



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



Atti del Terzo Seminario
di Studi storico-cartografici

Dalla mappa al GIS

Roma, 7-8 maggio 2009

a cura di
MARCO MAGGIOLI e CARLA MASETTI

ISBN 978-88-87822-51-9

INDICE

MARCO MAGGIOLI - *Presentazione* 7

PRIMA SEZIONE

Tra paesaggio e ambiente

SALVATORE AMADUZZI, MAURO PASCOLINI

GIS e metodi di analisi territoriale. Una proposta per la caratterizzazione del paesaggio italiano 13

EGIDIO DANSERO, PAOLA GUARRESCHI

L'Atlante dell'Ambiente in Piemonte. Una riflessione critica e prospettive 33

ANNALISA D'ASCENZO

Il progetto LAGIRE. Primi risultati 55

GRAZIELLA GALLIANO

Proposte di laboratori didattici per lo studio della geografia dei paesi islamici 61

RENATA ALLEGRI

Prospettive "a volo d'uccello". Proposte per uno studio visivo della città di Genova 71

GIACOMO MARIA MACCAFERRO

Un laboratorio geografico giuridico ambientale per le Scienze della formazione 91

BELÉN JIMÉNEZ FERNÁNDEZ-PALACIOS

Costruzione di un database per la gestione e le ricerche realizzate dalla GIS School 103

LUCA MUSCARÀ, EMILIA SARNO

- Il paesaggio telefonico del Molise. Le utenze fisse come indicatore demografico** 109

SECONDA SEZIONE

Il governo del territorio attraverso i Sistemi Informativi Geografici

GIORGIO ALLEVA, MARIA FELICE AREZZO, ALESSANDRO NISI

- Il lavoro sommerso nel settore delle costruzioni. Analisi esplorativa e rappresentazione territoriale del fenomeno** 139

LAURA ZAVATTERO, RICCARDO COPIZ, STEFANO FARINA,

LEOPOLDO MICHETTI, BARBARA MOLLO, CARLO BLASI

- Il contributo dell'analisi del passaggio per il governo del territorio. Il Piano strutturale dei comuni del Copparese (Ferrara)** 167

MARINA FACCIOLI

- Tecnologie cartografiche e rappresentazione geografica. Alcuni cenni** 179

MARIA RONZA

- Diffusione insediativa e corridoi ecologici. Proposte metodologiche in ambiente GIS** 191

GIACOMO CATALANO, EUGENIO DI LORETO, ANTONIO GERARDI,

VALTER TONELLI

- Esempi di applicazione GIS sul territorio della Regione Lazio** 215

CARLO BIANCO

- Il geomarketing per migliorare il rapporto con il mercato di aziende e istituzioni: dalla mappa al GIS** 231

NICOLETTA RIVABENE, GIUSEPPE LUZZI, CHIARA DARIDA,

MARIANNA MERINGHINI

- I Sistemi Informativi Geografici nella Valutazione Ambientale Strategica per la progettazione di infrastrutture elettriche. L'applicazione del GIS a supporto della pianificazione della rete elettrica** 241

MARIA RONZA *

Diffusione insediativa e corridoi ecologici. Proposte metodologiche in ambiente GIS

Aree metropolitane: frange periurbane e consumo di suolo. Il ruolo dei corridoi ecologici nelle politiche di riqualificazione urbana

La forte discrasia che, a seguito del processo di agglomerazione, si è manifestata tra delimitazioni amministrative e configurazione dei sistemi urbani ha spinto a un adeguamento della normativa in materia attraverso l'istituzione delle "città metropolitane" e di specifici enti preposti al loro governo. Se dal punto di vista istituzionale è indubbio il ruolo di coordinamento attribuito a tali enti nella gestione dei servizi basilari (mobilità, sanità, istruzione, controllo del territorio, qualità ambientale, pianificazione urbanistica, ecc.), se ne è ampiamente riconosciuta la centralità nella programmazione di politiche innovative e competitive, non altrettanto chiari risultano i criteri di delimitazione delle aree metropolitane per l'esercizio di poteri e competenze (SCARAMELLINI, 2004; BARTALETTI, 2009). A scala nazionale l'orientamento più accreditato consiste nel far prevalere un buon livello di integrazione sul piano economico e sociale rispetto al parametro più vincolante, ma meno sfuggente ed opinabile, della stretta continuità edilizia.

Dalla prassi adottata emerge che le relazioni pesano più della compattezza insediativa nel processo di delimitazione; pertanto anche gli spazi urbani, rurali o addirittura naturali possono rientrare nell'organismo metropolitano ed essere coinvolti in politiche di più ampio respiro. Ne consegue che la "corona" delle municipalità contigue si amplia sempre di più, inglobando le aree della diffusione insediativa e della deconcentrazione urbana. L'elevata densità demografica – una costante delle principali agglomerazioni europee, ovvero delle città trainanti e dei comuni gravitanti su

* Napoli, Università "Federico II", Dipartimento di Analisi delle dinamiche ambientali e territoriali.

di esse – non costituisce un parametro significativo di “metropolitaneità”, soprattutto nei contesti territoriali in cui il policentrismo non ha mai trovato concreta attuazione e la rete urbana risente di una forte polarizzazione. Nelle frange metropolitane si verifica un progressivo accentuarsi del livello di commistione formale e funzionale in quanto alla disomogeneità intrinseca della trama edilizia, prodotto di una convulsa espansione insediativa, si associano destinazioni produttive diverse, le cui valenze entrano spesso in collisione con meccanismi e politiche urbane consolidate.

In che modo gli Enti preposti al governo di “città metropolitane” così delimitate potranno gestire realtà territoriali tanto complesse? Alla luce di tali considerazioni, è necessario individuare strategie innovative che possano contemperare le esigenze espresse da categorie d’uso del suolo eterogenee; d’altronde – come emerge da immagini satellitari e aerofotogrammetriche o, ancor più chiaramente, dai tematismi del *Corine Land Cover* – tessuto urbano continuo e discontinuo, colture erbacee e arboree, vegetazione spontanea e aree di rimboschimento formano un disegno sempre più intricato e confuso in prossimità delle agglomerazioni indicate dal Dlg. 142/90.

Il concetto di rete ecologica può, in tal senso, orientare il processo di pianificazione verso uno *zoning* centrato sulla qualità ambientale, paesaggistica ed urbana, nella prospettiva di un positivo equilibrio tra le esigenze della tutela, della fruizione e della produttività. Per dominare le recenti trasformazioni del territorio, che trovano nei processi di diffusione insediativa e consumo di suolo una cifra caratterizzante, i tradizionali dispositivi della disciplina urbanistica si rivelano, infatti, parziali e settoriali. Ridurre i fattori che spingono alla frammentazione territoriale è un imperativo fortemente sentito a livello amministrativo; è in questo campo che si misura la valenza teorico-applicativa della “rete ecologica” e della riflessione scientifica maturata su tale concetto in settori disciplinari diversi, dall’ecologia alla pianificazione, dalle scienze geografiche a quelle agronomiche.

Restituire chiarezza alla progettualità territoriale, anche ai margini delle agglomerazioni urbane – lì dove il gradiente del valore d’uso del suolo subisce una costante flessione, dove le pressioni infrastrutturali, produttive e insediative si manifestano nel modo più disorganico e incontrollato – costituisce l’obiettivo prioritario dei corridoi ecologici, orientati alla riqualificazione delle aree periurbane attraverso la connessione delle particelle a diverso livello di naturalità ancora persistenti. Il sistema di relazioni ambientali, che garantisce la produttività di biomassa e la vitalità degli ecosistemi, è direttamente proporzionale alla continuità delle aree agricole o vegetate. Queste, infatti, costituiscono il pilastro di un disegno di riqualifica-

zione paesistico-ambientale della corona più esterna, di quello che potremmo definire “l’anello periurbano”; perché si attui tale progettualità, è necessario in primo luogo individuare le “dorsali”, ovvero le fasce che dal polo urbano si dipartono a raggiera verso aree parco/riserve naturali esterne all’organismo metropolitano, ricompattando residualità naturali o culturali presenti in aree di transizione con ambiti omogenei ad elevato livello di biodiversità (PROVINCIA DI TORINO, 2004).

