

Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura



Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle
Infrastrutture Idrauliche, Sanitario-Ambientali e
dei Trasporti
XXVIII Ciclo

TESI DI DOTTORATO
Sostenibilità dei sistemi portuali in ambito
urbano – Valutazione dell'accessibilità non
motorizzata nelle aree di interfaccia porto/città

Dottoranda: Elena Cocuzza
Ciclo XXVIII

Coordinatore: Prof. Ing. Antonino Cancelliere
Tutor: Prof. Ing. Matteo Ignaccolo

Al mio mentore.

A Marcellina, a Saki e a Marcella.

INDICE

| | |
|---|-----|
| PRINCIPALI ABBREVIAZIONI UTILIZZATE NEL TESTO..... | 12 |
| ABSTRACT (EN) | 13 |
| ABSTRACT (IT) | 14 |
| PREMESSA..... | 15 |
| 1.INTRODUZIONE | 24 |
| 1.1 Rilevanza della tematica di Ricerca | 24 |
| 1.2 Obiettivi della Ricerca..... | 27 |
| 1.3 Metodologia e Iter procedurale della Ricerca | 28 |
| 2.RELAZIONE PORTO-CITTÀ | 30 |
| 2.1 Le infrastrutture portuali..... | 30 |
| 2.2 Dinamiche evolutive e modelli interpretativi della relazione porto/città..... | 35 |
| 2.2.1 Fasi della relazione porto-città | 56 |
| 2.2.2 Motori e tendenze delle città portuali | 60 |
| .3 Il sistema portuale italiano | 66 |
| .4 Il sistema portuale spagnolo..... | 69 |
| 3.L'ACCESSIBILITÀ IN AMBITO PORTUALE | 83 |
| 3.1 Definizione di accessibilità..... | 83 |
| 3.2 Misure di accessibilità della mobilità dolce e della qualità' del deflusso pedonale..... | 89 |
| 3.2.1 Misurare l'accessibilità non motorizzata: problemi, soluzioni alternative e applicazione (Iacono et al., 2010,) | 89 |
| 3.2.2 Pedestrian Environment Review System, PERS (E. Gould, 2011) | 91 |
| 3.2.3 Pedestrian Level of Service, LOS (Highway Capacity Manual, 2011)..... | 93 |
| 3.2.4 Pedestrian Accessibility and Mobility (Ignaccolo et al., 2004). | 94 |
| 4.ACCESSIBILITA' NON MOTORIZZATA IN AREE PORTUALI. UN APPROCCIO METODOLOGICO | 95 |
| 4.1 Misure di accessibilità..... | 96 |
| 4.2 Livello di servizio pedonale e ciclabile..... | 96 |
| 4.3 Misura dell'utilità dei percorsi pedonali..... | 101 |
| 5.PPLICAZIONE AL CASO STUDIO CATANIA..... | 105 |
| 5.1 Scelta del caso studio | 105 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.1.1 | Dinamiche storiche | 107 |
| 5.1.2 | Il porto e la città oggi | 110 |
| 5.1.3 | I piani a confronto: la riqualificazione mancata | 112 |
| 5.2 | Acquisizione dei dati e realizzazione del modello di rete dei percorsi pedonali e ciclabili | 119 |
| 5.3 | Scenari progettuali | 120 |
| 5.3.1 | Scenario 1 - Stato di fatto | 121 |
| 5.3.2 | Scenario 2 – Proposta di PRP del 2004 | 142 |
| 5.3.3 | Scenario 3 – Alternativa 1 alla Proposta di PRP del 2004 | 153 |
| 6. | CONCLUSIONI | 161 |
| | BIBLIOGRAFIA | 163 |
| | APPENDICE | 168 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Evoluzione del commercio via mare (Fonte: Malavasi e Ricci, 2013) | 15 |
| Figura 2 - Il traffico marittimo per tipologia nel 2010, % t caricate (Fonte: UNICTAD, 2011)..... | 16 |
| Figura 3 - Traffico Container sulle principali rotte transoceaniche, TEU (Fonte: UNICTAD, 2011) | 16 |
| Figura 4 - Destinazioni dello Short Sea Shipping di merci dell'UE-27 (Fonte: Eurostat, 2013) | 17 |
| Figura 5 - Il nuovo Ranking portuale nel bacino del Mediterraneo: quote di Mercato negli Hub, TEU movimentati (Fonte: Elaborazione SRM su dati Autorità Portuali, 2014) | 18 |
| Figura 6 - Top 20 porti cargo nel 2014 sulla base del peso lordo di merce movimentata, in milioni di t (Fonte: Eurostat, 2015) | 18 |
| Figura 7 - Approccio Tradizionale alla pianificazione dei trasporti vs Approccio Sostenibile | 19 |
| Figura 8- Pianificare per la Mobilità vs Pianificare per l'Accessibilità (Fonte: Inturri, 2014)..... | 20 |
| Figura 9 - Ripartizione modale del trasporto merci nell'EU-28, % del totale t/km (Fonte Eurostat) | 21 |
| Figura 10 - TEN-T Core Network Corridors (Fonte: European Commission) | 22 |
| Figura 11 - Nuova configurazione portuale (Nostra elaborazione)..... | 25 |
| Figura 12 - La catena logistica | 30 |
| Figura 13 - Schema funzionale di un impianto portuale (Fonte: Malavasi e Ricci, 2013) | 31 |
| Figura 14 – Tipico layout di un terminal container (Fonte: Monaco et al, 2009)..... | 32 |
| Figura 15 - Evoluzione delle dimensioni delle navi e ripercussioni sul landside (Fonte: RETE, 2011) | 32 |
| Figura 16 – Dock e Quay Zholet, porto di Marsiglia, 1890-1900..... | 33 |
| Figura 17 - Porto di Genova, inizio XX secolo | 33 |
| Figure 18 – Il porto di Koper, 2013, a sinistra e il porto del Pireo, a destra..... | 34 |
| Figura 19 - Il gigantismo navale | 35 |
| Figura 20 - Napoli raffigurata nella Tavola Strozzi, 1472..... | 36 |
| Figura 21 - Marsiglia, rappresentata nella mappa Civitates Orbis Terrarum del 1575 | 36 |

| | |
|--|----|
| Figura 22 – Genova, Le terrazze di marmo, metà '800 | 37 |
| Figura 23- Porto Marghera (Fonte: Archivio Ente Zona Industriale – Marghera) | 37 |
| Figura 24 - Il terminal crocieristico del porto di Venezia (Fonte: AP di Venezia) | 38 |
| Figura 25 - Elementi principali del Waterfront Redevelopment (Nostra elaborazione) | 39 |
| Figura 26 - Tendenze e sviluppi dell'interfaccia porto-città (Fonte: Hayuth, 1988)..... | 41 |
| Figura 27- Anyport model (Fonte: Bird, 1971) | 41 |
| Figura 28 – Rotterdam rappresentata nella Tabula Roterodami Novissima, 1690 | 42 |
| Figura 29 – Rotterdam, oggi (Fonte: Bruttomesso, 2014)..... | 43 |
| Figura 30 - Veduta di Genova nel XV secolo di Cristoforo de Grassi, 1597 | 43 |
| Figura 31 – Genova, oggi (Fonte: www.genovabene.it) | 44 |
| Figura 32 - Six Stages (Fonte: Hoyle, 2000) | 44 |
| Figura 33 - Amsterdam, sviluppo urbano e portuale (Fonte: Scognamillo, 2010-2011) | 46 |
| Figure 34 - Amsterdam, nel 1574, nel 1649 e alla fine XIX secolo | 46 |
| Figura 35 - Amsterdam, oggi..... | 46 |
| Figura 36 - Modello di interfaccia porto-città (Fonte: Norcliffe et al. 1996)..... | 47 |
| Figura 37 - Logiche dell'evoluzione porto-città spaziale e funzionale (Fonte: Ducruet et al., 2006)..... | 48 |
| Figura 38 - Tipologie di Città Portuali (Fonte: Ducruet, 2004)..... | 48 |
| Figura 39 - Boston, nel 1852, a sinistra, e oggi, a destra..... | 49 |
| Figura 40 - Boston, il porto nel 1899 | 49 |
| Figura 41 - Boston, il waterfront oggi..... | 50 |
| Figura 42 - Boston, Fanueil Hall Market agli inizi del XX secolo, a sinistra, e oggi, a destra..... | 50 |
| Figura 43 - New York, nel 1873, a sinistra, e oggi, a destra | 50 |
| Figura 44 - Manhattan, nel 1934 a sinistra, e oggi, a destra..... | 51 |
| Figura 45 - I Docks di Londra, 1882 | 51 |

| | |
|--|----|
| Figura 46 – Londra, Canary Wharf, nel 1970, a sinistra, e nel 2010, a destra | 51 |
| Figura 48- Londra, Tobacco Docks, 1831 | 52 |
| Figura 49 - Londra, Tobacco Docks, oggi | 52 |
| Figura 50 - Londra, St Katharine Docks, nel XIX secolo, a sinistra, e oggi, a destra | 52 |
| Figura 51 - Londra, Royal Docklands 1880 e oggi..... | 53 |
| Figura 52 - Buenos Aires, Porto Madeiro, | 53 |
| Figura 53 - Buenos Aires, Porto Madeiro, oggi..... | 53 |
| Figure 54 - Buenos Aires, Porto Madeiro, oggi..... | 54 |
| Figura 55 - Sydney, XIX secolo..... | 55 |
| Figura 56 - Sydney, Walsh Bay anni '60 del XX secolo | 55 |
| Figure 57 - Sydney, Walsh Bay oggi | 56 |
| Figura 58 - Elementi del conflitto tra porto e città | 57 |
| Figura 59 - Shanghai, Yangshan Deepwater..... | 58 |
| Figura 60 - Malaga, anni '80 del XX secolo (Fonte: Malagaport) | 59 |
| Figura 61- Il porto di Malaga, oggi..... | 59 |
| Figura 62 - Palmeral de las sorpresas..... | 60 |
| Figura 63 - Il Muelle Uno..... | 60 |
| Figura 64 - Bilbao, il museo Guggenheim | 61 |
| Figura 65 - Oslo, Opera House | 61 |
| Figura 66 - Santander, Centro Botín | 62 |
| Figura 67 - I Servizi Ecosistemici in ambito portuale (Fonte: Ignaccolo et al., 2013). | 63 |
| Figura 68 - L'area di Hammarby Sjostad prima e dopo la riqualificazione | 63 |
| Figura 69 – Stoccolma, Riqualificazione dell'area di Hammarby Sjostad..... | 64 |

| | |
|---|----|
| Figura 70 - Servizi Ecosistemici introdotti o ripristinati nel progetto di riqualificazione di Hammarby Sjostad (Nostra elaborazione)..... | 64 |
| Figura 71 – Londra, St Katharine Docks, prima della riqualificazione | 65 |
| Figura 72 - St Katharine Docks, oggi..... | 65 |
| Figura 73 - Servizi Ecosistemici introdotti o ripristinati nel progetto di riqualificazione dei St Katharine Docks (Nostra elaborazione)..... | 65 |
| Figura 74 - Autorità Portuali in Italia | 67 |
| Figura 75 - Principali criticità tra città e porto in Italia (Nostra elaborazione)..... | 69 |
| Figura 76 - Autorità Portuali in Spagna (Fonte: Puertos de Estado) | 70 |
| Figura 77- Andamento dei traffici totali del sistema portuale spagnolo (Fonte: AP di Santander).. | 70 |
| Figura 78 – Paseo de Colom, fine XIX secolo a sinistra e XX secolo a destra | 71 |
| Figura 79 - Il Moll de la Fusta e il Paseo de Colom oggi..... | 71 |
| Figura 80 - Il porto locale di Gijon negli anni '70 del XX secolo | 72 |
| Figura 81 – La Marina realizzata nel sito del porto locale | 73 |
| Figura 82 - Il Paseo del Muelle e la Rula..... | 73 |
| Figura 83 - La Playa e il Paseo de Poniente e, sullo sfondo, il centro di Talassoterapia | 74 |
| Figura 84 - Il centro di Talassoterapia | 74 |
| Figure 85 - Vinaròs, nel 1957, a sinistra, e nel 2016, a destra..... | 77 |
| Figure 86 - Vinaròs, fronte urbano, a sinistra, e paseo marittimo, a destra..... | 77 |
| Figura 87 – Vinaròs, progetto del Plan Especial (Llin Belda, 2014) | 78 |
| Figura 88 - Vinaròs, Plan Especial piano livello stradale (Llin Belda, 2014)..... | 78 |
| Figura 89 - Vinaròs, Plan Especial piano livello interrato (Llin Belda, 2014) | 79 |
| Figure 90 - Vinaròs, fronte urbano oggi e dopo la realizzazione del Plan Especial (Llin Belda, 2014) | 79 |
| Figure 91 - Santa Pola, nel 1957, a sinistra, e nel 2012, a destra | 80 |

| | |
|--|-----|
| Figure 92 - Santa Pola, fronte marittimo prima del progetto di Paseo Marítimo | 80 |
| Figura 93 - Santa Pola, progetto pubblico-privato del Paseo Marítimo (Fonte: Fuster Arquitectos) | 81 |
| Figure 94- El Paseo Marítimo (Fonte: Fuster Arquitectos, 2016)..... | 82 |
| Figura 95 - Tempi di consegna delle merci in giorni da Singapore a Milano (Confetra, 2010) | 84 |
| Figura 96 - Modelli distributivi dei porti (Fonte: Siviero, 2004) | 85 |
| Figura 97 - Maritime Hub-and-Spoke Transport system (Fonte: Scott Dempwolf et al., 2010) | 85 |
| Figura 98 – Nodal accessibility (Fonte: Cullinane et al., 2008) | 87 |
| Figura 99 – Regional hinterland accessibility (Fonte: Notteboom, 2009) | 87 |
| Figura 100 – Local hinterland accessibility: Valencia | 88 |
| Figura 101 – Transit accessibility: Trasporto pubblico, Valencia | 88 |
| Figura 102 – No motorized accessibility, porto di Malaga..... | 89 |
| Figura 103 – Esempi di accessibilità non motorizzata nell'interfaccia porto-città (Nostra elaborazione)..... | 89 |
| Figura 104 - Accessibilità pedonale ai ristoranti della zona (Fonte: Iacono et al., 2010)..... | 90 |
| Figura 105 - Accessibilità ciclabile ai punti dello shopping della zona (Fonte: Iacono et al., 2010) | 91 |
| Figura 106 - Parametri di valutazione per ogni elemento analizzato | 92 |
| Figura 107 – Facility (Fonte: HCM, 2010) | 97 |
| Figura 108 - I sei livelli di valutazione del LdS pedonale in funzione dello spazio medio pedonale | 101 |
| Figura 109 - Classificazione dei valori di livello di servizio ciclabile | 101 |
| Figura 110 – La città di Catania (Nostra elaborazione) | 107 |
| Figure 111 - Da sinistra: veduta di Catania dopo il 1575 (Fonte: P. Mortier) - veduta di Catania nel 1708 (Fonte: Autore sconosciuto) - Planimetria di Catania nel 1833 (Fonte: Sebastiano Ittar) | 108 |
| Figura 112 - Da sinistra gli Archi della Marina, via Dusmet e piazza Borsellino - inizio XX secolo | 108 |
| Figura 113 - Lo sviluppo della città 1833-1897 (Nostra elaborazione)..... | 109 |

| | |
|--|-----|
| Figura 114 - Da sinistra gli Archi della Marina, via Dusmet e piazza Borsellino - oggi | 110 |
| Figura 115 - Assetto attuale del porto di Catania (Fonte: Autorità Portuale di Catania) | 112 |
| Figura 116- Stralcio del PRG vigente | 113 |
| Figura 117 - PRP vigente e proposta nuovo PRP del 2004 (Fonte: AP di Catania) | 116 |
| Figura 118 - Ambiti individuati dalla proposta di PRP del 2004 (Nostra elaborazione su base AP di Catania) | 117 |
| Figura 119- Zonizzazione dell'area di studio | 119 |
| Figura 120- Modellazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili della zona oggetto di studio | 120 |
| Figura 121 - L'area portuale con la Nuova Darsena Commerciale realizzata a sud (Fonte: AP CT) | 121 |
| Figura 122 - Utilizzo delle superfici portuali (Fonte: Autorità Portuale di Catania)..... | 123 |
| Figura 123 - Uso del suolo e destinazioni d'uso urbane e portuali..... | 124 |
| Figura 124 - Traffici del porto di Catania (Fonte: Autorità Portuale di Catania)..... | 126 |
| Figura 125 – Threshold Measure del porto (Walking time) | 127 |
| Figura 126 - Distanza tra piazza Duomo e l'ingresso pedonale del porto | 127 |
| Figura 127 – Access Measure del porto alle linee del TPL..... | 128 |
| Figura 128 - Livello di servizio..... | 129 |
| Figura 129 – Utilità..... | 130 |
| Figura 130 - Percorso destinato ai pedoni sullo Sporgente Centrale | 132 |
| Figura 131 - La via Colombo, che costeggia il recinto portuale a ovest | 134 |
| Figura 132 - Piazza Borsellino e Terminal TPL | 135 |
| Figura 133 - Via Dusmet | 136 |
| Figura 134 - Proposta PRP del 2004 (Fonte: AP Catania) | 143 |
| Figura 135 - Uso del suolo e destinazioni d'uso urbane e portuali..... | 144 |
| Figura 136 - Modellazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili | 145 |

| | |
|--|-----|
| Figura 137 - Livello di servizio..... | 146 |
| Figura 138 - Utilità..... | 147 |
| Figura 139 – Possibile variante alla proposta di PRP del 2004 (Fonte: Cocuzza et al., 2010)..... | 154 |
| Figura 140 - Modellazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili della zona oggetto di studio | 155 |
| Figura 141 - Uso del suolo e destinazioni d'uso urbane e portuali..... | 156 |
| Figura 142 - Livello di servizio..... | 157 |
| Figura 143 - Utilità..... | 158 |

PRINCIPALI ABBREVIAZIONI UTILIZZATE NEL TESTO

AM: Autorità Marittima

AP: Autorità Portuale

LHS: Long Haul Shipping

LN: Legge Nazionale

LdS: Livello di servizio o **LoS:** Level of Service

PRG: Piano Regolatore Generale

PRP: Piano Regolatore Portuale

Ro-Pax: Roll On/Roll Off Passengers

Ro-Ro: Roll-On/Roll-Off (sistema di trasbordo orizzontale dalla nave)

SSS: Short Sea Shipping

TEN-T: Trans-European Transport Network

TEU: Twenty Foot equivalent Unit (Unità equivalente da 20 piedi) unità standard dei container

TPL: Trasporto Pubblico Locale

UE: Unione Europea

ABSTRACT (EN)

Keywords: non-motorized accessibility; quality of pedestrian/bicycle flows; port/city relationship.

This work aims to focus attention on pedestrian/bicycle flows in port/city areas and to provide a methodology to evaluate non-motorized accessibility.

In the last years there have been several changes, due to the evolution of maritime transports, traffic volumes and port infrastructures, that deeply affected the port-city relationship. Thanks to the development of the cruise sector and yachting, currently in large expansion, and also waterfront and port areas redevelopment, port and city shared areas have mixed functions and activities that are attractive for passengers/tourists but also for other potential users as citizens.

Often, the unplanned distribution of these heterogeneous functions and activities (resulting in overlapping and intersecting flows of freight/passenger, generated by high demand of goods and passenger transport) and the presence of weak functions in the interface areas are the main criticalities for the vulnerable users.

Thus, having a good non-motorized accessibility is a determining factor for port-city sustainable development.

On the contrary of freight and their path of minimum cost generalized, commonly each passenger/tourist and potential users are independent decision-making units. The route choice depends not only on the destination but also on quality of the pedestrian/bicycle flow, on the attractiveness of the existing activities along the way but also on its characteristics.

The methodology implemented takes advantage of GIS tools, modeling a pedestrian/bicycle network in port/city areas and measuring the quality of the flows; both through the Level Of Service and a Utility measure, it is possible to:

1. evaluate the non-motorized accessibility;
2. identify the main criticalities;
3. identify the steps and their sequence of priority in the port/city planning.

This methodology is applied on a case study: the city of Catania. In recent decades, the port areas redevelopment has assumed the role of motor of the regeneration of the cities, as opportunity to promote sustainable development. In Catania, part of the city lengthens along the port (that extends along the coast for 3 km and is enclosed by a fence customs); the port is located in an area that has a strategic role, also for its proximity to the historic center. Thus, the port-city relationship is subject of debate, because Catania is waiting for the drafting and adoption of a new City General Plan and a new Port Plan. Due to the critical examination of recent urban and port plans proposed, it is clear the crucial role that the port could have in the future because it would be a unique opportunity in order to create an urban waterfront, and also to determine important criticalities and plan new features. Thus, this work focuses attention on pedestrian/bicycle flows in the port/city area of Catania, modeling a pedestrian/bicycle network and evaluating the non-motorized accessibility and, then, measuring the quality of the flows in different scenarios. It is in order to identify the critical issues and to evaluate possible solutions to improve non-motorized accessibility and, therefore, the port-city relationship.

The proposed methodology can contribute to provide a guide to transport and urban planners, local and port authorities and decision makers in the port-city planning, identifying criticalities and solutions to enhance the non-motorized accessibility and sustainability of the port systems and urban areas.

ABSTRACT (IT)

Parole chiave: accessibilità non motorizzata; qualità dei flussi pedonali/ciclabili; relazione porto/città.

Questo lavoro si propone di focalizzare l'attenzione sui flussi pedonali/ciclabili nelle aree di interfaccia porto-città e di fornire una metodologia per valutarne l'accessibilità non motorizzata.

Negli ultimi anni ci sono stati profondi cambiamenti, a causa dell'evoluzione dei trasporti marittimi, dei volumi di traffico e delle infrastrutture portuali, che hanno profondamente influenzato la relazione porto-città. Grazie allo sviluppo del settore crocieristico e della nautica da diporto, attualmente in grande espansione, oltre che alla riqualificazione dei Waterfront e di aree portuali, porto e città condividono oggi funzioni e attività che sono attrattive non per i passeggeri/turisti, ma anche per altri potenziali utenti come i cittadini stessi.

Spesso, la distribuzione non pianificata di tali funzioni e attività eterogenee (con la conseguente sovrapposizione e intersezione di flussi merci/passeggeri, generati da una forte domanda di trasporto merci e persone) e la presenza di funzioni deboli nelle aree di interfaccia sono le principali criticità per gli utenti vulnerabili.

Pertanto, avere una buona accessibilità non motorizzata è un fattore determinante per lo sviluppo sostenibile del porto e della città.

Al contrario delle merci, la cui scelta del percorso è dettata dal principio di costo minimo generalizzato, ogni passeggero/turista e potenziale utente è una unità decisionali indipendente. La cui scelta del percorso dipende non solo dalla destinazione ma anche dalla qualità del deflusso pedonale/ciclabile, dall'attrattività delle attività esistenti lungo l'itinerario e dalle sue caratteristiche.

La metodologia implementata sfrutta uno strumento GIS, che permette di modellare una rete pedonale/ciclabile nelle aree di interfaccia porto/città e di valutare la qualità dei deflussi, sia calcolandone il Livello di Servizio che una misura di Utilità.

Così facendo è possibile:

- 1) valutare l'accessibilità non motorizzata;
- 2) individuare le principali criticità;
- 3) individuare i passi e la loro sequenza di priorità nella pianificazione porto/città.

La metodologia è stata applicata a un caso studio: la città di Catania. Gran parte dell'attuale centro storico della città si affaccia sull'area portuale, che si estende lungo la costa per 3 km ed è chiusa da una cinta doganale, interamente costeggiata dal principale asse di accesso da sud alla città, la Strada Statale 114, interessato da elevati flussi di traffico veicolare a doppio senso di marcia. Qui il rapporto porto-città è oggetto di ampio dibattito da diversi anni, essendo Catania in attesa sia della redazione di un nuovo Piano Regolatore Generale che dell'approvazione della proposta di Piano Regolatore Portuale, presentata dall'Autorità Portuale nel 2004. L'area portuale potrebbe avere un ruolo cruciale in futuro, in quanto opportunità unica per creare un waterfront urbano, e anche per risolvere importanti criticità, legate soprattutto alla mobilità dolce. Quindi, questo lavoro pone l'attenzione sui flussi pedonali/ciclabili nella zona di interfaccia porto/città di Catania, modellando una rete pedonale/ciclabile e valutando l'accessibilità non motorizzata misurando la qualità dei flussi in diversi scenari. L'obiettivo è individuare le criticità e valutare le possibili soluzioni per migliorare l'accessibilità non motorizzata e, quindi, la relazione porto-città.

La metodologia proposta può contribuire a fornire una guida per trasportisti e urbanisti, autorità locali e portuali e decisori nella pianificazione dell'interfaccia porto/città, individuando criticità e soluzioni per migliorare l'accessibilità non motorizzata e la sostenibilità dei sistemi portuali nelle aree urbane.

PREMESSA

Le componenti che formano il Sistema dei Trasporti possono raggrupparsi in due sottosistemi: quello della domanda (il cui concetto fa riferimento a tutto ciò che è in relazione ai movimenti di persone e di merci) e quello dell'offerta (composto dalle infrastrutture viarie, ferroviarie, aeroportuali, dai parcheggi e dai centri di scambio intermodali, dalle reti di trasporto pubblico e privato, dalle piste ciclabili e dai percorsi pedonali oltre che dai mezzi di trasporto, dai regolamenti e dagli aspetti finanziari-economici). Il territorio, con la propria morfologia e organizzazione funzionale, influenza fortemente la domanda di mobilità. L'offerta è lo strumento che consente di soddisfare tale domanda, tuttavia, i flussi di traffico generano impatti sull'intero sistema dei trasporti, sull'ambiente e sul territorio stesso. Tali impatti, definiti in letteratura esternalità o costi esterni pagati dalla comunità, sono: l'inquinamento (acustico e atmosferico), l'incidentalità, la congestione, il consumo di fonti energetiche non rinnovabili e la sottrazione di suolo (es. il consumo di territorio causato dalla realizzazione di una infrastruttura; il degrado delle aree urbane causato dallo spazio occupato dalle vetture a discapito dei pedoni; etc.). Indubbiamente, il sistema dei trasporti influenza fortemente sia l'ambiente circostante, specialmente quello urbano, che la qualità della vita dei suoi abitanti.

In riferimento ai trasporti marittimi, il trasporto delle merci è caratterizzato da dinamiche evolutive particolarmente accentuate, come può testimoniare l'andamento del commercio internazionale di merci via mare nel mondo nella seconda metà del XX secolo (vedi Figura 2).

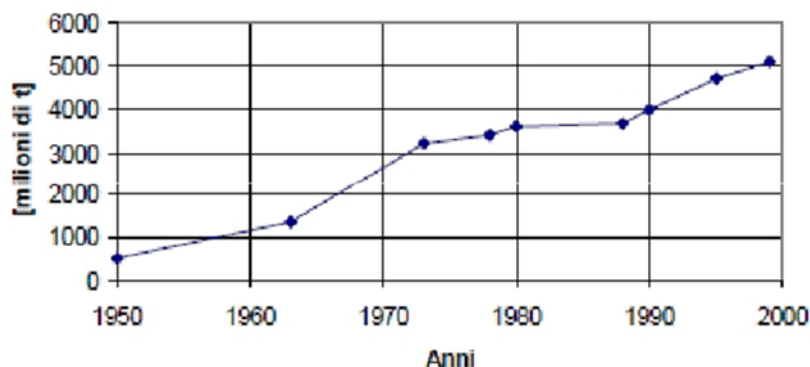


Figura 1 - Evoluzione del commercio via mare (Fonte: Malavasi e Ricci, 2013)

Negli ultimi decenni è assistito al crescente sviluppo mondiale dei flussi di traffico merci e passeggeri, dovuto anche ai flussi di importazione verso i Paesi emergenti che hanno subito, nel frattempo, una incessante crescita. Il trasporto marittimo, infatti, consente il movimento di grandi quantità di passeggeri e di merci a costi piuttosto contenuti. Il suo uso dipende dalle distanze interessate e dalla tipologia di merci, comunque i principali vantaggi sono:

- migliorare la sostenibilità dei trasporti (costi esterni comparativamente bassi, grande efficienza energetica, emissioni inferiori di CO₂ e di ossidi di azoto per t/km);
- permettere una razionalizzazione dei consumi;
- aumentare l'efficienza dei trasporti in generale.

Inoltre, rappresenta una modalità di trasporto più sicura poichè il numero e la gravità di incidenti sono, solitamente, molto inferiori a quelli del trasporto su strada.

L'introduzione del container, nel 1956, ha comportato un'evoluzione del trasporto marittimo e del commercio internazionale poichè ha introdotto un nuovo sistema di movimentazione delle merci, consentendo una notevole riduzione di tempi e costi di carico/scarico nei porti e riducendo le possibilità di danneggiamento e di manomissione delle merci stesse nelle fasi della loro movimentazione. Ciò ha comportato per i sistemi portuali la necessità di una capacità infrastrutturale più grande e di maggiori e specializzati collegamenti con l'hinterland, con una conseguente innovazione sia tecnologica che organizzativa, rendendo in certi casi necessaria la delocalizzazione delle attività portuarie lontano dai nuclei originari, distanti dai centri urbani. Inoltre lo sviluppo delle nuove economie emergenti e i processi di delocalizzazione produttiva avviati negli ultimi vent'anni hanno contribuito notevolmente alla crescita del trasporto di merci containerizzate. Il container rappresenta, oggi, la modalità prevalente per la movimentazione di prodotti finiti e semilavorati a livello internazionale. Negli anni si è assistito a un forte aumento degli scali che, pur con dimensioni differenti, hanno rafforzato la propria specializzazione in questo comparto.

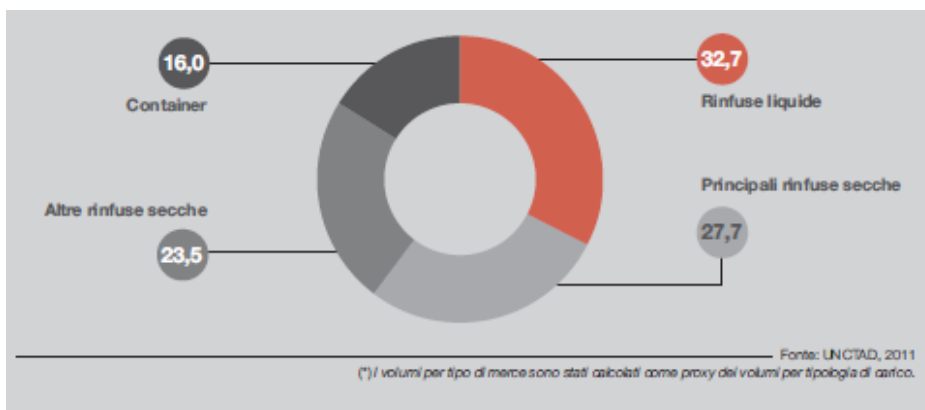


Figura 2 - Il traffico marittimo per tipologia nel 2010, % t caricate (Fonte: UNCTAD, 2011)

I sistemi portuali asiatici sono i principali container terminal a livello mondiale (oltre il 50% del traffico complessivo), seguiti da quelli europei.

