Scenari trasformativi nei contesti ad alto pregio culturale ed ambientale. Analisi lungo le antiche vie della transumanza

Francesco Zullo
Università degli Studi dell'Aquila
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
E-mail: *francesco.zullo@.univaq.it*

Chiara Cattani
Università degli Studi dell'Aquila
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
E-mail: *chiara.cattani@graduate.univaq.it*

Cristina Montaldi
Università degli Studi dell'Aquila
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
E-mail: *cristina.montaldi@graduate.univaq.it*

Emilio Marziali
Università degli Studi dell'Aquila
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
E-mail: *emilio.marziali@graduate.univaq.it*

Abstract
Le antiche vie della transumanza hanno rappresentato per secoli le arterie economiche principali delle comunità che vivevano principalmente nei territori dell'Abruzzo, del Molise e della Puglia. Già verso la fine del XIX secolo, la transumanza inizia a venir meno e questi suoli cominciano ad essere utilizzati maggiormente per fini agricoli con conseguente aumento della loro edificazione e infrastrutturazione. Inoltre, i processi di abbandono condussero all'occupazione abusiva di queste aree già intorno al 1920, tanto che i Regi Decreti del 1923 (n. 3244) e del 1927 (n. 2801) tentarono in qualche misura di arginarne gli effetti. Le normative successive cercarono di tutelarne sia la funzione identitaria sia di proteggere i suoli dall'occupazione edilizia e dalla conversione urbana. Il D.M. del 1980 introdusse infatti il Piano Quadro Tratturo a cui venne affidato il compito di analizzare lo stato di fatto circa la condizione di occupazione ed utilizzo dei sedimi dei tratturi in funzione della quale pianificare le opportune misure di tutela e vincoli. Ritardi nell'adozione dei PQT da parte dei comuni ed una scarsa azione di controllo delle trasformazioni urbane, hanno fatto sì che le misure di tutela venissero in parte disattese. Il presente lavoro ha come obiettivo quello di ricostruire i processi e le energie trasformative che hanno caratterizzato la rete dei principali tratturi dal secondo dopoguerra ad oggi, al fine di analizzare lo stato di occupazione del sedime e il diverso grado di pressione antropica che si rileva lungo questi percorsi. Tali informazioni sono infatti estremamente importanti per la gestione e la tutela efficiente della rete.

Parole chiave: Urban development, governance, heritage

Introduzione

La transumanza è stata per secoli l'attività economica di traino per lo sviluppo delle economie dei territori attraversati (Buglione et al., 2015; Mastronardi et al., 2021; Zullo, 2023). Tale pratica nomade prevedeva lo spostamento di greggi di pecore e pastori lungo la direttrice nord-sud che dall'Abruzzo raggiungeva la Puglia attraversando Molise e Campania (Mastronardi et al., 2023; Zullo et al., 2022; Staffa, 2020). Di conseguenza, i tratturi divennero dei veri e propri assi viari lungo i quali nei secoli vennero edificati monasteri, opifici, chiese che hanno avuto un ruolo di primo ordine nel disegnare gli assetti urbani che oggi si rinvengono nei territori menzionati (Centofanti et al., 2008). Questa rete di scambi e commerci ebbe una attività fiorente che però iniziò a perdere di efficacia già verso la fine del XIX secolo con conseguente modifica di utilizzo dei suoli che iniziarono ad essere maggiormente interessati da attività agricole e, di conseguenza, anche da processi di edificazione e infrastrutturazione (Meini et al., 2014; Minotti et al., 2018). L'abbandono derivante dalla cessazione della transumanza comportò una prima occupazione abusiva di questi suoli già nel primo ventennio del secolo scorso quando i Regi Decreti del 1923 (n. 3244) e del 1927 (n. 2801) sia attraverso l'inserimento dei tratturi nel demanio nazionale sia attraverso una prima azione di reintegra o legittimazione,

