

## La natura complessa degli spazi portuali. Proposte per una struttura descrittiva

Francesca Canessa <sup>(a)</sup>, Fabio Lucchesi <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> LCart (Laboratorio di Cartografia)/DIDA (Dipartimento di Architettura), Università di Firenze  
via Micheli, 2 - 50121 Firenze [francescanessa@tiscali.it](mailto:francescanessa@tiscali.it), [fabio.lucchesi@unifi.it](mailto:fabio.lucchesi@unifi.it)

### Riassunto

Il contributo intende presentare i primi esiti di uno studio svolto entro un accordo di collaborazione di ricerca tra il Laboratorio di Cartografia del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze e l'Autorità Portuale di Livorno. L'obiettivo finale della ricerca riguarda la messa a punto di un modello di valutazione della efficienza spaziale del Porto di Livorno, vale a dire del rapporto tra superfici impegnate e intensità di movimentazione delle merci. Per questo scopo è stato necessario provvedere alla redazione preliminare di un *database* topografico descrittivo degli spazi portuali. In particolare è stato messo a punto un catalogo degli oggetti funzionale alla descrizione della natura morfologica (p.e.: superfici coperte vs superfici scoperte), funzionale (p.e.: superfici di movimento vs superfici di stazionamento), giuridica (p.e.: superfici in concessione vs superfici di proprietà privata) degli spazi portuali.

I risultati conseguiti allo stato di avanzamento della ricerca si offrono come un potenziale modello per la strutturazione di un sistema informativo spaziale funzionale alla gestione degli spazi portuali e alla valutazione della loro efficienza funzionale.

### Abstract

*The paper intends to present the results of a study done by a research collaboration agreement between the Cartography Lab in Architecture Department of the University of Florence and Livorno Port Authority. The ultimate goal of the research involves the development of an assessment model of the "space efficiency" of the port of Livorno, namely the relationship between engaged surfaces and handling. For this purpose, however, it was necessary to provide for the preliminary drafting of a descriptive topographic database of port spaces. In particular, it was developed a catalog of objects useful to the description of the morphological nature (eg covered vs uncovered surfaces), functional (eg motion surfaces vs parking areas), legal (eg privately owned spaces vs granted use) of port area.*

*The results achieved to the progress of the research are offered as a potential model for the structuring of a spatial information system for the management of port areas and the assessment of their functional efficiency.*

### Il contesto della ricerca

Tra le trasformazioni antropiche del territorio, gli interventi sulla fascia costiera hanno, da sempre, assunto un ruolo speciale nei processi di pianificazione. Troppo frequentemente tuttavia l'attenzione su quest'area di "margine terrestre" non è stata adeguata alla complessità delle questioni in gioco. Negli elaborati della pianificazione urbanistica e territoriale questi spazi, spesso descritti come "altro" rispetto all'urbano o al territorio costiero, sono stati individuati con perimetrazioni sommarie; talvolta sono stati descritti utilizzando categorie generali e inappropriate (aree industriali); infine, quand'anche riconosciuto il loro carattere di aree portuali, non sono state trattate con la precisione dovuta.

Evidentemente, questo approccio manifesta una disattenzione rispetto alla natura specifica del porto come peculiare oggetto antropico; soprattutto, fa conseguire una grave difficoltà a individuare, e dunque ad affrontare attraverso progetti di trasformazione, le diverse forme di relazione che il porto instaura con gli ambienti urbani e il territorio tutto. Affrontare compiutamente la complessità delle aree costiere prossime ai porti, significa riconoscere l'identità spaziale e il ruolo morfogenetico caratteristico di queste infrastrutture; un tale sforzo è la premessa fondamentale per una lettura delle dinamiche territoriali portuali capace di produrre punti di vista inediti e una progettualità rinnovata. Questi obiettivi costituiscono il fondamento della ricerca presentata in queste pagine.

