interno di ciascuna di queste fasi si sono manifestati interruzioni e fenomeni inversi per periodi di breve durata.

Prendendo come punto di riferimento per il periodo romano gli studi di Carlo Citter e Antonia Arnoldus-Huyzendveld, la prima fase occupa circa 1300 anni, correndo dal primo secolo cristiano fino allo scadere del XIII secolo, e testimonia una progradazione della foce che non dovrebbe superare i 2000 metri; la seconda, che corre dalla fine del XIV secolo al 1830 circa, caratterizzata da una accelerazione della progradazione nei secoli XVII-XIX, vede un avanzamento della linea di riva che supera i 3500 metri; infine la terza, che ha inizio nel XIX secolo ed è ancora in atto, registra il fenomeno inverso e che ha fatto arretrare la foce di circa 1200-1300 metri.

Obiettivo di questo lavoro è lo studio necessariamente sintetico delle ultime due fasi, ovviamente le meglio documentate, sulla base soprattutto delle evidenze paesistiche e della disponibilità di un corpo significativo di rappresentazioni cartografiche, che seguiremo per i documenti più importanti.

Trattasi, per le aree 2 e 3 relative all'Ombrone e all'Alberese, della carta del "Bastione d'Ombrone" del 1607 di Francesco Giralaldi, con relazione allegata⁷. Dalla rappresentazione si ricava che, sulla sponda sinistra dell'Ombrone, evidenziato con la sua foce, si estendono il lago-padule della Corsica e il padule detto "il paghetto" o Paglieto; dalle due aree palustri i canali di scolo (successivamente anche di colmata) scaricano in Ombrone, spesso poco ricettivo per la modesta pendenza delle aree circostanti verso un corso d'acqua che andava alluvionando (e rialzando) il suo letto. Una relazione del 1646 (sotto indicata) documenta, infatti, che quando l'Om-

teria di Gabinetto Appendice, 144, Tavola B, un tentativo di ricostruzione geografico-storica del processo di formazione del padule dal 300 d. C. al 1828.

⁷ ASF, *Scrittoio delle Regie Possessioni*, 3541, c. 38.

brone ingrossava, le acque di questi fossi venivano respinte, allagando in tal modo i terreni della stessa fattoria di Alberese che avrebbero dovuto drenare. Al tempo, i canali della Corsica erano attraversati dalla via della Giuncola per Grosseto ed Istia d'Ombrone. In riva destra del fiume compaiono le torri della Trappola e delle Saline (come già nella carta del 1607). I rilievi dell'Uccellina sono rappresentati subito bagnati dal mare e compare una ingolfatura tra le torri di Castelmartino e Collelungo.

Sempre per le stesse aree, la carta di Nicolò del Nobile dell'8 marzo 1646, con l'allegata relazione⁸, per quanto non in scala, appare comunque capace di offrire, per il territorio prossimo alla foce, una "fotografia" pressoché analoga alla precedente. In modo originale sono evidenziati i canali che scaricano in Ombrone, corpi idrici che è possibile rintracciare nel dettaglio anche in una carta di oltre un secolo dopo, quella di Leonardo Ximenes del 1759⁹. Il nuovo canale progettato nella carta di del Nobile risponde alla necessità di un nuovo sbocco in mare dal momento che il vecchio era stato riempito dalle sabbie per la progradazione della foce. Più a sud, si avvia un tentativo di bonifica dell'area di Alberese, con progettazione di un nuovo canale di scolo che, passando sotto il colle della Spergolaia, si colleghi «al fosso del Pedagno sotto la casetta di Val di Solco [...] che vi sarà canne 1100 in circa». Un dato archeologico si ricava da un'annotazione relativa al Pedagno antico: «fosso che si deve fare di nuovo sotto le tombe» (ASF, *Scrittoio delle Regie Possessioni*, 3532, c. 8).

Da segnalare che è stato possibile riscontrare sui dati satellitari Quickbird ad alta risoluzione, evidenze e tracce delle successioni degli sbocchi del fosso Pedagno che potrebbero costituire elementi di precisa identificazione della linea di costa.

Alla metà dello stesso secolo XVII, la carta della pianura di Grosseto ed Alberese di Gio. Antonio Spezza nelle due versioni di Firenze e di Vienna (fig. 1)¹⁰, rispetto alla precedente, amplia la fascia litoranea rappresentata, affina il disegno e corregge alcuni elementi topografici.

⁸ ASF, *Scrittoio delle Regie Possessioni*, 3532, c. 8. Abbastanza simile appare un'altra figura della pianura grossetana alla metà del XVII secolo, ASF, *Mediceo del Principato*, 2029, fasc. 5.

⁹ La *Carta topografica generale del Lago di Castiglioni e sue adiacenze sino alla radice dei Poggi* è nell'ASF, *Miscellanea di Piante*, 56.

¹⁰ La prima si trova nell'ASF, *Miscellanea di Piante*, 204/a; la seconda presso l'Osterreichische Nationalbibliothek/ONW, *Atlas Stosch*, AB43 (31) Kar.

Nel settore identificato come area 1, non compare ancora nessuna torre, la Macchia o Selva del Tombolo si presenta come bosco di pino marittimo e soprattutto domestico, di probabile impianto romano, con funzioni produttive (legno, pinoli, resina e pascolo) e di difesa del retroterra dai venti e dalle acque salmastre. La Macchia però doveva essere più propriamente un bosco misto, essendo costituita anche da sondo, marruche, ginepro, olivastri, olmi, querci da sughero e lecci. Nella carta in basso, a sinistra, compaiono il centro fortificato medievale di Castiglione della Pescaia e il lago di Prile che

«circuisce circa miglia 30, nel quale vi è di molti paduli [...] La pesca è fecondissima e vi si piglia gran quantità di cefali e spigole che vengono dal mare et in oltre molti lucci e tinche e scorpite e delle anguille di grandissima quantità» (ASF, *Scrittoio delle Regie Possessioni*, 3532, c. 8).

Nelle aree 2 e 3, troviamo rappresentato più efficacemente il complesso edilizio della Trappola, con definizione del reticolo delle adiacenti saline d'Ombrone; si allunga leggermente la distanza delle due torri in rapporto alla linea di riva. Entrambe le carte testimoniano che, subito dopo la Torre delle Saline, la foce si volge a sud-ovest. Sulla sponda sinistra, la falcatura che correva dalla foce alle propaggini dell'Uccellina risulta raddrizzata ma gli estremi rimangono sostanzialmente nelle medesime posizioni: il mare bagna le rocce di Castelmartino e la torre si posiziona su un piccolo promontorio. Lo stesso si può dire di Cala di Forno, ove la posizione della omonima torre testimonia, rispetto ad oggi, una più evidente ingressione marina nella spiaggia sottostante. La piana dell'Alberese è intersecata da canalizzazioni per la colmata delle aree palustri della Corsica e del padule sotto lo Scoglietto.

Per le aree 1 e 2, una carta del “Bastione d'Ombrone” del 1695¹¹ testimonia la presenza, appunto, dell'argine eretto per la prima volta all'inizio dello stesso secolo (è evidenziato infatti nella già citata carta del 1607), rappresentato con “roture” dallo Spezza e nuovamente ricostruito, proprio dal 1695, sulla destra di Ombrone, a difesa della pianura verso Castiglione della Pescaia. Nel 1694, infatti, l'argine di terra battuta è descritto come molto danneggiato dal passaggio del bestiame brado che pascolava in riva destra e si abbeverava in Ombrone. La costruzione del nuovo argine, che difendeva il lago (e l'attività di itticultura) dalle esondazioni del fiume, trova discordi da un lato agricoltori e allevatori (per lo più residenti a Grosseto, che ostacolavano il ripristino dell'argine

¹¹ ASF, *Mediceo del Principato*, 2029, fasc. 6, c. 727; cfr. pure ASF, *Scrittoio delle Regie Possessioni*, 3541, c. 15..

ritenendo che le esondazioni non solo concimassero ma ripulissero, con le acque dolci di tracimazione, le terre salmastre) e, dall'altro, affittuari e pescatori del lago di Castiglione, residenti negli specifici edifici dell'isoletta di Badia al Fango. Il bastione «si estende per lo spazio di circa miglia sette in vicinanza alla torre della Trappola» (ASF, *Srittoio delle Regie Possessioni*, 3532, c. 8). Il contratto per i «risarcimenti» del 1695 prevede: una lunghezza di 17.000 braccia senesi (braccio=0,56 m circa); una forma trapezoidale isoscele, con la base inferiore da 8 a 18 braccia; la base superiore da 3 a 4 braccia e l'altezza da 2 e $\frac{1}{2}$ a 5 braccia.