Colavitti A. M., Schilleci F. (a cura di, 2024), Paesaggio e patrimonio culturale tra conservazione e valorizzazione,
Atti della XXV Conferenza Nazionale SIU "Transizioni, giustizia spaziale e progetto di territorio", Cagliari, 15-16 giugno 2023, vol. 05,
Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano | 978-88-99237-59-2

cercarono di arginarne gli effetti. Inoltre, questo processo ebbe una energia tale che già durante i primi anni del '900 i tratturi minori (bracci, tratturelli) non più utilizzabili per la loro funzione originaria vennero convertiti in strade vicinali, comunali o provinciali (Cialdea, 2015). Già nel 1939 (legge Bottai n.1089) la storica rete dei tratturi divenne un bene archeologico da tutelare ed oggi è direttamente soggetta alle disposizioni del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.). Dopo aver perso la loro funzione economica ed anche la loro identità originaria per via delle profonde trasformazioni subite, si è cercato di salvaguardare i tratturi attraverso una ritrovata identità culturale nata proprio attorno a questi percorsi come sottolineato anche dal D.M. del 15 giugno del 1976 e s.m.i. per i tratturi del Molise: «…la topografia degli insediamenti, la morfologia dei centri storici, l'aspetto del paesaggio agrario, elementi tutti determinanti la fisionomia dell'ambiente culturale, sono stati profondamente caratterizzati dalla funzione storica svolta dai Tratturi». Ma questo aspetto inizia a generare nuove conflittualità in merito alle competenze circa il demanio armentizio in quanto, da un lato si vuole garantire e salvaguardarne il valore archeologico e storico e dall'altro alienare quelle parti di suolo ampiamente trasformato e quindi ormai privo di caratteri storici e archeologici. Con il trasferimento di diverse competenze dallo Stato alle Regioni (D.P.R. 616/1977), la funzione di provvedere alle concessioni e sistemazioni precarie, alla revoca delle concessioni stesse e di quelle comunque in atto, nonché alle eventuali autorizzazioni provvisorie per la esecuzione di opere pubbliche sui suoli tratturali, passa alla Giunta regionale ma la svolta normativa arriva nel 1980 (D.M. del 20 marzo). Tale decreto prevedeva all' art. 4 la possibilità, «per i comuni che alla data del 22.12.1983 avevano subito una espansione che ha determinato una occupazione di fatto di suolo tratturale, di presentare un Piano Quadro Tratturo, limitatamente ad aree tratturali in continuità di centri urbani e frazioni già impegnati in misura prevalente da interventi edilizi». L'adozione da parte delle amministrazioni e successiva approvazione da parte della Soprintendenza del succitato Piano avrebbe consentito e consente ancor oggi di prevedere «la perimetrazione definitiva delle predette aree», naturalmente alla data di entrata in vigore del decreto (22 dicembre 1983), nonché «il loro utilizzo secondo la normativa urbanistica vigente per i perimetri urbani», con ciò consentendo il regolare e legittimo utilizzo dal punto di vista urbanistico di tali aree già de facto urbanizzate, nonché un'eventuale regolarizzazione a sanatoria di interventi edilizi eseguiti su suoli tratturali prima del 22 dicembre 1983. L'obiettivo era quindi quello di effettuare una prima e importante ricognizione dei suoli dei tratturi, affinché venissero tutelate le aree che ancora conservavano l'originaria consistenza tratturale e sdemanializzate/alienate quelle prive di interesse archeologico sia in favore degli enti locali (aree idonee a soddisfare esigenze di carattere pubblico) che dei soggetti utilizzatori (tronchi che avevano subito trasformazioni irreversibili anche di natura edilizia). Questo primo tentativo di riordino della normativa ha generato poi anche diversi conflitti tra le competenze statali e quelle regionali. Bisogna poi sottolineare che la vigilanza sull'effettivo utilizzo delle aree tratturali per alcune regioni come l'Abruzzo è demandata ai comuni. Inoltre, come spesso accade in queste situazioni, vi è sempre un lag effect tra l'entrata in vigore della norma e gli effetti tangibili della stessa sul territorio con risultati che sfuggono al controllo degli enti preposti. Va inoltre evidenziato che sistemi di gestione e tutela adottati dalle regioni coinvolte come pure le modalità di condivisione e divulgazione dei dati e delle informazioni riguardanti i tratturi sono estremamente diversificati, con il risultato che oggi non è possibile conoscere la situazione esistente sugli interi tracciati. L'obiettivo del lavoro è innanzitutto quello di ricostruire i processi e le energie trasformative che hanno caratterizzato la rete dei principali tratturi (L'Aquila – Foggia, Centurelle – Montesecco, Celano – Foggia, Lanciano – Cupello, Pescasseroli-Candela, Lucera-Castel di Sangro) dal secondo dopoguerra ad oggi con la finalità di analizzare lo stato di occupazione del sedime e il diverso grado di pressione antropica oggi esistente sugli interi tracciati. Vengono poi analizzati i sistemi regionali di governo e tutela, al fine di proporre soluzioni utilizzabili a livello strategico, al di là dei limiti amministrativi regionali. Queste informazioni sono imprescindibili per la gestione e la tutela efficiente della rete dei tratturi oltre che per l'impianto di politiche e azioni mirate alla valorizzazione turistica sia dei tracciati che dei luoghi percorsi.

