

PORTUSplus

Evoluzione delle mutue interazioni tra città e porto: studio di uno strumento per la determinazione degli impatti reciproci

Andrea Conca

DIME Sez. MASET, Università di Genova
andrea.conca@unige.it

Studiare le mutue interazioni tra un sistema di trasporto e il territorio su cui esso insiste è decisamente complesso, in particolare quando l'area in esame è localizzata in ambito urbano. Un elemento che contribuisce a rendere ancor più complicata la determinazione delle interazioni tra città (intesa come insieme di attività) e trasporti, è la presenza di un porto, con particolare riferimento a quelle città che con il porto instaurano uno stretto legame. Un porto produce infatti notevoli benefici per una città, ma genera anche impatti sulla stessa, tra i quali quelli di natura trasportistica.

L'obiettivo del presente lavoro è definire un metodo tramite cui identificare e valutare le reciproche relazioni tra città e porto, con riferimento a fattori legati alla mobilità. Partendo da un approfondito studio dello stato dell'arte, si è implementato un approccio di tipo modellistico da applicare ad una città portuale. In questa sede è descritto il metodo sviluppato, e sono presentati i primi risultati della sua applicazione al caso studio rappresentato dalla città portuale di Genova.

Keywords

Città-porto; Simulazioni di traffico; Land use

Evoluzione delle mutue interazioni tra città e porto: studio di uno strumento per la determinazione degli impatti reciproci

Introduzione

L'urbanizzazione è senza dubbio uno dei processi contemporanei dominanti; le statistiche mondiali degli ultimi decenni sottolineano infatti come il numero di residenti all'interno delle aree urbane sia in costante crescita. I problemi di trasporto urbano sono, pertanto, divenuti di primaria importanza per supportare le esigenze di mobilità (sia di passeggeri, che di merci) dei grandi agglomerati urbani. Tradizionalmente in ambito urbano ci si concentra sul trasporto di passeggeri, poiché le città sono viste principalmente come luoghi in cui si concentrano le svariate attività dell'uomo. Tuttavia, le città sono anche luoghi di produzione, consumo e distribuzione di merci. Nelle aree urbane, lo studio delle interazioni trasporti-territorio è quindi molto complesso. Esso è sinteticamente definito da quattro fattori: accessibilità, sistema delle attività, sistema dei trasporti, e land-use (Wegener, 1999). Lo studio di queste interazioni varia a seconda della zona di interesse e della tipologia di città. A questo proposito, una città-porto rappresenta un caso molto interessante, sebbene intrinsecamente maggiormente complesso. La coesistenza di funzioni portuali e funzioni urbane, infatti, è uno dei perenni conflitti tra città e porto. Questo attrito è definito dalla necessità del porto di disporre di infrastrutture utili al suo sviluppo, e dalle esigenze della città di mitigare gli impatti e gli effetti ambientali derivanti dal porto stesso. Le interazioni tra città e porto, quindi, sono molteplici e differenziate. Il porto è spesso considerato come "una città nella città", e le interazioni tra città e porto devono essere attentamente definite, studiate e quantificate. Una buona gestione del rapporto tra porto e città può essere infatti un fattore chiave per lo sviluppo di un porto, per aumentarne la produttività. Le potenzialità per lo sviluppo di un porto sono determinate da vari fattori, tuttavia, è dimostrato come un porto ben integrato con la città abbia un potenziale di crescita maggiore.

L'obiettivo principale di questo studio è definire le interazioni tra porto e città, con particolare riferimento a quelle città che hanno una stretta relazione con il porto, soprattutto analizzando i fattori di tipo trasportistico. Il documento definisce una metodologia semplificata per l'identificazione e la quantificazione delle interazioni reciproche. Il lavoro integra un approccio di tipo modellistico-simulativo, e uno studio degli usi del suolo. Lo strumento è costituito da diversi moduli che interagiscono tra loro, e permette di identificare gli impatti del porto sulla città, e viceversa, ipotizzando ad esempio la messa in servizio di nuove infrastrutture, l'effetto delle politiche urbane, l'aumento del traffico portuale, la variazione di destinazione d'uso di un'area, ecc.. Lo strumento definito è stato applicato alla città-porto di Genova. Questo documento contiene i primi risultati ottenuti, e alcune indicazioni per lo sviluppo futuro della metodologia proposta. In particolare, il presente documento è organizzato come segue: il prossimo capitolo definisce un breve stato dell'arte riguardante i rapporti città-porto, e alcuni riferimenti a modelli di uso del territorio; la terza parte definisce il modello proposto e gli elementi che lo compongono; la quarta parte descrive il caso di studio considerato in

questo lavoro. Nelle ultime due sezioni sono riportati alcuni risultati, e definiti possibili sviluppi futuri del lavoro.