Lo studio è fondato sulla nozione di "Efficienza Portuale", intesa, detto con qualche semplificazione, come misura del rapporto tra merce movimentata e spazio utilizzato in ambiente portuale; questa nozione è stata introdotta in una tesi di Master in Sistemi Informativi Geografici discussa nel 2012 (Canessa 2012). I risultati di quel lavoro inaugurale hanno messo in campo una valutazione comparativa tra diverse realtà portuali e hanno prodotto un originale modello di misura della relazione spazio occupato/merce movimentata secondo le diverse tipologie infrastrutturali. In quelle conclusioni era possibile intravedere prospettive di ricerca inedite, fondate sulla necessità di costruire descrizioni adeguate dell'insieme dei caratteri dello spazio del porto: dal rilievo delle sue misure topografiche alla classificazione dei suoi ruoli funzionali; dalla esplorazione dei diversi spazi rispetto alle attività in esse esercitate alla caratterizzazione del tipo di infrastrutture modali utilizzate fuori e dentro l'ambito portuale; fino alla misura del carico che il porto, attraverso i singoli operatori, esercita sui nastri stradali e sulle linee ferroviarie fino al segmento dell'Ultimo Miglio.

Questo modo inedito di affrontare la realtà portuale ha colto l'interesse dell'Autorità Portuale di Livorno che ha contribuito a finanziare il lavoro di ricerca biennale<sup>1</sup> svolto presso il Laboratorio di Cartografia del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze.

## Discussione

La prima fase conoscitiva, per ogni contesto territoriale, è legata alla misura degli spazi in cui è organizzato, dunque al rilievo della loro forma e articolazione; occorre considerare che la speciale natura dell'"oggetto porto" vive trasformazioni fisiche e variazioni d'uso assai più rapide e intense della maggior parte dei contesti esterni al suo perimetro.

Alla prima fase di rilievo deve seguire un'indagine appropriata dei rapporti tra i caratteri fisici degli spazi e il loro ruolo funzionale; e conseguentemente deve essere considerata la profonda implicazione tra tale natura funzionale e la connotazione giuridica dei suoli.

Per questo quadro di necessità, che va dalla chiara identificazione dei limiti del porto sul fronte marittimo e terrestre al riconoscimento delle specifiche e aggiornate identità degli spazi portuali, è stato realizzato un *database* topografico coerente con le specifiche tecniche nazionali (per altro già accolte dal *database* topografico regionale toscano in corso di completamento).

Il *DB* è pertanto organizzato gerarchicamente in "strati, temi e classi", con riferimento, per il primo livello, all'appartenenza o meno delle aree all'articolazione dell'ambito portuale (terrestre o marittimo; interno o esterno all'ambito portuale propriamente inteso); per il secondo livello, alla natura giuridica dei suoli; infine, per il terzo livello, a quella funzionale. Questa organizzazione è connessa ad una cartografia di tipo *Full Topology*, che ammette tuttavia eccezioni per alcune categorie di elementi; è stato deciso di integrare la rappresentazione con elementi inseriti secondo i tipi "Classe Composta" e "Sovrapposto", che ammettono eccezioni alle regole topologiche caratteristiche delle coperture areali. Di queste categorie fanno parte le infrastrutture terrestri – strada e ferrovia –, le vie d'acqua – canali e fossi –, le banchine lunghe, gli arredi di banchina – gru e macchine operatrici –, le linee di attracco, il perimetro d'ambito, i grafi per il movimento della merce e i cosiddetti D1<sup>2</sup>. La struttura del *DB* topografico è riassunta nel "Catalogo degli Oggetti"

<sup>1</sup> La ricerca biennale, conclusa nel luglio del 2016, ha per titolo "L'interfaccia territoriale del porto di Livorno"

<sup>2</sup> Pratiche concessorie di aree demaniali, cartograficamente gestite dal Demanio Marittimo secondo procedure ministeriali esclusive e autonome.

(Figura 1) che descrive ogni singola classe ed esprime le relazioni tra classi attraverso codici identificativi<sup>3</sup>.