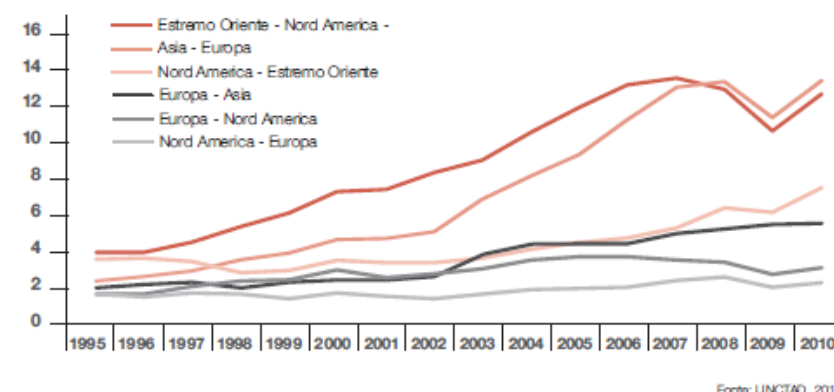


Figura 3 - Traffico Container sulle principali rotte transoceaniche, TEU (Fonte: UNCTAD, 2011)

In Europa il trasporto marittimo rappresenta la modalità prevalente per il traffico internazionale delle merci. Infatti circa il 90% del commercio estero dell'Unione Europea e oltre il 40% del commercio interno sono trasportati via mare. Riguardo al trasporto passeggeri, sebbene si sia ridotto sulle lunghe distanze a vantaggio del trasporto aereo, riveste un ruolo significativo sulle distanze medie e brevi con lo sviluppo dei servizi di linea (navi Ro-Pax per passeggeri e autoveicoli) e nel settore del turismo, grazie al settore crocieristico. Questo è un settore particolarmente dinamico che cresce costantemente ogni anno; sebbene il Nord America sia storicamente il mercato più importante, negli ultimi anni in ambito europeo si evidenziano elevati tassi di crescita, grazie a un potenziale non completamente sfruttato. Ogni anno 3500 milioni di tonnellate di merci e 350 milioni di passeggeri passano per gli oltre 1200 porti commerciali marini europei, mentre oltre il 40% della flotta mondiale appartiene a paesi dell'Unione Europea (Malavasi e Ricci, 2013). Oltre al trasporto marittimo a lungo raggio, Long Haul Shipping (LHS), che prevede la traversata oceanica¹, vi è il trasporto marittimo a corto raggio, Short Sea Shipping (SSS), che, in ambito europeo, comprende i collegamenti via mare tra porti nazionali e internazionali, nonché i servizi da e verso le isole dei Paesi che si affacciano sul Mar Baltico, sul Mar Nero e sul Mar Mediterraneo. Lo SSS è una modalità preminente in Europa, rappresenta il 73% del traffico marittimo e, tra le diverse macro-aree in cui si sviluppa, il Mediterraneo è la prima in ordine di importanza, seguita dal Mare del Nord, dal Mar Baltico, dall'Oceano Atlantico e dal Mar Nero.

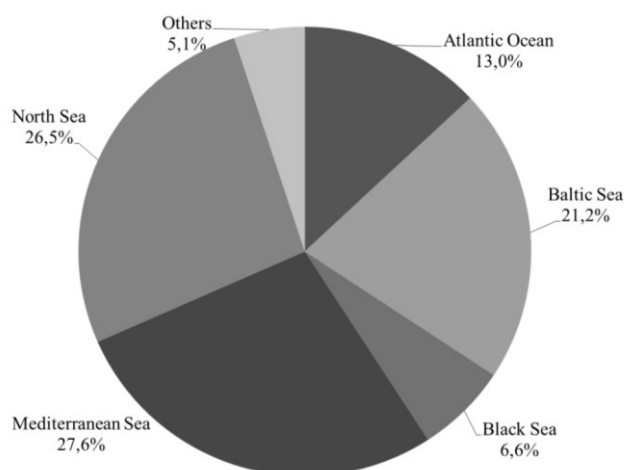


Figura 4 - Destinazioni dello Short Sea Shipping di merci dell'UE-27 (Fonte: Eurostat, 2013)

Pertanto, anche il volume di merci containerizzate movimentate in Europa è in costante aumento. Ciò richiede un continuo adeguamento delle infrastrutture portuali, al fine di rendere efficiente il loro smistamento all'interno della rete mondiale di trasporto.

¹ Le deep sea, ovvero le principali rotte percorse dalle grandi navi portacontainer, sono:

- le tratte transpacifiche che collegano Estremo oriente-Nord America;
- le rotte che collegano Europa ed Asia;
- le rotte transatlantiche fra Europa e Nord America.

Tuttavia, le suddette recenti evoluzioni hanno fortemente acuitizzato le criticità, in termini di impatto sociale, economico e ambientale generate dai porti sulle aree limitrofe, specialmente in ambito urbano, e sul territorio circostante, rendendo la sostenibilità dei sistemi portuali assai complessa.

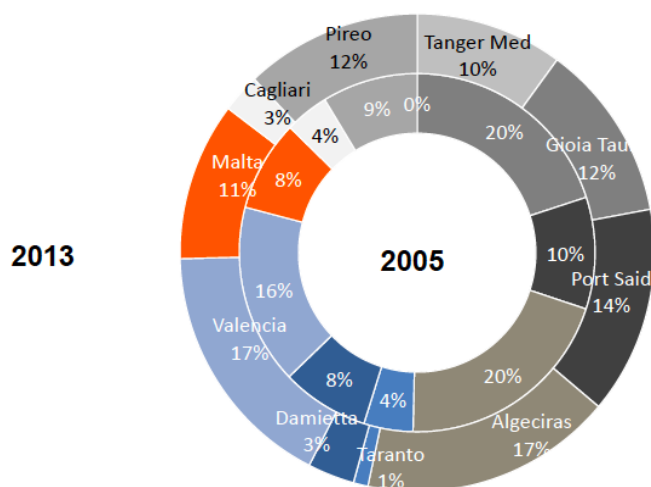


Figura 5 - Il nuovo Ranking portuale nel bacino del Mediterraneo: quote di Mercato negli Hub, TEU movimentati (Fonte: Elaborazione SRM su dati Autorità Portuali, 2014)

| Rank 2014 | Port | * | 1997-2013 | | | | | | | 2014 | | | By type of cargo handled (%) | | | | | | Growth rate 2013-2014 (%) | Average annual growth rate 1997-2014 (%) |
|------------------------|------------------|----|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|---------|------------------------------|----------------|------------------|--------------------|------------------|--------|---------------------------|--|
| | | | 1997 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | By direction | | Total | Liquid bulk goods | Dry bulk goods | Large containers | Ro-Ro Mobile units | Other cargo, nes | Unknow | | |
| | | | Total | Total | Total | Total | Total | Total | Inwards | Outwards | | | | | | | | | | |
| 1 | Rotterdam (NL) | = | 303.4 | 384.2 | 353.9 | 395.8 | 396.5 | 409.7 | 414.8 | 296.5 | 125.1 | 421.6 | 47 | 19 | 26 | 3 | 5 | 0 | +1.6 | +2.0 |
| 2 | Antwerpen (BE) | = | 104.6 | 171.2 | 142.1 | 160.0 | 168.5 | 164.5 | 172.0 | 89.7 | 90.7 | 180.4 | 35 | 7 | 50 | 3 | 5 | 0 | +4.9 | +3.3 |
| 3 | Hamburg (DE) | = | 69.6 | 118.9 | 94.8 | 104.5 | 114.4 | 113.5 | 120.6 | 71.3 | 54.7 | 126.0 | 11 | 23 | 65 | 0 | 1 | 0 | +4.5 | +3.6 |
| 4 | Amsterdam (NL) | = | 54.4 | 97.7 | 85.6 | 89.9 | 88.3 | 90.9 | 93.1 | 66.3 | 30.8 | 97.1 | 46 | 44 | 0 | 1 | 8 | 0 | +4.2 | +3.5 |
| 5 | Algeciras (ES) | +1 | 34.2 | 61.9 | 55.8 | 58.6 | 68.8 | 74.6 | 67.6 | 42.5 | 33.1 | 75.6 | 33 | 2 | 60 | 1 | 4 | 0 | +11.9 | +4.8 |
| 6 | Marseille (FR) | -1 | 92.9 | 92.5 | 79.8 | 82.4 | 84.5 | 81.8 | 76.2 | 55.6 | 18.8 | 74.4 | 64 | 17 | 12 | 6 | 1 | 0 | -2.4 | -1.3 |
| 7 | Le Havre (FR) | = | 58.2 | 75.6 | 69.2 | 65.8 | 63.4 | 59.2 | 64.4 | 44.0 | 17.4 | 61.4 | 62 | 2 | 34 | 1 | 0 | 0 | -4.6 | +0.3 |
| 8 | Immingham (UK) | = | 48.0 | 65.3 | 54.7 | 54.0 | 57.2 | 60.1 | 62.6 | 43.6 | 15.7 | 59.4 | 35 | 36 | 2 | 25 | 2 | 0 | -5.2 | +1.3 |
| 9 | Izmit (TR) | = | : | 52.8 | 46.9 | 53.8 | 55.0 | 60.6 | 60.7 | 43.1 | 15.5 | 58.6 | 35 | 36 | 15 | 0 | 13 | 0 | -3.4 | : |
| 10 | Botas (TR) | = | : | 60.0 | 72.0 | 68.3 | 65.5 | 61.2 | 56.1 | 12.5 | 44.5 | 57.0 | 85 | 14 | 0 | 0 | 1 | 0 | +1.7 | : |
| 11 | Valencia (ES) | +1 | 16.3 | 50.2 | 48.3 | 53.1 | 54.2 | 54.2 | 53.5 | 25.3 | 29.8 | 55.0 | 9 | 5 | 73 | 2 | 11 | 0 | +2.9 | +7.4 |
| 12 | Bremerhaven (DE) | -1 | 16.6 | 49.0 | 42.7 | 45.9 | 55.9 | 58.2 | 54.5 | 23.7 | 29.9 | 53.6 | 1 | 0 | 90 | 7 | 2 | 0 | -1.6 | +7.1 |
| 13 | Trieste (IT) | +1 | 42.1 | 37.2 | 41.0 | 40.6 | 41.8 | 42.1 | 46.0 | 40.4 | 6.9 | 47.3 | 71 | 1 | 11 | 12 | 4 | 0 | +2.8 | +0.7 |
| 14 | London (UK) | +1 | 55.7 | 53.0 | 45.4 | 48.1 | 48.8 | 43.7 | 43.2 | 37.5 | 7.0 | 44.5 | 29 | 29 | 20 | 18 | 5 | 0 | +3.0 | -1.3 |
| 15 | Genova (IT) | +2 | 42.2 | 46.5 | 42.7 | 41.4 | 42.4 | 42.5 | 40.8 | 29.3 | 14.1 | 43.4 | 40 | 3 | 36 | 19 | 1 | 0 | +6.3 | +0.2 |
| 16 | Piraeus (EL) | +2 | 8.9 | 8.8 | 10.1 | 13.1 | 23.5 | 35.2 | 40.2 | 21.3 | 21.0 | 42.2 | 1 | 1 | 86 | 12 | 0 | 0 | +5.1 | +9.6 |
| 17 | Bergen (NO) | -4 | : | 52.4 | 56.0 | 49.8 | 52.3 | 54.6 | 51.8 | 10.0 | 32.1 | 42.1 | 90 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | -18.8 | : |
| 18 | Alliaga (TR) | +1 | : | 37.6 | 31.4 | 37.4 | 37.6 | 42.6 | 39.5 | 27.5 | 14.5 | 42.0 | 47 | 37 | 12 | 0 | 4 | 0 | +6.3 | : |
| 19 | Barcelona (ES) | +8 | 22.9 | 41.5 | 35.9 | 35.3 | 35.2 | 34.3 | 34.4 | 20.7 | 20.5 | 41.2 | 34 | 13 | 37 | 13 | 2 | 0 | +19.8 | +3.5 |
| 20 | Ambarli (TR) | = | : | 26.7 | 19.7 | 28.8 | 33.7 | 35.6 | 39.2 | 23.3 | 16.6 | 39.9 | 4 | 10 | 86 | 0 | 0 | 0 | +2.0 | : |
| Total top 20 ports (2) | | | - | 1 664.6 | 1 486.4 | 1 580.6 | 1 629.5 | 1 635.6 | 1 637.9 | 1 024.0 | 638.9 | 1 662.9 | 40 | 17 | 35 | 5 | 4 | 0 | +1.5 | : |
| EEA+TR (all ports) | | | - | 4 450.9 | 3 949.5 | 4 210.2 | 4 332.2 | 4 324.3 | 4 305.8 | 2 554.3 | 1 813.3 | 4 374.3 | : | : | : | : | : | : | +1.6 | : |

* This column indicates the number of positions lost or gained compared to 2013.
(1) Data have been estimated by Eurostat based on partial data.
(2) Total figure for the ports being part of the top 20 ports during the reference year concerned.

Figura 6 - Top 20 porti cargo nel 2014 sulla base del peso lordo di merce movimentata, in milioni di t (Fonte: Eurostat, 2015)

Il concetto di Sviluppo Sostenibile, ovvero “uno sviluppo in grado di soddisfare i bisogni di spostamento delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future soddisfino i loro bisogni di spostamento”, è stato introdotto per la prima volta nel 1987 (Rapporto

Brundtland "Our common future", 1987). E' un processo finalizzato al raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale, economico, sociale e istituzionale, sia a livello locale che globale. Da questo deriva il concetto di Mobilità Sostenibile, ovvero "muovere persone e merci in modo ecologico, ergonomico, sicuro, economico e tempestivo".



Figura 7 - Approccio Tradizionale alla pianificazione dei trasporti vs Approccio Sostenibile

La tradizionale pianificazione dei trasporti mira a incoraggiare la mobilità, intesa come capacità di eseguire i movimenti più rapidamente possibile, soprattutto con mezzi privati, non considerando, in modo opportuno, gli impatti derivanti. Le politiche dell'Unione Europea (UE), anche in seguito agli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico² e data la crescente domanda di mobilità di persone e merci su strada e le conseguenti esternalità negative derivanti, nell'ambito dei trasporti da tempo promuovono, invece, la mobilità sostenibile.

² Come la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

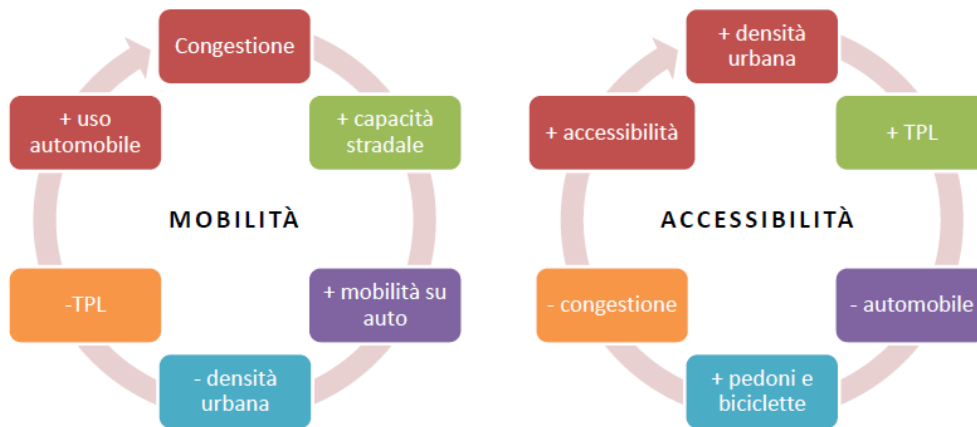


Figura 8- Pianificare per la Mobilità vs Pianificare per l'Accessibilità (Fonte: Inturri, 2014)

Questa mira a ridurre le esternalità del sistema dei trasporti, incentivando l'accessibilità e l'attuazione di misure, strumenti e iniziative a diversa scala, basate appunto sui tre ambiti cardine, ambientale, sociale ed economico, volte a ridurre il volume di traffico privato, incoraggiando l'integrazione delle infrastrutture e l'intermodalità, il trasporto collettivo e la mobilità pedonale e ciclabile. I modelli di mobilità sostenibile sono ispirati al principio dell'uso efficiente del territorio e delle risorse naturali, e sono finalizzati a garantire il rispetto e l'integrità dell'ambiente. Il miglioramento del sistema dei trasporti, in particolare in ambito urbano, rappresenta una delle priorità per migliorare il benessere fisico dei cittadini, l'equità sociale, per una maggiore sicurezza stradale e un'elevata efficienza spaziale ed energetica, oltre che una delle più grandi opportunità di sviluppo.

Pertanto, sia il Libro Bianco presentato nel settembre 2001 dalla Commissione Europea "La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte" che quello del 2011, "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile", si pongono tra gli obiettivi di:

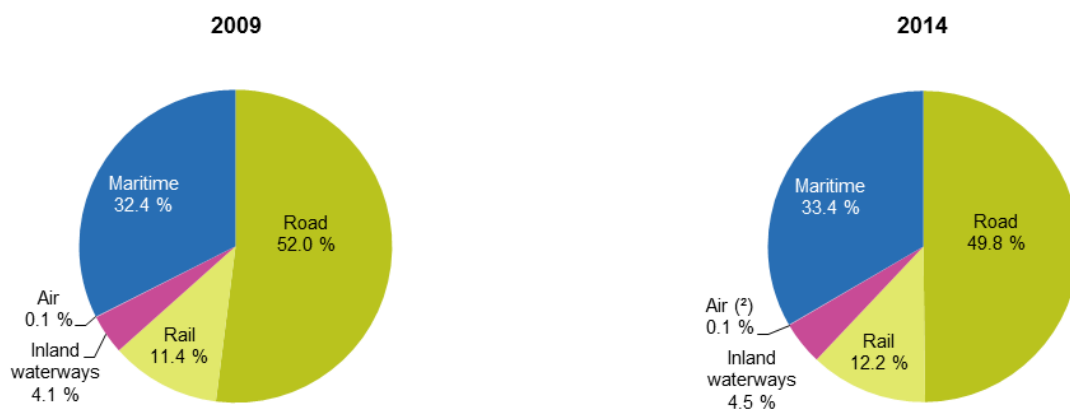
- riequilibrare la ripartizione modale, riducendo la crescita del trasporto stradale, e contornare le strozzature terrestri;
- incrementare la sicurezza, riducendo la congestione stradale;
- incentivare i traffici turistici e migliorare l'accessibilità rendendo le aree portuali nodi principali delle reti di trasporto urbano, regionale e nazionale.

Tra i progetti strategici dell'UE da realizzare in via prioritaria c'è l'implementazione della Trans-European Transport Network³ (TEN-T), una rete europea della mobilità, comprendente una rete

³ La rete globale costituisce lo strato di base della Trans-European Transport Network (TEN-T). La Comprehensive Network (da completare entro il 2050) svolge una prevalente funzione di coesione territoriale all'interno dei singoli Stati Membri, in quanto è costituita dalla rete stradale, ferroviaria, portuale, aeroportuale e di centri intermodali che, a livello nazionale, assolve la funzione di coesione sociale ed economica, contribuendo ad eliminare le disuguaglianze nelle dotazioni di infrastrutture dei territori. La Core Network (da completare entro il 2030) ha il compito di collegare i 28 Paesi dell'Unione e, questi, ai Paesi confinanti ed è articolata in 9 corridoi di trasporto multimodale che collegano i principali nodi urbani europei, con i principali porti marittimi e fluvio-marittimi, i principali aeroporti, i principali interporti o centri di scambio modale strada-ferrovia.

globale (Comprehensive network) e una rete centrale (Core network). L'obiettivo è sostenere, in modo efficiente e nel rispetto dell'ambiente, elevati e consolidati volumi di traffico di persone e merci e ottimizzare l'efficacia delle catene logistiche per uno sviluppo sostenibile e la riduzione del loro impatto ambientale entro il 2050, riducendo le emissioni di carbonio nei trasporti del 60% e spostando il 50% del trasporto di media distanza di persone e merci dalla strada al trasporto ferroviario e per via navigabile.

La Commissione Europea ha, inoltre, introdotto nel Libro Bianco del 2001 il concetto di "Autostrade del mare"⁴, ovvero il trasporto combinato strada-mare di merci effettuato mediante l'utilizzo di navi Ro-Ro, per decongestionare le principali strozzature terrestri del sistema di trasporto europeo e aumentare l'integrazione tra i diversi attori della catena logistica. Tali collegamenti devono essere caratterizzate da una cadenza ravvicinata e dalla regolarità ed essere in grado di competere con la strada in termini di costi e di resa. Le Autostrade si possono realizzare tra porti dello stesso Paese, intese come segmento dell'attività di cabotaggio, oppure tra porti internazionali, intese in questo caso come segmento dell'attività dello Short Sea Shipping.



(¹) Air and maritime cover only intra-EU transport (transport to/from countries of the EU) and exclude extra-EU transport; (²) Air: 2013 data

Figura 9 - Ripartizione modale del trasporto merci nell'EU-28, % del totale t/km (Fonte Eurostat)

⁴ Nel 2003 il Progetto Europeo "Autostrade del Mare" è stato inserito tra i progetti TEN-T prioritari (Rapporto Van Miert alla commissione) e, nel 2004, approvato in maniera definitiva tra i 30 progetti prioritari.

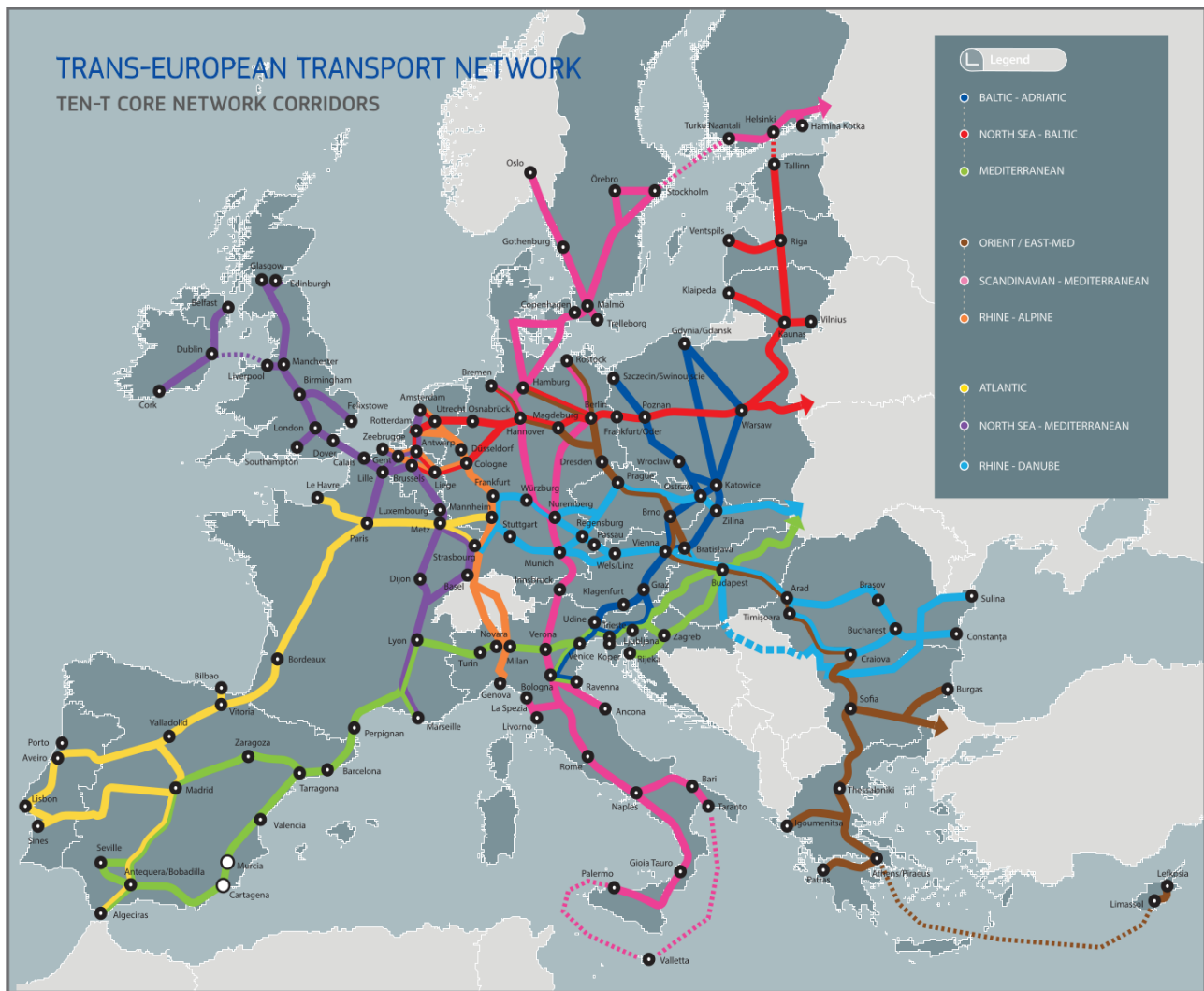


Figura 10 - TEN-T Core Network Corridors (Fonte: European Commission)

Sempre in riferimento ai sistemi portuali, secondo il Libro verde, “Verso una migliore integrazione della rete Trans-europea di trasporto al servizio della politica comune dei trasporti” del 2009 i porti hanno un ruolo fondamentale nella TEN-T, in quanto possono:

- aumentare l'efficienza del sistema di trasporto europeo;
- favorire la crescita del commercio intra-UE e il commercio con i paesi terzi;
- superare la congestione dei principali corridoi terrestri;
- migliorare i collegamenti marittimi con le regioni insulari e periferiche;
- rafforzare la dimensione multimodale della rete TEN-T dello sviluppo portuale.

Da quanto detto finora, appaiono ormai evidenti le potenzialità dei trasporti marittimi (in particolare dello SSS e delle Autostrade del Mare) nei confronti del riequilibrio modale dei flussi di traffico europei, soprattutto in termini di efficienza, sicurezza e sostenibilità rispetto al trasporto stradale

con notevoli riflessi positivi per il sistema dei trasporti, per l'economia e per l'ambiente in senso lato. I porti sono, e saranno sempre più, quindi, attori chiave dello sviluppo dei traffici di persone e merci e della logistica; inoltre sono "porte" di accesso strategiche alle aree urbane e ai territori di riferimento. Pertanto l'accessibilità è un concetto chiave per la pianificazione e la gestione urbana e portuale. Secondo Wang e Cullinane (2008), il concetto di accessibilità applicato a un porto ha un potenziale significativo nel determinarne e spiegarne la performance operativa, economica e la competitività, quindi l'accessibilità è un componente fondamentale per il loro sviluppo, sia lato mare che quella da/verso il proprio hinterland (Seaside and Landside), sia per merci che per persone. Infatti la nuova configurazione portuale, come detto precedentemente, attrae oggi, oltre a ingenti traffici di merci, anche importanti flussi di persone, legati al settore crocieristico, alla nautica da diporto, al traffico passeggeri, al turismo e dalle nuove interazioni tra porto e città. Sempre più spesso e per molte realtà nazionali e internazionali, gli spazi portuali, con la perdita della loro funzione originaria o di parte di essa, hanno acquisito un grande potenziale di trasformazione, inducendo irreversibili cambiamenti sull'economia urbana, facendo presa su settori quali la ricezione turistica e culturale; oppure sull'opportunità, spesso unica, di riqualificare aree fortemente degradate o di margine, con gravi criticità in termini soprattutto di accessibilità e di impatto ambientale, rilanciandone sia l'economia che l'immagine. Le aree di interfaccia porto-città rappresentano, quindi, l'opportunità per lo sviluppo sostenibile dei sistemi portuali in ambito urbano, conciliando sia le esigenze della città che le necessità portuarie, rendendone possibile la coesistenza.

1. INTRODUZIONE

1.1 Rilevanza della tematica di Ricerca

La sostenibilità dei sistemi portuali in ambito urbano risulta assai complessa poiché negli ultimi anni ci sono stati profondi cambiamenti, a causa dell'evoluzione dei trasporti marittimi, dei volumi di traffico e delle infrastrutture portuali, che hanno influenzato profondamente la relazione porto-città.

Storicamente i porti si trovano inglobati in aree urbane densamente popolate con cui condividono spazi e infrastrutture. Tale vicinanza, di solito, genera alcune criticità, tra le quali la congestione delle aree su cui insistono i flussi delle merci in transito, fortemente acuiti dalle suddette recenti evoluzioni. Anche le ripercussioni negative, in termini di impatto sociale, economico e ambientale, sulle aree limitrofe e sul territorio circostante sono aumentate.

Per secoli la città portuale è stata considerata come un sistema a solo, in cui le attività portuali e marittime avevano una forte influenza sull'economia locale poiché la città era dipendente dal porto. Sono stati proposti modelli evolutivi di tale relazione, descrivendo come l'economia urbana, sviluppando nuove funzioni aggiuntive, sia diventata sempre meno connessa con le attività portuali fino a raggiungere una fase finale di autonomia e una separazione funzionale tra porto e città. Infatti, l'innovazione tecnologica nel campo portuale e dei trasporti marittimi è stata per molti anni abbastanza modesta fino all'avvento della containerizzazione, alla fine degli '50 del XX secolo, quando si è registrato un periodo di crescita mai visto, poi esploso nell'ultimo decennio, che ha sollevato la necessità di una capacità infrastrutturale più grande e di maggiori e specializzati collegamenti con l'hinterland. Ciò ha comportato spesso la delocalizzazione delle cosiddette attività portuali pesanti lontano dal nucleo originale, dismettendo vaste aree ritenute obsolete o insufficienti; in altri casi, invece, la mancanza di aree disponibili o la presenza di vincoli di carattere ambientale hanno obbligato i porti a mantenerle, o a riprenderle, vicino ai centri urbani, determinando una convivenza forzata.

Pertanto, le relazioni tra sistema portuale, sistema urbano e territorio sono state, e sono tuttora, condizionate da una molteplicità di fattori correlati. Le evoluzioni dei processi tecnologici e trasportistici, l'andamento dei mercati, le decisioni degli attori locali, le strategie di riferimento, le condizioni storico-culturali e morfologiche dei siti, rappresentano, infatti, solo alcune delle cause che hanno avuto effetti sulla organizzazione delle aree portuali e sui loro rapporti con i contesti circostanti. Alcuni porti hanno assunto notevole importanza, e altri ancora sono diventati veri e propri trampolini per il rilancio delle economie di una regione (ad esempio Bilbao) o, addirittura, di una nazione (Koper).

Nel campo dei trasporti è ormai opinione consolidata che i porti sono anelli fondamentali della catena logistica globale, in grado di offrire servizi di trasporto innovativi e competitivi. Infatti, oggi, attraggono, oltre al traffico merci, anche un importante flusso di persone, sia legato al settore crocieristico e alla nautica da diporto, entrambi tuttora in grande espansione, che al traffico passeggeri. Negli ultimi decenni la delocalizzazione di attività portuali, o di parte di esse, e la dismissione delle relative infrastrutture, sono stati il punto di partenza di processi di trasformazione delle città, per inserire attrezzature, nuove funzioni e attività culturali, economiche e turistiche (Gabrielli, 2004). Grazie al cosiddetto fenomeno del *Waterfront Redevelopment* e alla rigenerazione di aree portuali, il porto è un complesso di funzioni e interazioni con la città e con il territorio condividendo, nelle aree di interfaccia, non solo funzioni e attività di accoglienza e transito, che attraggono passeggeri e turisti, ma anche attività commerciali, ricreative, turistiche, culturali e spazi urbani e luoghi di svago che attraggono potenziali fruitori quali i cittadini stessi.