Nel quadrante sud-est della metropoli partenopea è necessario evitare ulteriori processi di erosione indotti dal dilagare di un tessuto a bassa densità demografico-insediativa e da una consistente mobilità. In tale prospettiva, i corridoi ecologici possono contribuire ad un riassetto di tessuti urbani disorganicamente sviluppatisi per il pletorico intensificarsi degli assi infrastrutturali, per errate localizzazioni industriali e residenziali. La pianificazione metropolitana subisce, pertanto, una radicale inversione: non si parte più dall’analisi delle aree trainanti ma dall’individuazione delle aree marginali e, ancor più precisamente, da quelle cellule del tessuto metropolitano che hanno funzioni ambigue ed incerte (PROVINCIA DI NAPOLI, 2006). Nelle frange periurbane la progressiva copertura edilizia non sempre costituisce un valido indicatore di vitalità funzionale; nella fase postmoderna la competitività dell’organismo metropolitano si fonda su parametri più complessi della semplice accumulazione e, alle traiettorie uniformi del cambiamento continuo, subentrano quelle più articolate del cambiamento discontinuo.

In tale prospettiva, il modello DPSIR (*Driving forces: Pressure, State, Impact, Response*), elaborato dall’European Environmental Agency (EEA), si pone quale valido strumento d’analisi di un fenomeno, quello dell’*urban sprawl*, che dalla stessa EEA viene significativamente definito «the ignored challenge». I corridoi ecologici si inseriscono nell’ultima fase del modello DPSIR, tra le *responses*, ovvero tra le politiche territoriali e gli strumenti di gestione attuati da comunità ed enti locali, preso atto degli effetti indotti dalle pressioni logistiche e insediative.

Per quantificare l’impatto, per centrare le risposte, per orientare la pianificazione è necessario possedere dati aggiornati sui consumi di suolo. Il *Corine Land Cover*, prevedendo una significativa differenziazione tra tessuto urbano continuo e discontinuo nella più ampia categoria dell’urbanizzato (APAT, 2005), può costituire un importante punto di partenza per indagini quali-quantitative; la realizzazione a scala europea del progetto *Corine* mediante immagini telerilevate (*remote sensing*) permette, inoltre, di effettuare analisi comparate tra città metropolitane inserite in reti monofase o in più complessi sistemi megalopolitani (megalopoli renana, mega-

lopoli padana), come pure tra metropoli dai diversi profili funzionali contraddistinte da dinamiche d'espansione territoriale eterogenee.

I livelli descrittivi adottati nel *Corine* – anche considerando i *layers* in cui più forte è la disaggregazione dei dati – non sono tuttavia adatti a cogliere la parcellizzazione fondiaria di paesaggi agrari particolarmente rappresentativi nel nostro Paese e la frammentazione del tessuto colturale, connessa a una dimensione aziendale particolarmente ridotta; ancor di più, costituiscono un supporto parziale alla conoscenza dei processi di commistione morfo-funzionale che caratterizzano il tessuto periurbano. Tali dinamiche necessitano di essere governate attraverso politiche di piano che riducano la conflittualità tra i soggetti economici, locali e sovralocali, per l'organizzazione del territorio.

Carte dell'uso del suolo a una scala di maggior dettaglio sono state elaborate dagli enti regionali mediante interpretazione di aerofotogrammetria (*proximal sensing*) e trasposizione in ambiente GIS dei poligoni in formato vettoriale. Eterogeneità nelle legende e nei criteri di classificazione, metodologie d'analisi diversificate, disponibilità di risorse umane e finanziarie non sempre commisurate all'estensione regionale rendono tali prodotti cartografici difficilmente comparabili (MANZI, 2006); pertanto, se è possibile effettuare una programmazione alla scala della singola metropoli, tale disomogeneità ostacola l'attuazione di politiche di ampio respiro alla scala nazionale e l'individuazione di strumenti regolativi per il contenimento urbano. Una piattaforma comune d'indagine costituisce, infatti, il primo *step* per un intervento normativo mirato e consapevole. La conoscenza si pone, infatti, alla base dei processi di *government* e di *governance* in quanto implica il dominio delle problematiche territoriali e una risoluzione condivisa in prospettive di lungo termine.

Le potenzialità del *software* GIS consentono una risoluzione di tale *empasse* cartografico in tempi relativamente contenuti. La realizzazione in uffici SIT¹ delle carte tematiche regionali o provinciali sull'uso del suolo (DONNALOIA, 2004) ci rimanda, infatti, ad un'unica tipologia di formato: digitale e, nel caso specifico, vettoriale.

Prima di procedere all'integrazione dei database vettoriali in ambiente GIS, è necessario individuare una scala unitaria di riferimento per definire,

¹ Gli enti per la gestione del territorio si sono dotati, di recente, di settori specifici che si occupano di elaborazioni cartografiche in ambiente GIS, di analisi aerofotogrammetriche, di archiviazione dati georeferenziate; tali prodotti sono spesso disponibili on line mediante WebGIS e *e-commerce*.

in primo luogo, l'estensione in latitudine e in longitudine di ciascuna carta e, di conseguenza, il quadro d'unione. Le strette relazioni tra scala e simbolismo² orienteranno l'elaborazione di una legenda funzionale essenzialmente ad un obiettivo: contemperare gli usi più significativi per la comprensione del paesaggio italiano, prevedendo anche categorie d'analisi finalizzate alla valutazione delle frange periurbane (ad esempio: *a.* tessuto urbano discontinuo, categoria già presente nel *Corine* ma non sufficientemente acquisita e prevista nella produzione cartografica; una corretta identificazione richiederebbe un'analisi quantitativa basata sulle densità edilizie e demografiche; *b.* nodi intermodali e piattaforme logistiche, una costante ai margini delle aree metropolitane; *c.* poli di ricerca scientifica e tecnologica/*campus* universitari; *d.* poli specialistici produttivi, in grado di ridurre la divergenza fra occupati e addetti nei comuni degli ultimi anelli dell'agglomerazione; *e.* aree adibite a *shopping centers* e *shopping malls*, una realtà funzionale con un bacino d'utenza che travalica il contesto periurbano e può accrescere localmente il valore dei suoli; *f.* strutture per mostre e fiere; *g.* aree industriali dismesse, per valutare gli effetti della delocalizzazione industriale anche nelle frange marginali degli organismi urbani in transizione; *h.* incolto improduttivo, ovvero aree agricole non utilizzate in attesa di più redditizie riconversioni ad uso edilizio; *i.* superfici ricoperte da strutture serricole e *l.* colture industriali come il tabacco, entrambe di facile inserimento nelle aree urbane discontinue a basse densità). Identificati come nodi problematici anche dalla Convenzione europea del paesaggio, che ne sostiene la riqualificazione ed il riassetto compatibile, i contesti periurbani potranno così essere riconosciuti ed analizzati nelle loro tessere costitutive che includono fattori di pressione dislocati lungo tutto lo spettro dei settori d'attività.

In base alle classi d'analisi così definite, si dovrà agire sui singoli database regionali procedendo in due direzioni: accorpendo categorie culturali eccessivamente frammentarie (es. distinzioni particolareggiate nell'ambito delle colture cerealicole) e scorporando poligoni che includono

² «La descrizione del territorio – qualunque sia l'ottica culturale e il metodo a cui si ispira – tende a diventare tanto più dettagliata quanto più diminuisce l'estensione del territorio esaminato e, quindi, quanto più aumenta la scala della cartografia utilizzata. Tanto più esteso è il territorio descritto, tanto più ampio tende a diventare il quadro di riferimento entro il quale è collocato. Queste sono le regole tendenziali, giacché la descrizione può anche non rispettarle. Tuttavia, quando non vengono seguite, la descrizione rischia di perdere efficacia» (VALLEGA, 1989, p. 14).

categorie d'uso del suolo non previste nella cartografia regionale. In tal caso è necessario effettuare un'interpretazione aerofotogrammetrica degli ambiti territoriali in cui le categorie più innovative potrebbero essere rilevate, anche con l'ausilio della carta tecnica. Un'operazione, questa, che richiederebbe un approccio multi-qualitativo, ovvero basato sull'integrazione di competenze eterogenee; urbanisti, agronomi, biologi concorrono alla valutazione dell'aspetto insediativo-infrastrutturale, di quello agrario e vegetazionale che, nel loro vario articolarsi, compongono il paesaggio.