Le cartografie e memorie del XVII secolo servono anche a documentare la posizione delle due torri di guardia nel basso corso e a destra dell'Ombrone. La torre o torretta delle Saline sarebbe stata costruita nel 1283¹² in difesa dello scalo fluviale e in vicinanza, se non proprio in adiacenza, della linea di costa (si può ipotizzare da pochi metri ad un massimo di 300 m dal mare). Fonti descrittive e cartografiche del XVI secolo testimoniano di una posizione non molto mutata da cui risulterebbe che la foce dell'Ombrone è rimasta quasi stabile tra il XV e la metà del XVI secolo; occorre però considerare il fatto che siamo in presenza – come ad esempio nella carta dello Stato Senese di Orlando Malavolti del 1599¹³, una tra le più attendibili rappresentazioni corografiche dei secoli XVI-XVII, che documenta la presenza delle due torri (Saline e Trappola), oltre che delle torri collinari di Castelmarino e Collelungo – di figure approssimative sul piano dei caratteri geometrici, e quindi da questo punto di vista poco attendibili.

A sua volta, la torre della Trappola venne costruita nel secondo decennio del XV secolo dal governo senese¹⁴ con funzioni di difesa dello scalo sull'Ombrone navigabile e per servizio delle saline tardo-trecente-

¹² Cfr. *Relazione e informazione del signor Guglielmo Marescotti sopra le saline della Trappola e alla fabbricazione del sale in esse* (1752), in Archivio di stato di Siena/ASS, *Manoscritti*, C 37, ins. 5, cc. 124r-134v, http://www.storia.unisi.it/uploads/media/saline_trap-pola_1752_01.pdf (a cura di Andrea Zagli).

¹³ ASF, *Manoscritti*, 785, c. 4.

¹⁴ Cfr. ASS, *Casseri e Fortezze*, 12, dove è documentata la costruzione di una “torre delle saline sulla foce del massellone di Grosseto” fra il 1413 e il 1417; si precisa che il toponimo Massellone compare unicamente in questo documento. Cfr. anche “*Atlante Storico Topografico dei siti di interesse storico culturale del Comune di Grosseto*” in <http://atlante.chelliana.it> (a cura di Gaetano Prisco).

sche (che sostituivano quelle dismesse più interne in località il Quercio-
lo), a evidente dimostrazione dell'inadeguatezza della vecchia e piccola
torre del 1283; la struttura più recente fu poi ricostruita e ampliata tra
1568 e 1578, allorché vi fu aggiunta anche la piccola chiesa di servizio. In
questo periodo la sua posizione doveva essere ancora relativamente pros-
sima alla linea di costa. Della sua ricostruzione e della sua vicinanza al
mare si legge in una lettera di Agnolo Biffali del 31 marzo 1572 al gran-
duca Cosimo I, per

«darli ragguaglio in che termine si trovino il nuovo castello e magazzi-
no da farsi alla foce de l'Ombrone secondo il modello [...]: e perciò dico a
V.A.S. che la torre è finita eccetto che di copirla e questo in pochissimi
giorni sarà accomodato e i magazzini che vanno a torno ad essa tutt'ora si
fondano et attenderannosi ad alzarsi e coprirsi quanto prima» (ASF, *Medi-
ceo del Principato*, 572).

La ricostruzione, se pur approssimata, della linea di riva relativa alla
fase tra XVII e XVIII secolo è possibile anche grazie al posizionamento
delle torri di guardia costiere. Un'importante carta militare della piana
grossetana del 1749¹⁵, per quanto geometricamente non molto precisa, va-
le a darci una rappresentazione attendibile di tutto il sistema delle fortifi-
cazioni. Nell'area 1, continua a non comparire nessuna torre nella Selva
del Tombolo, con la superficie occupata dal lago Prile che sembra sostan-
zialmente immutata rispetto al secolo precedente. Nell'area 2, compare
una sola torre lungo l'Ombrone, quella della Trappola, per la quale un do-
cumento del 1694¹⁶ recita «l'esser restata quella torre tanto lontana dal
mare», a dimostrazione di un sensibile avanzamento della foce d'Ombro-
ne. Nell'area tre, il golfo che nel XVI secolo si incuneava tra le torri di Ca-
stelmarino e Collelungo risulta ora riempito da sedimenti; all'Alberese per-
sistono le aree umide rivestite dalla vegetazione palustre; anche qui appare
consistente l'avanzamento della linea di costa.

Qualche anno dopo, precisamente nel 1758-59, la già citata carta di Leo-
nardo Ximenes (fig. 2), ovvero il primo prodotto frutto di un rilevamento to-
pografico, ancorché non generale, della pianura grossetana, funzionale alla

¹⁵ È intitolata *Situazione di Grosseto e del Lago di Castiglione* (ASF, *Segreteria di Gabi-
netto*, 635) e fa parte dell'Atlante di Odoardo Warren e Andrea Dolcini, *Raccolta di pian-
te delle principali città e fortezze del Gran Ducato di Toscana*, cc. 88-89.

¹⁶ Cfr. ASF, *Mediceo del Principato*, 2029 secondo, c. 177.



secolo e del limite occidentale delle saline della Trappola (dismesse per esonazione dell'Ombrone proprio nel 1758), con il canale delle saline che corre a pochi metri parallelo al tratto finale del fosso Razzo (che scaricava in mare ed è stato identificato come paleo alveo dell'Ombrone); come la presenza delle due antiche torri delle Saline e della Trappola.

Come già accennato, le saline della Trappola furono realizzate nei pressi della foce dell'Ombrone dopo il 1386, allorché furono dismesse quelle più interne del Querciolo, esistenti da secoli. Proprio a difesa di quell'impianto, all'inizio del XV secolo fu edificata ex novo la Torre della Trappola (che prenderà però questa denominazione solo nel secolo successivo), ristrutturata ed ampliata nella seconda metà del XVI secolo. Evidentemente, con le nuove saline, risultava inadeguata la piccola torretta costruita in prossimità del mare nel 1283, a presidio del litorale e della foce fluviale, che venne utilizzata in seguito come magazzino (ANGELUCCI MEZZETTI, 1977; ZAGLI, s.d.).

È una carta dell'Ombrone e delle Saline della Trappola, disegnata da Pier Antonio Montucci nel 1738¹⁸, che raffigura i terreni occupati dalle saline grossetane, di cui si vedono: l'argine di protezione, la torretta delle Saline e tre edifici per l'immagazzinamento ("di Montalbano", di "Mezzo", "della Torretta") in basso a sinistra. Bene evidenziata in pianta (con in prospettiva gli edifici circostanti) è anche la vicina "Torre della Trappola".

Secondo la già citata *Relazione e informazione del signor Guglielmo Marescotti sopra le saline* del 1752, la torretta delle Saline era a circa 500 passi geometrici dalla torre della Trappola, ossia a circa 750 metri (1 passo=150 cm circa). Questo dato risulta significativo per testare l'affidabilità delle misurazioni del Marescotti. Come vedremo, grazie alla rilevazione catastale ottocentesca, la posizione della torre delle Saline risulta certa. Abbiamo allora verificato sull'immagine satellitare di Google Earth la distanza esatta, rispettivamente tra gli angoli inferiori e superiori dei due edifici, trovando una piena corrispondenza nella misura di 750 m. Sempre nel 1752, il perimetro del recinto delle saline misurava 3 miglia (poco meno di 5000 m), mentre il perimetro delle saline vere e proprie era stimato in can-

¹⁸ ASS, *Quattro Conservatori*, 3053, c. 185. Cfr. anche, dello stesso Montucci, in BMOF, *Acquisti diversi*, ms. 202, *Relazione della origine del Tribunale del Sale e Grascia. 1737. Litorale maremmano in prossimità delle Saline della Trappola, con Piante diverse nelle quali si dimostra lo Stato delle Saline di Grosseto, Fabbriche, e Quartieri dei Ministri di quelle, come chiaramente in ciaschedun Foglio si vede fatte dal Ingegnere Dr. Pier Antonio Montucci in quest'Anno 1737.*

ne 1470, ovvero 4290 metri circa (1 canna=5 braccia=2,918 m). Le saline erano alimentate da acqua di mare attraverso un fosso maestro lungo canne 505 (1473 m) e largo braccia 7 cioè 4 metri (1 braccio=0,583 m). Al fosso maestro faceva seguito un “fosso foce” che andava a terminare in mare ed era lungo canne 111 (324 m circa). Dunque, nel 1752 il condotto che dal mare portava acqua alle saline era lungo circa 1800 metri.

Da notare che la carta catastale del 1823¹⁹, con la particella 212, identifica la torre diruta delle Saline, all'altezza del terzo vecchio magazzino delle Saline tradizionalmente detto “della Torretta”, e a 750 m circa dalla torre della Trappola; ma già nella carta d'insieme di Pietro Conti del 1793 la torretta delle Saline non compare, a dimostrazione che essa doveva già essere in rovina. Anche in due carte della pianura, di derivazione catastale, del 1828 e del 1840 circa, la Torre delle Saline è ormai diruta²⁰.



Fig. 3. Le mappe del catasto generale toscano del 1823, mosaicate, georiferite e sovrapposte alla Carta tecnica regionale della Toscana (anno 1997, scala 1:10.000)

¹⁹ Archivio di Stato di Grosseto/ASGR, *Catasto Generale Toscano, Fogli di Mappa, Comunità di Grosseto*, sez. N e O.

²⁰ ASF, *Segreteria di Gabinetto Appendice*, 142.

