

ACCESSIBILITÀ, TRASPORTI E G.I.S.: IL CASO DELL'AREA TRANSFRONTALIERA DI TRIESTE E GORIZIA

ACCESSIBILITY, TRANSPORT AND G.I.S.: AN APPLICATION FOR THE CROSSBORDER AREA OF TRIESTE AND GORIZIA

Andrea Porceddu (*)

(*) Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche – Sezione di Geografia Economica e Politica del Territorio, Università degli Studi di Trieste.

Riassunto

Il presente lavoro nasce per valutare il ruolo delle infrastrutture in ambito transfrontaliero. In esso vengono presentati i risultati di un studio sul Corridoio 5 e le sue ripercussioni in termini di accessibilità sulle aree transfrontaliere di Trieste e Gorizia, considerate non solo nel contesto nazionale ma in una visione allargata alle province slovene limitrofe. Nello studio sono state descritte, in particolare, le ricadute del progetto infrastrutturale sull'area considerata dal punto di vista geografico e trasportistico, con l'obiettivo di costruire un modello per valutare la situazione dell'accessibilità stradale e ferroviaria attuale e futura di ciascun Comune dell'area e le relative variazioni.

Si è proceduto a esaminare le problematiche di tipo geografico trasportistico facendo ricorso a strumenti GIS per la valutazione degli impatti delle infrastrutture esistenti e progettate. Si è calcolato in modo opportuno un indicatore di accessibilità, applicato all'area transfrontaliera delle province di Gorizia e di Trieste e delle regioni slovene della Goriška e dell'Obalno Kraška. Sono stati costruiti gli assi e i nodi stradali e ferroviari su supporto GIS, e una volta implementati i valori dell'indice, sono state costruite delle carte che descrivessero la situazione attuale e futura dell'accessibilità nell'area considerata, permettendoci di concludere come il progetto infrastrutturale non comporterà significative variazioni nell'accessibilità stradale e ferroviaria a ciascun Comune, e suggerendo come sia necessario adottare politiche di trasporto diverse e più efficaci per aumentare l'accessibilità alle infrastrutture nell'area considerata.

Abstract

The main aim of this paper is to evaluate the impact of new infrastructure in a cross border area. We have stressed our attention on Corridor 5, one of the TEN-T (Trans European Network – Transportation) project, particularly analyzing its impact on the accessibility of municipalities of the Italian provinces of Gorizia and Trieste and of those of the Slovenian statistical regions of Goriška and Obalno Kraška. To this purpose, we have studied the impact of the new road and rail projects on the considered area, which will be evaluated using a particular indicator. After the construction of the main road and rail axes in a GIS environment, we have calculated the values of the accessibility indicator for each municipality and, using a GIS software, we have obtained a snapshot of the present and future situation of the accessibility in the considered area. The results show that considered Corridor 5 projects will not bring a significant change on local accessibility and that it's more useful to consider other transport policies to increase it.

1. L'accessibilità e il mondo dei trasporti

1.1. Il concetto di accessibilità

Lo studio dell'accessibilità è oggi molto utilizzato nella predisposizione di efficaci politiche dei trasporti e dell'uso del suolo, specie in ambito urbano e regionale. Le definizioni di accessibilità sono molteplici:

- Potenziale di opportunità per interazioni
- Misura della separazione spaziale tra attività umane
- Facilità d'interazione spaziale
- Potenzialità di contatti con attività o offerte
- Attrattività di un nodo in una rete tenendo conto del peso degli altri nodi e dei costi necessari per raggiungere tali nodi.

Ashiru *et alii* (2003) intendono l'accessibilità come *"a measure of the overall utility that an individual derives from participating in one or more linked activities within an integrated land-use-transport environment"*.

Al di là delle differenze nel definire l'accessibilità, esistono principalmente tre fattori comuni che influenzano l'accessibilità:

1. Mobilità
2. Sostituti della mobilità
3. Uso del suolo

La **mobilità** si riferisce ad ogni movimento fisico effettuato a piedi, in bicicletta o con mezzi di trasporto motorizzati. In genere possiamo dire che la mobilità influisce sull'accessibilità poiché un aumento della mobilità porta ad un aumento dell'accessibilità. Ma questo non è sempre vero: ad esempio i grossi

centri urbani o le aree con elevata concentrazione di imprese hanno un livello della mobilità degli autoveicoli piuttosto basso, ma hanno economicamente successo per la loro alta accessibilità.