Materiali e metodi

Le analisi mostrate nel lavoro sono state condotte utilizzando dati provenienti da diverse fonti. La geografia dei tratturi abruzzesi e pugliesi deriva dai dati ufficiali reperibili sui rispettivi geoportali istituzionali, mentre per i tratti che interessano il Molise e la Campania si è proceduto alla ricostruzione del tracciato attraverso la Carta dei Tratturi IGM ed i tracciati lineari presenti sul sito del MiBACT Molise. La larghezza considerata è pari a 100 metri. Chiaramente per questi ultimi, non è stato possibile considerare eventuali processi di sdemanializzazione/alienazione avvenuti negli anni precedenti. Al contrario, per l'Abruzzo e la Puglia i tracciati tengono conto anche di questi processi in quanto sono stati disegnati su base catastale. Le dinamiche di crescita urbana sono state analizzate attraverso l'estrazione delle superfici urbanizzate dalla serie IGM 25V prodotta a scala nazionale tra il 1949 ed il 1962 mentre le superfici urbanizzate relative al primo

decennio del 2000 provengono dalle cartografie di uso/copertura del suolo disponibili per le regioni analizzate. I dati ISPRA sul consumo di suolo (2006-2021) hanno permesso di analizzare le trasformazioni recenti. I dati relativi agli aggregati edilizi derivano dal portale istituzionale della Protezione Civile. Le indagini sono state condotte utilizzando le tecniche dell'ingegneria degli indicatori che hanno permesso sia di comprendere l'entità delle trasformazioni subite dal secondo dopoguerra ad oggi sia di rilevare il diverso grado di pressione antropica oggi esistente sui tratturi. In dettaglio, l'indice di Densità di Urbanizzazione (DU) ha permesso di individuare il grado di copertura delle superfici a vario titolo urbanizzate sia a livello complessivo che per ogni singolo comune. Quest'ultima informazione permette quindi di comprendere in quali comuni il tracciato presenta condizioni difficili di recupero o, al contrario, esso è ancora integro e ben conservato. Come già descritto in precedenza, nel corso del tempo gran parte dei sedimi dei tratturi (anche quelli di rango minore) sono stati sostituiti da viabilità di vario genere. Per tale motivo, è stato elaborato l'indice di Dotazione Infrastrutturale (DI) utilizzando i dati della rete viaria aggiornati e disponibili su OpenStreetMap. È stato quindi analizzato sia il grado di sostituzione da parte delle infrastrutture sia la tipologia viaria oggi esistente su ogni singolo tratturo considerato. L'analisi diacronica in merito ai processi di edificazione è stata invece condotta attraverso l'utilizzo della densità di kernel al fine di individuare possibili pattern di distribuzione geografica. Tale tecnica avanzata di spatial analysis si configura infatti quale metodo non parametrico di stima della densità di una variabile aleatoria e permette di considerare possibili fenomeni di interazione in quanto questa analisi può pesare maggiormente gli oggetti vicini tra loro rispetto a quelli lontani (Thurstain–Goodwin e Unwin, 2000; Borruso, 2008; Danese et al., 2008; Murgante e Borruso, 2012; Battaglia et al., 2012). La ricostruzione degli aggregati strutturali presenti negli anni '50 è stata effettuata tramite tecniche di overlay mapping con le aree urbanizzate dello stesso periodo.

Risultati

I Regi Tratturi interessano il territorio di circa 190 comuni, l'80% dei quali si trovano in Abruzzo ed in Molise. Essi si estendono su una superficie pari a 100 km² (Figura 1) per una lunghezza complessiva pari a 965 km.