Stato dell'arte

L'origine della disciplina legata alle interazioni trasporti- territorio si ebbe, di fatto, con l'uscita del Rapporto "Mitchell e Rapkin" (Università della Pennsylvania, 1954). Il punto di partenza fu lo studio della mobilità e degli usi del suolo a Philadelphia. Gli autori svilupparono la tesi secondo cui diversi usi del suolo determinano altrettanti differenti e variabili flussi di traffico, aprendo la strada a successivi studi che mettono in relazione i differenti assetti del trasporto (e delle forme di accessibilità) con la distribuzione e i caratteri degli insediamenti. Si passa da una visione legata agli effetti, ad una visione mediante la quale si cerca di identificare le cause: dagli studi sul traffico agli studi sul "land-use". In ambito europeo il punto di svolta si ebbe nei primi anni '60 con il rapporto di C.Buchanan dal titolo "Traffic in town" che stabilì la necessità di redigere studi comprensivi sui fenomeni di mobilità che includessero anche analisi dell'uso dei suoli. Queste pubblicazioni, rivelatesi pionieristiche, sono il punto di partenza di una disciplina molto vasta, che ha portato allo sviluppo di molti studi negli anni successivi. Diversi approcci sono stati elaborati, resi possibili dall'avvento delle nuove tecnologie, e dalle innovazioni in campo informatico e telecomunicazioni.

Concentrando l'attenzione sulle città portuali, esse sono considerate nodi strategici, soprattutto in un mondo in cui oltre il 90% del volume degli scambi avvengono via mare (Rodrigue, 2006). Comprendere le interazioni città-porto è quindi tanto importante, quanto complesso, in quanto richiede necessariamente un approccio integrato che vada al di là della semplice linea di interfaccia fisica tra i due elementi. I fattori che spiegano la perdurante importanza delle funzioni portuali all'interno delle città globali non sono ancora ben noti. Questo può essere dovuto ad alcuni fattori esogeni, come la vantaggiosa posizione geografica, e anche ad alcuni fattori endogeni, quali l'efficienza di coniugare lo sviluppo del porto e gli schemi di gestione urbana. Fleming e Hayuth (1994) hanno proposto un quadro basato sulla centralità e l'intermediazione di analizzare nodi di trasporto, ma il loro lavoro è concentrato esclusivamente sui fattori interni. La maggior parte degli studi, invece, si concentra sulla crescita del porto in un contesto di sviluppo globale (Taaffe et al, 1963; Hoyle, 1983). In questo modo si riconosce che i modelli urbani hanno spesso trascurato il rapporto tra attività portuali e struttura urbana (Ducruet e Jeong, 2005; Lee e Ducruet, 2006). Come sintetizzato da Ducruet (2007) i rapporti città-porto possono essere intesi come una dicotomia tra vantaggio economico e vincolo spaziale. La matrice delle relazioni città-porto (Ducruet, 2007) distingue diversi tipi di città portuali in base all'importanza relativa di questi due aspetti.

Lo studio delle interazioni città-porto ha il suo fondamento in alcune opere che cercano di definire l'evoluzione di queste interazioni in base a diversi criteri. Uno dei primi autori a trattare l'evoluzione del concetto di città-porto è F.W. Morgan (1952), che ricostruisce l'evoluzione storica del ruolo porti in diverse epoche e aree geografiche. Un contributo successivo è fornito dal modello Anyport (Bird, 1963), in cui l'autore propone una visione universale ed univoca dello sviluppo di un porto. Un contributo importante è fornito da Vigarié (1979), il quale cerca di descrivere l'evoluzione del rapporto tra porto e città attraverso l'analisi di due tipi fondamentali di porto: quelli sviluppati su un fiume, e quelli

costieri. Un approccio diverso è definito da Hoyle (1988), che determina lo sviluppo del rapporto tra città e porto in cinque fasi. Si sottolinea, infine, l'importanza dell'approccio proposto da Lowry (1964), primo tentativo di implementare l'uso del territorio urbano in un modello operativo.