La mobilità viene misurata con vari indici, perlopiù basati sulla distanza, sulla velocità e sul tempo di viaggio. Poiché è dimostrato che all'aumento della velocità del viaggio aumenta l'accessibilità (perché è possibile raggiungere, a parità di tempo, più attività sul territorio), si usano spesso indicatori legati alla velocità (velocità commerciale, ad esempio); un aumento della velocità porta inoltre ad una riduzione del tempo di viaggio, e per questo nella stima dell'accessibilità vengono spesso utilizzati in maniera congiunta la distanza ed il tempo. La mobilità è inoltre influenzata dalle caratteristiche di ciascuna modalità: ogni tipo di trasporto richiede infatti diverse capacità fisiche di chi lo effettua o diverse dotazioni strutturali, ed ha inoltre peculiarità che possono favorirlo o sfavorirlo a seconda del livello d'impendenza che si riscontra nel raggiungere delle attività. La tabella 1 presenta il legame esistente tra alcune modalità di trasporto e la mobilità.

Proprio per le varie differenze tra le differenti modalità di trasporto, i tradizionali indicatori di accessibilità sembrano essere ormai obsoleti, dato che spesso considerano i valori medi di tempo o di velocità di un viaggio, senza tenere conto del diverso impatto che essi hanno su aree diverse.

Alcuni recenti studi cercano di studiare l'accessibilità dal punto di vista individuale; per effettuare questo tipo di

	Velocità	Costo per l'utente	Dotazione richiesta
A piedi	bassa	basso	marciapiedi
Bicicletta	media	basso	piste ciclabili, strade
Motorino	media	medio	strade
Trasporto pubblico	media	medio	strade, binari
Autovettura	alta	alto	strade

TABELLA 1 - *Confronto tra le caratteristiche di alcune modalità di trasporto.* (Elaborazione personale di dati del Victoria Transport Policy Institute)

analisi si utilizzano specifici indicatori che considerano, oltre a quelle già citate, anche altre variabili che condizionano l'accessibilità, come le congestioni (che mutano le preferenze degli autisti per un certo percorso e in certe ore riducono fortemente l'accessibilità di un'area) e gli orari di apertura e chiusura delle attività produttive e commerciali (che condizionano gli spostamenti da e verso le diverse opportunità e quindi la mobilità di un'area e l'accessibilità ad essa).

I **sostituti della mobilità** sono sostanzialmente rappresentati dal telelavoro e dai servizi di spedizione (*delivery services*) che forniscono accesso alle opportunità minimizzando il trasferimento fisico. Dal momento che questi sostituti stanno sempre più prendendo piede (soprattutto dal punto di vista commerciale) sarebbe meglio chiedersi se per aumentare l'accessibilità sia più opportuno migliorare le telecomunicazioni e l'accesso a Internet, piuttosto che focalizzare l'attenzione sull'accesso fisico. Bisogna però considerare che anche se molte transazioni commerciali avvengo-

no ormai attraverso la rete Internet, non è possibile prevedere una diminuzione dei traffici verso le attività commerciali, dal momento che esiste una componente psicologica dell'acquisto: infatti gli acquisti on line, pur essendo comodi e veloci, non danno la soddisfazione derivante dal recarsi in un negozio, valutare dal vivo la merce, instaurare un rapporto umano, ecc. Se poi un potenziale acquirente risiede nei pressi di un centro commerciale, l'acquisto è probabilmente più comodo e veloce *in loco*, piuttosto che utilizzando l'opzione Internet.

L'**uso del suolo** è un'altra componente che influenza l'accessibilità di una regione. Secondo la teoria della *Smart Growth* una zona può essere considerata più accessibile di altre regioni se esiste una minore mobilità per raggiungere beni, servizi ed attività. E' infatti dimostrato come aree con più alta densità (ad esempio una città) siano più accessibili, perché è possibile attraversarle non solo utilizzando l'auto, ma anche tutte le altre modalità (a piedi, in bici, con i servizi di trasporto pubblico). Aree più disperse o

con destinazioni esclusive nell'uso del suolo (ad esempio le zone rurali o quelle montane) tendono invece ad essere più dipendenti dall'automobile e meno accessibili per le altre modalità di trasporto.