Tornando più in generale alla seconda metà del XVIII secolo, la già considerata carta di Serafino Calindri del 1785 non documenta alcuna torre al di là delle due presenti lungo l'Ombrone e la progressione della cuspidale della foce del fiume sembra acuire la falcatura dell'area 1.

Nuove postazioni militari dalla tipica forma a fortino bagnate dal mare – Marze, San Rocco e Bocca d'Ombrone – furono erette alla fine degli anni Ottanta del secolo come si vede in un atlante del 1793 disegnato dall'architetto granducale Pietro Conti²¹. Da notare che questi complessi edilizi, nel 2004 (come si nota da una ripresa aerea), occupano posizioni rispettivamente a poche decine di metri (Marze) e a circa 500 metri dalla linea di costa (San Rocco), a fianco dell'omonimo canale emissario del lago-padule di Castiglione. Non è riconoscibile, oggi, Bocca d'Ombrone, perché ridotta a rudere e sommersa nei bassifondi di quella che era la linea di costa del 1823.

Nel catasto del 1823, infatti, i forti delle Marze e di Bocca d'Ombrone occupano posizioni sostanzialmente analoghe al 1793, mentre quello di San Rocco appare più arretrato. Da notare che la CTR del 1997, sovrapposta ai fogli di mappa catastali del 1823 (fig. 3), consente di misurare alla foce una retrogradazione pari circa a 1200 m, ulteriormente accresciutasi nell'ultimo decennio.

Le prime conseguenze negative per l'evoluzione della cuspidale deltizia prodotte dall'avvio della colmata del lago di Castiglione – nel 1828-29, su progetto di Vittorio Fossombroni²² – sono percepibili nella cartografia dei decenni successivi²³. Due canali diversivi delle acque dell'Ombrone (uno sotto Istia e uno sotto Grosseto) portavano le torbide fluviali nelle casse di colmata del padule e scaricavano in mare le acque chiare attraverso i tre emissari del Bilogio, di San Leopoldo e di San Rocco, ca-

²¹ È la *Collezione delle piante e prospetti delle fortificazioni situate lungo il litorale toscano*, 1793, costituita da una carta generale del litorale maremmano e da piante e vedute delle singole fortificazioni, in Osservatorio Ximeniano di Firenze.

²² Si veda ASF, *Segreteria di Gabinetto appendice*, f. 144, *Memoria sopra le maremme* di Vittorio Fossombroni, 1828.

²³ Ad esempio, nelle figure dell'I e R. Laboratorio *Paduli di Castiglioni ed adiacenze*, 1828 e 1849, in scala 1.60.000, in ASF, *Segreteria di Gabinetto Appendice*, filze 142, 191-192 e 197; *Padule di Castiglioni della Pescaja* 1863, tratta dalla rappresentazione di Gaetano Giorgini *Pianta del Padule di Castiglioni della Pescaia illustrante l'andamento della bonifica all'anno 1863* (GIORGINI, 1863).

nale che ancora oggi sfocia in prossimità dell'omonimo fortino. In questo periodo l'erosione della cuspidè d'Ombrone fu pressoché immediata, tanto è vero che le fondamenta del fortino di Bocca d'Ombrone sono già sommerse dal 1840 a causa del fenomeno di retrogradazione del lobo destro del delta.

La prima versione della *Carta d'Italia* dell'IGM (Foglio 128 Quadrante III *Grosseto* in scala 1:50.000 del 1883), comparata con le mappe catastali in scala 1:5000, fa affiorare alcuni dubbi sulla precisione dei pur geometrici disegni primo-ottocenteschi. Ad ogni modo, la foce d'Ombrone risulterebbe in graduale arretramento: circa 3700 m dai resti della torretta delle Saline e circa 4400 m dalla torre della Trappola.

Se assumiamo i resti della torretta delle Saline come indicatore fisso, si può calcolare che la distanza di essa dalla più vicina linea di riva sia pari a circa braccia 1800 (circa 1000 m) nelle carte dello Spezza della metà del XVII secolo, a pertiche 550 (circa 1900 m) nella carta di Ximenes del 1758-59, a 1900-2000 m nelle mappe catastali del 1823 – valori che danno il senso della continua progradazione intervenuta – mentre al 2010 nell'immagine di Google Earth la distanza fra i due punti si riduce ad appena 1200-1250 m.

Nel tratto considerato, la sostanziale coincidenza della linea di riva sinistra tra XVIII e XIX secolo potrebbe essere ricondotta anche alla deviazione della foce del fosso Razzo, che abbiamo visto sfociare in mare prossimo al canale delle saline e che nel 1823 sfocia in Ombrone a poche decine di metri a monte della torre della Trappola²⁴.

Da notare che l'arretramento della linea di costa è ben documentato dalla CTR in scala 1:10.000 del 1997 e da sopralluoghi fatti nel giugno 2004 e nell'aprile 2010, anche a sinistra dell'Ombrone nel territorio di Alberese, ovvero nell'area 3, a difesa della quale da qualche anno è stata eretta una barriera artificiale. Qui, dal giugno 2004 all'aprile 2010, si è intensificata la retrogradazione che sta conducendo al progressivo impaludamento di un'area profonda circa 320 metri (quella dell'idrovora di San Paolo).

²⁴ Riguardo alla distanza della diruta Torre delle Saline dai lobi di Bocca d'Ombrone, si può calcolare approssimativamente questi valori: 1550-1650 m dal lobo destro preminente per circa 200 m rispetto a quello sinistro, nella rappresentazione dello Spezza; 3000-3200 m dal lobo destro avanzato di circa 200-250 m rispetto all'altro, nella carta di Ximenes; 3650-3750 m dal lobo destro nella mappa catastale del 1823 (la lacerazione della mappa della sezione M di Alberese, che investe proprio il lobo sinistro di Ombrone, impedisce il calcolo).

È per tale preoccupante fenomeno che il Parco regionale della Maremma sta per attuare un progetto di difesa basato sulla costruzione di un argine marittimo arretrato di circa 150 m e di setti sommersi, inizialmente interrati, per contrastare il processo erosivo, lasciando all'argine il compito di difesa del litorale solo in occasione di mareggiate estreme.

A conclusione, si può sottolineare il fatto che la progradazione della foce dell'Ombrone, già avviatasi in epoca antica, è testimoniata da varie fonti descrittive ed iconografiche dal XVI fino all'inizio del XIX secolo (cfr. fig. 4 con la probabile foce d'Ombrone al 1283 e con le torri): del resto, tale fenomeno è registrabile, ancorché con connotazioni proprie, con la stessa periodizzazione per altre porzioni del litorale toscano (carrarino, pietrasantino e piana pisano-livornese).

Nel caso grossetano l'avanzamento della linea di costa pare accentuarsi a partire dalla metà del XVII secolo, periodo in cui, sulla sponda sinistra, si avvia la colmata delle aree palustri di Alberese e, sulla destra, si registra la costruzione ed il successivo potenziamento del Bastione d'Om-



Fig. 4. *Tavola riassuntiva delle linee di riva basata sulle evidenze storico-cartografiche: ricostruzione delle linee di riva: romana, del XVII secolo, della metà del XVIII secolo, del 1823 e del 1883*

brone. Il processo di retrogradazione coincide con la colmata dell'antico *Lago Prile* avviata nel 1828-29, che si innesta sulla riduzione degli apporti sedimentari d'Ombrone nel territorio costiero in sponda destra. A partire dalla metà del XIX secolo non esistono dati che possono suggerire un'interruzione del fenomeno negativo: si può stimare con buona approssimazione che la distanza in linea d'aria tra la Torre della Trappola e la Bocca d'Ombrone (nell'aprile 2010 ridottasi a poco più di 3000 m), nel 1823 fosse intorno ai 4500 metri.

L'inversione del trend nel XIX secolo è riconducibile, come già detto, alla bonifica per colmata che viene avviata dal 1828 (CIAMPI, 2004). Gli interventi idraulici trasformano in maniera radicale la fascia umida della zona costiera e provocano una notevole diminuzione dell'apporto sedimentario dell'Ombrone (MILANO, 1986), dando avvio ad una fase di retrogradazione che coinvolge dapprima l'apice deltizio per poi espandersi rapidamente alle spiagge laterali (PRANZINI, 1989 e 1994).

Il fenomeno erosivo è proseguito anche dopo il termine delle opere di bonifica e attualmente sta interessando settori sempre più estesi del delta; inoltre, l'avanzamento del mare sta favorendo l'infiltrazione delle acque salate nella falda acquifera, in una situazione aggravata anche dal fenomeno di subsidenza (SALVIONI, 1957) che sta ancora interessando l'intera pianura grossetana.

L'assetto geomorfologico del delta odierno è caratterizzato da un'ala sinistra fino a 6-7 anni or sono costituita da cordoni dunali integri, ravvicinati, fittamente vegetati e che non racchiudevano stagni costieri, ma che al presente esprimono un equilibrio sempre più precario, tanto che l'area è ridotta a laguna per la continua erosione che la interessa, nonostante la scogliera aderente che dovrebbe proteggerla. Al contrario, l'ala destra continua a presentare cordoni più sviluppati longitudinalmente con ampie zone depresse che in alcuni casi ospitano specchi d'acqua (BELLOTTI, CAPUTO, DAVOLI, 2004), detti *bozzi* o *chiari* (denominati Grande e del Porciatti). Questi stagni hanno due tipologie di sviluppo attribuibili ad origine diversa; il Chiaro Grande, prossimo alla foce, si presenta allungato e parallelo alle dune e deve la sua origine all'emersione di barre costiere, mentre i Chiari del Porciatti, più settentrionali, di origine più recente, hanno un andamento perpendicolare alla costa e tagliano trasversalmente le dune, e la loro morfogenesi è probabilmente ricollegabile a impluvi utilizzati come canali di scolo.