Si nota come lo studio delle interazioni città-porto sia un settore tanto complicato, quanto importante. In questo capitolo si è tentato di fornire una idea di massima dei principali studi pubblicati il cui fine fosse quello di studiare le mutue interazioni tra città e porto. Ciononostante diversi altri lavori si basano su queste tematiche, approfondendone diversi aspetti e proponendo punti di vista differenti, ma non per questo meno interessanti.

Il modello proposto

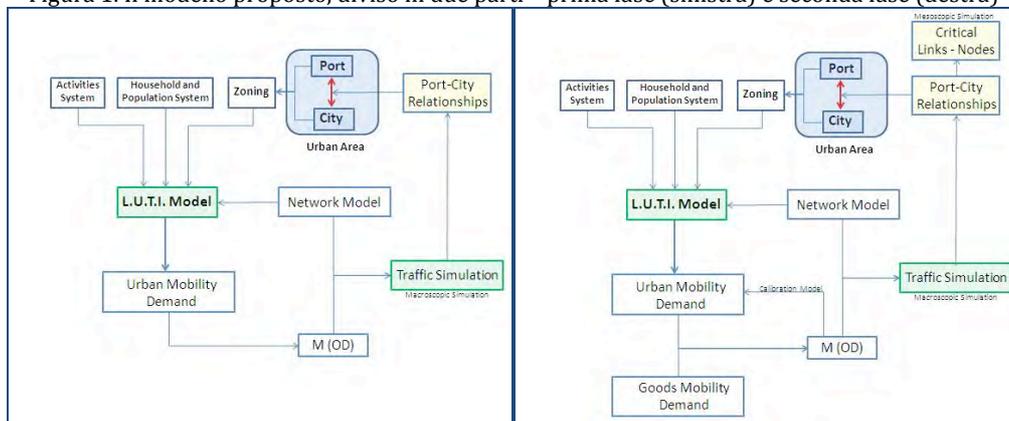
Il modello proposto (fig.1) è costituito da un insieme di moduli che interagiscono. Ogni modulo ha una funzione specifica per il raggiungimento degli obiettivi, anche se con alcune approssimazioni. Il modello è definito in modo da garantire che il processo sia semplice e ripetibile, ed è caratterizzato da un approccio sistematico e integrato. L'obiettivo è definire uno strumento attraverso il quale prevedere possibili scenari futuri, e tramite cui analizzare le interazioni reciproche tra porto e città a seguito di mutamenti nella struttura spaziale urbana, nella rete stradale, ecc.. Lo studio affronta il problema della determinazione delle interazioni città-porto su vasta scala. Questa ipotesi permette di estendere l'analisi ad aree non situate in prossimità del porto stesso, ma, ovviamente, limita il grado di dettaglio del modello.

Il modello proposto si compone di due moduli principali che interagiscono: un modulo relativo al land-use (LUTI), e un modello di simulazione del traffico (TSM). LUTI è inizialmente sviluppato per la determinazione della domanda di mobilità urbana (che, nella fase successiva, è opportunamente calibrata). Questo processo permette di prendere in considerazione diversi aspetti, e di analizzare più dettagliatamente gli scenari futuri, e le loro variazioni. La limitazione principale del modello è che si considera solo il traffico originato e destinato entro l'area di interesse. Tra gli sviluppi futuri del modello è previsto però che venga considerato anche il traffico con origine e/o destinazione all'esterno dell'area d'esame. Per definire il modello di land-use è necessario suddividere l'area di interesse in n zone omogenee. Gli elementi utilizzati per caratterizzare ciascuna area sono: densità abitativa, popolazione, tasso di occupazione, percentuale di proprietà di automobili, parco veicolare, età media, attività prevalente, dimensione delle famiglie. La zonizzazione è condizionata dagli obiettivi principali del lavoro: il porto è considerato come una zona separata, e ulteriormente suddiviso in diverse sotto-zone, nella fattispecie tre. Nel modello proposto il porto è considerato come una "attività" che si traduce in traffico prodotto di diverso tipo: merci, passeggeri, persone che lavorano all'interno del porto stesso. Una delle caratteristiche originali del modello è che analizza anche l'impatto prodotto dal porto in termini di trasporti di tipo abitudinario (pendolarismo). Il modulo denominato TSM consiste in un semplice processo di macro-simulazione del traffico.