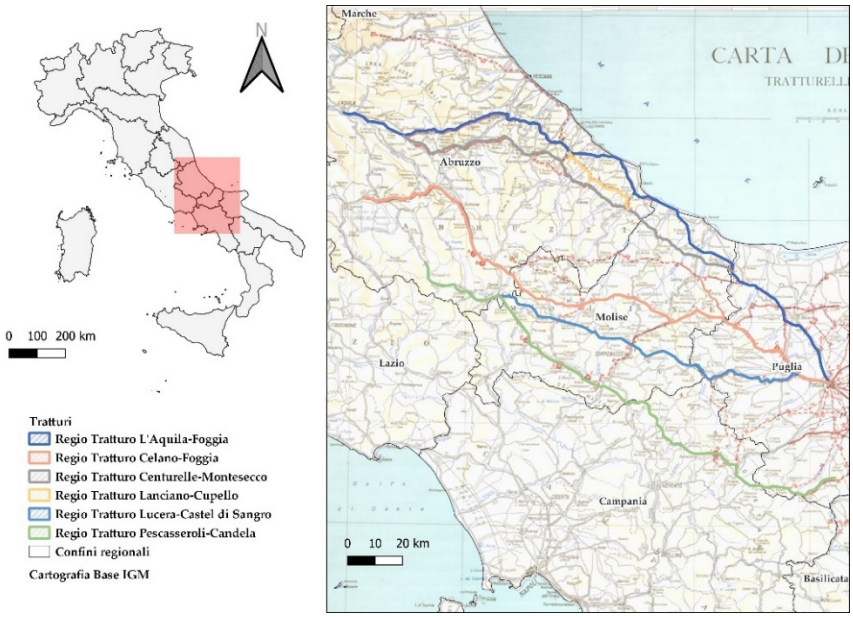


Figura 1 | Geografia dei percorsi dei Regi Tratturi analizzati
Fonte: elaborazione degli autori

È il Tratturo Magno (L'Aquila – Foggia) quello più lungo (244 km) ed anche il più esteso (25 km²) oltre che quello che intercetta più comuni lungo il suo percorso dal capoluogo abruzzese fino al centro provinciale pugliese. L'analisi condotta sulle trasformazioni urbane ha fatto emergere interessanti risultati che sono stati riassunti in Tabella I.

Tabella I | Tabella che riporta i valori degli indicatori utilizzati per l'analisi relativa ai Regi tratturi oggetto di indagine.

Regio tratturo	Superficie (ha)	DI (km/kmq)	DU 50 (%)	DU2000 (%)	Ded 50 (Nas/kmq)	Ded 2000 (Nas/kmq)
L'Aquila - Foggia	2507,66	12,70	1,34	7,19	12,16	35,7
Celano - Foggia	2253,54	8,580	1,77	4,23	17,26	27,68
Centurelle - Montesecco	1594,62	8,280	1,40	7,06	16,18	58,8
Lanciano - Cupello	373,9	11,51	3,30	14,16	7,5	43,8
Lucera - Castel di Sangro	1310,83	7,38	0,42	3,28	6,85	19,9
Pescasseroli - Candela	1981,38	4,90	0,76	4,95	13,52	38,6
TOTALE	10021,9	8,70	1,28	5,8	13,35	36,4