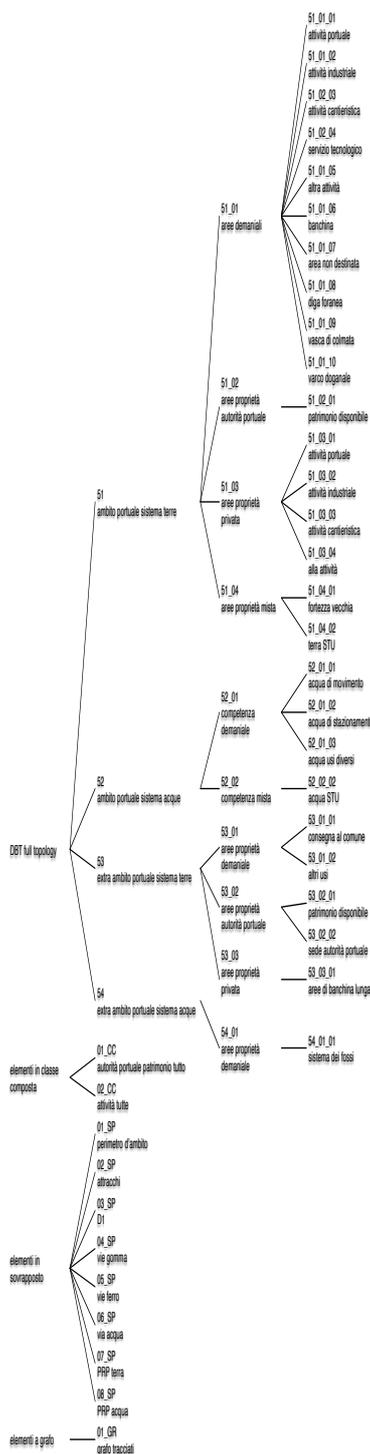


Figura 1 - Il Catalogo degli Oggetti del DBT del Porto di Livorno

3 Costituiti da tre coppie di numeri in cui la prima coppia si riferisce allo strato, la seconda al tema e la terza alla classe.

È opportuno segnalare, tra le categorie di oggetti che caratterizzano lo spazio del porto, la centralità del “*terminal portuale*”, classe che sembra meritare la maggiore attenzione; il riconoscimento della articolazione dei terminal, secondo aree e tipologie d’uso chiaramente individuate, aiuta a identificare, per relazione, anche le altre tipologie di attività, eliminando sostanziali incertezze conoscitive di natura spaziale e funzionale. In un porto, infatti, il *terminal* è la struttura che, per le sue funzioni, può essere identificato come l’elemento ordinatore dello spazio terrestre. Non esistendo però una identificazione di *terminal* portuale sufficientemente chiara e condivisa, per l’avanzamento nella costruzione del database topografico, è stato necessario costruire una definizione che prendesse le mosse dalle, seppure esigue, indicazioni di legge<sup>4</sup>, per identificare in modo inequivocabile quella organizzazione di spazio e di uso.

Un simile rigore semantico nella realizzazione del *DB* topografico è reso necessario per garantirne la capacità di proporsi come un vero e proprio strumento di gestione delle attività portuali. È utile precisare, a questo proposito, che il rilievo e la raccolta delle necessità e delle problematiche espresse dagli operatori portuali, ha permesso di mettere in evidenza criticità relative alla precisa delimitazione di confini, linee catastali, inserimenti di nuovi interventi (privati e pubblici) o perimetrazioni di SIN che nel corso della costruzione del *DB* sono state affrontate e compiutamente risolte. Il *DB* topografico prodotto nel corso della ricerca descrive, evidentemente, lo stato dei luoghi aggiornato alla data dei rilievi; l’occasione, tuttavia, è stata usata per implementare lo stato di fatto con le previsioni contenute nel Piano Regolatore Portuale. Ciò ha permesso di mettere in luce problematiche ancora irrisolte, sia di natura cartografica, sia di natura normativa; quello che più conta è che la rappresentazione dello stato futuro degli spazi portuali, attraverso il rigore topografico del rilievo, permette di prefigurare il nuovo rapporto con la città e il territorio sia attraverso immagini sia, soprattutto, attraverso valutazioni quantitative.

Come già ricordato, la finalità essenziale dello studio consiste nella misura delle condizioni di Efficienza Portuale. Per questo motivo, alla misura dello spazio si è affiancata una seconda attività, quella della misura delle quantità di merce movimentata. Allo scopo è stato definito un modello spaziale reticolare, capace di restituire con precisione il percorso delle merci nello spazio, e di valutare il carico nei nodi caratteristici della rete infrastrutturale. Il risultato di questo impegno fa apprezzare la dimensione del carico in termini di flusso di mezzi per tipologia modale e, conseguentemente, permette di evidenziare situazioni critiche – colli di bottiglia, aree di congestione – considerando le diverse infrastrutture secondo le proprie caratteristiche fisiche e di esercizio. Per il reperimento delle informazioni funzionali a questa fase di lavoro, sono state realizzate interviste agli operatori portuali coinvolti in tutte le tipologie di attività presenti nella realtà livornese, comprese le attività esterne che, per loro natura, lavorano esclusivamente con il porto. Tali realtà costituiscono quella costellazione retroportuale che va sotto il nome di “banchina lunga” o “banchina secca”. Dagli incontri con gli operatori sono emerse ulteriori, e importanti, informazioni riguardanti le dinamiche operative delle diverse attività: l’uso degli spazi su acqua e su terra, dentro e fuori dal porto, su strada, su ferrovia o secondo combinazioni intermodali. Ogni intervista è stata, per così dire, “tradotta” in dati informativi associati al modello reticolare della movimentazione delle merci. (Figura 2)