I risultati del monitoraggio delle variazioni della linea di riva dell'intera area, condotti dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Univer-

sità di Firenze (PRANZINI, 2006) e tuttora in corso, mostrano come negli ultimi 50 anni il delta del fiume Ombrone sia stato sottoposto ad una fortissima erosione, con tassi annuali nei settori più vicini all'apice che hanno raggiunto valori tra i 10 e i 16 m all'anno. Questi valori però diminuiscono allontanandosi dalla foce verso i settori più esterni del delta, fino a raggiungere un'inversione di tendenza, ossia un avanzamento della linea di riva, con una media di incremento di circa un metro l'anno (PRANZINI, 2006).

BIBLIOGRAFIA

- AA.Vv., *Drought Early Warning System in Italian River Basin Using Hydrological Model and Satellite Images*, in http://www.balwois.com/balwois/administration/full_paper/ffp-1025.pdf.
- P. ANGELUCCI MEZZETTI, *Ricerche sul sale maremmano nel Medioevo*, in «Ricerche Storiche», VII (1977), pp. 119-136.
- A. ARNOLDUS-HUYZENDVELD, *Alcuni aspetti dell'ambiente olocenico del Parco regionale della Maremma*, Università di Siena, Polo Universitario di Grosseto, 2005, in http://www.archeogr.unisi.it/CCGBA/laboratori/lapetlab/testi/geoarcheologia_parco.pdf.
- D. BARSANTI, *Castiglione della Pescaia. Storia di una comunità dal XVI al XIX secolo*, Firenze, Sansoni, 1984.
- ID., *La guerra delle acque in Toscana. Storia delle bonifiche dai Medici alla Riforma Agraria*, Firenze, Medicea, 1986.
- D. BARSANTI, L. ROMBAI, *Leonardo Ximenes. Uno scienziato nella Toscana lorenese del Settecento*, Firenze, Medicea, 1987.
- ID. (a cura di), *Scienziati idraulici e territorialisti nella Toscana dei Medici e dei Lorena*, Firenze, Centro Editoriale Toscano, 1994.
- D. BARSANTI, L. BONELLI CONENNA, L. ROMBAI, *Le carte del Granduca. La Maremma dei Lorena attraverso la cartografia*, Roccastrada, Vieri, 2001.
- C. BARTOLINI, E. PRANZINI, *Fan-delta erosion in southern Tuscany as evaluated from hydrographic surveys of 1883 and the late 1970's*, in «Marine Geology», LXII (1985), pp. 181-187.
- BELISARIO BULGARINI, *Istoria della Maremma senese, ora Provincia inferiore*, in http://www.storia.unisi.it/uploads/media/grosseto_1767.pdf.
- AA.Vv., *Lineamenti morfologici e sedimentologici della piana deltizia del Fiume Ombrone (Toscana Meridionale)*, in «Boll. Soc. geol. it.», 118 (1999), pp. 141-148.

- P. BELLOTTI, L. DAVOLI, *Variazioni ambientali alla foce dei fiumi Ombrone e Tevere: conseguenze sull'uso del territorio*, in «Biogeographia», 12 (2001), pp. 17-28.
- P. BELLOTTI, C. CAPUTO, L. DAVOLI, *Morpho-sedimentary characteristics and Holocene evolution of the emergent part of the Ombrone River delta (southern Tuscany)*, in «Geomorphology», 61 (2004), pp. 71-90.
- G. BISERNI, B. VAN GEEL, *Reconstruction of Holocene palaeoenvironment and sedimentation history of the Ombrone alluvial plane (South Tuscany, Italy)*, in «Review of Palaeobotany and Palynology», 136 (2005), pp. 16-28.
- S. BUETI (a cura di), *La bonifica idraulica di Leonardo Ximenes ed i primi interventi dell'Ufficio dei Fossi*, Grosseto, Archivio di stato, 1991.
- ID. (a cura di), *Il forte di San Rocco. Una struttura militare nel litorale maremmano del sec. XVII*, Grosseto, Archivio di stato, 1995.
- AA.VV., *Monitoraggio della linea di costa nel tratto di litorale antistante la pineta di Alberese*, in <http://www.biofuturo.net/tematiche/evoluzione-del-territorio/monitoraggio-della-linea-di-costa-nel-tratto-di-litorale-antistante-la-pineta-di-alberese>.
- G. CIAMPI, *Il delta dell'Ombrone. Indizi sui fattori della sua dinamica desunti dalla cartografia*, in «Boll. Soc. geogr. ital.», serie XII, vol. 9 (2004), pp. 991-996.
- AA.VV., *Evoluzione recente delle spiagge toscane*, in *Regione Toscana. Il Piano Regionale di gestione integrata della costa*, Firenze, Regione Toscana, 2004, pp. 75-92.
- C. CITTER (a cura di), *Grosseto, Roselle e il Prile. Note per la storia di una città e del territorio circostante. Documenti di Archeologia/8*, Mantova, Società archeologica padana, 1996.
- C. CITTER, A. ARNOLDUS-HUYZENDVELD (a cura di), *Archeologia urbana a Grosseto. Origine e sviluppo di una città medievale nella "Toscana delle città deboli". Le ricerche 1997-2005. Tomo I. La città nel contesto geografico*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2007.
- E. COPPI, L. ROMBAI, *Le fortificazioni del litorale toscano. In margine ad un lavoro di schedatura di una importante raccolta di cartografia antica*, in «Boll. Società storica maremmana», vol. 52-53 (1988), pp. 21-41.
- A. FRANGIPANE, E. PARIS, *Long-term variability of sediment transport in the Ombrone River basin (Italy)*, in IAHS (1994) Publ. 224: 317-324, in http://iahs.info/red-books/a224/iahs_224_0317.pdf.
- G. GIORGINI, *Repliche delli ufficiali del Genio civile addetti al bonificazione delle Maremme al Rapporto dell'ingegnere Pietro Passerini ministro economo dei Regi possessi in Grosseto sul bonificazione della Maremma grossetana*, Firenze, Le Monnier, 1863.
- A. GUARDUCCI, *La cartografia del Senese. Un archivio informatizzato per la storia e le politiche del territorio*, in «Trame nello spazio. Quaderni di geografia storica e quantitativa», Firenze, All'Insegna del Giglio, 2003, pp. 27-37.
- A. GUARDUCCI, M. PASQUINUCCI, L. ROMBAI, *Ricerche integrate e valorizzazione del patrimonio culturale marittimo della Toscana*, in F. GRAVINA (a cura di), *Comunicare la memoria del Mediterraneo. Strumenti, esperienze e progetti di valorizzazione del patrimonio culturale marittimo*, Naples-Aix-en-Provence (Bari, Edipuglia), 2007, pp. 15-33.

- A. GUARDUCCI, L. ROMBAI, *La costa vista dal mare in età moderna. Il litorale maremmano nelle cartografie e iconografie della marina francese e toscana*, in «Atti dei convegni dell'Archivio di Stato di Grosseto *La costa maremmana. Uomo e ambiente tra medioevo ed età moderna*», Livorno, Debate Editore, 2009, pp. 147-165.
- Il Parco Regionale della Maremma e il suo territorio*, Pisa, Pacini, 2007.
- L. INNOCENTI, E. PRANZINI, *Geomorphological evolution and sedimentology of the Ombrone river delta, Italy*, in «Journal of Coastal Research», 9 (1993), n. 2, pp. 481-493.
- AA.VV., *Ricerche sul territorio di Roselle finalizzate all'individuazione degli approdi esistenti tra l'epoca etrusca e quella moderna*; in «Science and Technology for Cultural Heritage», 9 (2000), n. 1-2, pp. 15-65.
- A. MALVOLTI, G. PINTO (a cura di), *Incolti, fiumi, paludi: utilizzazione delle risorse naturali nella Toscana medievale e moderna*, Firenze, Olscki, 2003.
- V. MILANO, *Studio sui processi evolutivi in atto lungo il litorale grossetano tra Torre Roccette e Cala di Forno*, Comune di Grosseto, 1986.
- M. PICCARDI, *Studio, penso, indago, impazzo... La cartiera de la Briglia e la manifattura della carta nel Granducato di Toscana*, Biblioteca comunale Alessandro Lazzerini di Prato (Prato, Nuova Arcadia), 1994.
- E. PRANZINI, L.E. CIPRIANI, *Evoluzione recente delle spiagge toscane*, in *Stato dell'ambiente della Regione Toscana-Rapporto '98. Regione Toscana*, pp. 77-85, in http://www.rete.toscana.it/sett/pta/stato_ambiente/erosione_costiera/21145_cap_II_2b.pdf.
- E. PRANZINI, *A model for cusped river delta erosion*, in «6th Symp. on Coastal and Ocean management ASCE, Charleston, SC. Coastal Zone '89», (1989), pp. 4345-4357.
- ID., *Geomorfologia del delta del fiume Ombrone. Piano di bacino del Fiume Ombrone. Studi preliminari*, Firenze, Regione Toscana, 1991.
- ID., *The erosion of Ombrone river delta (Italy)*, in «Proceedings Littoral», 94 (1994a), pp. 133-147.
- ID., *Bilancio sedimentario ed evoluzione storica delle spiagge*, in «Il Quaternario», 7, 1 (1994b), pp. 197-204.
- ID., *Cusped delta evolution and related river course*, in «Abstracts of the International Association of Geomorphologists, 4th Int. Conference on Geomorphology (Bologna, 28/8-3/9/1997)».
- ID., *Updrift river mouth migration on cusped deltas: two examples from coast of Tuscany (Italy)*, in «Geomorphology», 38 (2001), pp. 125-132.
- ID., *La forma delle coste, geomorfologia costiera, impatto antropico e difesa dei litorali*, Bologna, Zanichelli, 2004.
- E. PRANZINI, *Definizione della dinamica morfologica e sedimentologica del litorale del litorale di Bocca d'Ombrone finalizzata alla progettazione di interventi di riequilibrio. Intervento n° 18 del Piano regionale di gestione integrata della costa*, Rapporto inedito, 2006.
- L. ROMBAI (a cura di), *I Medici e lo Stato Senese 1555-1609. Storia e territorio*, Roma, De Luca, 1980.