Infatti, superato ormai il concetto di semplice infrastruttura specializzata, oggi il porto rappresenta il motore e l'occasione per l'attuazione di nuove strategie di pianificazione a diversa scala e molte città portuali, a partire dagli anni '60 del XX secolo, dominano l'attenzione dell'urbanistica, in termini di riqualificazione urbana, recupero, integrazione tra ambiti e possibilità di sviluppo. Oggi gli ambiti portuali sono oggetto di studio in diversi settori della disciplina urbanistica e sono considerati come dei valori aggiunti ai diversi luoghi di appartenenza. Porto e città assumono la consapevolezza del reciproco ruolo. Infatti, un trend ormai largamente consolidato in molte città, sia in ambito mondiale (San Francisco, Baltimora, New York, Seattle, Boston, Buenos Aires, Rio de Janeiro, Cape Town, Osaka, Tokyo, Shanghai, Hong-Kong, Melbourne, Sydney solo per citarne alcune tra le più note) che europeo (Barcellona, Bilbao, Santander, Gijon, Malaga, Valencia, Lisbona, Genova, Marsiglia, Londra, Amburgo, Amsterdam, Rotterdam, Copenaghen, Stoccolma, Oslo, Helsinki), è rendere le proprie aree portuali opportunità per promuovere la città e il territorio circostante.

Attrattività passeggeri/turisti e potenziali utenti come cittadini

Il porto, oggi, è un complesso di funzioni e interazioni con la città e con il territorio:

- Sviluppo del settore **Crociéristico e Nautica da diporto**
 - **Funzioni e attività** eterogenee miste(portuali/urbane)
 - **Riqualificazione** di zone portuali
 - **Waterfront**
 - **Opportunità** di aree libere per la città
- Attività accoglienza/transito
 - Attività commerciali
 - Attività ricreative
 - Turismo
 - Cultura
 - Spazi urbani

Soprattutto in città con centro storico vicino al porto

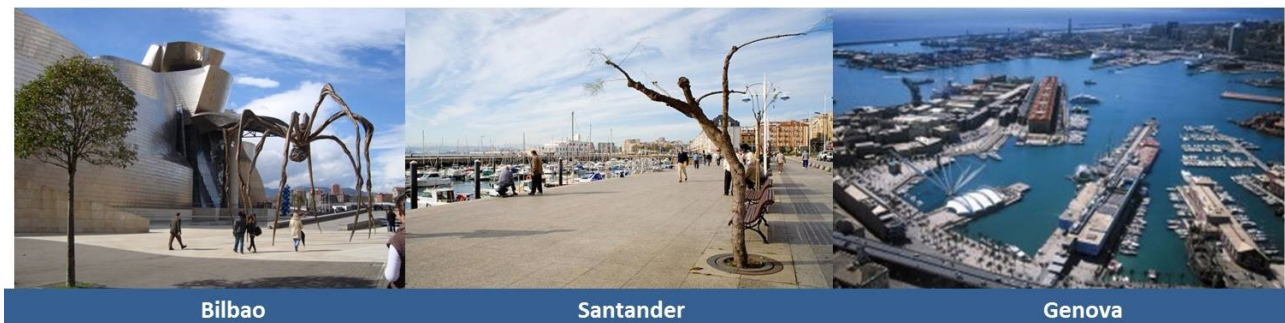


Figura 11 - Nuova configurazione portuale (Nostra elaborazione)

Spesso, però, la distribuzione non pianificata di funzioni eterogenee e attività (sovrapposizione e intersezione di flussi di merci e passeggeri) e la presenza di determinate funzioni nelle aree di interfaccia sono le principali criticità per gli utenti vulnerabili. Inoltre i problemi di congestione nelle aree urbane sono amplificati dagli impatti dei flussi di traffico portuali, generati dalla consistente domanda di trasporto di merci e persone.

La Pianificazione dei trasporti tradizionale è orientata a favorire la mobilità, intesa come potenzialità di compiere spostamenti il più rapidamente possibile, per lo più con il mezzo privato, non considerando adeguatamente i conseguenti impatti. Le politiche EU (Commissione Europea, 2007, Libro verde Verso una nuova cultura della mobilità urbana) promuovono, invece, la Mobilità Sostenibile (ovvero una Mobilità in grado di soddisfare i bisogni di spostamento delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future soddisfino i loro bisogni di

spostamento), improntata sul miglioramento dell'accessibilità, intesa come potenzialità di interazione tra diverse attività umane distribuite sul territorio. L'attenzione crescente per lo sviluppo sostenibile ha sottolineato il ruolo chiave dell'accessibilità nella relazione porto-città, e la sua importanza come criterio di valore per ciascuno dei tre pilastri della sostenibilità poiché implica elevata efficienza energetica, equità sociale⁵ e riduzione delle esternalità negative generate. Mentre la mobilità sfrutta il costo del trasporto (come fattore di impedenza), l'accessibilità è un costrutto per misurare sia il costo del trasporto e le caratteristiche di destinazioni.

L'accessibilità è una misura fondamentale per valutare le politiche urbane e di trasporto perché collega uso del suolo e questioni di trasporto. Pertanto è un concetto chiave per la pianificazione e la gestione urbana e portuale.

In ambito portuale è possibile distinguere i seguenti tipi di accessibilità:

- *Seaside accessibility*, caratterizzata dalla posizione rispetto ad altri porti e alle reti di trasporto marittime, dalle profondità dei fondali degli specchi d'acqua, dalle infrastrutture marittime, etc.;
- *Landside accessibility*, in riferimento alle merci in arrivo/partenza, caratterizzata dalle reti di trasporto interne/esterne al sistema portuale (infrastrutture lineari di trasporto come strade e ferrovie), dal sistema logistico, dalla posizione in relazione al territorio circostante e ai principali nodi di trasporto (infrastrutture puntuali con funzioni logistiche come interporti, autoporti, ecc.);
- *People accessibility*, distinguendo tra passeggeri/turisti in partenza/arrivo, fruitori del settore crocieristico, dei servizi di linea e della nautica da diporto, lavoratori portuali e cittadini. Questi ultimi non sono veri e propri utenti dei servizi portuali, ma sono spesso attratti dalla nuova configurazione dei porti, caratterizzata dalla presenza di attività commerciali e ricreative, turistiche, usi collettivi e usi urbani privati.

Incentivare anche in ambito portuale l'accessibilità e l'intermodalità, rendendo i porti i principali nodi delle reti a livello urbano, regionale e nazionale, è tra i principali obiettivi che l'Unione Europea si è prefissata di raggiungere entro il 2050, al fine di promuovere la mobilità sostenibile in Europa. Infatti l'accessibilità per persone/merci è una componente fondamentale per uno sviluppo sostenibile dei sistemi portuali, poiché è un fattore determinante per conciliare performance operativa, competitività economica e gestione ambientale. Inoltre, là dove le aree portuali sono interne o adiacenti ai centri urbani, avere una buona accessibilità non motorizzata è fondamentale al fine di migliorare l'integrazione porto-città. Al contrario delle merci, la cui scelta del percorso è dettata dal principio di costo minimo generalizzato, la mobilità dei pedoni, in specie in ambito urbano, non privilegia lo spostamento veloce da un punto di origine verso una destinazione. Comunemente ogni passeggero/turista e potenziale utente è una unità decisionali indipendente, la cui scelta del percorso dipende non solo dalla destinazione ma anche dalla qualità del deflusso pedonale/ciclabile, dall'attrattività delle attività esistenti lungo l'itinerario e dalle sue caratteristiche. Pertanto pianificare percorsi e aree dedicati alla mobilità dolce di alta qualità, con una ridotta interferenza con il traffico veicolare, sia merci che privato, è determinante per la competitività dei porti.

⁵ Possibilità per tutte le categorie sociali di muoversi utilizzando diverse modalità di trasporto

1.2 Obiettivi della Ricerca

In seguito ai processi di trasformazione delle aree portuali in ambito urbano, i porti non sono più considerati solo un insieme di aree e di infrastrutture. Grazie alla tendenza già in atto in molte città di riqualificazione di zone portuali e waterfront, oltre che allo sviluppo della nautica da diporto e del settore crocieristico, i porti diventano anche luoghi per valorizzare e promuovere la città e il territorio, coniugando turismo e cultura, ospitando nuove destinazioni d'uso, sia pianificate che spontanee, in parte influenzate dall'esercizio delle funzioni portuali (crocieristica, diportistica, attività accoglienza/transito), oltre che da funzioni urbane di vario tipo (attività commerciali, ricreative, etc.).

Da ciò nascono importanti criticità, soprattutto nei contesti urbani che hanno il centro storico vicino ai sistemi portuali, spesso dovute alla presenza di numerose barriere fisiche e visive e alla scarsa accessibilità pedonale e ciclistica. Inoltre la presenza di reti con funzioni locali e di reti per la distribuzione delle merci (sia a livello urbano che regionale), può causare interazioni e/o sovrapposizioni tra i diversi flussi di traffico. Non ultimo, i confini di competenza tra pianificazione portuale e pianificazione urbana, e la mancata integrazione tra i relativi piani, sono causa di difficoltà nel definire l'Architettura del processo di pianificazione porto/città specialmente in Italia.

Per quanto detto finora, la sostenibilità dei sistemi portuali in ambito urbano risulta assai complessa, pertanto, appare di interesse analizzare le relazioni tra porto e città al fine di capire come conciliare lo sviluppo sostenibile integrato del sistema porto-città, là dove le aree portuali, interne o adiacenti ai centri urbani, sono ancora in crescita o da riqualificare.

Obiettivo di questa ricerca è porre l'attenzione sui flussi non motorizzati nelle aree di interfaccia porto-città e delineare una metodologia per valutare l'accessibilità non motorizzata, individuando misure quantitative dell'accessibilità e della permeabilità dell'area portuale, al fine di individuare le principali criticità e le possibili soluzioni, e relativa priorità di intervento, nella pianificazione porto-città.

Per quanto detto precedentemente, e cioè che la mobilità dei pedoni, specie in ambito urbano, non privilegia lo spostamento veloce da un punto di origine verso una destinazione, seguendo il percorso di costo minimo generalizzato ma la scelta del percorso dipende:

- non solo dalla destinazione
- ma anche dall'attrattività delle attività presenti lungo l'itinerario
- dalla caratterizzazione architettonica/naturalistica del percorso

La ricerca, quindi, propone di:

- analizzare la relazione porto-città e le sue recenti dinamiche evolutive;
- implementare una metodologia per valutare la qualità del deflusso pedonale/ciclabile per migliorare l'accessibilità non motorizzata nell'ambito porto-città e, quindi, la sostenibilità dei sistemi portuali in ambito urbano.

1.3 Metodologia e Iter procedurale della Ricerca

Fondamentale per il percorso di ricerca è stata la messa in campo di un'attenta impostazione metodologica, articolata in più fasi:

- La prima fase della ricerca ha avuto lo scopo di fornire un'analisi sui Trasporti Marittimi internazionali e nel contesto europeo, sull'assetto operativo e logistico dei porti, sulle Normative di riferimento, in ambito nazionale e comunitario, e sulle politiche europee al fine di individuare le tendenze per il futuro. Inoltre fornire una panoramica della letteratura esistente sia sull'evoluzione della relazione porto-città che sull'accessibilità portuale persone/merci e un'analisi di alcune *best practices* europee.
- La seconda fase, necessaria e fondamentale, ha approfondito alcune tematiche riguardanti la relazione porto-città, in particolare sono state analizzate le principali criticità e alcune nuove tendenze in atto quali la realizzazione di Servizi Ecosistemi in progetti di riqualificazione in città portuali. Sono stati anche analizzati alcuni casi studio spagnoli, utili per meglio comprendere le difficoltà nel definire l'Architettura del processo di pianificazione porto/città in Italia. È stata anche esaminata una rassegna della letteratura esistente sia sull'accessibilità non motorizzata che sulle metodologie per la valutazione della qualità del deflusso connessa alla percorrenza con modalità dolci.
- La terza fase si è proposta di implementare una metodologia per valutare diversi scenari di intervento partendo dalla stima della qualità del deflusso pedonale/ciclabile e di una misura di utilità per migliorare l'accessibilità non motorizzata nell'ambito porto-città; tale metodologia è stata applicata al caso studio della città di Catania.

La metodologia implementata nella terza fase sfrutta uno strumento GIS, che permette di modellare una rete pedonale/ciclabile nelle aree di interfaccia porto/città e di valutare la qualità dei deflussi, sia calcolandone il Livello di Servizio che una misura di Utilità.

Così facendo è possibile:

- 1) valutare l'accessibilità non motorizzata;
- 2) individuare le principali criticità;
- 3) individuare i passi e la loro sequenza di priorità nella pianificazione porto/città.

Per la Modellazione della rete di trasporto del traffico pedonale/ciclabile, a supporto, si è utilizzato il software TransCAD, della Caliper Corporation, un software GIS dedicato ai trasporti e alla logistica utilizzato per la gestione e l'analisi dei dati dei trasporti, in quanto combina il GIS e una serie di modelli di tipo trasportistico in un unico ambiente integrato disponibile per piattaforme Windows.

La metodologia è stata applicata a un caso studio: la città di Catania. Gran parte dell'attuale centro storico della città si affaccia sull'area portuale, che si estende lungo la costa per 3 km ed è chiusa da una cinta doganale, interamente costeggiata dal principale asse di accesso da sud alla città, la Strada Statale 114, interessato da elevati flussi di traffico veicolare a doppio senso di marcia. Qui il

rapporto porto-città è oggetto di ampio dibattito da diversi anni, essendo Catania in attesa sia della redazione di un nuovo Piano Regolatore Generale, PRG, che dell'approvazione della proposta di Piano Regolatore Portuale, PRP, presentata dall'Autorità Portuale nel 2004. L'area portuale potrebbe avere un ruolo cruciale in futuro, in quanto opportunità unica per creare un waterfront urbano, e anche per risolvere importanti criticità, legate soprattutto alla mobilità dolce. Quindi, è stata posta l'attenzione sui flussi pedonali/ciclabili nell'area di interfaccia, modellando una rete pedonale/ciclabile e misurando la qualità dei flussi ipotizzando più scenari: Scenario 1- Stato di fatto; Scenario 2 – Proposta di PRP del 2004; Scenario 3 – Alternativa 1 a PRP 2004.

La finalità della Ricerca è:

- fornire una guida per trasportisti e urbanisti, autorità locali e portuali e decisori nella pianificazione dell'interfaccia porto/città, individuando criticità e soluzioni per migliorare l'accessibilità non motorizzata e la sostenibilità dei sistemi portuali nelle aree urbane;

e ancora fornire

- una bibliografia di riferimento che possa offrire una visione quanto più ampia possibile delle questioni esaminate.

2. RELAZIONE PORTO-CITTÀ

Come già accennato, la relazione porto-città ha subito, negli ultimi decenni, profondi cambiamenti a causa dell'evoluzione dei trasporti marittimi, dei volumi di traffico e delle infrastrutture portuali.

2.1 Le infrastrutture portuali

L'infrastruttura portuale è un sistema complesso, costituito dal *seaside*, o lato mare, costituito dal bacino portuale (lo specchio acqueo limitato da opere naturali e/o artificiali, le quali consentono protezione alle navi dal moto ondoso e dalle correnti) e dal *landside*, o lato terra, costituito dagli ormeggi, dalle banchine, dagli impianti destinati alla movimentazione di merci e passeggeri, dai magazzini, dai fabbricati con diverse funzioni (servizi per i passeggeri, sedi Autorità Portuali, etc..) e opere civili (rampe, scali di alaggio, bacini di carenaggio).

Possono essere distinti in porti esterni (situati lungo la costa e aperti direttamente al mare) o interni (situati lungo fiumi, canali, o all'interno di laghi o lagune collegati al mare); in naturali, semi-naturali e artificiali o, dal punto di vista morfologico in porti:

- a bacino,
- con diga foranea principale distaccata e parallela alla costa,
- con moli convergenti,
- canale,
- a isola.

La tipologia dipende dal tipo di funzioni svolte all'interno: commerciale, peschereccio, industriale, militare, turistico. Indubbiamente, la disposizione delle opere interne, i relativi fondali e l'ubicazione delle opere esterne sono e funzione del tipo di imbarcazioni che dovranno usufruire del porto e del tipo e della quantità delle attività di terminale che dovranno svolgersi nell'area portuale (Malvasi e Ricci, 2013).

I porti sono, e saranno sempre più, come già detto precedentemente, attori chiave dello sviluppo dei traffici di persone e merci, rappresentano l'interfaccia tra la terra e il mare e sono diventati nodi fondamentali della catena logistica.



Figura 12 - La catena logistica

In un impianto portuale l'unità operativa di riferimento è il terminal portuale, che, sulla base di una sempre più accentuata specializzazione funzionale soprattutto finalizzata all'ottimizzazione delle operazioni di carico/scarico/trasbordo, può essere differenziato per le principali tipologie di seguito elencate:

- passeggeri (stazioni marittime);
- veicoli (Ro-Ro e Ro-Pax, sistema di trasbordo a raso senza dispositivi di sollevamento);
- container (Lo-Lo sistema di trasbordo per sollevamento);

- rinfuse solide alla rinfusa;
- rinfuse liquide;
- convenzionale per merci varie;
- polifunzionale (*multipurpose*);
- specializzato (frutta e verdura, pesca, ecc.);
- diporto nautico;
- servizi portuali/di sicurezza (piloti, rimorchiatori, vigili del fuoco, guardia costiera).

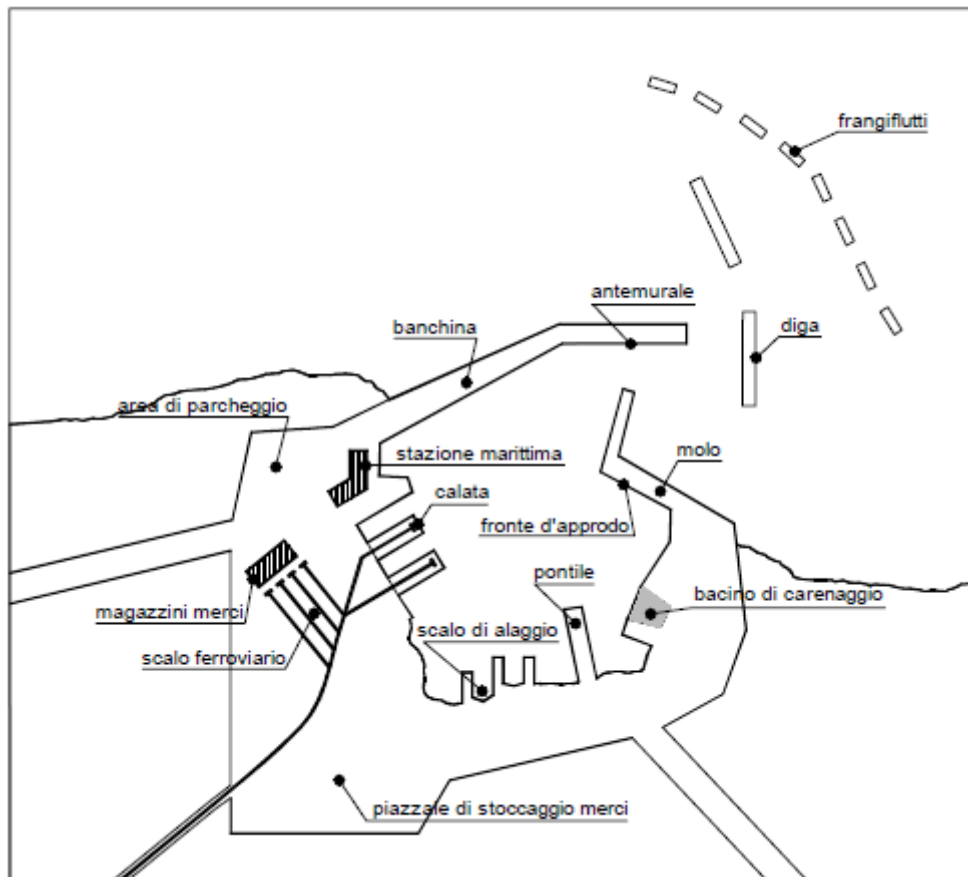


Figura 13 - Schema funzionale di un impianto portuale (Fonte: Malavasi e Ricci, 2013)

Come già anticipato, l'introduzione del container, nel 1956, ha introdotto un nuovo sistema di movimentazione delle merci, consentendo una notevole riduzione di tempi e costi di carico/scarico nei porti e riducendo le possibilità di danneggiamento e di manomissione delle merci stesse nelle fasi della loro movimentazione. Il container rappresenta, oggi, la modalità prevalente per la movimentazione di prodotti finiti e semilavorati a livello internazionale. Negli anni si è assistito a un forte aumento degli scali che, pur con dimensioni differenti, hanno rafforzato la propria specializzazione in questo comparto.

Un terminal portuale per container può essere considerato come formato dai seguenti sottosistemi:

- il molo e la banchina, che rappresentano l'interfaccia tra il terminal e il mondo esterno e sono le porte attraverso le quali i container entrano e lasciano il terminal;

- il piazzale, o *storage area*, area dove i container sono stoccati, in attesa di trasbordo o di proseguire il loro viaggio via terra;
- il *cargo handling system*, che connette le interfacce con il piazzale ed è costituito da una rete di mezzi per la movimentazione dei container all'interno del terminal.

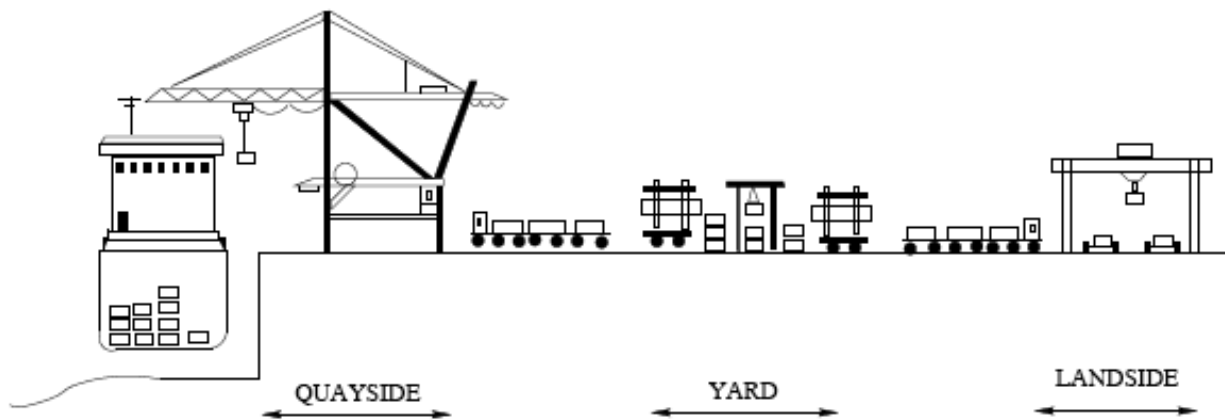


Figura 14 – Tipico layout di un terminal container (Fonte: Monaco et al, 2009)

Tuttavia il sempre crescente volume di traffico merci nell'ambito del trasporto marittimo, soprattutto quello containerizzato, richiede un continuo adeguamento delle infrastrutture portuali, con una conseguente innovazione sia tecnologica che organizzativa, e specializzati collegamenti con l' hinterland al fine di rendere efficiente lo smistamento dei container all'interno della rete mondiale di trasporto.

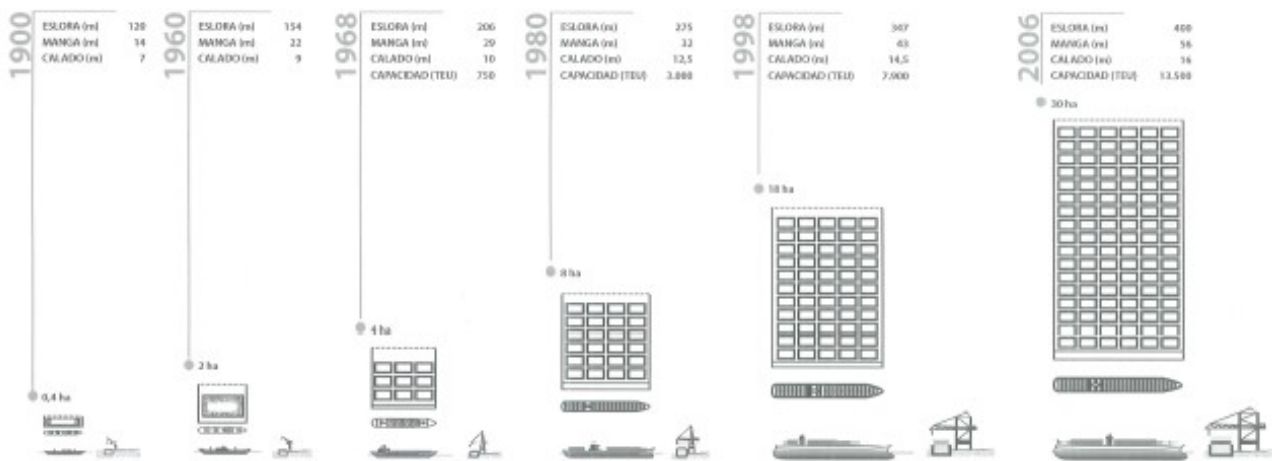


Figura 15 - Evoluzione delle dimensioni delle navi e ripercussioni sul landside (Fonte: RETE, 2011)



Figura 16 – Dock e Quay Zholet, porto di Marsiglia, 1890-1900



Figura 17 - Porto di Genova, inizio XX secolo



Figure 18 – Il porto di Koper, 2013, a sinistra e il porto del Pireo, a destra

Inoltre occorre tenere conto degli impatti che il gigantismo navale comporrà in futuro al settore portuale mondiale:

- aumento dei flussi di traffico nei porti;
- necessità di adeguare le infrastrutture portuali;
- necessità di potenziare la catena logistica;
- migliorare l'accessibilità porto/hinterland.

L'inserimento delle "meganavi" riguarda prevalentemente la rotta Asia-Europa che passa attraverso il canale di Suez. Nel 2011 sono già state immesse nei servizi di linea che collegano l'Asia con l'Europa 60 navi Post Panamax con una capacità media di 11.000 TEU. Dal 2015, 16 vettori operano con navi portacontainer di portata maggiore a 12.000 TEU (rispetto ai 9 vettori del 2012) e per i prossimi anni si prevede l'immissione di navi con una maggiore capacità⁶: le Super Post Panamax e le Ultra Large Container Carrier (ULCC). Oggi i grandi porti moderni devono gestire grandi quantità di merci containerizzate e merci alla rinfusa tra cui petrolio e minerali, per cui necessitano di vaste aree a terra e a mare, con profondi fondali, per svolgere le loro attività. La continua innovazione tecnologica e logistica dei trasporti marittimi e delle infrastrutture portuali, ha, in molti casi, prodotto e fortemente incoraggiato la separazione tra porto e città, piuttosto che la loro integrazione. Spesso, i porti mega-hub hanno realizzato ormeggi offshore in isole artificiali, come a esempio Kobe, in Giappone, o in luoghi lontano dai centri urbani, come a Gioia Tauro, in Italia, e Salalah, in Oman.

⁶ Nave Post o Super Post Panamax: navi da 8.000-14.000 TEU, di lunghezza massima tra i 366 m, larghezza 49 m, pescaggio di 15 m. Potranno transitare il canale di Panama, dopo l'ultimazione dei lavori di allargamento. Ultra Large Container Vessel- ULCV: navi da 18.000 TEU, di lunghezza almeno di 400 m, larghezza 59 m, alte 73 m, pescaggio di 14.5 m. Nonostante l'allargamento in corso (del canale, non potranno transitare il canale di Panama.

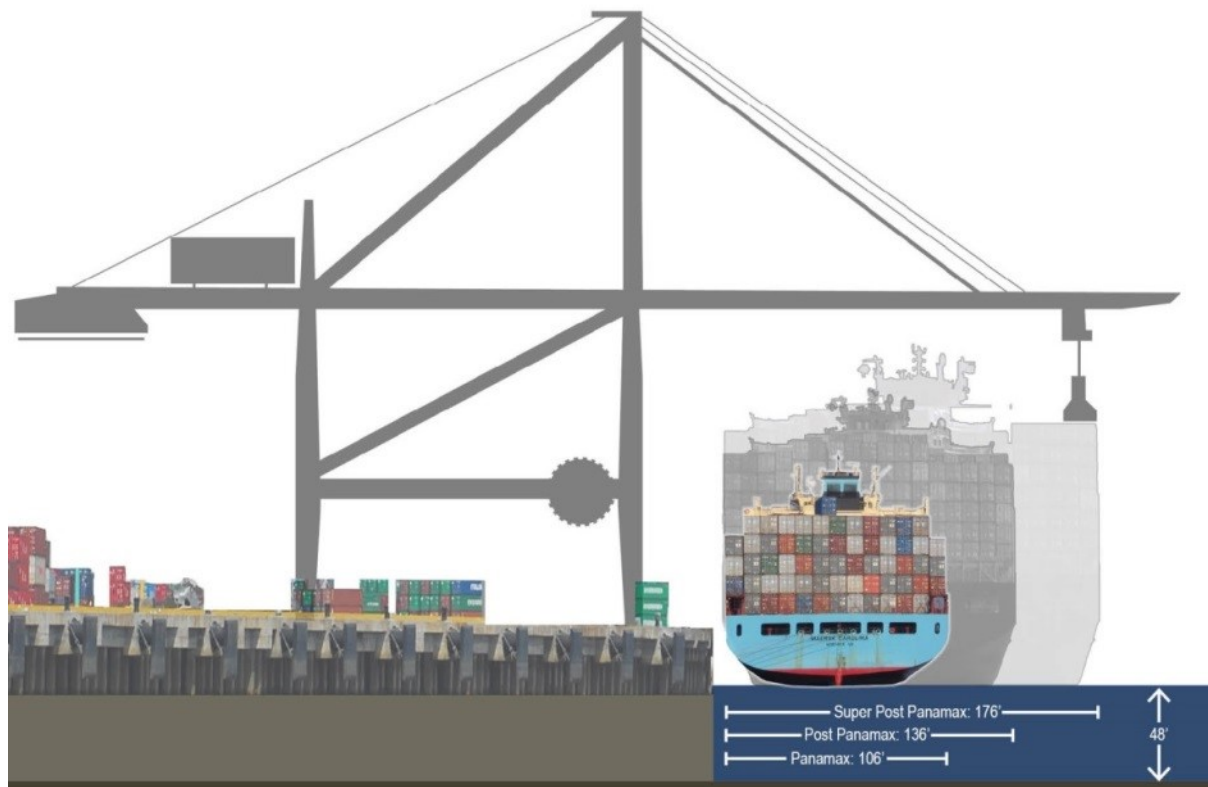


Figura 19 - Il gigantismo navale

Per deficienze riconducibili a limiti infrastrutturali, i porti italiani sono attualmente tagliati fuori dalle principali linee di sviluppo del settore, che preferiscono porti del l'Europa del Nord per servizi con navi da 8.000-12.000 TEU in media, ma anche di 15.000 TEU e oltre. Per tali deficienze, i porti italiani oggi possono, e solo in pochi casi, servire navi delle dimensioni medie di 6.000-8.000 TEU con un massimo di navi da 13.000 TEU (se non a pieno carico).