Negli anni '50 i sedimi dei tratturi avevano già subito trasformazioni di natura insediativa ma l'intensità di questo processo era abbastanza contenuta come testimoniano i dati desunti dalla cartografia storica IGM. Sono infatti poco meno di 130 gli ettari utilizzati ad usi urbani, il 60% dei quali lungo il Tratturo Magno ed il Celano-Foggia con un livello di urbanizzazione (DU pari a 1,3%) inferiore a quello nazionale registrato per lo stesso periodo (1,8%). Il numero di aggregati strutturali presenti è inferiore alle 1400 unità, con un valore di densità edificatoria (Ded) che si aggira sui 13 aggregati per km². Due soli tratturi hanno valori molto più ridotti dovuti a ragioni di tipo morfologico (Lucera-Castel di Sangro) e di natura economico-sociale (Lanciano-Cupello). Gli effetti del boom economico e edilizio che hanno interessato l'Italia tra il 1960 fino ai primi degli anni '90 si fanno sentire anche lungo i tratturi, come testimoniano i dati derivanti dagli utilizzi dei suoli aggiornati al primo decennio del 2000. Le superfici urbanizzate sono pari a oltre 580 ha che portano il valore della DU a raggiungere circa il 6%, valore questo di poco inferiore a quello nazionale del periodo. Nel periodo considerato, sono stati consumati ben 450 ha di suolo il 50% dei quali relativi al Tratturo Magno ed al Centurelle-Montesecco soprattutto nei tratti che riguardano i suoli abruzzesi e pugliesi. Le superfici urbanizzate sono quasi quadruplicate e la velocità di conversione urbana dei suoli registrata è pari a circa 9 ha/anno. Analizzando i valori della DU sui singoli tratturi, emerge come il Lanciano-Cupello sia quello con il valore più elevato (14% circa) a testimoniare come l'attrattività esercitata dal centro frentano unitamente alla forte industrializzazione subita dall'area nel periodo indagato, abbiano interessato anche i suoli dei tratturi. I valori inferiori registrati per i tratturi Celano-Foggia, e Lucera-Castel di Sangro sono da ricondurre al fattore morfologico in quanto larga parte di questi tracciati attraversa l'appennino molisano prima di giungere alla pianura pugliese. In termini assoluti, i sedimi più interessati da trasformazioni urbane riguardano il Tratturo Magno (150 ha) ed il Centurelle-Montesecco (90 ha) la quasi totalità dei quali hanno coinvolto i suoli della regione Abruzzo. Per quanto riguarda il numero degli aggregati strutturali, il valore quasi triplica rispetto al precedente (oltre 3600 quelli attualmente presenti) come anche il valore dell'indice Ded pari ora a 40 ed/km². L'analisi di kernel, utilizzando i centroidi degli aggregati strutturali, ha consentito poi di individuare le aree che hanno subito maggiori trasformazioni nel periodo di indagine. I risultati sono riportati in Figura 2. In particolare, quello che emerge è una localizzazione delle aree insediate negli anni '50 nei soli centri in cui il tracciato attraversava l'area urbana dei comuni coinvolti (ad esempio Orsogna e Lanciano). È invece evidente l'aumento dell'edificazione lungo alcune aree con importanti linearizzazioni dell'insediamento in particolare in quelle dove i tratturi percorrono territori a forte attrattività economica o urbana. Si può notare l'area frentana in Abruzzo ma anche le zone limitrofe ai due centri capoluogo in regione Molise unitamente all'area dell'alto Sangro e alla piana di Sulmona. Un ruolo importante circa l'impermeabilizzazione di questi suoli, lo hanno avuto anche le infrastrutture. Un largo tratto del tracciato della SS17, ad esempio, è situato lungo il percorso del Tratturo Magno come anche il percorso dell'autostrada A14. Il livello di dotazione infrastrutturale è stato valutato attraverso l'indice DI (Tabella I) e mostra come mediamente oggi si rinvengono 9 km di viabilità di varia natura ogni km² di tratturo, ma i valori possono arrivare anche a circa 13 km/km² come nel caso del più volte citato Tratturo Magno. I risultati completi che mostrano la ripartizione per tipologia viaria oggi presente sui tratturi analizzati sono riportati in Figura 3.