Solo a questo punto sarà possibile integrare i database e produrre una cartografia dell'uso del suolo alla scala nazionale per orientare non solo la pianificazione e la gestione territoriale ma soprattutto la normativa vigente su aspetti problematici tra cui il consumo di suolo. A differenza di altri paesi dell'Unione Europea, in Italia non sono stati ancora definiti limiti quantitativi o linee d'intervento da adottare nelle aree metropolitane istituite con la Legge n. 142 del 1990. Preso atto delle difficoltà nella delimitazione e, quindi, nell'individuazione degli enti di gestione delle città metropolitane, regole a livello nazionale sono indispensabili per governare la perdurante fase di incertezza burocratico-amministrativa in cui ancora versano alcuni tra i sistemi urbani più rilevanti della nostro Paese³.

Archivi per la gestione dei dati georeferenziati, i database in ambiente GIS costituiscono strutture flessibili per l'aggiornamento dei *layers* e, quindi, della cartografia di supporto ai processi decisionali. La velocità di trasformazione nelle modalità d'uso dei suoli impone un aggiornamento mediante analisi da telerilevamento; individuate le coordinate di base nell'*iter* metodologico (fonte satellitare, scala d'analisi per l'interpretazione territoriale, modalità di rappresentazione e di inserimento nella banca dati, intervallo temporale), sarà demandato tale compito ad enti che possiedono le necessarie risorse scientifiche e tecnologiche⁴. La cartografia deve suppor-

³ Nella maggior parte dei casi, gli enti per la gestione della città metropolitana coincideranno con le autorità provinciali: è il caso della metropoli partenopea la cui gestione, almeno per il momento, sembra che sarà attribuita alla Provincia di Napoli.

⁴ Le carte dell'uso del suolo permettono una visione statica delle realtà territoriali e ostacolano un continuo monitoraggio delle trasformazioni in ambito periurbano; la velocità dei consumi nell'uso del suolo può essere restituita soltanto dall'indagine da telerilevamento che si avvia a divenire una fonte di ricerca e di indagine indispensabile in quanto consente analisi sempre aggiornate da effettuare a risoluzioni diverse, integrando visioni di dettaglio e d'insieme. Dati geografici acquisiti da immagini *raster*, ovvero da telerilevamento ed aerofotogrammetria, vanno integrate in ambiente GIS per assicurare una visione diacronica delle realtà territoriali.

tare una strategia forte che tenda a contenere il processo di dispersione insediativa attraverso un'articolata serie di "dispositivi *antisprawl*".

Variazione demografica e variazione topografica si pongono come variabili indipendenti nell'evoluzione dell'organismo urbano; incremento delle unità residenziali e incremento della popolazione residente risultano sempre più divergenti. Modelli insediativi a basse densità, anche in presenza di tassi demografici debolmente contenuti, comportano in ogni caso una trasformazione del suolo da non urbanizzato ad urbanizzato. L'irreversibilità di tale copertura implica la perdita e lo spreco di una risorsa, il suolo, essenziale per gli equilibri ecosistemici e per evitare il superamento dei livelli di resilienza. L'assenza di strumenti a tutela dell'ambiente e del paesaggio nelle frange periurbane e, di rimando, il dispiegarsi di rilevanti interessi economici e immobiliari determinano il passaggio delle particelle residuali dalla funzionalità agricola allo stato di incolto. L'incolto in area periurbana è il primo passo verso la trasformazione d'uso a scopi edificatori. Il corridoio ecologico sottrae le particelle residuali a questa logica di insostenibilità urbana, rivelandosi un innovativo dispositivo *antisprawl*; tuttavia, se non è associato ad altre politiche in grado di rispondere alle esigenze insediative, infrastrutturali e produttive, può essere erroneamente percepito dalle comunità e dagli attori locali come uno strumento vincolistico, non proteso alla valorizzazione del territorio.

È necessario promuovere un sistema di incentivi che renda svantaggioso il rapporto costi-benefici nelle aree marginali ad uso agricolo e, nel contempo, orienti gli interessi immobiliari verso la rigenerazione urbana delle *insulae* dismesse o sottoutilizzate. Secondo la teoria del "Plot cycle"⁵, elaborata dal geografo M.R.G. Conzen, c'è un rapporto di proporzionalità diretta tra copertura edilizia e vitalità funzionale delle cellule urbane, ovvero delle unità

⁵ La teoria del "Plot Cycle" analizza il ciclo di vita delle cellule urbane, ovvero delle *plan units* che compongono città di seconda generazione, ovvero realtà insediative interessate e trasformate dal processo di industrializzazione. Sulla base di due variabili, copertura edilizia e intervallo temporale, M.R.G. Conzen nota una ricorsività nell'andamento dei diagrammi tracciati per *insulae* afferenti a città diverse. Vengono definite quattro fasi legate ai diversi livelli di *building coverage* e alle relative rendite urbane: *istitutive phase*, *repletive phase*, *climax phase*, *recessive phase* (WHITEHAND, 1981). La fase recessiva, ovvero quella caratterizzata dalla dismissione e dal sottoutilizzo degli spazi urbani, corrisponde ad una caduta della rendita. Verso queste *insulae*, caratterizzate dall'*urban fallow*, vanno indirizzati gli interventi di rigenerazione urbana per evitare ulteriori consumi di suolo in area periurbana.

minime di ripartizione della città⁶. Posta tale correlazione, ne consegue che l'aumento della popolazione in tali *insulae*, mediante un processo di densificazione, si traduce in aumento della domanda di beni e servizi; si creano così le condizioni per l'innesto di alcune funzioni che, altrimenti, non potrebbero sussistere in quanto la portata non soddisferebbe la soglia, ovvero la quantità minima di bene/servizio erogato perché una funzione possa essere impiantata. Retroazioni positive si generano, pertanto, dalla rigenerazione urbana delle *insulae* dismesse o sottoutilizzate: riduzione della marginalità economica e sociale, progressiva riqualificazione formale dell'edificato, abbattimento dei livelli di mobilità per l'accesso a servizi seppur banali, potenziamento dell'identità e maggiore coesione tra residenti e luoghi e, ad una scala più ampia d'analisi, minor consumo di suolo in aree periurbane.

Individuare parametri quantitativi, quali densità minime da rispettare negli ultimi anelli dell'agglomerazione, solo apparentemente potrebbero risultare strumenti rigidi e vincolanti; in realtà, per affrontare il problema dell'*urban sprawl* a scala nazionale e ridurre il tasso annuo di trasformazione delle aree non urbanizzate⁷, tali parametri ben si adattano ad una prima fase di tipo regolativo piuttosto che partecipativo in quanto non sono soggetti ad una molteplicità di approcci e interpretazioni. L'obiettivo è ridurre l'espansione urbana dispersa, è rendere di nuovo interdipendenti le due variabili che misurano il cambiamento urbano: quella della variazione demografica e quella della variazione topografica.

Si ripropone in ambito periurbano la dinamica evidenziata dal "modello a settori"⁸, soprattutto nelle agglomerazioni come quella partenopea, la cui infrastrutturazione risponde ancora ad una configurazione radiale, nonostante i numerosi interventi correttivi. L'innalzamento dei livelli di accessibilità – in corrispondenza dei principali assi di traffico che collegano l'ambiente esterno con il polo urbano – orientano la localizzazione delle "fun-

⁶ La cellula urbana può essere definita «l'insieme di edifici che, nel loro complesso, formano una sorta di unità...occorre riconoscere che il concetto di cellula urbana s'è prestatato bene per studiare in dettaglio la città, la differenziazione delle funzioni nell'ambito dello spazio urbano, i micropaesaggi che ne sono conseguiti» (VALLEGA, 1989, p. 129).

⁷ Per l'utilizzo di indicatori finalizzati all'analisi dello *sprawl urbano* e del consumo di suolo, si veda MASTRONUNZIO, 2009.

⁸ Nel "modello a settori" la rendita urbana non si calcola esclusivamente in base alla distanza dal centro dell'agglomerazione; a tale variabile va associata anche quella relativa all'accessibilità. Il valore del suolo s'innalza, infatti, in prossimità dei principali assi di traffico che assumono, in relazione al polo urbano, una configurazione radiale.

zioni periurbane di rango più elevato”, ovvero di quelle attività logistiche, produttive, commerciali⁹ che ricercano: disponibilità di suoli e costi contenuti, posizioni nodali per intercettare in un ampio raggio l’utenza, assenza di vincoli paesaggistico-ambientali e di altre limitazioni imposte dalla presenza di beni artistico-monumentali.