2.2 Dinamiche evolutive e modelli interpretativi della relazione porto/città

Ogni città portuale ha la sua caratteristica distintiva che dipende dalla dimensione della città e dal traffico portuale e, per questo, il rapporto tra una città e il suo porto si è evoluto nel tempo.

Per secoli la città portuale è stata considerata come un sistema a solo, in cui le attività portuali e marittime avevano una forte influenza sull'economia locale poichè la città era dipendente dal porto e il perseguimento di affari marittimi ha svolto un ruolo importante nello sviluppo dei sistemi urbani. Le città portuali del Mediterraneo nascono e si sviluppano in funzione dei propri porti e delle marine, in quanto luoghi del commercio e della socialità, ovvero gli ambiti spaziali che maggiormente ne caratterizzano l'identità. Le città marinare, tradizionalmente contraddistinte da una forte interdipendenza tra ambiente costruito e struttura portuale, sono percepite e vissute come città dall'ideale prolungamento sul mare, città che attraverso il porto intrattengono relazioni e scambi con l'esterno (Barbarossa, 2006). Tale realtà rimane immutata per secoli.



Figura 20 - Napoli raffigurata nella Tavola Strozzi, 1472



Figura 21 - Marsiglia, rappresentata nella mappa Civitates Orbis Terrarum del 1575

Nella seconda metà del XIX secolo, a seguito dello sviluppo industriale e della conseguente rivoluzione del campo dei trasporti che ha inserito nuove modalità di movimentazione (specializzazione del sistema ferroviario e introduzione dell'autocarro), c'è una crescita e specializzazione dei traffici, per cui i porti necessitano di maggiori spazi per la movimentazione e lo stoccaggio delle merci. Inizia una prima fase di espansione dei sistemi portuali. Inoltre, come avvenuto in molte città italiane i progetti di costruzione della ferrovia prevedono percorsi costieri, per facilitare i collegamenti tra il porto e il territorio.



Figura 22 – Genova, Le terrazze di marmo, metà '800

Segue una fase di specializzazione industriale, durata fino alla prima metà del XX secolo, in cui lo sviluppo delle industrie condiziona l'evoluzione portuale. Grandi aree manifatturiere si insediano a ridosso delle strutture portuali e sorgono porti industriali (ad esempio, nel 1917 sorge Porto Marghera), i cui traffici sono principalmente legati a tali produzioni.



Figura 23- Porto Marghera (Fonte: Archivio Ente Zona Industriale – Marghera)

Lo sviluppo tecnologico, le nuove forme di infrastrutturazione del territorio, la crescita commerciale e industriale dei sistemi locali con conseguente specializzazione dei traffici marittimi e terrestri, modifica profondamente il rapporto spaziale e funzionale tra porto e città e cominciano a insorgere conflitti per la gestione dello spazio costiero (Barbarossa 2006).

In seguito all'avvento della containerizzazione, alla fine degli '50 del XX secolo, si registra un periodo di crescita mai visto, poi esploso negli ultimi decenni. Il paesaggio portuale cambia profondamente. L'aumento delle dimensioni delle navi da un lato e dei flussi di traffico dall'altro ha richiesto un adeguamento delle infrastrutture portuali e una maggiore efficienza delle operazioni di movimentazione merci oltre che di maggiori e specializzati collegamenti con l'hinterland. Ciò ha comportato la necessità di vaste aree a terra e a mare e una maggiore profondità dei fondali. In molti casi, l'innovazione tecnologica e logistica dei trasporti marittimi e delle infrastrutture portuali ha prodotto, e fortemente incoraggiato, la separazione tra porto e città piuttosto che la loro integrazione, anche in funzione delle caratteristiche geografiche e topografiche dei siti interessati. Infatti, ciò ha reso necessaria spesso la delocalizzazione delle cosiddette attività portuali pesanti lontano dal nucleo originale e la creazione di nuovi terminal e aree produttive con le relative attività logistiche, dismettendo vaste aree ritenute obsolete o insufficienti; in altri casi, invece, la mancanza di aree disponibili o la presenza di vincoli di carattere ambientale hanno obbligato i porti a mantenerle, o a riprenderle, vicino ai centri urbani, determinando una convivenza forzata. Nell'immaginario comune il porto è fonte di inquinamento e causa di importanti criticità in ambito urbano legate ai traffici di merci in ingresso/uscita. Inoltre in molti casi le aree retro-portuali e limitrofe sono zone fortemente degradate.

A partire dagli anni '90, in seguito al crescente incremento del settore crocieristico, si è verificato un radicale cambiamento nella tipologia dei traffici, con notevoli flussi di passeggeri.



Figura 24 - Il terminal crocieristico del porto di Venezia (Fonte: AP di Venezia)

Gli impatti, soprattutto ambientali, dei porti e dello sviluppo urbano hanno fatto focalizzare l'attenzione delle città portuali sulla ricerca di possibili scenari di sviluppo più sostenibili. Oggi, c'è una nuova visione e dimensione di carattere sostenibile e il tema del *Waterfront*, ossia la "porzione di tessuto della città che sta sul margine, a contatto con l'acqua" (Bruttomesso, 2007), è diventato di grande attualità, coinvolgendo ambiti sia portuali che non (litorali costieri, lungofiumi o lungo canali) grazie all'elevato potenziale di trasformazione (Carta, 2006).

Il fenomeno del *Waterfront Redevelopment* nasce negli Stati Uniti nel 1960, in particolare a Boston, Baltimora e San Francisco, e da allora molte città portuali hanno dominato l'attenzione dell'urbanistica, in termini di riqualificazione urbana, recupero, integrazione tra ambiti e possibilità di sviluppo. Porto e città hanno assunto la consapevolezza del reciproco ruolo. In Europa il primo esempio è stato Londra e, negli anni '70-'80, il fenomeno è arrivato in Australia, a Sydney e Melbourne, e in Giappone, a Osaka, Tokyo, Shanghai, Hong-Kong. Oggi *best practices* consolidate sono New York, Seattle, Buenos Aires, Rio de Janeiro, Cape Town, solo per citarne

alcune tra le più note. In ambito europeo ci sono Barcellona, Bilbao, Santander, Gijon, Malaga, Valencia, Siviglia, Lisbona, Genova, Marsiglia, Amburgo, Amsterdam, Rotterdam, Copenaghen, Stoccolma, Oslo, Helsinki.

Rivitalizzazione e riqualificazione sono, così, diventati termini di uso comune. Superato ormai il concetto di semplice infrastruttura specializzata, oggi il porto rappresenta il motore e l'occasione per l'attuazione di nuove strategie di pianificazione a diversa scala. Gli ambiti portuali sono oggetto di studio in diversi settori della disciplina urbanistica e sono considerati come dei valori aggiunti ai diversi luoghi di appartenenza.

Il porto diventa, quindi, un complesso di funzioni e interazioni con la città con cui condivide attività commerciali, ricreative, turistiche, culturali, spazi urbani e luoghi per il tempo libero. La nuova configurazione portuale attrae, oltre a ingenti traffici di merci, conseguentemente anche importanti flussi di persone, legati al settore crocieristico, alla nautica da diporto, al traffico passeggeri, al turismo. Sempre più spesso e per molte realtà nazionali e internazionali, gli spazi portuali, con la perdita della loro funzione originaria o di parte di essa, hanno acquisito un grande potenziale di trasformazione, inducendo irreversibili cambiamenti sull'economia urbana, facendo presa su settori quali la ricezione turistica e culturale; oppure sull'opportunità, spesso unica, di riqualificare aree fortemente degradate o di margine, con gravi criticità in termini soprattutto di accessibilità e di impatto ambientale, rilanciandone sia l'economia che l'immagine. Le aree di interfaccia porto-città rappresentano, quindi, l'opportunità per lo sviluppo sostenibile dei sistemi portuali in ambito urbano, conciliando sia le esigenze della città che le necessità portuarie, rendendone possibile la coesistenza.

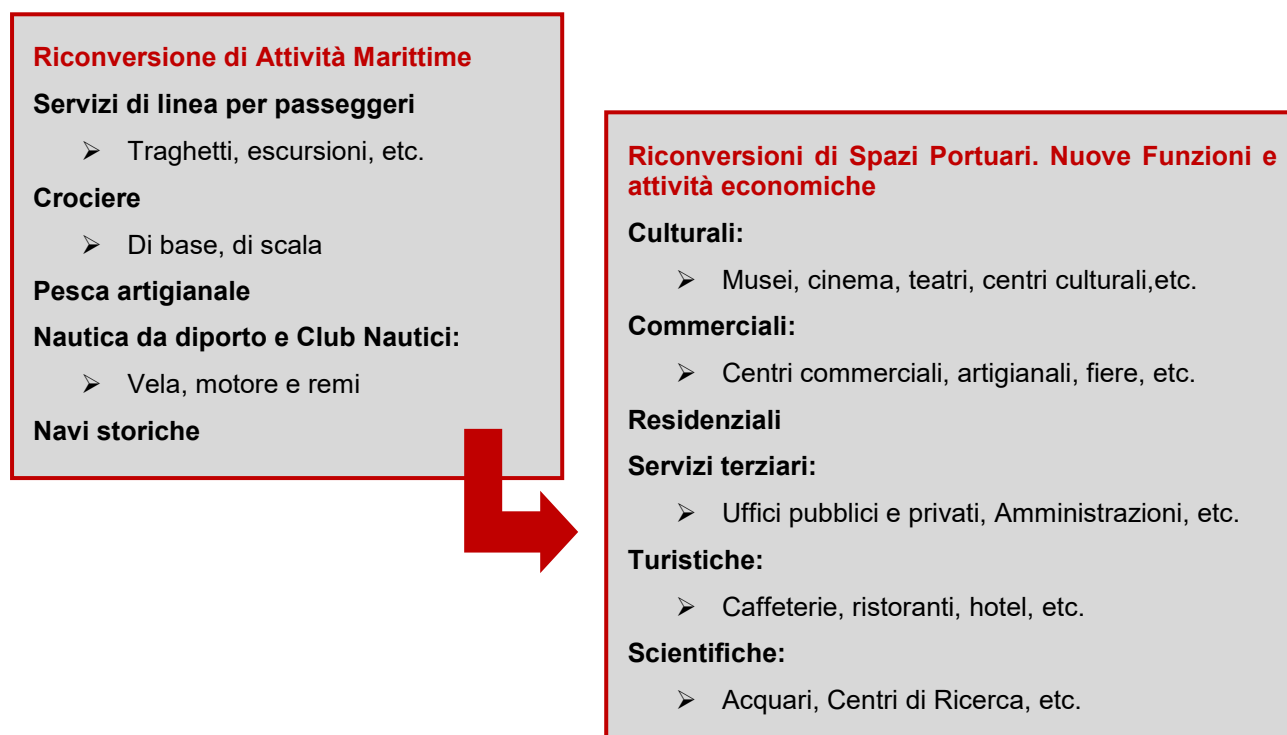


Figura 25 - Elementi principali del Waterfront Redevelopment (Nostra elaborazione)

➤ Modelli interpretativi

La letteratura sulla relazione porto-città è relativamente recente. I primi riferimenti sono di geografi, tra cui gli inglesi Bird (1963) e Brian Hoyle (1988, 2000), che teorizzano modelli evolutivi di tale relazione, descrivendo come l'economia urbana sviluppando nuove funzioni aggiuntive, sia diventata sempre meno connessa con le attività portuali, raggiungendo una fase finale di autonomia e una separazione funzionale tra porto e città.

Il concetto di interfaccia porto-città è abbastanza recente, poiché prima città e porto erano interdipendenti e condividevano una comune identità. In seguito alle trasformazioni infrastrutturali e logistiche, che hanno profondamente mutato l'organizzazione e il significato delle strutture portuali, i porti e le città hanno sviluppato nuovi ruoli, spesso di sistemi contrapposti, ma, tuttavia, sempre inter-connessi e interdipendenti a livello locale, regionale e globale (Hoyle, 2006). I geografi propongono nuove riflessioni per ridefinire il concetto di porto e le sue dinamiche, considerandolo come un elemento di un contesto geografico più ampio; tuttavia, tali studi hanno dapprima focalizzato l'attenzione sull'utilizzo del suolo in rapporto allo sviluppo dei traffici.

Tra questi, il modello a quattro stadi proposto dal geografo italiano Vallega (1984), che delinea i processi di evoluzione delle strutture portuali e della costa:

1. **Mercantile**, origine-fine del XVIII secolo. In una prima fase le funzioni portuali consistono prevalentemente in attività emporiali che hanno come ambito di riferimento spaziale privilegiato la città portuale. In seguito all'apertura di nuove rotte commerciali c'è una forte crescita dei commerci a livello mondiale, che comporta benefici per le città portuali che hanno intensi scambi con l'esterno.
2. **Paleo-industriale**, 1800-1870, a seguito della rivoluzione industriale e del progresso tecnologico, si innescano trasformazioni spaziali nei porti e nei luoghi, adattandoli alle nuove forme industriali.
3. **Neo-industriale**, 1870-1960, ulteriore sviluppo tecnologico e diffusione di differenti fonti energetiche con nuove modalità di produzione. Sono necessarie nuove forme di infrastrutturazione portuale e per il trasporto dei combustibili, che modificano profondamente la costa.
4. **Post-industriale**, dal 1970, nuova gestione logistica dei porti, per cui si avviano processi di dismissione e riconversione di aree portuali.

Solo in una seconda fase ci si è interrogati sui problemi inerenti l'interfaccia porto- città. Tale concetto è stato introdotto dallo studioso israeliano Yehuda Hayuth nel 1982 (in seguito concettualizzato da Hoyle nel 1988), che sottolinea anzitutto gli aspetti ambientali determinati dalla nuova relazione porto/città, e lo identifica come un possibile sistema interattivo economico, in termini di strutture occupazionali, ecologico, in quanto spazio di integrazione nel settore dei trasporti, e spaziale, poiché area di conflitto nella formulazione e attuazione delle politiche. La sua evoluzione negli ultimi decenni ha mostrato come tale rapporto è oggi aperto a molte dimensioni (spaziali, temporali, sociali, economiche, funzionali e tecnologiche). Infatti, successivamente Hoyle ribadisce che l'interfaccia porto-città può essere descritto come un sistema e che oggi è un ambiente di progettazione altamente sensibile (Hoyle, 2006).

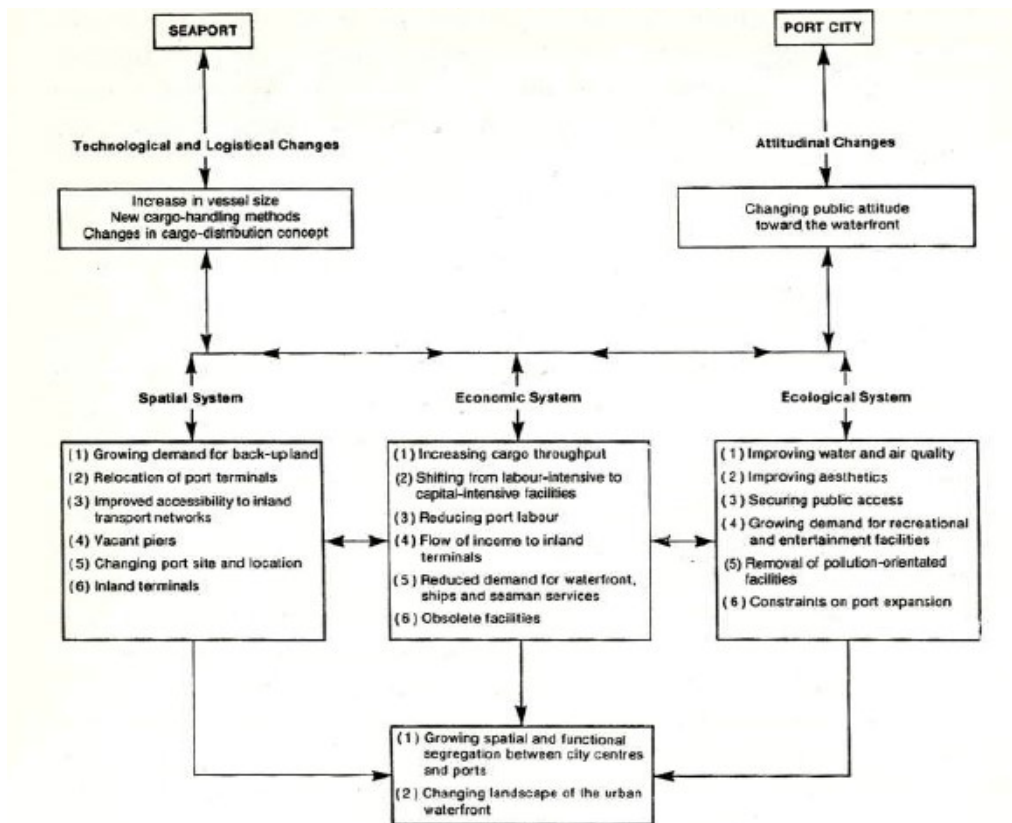


Figura 26 - Tendenze e sviluppi dell'interfaccia porto-città (Fonte: Hayuth, 1988)

Il modello cosiddetto *Anyport*, sviluppato appunto da Bird nel 1971, mostra l'evoluzione delle infrastrutture portuali nel tempo e nello spazio, individuando nel loro processo di sviluppo tre fasi principali: *Setting*, *Expansion* e *Specialization*.

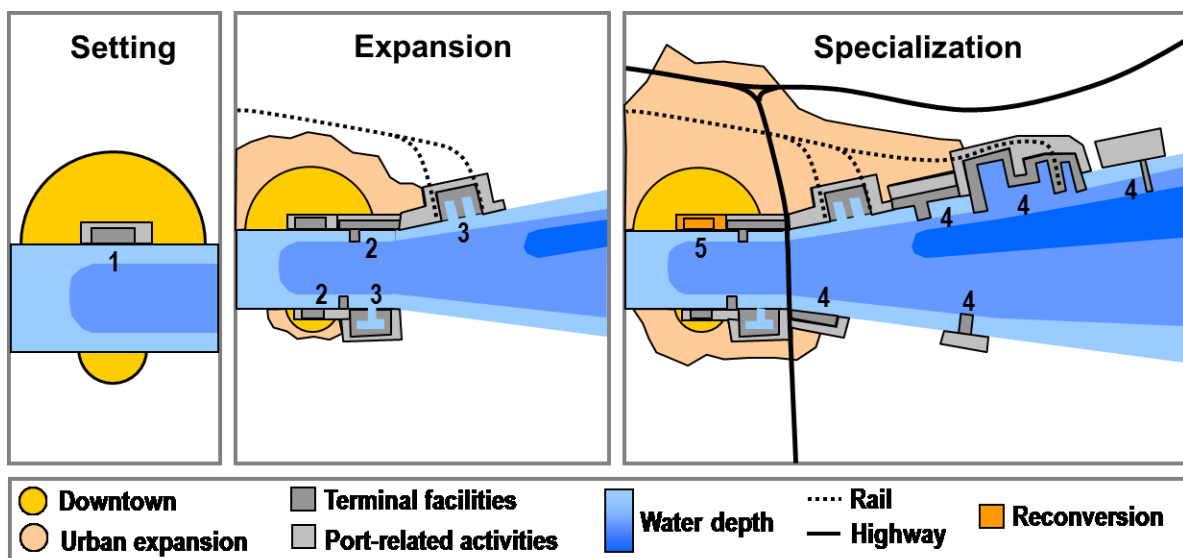


Figura 27- Anyport model (Fonte: Bird, 1971)

Tre fasi principali possono essere individuate nel processo di sviluppo del porto identificato da Anyport:

- 1 **Setting.** La localizzazione originaria di un porto dipende da considerazioni di carattere geografico. Per molti secoli, fino alla rivoluzione industriale, i porti hanno avuto un impianto

infrastrutturale piuttosto rudimentale poiché le attività portuali erano principalmente di magazzino e vendita all'ingrosso solitamente nell'area adiacente al porto stesso. Il quartiere del porto era un elemento chiave della centralità urbana (Rodrigue et al., 2006).

- 2 **Expansion.** La rivoluzione industriale ha innescato profondi cambiamenti infrastrutturali per i sistemi portuali. Le banchine sono state ampliate e i moli sono stati costruiti per gestire le crescenti quantità di merci e passeggeri, oltre che per accogliere navi più grandi. Anche l'attività cantieristica richiede la costruzione di moli dedicati. All'aumento dei traffici marittimi è seguita l'integrazione delle linee ferroviarie con i terminal portuali per consentire collegamenti diretti con l'hinterland. Inoltre le attività portuali connesse si sono ampliate per includere le attività industriali. Questa espansione solitamente si è verificata principalmente verso le aree con fondali più profondi.
- 3 **Specialization.** La fase successiva prevedeva la costruzione di moli specializzati per lo stoccaggio di merci come container, minerali, grano, petrolio e carbone, che hanno richiesto l'aumento di aree per l'immagazzinamento in modo significativo. Le nuove dimensioni delle navi spesso hanno richiesto operazioni di dragaggio o la costruzione di lunghi moli per consentirne l'attracco. Questa evoluzione ha comportato per diversi porti una delocalizzazione delle attività lontano dal loro nucleo originale. A loro volta, i siti originali, solitamente adiacenti al centro della città, sono diventati obsoleti e, quindi, sono stati abbandonati diventando opportunità di riconversione ad altri usi (lungomare, abitazioni e attività commerciali).

Tale modello può essere una descrizione utile dello sviluppo morfologico portuale e fornire una base con cui confrontare lo sviluppo dei porti reali poiché, sebbene ogni caso dipenda da condizioni locali.

Esempi di città portuali che ben rappresentano l'*Anyport model* sono Rotterdam e Genova.



Figura 28 – Rotterdam rappresentata nella Tabula Roterodami Novissima, 1690



Figura 29 – Rotterdam, oggi (Fonte: Bruttomesso, 2014)



Figura 30 - Veduta di Genova nel XV secolo di Cristoforo de Grassi, 1597



Figura 31 – Genova, oggi (Fonte: www.genovabene.it)

Successivamente, Hoyle (2000) concettualizza l'evoluzione nel tempo della relazione porto-città ipotizzando il modello *Six stages*.

| STAGE | SYMBOL ○ City ● Port | PERIOD | CHARACTERISTICS |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| I Primitive port/city | ○● | Ancient/medieval to 19th century | Close spatial and functional association between city and port. |
| II Expanding port/city | ○-----● | 19th - early 20th century | Rapid commercial/industrial growth forces port to develop beyond city confines, with linear quays and break-bulk industries. |
| III Modern industrial port/city | ○-----● | mid - 20th century | Industrial growth (especially oil refining) and introduction of containers/ro-ro require separation/space. |
| IV Retreat from the waterfront | ○● | 1960 s - 1980 s | Changes in maritime technology induce growth of separate maritime industrial development areas. |
| V Redevelopment of waterfront | ○-----● | 1970 s - 1990 s | Large-scale modern port consumes large areas of land/water space; urban renewal of original core. |
| VI Renewal of port/city links | ○-----● | 1980 s - 2000+ | Globalization and intermodalism transform port roles; port-city associations renewed; urban redevelopment enhances port-city integration. |

Figura 32 - Six Stages (Fonte: Hoyle, 2000)

Tale evoluzione passa, quindi, attraverso sei stadi principali:

- 1 **Fino al XIX secolo, *Primitiv port*.** Intrinseca associazione spaziale e funzionale tra i due sistemi (portuale e urbano), in cui le città portuali, per migliorare la propria competitività, adattano e modificano il fronte mare inteso come finestra sul mondo dei commerci marittimi. Tale simbiosi dura sino al XIX secolo.
- 2 **Fine XIX secolo-inizio XX secolo, *Expanding port/city*.** In seguito alla rapida crescita industriale e commerciale, i porti necessitano maggiori spazi per le attività portuali e la lavorazione delle materie prime. Ne consegue una separazione tra città e porto a causa di tale espansione.

- 3 **Metà del XX secolo, *Modern industrial port/city*.** Con lo sviluppo industriale, soprattutto delle raffinerie, e l'avvento della containerizzazione e delle navi Ro-Ro, ne consegue la necessità di maggiori aree e di delimitare lo spazio fisico portuale, creando una netta separazione tra porto e città.
- 4 **1960-1980, *Retreat from the waterfront*.** L'innovazione tecnologica nel campo dei trasporti marittimi danno luogo alla delocalizzazione delle attività portuali in zone di sviluppo industriale separate fisicamente dai porti stessi.
- 5 **1970-1990, *Waterfront redevelopment*.** I grandi porti moderni occupano estese zone a terra e a mare, rendendo possibile la riconversione per usi urbani di aree centrali
- 6 **1980-2000, *Renewal of port/city links*.** Si assiste a un processo di ridefinizione delle funzioni dei porti, in seguito alla globalizzazione dei commerci e alla crescita dei trasporti intermodali, che ne hanno rinnovato i legami con le città; le nuove trasformazioni urbane hanno incrementato il livello di integrazione tra porto e città. Sono diversi i casi di convergenza di linee politiche e forme di cooperazione tra porto e città.

In entrambi i modelli proposti, nel tempo i terminali portuali sono delocalizzati lontano dal nucleo urbano a seguito dell'innovazione tecnologica e logistica nel campo dei trasporti marittimi e delle infrastrutture portuali, e le ex aree portuali sono riqualficate per nuovi usi urbani.

Diversi autori hanno modificato il modello originale *Anyport*, al fine di includere gli sviluppi più recenti relativi allo sviluppo dei terminal container:

1. **Closure.** L'impianto è abbandonato a causa delle cattive condizioni del sito e/o operative (il terminale ha perso la sua rilevanza per il mercato).
2. **Expansion.** Le condizioni operative richiedono un ampliamento o modifica del sito, solitamente per reperire nuovi piazzali e l'allungamento delle banchine.
3. **Addition.** A causa della scarsa profondità dei fondali o delle infrastrutture operative, sono necessarie nuove banchine.
4. **Consolidation.** Più infrastrutture portuali esistenti sono collegate.
5. **Redevelopment.** In seguito alla valutazione funzionale delle strutture esistenti si crea un terminale eccellente.

Il modello è stato ulteriormente modificato in seguito ai cambiamenti che hanno influenzato il trasporto intermodale, creando una rete di terminali satellitari e di centri di carico interni che fungono da punti di distribuzione regionali collegati ai terminal portuali, introducendo la fase di "regionalizzazione" nello sviluppo del porto e del sistema portuale. Tale processo è stato definito da Notteboom e Rodrigue (2005) *Port Regionalization*, caratterizzato da una forte interdipendenza funzionale e dallo sviluppo anche congiunto di uno specifico centro di carico e di piattaforme logistiche multimodali nell'hinterland che porta alla formazione di una rete baricentrica regionale.

Il modello di Hoyle è ben rappresentato dalla città di Amsterdam.

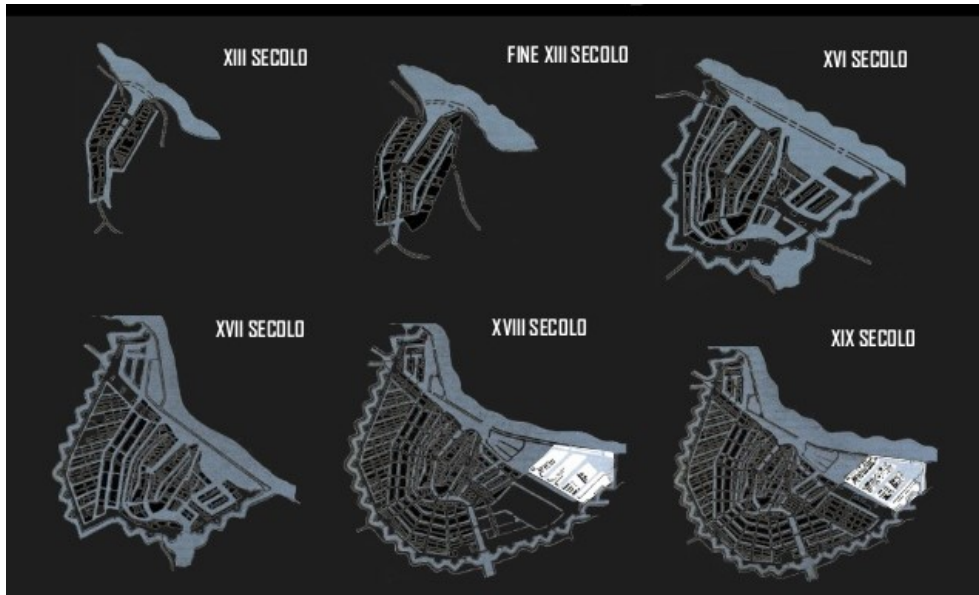


Figura 33 - Amsterdam, sviluppo urbano e portuale (Fonte: Scognamillo, 2010-2011)



Figure 34 - Amsterdam, nel 1574, nel 1649 e alla fine XIX secolo



Figura 35 - Amsterdam, oggi

Riassumendo i principali modelli evolutivi, schematizzati da diversi autori, hanno riassunto l'evoluzione della relazione porto-città nelle seguenti fasi (vedi Tabella seguente):

| EVOLUZIONE PORTO E COSTA | | EVOLUZIONE PORTO-CITTA' | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Vallega (1997) | | Anyport Model, Bird (1971) | | Six Stages, Hoyle (1988 – 2000) | |
| FASE | PERIODO | FASE | PERIODO | FASE | PERIODO |
| Mercantile | Origine- XIX secolo | Setting. | Origine-fino a XIX secolo | Primitiv port | Origine-fino a XIX secolo |
| Paleo-industriale | 1800-1870 | Expansion | Metà XIX secolo- metà del XX secolo | Expanding port/city | Fine XIX secolo- inizio XX secolo |
| Neo-industriale | 1870-1960 | | | Modern industrial port/city | Metà del XX secolo |
| | | Specialization | Metà del XX secolo -1970 | Retreat from the waterfront | 1960-1980 |
| Post-industriale | Dal 1970 | | | Waterfront redevelopment | 1970-1990 |
| | | | | Renewal of port/city links | 1980-2000 |

Tabella 1 – Sintesi dei modelli di sviluppo porto e città (Nostra elaborazione)

Come conseguenza del rapporto variabile, l'interfaccia porto-città evolve (Norcliffe et al. 1996) da uno stato di simbiosi, attraverso un aumento di *non-port* luoghi e si sviluppa in un abbandono del waterfront che crea un vuoto tra città e porto (vedi Figura 38).