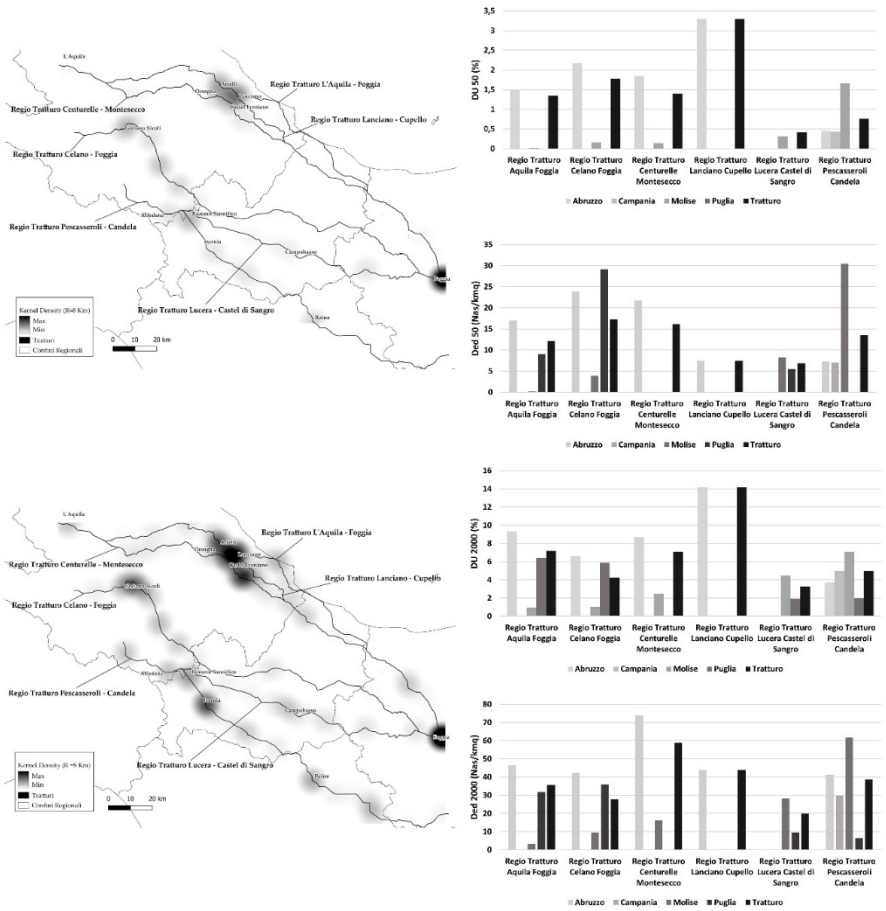


Figura 2 | Densità di kernel e istogrammi relativi agli indici Du e Ded nel periodo analizzato
Fonte: elaborazione degli autori

Attualmente si rinvengono quasi 900 km di viabilità, un terzo dei quali riguarda le strade per uso agricolo. Vi sono poi oltre 150 km di strade comunali, 100 km di strade statali e circa 40 km di autostrade e ferrovie.

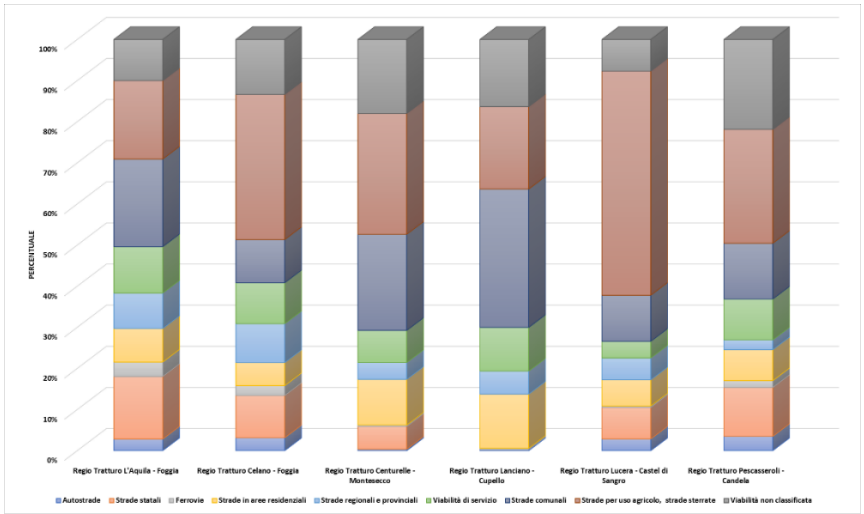


Figura 3 | Istogramma recante la ripartizione percentuale delle diverse tipologie viarie oggi presenti lungo i tratturi analizzati.
Fonte: elaborazione degli autori

Discussione e conclusioni

L'indagine condotta ha consentito di valutare l'attuale livello di compromissione dei sedimi tratturali, pur con i limiti descritti per i territori di Molise e Campania. Nel tempo, le energie trasformative che hanno interessato questi suoli sono andate diminuendo ma hanno contribuito a compromettere in maniera irreversibile l'integrità di questi importanti sedimi. I dati ISPRA sul consumo di suolo 2006-2021 mostrano modifiche di lieve entità (24 ha in totale) che riguardano per lo più strade e cantieri ed altre aree in terra battuta. Complesso appare invece il quadro normativo. I tratturi, come descritto, sono beni facenti parte del Demanio regionale ma direttamente soggetti alle disposizioni del D.Lgs. 42/2004 poiché riconosciuti quali beni archeologici. Questa complessità è aumentata anche dal fatto che la funzione di controllo è demandata