Il rilievo ha considerato utile affrancarsi dalla mera informazione quantitativa delle merci sbarcate/imbarcate, tipica delle elaborazioni statistiche dell’Autorità Portuale, e si è dato il compito di registrare, in sequenza: (i) la tipologia di flusso<sup>5</sup>; (ii) il mezzo modale per tipo di confezione della merce; (iii) se questa subisce movimentazioni fluide e continue nello spazio e nel tempo o rotture di carico per stoccaggi e depositi<sup>6</sup>.

4 Si confronti in particolare la Legge 84/94.

5 Secondo le seguenti categorie: terra-mare (imbarco), mare-terra (sbarco), terra-terra (carico e scarico), mare-mare (trasbordo).

6 Queste informazioni sono state raccolte attraverso colloqui diretti, poiché non esiste un repertorio istituzionale di questo tipo di dati.

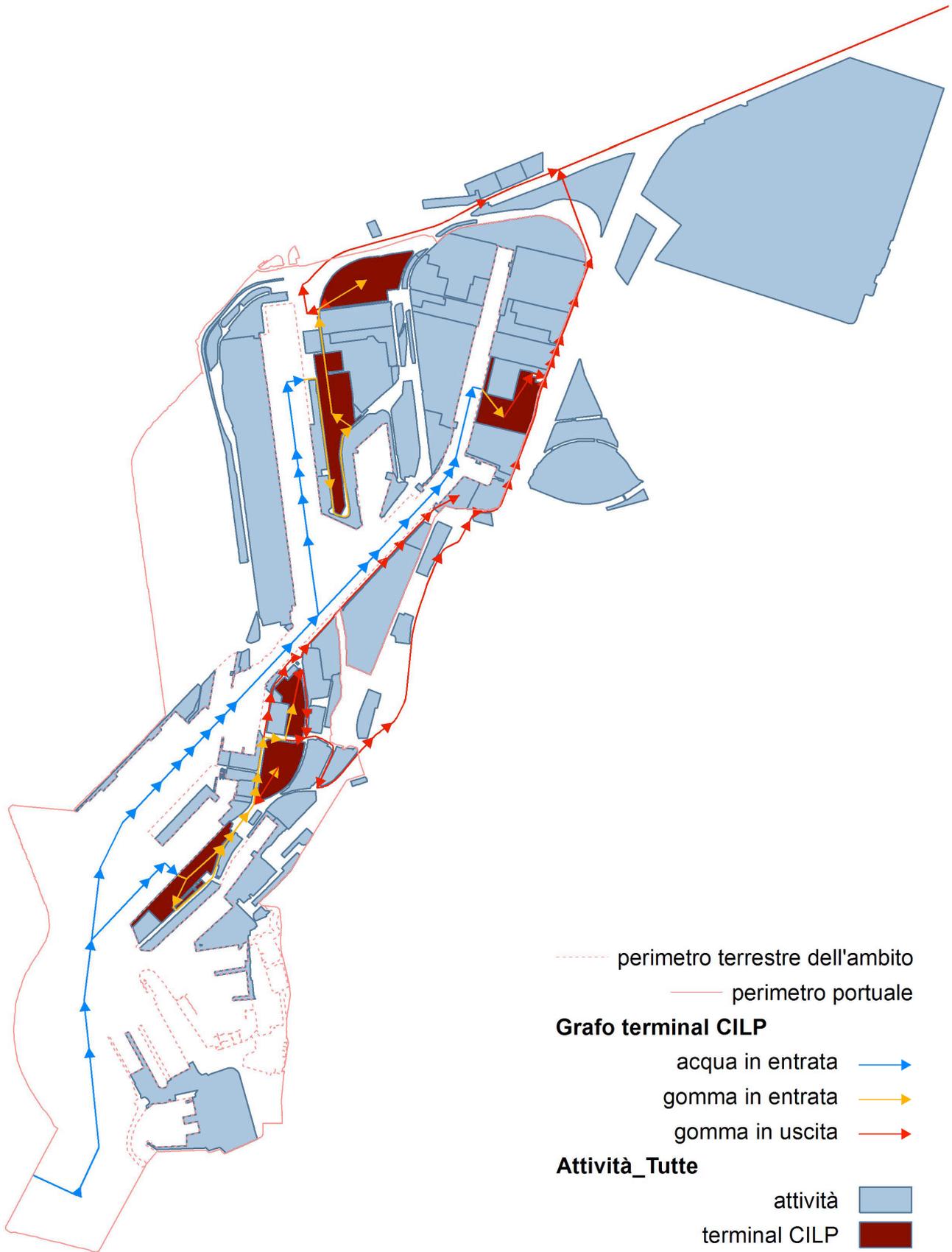


Figura 2 – Rilievo del flusso di movimentazione delle merci del terminal CILP

Il modello ha permesso di misurare le quantità di carico sull'interfaccia infrastrutturale; il carico misurato dalla ricerca ha valutato la confezione secondo cui la merce si muove rispetto ai fattori di conversione modale che sono stati definiti con l'aiuto degli operatori portuali, dei gestori della rete ferroviaria e della infrastruttura stradale SGC-FiPiLi. Le indagini svolte evidenziano con sufficiente chiarezza dove sono localizzate le sincopi sul sistema intermodale; ciò permette, come si vedrà nelle successive conclusioni, considerazioni assai più ampie sia riguardo le condizioni infrastrutturali e di logistica integrata che per la valutazione di efficienza.