2. Le misure di accessibilità

Come detto, dopo molte difficoltà oggettive nel cercare di analizzare più realisticamente l'accessibilità di un'area, gli studiosi hanno cominciato ad inserire, accanto a quelle tradizionali, delle nuove variabili (come, ad esempio, la congestione stradale) che meglio spiegassero l'accessibilità di una regione e le sue variazioni. Si sono costruiti dei modelli volti a comprendere in maniera più chiara le dinamiche che permettevano ad una località di essere più accessibile rispetto ad un'altra. I primi risultati di questi studi, allora certamente sorprendenti, si basavano sull'analisi del totale dei flussi di un'area. Oggi, invece, si sta cercando di applicare queste nuove variabili a singoli viaggi o attività, per valutare le potenziali variazioni nell'accessibilità individuale ad un luogo.

Gli indicatori possano venire suddivisi, in prima approssimazione, in **indicatori di processo** e **indicatori di risultato**. Gli indicatori di processo misurano sostanzialmente l'aspetto potenziale dell'accessibilità di un'area, mentre quelli di risultato sono più improntati alla misurazione del comportamento effettivo, cioè quando si utilizzano i servizi e si accede alle attività. È chiaro come l'utilizzo di un indicatore piuttosto che un

altro porti a dei vantaggi da una parte, ma degli svantaggi dall'altra. Tendenzialmente bisognerebbe utilizzare indicatori che descrivano l'aspetto comportamentale, ma questo non vuol dire che gli indicatori di risultato siano da privilegiare, sia perché richiedono una notevole mole di dati, sia perché molto spesso fotografano una situazione (che può essere contingente), ma non ne valutano l'aspetto dinamico. Gli indicatori di processo sono utili per comprendere la situazione dell'offerta e della domanda, ma sono troppo teorici e non tengono conto né dei vincoli che possono diminuire l'accessibilità di un'area, né delle differenti possibilità per le categorie sociali più svantaggiate (persone diversamente abili, anziani, persone con reddito basso o senza reddito, ecc.) di accedere a quell'area.

Esiste poi la distinzione tra **indicatori di accessibilità relativa** e **indicatori di accessibilità integrale**. I primi descrivono l'accessibilità studiando la connessione esistente fra coppie di punti. Gli indicatori di accessibilità integrale, invece, analizzano le connessioni esistenti tra un punto e tutti gli altri punti di una zona considerata misurando, in tal modo, l'insieme delle opportunità di viaggio.

In genere, comunque, è preferibile utilizzare un indice che si basi sulla localizzazione delle attività, piuttosto che concentrarsi su indici che analizzino la capillarità di una rete, poiché una rete capillare è perfettamente inutile se intorno non ci sono dei buoni potenziali di attività (o popolazione) da raggiungere.

Possiamo dire che il numero degli indici di accessibilità è praticamente

infinito, poiché esistono molteplici finalità nello studiare l'accessibilità. Solitamente gli indicatori più utilizzati sono i seguenti:

- **Indicatori basati sull'offerta infrastrutturale**: includono tutti gli indici che
 - a) misurano la lunghezza della rete stradale (dotazione infrastrutturale), la densità della rete ferroviaria e i tempi di viaggio in caso di rete non interessata a fenomeni di congestione;
 - b) studiano le connessioni esistenti tra un punto e il resto di una rete;
 - c) misurano il tempo di viaggio effettivamente speso su una rete e le possibilità di congestione della stessa.
- **Indicatori basati sulla presenza di attività in un'area** (*activity oriented approach*): sono sostanzialmente riconducibili a tre tipi di misurazione dell'accessibilità:
 - a) Accessibilità potenziale: questo approccio si concentra sul potenziale di accessibilità di un'area in base al numero di attività presenti sul suo territorio;
 - b) Accessibilità effettiva: si valuta l'accessibilità di un territorio confrontando l'accessibilità delle diverse modalità di trasporto; se si è in possesso di dati effettivi di traffico, questo è un buon approccio da utilizzare nell'analisi di accessibilità di un'area;
 - c) Accessibilità individuale: l'attenzione è focalizzata sull'individuo e sui collegamenti esistenti tra le attività.
- **Indicatori di connettività**: comprendono tutti quegli indici che valutano

se e come un punto è connesso al sistema dei trasporti. Questo tipo d'indicatore è utile se si vuole conoscere il tipo e numero di connessioni di un punto ad una rete, e se tempo di viaggio e distanza non sono importanti.