Ancora una volta le immagini satellitari possono offrire un valido supporto alla comprensione di tali dinamiche, soprattutto quando sono visualizzate in falso colore di modo che gli edifici ci appaiano in bianco brillante (FEA, 2005). Facilmente riconoscibili rispetto al territorio circostante, nell’agglomerazione urbana le aree caratterizzate da un bianco più intenso e serrato sono quelle dell’urbanizzazione compatta e ad alta densità, mentre le aree della diffusione insediativa e della commistione funzionale ci appaiono in un bianco più sfumato che assume caratteri di discontinuità, allontanandosi dalle principali arterie di traffico. L’espressione “landscape cluttering” (disordine paesaggistico) sintetizza efficacemente l’assetto delle *Urban rural regions* (RUR); strumento di tutela flessibile, la rete ecologica può contribuire a regolare in modo sostenibile l’uso delle aree periurbane, obiettivo principale del PLUREL (*Periurban land use relationship*), gruppo di ricerca attivo presso l’Agenzia europea dell’ambiente per l’analisi delle RUR.

Per valutare la velocità di trasformazione delle modalità d’uso del suolo, è necessario individuare una matrice d’analisi territoriale basata sulla comparazione di carte tematiche mediante *overlay*. Particolarmente adatta alle analisi in ambiente GIS si rivela lo schema interpretativo proposto da Pileri e Maggi (PILERI, MAGGI 2009) che identificano tre coperture fondamentali (naturale, agricola, urbana) e classificano le trasformazioni tenendo conto di tre parametri: il tipo, la durata, l’esito della trasformazione¹⁰. Il consumo di suolo, *trait d’union* delle aree periurbane, avviene in quanto la trasformazione è non omologa, permanente, artificiale. È, infatti, improba-

⁹ La curva della rendita urbana dal centro alla periferia assume un andamento anomalo qualora, nelle aree periurbane, siano localizzate attività che esulano dal terziario banale e intercettano un bacino d’utenza più ampio della stessa area metropolitana.

¹⁰ La matrice d’analisi proposta è basata su tre colonne, ciascuna caratterizzata da una diversa tipologia di copertura del suolo: naturale, agricola, urbana. Le righe prevedono: 1. tipo di trasformazione, omologa/non omologa; 2. durata della trasformazione: permanente/transitoria; 3. esito della trasformazione: artificiale/seminaturale/naturale. Il consumo di suolo si ha quando la trasformazione non omologa è anche permanente; ciò si verifica, chiaramente, quando la trasformazione è anche artificiale, ovvero non tiene conto dei livelli di resilienza e di biodiversità. Per visualizzare lo schema interpretativo si rimanda a PILERI, MAGGI, 2009.

bile il ripristino ad uno stato naturale o seminaturale di un'area cementificata; al contrario, nel caso di rigenerazione urbana, tale trasformazione è omologa in quanto la tipologia di copertura non viene modificata ma solo intensificata. L'individuazione di corridoi ecologici tende a ridurre le trasformazioni non omologhe, cercando di ripristinare e di promuovere, in ambito periurbano, le categorie d'origine (agricola/naturale). In ambiente GIS possono essere costruiti *layers* sulle modalità d'uso del suolo corrispondenti a diverse soglie temporali e realizzati su scale omogenee. La sovrapposizione ci permetterà di selezionare le particelle soggette a trasformazione nell'intervallo temporale considerato; catalogate in base alla matrice d'analisi precedentemente individuata, queste consentiranno di definire l'entità del cambiamento, le dinamiche e i processi prevalenti. È possibile, infatti, ricavare un nuovo *layer* in cui le particelle segnate da un cambiamento nella tipologia di copertura siano georeferenziate in formato vettoriale e, successivamente, valutate nella loro estensione in ha. La velocità con cui tali variazioni d'uso avvengono, oltre all'entità, costituisce un indicatore imprescindibile per stimare le esternalità negative della diffusione insediativa.

Sistemi Informativi Territoriali per l'individuazione di corridoi ecologici. Un'esemplificazione ai margini della metropoli partenopea

Una visione zenitale dell'area metropolitana di Napoli, ottenuta mediante interpretazione aerofotogrammetrica, fa emergere le direttrici radiali dell'espansione urbana. Se facilmente riscontrabili sono le saldature avvenute in corrispondenza della viabilità di connessione fra i centri, è necessario sottolineare che il processo di copertura urbana non è coerente ma contraddistinto da forti discontinuità. Le più evidenti hanno costituito il punto di partenza del Piano territoriale di coordinamento "Napoli città metropolitana"; le prospettive di vivibilità e competitività sono state pensate a partire dai vuoti urbani, intesi non solo nella consolidata accezione di aree industriali dismesse¹¹

¹¹ La bonifica dei siti industriali dismessi si pone, a Napoli, quale priorità strategica per la rifunzionalizzazione di aree urbane topograficamente rilevanti. Se su Bagnoli, cerniera tra la città di Napoli e il sistema flegreo, si concentrano gli interessi di amministratori, pianificatori e *stakeholders* per le valenze paesaggistiche della rada, non si riscontra un'analoga attenzione per i vuoti urbani localizzati ad est di Napoli, a ridosso dell'area portuale e in condizione di facile accessibilità per la vicinanza ai principali assi di traffico che collegano il capoluogo con la Piana campana.

ma anche in quella di particelle agricole inserite nella trama edilizia. Queste ultime si riscontrano, in particolare, in corrispondenza delle colline di Napoli, nel campo vulcanico flegreo e nell'entroterra vesuviano. L'analisi da telerilevamento rafforza l'idea che il modello interpretativo basato sulla contrapposizione città/campagna sia insufficiente a spiegare l'organizzazione territoriale delle frange periurbane. L'assenza di continuità edilizia, le basse densità demografiche, la carenza di funzioni urbane qualificanti, la discrasia tra addetti e occupati – con l'elevato tasso di pendolarismo che ne consegue – sono validi indicatori per definire le sfumate “linee di faglia” dell'organismo metropolitano partenopeo.

Il recupero delle funzionalità ecosistemiche è fortemente compromesso dalla presenza di fattori di pressione che contribuiscono a una sostanziale riduzione del livello di biodiversità e di biopermeabilità (fig. 1). Ai margini della metropoli partenopea persistono residualità naturali che, per la carenza di ruoli definiti, versano in uno stato di degrado formale e funzionale; a tal proposito il corridoio ecologico si rivela una innovativa e flessibile modalità di integrazione tra quelle unità della trama periurbana le cui valenze ambientali, seppur limitate, acquistano particolare rilievo in relazione al contesto di riferimento. È proprio la flessibilità del modello reticolare a consentire forme di tutela attiva in quegli ambiti fortemente antropizzati che si pongono al di fuori della logica dei parchi, delle riserve, delle oasi naturalistiche.

L'esperienza progettuale di altre aree metropolitane, in particolare quella attuata dalla provincia di Torino, è stata riproposta in un contesto territoriale, quello partenopeo, che in prima analisi sembra «negare spazio ad ogni utopia progettuale» (GAMBINO, 2009, p. 43). L'attenzione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (d'ora in poi PTCP) è rivolta alle relazioni economiche che la metropoli campana intrattiene alle diverse scale dell'azione territoriale, ma anche alle relazioni ecologiche, interrotte in tutti i settori dell'organismo urbano, dal litorale flegreo all'entroterra vesuviano. La presenza all'interno dell'area metropolitana di tre parchi – il Parco nazionale del Vesuvio, il Parco regionale dei Campi Flegrei, il Parco urbano delle Colline di Napoli – costituisce un valido indicatore di una valenza paesistico-ambientale che, seppur compromessa da una gestione insostenibile, si pone ancora oggi quale risorsa endogena e innegabile vantaggio competitivo (fig. 2). Nel processo di pianificazione le tre aree protette rivestono il ruolo essenziale di piattaforme a cui ancorare i corridoi ecologici per ridurre la frammentazione territoriale.