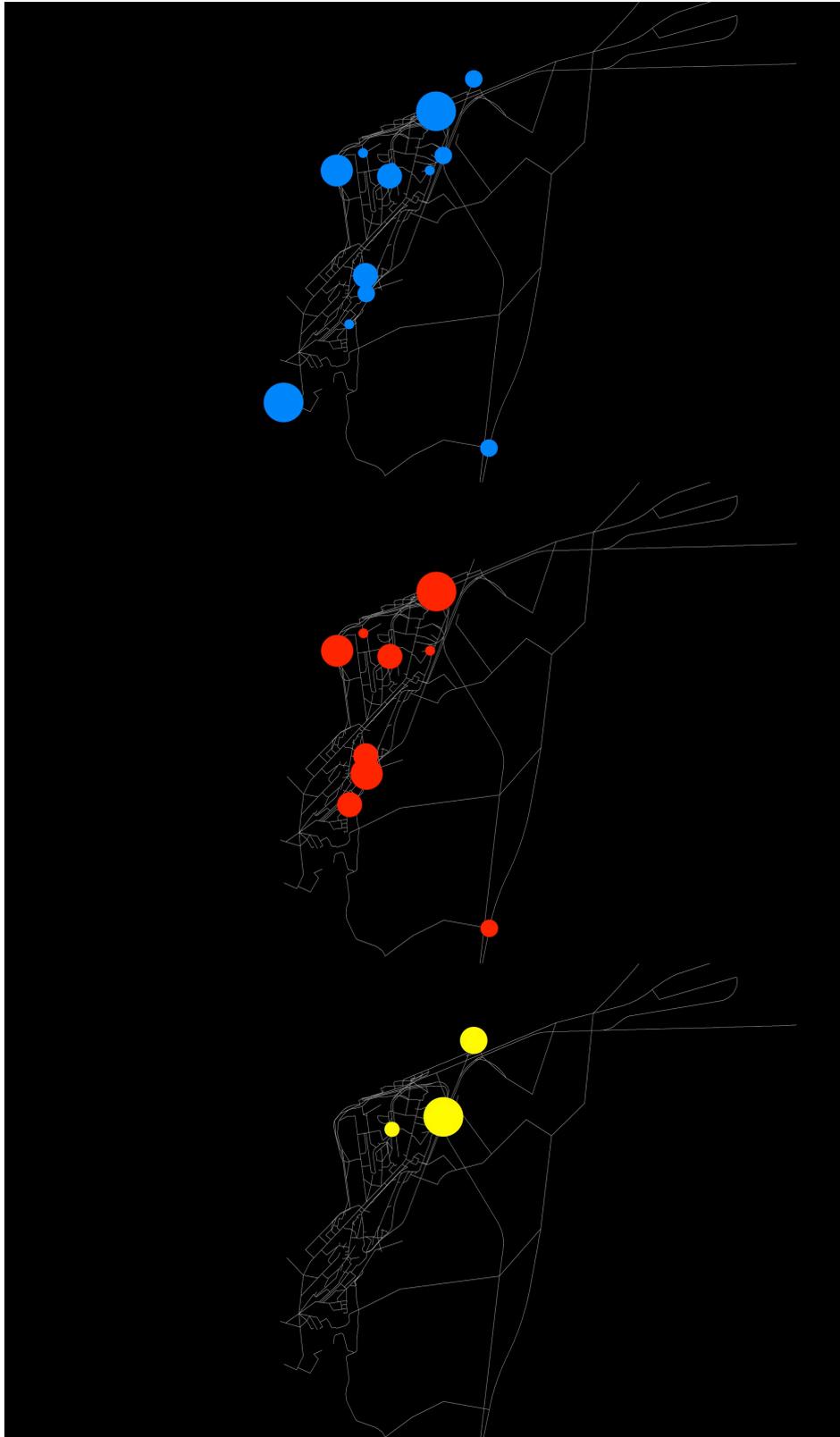
Le informazioni così raccolte sono state collegate alla cartografia del *database* topografico attraverso il grafo reticolare sopra menzionato, che descrive il porto di Livorno secondo le varie infrastrutture che lo innervano: (i) linea d'acqua, vale a dire Ultimo Miglio della rotta della nave; (ii) linea gomma, vale a dire infrastruttura stradale; (iii) linea ferro, vale a dire infrastruttura ferroviaria; (iv) condotta, ovverosia infrastruttura per il pompaggio in condotta delle rinfuse liquide dalla nave alle cisterne (e viceversa) o all'interno di un sistema di depositi. Il grafo permette di ricostruire ogni attività oggetto di osservazione; l'integrazione di tutte le attività riporta i valori quantitativi aggregati: (i) tonnellate per tipo di merce e tipo di confezione; (ii) numero di mezzi per numero di veicoli e numero di carri ferroviari. È bene ricordare, infatti, che la ricerca non riguarda la descrizione o la valutazione di efficienza della singola attività, ma del "sistema porto" e l'interesse riguarda il carico che complessivamente viene esercitato sui diversi segmenti dell'Ultimo Miglio.

## Conclusioni

La complessità dei temi in gioco ha comportato l'integrazione di punti di osservazione assai diversi. Questa varietà di informazioni, che è stato necessario gestire in modo organico, trova una sintesi efficace nel calcolo di "Efficienza portuale", da intendere nel senso precisato poco sopra. Tra i risultati