- ID. (a cura di), *Imago et descriptio Tusciae. La Toscana nella geocartografia dal XV al XIX secolo*, Venezia, Marsilio, 1993.
- G. SALVIONI, *I movimenti del suolo nell'Italia centro-settentrionale*, in «Bollettino di Geodesia e scienze affini», 16, 3 (1957), pp. 325-366.
- S. SILENZI, *Inquadramento geomorfologico delle coste del Mediterraneo in epoca storica, il caso della Toscana*, in Anser. *Anciennes routes méditerranéennes. Evolución paleoambiental de los puertos y fondeaderos antiguos en el Mediterraneo occidental*, Soveria Mannelli, Rubettino Editore, 2004, pp. 87-102.
- M. TEOBALDELLI, G.P. GANDOLFO, M. MENCUCCINI, *Analysis of the effects of water salinity and coastal erosion on function and growth of pine forests in the Maremma Regional Park*, Medcore Project International Conference, Florence, Italy, 10-14 November 2005, in italiano in http://server.ss.ibimet.cnr.it/ita/atti_files/indice.pdf.
- A. ZAGLI (a cura di), *La maremma senese "descritta". Fonti per la storia di Grosseto e della Maremma senese in età moderna*, s. d., in www.storia.unisi.it.

LOREDANA MARCHIONI

Tra cartografia storica e GIS: il litorale toscano fra Ottocento e Novecento

Il presente studio nasce da un progetto più vasto finalizzato alla realizzazione di un ricco database geografico inerente la cartografia storica esistente; per giungere a tale obiettivo la cartografia deve essere digitalizzata e georeferenziata, in modo da produrre dei layer geografici sui quali avviare gli studi tematici.

Sebbene l'attenzione del lavoro sia focalizzata prevalentemente sulla fascia costiera toscana e sull'osservazione delle dinamiche del litorale, estendere l'indagine conoscitiva verso ambiti territoriali più ampi, producendo determinati layer tematici, consente di osservare le variazioni intercorse nel tempo sul territorio e di risalire ad alcune delle possibili cause che avrebbero potuto influenzare, di conseguenza, anche la fascia costiera.

In sintesi, sfruttando le tecnologie GIS il lavoro ha comportato:

- georeferenziazione dei quadri d'unione del Catasto lorenese pertinenti la fascia costiera, digitalizzati (raster) nell'ambito del progetto *CaStoRe*;
- creazione di strati informativi tematici (layer), al fine di archiviare in un geodatabase le informazioni desumibili (linea di costa, idrografia, viabilità, uso del suolo);
- confronto dei layer prodotti e osservazione della tendenza evolutiva del litorale toscano tra i primi decenni dell'Ottocento e la prima metà del Novecento;
- riconoscimento dei possibili fattori che avrebbero potuto originare presunte mutate condizioni territoriali, influenzando la dinamica litoranea in suddetto periodo storico.

Le fonti

La prima parte del lavoro è impegnata dal reperimento delle basi cartografiche, dunque delle immagini digitali relative alla cartografia storica.

L'intera superficie territoriale toscana dispone di una dettagliata, precisa e attendibile produzione cartografica storica: si tratta di un ricchissimo patrimonio che ci è stato tramandato e che oggi è conservato e custodito presso gli archivi di stato della Toscana. Di particolare interesse si mostrano i catasti ottocenteschi prodotti dalle amministrazioni degli Stati preunitari, in cui l'attuale territorio regionale al tempo era suddiviso.

La Regione Toscana, con la collaborazione di un gruppo di lavoro del Dipartimento di Studi storici e geografici dell'Università di Firenze, coordinato dalla prof.ssa Margherita Azzari, ha promosso un importante progetto (*CaStoRe* - Catasti storici regionali), grazie al quale questo patrimonio cartografico è stato interamente catalogato per essere acquisito e prodotto in formato digitale. L'archiviazione digitale della cartografia storica ha permesso lo sviluppo di un sito web, all'interno del quale gli utenti hanno l'opportunità di consultare comodamente le mappe on line con estrema facilità.

Per ricoprire l'intervallo di tempo considerato sono impiegate le produzioni cartografiche a grande scala, redatte con criteri topografici e relative a tre successivi periodi storici.

Per la prima metà dell'Ottocento sono disponibili i quadri d'unione dei catasti geometrico-particellari (a differenti scale di rappresentazione) commissionati per il Catasto generale della Toscana: il loro reperimento è favorito dall'opportunità di accedere comodamente al sito web *CaStoRe*, sul quale si può visualizzare il codice identificativo con cui le mappe sono catalogate.

Le mappe catastali lorenese, però, non consentono una copertura totale del territorio toscano: in quel periodo, infatti, entro i confini granducali non erano inclusi i territori di Massa Carrara e di Lucca, per i quali è necessario ricorrere alle mappe, rispettivamente, del Catasto Estense e di quello di Maria Beatrice, coeve a quelle lorenese.

Come fonte per la ricostruzione dell'evoluzione storica successiva, sono impiegate le produzioni cartografiche in scala 1:50000 della prima carta d'Italia, realizzata dall'Istituto geografico militare italiano verso la fine del XIX secolo; per attuare il confronto con l'epoca più recente, invece, sono sfruttate le carte topografiche regionali derivate dalla *Carta d'Italia* IGMI "serie 25 v" redatte attorno agli anni Quaranta e prodotte in scala 1:25000.

La cartografia di fine Ottocento, intermedia al periodo di tempo considerato, consente di aumentare le informazioni storiche e quindi di approfondire le indagini conoscitive.

Le tecniche impiegate

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati, le carte devono soddisfare un primo, importante requisito, essere georeferenziate, ovvero riferite

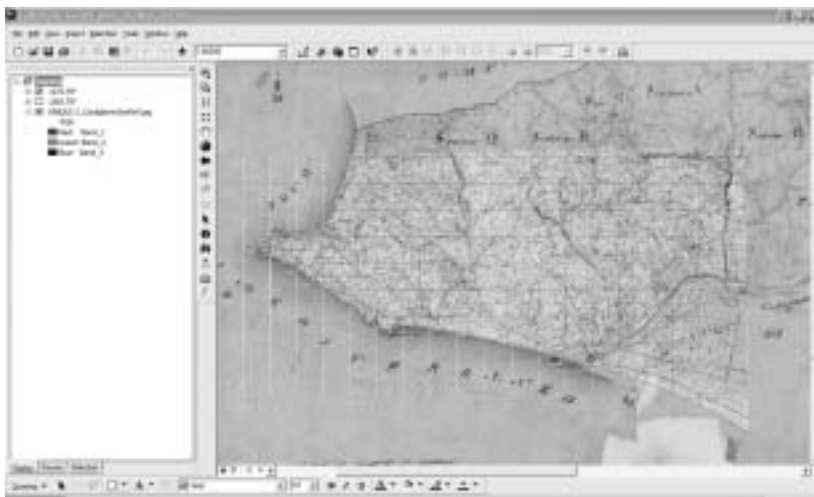


Fig. 1. Georeferenziazione in ambiente ArcGIS della Mappa topografica della comunità di Castiglione della Pescaia. La figura mostra la sovrapposizione della cartografia IGM Foglio 127-II sulla mappa catastale georeferenziata



Fig. 2. Populonia, particolare della mappa d'insieme della comunità di Piombino, rilevata alla scala 1:25.000 nel 1821



Fig. 3. *Populonia, particolare della mappa d'insieme della comunità di Piombino, rilevata alla scala 1:25.000 nel 1821 e georeferenziata attraverso la cartografia IGMI, Foglio 119-III*