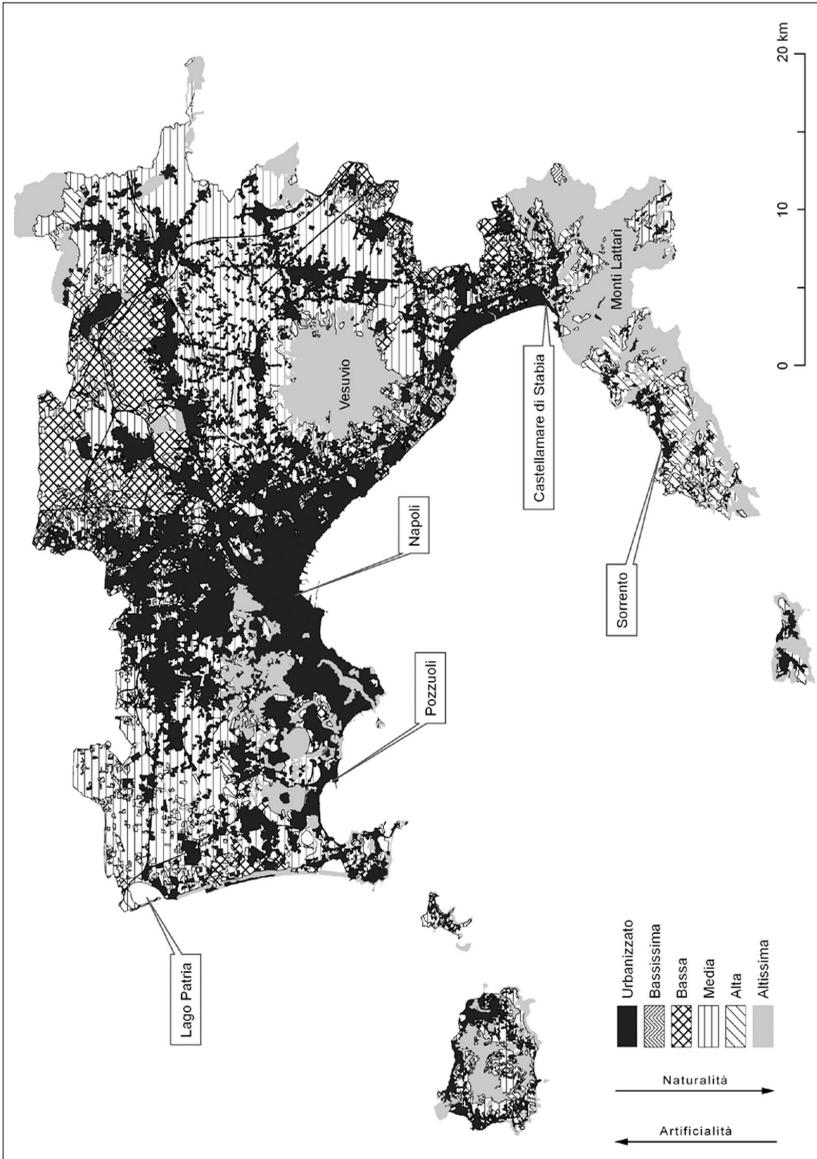


Fig. 1. *Modalità d'uso del suolo e livelli di biodiversità nella provincia di Napoli (FAGNANO, 2010). Centralità e insularizzazione del cono del Vesuvio e del Monte Somma, antico recinto vulcanico. Elaborazione cartografica: M. Ronza, V. Lapicciarella*

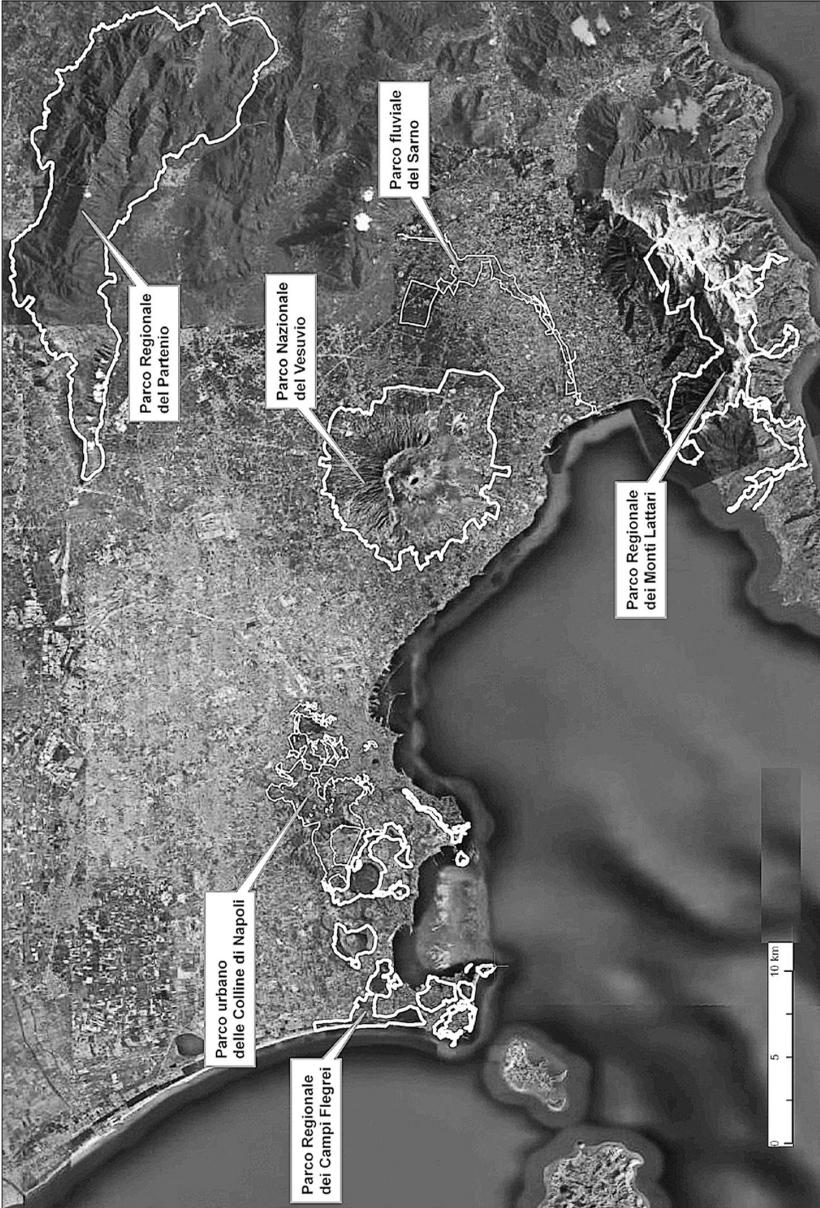


Fig. 2. La perimetrazione delle aree parco a ridosso e all'interno della metropoli partenopea.
Elaborazione cartografica: M. Ronza, V. Lapicciarella

Le analisi condotte sulla metropoli partenopea hanno evidenziato, per ampi settori, l'assenza di profili funzionali ben definiti e strutturati; tale connotazione identifica, in particolare, le fasce del tessuto urbanizzato che costituiscono il *trait d'union* tra la città di Napoli e i centri minori, una volta riconoscibili nel territorio ed ora inglobati in un tessuto edilizio unitario. Sono proprio tali ambiti a mostrare un assetto urbanistico disarticolato; questi rivelano il recente passato di aree a vocazione rurale nelle residualità coltivate a fruttiferi nella Piana campana, a vite nell'area vulcanica flegrea e in quella vesuviana¹². I corridoi ecologici possono ricompattare le aree ad uso agricolo e le testimonianze di un'identità rurale espresse, in particolare, da strutture insediative (case a corte, masserie) e dai fondi di pertinenza (MAUTONE, FRALLICCIARDI, 2006).

In tale prospettiva la rete ecologica può orientare le politiche territoriali verso la dimensione urbana della sostenibilità; i corridoi sono pensati come veri e propri cunei che, addentrandosi nell'organismo urbano e integrandosi fra loro, connettono i tre parchi metropolitani agli altri nodi della rete ecologica campana per innalzare i livelli di qualità ambientale e paesaggistica a scala regionale. È possibile, in questo modo, passare dalla de-territorializzazione della rete infrastrutturale alla riterritorializzazione della rete ecologica in ambiente rurale.

Obiettivo della ricerca è l'individuazione di un corridoio per l'inserimento del complesso Monte Somma-Vesuvio nella rete nazionale delle aree protette. Un corridoio ecologico è una direttrice di connessione tra parchi e riserve che consente di mitigare gli effetti dell'urbanizzazione e di preservare gli equilibri ecosistemici anche in sistemi ad elevata antropizzazione, come quello vesuviano. L'area analizzata comprende, infatti, i comuni interposti tra l'apparato vulcanico e il gruppo calcareo con suoli a profilo vulcanico del Partenio; alla ricchezza vegetazionale delle fasce altimetriche più elevate si contrappone la frammentarietà del tessuto colturale e naturale della Piana circumvesuviana.