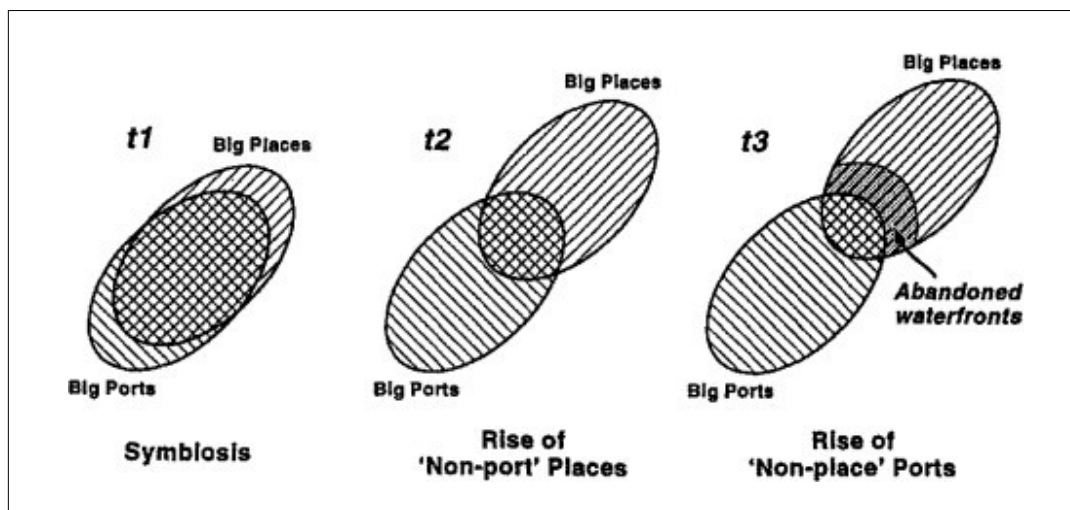


Figura 36 - Modello di interfaccia porto-città (Fonte: Norcliffe et al. 1996)

Successivamente il geografo francese Ducruet definisce un modello (Ducruet e Lee, 2006) per l'evoluzione spaziale e funzionale del porto e della città, in funzione del tempo e del ruolo che il porto ha assunto. Da una prima fase di unione tra porto e città, in cui la crescita di entrambi i sistemi inizialmente coincide, si arriva a un punto di separazione a causa dell'aumento dei traffici e

della conseguente saturazione e limitazione degli spazi portuali. Successivamente, al declino del porto corrisponde un rinnovamento urbano e, infine, una nuova crescita del sistema portuale cercando modelli di sviluppo più sostenibili.

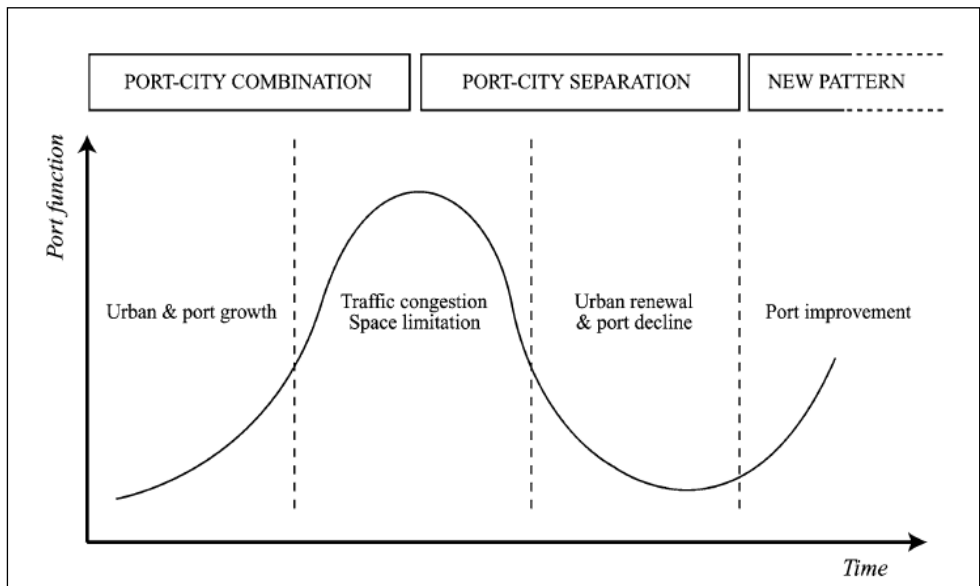


Figura 37 - Logiche dell'evoluzione porto-città spaziale e funzionale (Fonte: Ducruet et al., 2006)

Il miglioramento del rapporto tra la città e il suo porto dipende anche dalla dimensione relativa del porto e della città, queste dimensioni non sono direttamente proporzionali tra loro ma possono convergere o divergere. Considerando la dimensione della città e del traffico portuale, secondo il geografo francese Cesar Ducruet (2004), è possibile distinguere diverse tipologie di città portuali.

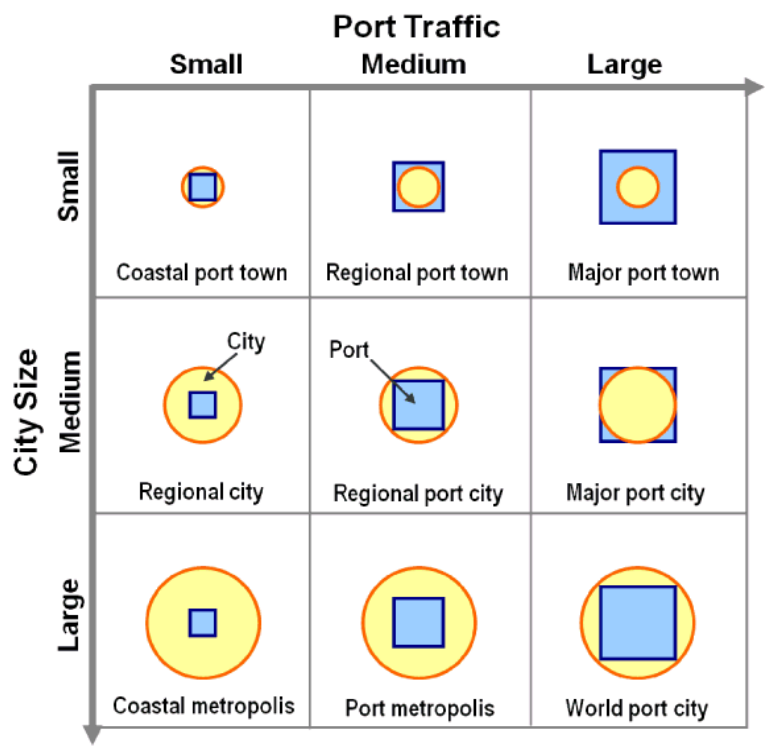


Figura 38 - Tipologie di Città Portuali (Fonte: Ducruet, 2004)

Il rapporto di una città con il proprio porto influenza fortemente lo sviluppo della funzione portuale, il rinnovamento urbano e il sistema città-portuale nel suo complesso. Pertanto l'assenza di una definizione universale o un modello di tale relazione è bilanciato da tipologie diverse, di cui la Port-City Matrix è una sintesi.

➤ **Esempi di Waterfront Redevelopment**

✓ **Boston**



Figura 39 - Boston, nel 1852, a sinistra, e oggi, a destra

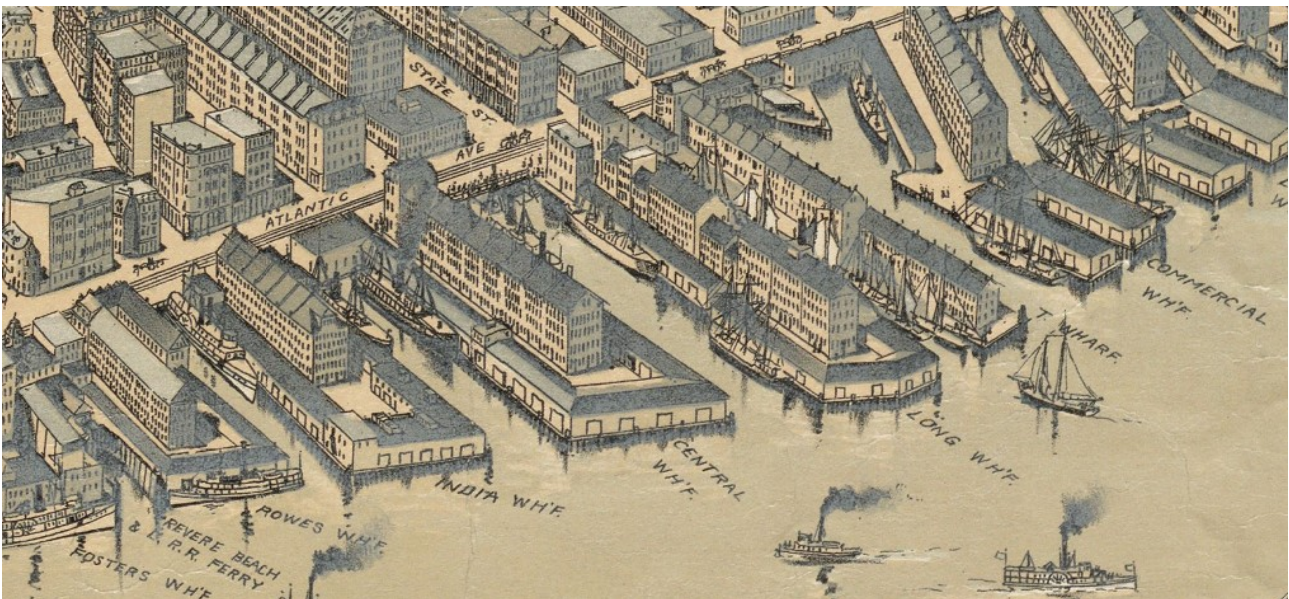


Figura 40 - Boston, il porto nel 1899



Figura 41 - Boston, il waterfront oggi



Figura 42 - Boston, Fanueil Hall Market agli inizi del XX secolo, a sinistra, e oggi, a destra

✓ **New York**



Figura 43 - New York, nel 1873, a sinistra, e oggi, a destra



Figura 44 - Manhattan, nel 1934 a sinistra, e oggi, a destra

New York e Boston, così come Montreal, Los Angeles e altre città portuali, presentano una struttura con moli paralleli (e magazzini) creata per esigenze di immagazzinamento delle merci.

✓ **Londra**



Figura 45 - I Docks di Londra, 1882



Figura 46 - Londra, Canary Wharf, nel 1970, a sinistra, e nel 2010, a destra



Figura 47- Londra, Tobacco Docks, 1831



Figura 48 - Londra, Tobacco Docks, oggi



Figura 49 - Londra, St Katharine Docks, nel XIX secolo, a sinistra, e oggi, a destra



Figura 50 - Londra, Royal Docklands 1880 e oggi

✓ **Buenos Aires, Porto Madeiro**



Figura 51 - Buenos Aires, Porto Madeiro,



Figura 52 - Buenos Aires, Porto Madeiro, oggi



Figure 53 - Buenos Aires, Porto Madeiro, oggi

✓ Sydney



Figura 54 - Sydney, XIX secolo



Figura 55 - Sydney, Walsh Bay anni '60 del XX secolo



Figure 56 - Sydney, Walsh Bay oggi

A Buenos Aires e Sydney, come a Lisbona e in tanti altri casi, la conservazione del patrimonio architettonico portuale è oggi tra le principali attrazioni turistiche.

2.2.1 Fasi della relazione porto-città

Riassumendo, l'evoluzione della relazione porto-città ha attraversato tre periodi principali:

1. **Integrazione**, fino al XIX secolo.
2. **Separazione**, tra il XIX e il XX secolo.
3. **Conflitto**, dal XX secolo ad oggi.

Le cause della separazione tra il porto e la città sono:

- ✓ Innovazione tecnologica e infrastrutturale delle aree portuali e delle navi
- ✓ Ampliamento dell'area portuale
- ✓ Specializzazione dell'area portuale e/o rapporto più diretto con impianti industriali
- ✓ Containerizzazione
- ✓ Necessità di un nuovo sistema infrastrutturale e logistico
- ✓ Necessità di chiudere lo spazio operativo del porto
- ✓ Sviluppo di attività complesse e pericolose



Figura 57 - Elementi del conflitto tra porto e città

Le città e i porti, quindi, hanno dovuto adattarsi alle loro nuove relazioni, che hanno inevitabilmente generato tensioni. I porti sono storicamente motori dell'economia di una città e, oggi, possono essere fattori di cambiamento a livello urbano, metropolitano o regionale. Pertanto le città portuali necessitano di strategie di pianificazione mirate a un adeguato processo sia di sviluppo che di riqualificazione. Tuttavia non c'è stato, finora, un unico modello risolutivo per la risoluzione della fase conflittuale.

Oggi porto e città hanno due differenti possibili risoluzioni

DIVORZIO

DIALOGO

✓ Esempio di Divorzio tra porto e città. Shanghai: Yangshan Deepwater

Il porto di Yangshan Deepwater è un porto in acque profonde per navi container nella Baia di Hangzhou, a sud di Shanghai. E' stato costruito per consentire lo sviluppo del porto, malgrado le acque poco profonde vicino alla costa, per gestire le grandi navi container odierne. E' un porto artificiale costruito sulle isole di Grande e Piccola Yangshan, ed è collegato al continente attraverso il ponte di Donghai.



Figura 58 - Shanghai, Yangshan Deepwater

- Esempio di Dialogo tra porto e città: Malaga, Palmeral de las sorpresas.

Negli ultimi anni, grazie anche all'aumento del traffico turistico legato alle crociere e alla necessità di ristrutturare edifici di origine industriale e commerciale che occupavano i moli, il porto e la città hanno intrapreso un progetto di riqualificazione del waterfront a ridosso del centro storico, delocalizzando la zona operativa.



Figura 59 - Malaga, anni '80 del XX secolo (Fonte: Malagaport)

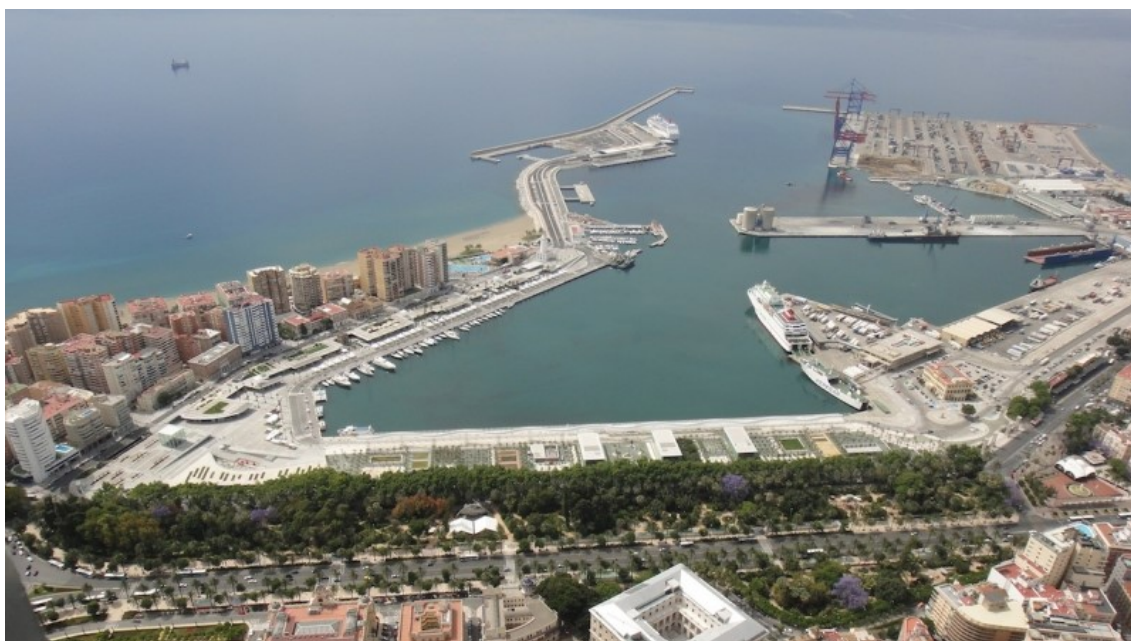


Figura 60- Il porto di Malaga, oggi

L'ampio specchio d'acqua che costituisce il bacino principale del porto, era in passato circondato da alti edifici dedicati allo stoccaggio di merci, che sono stati demoliti dal *Palmeral de las sorpresas*, una passeggiata che costeggia spazi dedicati al relax, zone di gioco per i più piccoli e attività commerciali.



Figura 61 - Palmeral de las sorpresas

Il Muelle Uno, la lunga banchina precedentemente destinata all'ormeggio di navi mercantili e militari, adesso ospita imbarcazioni da diporto.



Figura 62 - Il Muelle Uno

2.2.2 Motori e tendenze delle città portuali

Riassumendo, i principali motori e tendenze dei cambiamenti nelle città portuali sono:

- ✓ Nuova centralità urbana delle aree di interfaccia porto-città, con mix
- ✓ Recupero del patrimonio portuale-storico-architettonico
- ✓ Gestione pubblico-privata
- ✓ Creazione di nuove icone urbane nelle aree di interfaccia porto-città



Figura 63 - Bilbao, il museo Guggenheim

Il museo Guggenheim di Bilbao è un museo di arte contemporanea situato in un edificio progettato dall'architetto canadese Frank O. Gehry, inaugurato nel 1997. Rientra tra i progetti realizzati nell'ambito del processo di rivitalizzazione della città, intrapreso dall'amministrazione pubblica dei Paesi Baschi. Sin dalla sua apertura il museo si è trasformato in un'importantissima attrazione turistica, diventando il simbolo della città.

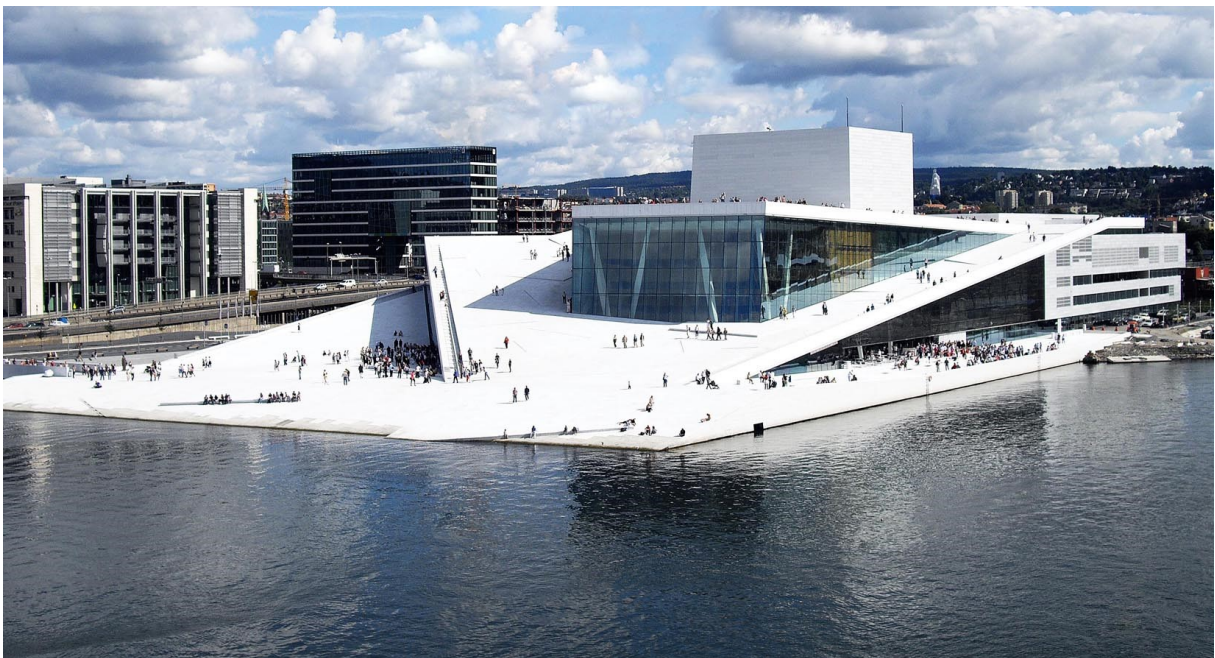


Figura 64 - Oslo, Opera House

Opera House, inaugurata nel 2008, è il teatro nazionale d'opera della Norvegia ed è situato nel centro di Oslo.



Figura 65 - Santander, Centro Botín

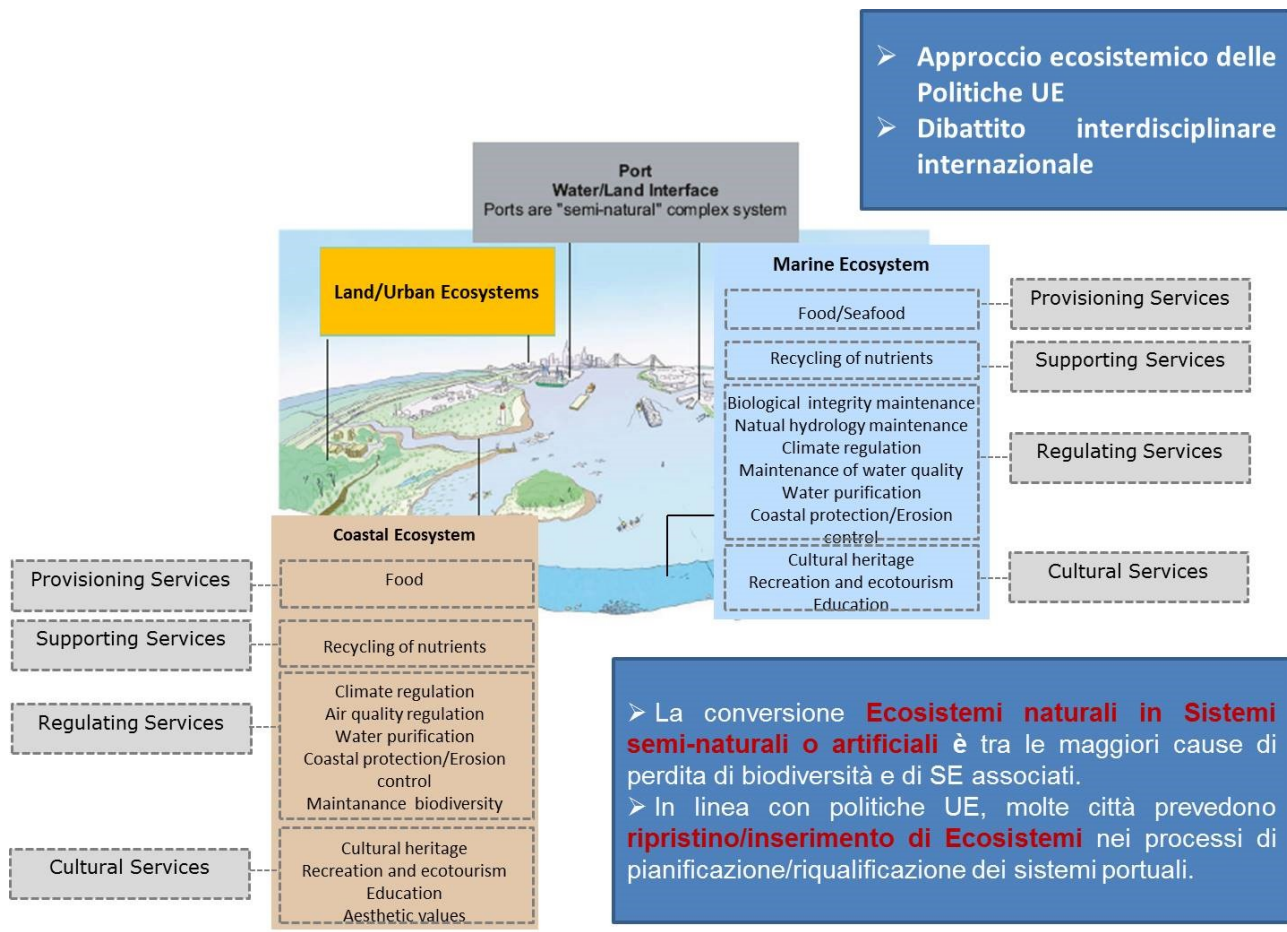
Il Centro è un'opera dell'architetto italiano Renzo Piano ed è stato inaugurato recentemente. Si trova su un'area data dall'Autorità Portuale in concessione alla città, al fine di ultimare il progetto di riqualificazione del fronte marittimo

✓ Sostenibilità. Attenzione agli aspetti ambientali. **Servizi Ecosistemici**

I componenti, i processi e le funzioni degli ecosistemi⁷ sono i Servizi Ecosistemici (SE). Hanno un valore "pubblico", perché forniscono agli abitanti di un territorio benefici⁸ (raggruppati dal Millennium Ecosystem Assessment in 4 categorie: provisioning, regulating, supporting and cultural) insostituibili, diretti o indiretti. La conversione di Ecosistemi naturali in sistemi semi-naturali o artificiali è tra le principali cause di perdita di biodiversità e di SE. In linea con le politiche dell'UE (CE, 2008), molte città stanno sperimentando un approccio ecosistemico in ambito portuale, conciliando promozione della crescita economica e conservazione dell'ambiente. Recentemente il dibattito sui SE ha coinvolto diverse discipline, in particolare su come valutarli e integrarli nei processi di pianificazione (Ignaccolo et al., 2008). Oggi è un buon momento per affrontare tale tema nei porti urbani essenzialmente per due motivi: in molti casi, alcuni spazi per le attività portuali commerciali sono stati lasciati vuoti, a causa dell'evoluzione della logistica portuale; inoltre, c'è una crescente tendenza a ricostituire all'interno delle aree urbanizzate spazi ecologicamente importanti. Le aree portuali sono occasioni di riqualificazione, recupero, integrazione e imperdibili opportunità per ripristinare/inserire alcuni Ecosistemi e i loro Servizi.

⁷ "Complesso dinamico di comunità vegetali, animali, microbiche e componenti abiotiche che interagiscono come un'unità funzionale" (Millennium Ecosystem Assessment, 2003)

⁸



➤ Approccio ecosistemico delle Politiche UE

➤ Dibattito interdisciplinare internazionale

➤ La conversione **Ecosistemi naturali in Sistemi semi-naturali o artificiali** è tra le maggiori cause di perdita di biodiversità e di SE associati.

➤ In linea con politiche UE, molte città prevedono **ripristino/inserimento di Ecosistemi** nei processi di pianificazione/riqualificazione dei sistemi portuali.

Adapted from New York/New Jersey Harbor & Estuary Program info@harborestuary.org

Figura 66 - I Servizi Ecosistemici in ambito portuale (Fonte: Ignaccolo et al., 2013).



Figura 67 - L'area di Hammarby Sjostad prima e dopo la riqualificazione

Il progetto di riqualificazione di Hammarby Sjostad ha interessato dal 1995 al 2015 un'area, un ex sito industriale, che è stata trasformata in un quartiere popolare per le giovani famiglie (11.000 appartamenti residenziali, strutture ricreative e spazi verdi pubblici).



Figura 68 – Stoccolma, Riqualificazione dell'area di Hammarby Sjostad

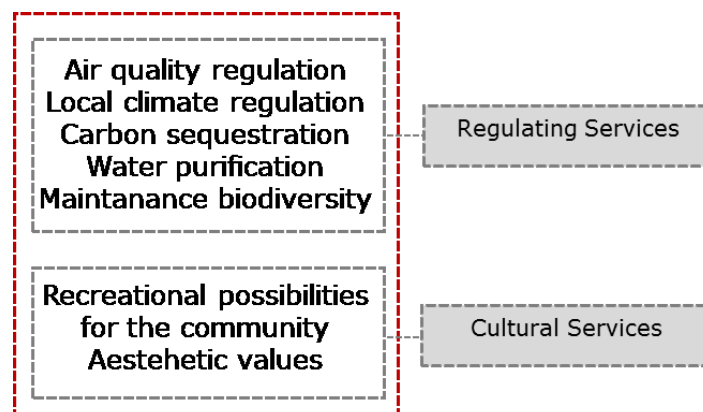


Figura 69 - Servizi Ecosistemici introdotti o ripristinati nel progetto di riqualificazione di Hammarby Sjöstad (Nostra elaborazione)

I Docks sono un complesso di antiche strutture portuali lungo il Tamigi, nella zona est di Londra, e comprendono: St Katharine Docks, London Docks, Regent's Canal Dock, Surrey Commercial Docks, Tobacco Dock, West India Docks, Millwall Dock e Poplar Dock, East India Docks (Blackwall), Royal Docks (Royal Victoria Dock, Royal Albert Dock e King George V Dock). In seguito a un progetto di riqualificazione, sono stati adibiti a zona commerciale e ad area residenziale.



Figura 70 – Londra, St Katharine Docks, prima della riqualificazione



Figura 71 - St Katharine Docks, oggi

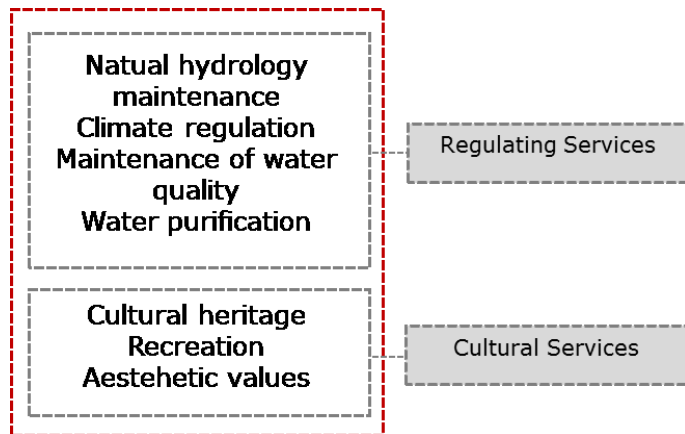


Figura 72 - Servizi Ecosistemici introdotti o ripristinati nel progetto di riqualificazione dei St Katharine Docks (Nostra elaborazione)

.3 Il sistema portuale italiano

In Italia sono presenti 263 porti nazionali (Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei trasporti, 2012-13). La Legge N. 84 del 28 gennaio 1994, Riordino della legislazione in materia portuale, ne regola l'ordinamento, suddividendoli in due categorie: alla I appartengono i porti, o specifiche aree portuali, finalizzati alla difesa militare e alla sicurezza dello Stato; alla II, invece, i porti con funzioni commerciale, industriale, petrolifera, peschereccia, turistica e da diporto suddivisi in 3 classi (I, II, III) in base alla rilevanza economica (internazionale, nazionale, regionale/interregionale) che discende sia dalla mole di traffici che interessano lo scalo che dalla capacità operativa ed efficienza di quest'ultimo.

Negli ultimi decenni da una parte molti porti italiani hanno avuto un forte sviluppo e hanno dovuto far fronte alla conseguente necessità di crescita; dall'altro, in seguito alle recenti trasformazioni avvenute in altre città portuali in ambito internazionale e al valore emblematico che molte aree portuali hanno assunto, diventando spazi pubblici delle città fruibili non solo dagli utenti del porto ma anche dai cittadini, si evince nei suddetti contesti una forte attenzione alla possibile interazione tra porto e città. Tale rapporto è spesso fortemente penalizzato dalla presenza di barriere fisiche (recinti portuali), visive o infrastrutturali (strade di attraversamento o infrastrutture ferroviarie), con la conseguente mancanza di connessione con il fronte mare; anche il sistema della mobilità e i flussi di traffico lungo i perimetri portuali esterni ostacolano ulteriormente tale relazione, generando spesso sovrapposizione e intersezione tra flussi di traffico (merci/personone). Inoltre, in molti contesti italiani principale criticità comune è l'assenza di una integrazione porto-città, dovuta alla poca chiarezza relativa ai confini di competenza tra pianificazione portuale e pianificazione urbana, a livello normativo nazionale, e la conseguente mancanza di integrazione tra i differenti piani, per cui gli interventi sono solitamente puntuali e circoscritti. Infatti, ad esclusione degli ambiti prettamente operativi, raramente nelle aree di margine si evince una chiara distinzione tra funzioni urbane e portuali, che nel tempo si sono sviluppate sovrapponendosi in modo casuale. Nella quasi totalità dei contesti urbani italiani, il rapporto con il mare è di grande valore ambientale, oltre che storico e culturale. Pertanto, la suddetta mancanza di procedure di pianificazione integrata, in ambito portuale e urbanistico, ha spesso generato aree di margine prive di identità.