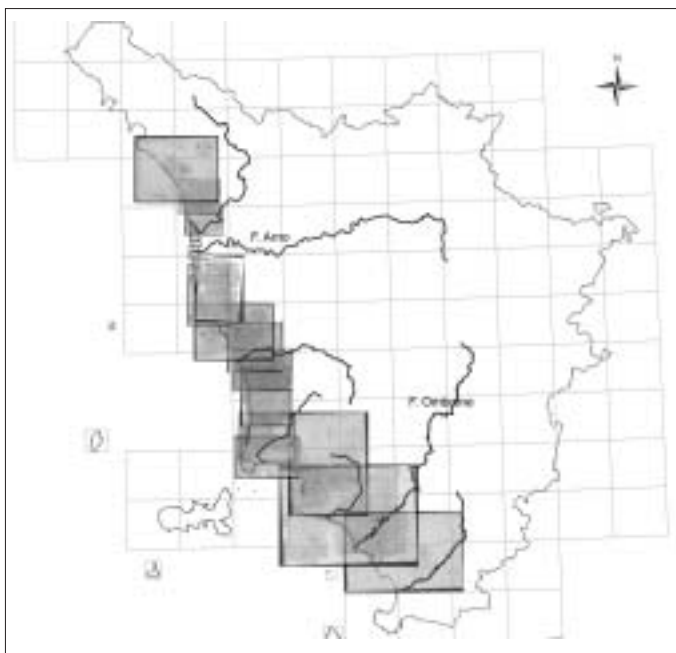


Fig. 4. *Mappe catastali georeferenziate e mosaicate su un unico progetto in ambiente ArcGIS*

geograficamente allo stesso sistema di riferimento. Ciò è fondamentale, in quanto le mappe dei tre periodi storici devono poter essere confrontabili, vale a dire sovrapponibili.

La georeferenziazione è effettuata attraverso l'individuazione a video di punti omologhi. Per lo scopo si sceglie di impiegare il software ArcGIS di ESRI e di valersi dell'ausilio della produzione cartografica IGMI "serie 25v", da adottare come base topografica in quanto già disponibile in forma georeferenzata. Il comando georeferencing in ArcMap, consente di operare nel seguente modo: si sceglie e si fissa un primo punto in corrispondenza di un oggetto significativo, rappresentato sulla carta georiferita, successivamente si individua l'omologo oggetto sulla carta da georeferenziare e lo si ferma assegnandogli le identiche coordinate del primo punto; così facendo si crea il primo punto di controllo. È importantissimo determinare un elevato numero di punti di controllo, uniformemente distribuiti sulle carte, con l'intento di contenere l'errore che inevitabilmente si produce, nella speranza di avere una georeferenziazione più accurata possibile; più aumentano i punti, più le due carte, a poco a poco, si sovrappongono con sempre maggiore precisione.

Infine, per la scelta dei punti di controllo, ci si impegna ad individuare segni grafici caratterizzanti e significativi, ovvero che ragionevolmente e presumibilmente hanno potuto mantenere invariata nel tempo la loro ubicazione sul territorio: chiese, ponti, cimiteri, fortezze, tabernacoli, ferrovie, incroci di strade, centri abitati sono tutti ottimi e validi punti che contribuiscono ad una georeferenziazione accettabile delle mappe.

Strati informativi tematici realizzati

Solo quando le mappe digitali, immagini raster, sono georeferenziate, possono essere caricate in un unico progetto di ArcGIS, in modo da poter visualizzare la loro mosaicatura. In questo modo si prepara lo strato basilare su cui avviene la successiva digitalizzazione degli strati informativi tematici, su cui avviare tutte le indagini conoscitive.

Sono realizzati in formato vettoriale i layer ritenuti maggiormente significativi ai fini del presente lavoro. Il primo layer vettoriale tematico ad essere digitalizzato è quello pertinente proprio la linea di costa; prima viene acquisito sulla base delle immagini raster delle mappe catastali georeferenziate, poi a partire da quelle relative alla serie "25 vecchia" della metà del Nove-



Fig. 5. *Tendenza evolutiva del litorale toscano in epoca storica; per esigenze grafiche è stato necessario ridurre le categorie da sei a quattro intervalli, tralasciando la distinzione di avanzamento e di erosione al di sopra e al di sotto del metro*

cento. Gli strati vettoriali che così si ottengono condividono lo stesso sistema di riferimento delle immagini raster da cui sono desunti, così è possibile confrontare le linee di riva attinenti ai due periodi considerati ed avere una lettura immediata delle differenze intercorse tra loro nel tempo.

A questo punto è necessario stabilire un criterio che consenta di sintetizzare in un unico layer le informazioni visualizzate e dedotte dalle linee litoranee dei due periodi.

Il procedimento adottato è quello analitico impiegato da Cipriani all'interno del *Piano di indirizzo territoriale della Toscana* (PIT 2005-2010)

per evidenziare la tendenza evolutiva recente delle spiagge toscane, espressa sulla base del tasso di spostamento medio della linea di riva, derivante dal confronto fra i due più recenti rilievi (CIPRIANI, REGOLI, 2004).

Tale criterio prevede la ripartizione della costa in sei categorie:

- costa alta;
- costa stabile;
- avanzamento di riva al di sotto di un metro in un anno;
- avanzamento sopra un metro in un anno;
- erosione sotto il metro in un anno;
- erosione sopra il metro in un anno.

Tendenza evolutiva della linea di costa

Sintetizzata in un unico strato informativo, la tendenza evolutiva del litorale mostra, in generale, una linea di riva in lieve crescita o stabile; il tratto litoraneo a nord del fiume Serchio presenta un significativo avanzamento, mentre a sud del fiume Cecina fino al golfo di Baratti la costa si mostra stabile; stessa dinamica per un lungo tratto oltre la comunità di Piombino, proseguendo verso sud-est. Si osservano, tuttavia, anche alcuni tratti che, al contrario, evidenziano una lievissima erosione costiera (inferiore al metro in un anno) in prossimità della foce del fiume Cecina e lungo la costa a sud del comune di Castiglione della Pescaia a nord del fiume Bruna. Sono evidenti, però, anche delle porzioni di costa dove l'erosione presente è superiore al metro in un anno, si tratta dei delta dei fiumi Arno e Ombrone.

Come documentato dagli studi condotti dai prof. Mazzanti e Pranzini, sappiamo che ad un certo punto, nel periodo considerato, sono avvenuti dei mutamenti territoriali, di diversa origine e natura, tali da provocare un sempre minore apporto solido dei fiumi, con un conseguente, inevitabile arresto, alla foce, della crescita dei rispettivi delta e successivo graduale smantellamento degli stessi per opera del moto ondoso marino.

La digitalizzazione del layer vettoriale "linea di costa" editato sulla base del raster georeferenziato della *Carta d'Italia* di fine Ottocento, relativa ad un momento storico intermedio ai due precedentemente considerati, permette di accertare che l'apporto solido dei fiumi abbia avuto luogo sicuramente fino a tutto il XIX secolo. Sovrapponendo questo strato informativo agli altri, si evidenzia che la foce dell'Arno era addirittura più pro-



Fig. 6. Delta del fiume Arno; il tratto continuo indica la linea di riva in epoca granducale, quello a punti l'avanzamento di fine ottocento e il tratteggiato l'arretramento raggiunto attorno alla metà del 1900

spiciente alla fine del 1800 rispetto ai primi decenni dello stesso secolo. Si può quindi dedurre che l'arresto della fase di accrescimento abbia avuto inizio non prima del XX secolo, che il conseguente smantellamento sia stato estremamente rapido nei quaranta anni successivi e che esso continui ancora oggi, così come è stato riccamente documentato e messo in risalto da Pranzini il quale, nel corso degli ultimi decenni, ha osservato e indagato le problematiche del litorale toscano.

Con interventi antropici di varia natura si è tentato di limitare i danni derivanti dall'erosione da smantellamento, il centro abitato di Marina di Pisa, a sud del fiume Arno, sorto all'inizio del XX secolo proprio sul prospiciente delta, rischiava di essere spazzato via dal mare; l'introduzione di difese protettive per la cittadina ha comportato un profilo asimmetrico della foce dell'Arno, la quale oggi risulta notevolmente più erosa nel tratto a nord del fiume, dove la retrogradazione della costa, a danno della Tenuta di San Rossore, è stata di oltre un chilometro in poco meno di cinquanta anni.

Dalla sovrapposizione dei dati vettoriali relativi alla linea di costa, risulta che anche la foce del fiume Ombrone presentava, nei primi decenni dell'Ottocento, un delta notevolmente prospiciente, mentre attorno alla metà del Novecento si mostra significativamente retrogradato; anche in



Fig. 7. Delta del Fiume Ombrone; il tratto continuo indica la linea di riva in epoca granducale, quello a punti l'avanzamento di fine Ottocento e il tratteggiato l'arretramento raggiunto attorno alla metà del 1900

questo caso è possibile constatare che lo smantellamento del delta non sia avvenuto prima del XX secolo. Nella cartografia più recente, dove l'arretramento del delta è ben visibile, le linee di riva nei tratti costieri ad esso adiacenti risultano in lieve avanzamento e si presentano con un profilo molto simile tra loro per forma e dimensione.