più significativi dell'applicazione del modello di valutazione, è utile segnalare la misura dell'intensità di carico sui nodi *core* del grafo reticolare costruito per rappresentare i flussi di movimentazione delle merci. I due nodi maggiormente caricati risultano essere: sul fronte marittimo, la bocca di porto meridionale; sul fronte terrestre, uscendo dal porto, la prima intersezione tra l'asta della SGC-FiPiLi e l'infrastruttura di distribuzione locale a perimetrazione dell'ambito portuale (Figura 3). La misura dell'ingente carico sulla bocca di porto non rappresenta una sorpresa, poiché evidenzia la criticità che consegue dall'impossibilità di utilizzo della bocca settentrionale a causa di insabbiamento e della conseguente bassa profondità di pescaggio. Un rilievo più interessante può invece essere attribuito all'importante concentrazione di carico sul nodo terrestre; quest'ultimo intercetta, nel suo ruolo di "porta" del segmento "Ultimo Miglio gomma", un'arteria esterna alla distribuzione urbana che rischia di raggiungere il limite della propria efficienza non appena crescerà il carico legato alle espansioni portuali previste dal nuovo Piano Regolatore Portuale. Questo considerevole carico modale induce, infine, un'ulteriore riflessione riguardo la tipologia di infrastruttura terrestre usata da merci e passeggeri: sembrerebbe infatti opportuno utilizzare soluzioni diverse, che spostino i carichi dalla infrastruttura stradale a quella ferroviaria.