- **Indicatori di accessibilità "utilitaristici"**: comprendono tutti gli indici che valutano l'accessibilità ad un punto in base alla sua massa, ai costi del viaggio per raggiungerlo e alle potenzialità offerte (numero di attività presenti, numero di attività raggiungibili in 45 minuti, numero di attività raggiungibili a piedi, ecc.); si rifanno al concetto del valore atteso dell'utilità massima di una visita ad un nodo.

La maggior parte di questi indicatori utilizza come unità di misura il tempo o la distanza poiché, come detto, sono facilmente reperibili e i relativi dati sono di immediata comprensione.

Altri studi cercano invece di utilizzare delle misure che si basano sul costo del trasporto da/verso un punto, o in termini finanziari (costo del carburante, del pedaggio autostradale, del biglietto dell'autobus, della manutenzione del mezzo, ecc.) o in termini di tempo (tempo impiegato a coprire la distanza da i a j, tempo perso a causa di congestioni del traffico o per incidenti al mezzo, ecc.), oppure cercando di considerare l'aspetto cumulato di queste due componenti di costo. Alcuni studi considerano anche la massa del punto da raggiungere, ponderando il costo del viaggio in base ad elementi socioeconomici come la popolazione, o il PIL pro capite o la presenza di opportunità sul territorio.

3. Un'applicazione del concetto di accessibilità: l'area transfrontaliera delle province di Gorizia e Trieste

3.1. Metodologia

Lo studio ha avuto come oggetto la misura dell'accessibilità relativa all'area transfrontaliera delle province di Gorizia e Trieste. Più precisamente, il modello copre un'area un po' più vasta, dal momento che per la parte slovena si sono presi in considerazione tutti i Comuni dell'Obalno Kraška (che confina interamente con la provincia di Trieste) e della Goriska, che però confina con la provincia di Gorizia fino all'altezza della Brda slovena, mentre i Comuni di Kanal, Tolmin, Kobarid e Bovec confinano con la provincia di Udine fino all'altezza di Tarvisio.

Per quanto riguarda l'approccio nell'analizzare l'accessibilità, è stata scelta un'analisi dell'**accessibilità potenziale**. Questo tipo di approccio si basa, come molti altri approcci similari, sui modelli gravitazionali, la cui formulazione pone al numeratore la massa di un punto j (o la differenza tra le masse di due punti i e j) e al denominatore la distanza tra due punti i e j .

$$P_i = \sum_j \frac{M_j}{D_{ij}} \quad [1]$$

con: P_i = Accessibilità potenziale del punto i
 M_j = Massa del punto j
 D_{ij} = Distanza tra i punti i e j

L'approccio permette di stabilire l'attrattività di un oggetto considerato in base all'integrazione tra le sue caratteri-

stiche socioeconomiche e quelle spaziali. In questo modo non si valutano solamente le potenzialità derivanti dal posizionamento nello spazio, ma è possibile valutare, a parità di distanza, il peso che tale oggetto ha grazie al parametro socioeconomico considerato. L'indice del modello è stato costruito cercando di associare alla massa del Comune degli elementi che ne evidenziassero la vocazione industriale e il peso della popolazione attiva sulla popolazione totale (e quindi inserisce anche degli elementi impliciti relativi al numero di giovani e anziani presenti sul territorio comunale).

Nell'analisi si è scelto di considerare il settore industriale sia perché è il settore che è più legato al trasporto merci (sia stradale che ferroviario) e sia perché è stato oggettivamente difficile reperire i dati comunali del settore primario e terziario per le regioni slovene considerate.

Per quanto riguarda la distanza si è deciso di utilizzare la distanza euclidea (in linea d'aria) tra i centroidi dei Comuni e i vari nodi. Questo tipo di misurazione, se da un lato semplifica molto i calcoli, dall'altro è una misura irrealistica della realtà e più che di distanza, fa parlare di prossimità del centroide al nodo considerato. Questa scelta è comunque giustificata dal fatto che dai dati disponibili, relativi alle industrie per ciascun Comune, non è stato possibile ottenere chiare informazioni sulla loro distribuzione all'interno del rispettivo territorio comunale. Per questo motivo è stato inoltre scelto come punto di misurazione per ciascun Comune il relativo centroide, con il quale si è approssimata la distribuzione delle industrie sul territorio comunale.