In conclusione si nota che, se entrambe le foci dei fiumi hanno subito una profonda retrogradazione, i rispettivi tratti litoranei adiacenti, a seguito dello smantellamento dei delta, hanno invece assunto un comportamento inverso.

Nel caso del fiume Arno lo smantellamento del delta ha visto coinvolti anche i tratti costieri limitrofi; la presenza in quella zona di correnti litoranee ha comportato la dispersione a largo, sul fondo marino, dei detriti sottratti. Inoltre, gli ostacoli antropici intervenuti per difesa, hanno, paradossalmente ma con molta probabilità, accentuato e accelerato il fenomeno erosivo, aggravando lo stesso nel tratto litoraneo sito a nord del fiume (NARDI, 1994).

Nel caso del fiume Ombrone le correnti litoranee hanno agito incondizionate nella loro naturale opera di erosione, ma l'assenza in quella zona di ostacoli antropici, ha consentito ad esse, con molta probabilità, di depositare i detriti sottratti alla foce sui tratti costieri a nord e a sud del corso

d'acqua, i quali hanno goduto di un naturale ripascimento che ha contribuito al loro lento avanzamento.

L'uso del suolo come fonte per lo studio delle dinamiche litoranee

Sappiamo quindi che tale fenomeno erosivo, del tutto naturale, si sia potuto manifestare con tanta gravità soprattutto in conseguenza alla costante riduzione, in tempi relativamente recenti, dell'apporto solido dei corsi d'acqua alla foce, a causa sia di fattori naturali che antropici. Si immagina dunque che alcune condizioni territoriali siano mutate al punto da alterare tale apporto.

Per meglio comprendere le dinamiche litoranee, si prova a spostare l'attenzione ad ambiti territoriali più ampi e ad osservare i possibili cambiamenti intercorsi internamente ai bacini idrografici, entro cui ricadono i principali corsi d'acqua regionali, con l'obiettivo di valutare ed interpreta-

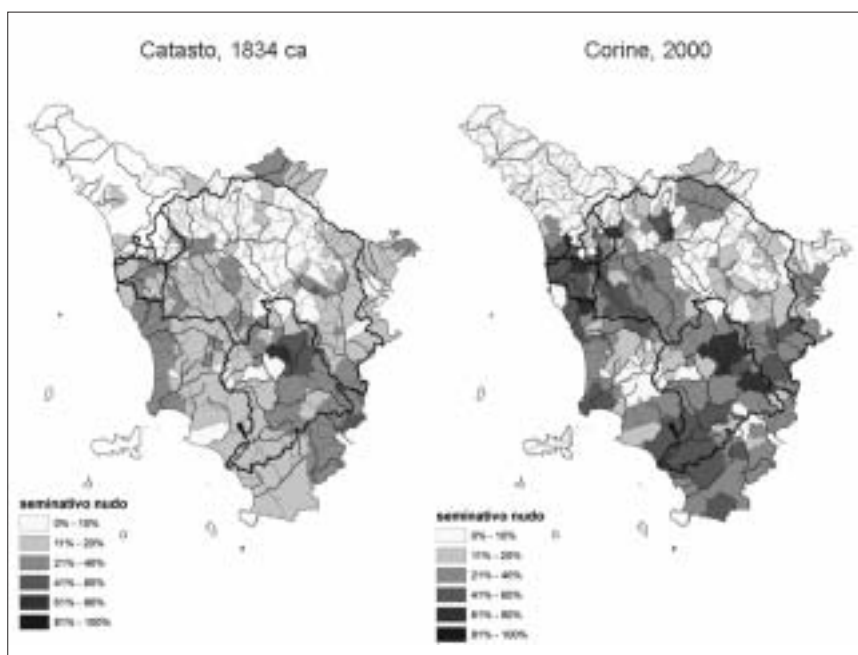


Fig. 8. Copertura del suolo a seminativo nudo entro i bacini dei fiumi Arno e Ombrone nell'anno 1834 a sinistra e alla fine del 1900 a destra

re correttamente l'influenza che le possibili, mutate condizioni idrogeologiche possano aver avuto sulla costa.

Con questi propositi è stato possibile elaborare anche cartografie tematiche che consentano un confronto visibile nel tempo.

Il primo indicatore più utile a soddisfare questi obiettivi è sicuramente l'uso del suolo, osservato nella sua evoluzione storica, analogamente a quanto si è fatto per la linea di costa. Per evidenziare i cambiamenti intercorsi è indispensabile avere a disposizione i dati di almeno due periodi di riferimento, in modo da poterli elaborare e mettere a confronto. Sono disponibili quelli relativi all'età granducale e quelli relativi la fine del Novecento.

Per la copertura del suolo alla prima metà dell'Ottocento si ricorre ai dati derivati dal catasto lorenese e riportati nell'*Indicatore topografico* di Zuccagni Orlandini (BIAGIOLI, 1975). I dati riportati nelle tabelle dell'*Indicatore* sono riferiti ad ogni singola comunità del Granducato, per ciascuna delle quali è indicata la ripartizione del territorio in nove classi di uso del suolo (o masse di coltura).

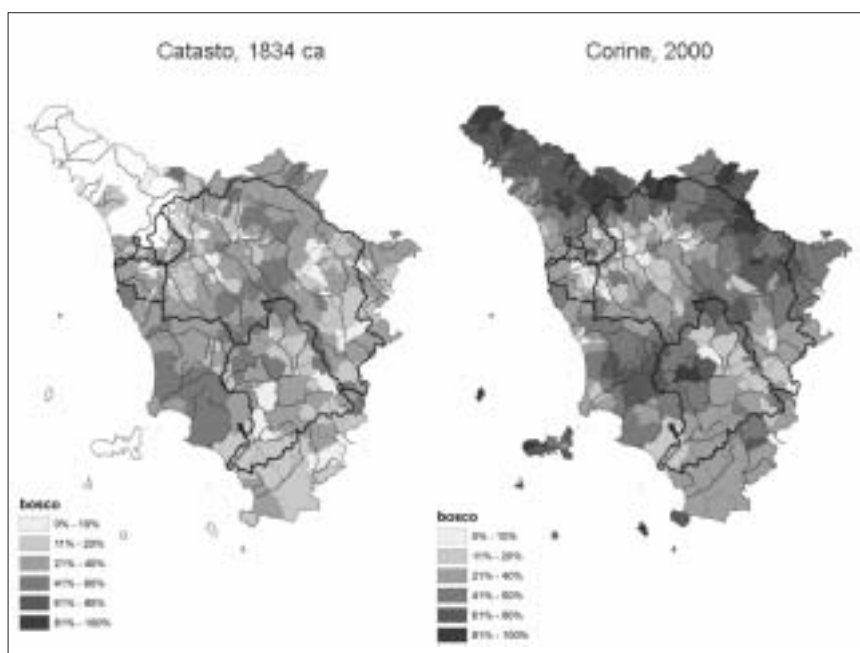


Fig. 9. Copertura del suolo a bosco entro i bacini dei fiumi Arno e Ombrone nell'anno 1834 a sinistra e alla fine del 1900 a destra

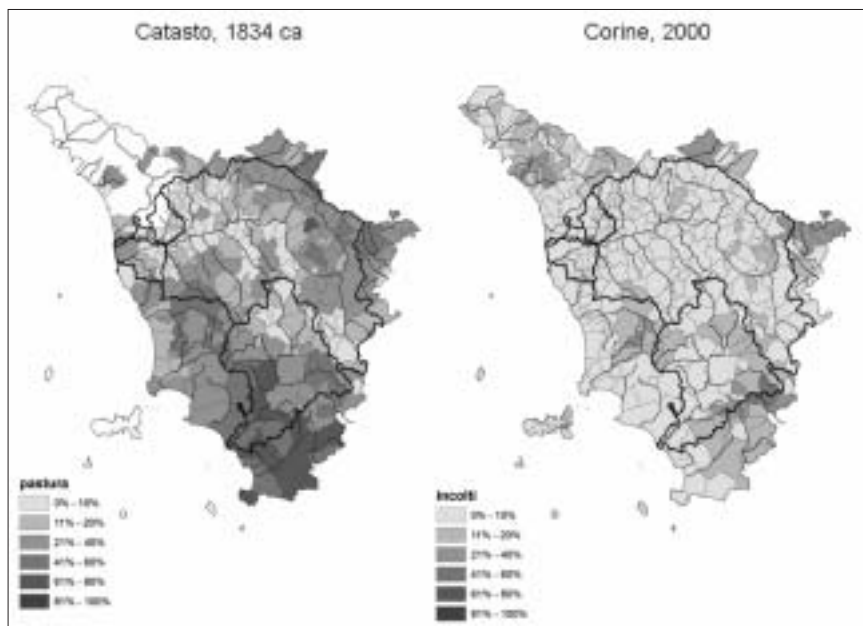


Fig. 10. Copertura del suolo a pastura entro i bacini dei fiumi Arno e Ombrone nell'anno 1834 a sinistra e alla fine del 1900 a destra

Ai fini del presente studio si è deciso di considerare i dati di tre delle nove macro classi, in quanto si ritiene che la loro variazione di percentuale di copertura sul territorio possa risultare più significativa per gli obiettivi da perseguire.