In sintesi, il modello LUTI definisce la domanda di mobilità urbana, che viene assegnata al modello di rete selezionato, mediante TSM. Lo stato attuale è completato, nella fase successiva, inserendo le componenti mancanti della domanda di mobilità (merci, logistica urbana, ecc), e identificando i nodi critici. Quest'ultimo aspetto si evincerà da un processo di meso-simulazione appositamente elaborato.

In sostanza, tramite il modello di land-use, ipotizzando che gli spostamenti tra aree residenziali, ed aree con prevalenza di attività, uffici, ecc., diano luogo alla domanda di trasporto (Echenique, 1992), è stata determinata la domanda di trasporto, in forma di matrici origine-destinazione. Le matrici sono state simulate in una rete con vincoli di capacità.

Figura 1. Il modello proposto, diviso in due parti – prima fase (sinistra) e seconda fase (destra)



Il caso studio considerato

La città-porto di Genova rappresenta il caso studio considerato nel presente lavoro. Genova è rimasta a lungo riunita attorno al "Molo Vecchio", ha poi continuato a crescere, formando una complessa distribuzione spaziale urbana. La rottura del modello di sviluppo ha avuto un forte impatto sul centro storico, che ha perso la motivazione principale della sua vitalità, ossia la centralità (geometrica e funzionale). Questo si è tradotto in un rapido declino durante il periodo di crescita economica: le attività più importanti si sono spostate altrove, i cittadini si sono trasferiti verso aree periferiche, il grande volume di traffico di attraversamento incanalato lungo una nuova strada tracciata sul confine tra città e porto (Strada Sopraelevata), marcando ulteriormente la separazione tra città e mare.

Al giorno d'oggi Genova conta poco più di 600.000 abitanti, si sviluppa su circa 24.000 ettari, di cui 11,5% urbanizzati. In questo studio l'area di Genova è stata suddivisa in 75 zone (Fig.2) definite dalle unità urbanistiche. Le zone sono classificate in otto categorie, a seconda della destinazione d'uso prevalente (Fig.3). In particolare è stato definito il Central Business District (CBD), zona molto importante per il modello di land-use e per la stima della domanda di mobilità. Il porto è suddiviso in tre aree, al fine di identificare i singoli impatti. Le tre aree sono: Port 1, formata da Terminal Traghetti, Terminal Crociere e la zona adibita al tempo libero; Port 2, scali merci (container e carico generale) che si trovano nella zona del "porto storico"; Port 3, rappresentato dal Voltri Terminal Europa, il principale terminal container di Genova.

Una ipotesi importante riguarda il porto: la zona del porto è considerata del tutto priva di residenti. Ciò significa che le tre zone portuali sono caratterizzate da una densità abitativa nulla.

Il modello di rete è costituito da 75 zone di origine-destinazione, 87 nodi, e 226 archi, i quali sono classificati in cinque categorie che si differenziano per caratteristiche geometriche, sistemi di trasporto consentiti, ecc.. Il modello di rete comprende sia autostrade, che strade urbane.