In seguito alla Legge N 84/94, il Piano Regolatore Portuale ⁹ (PRP), è divenuto uno strumento di pianificazione del territorio portuale e delle aree limitrofe, non più "mero strumento di programmazione di opere portuali". In merito, la legge ha istituito le Autorità Portuali (AP) enti cui la legge conferisce funzioni di gestione e di pianificazione del porto; in Italia ce ne sono 20¹⁰ poichè possono essere sede di Autorità Portuale i porti che appartengono alla II Categoria, I o II classe, e che nell'ultimo triennio hanno registrato un volume di traffico non inferiore a 3 milioni di tonnellate annue al netto del 90% delle rinfuse liquide. La legge, inoltre, stabilisce che tutti i porti, sia sede di AP che non, sono obbligati a dotarsi di PRP, eccetto quelli con esclusiva destinazione turistica e da diporto; inoltre affida il compito di elaborarlo al Segretario Generale dell'Autorità Portuale con il supporto della segreteria tecnico-operativa. Tuttavia, spesso le Autorità Portuali Italiane non hanno strutture adeguate per la redazione del PRP, pertanto si avvalgono di consulenze esterne.

⁹ E' un piano strutturale di lungo periodo (10-15 anni).

¹⁰ Di cui 4 in Sicilia.



Figura 73 - Autorità Portuali in Italia

In accordo con le Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori Portuali del 2004, nell’ottica di un processo di pianificazione e gestione più ampio e articolato, il PRP deve individuare un sotto-ambito Operativo e uno di Interazione porto-città “dove collocare altre attrezzature portuali ma anche propriamente urbane legate ai servizi, al commercio, alla cultura, alla direzionalità, che comprende gli innesti e gli affacci urbani, rivolti a collegare il tessuto della città con le aree portuali più permeabili e più compatibili con i flussi e le attività urbane”. La legge N 84/94, comunque, non prevede alcun obbligo di previsioni particolari nei confronti dell’ambito urbano e del Piano regolatore Generale (PRG). Il PRP, quindi, si limita a non effettuare previsioni in contrasto con il PRG. Dove non è presente l’Autorità Portuale¹¹ i soggetti coinvolti sono le Autorità Marittime e le

¹¹ La legge 84/94 affida il compito di promuovere la redazione dei PRP, lì dove è non presente l’Autorità Portuale, alle Autorità Marittime, strutture periferiche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che si avvalgono di norma degli Uffici del Genio Civile per le Opere Marittime.

Amministrazione Comunali. In Sicilia, ad esempio, la redazione¹² dei Piani Regolatori dei porti di II categoria, 2° e 3° classe, compete all'Assessorato regionale del territorio e dell'ambiente, che può delegare il Comune interessato, "su richiesta del consiglio comunale". Sebbene l'Autorità Marittima possa, quindi, delegare le stesse Amministrazioni Comunali¹³ per la redazione del PRP, coinvolgendo gli stessi soggetti che partecipano all'approvazione del Piano Regolatore Generale, in ambito urbano, i due piani seguono iter di formazione e di approvazione differenti e il procedimento amministrativo presenta numerose criticità.

In ambito nazionale, comunque, la maggior parte dei Piani Regolatori Portuali vigenti sono antecedenti al 2004, nati per esigenze totalmente diverse da quelle attuali e, pertanto, risultano obsoleti. In molti casi sono in corso lavori di adeguamento del PRP alla normativa e numerose proposte sono ancora in fase di approvazione. Le principali linee strategiche di quest'ultime mirano a una maggiore ripartizione delle funzioni all'interno dei porti e alla riqualificazione degli spazi di interfaccia terra-mare, destinandoli a mix funzionali (nautica da diporto, pesca, servizi di trasporto passeggeri, attività commerciali, di ristorazione, ricettive, etc.) più compatibili con usi urbani esistenti o di progetto. Tuttavia, seppur spesso ci sia la condivisione di obiettivi fondamentali tra pianificazione urbana e portuale, restano non poche criticità legate all'incertezza normativa e procedurale, poiché il PRP ha un iter di approvazione molto lungo, spesso di diversi anni. Infatti, le fasi per la sua approvazione prevedono: l'Intesa con il Comune o i Comuni interessati; l'adozione del piano da parte del Comitato Portuale o dell'Autorità Marittima, il parere tecnico del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; la pronuncia di compatibilità ambientale a seguito dell'espletamento delle procedure di VIA; l'approvazione da parte della Regione¹⁴. Qualora si manifesti l'esigenza di modificare il PRP vigente è necessario ricorrere a varianti¹⁵ che hanno procedure e tempi di approvazione molto simili a quello del PRP stesso. L'intesa con il Comune, preventiva all'adozione del PRP, pertanto rappresenta il nodo cruciale dell'intero procedimento, poiché è finalizzata a porre in coerenza le previsioni del PRP in formazione con la pianificazione urbanistica comunale, provinciale e regionale¹⁶. Nel caso di difformità tra i due strumenti, infatti, è necessario apportare modifiche alla proposta di PRP e/o ad adottare le conseguenti varianti ai PRG vigenti. Ciò comporta rilevanti criticità, poiché spesso anche i Piani Regolatori Generali italiani, che non hanno alcun obbligo di previsioni particolare per l'ambito portuale, attualmente vigenti sono molto vecchi o, come nel caso dei PRP, numerose proposte sono ancora in fase di approvazione.

Tuttavia nel campo dell'urbanistica esistono procedure capaci di rispondere in modo più dinamico a possibili nuove esigenze di programmazione, come la pianificazione intermedia (piani particolareggiati, di lottizzazione, di settore, di ambito, ecc.) e le procedure di concertazione (piani integrati di intervento, accordi di programma, piani di recupero, ecc.). Invece in ambito portuale non esistono indicazioni per accogliere questi processi di approfondimento e concertazione, che risulterebbero particolarmente utili nel sotto-ambito di "interazione città-porto", poiché il PRP

¹² In base all'art. 30 della Legge Regionale 21/85.

¹³ Per la normativa della Regione Siciliana, i Comuni, a seguito di delega da parte dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA), sono i soggetti attuatori del PRP per i porti sede di Autorità Marittima.

¹⁴ L'art.105, comma 2, lettera e, del D.Lgs. n.112/1998 e ss. mm. e ii.) ha individuato successivamente nella Regione l'organismo competente alla pianificazione nei porti di II^a categoria, III^a classe (porti di rilevanza economica regionale e interregionale).

¹⁵ L'adeguamento tecnico-funzionale, ovvero un intervento che non prevede sostanziali modifiche distributive, tecnico-funzionali o di altra natura, può essere approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici senza percorrere l'intero iter che, invece, è necessario nel caso di una Variante.

¹⁶ Art.5 - comma 2: "le previsioni del PRP non possono contrastare con gli strumenti urbanistici vigenti".

definisce le strategie ma non le modalità intermedie per operare e i Piani Operativi Triennali sono preordinati solo a definire le strategie di sviluppo delle attività portuali e gli interventi volti a garantire il rispetto degli obiettivi prefissati (Viola et al., 2007). Ciò rende ancora più difficile il processo di pianificazione porto/città in Italia.

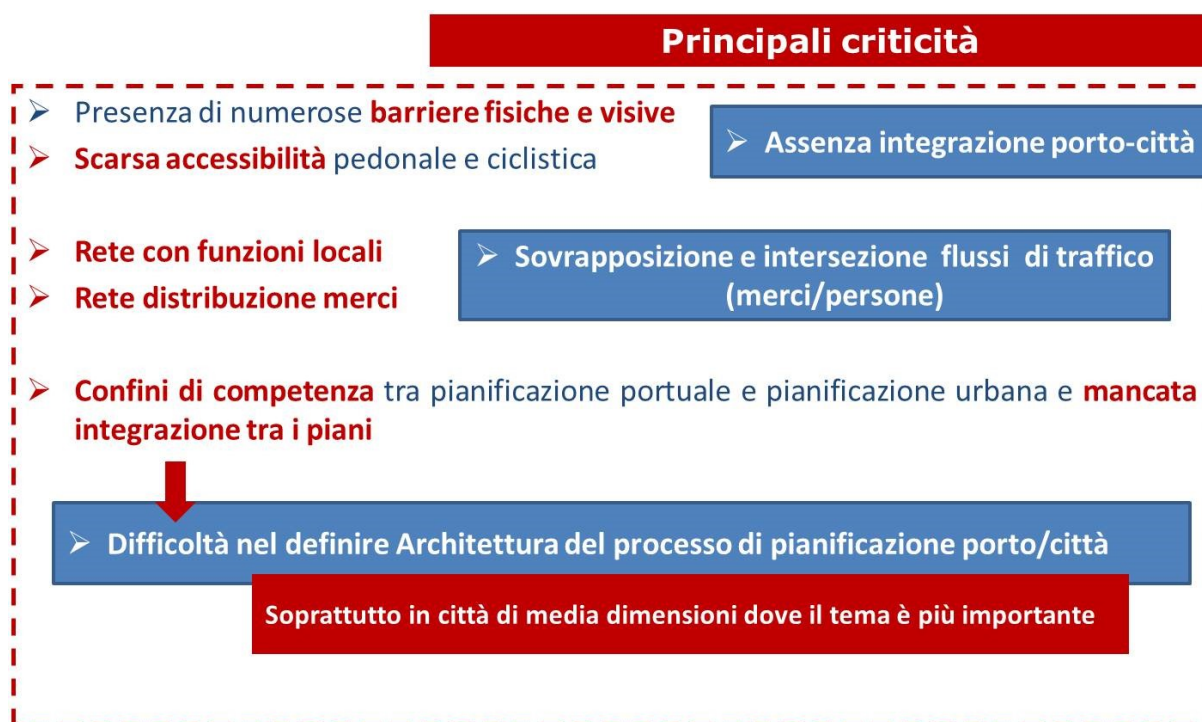


Figura 74 - Principali criticità tra città e porto in Italia (Nostra elaborazione)

Appare chiaro, quindi, che l'usuale approccio settoriale risulta essere ormai superato dalla necessità di una pianificazione integrata, in grado di gestire meglio le criticità di carattere urbano e portuale. Occorre, pertanto, uno strumento urbanistico diverso, ed è necessario un maggior dialogo tra le istituzioni competenti e i vari enti e/o soggetti coinvolti nei processi, identificando "potenziali stakeholder e i relativi interessi, bisogni e principi" (Cascetta et al., 2013) per operare in sinergia attraverso il loro coordinamento, al fine di evitare un processo decisionale frammentato.

.4 Il sistema portuale spagnolo

In Spagna i porti sono divisi in due categorie: porti di interesse generale dello Stato e porti di interesse regionale, secondo la *Ley 27/92 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*. I 46 porti di interesse generale dello Stato sono principalmente porti con funzioni mercantili ¹⁷ e sono gestiti da 28 Autorità Portuali, *Autoridades Portuarias*, che gestiscono anche le strutture pescherecce e diportistiche che si trovano nell'ambito della zona portuale di competenza. Il coordinamento e controllo delle Autorità Portuali è di competenza di un'agenzia statale, denominata Puertos del Estado, organo dipendente del *Ministerio de Fomento*, Ministero dell'Economia, che controlla i programmi di utilizzazione e reinvestimento delle risorse derivanti

¹⁷ Alcuni porti includono più scali, generalmente scali minori posti in prossimità del porto principale.

dalle attività portuali. Gli altri porti hanno esclusivamente funzioni pescherecce e diportistiche, e sono gestiti dai Governi Regionali e solitamente accorpati attraverso la Direzione Generale dei Porti.



Figura 75 - Autorità Portuali in Spagna (Fonte: Puertos de Estado)

➤ **Convivenza conflittuale porto-citta'**

Durante il XIX secolo e la prima metà del XX, i porti rimasero fuori dalla competenza degli enti locali. In seguito, anche i porti spagnoli hanno subito una evoluzione tra gli anni '60 e '90 del secolo scorso, seguita da una forte crescita infrastrutturale e logistica. Tra il 1962 e il 1990, infatti, il traffico totale del sistema si è moltiplicato del 3,3, passando da 75 a 248 milioni di tonnellate.

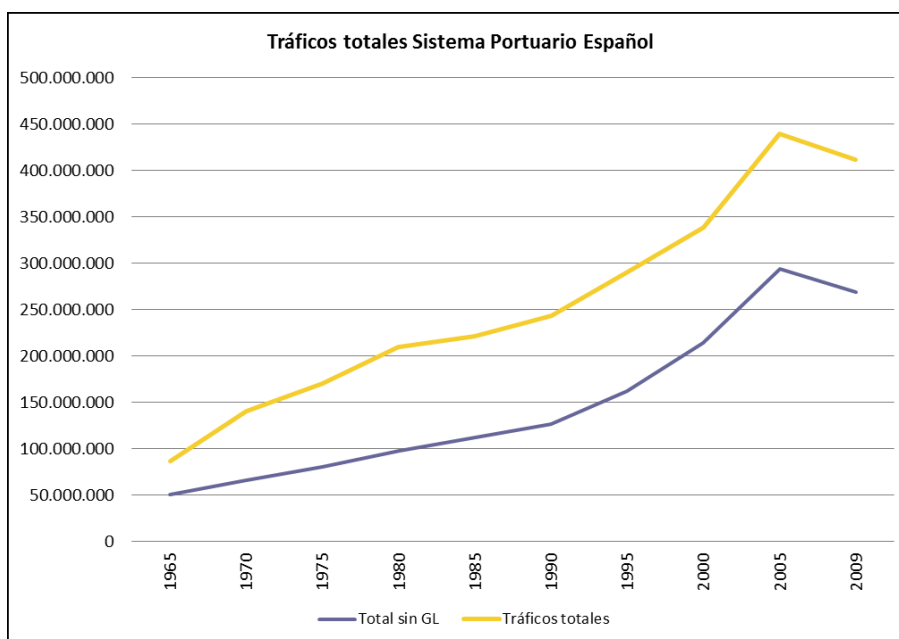


Figura 76- Andamento dei traffici totali del sistema portuale spagnolo (Fonte: AP di Santander)

In seguito alla pubblicazione della 1ª Legge del Suelo, nel 1956, comincia la concorrenza di competenze di diverse amministrazioni sullo spazio portuale. Infatti, nello stesso periodo le grandi città si sono localizzate nella periferia peninsulare e negli arcipelaghi, a seguito dell'incremento della popolazione dovuto a processi quali la migrazione delle campagne alla città, lo sviluppo del turismo, la localizzazione ed espansione industriale, la terziarizzazione delle attività, etc. La confluenza di tali dinamiche, portuali da un lato e urbane dall'altro, si è tradotta in un periodo di difficoltà per la convivenza tra porti e città, seguito da significativi conflitti per lo spazio e la sua utilizzazione, di difficile risoluzione per la poco chiara struttura giuridica in merito. La Costituzione del 1978 ha, infine, riconosciuto allo Stato, la competenza esclusiva in materia di pianificazione, progetto, costruzione ed esproprio delle infrastrutture portuarie; alle Comunità Autonome le competenze di pianificazione urbanistica e del territorio; infine ha riconosciuto la piena autonomia degli Enti locali, Municipi e Comuni. Tuttavia già negli anni 80: si sono generate situazioni di conflittualità tra porto e città: i Comuni, infatti, che intraprendono la gestione degli spazi urbani attraverso i Piani Generali di Gestione, programmano spesso interventi sulle aree portuali che non sono conformi agli organismi portuali; i porti, per pianificare il loro sviluppo utilizzano il Piano Speciale, la cui redazione deve essere approvata dalle Comunità Autonome.

Nonostante tali criticità, ci sono anche alcune best practice negli stessi anni.

✓ Barcellona, 1981

Nel 1981 nel Porto di Barcellona viene realizzato il Moll de la Fusta, un pontile pedonale che rappresenta l'estensione marittima del *Paseo de Colom*, ed è oggi uno degli elementi architettonici più importanti della città. Fino al XIX secolo questa parte di Barcellona era occupata dal porto commerciale che formava una barriera quasi insormontabile tra la città e il mare. Nel 1981 viene firmato il primo accordo in Spagna con cui il Porto di Barcellona cede quest'area al Comune per la costruzione di una ronda litorale e di un *paseo* e piazza marittimi. Nel giro di qualche mese iniziano i lavori e, nel 1987, in vista delle Olimpiadi del 1992, viene smantellata la ferrovia e si costruisce la *Ronda Litoral*, una strada a scorrimento veloce sormontata da una *promenade* costellata da ristoranti; purtroppo le attività commerciali chiudono poco dopo non riscontrando un grande successo.



Figura 77 – Paseo de Colom, fine XIX secolo a sinistra e XX secolo a destra



Figura 78 - Il Moll de la Fusta e il Paseo de Colom oggi

✓ Gijón

Storicamente, la costruzione nel XVI secolo del porto locale di Gijón è stato l'inizio dello sviluppo della città e, a metà del XIX secolo, la costruzione del porto di El Musel è conseguente al processo di industrializzazione sviluppata a partire dal secondo quarto del XIX secolo nelle Asturie, basata sul settore siderurgico ed essenzialmente sullo sfruttamento del carbone nei bacini centrali della regione. Il vecchio porto diventa un fattore fondamentale per la crescita economica. Come avvenuto in altri contesti, nei primi anni '80 del XX secolo, il porto locale è abbandonato a seguito della delocalizzazione delle infrastrutture portuali in un'area più idonea alle nuove esigenze infrastrutturali.



Figura 79 - Il porto locale di Gijón negli anni '70 del XX secolo

L'Autorità Portuale di Gijón ha sviluppato, a partire dagli anni '80, una politica attiva di collaborazione con la città, per il cui sviluppo urbanistico il porto è stato ed è un elemento chiave. Il progetto *Gijón Port & City together* si è posto come obiettivo lo sviluppo sostenibile simbiotico tra porto e città.



Figura 80 – La Marina realizzata nel sito del porto locale

L'Autorità Portuale di Gijón, tra il 1986 e il 1995 ha dato inizio a un processo di riqualificazione dell'area grazie alla realizzazione di un porto turistico, la Marina. Allo stesso tempo ha recuperato l'area accanto alle banchine realizzando un viale pedonale dal molo di Santa Catalina sino alla futura spiaggia di Ponente, denominato il *Paseo del Muelle*, realizzato nel 1988. Nello stesso anno viene restaurato l'edificio *Rula*, ex mercato del pesce costruito negli anni '40, che oggi ospita un ristorante e una sala di esposizioni, in cui l'Autorità Portuale organizza diverse mostre. Nel 1992 sono stati realizzati la *Dársena de Fomento*, una zona di acque calme e poco profonde, in cui per guadagnare terreno verso il mare è stata realizzata un'ampia piattaforma dove insediare edifici e servizi relativi all'attività sportiva, e il *Paseo de Poniente*.



Figura 81 - Il Paseo del Muelle e la Rula

A complemento della Marina, è stato avviato un processo per recuperare la linea di spiaggia che esisteva fino alla fine del XIX secolo tra e il porto locale. In questa zona la spiaggia era scomparsa a causa dell'occupazione delle strutture industriali e per la costruzione di argini per proteggere la superficie bonificata dal mare. Nel 1995, l'Autorità Portuale e il Comune di Gijón hanno promosso la costruzione de la *Playa de Poniente*, una grande spiaggia artificiale dove si trovano Cantieri della Cantabria, una concessione riscattata dall'Autorità Portuale alla fine degli anni 80. Tra le opere più recenti ci sono l'Acquario *de Poniente*, costruito nel 2004 e aperto nel 2007, a seguito del prosciugamento del vecchio bacino della Cantabria Cantieri e il centro di Talassoterapia, per la costruzione del quale nel 2004 è stato firmato un accordo tra Comune e AP, affinché un investitore privato costruisse un centro, aperto nel 2008, dedicato a servizi al pubblico per il riposo, trattamenti specifici e riabilitazione medica.



Figura 82 - La Playa e il Paseo de Poniente e, sullo sfondo, il centro di Talassoterapia



Figura 83 - Il centro di Talassoterapia

➤ **Risoluzione giuridica del conflitto. Il nuovo modello di integrazione spagnolo**

La risoluzione giuridica di tale conflitto avviene grazie alla Ley 27/1992 de *Puertos del Estado* y de la Marina Mercante, che stabilisce due grandi ambiti di competenza:

- ✓ competenza esclusiva dello Stato: la pianificazione, progettazione, costruzione ed espropriazione delle installazioni portuali;
- ✓ competenza condivisa: la pianificazione del suolo portuale.

Pertanto, la pianificazione si pone come meccanismo di delimitazione e coordinamento dei poteri dello Stato rispetto a quello regionale e locale ed è delle funzioni chiave della gestione portuale, poichè attraverso di essa si definiscono strategie, politiche e linee di azione, si assegnano risorse e si prendono decisioni sugli obiettivi e sulle attività necessarie per lo sviluppo futuro. Come già detto, in Spagna questa competenza è esercitata attraverso le Autorità Portuali, coordinate da *Puertos del Estado*, e si formalizza attraverso una serie di strumenti di pianificazione propri dei porti, regolati dalla legge, che permettono di avere buone capacità di relazionarsi con le amministrazioni autonome.

Gli strumenti di pianificazione portuale sono, per il lungo periodo:

- *Plan Estratégico de la Autoridad Portuaria*, Piano Strategico, attraverso il quale il Porto formula il proprio modello di sviluppo, stabilisce le tappe per l'assegnazione delle risorse e determina i criteri di attuazione.
- *Plan Director de Infraestructuras* (Master Plan), Piano Direttorio di Infrastrutture, strumento per la previsione della costruzione di un nuovo porto, l'ampliamento o la realizzazione di opere di infrastrutture esistenti di cui si prevede una significativa modificazione della configurazione. Inoltre, stabilisce, in coerenza con il Piano Strategico, il modello di configurazione fisica e di sviluppo futuro delle infrastrutture del porto come risultato di una valutazione ragionata tra diverse alternative, nelle quali si tiene presente l'ambito urbano e ambientale circostante. Ha un orizzonte temporale di 10 anni, mai periodi maggiori di 20 anni. I progetti sono flessibili, rivedibili e aggiornabili in funzione dell'evoluzione dell'ambito circostante. La sua attuazione è compito delle Autorità Portuali, in accordo con *Puertos del Estado*. Sui Piani Direttori si deve effettuare un'adeguata gestione ambientale

corrispondente; pertanto, preventivamente alla sua approvazione, è necessario interpellare le Autorità regionali competenti in materia di pianificazione del territorio. Terminati questi procedimenti, il Piano Direttore si considera approvato una volta ratificato dal Consiglio di Amministrazione della Autorità Portuale e dal *Consejo Rector de Puertos del Estado*, Consiglio Rettore dei Porti dello Stato).

Nel breve e medio periodo:

- Plan de Empresa de la Autoridad Portuaria, Piano di Impresa, strumento di esecuzione della strategia del porto, di elaborazione e approvazione annuale, nel quale si effettua una analisi della situazione e si stabiliscono le previsioni di traffico (4 anni), quelle economico-finanziarie, gli obiettivi di gestione, gli indicatori di sostenibilità ambientale, la programmazione degli investimenti pubblici, le stime di investimenti privati, etc. E' accompagnato da una Memoria di Sostenibilità Ambientale.

In merito alla pianificazione del suolo portuale, la Legge ha stabilito un sistema di coordinazione di competenze mediante una dualità di strumenti di pianificazione dello spazio portuale, elaborati in modo tale da coinvolgere tutte le autorità interessate:

- la *Delimitación de Espacios y Usos Portuarios*, delimitazione di spazi e usi portuali, DEUP;
- il *Plan Especial*, Piano Speciale.

Le Finalità della DEUP sono:

- ✓ delimitare fisicamente la zona di servizio portuale, ovvero, individuare le superfici di terra e acqua necessarie per l'esecuzione delle attività portuali, quelle complementari e gli spazi di riserva che garantiscono la possibilità di sviluppo futuro di queste;
- ✓ assegnare, al fine di definire le espropriazioni portuali, gli usi ammessi nelle distinte aree della zona di servizio del porto, includendo la determinazione di quelli spazi nei quali si ammettono usi vincolati all'interazione porto-città.

I presupposti per la sua utilizzazione:

- 1) incorporare all'ambito portuale nuovi spazi terrestri necessari per lo sviluppo delle attività;
- 2) ampliare la zona di acque portuali per la realizzazione di infrastrutture;
- 3) pianificare gli spazi generati dalla costruzione di nuove infrastrutture portuali. Necessario per la loro corretta espropriazione;
- 4) intraprendere la riorganizzazione della zona di servizio portuale in seguito alla realizzazione di nuove infrastrutture portuali.

La validità della DEUP è indefinita fino a quando non si procede alla sua modificazione. In funzione del grado della modificazione pianificata, si avviano processi di attuazione e approvazione distinti. Le procedure per la sua attuazione prevedono che: le Autorità Portuali elaborano la DEUP; segue una informazione pubblica (della durata di 45 giorni) e si sollecitano segnalazioni alle autorità coinvolte: Comunità autonome, Comuni, Enti con competenza in materia di coste, pesca e nautica diportistica; il Porto rielabora, nel suo caso, la proposta e la rimette al parere de *Puertos del Estado*; questo sollecita segnalazioni ai Ministeri con competenze per le zone di servizio: dell'Ambiente, degli Interni, della Difesa, delle Finanze, dell'Industria, etc. Infine *Puertos del Estado* emette una relazione e lo rimette al Ministero dello Sviluppo, che sovrintende l'approvazione.

I principali effetti derivati dall'approvazione della DEUP sono rendere gli spazi terrestri e acquatici di dominio pubblico portuale e, quindi, in un regime giuridico particolare. Se i beni da incorporare sono privati, questi saranno dichiarati di utilità pubblica con affetto di espropriazione, e se sono di

dominio pubblico, questi saranno annessi per l'uso portuale. Se la DEUP prevede l'esclusione di beni di dominio pubblico, prevederà la loro espropriazione per uso pubblico o per la sua patrimonializzazione da parte dell'Autorità Portuale. La zona di servizio terrestre delimitata dovrà essere qualificata dal *Plan General de Ordenación*, Piano Generale di Pianificazione, del Municipio come Sistema Generale Portuale, senza includere determinazioni che possono inficiare l'espropriazione portuale, la quale si svilupperà successivamente attraverso il Piano Speciale. Pertanto al contrario del caso italiano, lo strumento di pianificazione urbana ha l'obbligo di tenere conto dell'ambito portuale come soggetto a *Plan Especial*.

Il *Plan Especial*, invece, è uno strumento di pianificazione urbanistica attraverso il quale si concretizzano le disposizioni stabilite nella DEUP nei parametri urbanistici: assegnazione di usi basilari, usi compatibili, usi dettagliati; definizione di allineamenti piazzole, strade, determinazione degli edifici, altezze massime, volumi, tipo di edificazioni, etc. La sua redazione e la formulazione compete all'Autorità Portuale mentre l'attuazione e l'approvazione spetta all'autorità competente in materia di pianificazione urbanistica (Comune o Comunità Autonoma, a seconda delle leggi urbanistiche della Comunità Autonoma corrispondente), che durante l'attuazione può considerare di incorporare determinazioni precise. Preventivamente all'approvazione definitiva, il Porto disporrà di un tempo della durata di un mese per pronunciarsi sugli aspetti di sua competenza, essendo la conformità un requisito necessario per la sua approvazione definitiva. In questo periodo, l'Autorità Portuale sollecita un parere a *Puertos del Estado*, in merito all'esistenza o meno di conformità e coerenza tra il Piano Speciale e la DEUP approvata. Se il Porto si pronuncia negativamente, si avvierà un periodo di negoziazioni al fine di arrivare a un accordo nell'arco di 6 mesi, altrimenti il Consiglio dei Ministri, con carattere vincolante, appianerà le divergenze. Approvato il Piano Speciale, se l'Amministrazione Urbanistica dovesse dichiararlo lesivo per i suoi interessi o qualora ritenesse che interferisce con le sue competenze, potrà fare ricorso al Tribunale competente.

Recentemente, il Real decreto Legislativo 2/2011, del 5 settembre, ha approvato il testo rivisto de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. In particolare, l'articolo 72, *Usos y actividades permitidas en el dominio público portuario*, prevede che "possono essere ammessi nel demanio portuale spazi destinati a usi vincolati alla interazione porto-città, come strutture culturali, ricreative, fiere, mostre e altre attività commerciali non strettamente portuali, sempre che non compromettano lo sviluppo futuro del porto e delle operazioni di traffico portuali e che siano conformi alle disposizioni della pianificazione".

E' prevista la partecipazione privata, quella pubblica, consigliata per lo sviluppo di Piani Speciali con importanti progetti con usi e attrezzature sociali, e pubblico-privata, per spazi particolari per dimensione e/o posizione dove le alternative possibili possono lasciare un segno rilevante sulla città (ad esempio nel caso di concorsi di idee).

➤ **Esempi di integrazione spagnoli¹⁸**

✓ **Vinaròs**

Vinaròs è un comune spagnolo situato nella comunità autonoma Valenciana. Nel XVIII secolo il commercio del vino, grazie alla presenza di ricchi vigneti nella zona, ha rappresentato una delle

¹⁸ Sia la legislazione statale che quella regionale consente l'occupazione e lo sviluppo di questi terreni. Ad esempio, nel caso della Generalitat Valenciana, la LEY 2/2014 del 3 giugno de Puertos de la Generalitat, prevede, secondo l'articolo 19 Usos permitidos, "che nel demanio portuale possono realizzarsi anche usi compatibili con quelli portuari, come culturali, ricreativi, educativi, da diporto, fiere esposizioni e altre attività commerciali non portuali che favoriscano l'equilibrio economico e sociale del porto. Per permettere tali usi non portuali sarà necessario che siano previsti nella corrispondenti aree delimitate degli spazi e usi portuali e che siano conformi alle disposizioni della pianificazione".

maggiori fonti di ricchezza della popolazione, dando alla città una grande importanza commerciale e portuale, fino alla fine del XIX secolo, quando la malattia fillossera ha causato gravi perdite e i vigneti sono stati sostituiti da carrubi, ulivi, mandorli e poi da aranceti. L'attuale porto è stato inaugurato nel 1875. Al secolo scorso risale la costruzione di un molo parallelo di *Poniente* e uno trasversale di Levante, dove si trova il mercato del pesce e il faro. Nel 1973 è stato fondato il Club Nautico. Oggi è un importante porto con funzioni pescherecce, diportistiche e industriali, gestito dalla *Generalidad Valenciana*.



Figure 84 - Vinaròs, nel 1957, a sinistra, e nel 2016, a destra



Figure 85 - Vinaròs, fronte urbano, a sinistra, e paseo marittimo, a destra

Secondo quanto previsto dal *Plan Especial*, il suolo portuale del fronte marittimo è destinato a diventare uno spazio per il tempo libero, che continuerà ad ospitare la Darsena nautica per una maggiore integrazione tra porto e città. Le attività legate alla pesca e all'industria saranno localizzate nell'area del *Contramuelle*, parte finale del molo di Ponente.