¹² L'importanza che ha assunto il tema del consumo del suolo è testimoniato anche dalla consultazione della *Carta pedologica* della provincia di Napoli in scala 1:75.000 (DI GENNARO, 1999); è possibile, in questo modo, comprendere il profilo dei suoli che potrebbero essere coinvolti da processi di diffusione insediativa per valutare le rese produttive in un progetto di valorizzazione colturale nella prospettiva della riconnessione mediante corridoi ecologici: la riqualificazione territoriale deve, infatti, coniugare tutela e produttività.

Interventi di recupero e riqualificazione delle aree compromesse e degradate sono incentivati dal Codice dei beni culturali e del paesaggio del 2004 che considera tali ambiti essenziali nel piano paesaggistico al pari di quelli ad elevato pregio; d'altronde anche la Convenzione europea del paesaggio del 2000 ha posto l'attenzione sulle aree periurbane per il ripristino delle valenze naturali e culturali. In tali contesti, i corridoi ecologici possono arginare i processi di diffusione insediativa e dispersione urbana, riducendo la frammentarietà del paesaggio e ricomponendone le tessere ancora integre.

Un valido supporto è fornito dal GIS che consente di analizzare le modalità d'uso del suolo, individuare le residualità naturali e culturali, definire ipotesi di connessione sulla base delle dinamiche territoriali. Avvalendosi di un'immagine multispettrale in falsi colori, in cui la vegetazione appare nelle tonalità del rosso e l'urbanizzato in azzurro, è evidente il processo di insularizzazione del complesso Monte Somma-Vesuvio (MAUTONE, FAVRETTO ET AL., 2004). Tale condizione rende arduo l'inserimento del Parco nazionale del Vesuvio nella rete ecologica, nonostante sia evidente la centralità del sistema vulcanico nell'area metropolitana di Napoli per il mantenimento della qualità paesistico-ambientale. Uno studio di fattibilità sui corridoi ecologici richiede, in primo luogo, un'analisi della Piana circumvesuviana per effettuare uno *screening* dell'area considerata che evidenzia fattori di degrado e risorse endogene; funzionale a tal scopo una matrice d'analisi territoriale basata sull'integrazione di fonti non omogenee in ambiente GIS (FAVRETTO, 2000). Come si evince dallo schema che sintetizza la metodologia adottata, vengono individuate otto categorie d'indagine territoriale ritenute più significative per comprendere gli assetti attuali, sei materiali (beni culturali, beni ambientali, assetto insediativo, assetto culturale, trama infrastrutturale, elementi di criticità) e due immateriali (strumenti di gestione e struttura socio-economica); ad esse vengono incrociate cinque procedure differenti di inserimento dati acquisiti da 1. cartografia storica e topografica in formato cartaceo; 2. tavole/tabelle dati geografici in formato digitale; 3. carte tematiche in formato cartaceo; 4. immagini *raster*; 5. banche dati attributo esterne. I dati saranno integrati mediante georeferenziazione nel sistema di coordinate nazionali. Si costruisce, così, un database funzionale all'individuazione di corridoi ecologici mediante elaborazioni cartografiche in ambiente GIS (fig. 3).

Le fonti utilizzate per ricostruire l'assetto della Piana circumvesuviana sono state successivamente riportate nella matrice d'analisi. Per compren-

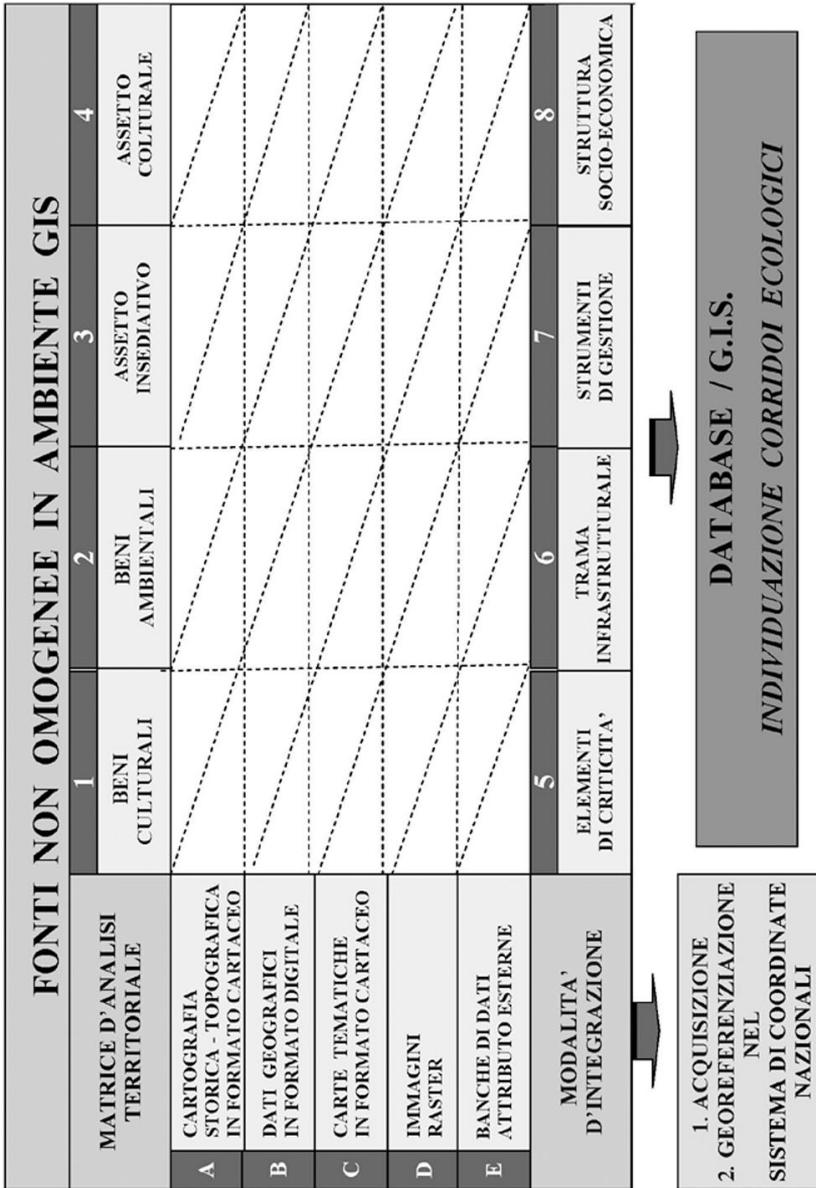


Fig. 3. Matrice d'analisi territoriale che sintetizza la metodologia adottata in ambiente Gis per l'individuazione di corridoi ecologici in area metropolitana

dere le principali direttrici dell'espansione insediativa, è stata utilizzata cartografia IGM (serie 25V e 25), aerofotogrammetria e carta tecnica regionale; queste ultime, entrambe in scala 1:10.000, sono essenziali nell'individuazione di direttrici e varchi per definire l'andamento dei corridoi ecologici. La trama infrastrutturale, principale fattore di parcellizzazione e insularizzazione insieme al tessuto edilizio a basse densità, è stata acquisita mediante *shapefile* GEOAtlante; per prevedere gli interventi finalizzati al superamento di tali barriere, qualora non vi siano altre soluzioni per consentire il passaggio delle specie, è necessario effettuare una ripartizione della viabilità per categorie. Lo stesso vale per le strade ferrate, siano esse linee metropolitane o linee di rilievo regionale/nazionale. Cave e discariche – localizzate di frequente nelle sezioni basali del recinto vulcanico, come pure lungo i versanti calcarei del Partenio – sono state individuate mediante analisi della *Carta dell'uso del suolo* della provincia di Napoli. I poligoni che identificano le discariche coincidono con quelli delle cave, a dimostrazione della nuova destinazione d'uso delle aree estrattive non più coltivate e degli impatti che tale localizzazione può provocare sulla falda acquifera, oltre che sulla qualità delle altre componenti abiotiche. In tal senso l'istituzione del Parco nazionale del Vesuvio, includendo nella perimetrazione tali settori, ha imposto una regolamentazione più rigida che prevede lo smaltimento dei rifiuti presenti, la bonifica dei suoli e ipotesi di rifunzionalizzazione ecocompatibile (ENTE PARCO, 2005). I confini delle aree parco, in questo caso il Parco nazionale del Vesuvio e il Parco regionale del Partenio, e le relative zonazioni sono dati acquisiti dalla cartografia allegata alle leggi istitutive e ai successivi piani predisposti dagli enti. Le carte dell'uso del suolo hanno, tuttavia, rivestito un ruolo prioritario nella costruzione del database per l'individuazione dei corridoi ecologici; categorie d'analisi diversificate per elaborazioni multi-scala sono state estratte dai database del *Corine Land Cover*, della *Carta dell'utilizzazione agraria dei suoli* della Regione Campania (2004, 1:50.000) e della *Carta dell'uso del suolo* della provincia di Napoli, disponibile per l'elaborazione del PTCIP ed elaborata ad una scala di maggior dettaglio. La *Carta dell'uso del suolo* prodotta dal TCI-CNR, pur con le limitazioni connesse ad una scala (1:200.000) difficilmente comparabile con la cartografia regionale e provinciale, costituisce una fonte di rilievo per un'analisi diacronica delle principali trasformazioni avvenute dal 1960 ad oggi.