Figura 2. La zonizzazione operata nel caso studio di Genova

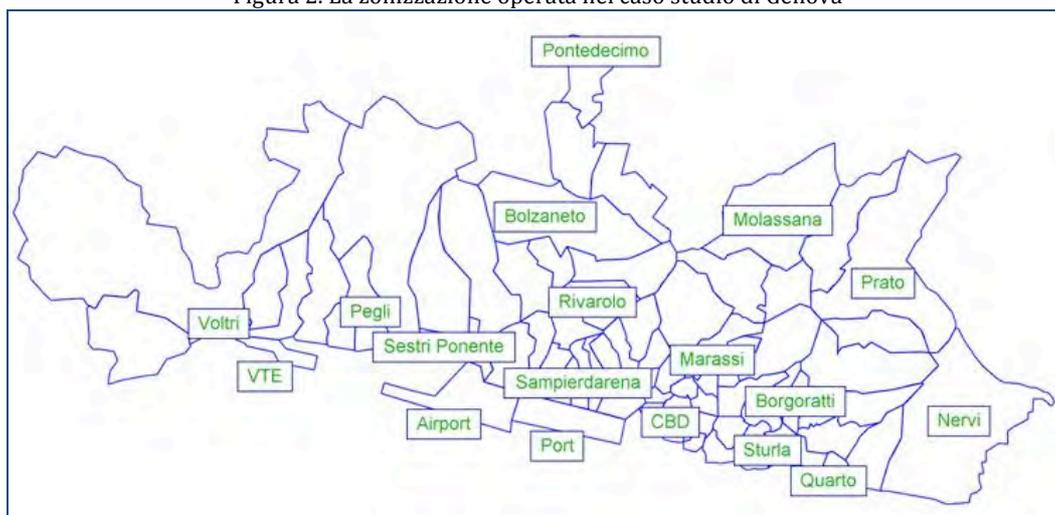
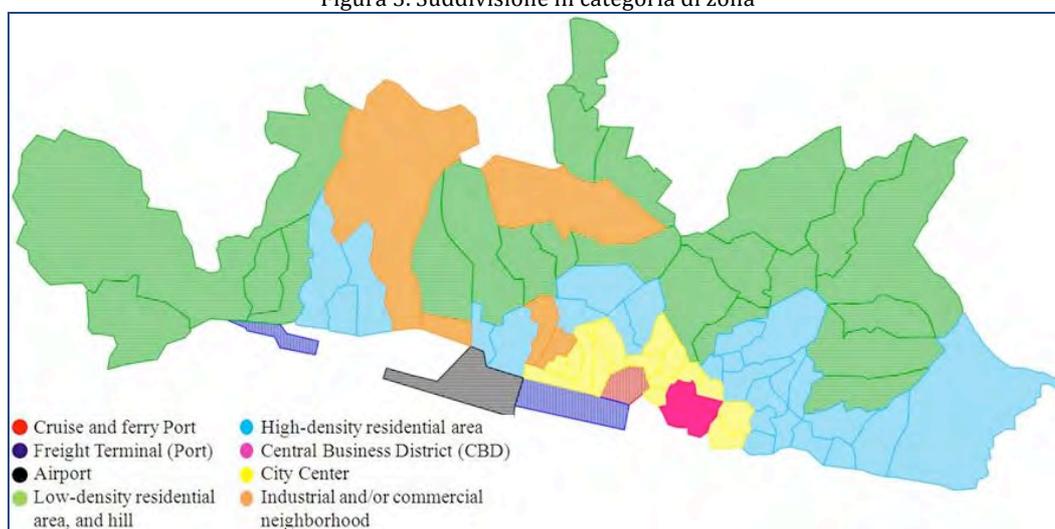


Figura 3. Suddivisione in categoria di zona



Applicazione del modello al caso studio

La metodologia proposta è stata applicata al caso di studio di Genova. In questo paper si riportano i primi risultati ottenuti dalla determinazione dello stato attuale. Tuttavia il modello fornisce uno strumento con cui ipotizzare anche possibili scenari futuri.

Il modello LUTI ha definito gli spostamenti di persone nell'area urbana di Genova, prendendo in considerazione due periodi di analisi : mattino 7.00-9.00 ; sera 17.00-19.00. Nonostante le notevoli approssimazioni, sono state definite le matrici origine-destinazione tra le 75 zone, considerando diverse modalità di trasporto: auto private, veicoli a due ruote, veicoli commerciali. In questa sede sono state trascurate le componenti relative al trasporto pubblico, e ai mezzi pesanti.