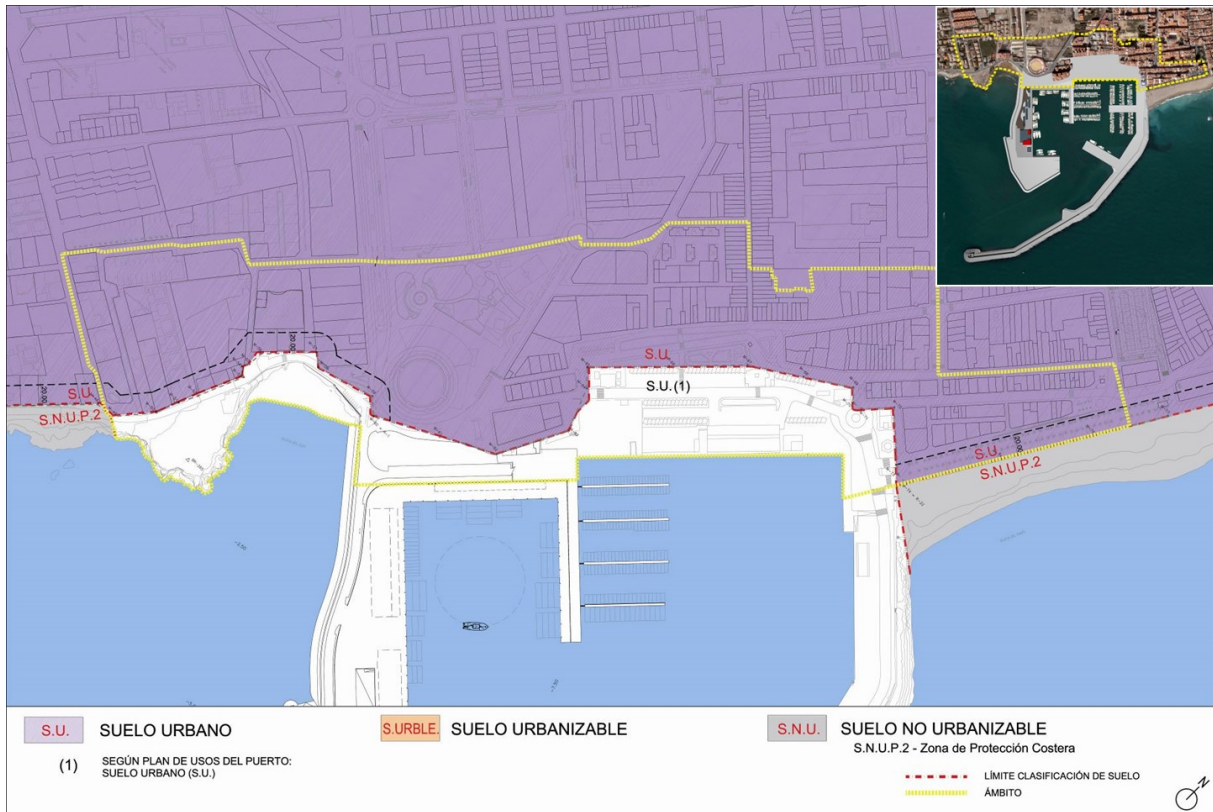


Figura 86 – Vinaròs, proyecto del Plan Especial (Llin Belda, 2014)



Figura 87 - Vinaròs, Plan Especial piano livello stradale (Llin Belda, 2014)



Figura 88 - Vinaròs, Plan Especial piano livello interrato (Llin Belda, 2014)



Figure 89 - Vinaròs, fronte urbano oggi e dopo la realizzazione del Plan Especial (Llin Belda, 2014)

✓ **Santa Pola**

Santa Pola è un Piccolo centro balneare situato nella Comunità Autonoma Valenciana, le cui principali attrazioni sono le testimonianze storiche, il porto, le saline e le spiagge. L'attività portuale risale al IV secolo. C., anche se con diversa posizione e la città si è sviluppata attorno al porto nel I secolo. Nel 1953 il porto è stato ampliato in seguito al crescere della flotta peschereccia (fino al 1980 è stato sede della maggiore flotta peschereccia valenciana) e ha assunto la sua configurazione definitiva, con la costruzione di una controdiga e l'estensione della diga precedentemente realizzata.



Figure 90 - Santa Pola, nel 1957, a sinistra, e nel 2012, a destra

L'impulso finale è avvenuto come conseguenza del boom turistico degli anni 1960. Nel 1980 è stato inaugurato il Club nautico di Santa Pola, e nel 1990 la *Generalidad Valenciana* lo ha ampliato costruendo un piccolo molo in mezzo al porto. Oggi le sue attività principali sono la pesca, il turismo e l'esportazione di sale.



Figure 91 - Santa Pola, fronte marittimo prima del progetto di Paseo Marítimo



Figura 92 - Santa Pola, progetto pubblico-privato del Paseo Marítimo (Fonte: Fuster Arquitectos)

Il progetto del *Paseo Marítimo Adolfo Suarez* di Santa Pola, realizzato nel 2013, si trova sulla *Avenida de Granada*, ed è un intervento di iniziativa pubblico-privata. I promotori sono la *Generalidad Valenciana*, la *Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente Valenciana* e la società *Paseo Miramar SL*. E' uno spazio urbano dedicato al tempo libero, con il porto turistico, aree di intrattenimento e commerciali, spazi aperti e terrazzi. Rappresenta un collegamento continuo dello spazio pubblico della città di Santa Pola che si affaccia sul mare, mantenendo sempre una continuità visiva tra questo e la città. Il *Paseo Marítimo* ha la duplice funzione di fornire uno spazio pubblico di qualità per la città ed essere un'attrazione per i turisti.





Figure 93- El Paseo Marítimo (Fonte: Fuster Arquitectos, 2016)

Nei contesti in cui il porto è vicino al centro storico, come detto più volte, le aree hanno un grande valore dovuto alla loro centralità, motivo che spesso causa condizioni di conflitto tra autorità portuali e amministrazioni delle città. Inoltre, le aree demaniali portuali non possono essere vendute o cedute, ma soltanto date in concessione, anche a fini non portuali. Sempre più spesso sono presenti in ambito portuale anche competenze di pianificazione territoriale e urbanistica, per cui sarebbe necessario il ricorso a strumenti di coordinamento. Il modello spagnolo, offre diversi esempi di integrazione tra pianificazione portuale e urbana, il cui principale obiettivo condiviso è recuperare aree di scarso interesse commerciale per il porto e restituirle alla città per destinarle ad attività urbane legate principalmente al tempo libero e alla cultura. Le autorità portuali spagnole, pur restituendo alla città spazi da destinare a funzioni urbane, ne conservano, nella maggior parte dei casi, la titolarità consentendo un controllo sulle destinazioni d'uso compatibili, evitando così che il processo di integrazione con la città si riduca ad un semplice avanzamento del fronte urbano sul mare (Barbarossa, 2006).

3. L'ACCESSIBILITÀ IN AMBITO PORTUALE

3.1 Definizione di accessibilità

I termini mobilità e accessibilità vengono spesso usati insieme ma senza una chiara distinzione, sebbene questa sia di grande interesse e rilevanza (Handy, 1994). *Mobility*, da *ability to move*, indica la capacità di muoversi da un luogo a un altro, mentre *accessibility*, che deriva dalla giustapposizione dei termini *access* e *ability*, indica la capacità di accedere a qualcosa. Con tale termine si definisce la possibilità di raggiungere luoghi potenziali per effettuare azioni commerciali o privati o come qualche misura di separazione spaziale delle attività umane (o potenzialità di interazione tra diverse attività umane distribuite sul territorio). Infatti già Hansen nel 1959 definisce l'accessibilità, nel contesto della pianificazione, "il potenziale di interazione".

La tradizionale pianificazione dei trasporti mira a incoraggiare la mobilità, intesa come capacità di eseguire i movimenti più rapidamente possibile, soprattutto con mezzi privati, non considerando, in modo opportuno, gli impatti derivanti. Le politiche comunitarie promuovono, invece, la mobilità sostenibile, ovvero "muovere persone e merci in modo ecologico, ergonomico, sicuro, economico e tempestivo", che tende a ridurre gli impatti ambientali generati dai trasporti, promuovendo l'accessibilità e l'attuazione di misure, strumenti e iniziative volte a ridurre il volume di traffico privato, incoraggiando il trasporto collettivo e l'intermodalità.

La crescente attenzione per lo sviluppo sostenibile ha sottolineato l'importanza dell'accessibilità come criterio valido per ciascuno dei tre pilastri della sostenibilità: crescita economica, la qualità ambientale e l'equità sociale. Infatti, l'accessibilità include questioni economiche perché favorisce un efficiente funzionamento dell'economia; dal punto di vista ambientale, può essere utilizzato come un indicatore delle prestazioni della disponibilità di modalità a basso impatto di trasporto; in ambito sociale, può misurare fino a che punto i differenti gruppi sociali possono partecipare alle attività. Pianificare per l'accessibilità comporta elevata efficienza energetica, equità sociale (possibilità per tutte le categorie sociali di muoversi utilizzando diverse modalità di trasporto) e riduzione delle esternalità negative generate. Mentre la mobilità sottolinea il costo del trasporto come fattore di impedenza, le metriche di accessibilità richiedono conoscenza di almeno tre componenti: impedenza (ad esempio tempi di viaggio), tipi di attività (ad esempio usi del suolo) e caratteristiche delle persone che hanno bisogno di spostarsi (lavoratori, turisti, etc.).

L'accessibilità è un concetto chiave nella pianificazione dei trasporti perché ottimizza l'uso del suolo in relazione allo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e di comunicazione.

In ambito portuale è possibile distinguere tra *Seaside* e *Landside accessibility*:

- *Seaside accessibility*, caratterizzata dalla posizione rispetto ad altri porti e alle reti di trasporto marittime, dalle profondità dei fondali degli specchi d'acqua, dalle infrastrutture marittime, etc. È un aspetto rilevante per la competitività di un porto, poiché l'accessibilità di un determinato porto container si riferisce al potenziale (o alla opportunità) per il movimento di carichi containerizzati da e verso altri porti container attraverso la rete; inoltre il *throughput* in qualsiasi porto container è positivamente correlata alla sua accessibilità ai servizi di trasporto container, alla rete di trasporto marittimo di linea globale e di altri porti container.
- Riguardo alla *Land accessibility*, è possibile una ulteriore distinzione tra:
 - *Freight accessibility*, in riferimento alle merci in arrivo/partenza. È caratterizzata dalle infrastrutture lineari di trasporto (strade, ferrovie) presenti, interne/esterne al sistema portuale, dalla posizione in relazione al territorio circostante, ai principali nodi di trasporto e alle infrastrutture puntuali di trasporto con funzioni logistiche (interporti, autoporti, ecc.). In tale ambito, **il porto è inteso come un nodo di una**

rete di trasporto: un porto è competitivo se ha una rete di trasporti efficiente che permette un facile e rapido *entrance-handle-departure* delle merci; inoltre devono essere assicurati i collegamenti con altre modalità di trasporto (strade, ferrovie, vie navigabili interne) per garantire adeguate connessioni con l'hinterland.

- *People accessibility*, in riferimento alle persone distinguendo tra passeggeri/turisti in partenza/arrivo (fruitori del settore crocieristico, dei servizi di linea e della nautica da diporto), lavoratori portuali e cittadini. Questi ultimi non sono veri e propri utenti dei servizi portuali, ma sono spesso attratti dalla nuova configurazione dei porti, caratterizzata dalla presenza di attività commerciali e ricreative, turistiche, usi collettivi e usi urbani privati. In questo ambito **il porto è inteso come area o zona:** turisti, passeggeri, lavoratori portuali e cittadini dovrebbero avere la possibilità di accedere in modo semplice e confortevole al porto, e alle attività ad esso connesse.

Come già detto, i porti sono, e saranno sempre di più in futuro, attori chiave dello sviluppo dei traffici di persone e merci e della logistica; inoltre sono “porte” di accesso strategiche alle aree urbane e ai territori di riferimento. Pertanto l’accessibilità è un concetto chiave per la pianificazione e la gestione urbana e portuale. Secondo Wang e Cullinane (2008), il concetto di accessibilità applicato a un porto ha un potenziale significativo nel determinarne e spiegarne la performance operativa, economica e la competitività (a un porto più competitivo dovrebbe sempre essere associato un livello più elevato di accessibilità). In generale costituisce un generatore del processo che definisce i ruoli funzionali dei singoli porti e fornisce un mezzo per valutare l’impatto dei cambiamenti alla struttura di una rete (ad es. il cresciuto *hubbing* conseguente al dispiegamento di navi portacontainer *ultra-large* e l’abbandono, da parte delle maggiori compagnie di navigazione, di porti che sono stati ritenuti meno competitivi) (Walker P., 2009). Nel trasporto merci, la rete di trasporto, i vincoli geografici, le modalità di trasporto disponibili, i tempi e i costi sono tra i criteri più importanti per la scelta del percorso da utilizzare.

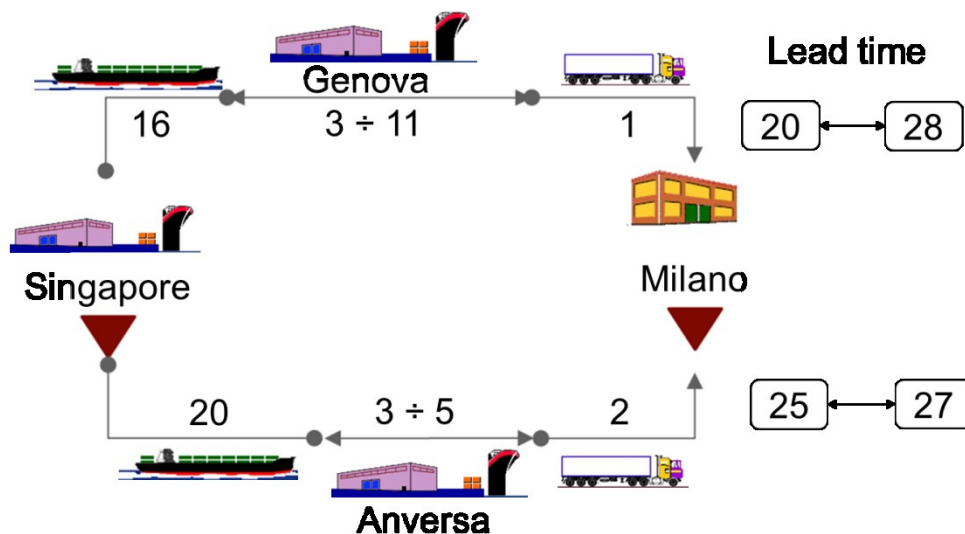


Figura 94 - Tempi di consegna delle merci in giorni da Singapore a Milano (Confetra, 2010)

Pertanto il grado di accessibilità di un porto influenza direttamente il contesto di riferimento. Tra le diverse classificazioni di porti in letteratura (Lam L., Iskounen A., 2010; Notteboom, T., 2009, Park Y., Medda F., 2010; Siviero L., 2004) in base a diversi criteri (ad esempio gerarchia) sono rilevanti le seguenti definizioni funzionali rispetto ai modelli distributivi:

- Porto *hub*: specializzato nella attività di *transshipment*, dedica più del 75% della propria attività di movimentazione al trasbordo da nave a nave facendo leva su un posizionamento

geografico favorevole che consente di intercettare le rotte transoceaniche; non necessita di collegamenti diretti con il *landside*.

- Porto *gateway*: localizzato in posizione strategica rispetto ai grandi mercati di origine/destinazione di carichi, rappresenta una porta d'accesso alle aree economiche di rilievo, pertanto dovrebbe avere un efficiente collegamento con il *landside*.
- Porto *feeder* o regionale: rappresenta la porta di accesso, per i carichi smistati dai porti hub, verso un hinterland più o meno vasto e coordina, grazie all'intermodalità dei vari mezzi di trasporto, la consegna delle merci agli utenti finali ricadenti nella propria area di influenza.

Le seguenti figure mostrano le diverse tipologie di porti e rotte (principali percorsi tra *gateway* e *hub*; distribuzione dei percorsi tra hub e feeder) e il diverso ruolo dei porti nel sistema di trasporto *hub-and-spoke* marittimo:

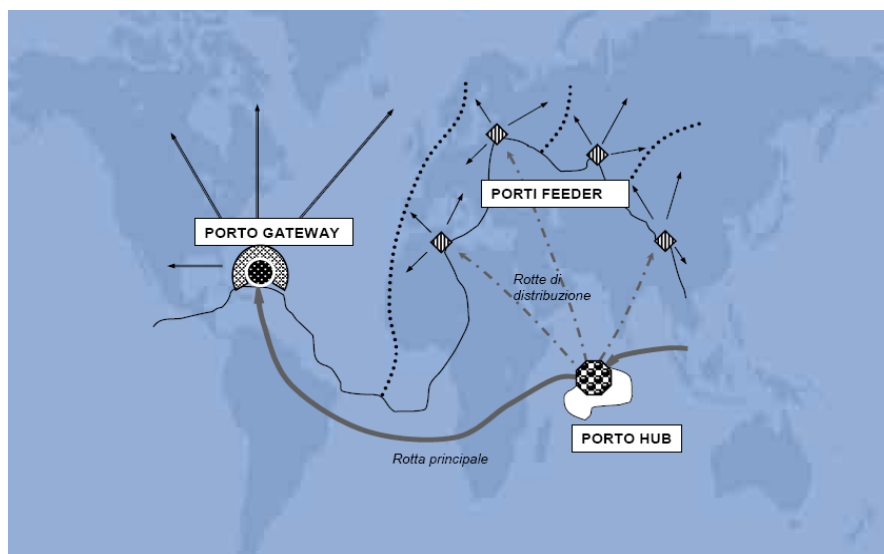


Figura 95 - Modelli distributivi dei porti (Fonte: Siviero, 2004)

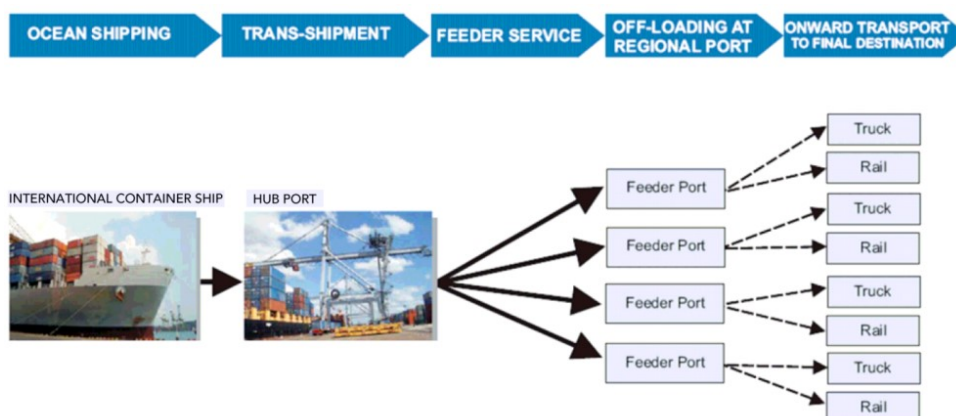


Figura 96 - Maritime Hub-and-Spoke Transport system (Fonte: Scott Dempwolf et al., 2010)

La funzione principale di un porto implica la valutazione di differenti *Accessibility measures*. È chiaro che una disamina dell'accessibilità portuale dipende dalla prospettiva utilizzata e dalla

tipologia di porto. Secondo la letteratura sull'argomento, sono stati esaminate varie questioni di accessibilità portuale che poi sono state classificate considerando la categoria del porto e la prospettiva utilizzata (riassunti nella tabella successiva):

| Subject | Level | Port type | Transport mode | Accessibility measure | References |
|---------------------------|--|-----------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Freight Port as a node | Worldwide (Maritime port transport network) | Hub | Sea | Nodal | Wang and Cullinane, 2008 |
| | Regional (Multimodal transport network) | Gateway | Multimodal (dryport, inland port) | Intermodal | Thill and Lim, 2010 |
| | Local (Last mile) | Gateway | Road | Hinterland | Ferrari et al., 2011 |
| | Rail | | | | |
| People Port as a zone | Local | Urban | Transit | Transit | Bhat et al., 2006 |
| | | | Walking | Non-Motorized | Iacono et al., 2010 |
| | | | Cycling | | |

Tabella 2 – Questioni relative all'accessibilità portuale (Nostra elaborazione)

In considerazione di ciò, devono essere considerate differenti *Accessibility measures*.

- In riferimento alla *freight accessibility*, misure di accessibilità motorizzata alla:
 - rete di trasporto marittimo mondiale, nel caso di un porto *hub*;
 - rete di trasporto multimodale, nel caso di un porto *gateway*;
 - rete di trasporto locale, nel caso di un porto *feeder*.
- In riferimento alla *people accessibility*, misure di accessibilità con il trasporto pubblico e non motorizzata.

Pertanto, l'accessibilità per le merci ha bisogno della valutazione di due funzioni, perché la competitività di un porto dipende sia dalla sua accessibilità lato mare che da quella da/verso il suo hinterland. Invece, l'accessibilità per le persone riguarda soprattutto le modalità di trasporto non motorizzate (pedonale e ciclabile) e mezzi di trasporto pubblico (ferrovia, metropolitana, autobus, etc.).



Figura 97 – Nodal accessibility (Fonte: Cullinane et al., 2008)

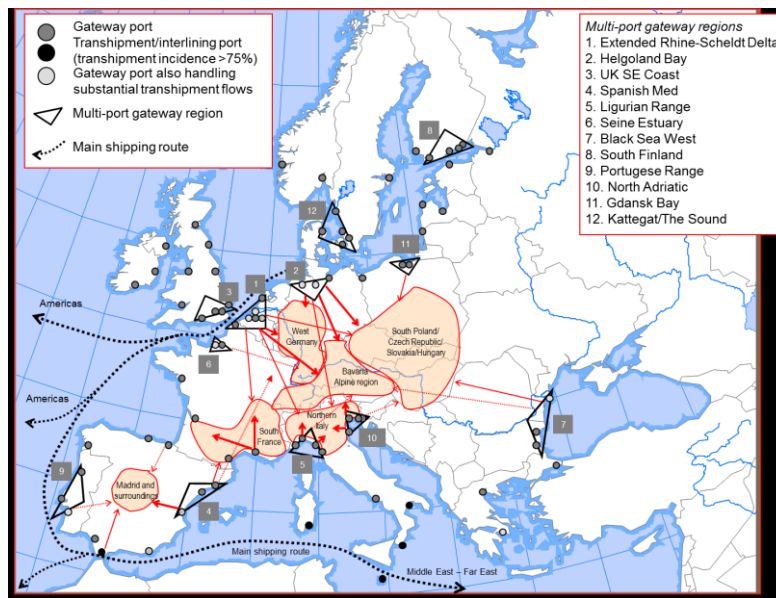


Figura 98 – Regional hinterland accessibility (Fonte: Notteboom, 2009)

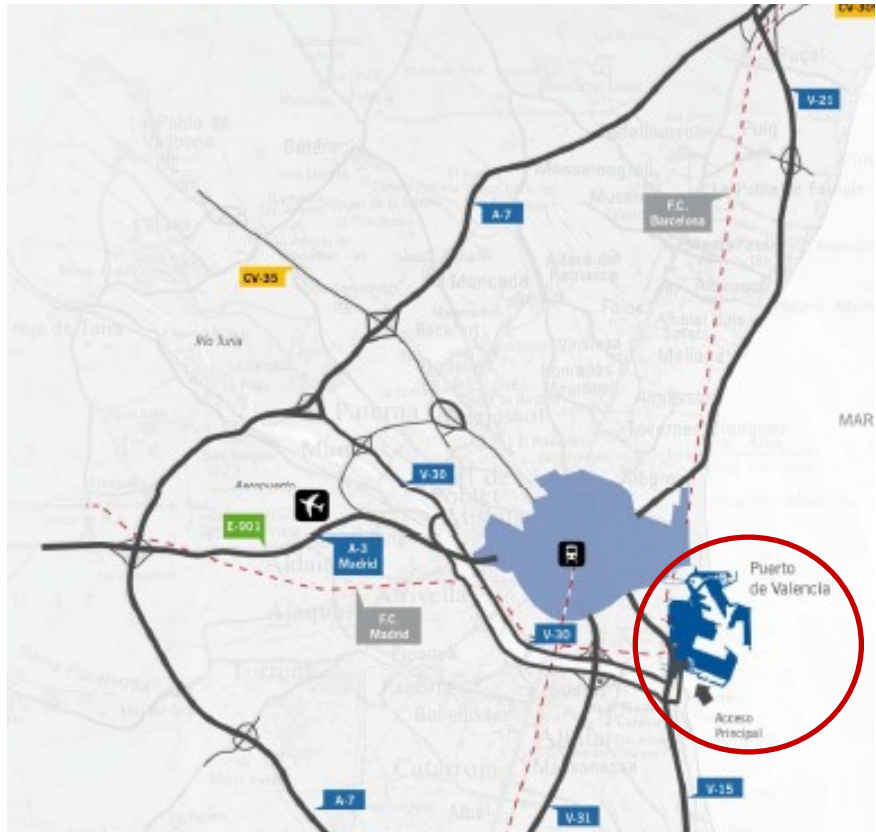


Figura 99 – Local hinterland accessibility: Valencia

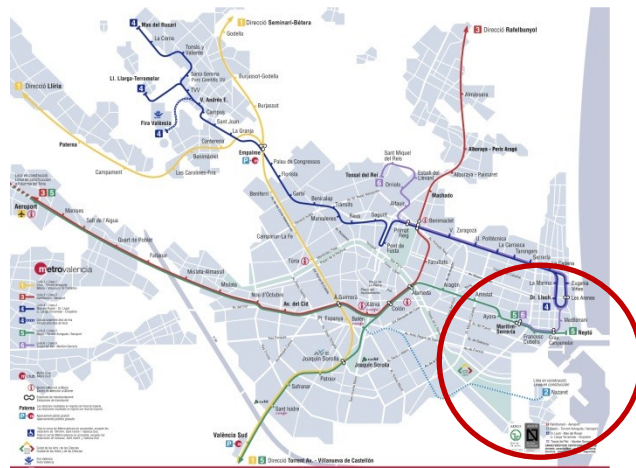


Figura 100 – Transit accessibility: Transporte publico, Valencia



Figura 101 – No motorized accessibility, porto di Malaga

3.2 Misure di accessibilità della mobilità dolce e della qualità' del deflusso pedonale



Catania

Valencia

Alicante

Figura 102 – Esempi di accessibilità non motorizzata nell'interfaccia porto-città (Nostra elaborazione)

Da una attenta disamina della letteratura di riferimento, si evidenzia che nell'ambito della pianificazione dei trasporti sono stati elaborati moltissimi studi per calcolare misure di accessibilità per le aree urbane ma che, tuttavia, tali misure sono in gran parte limitate a modalità motorizzate (trasporto pubblico, privato, etc.). Sarebbe, invece, altrettanto interessante esplorare le problematiche legate alla valutazione dell'accessibilità per le modalità non motorizzate, ovvero pedonale e ciclabile. Il calcolo di tali misure presenta, però, alcune difficoltà legate principalmente alla difficoltà di reperire i dati necessari oltre che all'adeguatezza dei modelli e delle relative reti. A seguire sono riportati gli studi ritenuti più rilevanti in tale ambito.

3.2.1 Misurare l'accessibilità non motorizzata: problemi, soluzioni alternative e applicazione (Iacono et al., 2010,)

In questo studio sono analizzate tematiche relative allo sviluppo di misure di accessibilità non motorizzata, applicate a una piccola area a sud di Minneapolis. Sebbene non ci si trovi in ambito portuale, la metodologia si presta ad essere applicata anche nel caso di un'area di interfaccia porto-città.

L'area di studio contiene circa 1600 gruppi di blocchi, che rappresentano l'unità di analisi. I valori di accessibilità calcolati per ogni gruppo di blocchi sono misure di accessibilità integrali, in cui le attività in ogni zona di destinazione, scontato il relativo valore di impedenza associato, si sommano

fra tutte le destinazioni e sono poi normalizzate dividendo per le attività totali presenti nell'area. Questo metodo fornisce una misura che può essere facilmente interpretata e confrontata sulla stessa scala da zero a uno. Analiticamente, la misura utilizzata per valutare l'accessibilità ad una determinata area, secondo la modalità pedonale e ciclabile, è la seguente:

$$A_i = \frac{\sum_{j \in \infty} E_j e^{-\beta x_{ij}}}{E}$$

dove

A_i = l'accessibilità valutata rispetto alla zona di origine i

x_{ij} = la distanza (o il tempo di viaggio) tra le zone i e j

E_j = è l'insieme delle attività presenti nella zona di destinazione j

E = è il totale delle attività presenti nella area di studio, somma di tutte le zone

β = parametron di impedenza della funzione, da stimare empiricamente.

Successivamente, gli autori elaborano due coppie di mappe che mostrano le misure di accessibilità calcolate così come mostrato in precedenza, scegliendo come destinazione per la modalità pedonale i ristoranti, per la modalità ciclabile, invece, negozi al dettaglio, utilizzando entrambe le misure di impedenza di distanza e di tempo, come mostrato nelle figure seguenti. Le mappe mostrano le stesse misure calcolate utilizzando il tempo e la distanza.

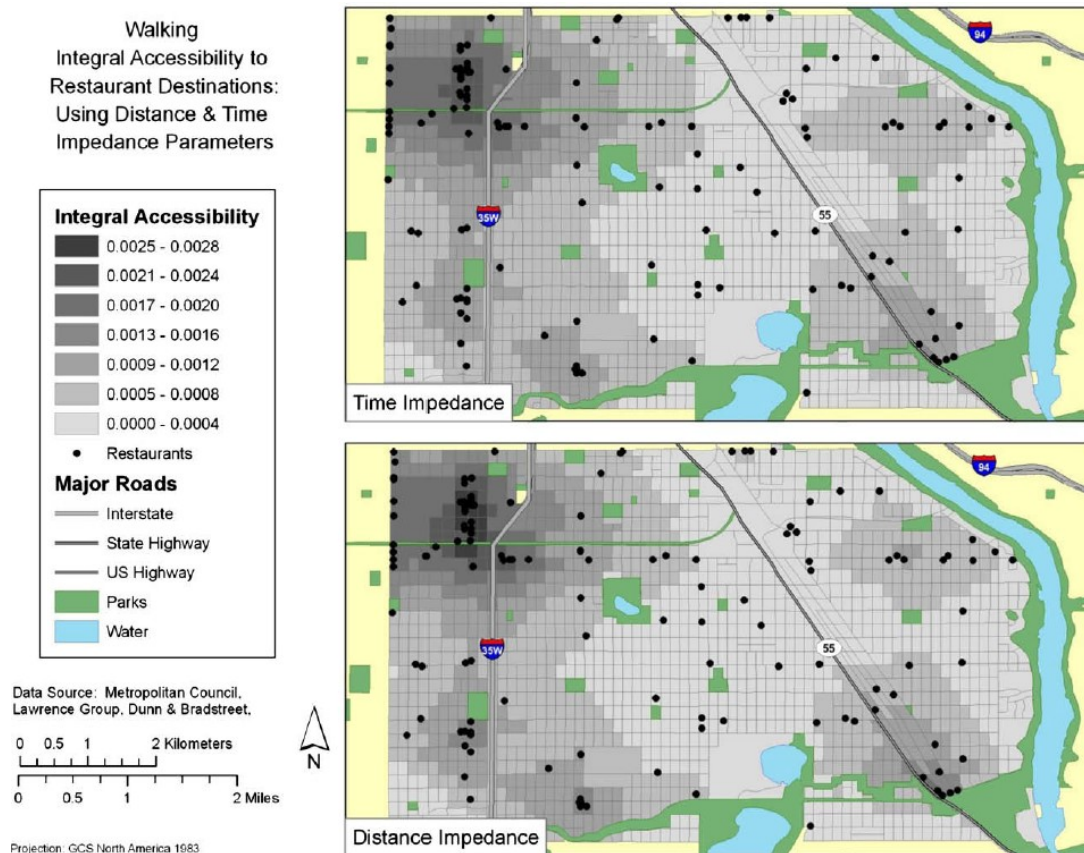


Figura 103 - Accessibilità pedonale ai ristoranti della zona (Fonte: Iacono et al., 2010)

Le aree vicino a zone in cui sono raggruppati più ristoranti hanno livelli elevate di accessibilità, con un graduale declino via via che ci si allontana. Riguardo alle mappe che mostrano l'accessibilità ciclabile ai punti di shopping, è possibile notare che, in questo caso, le destinazioni sono distribuite in modo più uniforme in tutta l'area di studio, comportando una maggiore accessibilità generale per ogni zona.