Un'ulteriore limite è dato dalla scelta della rete stradale: si sono considerate, infatti, le sole infrastrutture autostradali, dal momento che un'analisi della rete stradale ordinaria (strade statali e provinciali, principalmente) sarebbe stata troppo complicata. In particolare, il problema deriva dal fatto che molti progetti, specie per la provincia di Gorizia, riguardano miglioramenti dell'accessibilità dovuti al miglioramento o alla realizzazione di strade ordinarie. Il non considerare la rete stradale ordinaria rischia di dare un'immagine poco realistica dell'accessibilità futura, ma è stata operata questa scelta perchè la maggior parte dei progetti di miglioramento della rete stradale ordinaria è ancora allo stato di progetto. Bisogna poi sottolineare che il modello considera un'accessibilità intraregionale (interna all'area considerata) e non interregionale (e quindi che considera anche i nodi presenti all'esterno dell'area studiata) relativa agli assi collegati in maniera diretta o accessoria al Corridoio 5. I Comuni, in realtà, non presentano comunque un'accessibilità maggiore anche qualora si considerino i nodi esterni all'area di studio.

Per quanto riguarda i nodi, inoltre, sono stati considerati solo gli svincoli autostradali e le stazioni principali e, in caso di presenza di più di un nodo ferroviario o stradale all'interno di un Comune, è stato privilegiato quello situato più vicino al centroide. Alla fine di tutte queste considerazioni, è stato elaborato il seguente indice di accessibilità potenziale:

$$P_c = \frac{N_c \times \frac{P_{ac}}{P_{rc}}}{S_c \times D_{cn}} \quad [2]$$

con: P_c = indice di accessibilità potenziale del centroide considerato

N_c = numero di industrie presenti nel Comune considerato

S_c = superficie in kmq del Comune considerato

P_{ac} = popolazione attiva del Comune considerato

P_{rc} = popolazione residente del Comune considerato

D_{cn} = distanza tra il centroide e il nodo considerati

3.2. I dati utilizzati

I dati utilizzati sono stati reperiti per la maggior parte da fonti statistiche ufficiali (ISTAT per l'Italia e *Statistični Urad Republike Slovenije* - SURS per la Slovenia). Per quanto riguarda la popolazione, in particolare, sono stati utilizzati per ciascun Comune dati ISTAT e SURS relativi all'anno 2002, che si sono rivelati utili per visualizzare la distribuzione della popolazione sul territorio e per le informazioni sulla popolazione attiva che successivamente sono state implementate nel nostro indicatore. I dati

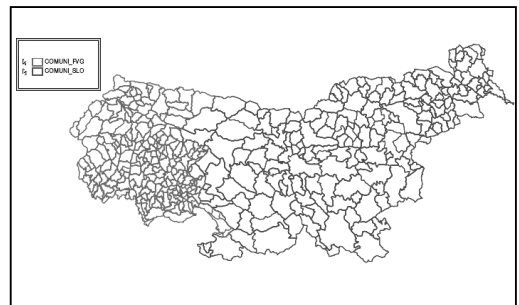


FIGURA 1 - I Comuni della Slovenia e del Friuli Venezia Giulia.



FIGURA 2 - Identificazione dei Comuni transfrontalieri.

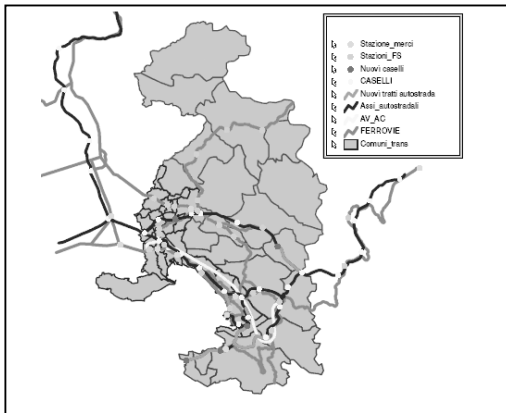


FIGURA 3 - Costruzione della rete e dei nodi (esistenti e in progetto).