I veicoli privati che si muovono al mattino sono circa 84.000, con una prevalenza di automobili (53%). Nel periodo serale il numero totale di veicoli è di circa 68.000, ma la percentuale di automobili è più elevata (60%). Al mattino, circa il 25% del traffico totale è diretto verso il CBD. Le principali aree di provenienza sono i quartieri periferici più popolosi. Nel corso della serata, i picchi sono meno pronunciati : il CBD è origine di circa il

12% del totale del traffico privato, mentre dalle aree centrali della città (CBD compreso) partono circa il 50% di tutti gli spostamenti.

Il porto ha un ruolo importante nella mobilità urbana. La zona del porto la mattina attrae quasi il 2% del traffico totale, mentre il traffico originato è pressoché trascurabile. In serata le percentuali sono più equilibrate, entrambe di circa del 1%. In particolare, la zona denominata come "Port 1" è origine/destinazione del maggior numero di viaggi.

La simulazione del traffico ha permesso di determinare i flussi sulla rete, per identificare eventuali aree, nodi e archi critici. Alcuni risultati della fase di assegnazione sono riassunti in figura 4, la quale illustra lo stato della rete in base al flusso, mostrando la differenza tra la capacità dell'arco, e il flusso assegnato (con processo statico). In verde si notano le arterie caratterizzate da un buon livello di servizio, in rosso gli archi in cui il flusso supera la capacità, generando uno stato di congestione, o comunque problemi di circolazione. La figura si riferisce al periodo mattino di analisi (Fig. 4).

Figura 4. Livelli di servizio definiti dalla assegnazione statica nel periodo di analisi mattutino

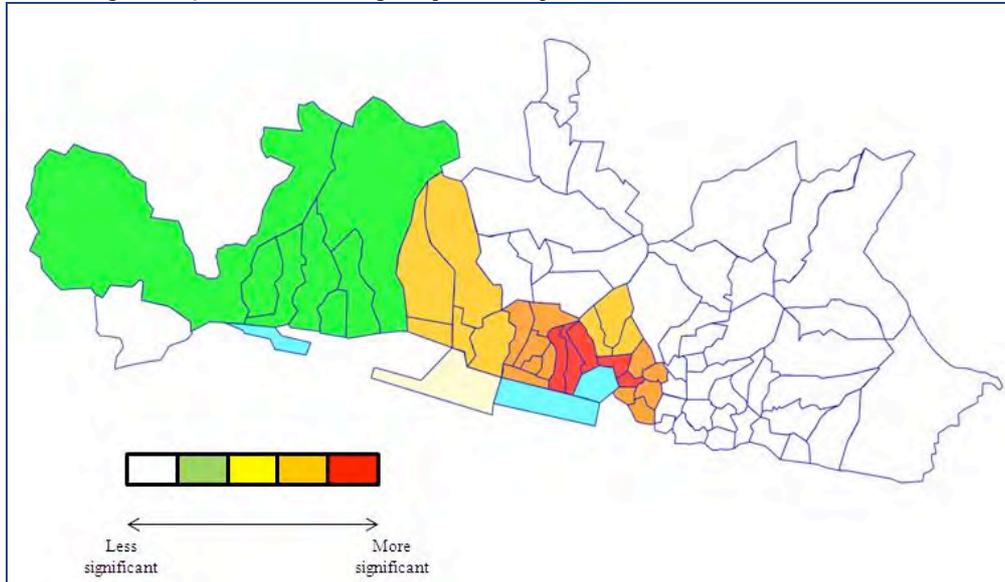


L'area del Porto Storico risulta molto congestionata, soprattutto al mattino, perché caratterizzata da diversi tipi di percorsi. Le altre aree portuali non sono, apparentemente, caratterizzate da fenomeni di congestione.

Le strade urbane in prossimità del VTE denotano un flusso quasi libero, con tassi di saturazione medi del 25%. Questo è in parte spiegabile con la presenza di un casello autostradale dedicato, con accesso diretto al porto stesso, il quale evita fenomeni di promiscuità dei flussi. Le strade urbane in prossimità del Port 2 indicano tassi di occupazione medi di circa il 55%. Il livello di servizio è peggiore rispetto al caso precedente, e si può presumere che i flussi portuali e la mobilità urbana si influenzino a vicenda in maniera significativa. Nel caso del Port 1 la situazione è alquanto critica, con tassi di saturazione medi di circa l'80%. In quest'ultimo caso, il porto e la città hanno un forte legame, che si traduce con impatti notevoli. In particolare, questa situazione diviene critica quando ci sono più navi da crociera contemporaneamente (o traghetti). Un'infrastruttura importante la già citata "Strada Sopraelevata", che collega il CBD, l'area portuale, e il casello principale della città. Si tratta di un'infrastruttura fondamentale per il traffico cittadino, che materializza, di fatto, la linea di interfaccia tra porto e centro città.