In ambiente GIS è possibile armonizzare questi dati spaziali eterogenei per tipologia di formato, proiezione e scala. Dal database in formato vettori-

riale scaturiscono gli strati informativi che, sovrapposti mediante *overlay* secondo le esigenze della ricerca e dell'analisi territoriale, hanno consentito di individuare una metodologia per l'identificazione di corridoi ecologici in aree metropolitane. Viene riportato, a scopo esemplificativo, il tracciato di un corridoio ecologico finalizzato a collegare i due parchi precedentemente citati, Parco del Vesuvio e Parco del Partenio, nodi essenziali nella rete ecologica campana. L'insularizzazione del Monte Somma-Vesuvio è dimostrata dalla cartografia di sintesi realizzata mediante sovrapposizione dei principali tematismi riportati nella matrice d'analisi, tematismi che evidenziano quanto il complesso vulcanico sia stretto da una cintura urbana e da un fitto anello infrastrutturale¹⁵.

Dall'analisi della Piana circumvesuviana, si evince che è in direzione del Parco del Partenio l'unica possibilità di connessione tra il Parco nazionale del Vesuvio e i parchi regionali già inseriti nella rete APE, Appennino Parco d'Europa, ovvero il Parco dei Picentini, dei Monti Lattari e del già citato Partenio. La sovrapposizione tra l'ortofoto con risoluzione spaziale di 1 m e il *layer* della *Carta dell'utilizzazione agraria* prodotta nel 2004 dalla Regione Campania consente di tracciare un potenziale corridoio; a partire dal suo asse, utilizzando la funzione *buffering* del GIS (LODOVISI, TORRESANI, 2005), si definisce l'ampiezza del corridoio. Contrariamente a quanto accade per i corridoi inseriti in ambiti ad elevato livello di naturalità, il valore per l'operazione di *buffering* dovrà variare in un *range* compreso tra 150-30 metri, a seconda dei livelli di copertura urbana. In un contesto caratterizzato da discontinuità formale e funzionale, il corridoio non ha un andamento lineare ed omogeneo ma flessibile, articolato e complesso per l'inserimento nella frangia periurbana della metropoli partenopea (fig. 4).

A una scala di maggior dettaglio si evince come nel primo tratto – procedendo dalla sezione basale del complesso vulcanico alla fascia pianeggiante – il corridoio comprenda aree boschive, vegetazione ripariale ai margini di modesti corsi d'acqua, vigneti che rientrano tra le colture ad

¹⁵ L'elaborazione dell'indice vegetazionale NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) consente di individuare corridoi ecologici a partire da satellitari a media risoluzione spaziale. Tale metodologia è basata sulla risposta spettrale della vegetazione nelle bande dello spettro elettromagnetico del rosso e dell'infrarosso vicino; in questo modo è possibile, infatti, dedurre il livello di tessitura per evidenziare quali aree presentano omogeneità o discontinuità nella copertura vegetazionale. Per un'analisi dettagliata dal punto di vista teorico-metodologico e applicativo, si veda MAURO, BONESSI, 2003.

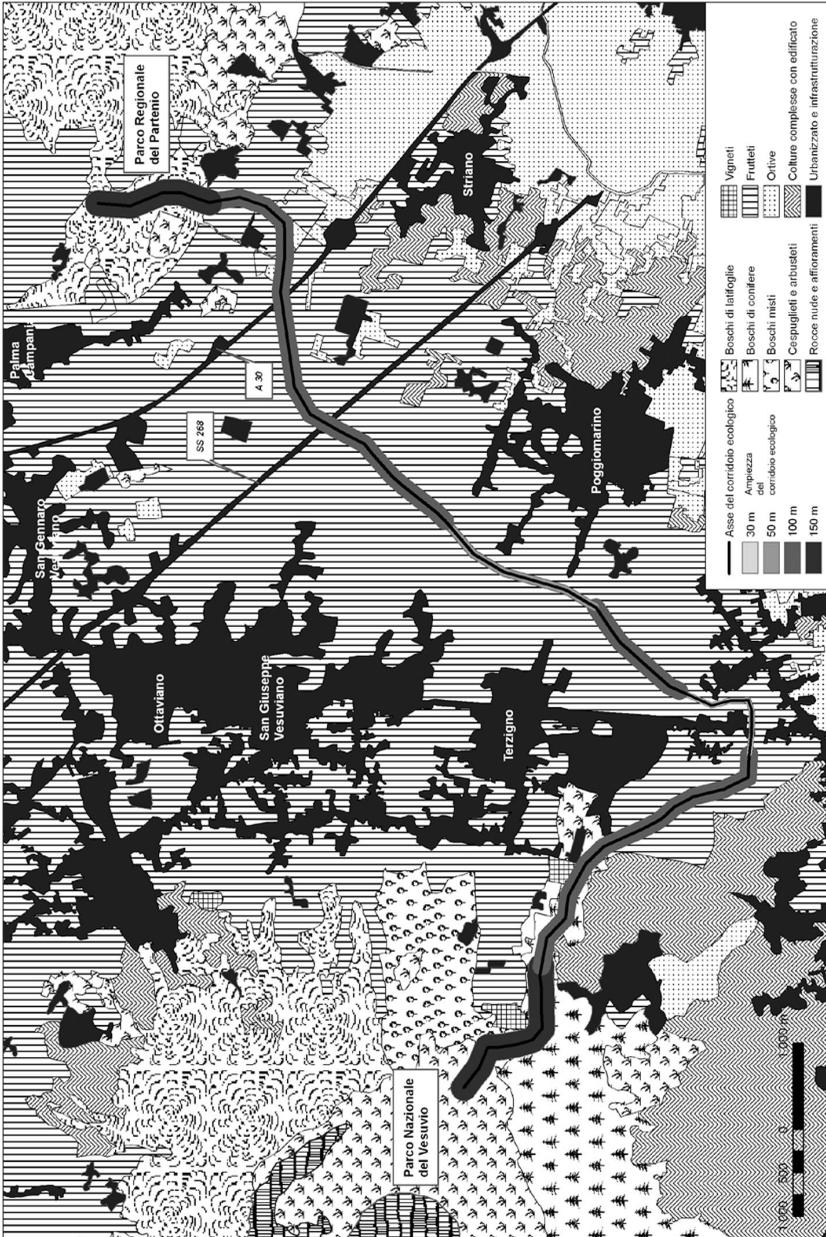


Fig. 4. Corridoio ecologico Parco nazionale del Vesuvio-Parco regionale del Partenio. Asse e ampiezza del corridoio sono stati definiti mediante analisi di layers sull'uso del suolo e utilizzo della funzione buffering. Elaborazione cartografica: M. Ronza, V. Lapicciarella

elevato livello di biodiversità (FAGNANO, 2010) e si caratterizzano per la disposizione dei filari su ciglionamenti; analoghe modalità d'uso del suolo contraddistinguono l'ultimo tratto che interessa i versanti del Partenio¹⁴. Nella sezione centrale, coltivata intensivamente a frutteto, la marcata tendenza alla monocultura ha agito come potente fattore di destabilizzazione della biopermeabilità e di riduzione della varietà floro-faunistica. Per la presenza dei centri di San Giuseppe Vesuviano e Terzigno a nord-ovest, di Striano e Poggiomarino a sud-est, il corridoio non supera un'ampiezza di 50-100 metri. La piana è, inoltre, tagliata in senso longitudinale da due assi infrastrutturali di rilievo¹⁵ che, per la loro localizzazione, non possono essere aggirati se non attraverso interventi di ingegneria naturalistica¹⁶. Il corridoio ecologico ha la funzione di impedire che il processo di diffusione insediativa porti a saldare i centri disposti ai margini del complesso vulcanico con quelli distesi ai piedi della dorsale calcarea lungo gli assi di connessione; conseguenza di tale dinamica territoriale sarebbe l'irreversibile insularizzazione di un quadrante del sistema Monte Somma-Vesuvio. Dove l'ampiezza del corridoio è ridotta soltanto a 30 metri, siamo di fronte ad un varco da tutelare in quanto, in questo tratto, la saldatura lungo la viabilità principale si è quasi conclusa (figg. 5 e 6).