FIGURA 4 - Inserimento dei centroidi.

sulle industrie sono stati ricavati dall'8° censimento generale dell'industria e dei servizi dell'ISTAT per la parte italiana, mentre per la parte slovena ci si è avvalsi del database della Camera di Commercio e dell'Industria slovena. I dati relativi alle infrastrutture e al complesso delle opere per la realizzazione del Corridoio 5 sono stati reperiti presso le società nazionali che gestiscono la rete stradale e ferroviaria (Autovie Venete e RFI per l'Italia, DARS e SZ per la Slovenia) e da varie fonti ministeriali, per lo più reperite in rete. Per la visualizzazione ed elaborazione dei dati inseriti è stato usato il software G.I.S. Intergraph Geomedia 4.0 Professional.

Per l'individuazione delle reti e dei nodi del modello si è preso come primo spunto uno degli obiettivi della politica europea dei trasporti, vale a dire il trasferimento delle merci dalla strada alla ferrovia; per questo motivo sono stati inseriti solo gli assi stradali e ferroviari (esistenti e in progetto).

3.3. Costruzione del modello

Per la costruzione del modello si è cominciato con la creazione di due file Excel relativi ai Comuni dell'area considerata, contenenti informazioni riguardanti la codifica e il nome del Comune, la sua superficie, la popolazione residente, la situazione occupazionale e il numero di imprese. I file Excel relativi ai dati comunali sono stati trasferiti in due differenti database che sono stati prima caricati all'interno del software Geomedia 4.0 Professional, e quindi collegati con un'operazione di *join* ai dati geometrici precedentemente caricati. In segui-

to è stata evidenziata l'area oggetto del nostro studio con l'utilizzo di una *query*.

Dopo questa prima parte generale, si è cominciata a costruire la base per il nostro lavoro; sono stati dapprima identificati i centroidi dei Comuni transfrontalieri (e georeferenziati), per poi passare alla costruzione della rete stradale, di quella ferroviaria e dei nodi previsti (caselli autostradali, stazioni passeggeri e stazioni merci).

3.4. I risultati del modello

Una volta costruito il modello, sono state misurate le distanze tra centroidi e nodi e, unendo questi dati a quelli precedenti relativi alla popolazione e alle industrie, sono stati costruiti gli indici di accessibilità dei Comuni ai nodi stradali e ferroviari (merci e passeggeri) attuali e futuri. Questi sono stati caricati in ambiente GIS e dopo averne studiato la distribuzione sono stati divisi in classi. La visualizzazione grafica dell'analisi dell'accessibilità ha portato ai risultati evidenziati nelle figure successive.

Le classi sono suddivise in:

- Scarsa accessibilità (bianco)
- Bassa accessibilità (giallo)
- Media accessibilità (arancione)
- Medio alta accessibilità (rosso)
- Alta accessibilità (marrone)

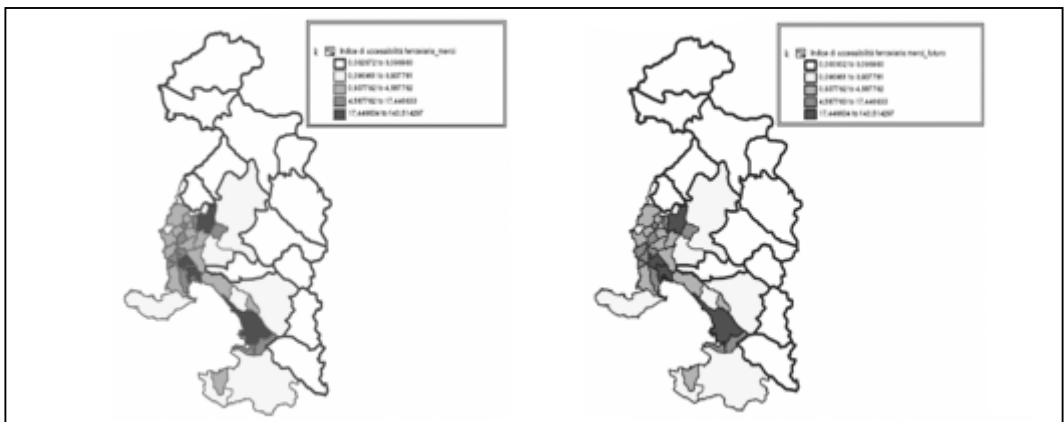
Nelle precedenti figure abbiamo, nell'ordine, la situazione attuale e futura dell'accessibilità dei centroidi dei Comuni rispetto ai nodi stradali (figure 5 e 6), a quelli ferroviari per i passeggeri (figure 7 e 8) e per le merci (figure 9 e 10).