Sintetizzando alcuni risultati ottenuti in questo lavoro, le interazioni città-porto sono più significative nelle zone vicine al porto stesso. Le interazioni vanno riducendosi nell'allontanarsi da tali aree (fig.5). Si noti, infine, come gli impatti reciproci tra VTE e le zone circostanti, in termini di trasporto, siano quasi trascurabili.

Figura 5. Quantificazione degli impatti tra il porto di Genova e le varie zone urbane



Conclusioni e possibili sviluppi futuri

Lo scopo di questo studio è definire una metodologia con cui identificare e quantificare le relazioni che sussistono tra città e porto, principalmente da un punto di vista trasportistico. In letteratura non è stato individuato alcun un metodo con cui, univocamente, affrontare la suddetta questione, e con la quale perseguire queste finalità. Pertanto è stato ipotizzato e realizzato uno strumento flessibile e integrato, partendo da uno studio approfondito della letteratura stessa, e delle dinamiche di uso del suolo in area urbana. Il modello fornisce una buona base, e definisce un metodo che ha prodotto alcune conclusioni utili e interessanti.

Il risultato principale è determinato dal fatto che la domanda di mobilità valutata è discretamente fedele a quanto accade nella realtà. Entrando nel dettaglio, la mobilità 'abitudinaria' legata al porto (pendolarismo, ecc.) sembra avere un impatto di ridotte dimensioni su tutta la rete urbana. Tuttavia, l'intero porto (somma delle tre aree considerate) è destinazione di oltre 3.000 veicoli. Utilizzando coefficienti di conversione medi, ciò significa circa 4.000 persone.

Gli impatti sulle zone poste in prossimità del porto sono, come era lecito pensare, più significativi. L'area che ospita il terminal traghetti, terminal crociere, e la zona per il tempo libero (Port 1) mostra una forte interazione con il tessuto urbano, nella sua componente storica. Questa è infatti la zona più vicina al centro città, al centro storico, e CBD. La zona denominata come Port 2 (terminal merci storico) ha minori influenze reciproche della mobilità urbana, sia perché ha una collocazione meno centrale, sia perché ha una migliore accessibilità, che facilita gli spostamenti dal porto ai caselli autostradali in maniera diretta, evitando l'utilizzo di arterie urbane.

In definitiva, il modello proposto si è dimostrato un utile strumento per approcciare a un problema caratterizzato da una forte vocazione multidisciplinare, e da un numero molto elevato di fattori in gioco. I risultati ottenuti hanno consentito di quantificare le interazioni città-porto a Genova, in termini di trasporto. Questi risultati sono importanti sia per l'esecuzione delle successive fasi del modello, sia per comprendere quali siano le zone più interessate dalla presenza del porto.

In futuro l'obiettivo è costruire un unico strumento integrato con cui condurre analisi di diverso tipo. Il modello sarà inizialmente migliorato con l'aggiunta di alcune componenti fin qui trascurate, per poi integrare altre funzioni che ne permettano la ripetibilità e, quindi, la possibilità di utilizzarlo in contesti diversi da quello genovese. In sostanza lo scopo è realizzare uno strumento di analisi su vasta scala, con cui, ad esempio, determinare gli effetti in termini di emissioni ed esternalità.

La definizione di scenari futuri (sia a breve termine, che a lungo termine) rappresenta invece l'obiettivo finale per il caso studio di Genova. Lo scopo è, a partire dal modello proposto in questo lavoro, determinare gli impatti di differenti iniziative, quali la realizzazione di nuove infrastrutture, la gestione di sistemi di trasporto in ambito urbano, l'aumento della domanda portuale, ecc.. Infine, con questo strumento, si potrebbe facilmente estendere lo studio all'aeroporto.