ai comuni, che molto spesso non riescono a adempiere in maniera corretta a tale compito. Ciò comporta una ripartizione delle funzioni tra Giunta Regionale, Soprintendenza ed enti comunali con problemi di gestione amministrativa e, spesso, anche di trasparenza pubblica. Infatti, la ricerca condotta ha evidenziato come oggi solo la regione Puglia dispone di un SIT integrato e ben strutturato che consente di avere cognizione sia dell'attuale utilizzo dei suoli dei tratturi sia della destinazione d'uso definita dal PCT (Piano Comunale Tratturi) a livello catastale cui è agganciato poi il sistema di gestione delle concessioni in essere. Il PCT è stato definito all'interno della L.R. 4/2013 con la quale la regione ha introdotto il QAT (Quadro di Assetto dei Tratturi) che ha ripreso proprio le voci del 1983 e le ha individuate sul territorio regionale. Tale documento di indirizzo strategico, è accompagnato da un Documento Regionale di Valorizzazione (in fase di redazione) il cui obiettivo è quello di introdurre regole (delle vere e proprie linee guida) entro il quale poi andranno predisposti i Piani Locali di Valorizzazione di competenza comunale che avranno una veste attuativa. Le regioni Molise e Abruzzo non dispongono oggi di un SIT come quello pugliese ed inoltre è stata osservata la cronica assenza dei PQT nella maggior parte dei comuni coinvolti. Spesso poi, le descrizioni sinottiche utilizzate nella redazione di tale strumento si discostano notevolmente da quelle introdotte dal D.M. del 1983 somigliando più spesso a piani urbanistici e non a strumenti di gestione e tutela. Quello che traspare è quindi un difforme quadro amministrativo-gestionale non tanto relativamente le concessioni tratturali di competenza delle giunte regionali coinvolte, ma negli strumenti urbanistici di gestione e controllo degli utilizzi dei sedimi. I PCT pugliesi si inseriscono in un contesto regionale definito dal QAT in chiave strategica che ha permesso di individuare le aree che conservano l'originaria consistenza o che possono essere recuperate, le aree idonee a soddisfare esigenze di carattere pubblico e quelle che invece hanno subito permanenti alterazioni (anche di natura edilizia). Ed è in questo contesto che i PCT vanno ad operare, previa autorizzazione delle rispettive Soprintendenze per l'attuazione degli interventi. Disposizioni in chiave strategica sono assenti sia per l'Abruzzo che per il Molise e la Campania. Di conseguenza, oggi si rinviene una situazione estremamente disomogenea dovuta in parte all'assenza in molti comuni degli obbligatori PQT e, per quelli approvati, una difforme legenda zonale che non permette di ricostruire un chiaro e immediatamente leggibile quadro degli utilizzi previsti lungo gli interi tracciati. La tutela dei tratturi, sia in chiave storico-identitaria culturale che nella dimensione ecologica e nelle relazioni tra città-campagna, avrebbe bisogno di un documento pianificatorio strategico che vada al di là dei confini regionali e che consideri l'intero percorso di queste antiche vie. Ciò consentirebbe di disporre di un quadro informativo ampio e completo sulle attuali condizioni del sedime dei tracciati e, di conseguenza, orientare le necessarie azioni finalizzate alla salvaguardia della continuità, alla fruibilità del percorso ed alla leggibilità territoriale del tracciato.

Riferimenti bibliografici

Battaglia F., Borruso G., Porceddu A., (2012). Sistemi Informativi Territoriali e analisi spaziale per l'analisi dei valori immobiliari. Un caso applicato alla città di Swindon (UK). *Territorio Italia* n. 1/2012: 27-40; ISSN 2240-7707.

Borruso, G. (2008), "Network Density Estimation: A GIS Approach for Analysing Point Patterns in a Network Space", Transactions in GIS, 12(3), pp. 377–402. Available at: https://doi.org/10.1111/j.1467-9671.2008.01107.x.

Buglione A., De Venuto G., Goffredo R., Volpe G., (2015). Dal Tavoliere alle Murge. Storie di lana, di grano e di sale in Puglia tra Età romana e Medioevo, in Cambi F. , De Venuto G., Goffredo R. (Eds.), Storia e archeologia globale 2, Bari, 2015, p. 185-243. ISBN: 978-88-7228-7750

Centofanti M., Brusaporci S., (2008), "Topos/Antropos – Le vie della transumanza e il sistema insediativo storico nel territorio tra il Gran Sasso ed il Sirente." In *Atti del convegno Le Vie dei Mercanti – Rappresentare il Mediterraneo* (pp. 495-500). La scuola di Pitagora, Napoli.