Analizzando la situazione è chiaro come, almeno per quanto riguarda l'accessibilità, ci siano degli squilibri regionali piuttosto marcati, che vedono alti valori di accessibilità per i Comuni italiani a ridosso degli assi principali e valori bassi per i Comuni sloveni nordorientali e sudorientali.

Anche per quanto riguarda l'accesso alle stazioni passeggeri c'è una evidente disparità, anche se meno marcata rispetto alla situazione stradale. I Comuni sloveni nordorientali si rivelano ancora una volta poco accessibili, mentre si ricono-



FIGURE 5 e 6 - Accessibilità stradale attuale e futura.

FIGURE 7 e 8 - *Accessibilità ferroviaria passeggeri attuale e futura.*FIGURE 9 e 10 - *Accessibilità ferroviaria merci attuale e futura.*

sce una sorta di “Banana blu” dell’accessibilità che parte da Gorizia, passa per Monfalcone e, seguendo la linea costiera si conclude a Trieste.

La situazione di squilibrio continua anche in questo caso; la situazione è ulteriormente peggiorata, anche perchè si sono prese in considerazione, rispetto al caso precedente, solo le 6 stazioni merci di Gorizia, di Ronchi Sud, di

Monfalcone, di Villa Opicina, di Trieste Campo Marzio e di Koper. Questo indicatore, importante per la logistica delle industrie dell’area in chiave intermodale, evidenzia come le aree slovene considerate siano carenti in nodi ferroviari per le merci, probabilmente preferendo investimenti più massicci per il sistema portuale di Koper/Capodistria (l’unico porto sloveno).

4. Conclusione

Se si osserva la distribuzione degli aumenti di accessibilità stradale, è chiaro che i Comuni che hanno risentito dell'aumento dell'accessibilità sono quelli a ridosso dei nuovi caselli autostradali previsti. Le altre zone, come si può notare, non hanno avuto nessun cambiamento nell'accessibilità agli assi autostradali. Possiamo quindi affermare che i progetti autostradali avranno nell'area un modesto effetto benefico sull'indice di accessibilità stradale, localizzato in alcuni Comuni a ridosso dei nuovi svincoli autostradali, mentre per gli altri Comuni dell'area il livello di accessibilità rimarrà immutato.

Per quanto riguarda l'accesso ai nodi ferroviari, possiamo dire che l'intera area transfrontaliera, per quanto riguarda i potenziali utenti del traffico ferroviario, non beneficerà di nessun tipo di cambiamento nei livelli dell'accessibilità potenziale, ma subirà anzi una diminuzione nei Comuni di Ronchi dei Legionari e di Staranzano. I comuni sloveni saranno caratterizzati anche in futuro da un basso livello di accessibilità, mentre l'accessibilità manterrà anche in futuro elevati livelli nella fascia che comprende i Comuni da Cormons a Trieste.

Per quanto riguarda l'accessibilità ferroviaria delle merci, il nostro scenario prevede una situazione futura con un aumento localizzato dell'accessibilità per i Comuni posti alle estremità sud occidentali della provincia di Gorizia, e una diminuzione per i Comuni di Ronchi dei Legionari, Staranzano e Sagrado. Per i rimanenti Comuni non è stata

riscontrata nessuna variazione dell'accessibilità ferroviaria delle merci e quindi si può ipotizzare che il mero passaggio della prevista linea AV/AC può avere in questi Comuni più svantaggi che vantaggi. Gli svantaggi della diminuzione dell'accessibilità possono però essere compensati qualora l'individuazione di pochi terminali ferroviari per la movimentazione delle merci crei delle valide economie di scala e porti ad un miglioramento della qualità del servizio di trasporto su binario delle merci. Una via per migliorare la situazione del trasporto ferroviario delle merci e per favorire forme di trasporto combinato strada – rotaia potrebbe essere quella che prevede un miglioramento delle strutture esistenti, basato su migliori parametri per conseguire efficienza e qualità del servizio. Senza quest'ottica, eventuali aumenti di accessibilità di un'area all'infrastruttura ferroviaria avranno una ricaduta modesta sull'area stessa e le imprese locali continueranno a privilegiare i vantaggi forniti dalla modalità stradale per trasportare le merci.