Bibliografia

- Bird, J. (1963) 'The major seaports of the United Kingdom', Hutchinson of London, London
- Boyer, J.C., Vigarié, A. (1982) 'Les ports et l'organisation urbaine et régionale', Bulletin de l'Association des Géographes Français, vol. 487, pp. 159-182
- Buchanan C. (1963) 'Traffic in town'. UK Ministry on Transport
- Carmona, M. (2003). 'Globalization and city ports: the response of city ports in the northern hemisphere'. Delft University Press, vol. 9
- de la Barra, T. (1989) 'Integrated Land Use and Transport Modelling', Cambridge University Press
- Ducruet, C. (2004) 'Comparing European and East Asian port cities: are global databases relevant sources for research?', Gyeongsang Nonjib vol.17, n° 2, Inha University, Institute of Business and Economic Research, pp. 139-159
- Ducruet, C. (2006) 'Port-city relationships in Europe and Asia', Journal of International Trade and Logistics, Vol. 4, No. 2, 13-35
- Ducruet, C. (2007) 'A metageography of port-city relationships'. In: Wang, J.J., Olivier, D., Notteboom, T., Slack, B. (Eds.) 'Ports, Cities, and Global Supply Chains', Ashgate, Aldershot, 157-172
- Ducruet, C., Jeong, O. (2005) 'European port-city interface and its Asian application', Korea Research Institute for Human Settlements, Research Report 17, Anyang, Korea
- Ducruet, C., Lee, S.W. (2006) 'Frontline soldiers of globalization: port-city evolution and regional competition', Geojournal, Vol. 67, No. 2, 107-122
- Ducruet, C., Lee S.W. (2009) 'Spatial glocalization in Asian hub port cities: A comparison of Hong Kong and Singapore'. Urban Geography 30(2), pp. 162-184
- Echenique, M.H., Flowerdew, A.D.J., Hunt, J.D., Mayo, T.R., Skidmore, I.J., Simmonds, D.C. (1992) 'The MEPLAN models of Bilbao, Leeds and Dortmund'. Transport Reviews 10, 309-322
- Fleming, D.K., Hayuth, Y. (1994) 'Spatial Characteristics of Transportation Hubs: Centrality and Intermediacy', Journal of Transport Geography, Vol. 2, No. 1, 3-18

- Hoyle, B.S. (1989) 'The port-city interface: trends, problems, and examples', *Geoforum*, vol.20 n° 4, pp. 429-435
- Hoyle, B.S., Pinder, D.A. (1981) 'Cityport industrialization and regional development', Pergamon Press, Oxford
- Hoyle, B.S., Pinder, D.A. (1992) 'European port cities in transition', Belhaven Press, London
- Lowry, I.S. (1964) 'A model of metropolis', RM-4035-RC
- Mitchell, R.P., Rapkin C. (1954) 'Urban traffic: a function of land use'. Columbia University Press (New York)
- Morgan, F.W.. (1954) 'Ports and Harbours', London, Hutchinson
- Murphey, R. (1989) 'On the Evolution of the Port City'. In: Broeze, F. (Ed.), *Brides of the Sea: Port Cities of Asia from the 16th-20th Centuries*, University of Hawaii Press, Honolulu, 223-245
- Notteboom, T.E., Rodrigue, J.P. (2005) 'Port regionalization: towards a new phase in port development', *Maritime Policy and Management*, Vol. 32, No. 3, 297-313
- O.E.C.D. (2004) 'O.E.C.D. Territorial Reviews', Busan, Korea, Organisation for Economic Cooperation and Development, 159
- Rodrigue, J.P., Comtois, C., Slack, B. (2006) 'The Geography of transportation systems', Routledge
- Slack, B. (1989) 'The Port Service Industry in an Environment of Change', *Geoforum*, Vol. 20, 447-457
- Taaffe, E., Morrill, R., Gould, P. (1963) 'Transport expansion in underdeveloped countries: comparative analysis', *Geographical Review*, Vol. 53, 503-529
- Vigarié, A. (1979) 'Ports de commerce et vie littorale', Hachette, Paris
- Wegener M., Furst F. (1999). 'Land-Use Transport Interaction: State of Art', Transland Project