Le macro classi scelte sono:

- seminativo nudo;
- bosco;
- sodo a pastura.

Per il periodo recente sono utilizzati, invece, i dati della copertura del suolo relativi alla base di dati del *Corine Land Cover*, realizzata nell'arco dell'ultimo decennio del secolo scorso. Le classi originali presenti nella classificazione *Corine* sono raggruppate in tre macro-classi, in modo da poter operare il confronto con le tre categorie presentate da Zuccagni Orlandini nell'*Indicatore topografico*.

Le classi di coltura che si considerano sono relative alla copertura di:

- seminativi;
- boschi;
- pascoli e aree denudate.

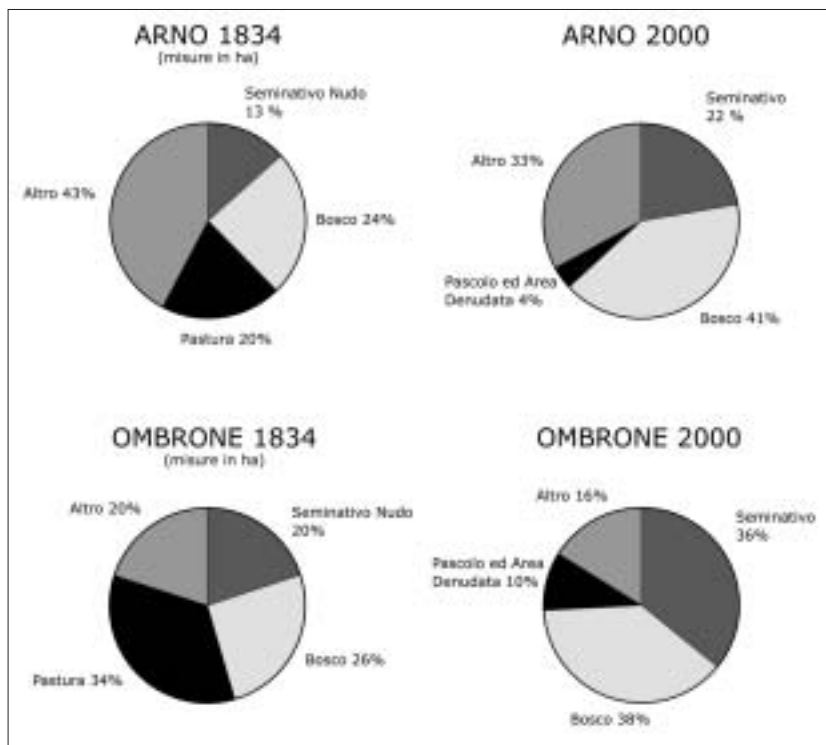


Fig. 11. Sintesi grafica del confronto tra il 1834 e il 2000 della ripartizione dell'uso del suolo limitatamente ai singoli bacini idrografici dei fiumi Arno e Ombrone

Una volta reperiti i dati necessari, questi sono inseriti in un geodatabase in ambiente ArcGIS, con la finalità di creare, per ciascun tipo di destinazione d'uso, i corrispondenti strati informativi tematici relativi all'intero territorio regionale. Ciò che si ottiene quindi, per entrambi i periodi, è la visualizzazione tematica della singola classe di copertura, rappresentata come percentuale rispetto alla superficie complessiva delle unità amministrative.

Questa iniziale predisposizione dei dati, attraverso la redazione di apposite carte tematiche, permette di operare un primo confronto tra il periodo granducale e quello recente, confronto che consente solo di osservare le variazioni intercorse limitatamente alla singola coltura presa in esame.

Successivamente, in relazione alle tre macro-classi di uso del suolo, attraverso le quali è rappresentata la percentuale di territorio occupata

da ciascuna di esse, sono realizzate tre coppie di cartogrammi a mosaico a scala comunale.

Grazie alle funzioni di analisi spaziale del software GIS si possono calcolare valori quantitativi di sintesi, aggregati per bacino idrografico, per ciascuna delle tre classi, relativamente alle due epoche considerate; a partire da questi dati, con l'ausilio di un foglio di calcolo, si elaborano anche grafici esplicativi.

Così facendo è stato possibile:

- sintetizzare e mostrare in un grafico a torta le percentuali di copertura dei tre usi del suolo per entrambi i periodi;
- suddividere per bacino idrografico le suddette percentuali di copertura, così da limitare l'osservazione del fenomeno all'ambito territoriale pertinente al corso d'acqua preso in esame.

Nell'ambito territoriale del bacino del fiume Arno, mettendo a confronto il grafico a torta riferito al periodo granducale con quello relativo alla situazione attuale, si nota come tra il 1834 circa e la fine del Novecento ci sia stata una evidente e severa riduzione del suolo destinato alla pastura, che passa dal 20% di copertura a solo il 4%; al contempo le aree boschive mostrano un'accresciuta estensione, così come in aumento risultano anche quelle destinate a seminativi.

Internamente al bacino del fiume Ombrone il confronto evidenzia una tendenza simile a quella osservata per il bacino del fiume Arno, le aree destinate a pastura si mostrano drasticamente ridotte, passando da un 34% di copertura in epoca granducale a solo il 10% in periodo recente. Anche in questo territorio le aree boschive e quelle destinate a seminativi sono state entrambe in favorevole, abbondante aumento.

Conclusioni

Con il presente lavoro la cartografia storica digitalizzata si è rivelata strumento utile e indispensabile per una iniziale ricostruzione dell'assetto territoriale di epoca recente, permettendo, in particolare, di osservare la tendenza evolutiva della linea di costa toscana, soddisfacendo gli obiettivi prefissati.

L'aver introdotto ed elaborato con il software GIS i dati storici relativamente l'uso del suolo, il quale certamente ha potuto influenzare il regime dei trasporti solidi fluviali, ha permesso di integrare il presente lavoro

di ulteriori strati informativi tematici utili ad una comprensione più approfondita delle dinamiche evolutive del litorale toscano.

Sviluppi futuri

I risultati raggiunti con il presente lavoro ribadiscono il consapevole impegno di voler ampliare la produzione di strati informativi tematici pertinenti la cartografia storica digitalizzata, al fine di realizzare ed implementare in un geodatabase i dati desumibili dalle mappe catastali, in modo da renderli in seguito disponibili anche a supporto delle attività di pianificazione territoriale svolte dagli enti locali.

Con queste finalità, oltre al layer uso del suolo, sono già stati avviati gli strati informativi pertinenti le aree umide, l'idrografia e la viabilità delle mappe catastali, con l'obiettivo di integrare nel più ampio progetto *Atlante delle aree umide* i risultati conseguiti con il presente studio.

BIBLIOGRAFIA

- M. AZZARI (a cura di), *Atlante geoambientale della Toscana*, Novara, Istituto geografico De Agostini, 2006.
- Evoluzione recente delle spiagge toscane*, in L.E. CIPRIANI, C. REGOLI (a cura di), *Il Piano regionale di gestione integrata della costa ai fini del riassetto idrogeologico. Erosione costiera*, Firenze, Regione Toscana - Edifir, 2004, pp. 75-92.
- C. BERTI, *Tra l'Arno e il Calambrone*, in «Atti del primo seminario di studi *Dalla Mappa al GIS*», Genova, Brigati, 2008, pp. 349-377.
- G. BIAGIOLI, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento: un'indagine sul catasto particellare*, Pisa, Pacini, 1975.
- G. BIALLO, *Introduzione ai Sistemi informativi geografici*, Roma, MondoGIS, 2002.
- G. CIAMPI, *Il delta dell'Ombrone*, in «Bollettino della Società geografica italiana», serie XII, vol. IX, (2004), pp. 991-996.
- L.E. CIPRIANI, C. REGOLI (a cura di), *Il Piano regionale di gestione integrata della costa ai fini del riassetto idrogeologico. Erosione costiera*, Firenze, Regione Toscana - Edifir, 2004.
- F. MARCONI, *Fonti cartografiche e sistemi informativi geografici per la valutazione della dinamica costiera recente. Il litorale toscano dalla metà dell'Ottocento ad oggi*, in M. AZZARI, A. FAVRETTO (a cura di), «Atti del quinto workshop GIS per i beni ambientali e culturali *Acqua risorsa e bene culturale*», Firenze, Firenze University Press, 2006.

- R. NARDI, *Principali problematiche riguardanti la dinamica marina del litorale prospiciente i bacini dell'Arno e del Serchio*, Quaderno 3, 1994, www.arno.autoritadibacino.it.
- M. PASQUINUCCI, R. MAZZANTI, *Le fonti storiche nello studio delle aree costiere*, in E. PRANZINI (a cura di), *La gestione delle aree costiere*, Roma, Ed. delle autonomie, 1985, pp. 172-192.
- E. PRANZINI, *La forma delle coste: geomorfologia costiera, impatto antropico e difesa dei litorali*, Bologna, Zanichelli, 2004.