Bibliografia

- ASHIRU O., POLAK J.W., NOLAND R.B., *Development and Application of an Activity Based Space-Time Accessibility Measure for Individual Activity Schedules*, documento presentato al meeting annuale dell'ERSA a Jyväskylä (Finlandia), 2003 (consultabile all'URL www.jyu.fi/ersa2003/cdrom/papers/137.pdf).
- BACCELLI O., *La mobilità delle merci in*

- Europa – Potenzialità del trasporto intermodale*, Ed. Egea, Milano, 2001
- BOFFI M., *Scienza dell'informazione geografica – introduzione ai GIS*, Bologna, Ed. Zanichelli, 2004.
- BUFON M., *Le regioni transfrontaliere nel processo di unificazione europea*, in BONAVERO P. - DANSERO E. (a cura di), *L'Europa delle Regioni e delle Reti*, UTET Libreria, Torino, 1996.
- BURROUGH P.A., MCDONNELL R.A., *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford University Press, Oxford, 1998.
- CCIAA GORIZIA – UFFICIO STUDI E STATISTICA, *Il settore dei trasporti nella provincia di Gorizia*, Gorizia, 2000.
- COMMISSIONE EUROPEA – DG Energia e Trasporti, *Libro Bianco–La politica europea dei trasporti finì al 2010: il momento delle scelte*, Lussemburgo, 2001.
- FAVRETTO A., *Nuovi strumenti per l'analisi geografica – I G.I.S.*, Bologna, Patron Ed., 2000.
- GUTIERREZ J, GOMEZ G., *The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: the case of Madrid's M40* in “Journal of Transport Geography”, 7, 1999, pp. 1-15.
- HANSEN W.G., *How accessibility shapes land use* in “Journal of the American Institute of Planners”, 25, 1959, pp. 73–76.
- HODGE D.C., *Accessibility-related issues* in “Journal of Transport Geography”, 5, 1997, 1, pp. 33-34.
- HOLM T., *Using GIS in Mobility and Accessibility Analysis*, ESRI Users Conference, San Diego, 1997 (www.esri.com/library/userconf/proc97/proc97/to450/pap440/p440.ht).
- ILS (a cura di KNAPP, Wolfgang), *Economic Performance of the European Regions- Transport, Accessibility and Economic Competitiveness* in “Cahiers de l'IAURIF”, n° 135, Parigi, 4° trimestre 2002, pagg. 87 – 97 (consultabile on net all'URL http://www.iaurif.org/en/doc/studies/cahiers/cahier_135/pdf/087-97.pdf).
- KWAN M., WEBER J., *Individual Accessibility Revisited: Implications for Geographical Analysis in the Twenty-first Century* in “Geographical Analysis”, Vol. 35, No. 4, Ohio State University, ottobre 2003, pp. 341 – 353.
- LIU S., KAM T. S., *Designing and Implementing Models of Accessibility Potential in a GIS Environment*, ESRI Users Conference, San Diego, 2000.
- LONGLEY P.A. ET ALII, *Geographic Information Systems and Science*, Wiley, Chichester, 2001.
- MARCHESE U., *Lineamenti e problemi di economia dei trasporti*, ECIG (2a ed.), Genova, 2000.
- REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA, *8° Censimento generale dell'industria e dei servizi 2001 – Primi risultati definitivi*, Trieste, 2004.
- SCOTTISH EXECUTIVE, *Review of Accessibility Analysis Techniques*, Derek Halden Consultancy for the Scottish Executive Central Research Unit, Edinburgh, 2000.
- SLOVENSKE ZELEZNICE, *NEW WAY. Business Transformation of Slovenian Railways – Strategic Plan 2003 – 2010 – Amendments*, Ljubljana, 2003.
- TORBIANELLI V., *Economia dei trasporti – Programma e lucidi di supporto*,

Dispense del corso di Economia dei trasporti tenuto all'Università di Trieste – sede staccata di Gorizia nell'A.A. 2002/2003.

URPL (Unione Regionale Province Liguri), *Rete transeuropea dei trasporti*, Documento interno (n° prot. 32/2004), Bruxelles, settembre 2004.

VIVENZIO C., *Corridoio 5. Passaggio a*

Nord-Est in EMPORIUM – Quindicinale on-line di Geoeconomia, N°22, s.l., dicembre 2002.

WEBER J., KWAN M., *Bringing Time Back in: A Study on the Influence of Travel Time Variations and Facility Opening Hours on Individual Accessibility* in "The Professional Geographer", Vol. 54, N° 2, s.l., 2002, pp. 226–240.