Altre importanti considerazioni emergono dal fatto che il modello sembra mettere in luce l'autentico "collo di bottiglia" che caratterizza il porto di Livorno. L'elemento di maggior impedimento alla fluidità dei flussi non consiste propriamente in una infrastruttura, ma riguarda la peculiare natura dell'area, interna all'ambito portuale, che fa da cerniera tra porto e città e che è organizzata attorno ad un varco doganale dove insiste un notevole carico di tonnellaggi e mezzi. Il grafo che descrive il movimento delle merci nello spazio portuale, in quest'area, mette in evidenza un fitto intreccio di flussi, spesso ridondanti, che trova la propria causa nell'evoluzione spaziale e tipologica del porto nel corso della sua lunghissima storia. L'area di cui stiamo trattando, infatti, è il primo nucleo del porto commerciale che si sviluppa separatamente dal porto Mediceo e che costituirà la base per la successiva espansione del settore industriale verso Nord, attorno al canale industriale prima, e alla Darsena Toscana poi. Il problema di congestione è legato al fatto che questa

polarità non è mai stata interessata da un'attenzione progettuale adeguata, capace di definirne identità spaziale e funzionale.



*Figura 3 – Dall'alto: in blu intensità di carico (in tonnellate/anno) dei nodi del grafo dei flussi; in rosso intensità di carico (in numero mezzi/anno) dei nodi del grafo dei flussi su gomma; in giallo intensità di carico (in numero mezzi/anno) del grafo dei flussi su ferro*

Sembra pertanto necessario, oltre ad un adeguato riordino della distribuzione degli spazi e delle attività, che si sappia riscoprire nel sistema porto un importante elemento identitario per la città e il territorio tutto. Nonostante il rapporto tra realtà portuale e urbano manifesti segni di difficoltà, talvolta materializzati nella fisicità di ostacoli o interruzioni di continuità, tutt'oggi persistono evidenti legami identitari con il territorio: la toponomastica di qualche varco doganale richiama quella di vecchi poderi che ordinavano queste aree di costa, o l'insalubrità di aree da bonificare; alcuni edifici – o parti di essi – interni all'ambito sottolineano memorie difensive della città medicea. D'altra parte le varie fasi di espansione portuale hanno sempre cercato un equilibrio con il proprio contesto: dal nucleo mediceo, il porto si è esteso occupando spazi settentrionali, ha intercettato aree lontane dal polo urbano, o spazi naturali attorno cui si è impiantato il porto industriale. Dopo aver esaurito la disponibilità di aree con affaccio sull'acqua, il porto moderno ha continuato a consolidarsi con la prima vera espansione verso il mare attraverso la realizzazione della Darsena Toscana con la sponda est prima e con la sponda ovest poi. Oggi, il futuro che si delinea prevede ancora uno sviluppo verso il mare, che coincide con la realizzazione della Piattaforma Europa. Questo intervento prefigura una nuova tipologia portuale, che realmente disegnerà e definirà una realtà il cui rapporto con la città retrostante dovrà conquistare una attenzione rinnovata.

Il modello di valutazione presentato qui potrà costituire uno strumento di verifica, non solo funzionale, dei nuovi equilibri raggiunti.

### **Riferimenti bibliografici**

Acquarone G. (2009) *Il piano regolatore delle Autorità Portuali*, Giuffrè Editore, Milano

Canessa F. (2012) *La misura del porto. Un modello per la valutazione dell'efficienza nel rapporto tra intensità di scambio e dimensioni spaziali*, Tesi di Master in Sistemi Informativi Geografici per la gestione del territorio, Relatore Lucchesi F., Università degli Studi di Firenze

Canessa F. (2015) Nel porto: merce, spazio e misura, in Massa M. (a cura di) *Livorno: un porto e la sua città*, Debate Editore, Livorno 2015

Di Venosa M. (2002) *Porti di città: pianificazione urbanistica delle aree portuali*, Ossimori, Pescara

Ruffini F. (2015) *Porto di Livorno: nuovi assetti operativi*, Belforte Cultura – Non c'è problema Edizioni, Livorno