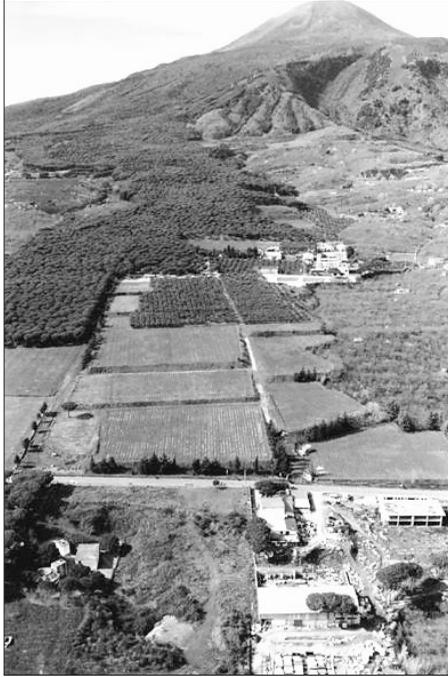
Le finalità dell'Ente parco nella progettazione del corridoio sono orientate all'innalzamento dei livelli di biodiversità, alla tutela delle nicchie ecologiche, già protette dall'istituzione di un sito d'interesse comunitario e di una zona di protezione speciale, alla partecipazione attiva nell'ambito della *Pan-european Ecological Network*¹⁷. Il Piano del parco è sovraordinato a tutti gli altri strumenti di gestione e programmazione esclusivamente nei limiti della perimetrazione; è grazie all'inserimento del

¹⁴ Al Monte Somma e ai Monti del Partenio è dedicata grande attenzione nel progetto Natura 2000-*BioItaly* Campania.

¹⁵ L'autostrada A30 Caserta-Salerno; la Strada statale 268.

¹⁶ Se le peculiari caratteristiche orografiche dell'arco alpino e la sostanziale marginalità del sistema appenninico hanno consentito l'individuazione di una maglia ambientale ben connessa e strutturata, al contrario la convergenza di differenti funzioni e modalità d'uso del suolo, le tensioni tra soggetti locali e la molteplicità degli scenari di sviluppo rendono i paesaggi di pianura ambiti particolarmente complessi in cui attuare politiche ambientali di salvaguardia e valorizzazione della biodiversità.

¹⁷ La pianificazione dell'area metropolitana di Napoli ribadisce il ruolo di capofila che l'Ente parco nazionale del Vesuvio riveste nel Progetto Interreg III 2000-2006 per la costituzione della rete ecologica nel bacino del Mediterraneo.



Figg. 5 e 6. *Boschi misti, colture di qualità, incolto e cave: frammentazione paesistica, potenzialità e fattori di degrado nell'area interessata dal corridoio ecologico.*

Foto: Ente Parco nazionale del Vesuvio

concetto di rete ecologica nel Piano territoriale di coordinamento provinciale di Napoli che gli studi di fattibilità per la definizione di corridoi in area vesuviana potranno avere ricadute applicative. Nel PTCP il corridoio ecologico si carica di valenze più ampie rispetto a quelle individuate dall'Ente parco; diventa, infatti, strumento innovativo per la tutela dei paesaggi in transizione, per promuovere politiche di densificazione del tessuto edilizio, per ridurre il consumo di suolo agricolo ad usi urbani e infrastrutturali.

Come è emerso dalla metodologia adottata e dai modelli d'analisi proposti, tali scelte necessitano del supporto dei Sistemi Informativi Geografici, essenziali per gestire una serie di dati non omogenei e per assicurare alle analisi geografiche un ruolo attivo nella pianificazione territoriale e nella riarticolazione dei rapporti sempre più complessi tra urbanità e ruralità.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- APAT, *La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000*, Rapporti APAT, 36 (2005).
- BARTALETTI F., *Le aree metropolitane in Italia e nel mondo. Il quadro teorico e i riflessi territoriali*, Torino, Bollati Boringhieri, 2009.
- DI GENNARO A. (a cura), *I suoli della provincia di Napoli*, Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura di Napoli, Firenze, Selca editore, 1999.
- DONNALOIA L., *Stato della cartografia nelle Regioni e Province italiane*, 2004; disponibile on line sul sito: www.centrointerregionale-gis.it/Rivista.
- ENTE PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO, *Una scommessa per la legalità. L'impegno e le strategie del Parco nazionale del Vesuvio*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Napoli, Arte Tipografica, 2005.
- FAGNANO M., *Ruoli dei paesaggi agrari nei territori fortemente urbanizzati: il caso della provincia di Napoli*, in MAUTONE M., RONZA M. (a cura di), *Patrimonio culturale e paesaggio. Un approccio di filiera per la progettualità territoriale*, Roma, Gangemi, 2010, pp. 136-142.
- FAVRETTO A., *Nuovi strumenti per l'analisi geografica: i GIS*, Bologna, Pàtron, 2000.
- FEA M., *Il telerilevamento per l'osservazione del nostro pianeta dallo spazio*, in «Ambiente, Società, Territorio», suppl. nn. 4/5, (2005).
- GAMBINO R., *Un patrimonio da difendere e valorizzare*, in «Urbanistica», CXXXVIII, (2009), pp. 42-45.

- LODOVISI A., TORRESANI S., *Cartografia e informazione geografica*, Bologna, Pàtron, 2005.
- MANZI E. (a cura di), *Lucc, paesaggio e Mediterraneo*, «Memorie della Società Geografica Italiana», LXXXI (2006).
- MASTRONUNZIO M., *Governance e diffusione dell'informazione geografica. La pianificazione territoriale in provincia di Novara*, in FAVRETTO A., AZZARI M. (a cura di), *Beni culturale e ambientali e GIS. Comunicare l'ambiente*, Bologna, Pàtron, 2009, pp. 113-122.
- MAURO G., BONESSI M., *Identificazione di corridoi ecologici nella piana friulana tramite l'ausilio delle immagini satellitari a media risoluzione spaziale*, in AZZARI M., FAVRETTO A. (a cura di), *Beni culturale e ambientali e GIS. Dalla cartografia del passato al telerilevamento*, Firenze, University Press, 2003, CD-Rom.
- MAUTONE M., FAVRETTO A., FRALLICCIARDI A.M., BONESSI M., *Identificazione di corridoi ecologici con l'ausilio di immagini telerilevate: nuove applicazioni per l'area del Vesuvio*, in «Atti dell'VIII Conferenza ASITA, Geomatica. Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie», vol. II, Varese, Arte Stampa, 2004, pp. 1425-1431.
- MAUTONE M., FRALLICCIARDI A.M., *Il Parco nazionale del Vesuvio*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Napoli, Arte Tipografica, 2006.
- PILERI P., MAGGI M., *Figure interpretative e metodi per la conoscenza e la valutazione dei consumi di suolo: la matrice di transizione*, in «Urbanistica», CXXXVIII (2009), pp. 110-114.
- PROVINCIA DI NAPOLI, *Il piano territoriale di coordinamento provinciale*, 2006; disponibile on line sul sito: [//sit.provincia.napoli.it/risorse/ptcp](http://sit.provincia.napoli.it/risorse/ptcp)
- PROVINCIA DI TORINO, *Il piano territoriale di coordinamento provinciale per la salvaguardia degli spazi verdi*, in «Rassegna urbanistica», 5, 2004; disponibile on line sul sito: www.planum.net/archive
- SCARAMELLINI G., *Aree metropolitane*, in IGM, *Italia. Atlante dei tipi geografici*, Firenze, Officina IGM, 2004, pp. 482-489.
- VALLEGA A., *Geografia umana*, Milano, Mursia Editore, 1989.
- WHITEHAND J.W.R. (adited by), *The Urban Landscape. Historical Development and Management. Papers by M.R.G. Conzen*, London, Academic Press, 1981.