Cialdea, D., (2015) "Introduzione-Un'infrastruttura "primaria" nelle Regioni dell'Italia centro-meridionale: Interventi per una Rigenerazione Territoriale." In *Urbanistica Informazioni* ISSN 0392-5005

Danese M., Lazzari M., Murgante B. (2008). Kernel Density Estimation Methods for a Geostatistical Approach in Seismic Risk Analysis: The Case Study of Potenza Hilltop Town (Southern Italy). *Lecture Notes in Computer Science*, 5072:415-429. DOI: 10.1007/978-3-540-69839-5_31.

Mastronardi, L., Giannelli, A., Romagnoli, L., (2021), "Detecting the land use of ancient transhumance routes (Tratturi) and their potential for Italian inner areas' growth." *Land Use Policy* 109, 105695. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105695.

Mastronardi, L., Cavallo, A., Romagnoli, L., (2023), "A new governance model for the conservation and enhancement of Italian ancient transhumance routes." *Journal of Environmental Management* 341, 118086. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118086.

Meini, M., Adducchio, D., Ciliberti, D., Di Felice, G., (2014), "Landscape conservation and valorization by satellite imagery and historic maps. The case of Italian transhumance routes." *European Journal of Remote Sensing* 47, 375–387. https://doi.org/10.5721/EuJRS20144722.

Minotti, M., Giancola, C., Di Marzio, P., Di Martino, P., (2018), "Land Use Dynamics of Drove Roads: The Case of Tratturo Castel di Sangro-Lucera (Molise, Italy)." *Land* 7, 3. https://doi.org/10.3390/land7010003.

Murgante, B. and Borruso, G. (2012), "Analyzing Migration Phenomena with Spatial Autocorrelation Techniques", in B. Murgante et al. (eds) *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2012*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Lecture Notes in Computer Science), pp. 670–685. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-642-31075-1_50.

Staffa A.R., (2020). La transumanza in Abruzzo fra tarda antichità e medioevo, *PCA - Post Classical Archaologies*, 10, pp. 401-448.

Thurstain-Goodwin, M. and Unwin, D. (2000), "Defining and Delineating the Central Areas of Towns for Statistical Monitoring Using Continuous Surface Representations", *Transactions in GIS*, 4(4), pp. 305–317. Available at: https://doi.org/10.1111/1467-9671.00058.

Zullo, F., Cattani, C., Montaldi, C., Di Pietro, G., (2022), "ARMENTIS: Abruzzo Region's Management of an Enhanced Tratturi Information System", in: Borgogno-Mondino, E., Zamperlin, P. (Eds.), *Geomatics for Green and Digital Transition, Communications in Computer and Information Science*. Springer International Publishing, Cham, pp. 342–352. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17439-1_25.

Zullo, F., (2023), "La pervasiva diffusione urbana nelle reti della transumanza. Un approccio metodologico per la gestione e la pianificazione integrata della rete dei tratturi abruzzesi." ISBN 979-12-218-0576-5

Attribuzioni

Concettualizzazione F.Z.; Metodologia C.C. e C.M.; Gestione ed analisi dei dati C.C. e E.M., Supervisione F.Z., Redazione bozza originale F.Z. e C.C.

Sitografia

Carta dei tratturi IGM (https://www.igmi.org/carte-antiche/generali_italia/++theme++igm/immagini_antiche/archivio/SE007125.jpg)
Geoportale Regione Abruzzo: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet;
Geoportale Regione Puglia: http://www.sit.puglia.it/
ISPRA – Consumo di suolo: https://groupware.sinanet.isprambiente.it/uso-copertura-e-consumo-di-suolo/library/consumo-di-suolo
MiBACT Molise: http://www.molise.beniculturali.it/index.php/tratturi
OpenStreetMap: https://www.openstreetmap.org/
Protezione Civile Nazionale – Aggregati strutturali: https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/approfondimento/dataset-nazionale-degli-aggregati-strutturali-italiani/

Riconoscimenti

Gli autori ringraziano il Servizio foreste e parchi, ufficio usi civici e tratturi della regione Abruzzo ed in particolare il Dott. Sabatino Belmaggio per la proficua collaborazione. Gli autori ringraziano altresì il Dott. Andrea Rosario Staffa per i preziosi suggerimenti ricevuti.

Copyright

Le informazioni riguardo eventuali copyright dovranno essere incluse alla fine del documento dopo i ringraziamenti e la bibliografia.