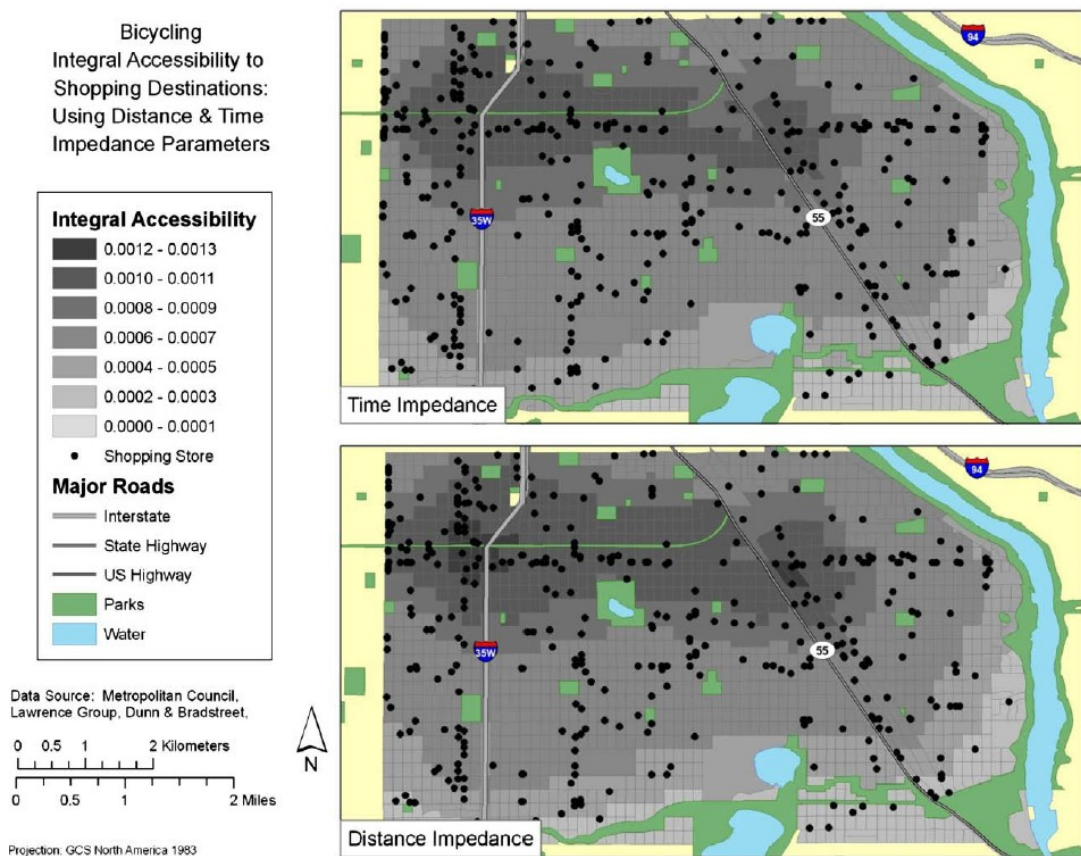


Figura 104 - Accessibilità ciclabile ai punti dello shopping della zona (Fonte: Iacono et al., 2010)

È interessante notare che le misure di accessibilità convenzionali, sia per la modalità pedonale che per quella ciclabile, considerano l'impedenza in funzione del tempo e della distanza. Tuttavia, sarebbe più utile valutare anche il Livello di Servizio e la qualità dei percorsi e delle aree (ad esempio la larghezza e la continuità oppure le possibili interferenze con il traffico veicolare, etc.) che influenzano ovviamente la scelta del percorso.

Pertanto, sono stati analizzati anche differenti approcci metodologici per la valutazione della qualità del deflusso pedonale e degli ambienti urbani per la mobilità pedonale/ciclistica.

3.2.2 Pedestrian Environment Review System, PERS (E. Gould, 2011)

Il *Pedestrian Environment Review System*, PERS è un metodo per la valutazione della performance di ambienti urbani per la mobilità pedonale/ciclistica messo appunto dall'agenzia britannica *Transport Research Laboratory* e applicato come strumento di controllo per il sistema di mobilità pedonale nel centro di Londra.

Il PERS si applica attraverso la compilazione di schede (commenti e punteggi su una serie di parametri) con cui si effettua una raccolta di dati successivamente elaborati da un software di tipo GIS. È un processo sistematico per valutare l'ambiente pedonale, all'interno di un quadro operativo oggettivo, e identificare quei fattori ritenuti di importanza fondamentale per i pedoni che si muovono negli spazi pubblici.

Le fasi metodologiche sono:

- 1) definizione dell'area di studio su base cartografica;
- 2) divisione in gruppi di valutazione e audit;
- 3) analisi dei dati raccolti e l'elaborazione tramite un software associato col quale si possono assegnare punteggi complessivi a ogni ambiente, ricavare grafici e raggiungere una sintesi di tutti gli aspetti dei dati di controllo raccolti.

La griglia di controllo predisposta valuta alcuni punti focali a disposizione dei pedoni in una determinata area urbana:

| Links | Routes | Crossings | Public Transport Waiting Areas |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Effective width ■ Dropped kerbs ■ Gradient ■ Obstructions ■ Permeability ■ Legibility ■ Lighting ■ Tactile information ■ Colour contrast ■ Personal security ■ Surface quality ■ User conflict ■ Quality of environment ■ Maintenance | <ul style="list-style-type: none"> ■ Directness ■ Permeability ■ Road safety ■ Personal security ■ Legibility ■ Rest points ■ Quality of the environment | <ul style="list-style-type: none"> ■ Crossing provision ■ Deviation from the desire line ■ Performance ■ Crossing capacity ■ Delay ■ Legibility ■ Legibility for sensory impaired people ■ Dropped kerbs ■ Gradient ■ Obstructions ■ Surface quality ■ Maintenance | <ul style="list-style-type: none"> ■ Information to the waiting area ■ Infrastructure to the waiting area ■ Boarding public transport ■ Information at the waiting area ■ Safety perceptions ■ Security measures ■ Lighting ■ Quality of the environment ■ Maintenance and cleanliness ■ Waiting area comfort |

Figura 105 - Parametri di valutazione per ogni elemento analizzato

Gli elementi analizzati sono:

- ✓ Collegamenti o *Links*: elemento che può essere suddiviso in sezioni (marciapiede o strada)
- ✓ Percorsi o *Routes*: tragitto tra un luogo origine/destinazione
- ✓ Attraversamenti o *Crossings*: incrocio (segnato o non) in cui il percorso pedonale si interseca con una strada
- ✓ Aree di attesa dei trasporti pubblici o *Public transport waiting areas*: aree di attesa pedonale per i mezzi pubblici
- ✓ Spazi di interscambio o *Interchange spaces*: aree intorno alle fermate o ai terminal in cui è possibile effettuare uno scambio modale
- ✓ Spazi pubblici o *Public spaces*: piazze, slarghi, giardini e parchi urbani.

Dopo la raccolta dei dati, il controllo qualitativo si basa sull'assegnazione di un punteggio che varia da scarso (-3) a buono (+3), dove lo 0 corrisponde alla media.

La raccolta di dati coerenti, chiari e confrontabili, valuta:

- criticità/esigenze dei pedoni;
- livello di servizio;
- qualità degli ambienti pedonali.

Attraverso tale tecnica di valutazione si può produrre un quadro di studio che analizza, riesamina e verifica gli ambienti pedonali semplificando l'individuazione delle condizioni di ottimizzazione dei percorsi pedonali e degli spazi pubblici, e rispettando il reale obiettivo delle risorse.

Tale metodologia consente di eseguire in poco tempo rilievi dello stato di fatto e verifiche che rappresentano un sistema efficace per la valutazione delle prestazioni pedonali, con una raccolta di dati coerenti, chiari e confrontabili. Tuttavia il metodo di stima dei gruppi di valutazione e *auditor* è fortemente condizionato dalla loro esperienza e, inoltre, soffre della disomogeneità dei loro comportamenti, ovvero dal margine di discrezionalità che permane e rende non omogenee le valutazioni.

3.2.3 Pedestrian Level of Service, LOS (Highway Capacity Manual, 2011)

Il *Level of Service (LOS)*, o livello di servizio, è una misura qualitativa che descrive le condizioni operative di un flusso su un tronco stradale (strada, marciapiede ed eventuale pista ciclabile) al variare della portata.

Lo studio del deflusso pedonale viene effettuato in analogia con il deflusso veicolare considerando come misure quantitative la libertà di mantenere la velocità pedonale desiderata e sorpassare altri pedoni.

Altri fattori da considerare per i pedoni sono:

- capacità di attraversare un flusso pedonale;
- capacità di camminare contro corrente;
- libertà di movimento (spostarsi senza interferenze e cambi di velocità);
- esperienza (affollamento, comfort, sicurezza, contesto ambientale, etc.).

In letteratura ci sono molti studi che utilizzano il *Level of Service* come misura qualitativa del deflusso pedonale. Nella tabella successiva sono riportati i principali criteri presenti negli studi di maggior interesse. Come si può notare, la metodologia prevista dall'*Highway Capacity Manual (HCM)* del 2010 riunisce quasi tutti i parametri selezionati. Pertanto, per la valutazione del *LOS*, si è scelto di utilizzare questa metodologia.

| Criteria | Unit | References | HCM 2010 |
|---|----------|--|----------|
| Volume | | | |
| Vehicle volume | veh/h | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| Vehicle speed | km/h | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| Pedestrians volume | ped/h | Christopoulou et al., 2012 | X |
| Safety, comfort | | | |
| Buffer zone | si/no | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| On street parking | si/no | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| Trees | si/no | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| Distance between sidewalk/ outside traffic line | m | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| Traffic factors | | | |
| Intersection Level of Service | n | | X |
| Lateral street | n | Christopoulou et al., 2012 | X |
| Geometry/ environmental/ sidewalk factors | | | |
| Total sidewalk width | m | Landis et al., 2001/Christopoulou et al., 2012 | X |
| Pedestrian crossing position | position | Sdokoupoulos, 2014 | X |
| Number of monuments | n | Landis et al., 2001 | |
| Pedestrian delay | s | Sdokoupoulos, 2014 | X |

Tabella 3 - Criteri per la valutazione del livello di Servizio pedonale (Nostra elaborazione)

3.2.4 Pedestrian Accessibility and Mobility (Ignaccolo et al., 2004).

Questo lavoro prende in esame l'area dell'isola di Ortigia, a Siracusa e presenta un metodo per analizzare e controllare le ipotesi di pedonalizzazione nel centro storico al fine di rendere questo fenomeno quantitativo, calcolando una misura di utilità.

Supponendo di avere rappresentato la rete dei percorsi pedonali e ciclabili attraverso utilizzo della teoria dei grafi, la funzione di utilità di un percorso i -esimo è definita utilità sistemica V_i data dalla differenza tra la reale utilità del percorso e la disutilità di percorrenza in termini di distanza.

A differenza dei precedenti studi analizzati, quest'ultimo tiene conto anche delle caratteristiche del percorso e delle attività presenti, che incidono sulla scelta dell'itinerario.

Si rimanda la trattazione del Pedestrian Level of Service e della Funzione di Utilità al capitolo successivo in quanto sono stati utilizzati per implementare la metodologia scelta.

4. ACCESSIBILITA' NON MOTORIZZATA IN AREE PORTUALI. UN APPROCCIO METODOLOGICO

Da quanto esaminato finora, è evidente che l'accessibilità è una componente fondamentale per lo sviluppo portuale, sia lato mare che lato terra, sia per merci che per persone. Infatti la nuova configurazione portuale, come detto precedentemente, attrae oggi, oltre a ingenti traffici di merci, anche importanti flussi di persone, legati al settore crocieristico, alla nautica da diporto, al traffico passeggeri, al turismo e dalle nuove interazioni tra porto e città.

Da ciò nascono importanti criticità, soprattutto nei contesti urbani che hanno il centro storico vicino ai sistemi portuali, spesso dovute alla presenza di numerose barriere fisiche e visive e alla scarsa accessibilità pedonale e ciclistica. Inoltre la presenza di reti con funzioni locali e di reti per la distribuzione delle merci (sia a livello urbano che regionale), può causare interazioni e/o sovrapposizioni tra i diversi flussi di traffico.

Sempre più spesso e per molte realtà nazionali e internazionali, gli spazi portuali, con la perdita della loro funzione originaria o di parte di essa, hanno acquisito un grande potenziale di trasformazione, inducendo irreversibili cambiamenti sull'economia urbana, facendo presa su settori quali la ricezione turistica e culturale; oppure sull'opportunità, spesso unica, di riqualificare aree fortemente degradate o di margine, con gravi criticità in termini soprattutto di accessibilità e di impatto ambientale, rilanciandone sia l'economia che l'immagine. Le aree di interfaccia porto-città rappresentano, quindi, l'opportunità per lo sviluppo sostenibile dei sistemi portuali in ambito urbano, conciliando sia le esigenze della città che le necessità portuarie, rendendone possibile la coesistenza. Pertanto, là dove le aree portuali sono interne o adiacenti ai centri urbani, avere una buona accessibilità pedonale e ciclistica, grazie a percorsi e aree dedicati di alta qualità, con una ridotta interferenza con il traffico veicolare, sia merci che privato, così come una buona accessibilità di transito, è un fattore determinante.

Tuttavia le misure di accessibilità non motorizzata convenzionali considerano come impedenza solo il tempo o la distanza; senza includere elementi fondamentali come la qualità dell'ambiente pedonale e ciclabile (ad esempio larghezza e continuità dei percorsi, interferenze con il traffico veicolare, etc..) che, invece, incidono sulla scelta del percorso. Valutare l'accessibilità non motorizzata è assai complesso e richiede di tenere in considerazione diversi fattori. Infatti, al contrario delle merci, la cui scelta del percorso è dettata dal principio di costo minimo generalizzato, la mobilità dei pedoni, in specie in ambito urbano, non privilegia lo spostamento veloce da un punto di origine verso una destinazione. Comunemente ogni passeggero/turista e potenziale utente è una unità decisionali indipendente, la cui scelta del percorso dipende non solo dalla destinazione ma anche dalla qualità del deflusso pedonale/ciclabile, dall'attrattività delle attività esistenti lungo la strada e dalle sue caratteristiche.

La ricerca pone l'attenzione sui flussi non motorizzati nelle aree di interfaccia porto-città e delinea una metodologia per valutare l'accessibilità non motorizzata, individuando misure quantitative dell'accessibilità e della permeabilità dell'area portuale, al fine di individuare le principali criticità e le possibili soluzioni, e relativa priorità di intervento, nella pianificazione porto-città.

La metodologia implementata sfrutta uno strumento GIS, modellando così una rete pedonale/ciclabile nelle aree di interfaccia porto/città e valutando la qualità dei flussi, sia calcolandone il Livello di Servizio che l'Utilità Sistemica associata agli archi.

Così facendo è possibile:

- 1) valutare l'accessibilità non motorizzata;
- 2) individuare le principali criticità;
- 3) individuare i passi e la loro sequenza di priorità nella pianificazione porto/città.

Per la Modellazione della rete di trasporto del traffico pedonale/ciclabile, a supporto, è stato utilizzato TransCAD, della Caliper Corporation, un software GIS dedicato ai trasporti e alla logistica utilizzato per la gestione e l'analisi dei dati dei trasporti, in quanto combina il GIS e una serie di modelli di tipo trasportistico in un unico ambiente integrato disponibile su piattaforme Windows.

Successivamente, la metodologia è stata applicata a un caso studio: la città di Catania.

4.1 Misure di accessibilità

Le misure di accessibilità utilizzate per il calcolo dell'accessibilità non motorizzata dei diversi scenari di progetto sono state le seguenti:

- **Threshold Measures:** sono delle misure che non tengono conto del livello di attrattività delle zone e forniscono indicazioni sulla facilità che si ha nel raggiungere un determinato punto della rete, in funzione della sua distanza e del tempo percorso a piedi (*Walking time*). Sarebbe una procedura molto più raffinata se si potessero differenziare le zone attrattive, ad esempio dove sono ubicati i posti di lavoro, da quelle meno attrattive, come le zone industriali; ciò non avviene e si tende a dare la stessa importanza a tutte le zone, cioè è come se gli utenti provassero lo stesso grado di soddisfazione sia se raggiungono una zona attrattiva, sia se raggiungono quella meno attrattiva. In ogni caso risulta una procedura abbastanza elaborata, in quanto permette di costruire le "matrici d'impedenza" che sono significative delle difficoltà incontrate dai vari utenti nell'accedere alle varie zone.
- **Access Measures:** ci dicono quanto sia facile, per un utente posizionato in una certa zona origine, raggiungere con il proprio mezzo di trasporto (a piedi, in bici o con l'auto privata) una determinata fermata localizzata in un certo punto della rete.

4.2 Livello di servizio pedonale e ciclabile

Secondo l'*Highway Capacity Manual* del 2010 il calcolo¹⁹ della qualità del deflusso pedonale di un percorso pedonale viene effettuato attraverso il calcolo del livello di servizio di una *Facility*, ovvero l'unione di più segmenti, ognuno dei quali è formato da un arco (*Link*) e un'intersezione (*intersection*) (come è possibile vedere nella figura in basso).

¹⁹ Il calcolo è effettuato facendo riferimento alle unità di misura del sistema statunitense, quindi utilizzando per le lunghezze i piedi [ft], per la velocità veicolare il miglio all'ora [mi/h], per i flussi veicolari i veicoli all'ora [veic/h], per la velocità dei pedoni il piede al secondo [ft/s], per le portate pedonali la quantità di pedoni per piede all'ora [ped-ft/h] e per i tempi di attesa i secondi a pedone [s/ped].

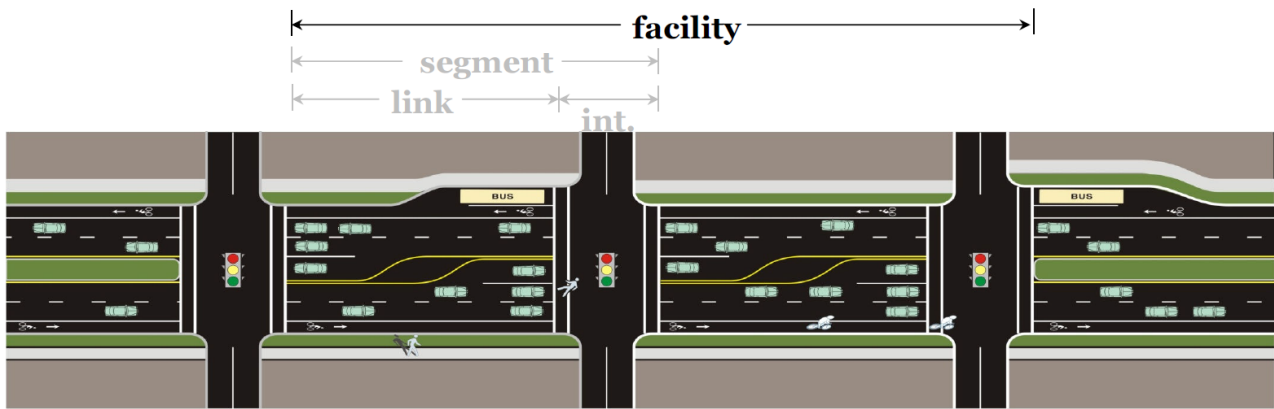


Figura 106 – Facility (Fonte: HCM, 2010)

Pertanto, per valutare il Livello di servizio pedonale e ciclabile di una rete è necessario calcolare il LdS dei link, delle intersezioni e dei segmenti.

➤ Livello di servizio dei link

Per un generico link, il livello di servizio è dato dalla formula $I_{p,link} = 6.0468 + F_v + F_S + F_w$

dove

- $F_v = 0.0091 \frac{v_m}{4N_{th}}$ è il Fattore di volume veicolare

con v_m Portata veicolare; N_{th} Numero di corsie per direzioni di marcia

- $F_S = 4 \left(\frac{S_R}{100} \right)^2$ è il Fattore di velocità veicolare

con S_R Velocità di marcia limite veicolare

- $F_w = -1.2276 \ln(W_v + 0.5W_1 + 50p_{pk} + W_{buf}f_b + W_{aA}f_b + W_{aA}f_{sw})$ è il Fattore di sezione trasversale

dove W_v è la Larghezza corsia da marciapiede e la prima corsia di marcia; W_1 è la Larghezza della pista ciclabile, p_{pk} è la Percentuale di parcheggio della strada²⁰; W_{buf} è la Larghezza degli ostacoli; f_b è il Coefficiente delle barriere²¹; W_{aA} è la Larghezza del marciapiede²²; f_{sw} è il Coefficiente del marciapiede²³.

²⁰ La percentuale di parcheggio è calcolata come rapporto tra la larghezza dell'area destinata al parcheggio e la larghezza della carreggiata.

²¹ f_b vale 5,37 nel caso siano presenti barriere che proteggono il pedone, mentre 1 nel caso contrario.

In ambito ciclabile, invece, è $I_{b,link} = 0.760 + F_V + F_S + F_P + F_W$

dove

- $F_V = 0.507 \ln\left(\frac{v_{ma}}{4N_{th}}\right)$ è il Fattore correttivo per volume di traffico motorizzato

con N_{th} : numero di corsie attraversate per senso di marcia;

- $F_S = 0.199 [1.1199 \ln(S_{Ra} - 20) + 0.8103] (1 + 0.1038 P_{HV\alpha})^2$ è il Fattore correttivo per la velocità del traffico motorizzato

con S_{Ra} velocità di transito dei veicoli (mi/h); $P_{HV\alpha}$ % dei veicoli pesanti

- $F_P = \frac{7.066}{P_c^2}$ è il Fattore correttivo²⁴ per le condizioni della pavimentazione stradale

con P_c punteggio associato alle condizioni della pavimentazione (1-5)

- $F_W = -0.005 W_e^2$ è il Fattore correttivo per la sezione trasversale

con W_e Larghezza effettiva della corsia di destra²⁵

➤ Livello di servizio delle intersezioni²⁶

Nel caso di intersezioni, $I_{p,int} = 0.5997 + F_w + F_S + F_{delay} + F_v$

dove

- $F_w = 0.681(N_d)^{0.514}$ è il Fattore di sezione trasversale

con N_d Numero di corsie di attraversamento

²² $W_{\alpha A}$ è la differenza tra la lunghezza totale W_A e larghezza degli ostacoli W_{buf} .

²³ f_{sw} è calcolato attraverso la seguente formula: $f_{sw} = 6.0 - 0.3W_{\alpha A}$

²⁴ Può variare tra un minimo di 1 e un massimo 5.

²⁵ Nel caso specifico si è assegnato il valore di W_e pari a W_t , in cui W_t è pari alla somma degli ingombri dati dal posto auto, dalla pista ciclabile e dalla corsia di marcia.

²⁶ Per calcolare il Livello di Servizio dell'intersezione si considerano i sensi di marcia delle autovetture in modo tale da calcolarlo sia per l'intersezione nel verso di percorrenza che in direzione opposta considerando come LoS per il *link* in esame il minimo fra i due.

- $F_S = 0.00013 n_{15,mi} S_{85,mi}$ è il Fattore di velocità

con $n_{15,mi}$ Volume di traffico minimo²⁷; $S_{85,mi}$ è la Velocità veicolare minima di blocco medio²⁸

- F_{delay} è il Fattore di ritardo pedonale²⁹

- $F_V = 0.00569 \left(\frac{v_{rtor} + v_{it,perm}}{4} \right) - N_{rtci,d} (0.0027 n_{15,mj} - 0.1946)$ è il Fattore di volume di traffico

dove v_{rtor} e $v_{it,perm}$ sono i Flussi di traffico in conflitto sugli attraversamenti pedonali; $N_{rtci,d}$ è il Numero di svolte a destra nell'incanalamento lungo l'attraversamento; $n_{15,mj}$ è il Volume di traffico nell'attraversamento³⁰.

Nel caso ciclabile $I_{b,int} = 4.1324 + F_W + F_V$

dove

- $F_W = 0.0153 W_{cd} - 0.2144 W_t$ è il Fattore relativo alla sezione trasversale

dove W_{cd} è la Larghezza del ramo da attraversare, da ciglio a ciglio; W_t : larghezza totale della corsia di destra, pista e banchina pavimentata

- $F_V = 0.0066 \frac{v_{it} + v_{th} + v_{rt}}{4N_{th}}$ è il Fattore relativo alla sezione trasversale

con v_{it} Flusso di svolta a sinistra; v_{rt} Flusso di svolta a destra; v_{th} Flusso di attraversamento; N_{th} : numero di corsie attraversate per senso di marcia

➤ Livello di servizio dei segmenti

Infine, $I_{p,seg} = F_{cd} (0.318 I_{p,link} + 0.220 I_{p,int} + 1.606)$

dove

$$n_{15,mi} = \frac{500}{N_{th}};$$

²⁷ Dato dalla formula

²⁸ E' l'85% della S_R .

²⁹ Si pone pari a zero

$$n_{15,mj} = \frac{625}{N_{th}}$$

³⁰ Dato dalla formula:

$$F_{cd} = 1.0 + \frac{0.10 d_{px} - (0.318 I_{p,link} + 0.220 I_{p,int} + 1.606)}{7.5}$$

con d_{px} minimo tra 60 ped/s e il tempo di attraversamento d_{pd} ³¹

$$e I_{b,seg} = 0.160 I_{b,link} + 0.011 F_{bi} e^{I_{b,int}} + 0.035 \frac{N_{ap,s}}{(L/5280)} + 2.85 \quad (1.7)$$

dove F_{bi} Indicatore del tipo di controllo presente all'intersezione³²; $N_{ap,s}$ Numero di punti di accesso a destra della direzione di marcia considerata; L Lunghezza del segmento.

➤ Valutazione del Livello di servizio pedonale e ciclabile

La qualità del deflusso pedonale viene classificata in sei livelli denominati con le lettere da "A" a "F"; dove con il livello di servizio "A" si indicano percorsi pedonali con bassi volumi di traffico, marciapiedi ampi e separati dal traffico da barriere, quali alberate o paletti e alta occupazione di spazi per la sosta che proteggono il pedone; mentre con il livello di servizio "F" si indicano percorsi pedonali con alti volumi di traffico, marciapiedi stretti o assenti e non separati dal traffico da barriere con bassa o nulla occupazione di spazi per la sosta che proteggono il pedone.

Per la determinazione del livello di servizio bisogna innanzitutto calcolare lo spazio medio pedonale dato dalla relazione:

$$A_p = 60 \frac{S_p}{v_p}$$

dove S_p è la Velocità di percorrenza del pedone sull'attraversamento; v_p è la Portata pedonale del marciapiede³³.

$$d_{pd} = \frac{D_d}{S_p} + d_{pc}$$

³¹ Calcolato tramite la relazione:

dove S_p è la Velocità di percorrenza del pedone sull'attraversamento; d_{pc} è il Tempo di attesa del pedone all'intersezione; D_d è la Deviazione di distanza, calcolato tramite la relazione: $D_d = 2D_c$ con D_c Ampiezza marciapiede sul quale si trova il pedone prima dell'attraversamento.

³² Pari a 1 per intersezioni semaforizzate, pari a zero per intersezioni non semaforizzate.

$$v_p = \frac{v_{psd}}{60W_e}$$

³³ v_p è calcolata dalla relazione: dove: W_e è la Larghezza marciapiede percorribile e quindi uguale a W_{ad} ; v_{psd} è la Portata pedonale per unità di larghezza.

Il livello di servizio pedonale è determinato in funzione della seguente tabella:

| | LOS by Average Pedestrian Space (ft ² /p) | | | | | |
|----------------------|--|--------|--------|--------|-------|----|
| Pedestrian LOS Score | >60 | >40-60 | >24-40 | >15-24 | >8-15 | ≤8 |
| ≤2 | A | B | C | D | E | F |
| >2,00-2,75 | B | B | C | D | E | F |
| >2,75-3,50 | C | C | C | D | E | F |
| >3,50-4,25 | D | D | D | D | E | F |
| >4,25-5,00 | E | E | E | E | E | F |
| >5,00 | F | F | F | F | F | F |

Figura 107 - I sei livelli di valutazione del LdS pedonale in funzione dello spazio medio pedonale

Il livello di servizio ciclabile è determinato in funzione della seguente tabella:

| Grade | Numerical Range |
|-------|----------------------|
| A | $x \leq 2.00$ |
| B | $2.00 < x \leq 2.75$ |
| C | $2.75 < x \leq 3.50$ |
| D | $3.50 < x \leq 4.25$ |
| E | $4.25 < x \leq 5.00$ |
| F | $x > 5.00$ |

Figura 108 - Classificazione dei valori di livello di servizio ciclabile

Tuttavia lo studio del deflusso pedonale è effettuato in analogia con il deflusso veicolare, considerando come misure quantitative la possibilità di mantenere la velocità desiderata. In realtà la valutazione di un percorso pedonale non può che prescindere dalla piacevolezza nel percorrerlo e quindi dalla presenza di servizi e attività. Pertanto risulta di notevole importanza misurare anche l'utilità sistemica associata ai percorsi pedonali.

4.3 Misura dell'utilità dei percorsi pedonali

Sulla base dello studio condotto da Ignaccolo (Ignaccolo et al., 2004), la funzione di utilità di un percorso i-esimo è definita utilità sistemica V_i data dalla differenza tra la reale utilità del percorso e la disutilità di percorrenza in termini di distanza, per cui si può scrivere:

$$V_i = P_i - \beta_d \cdot f(L_i)$$

dove:

- P_i è l'Utilità del percorso i-esimo;
- $f(L_i)$ è la Disutilità associata alla distanza da percorrere;
- β_d è il Fattore correttivo della disutilità.

L'utilità del percorso è calcolata tramite il prodotto tra il vettore delle utilità dei singoli archi e la matrice di incidenza archi-percorsi, si ha:

$$P_i = \bar{u}_a \cdot \bar{A}_i$$

dove:

- \bar{A}_i è la Matrice d'incidenza archi-percorsi nella quale l'elemento generico a_{ji} vale 1 se l'arco j-esimo appartiene al percorso i-esimo, 0 altrimenti, in questo caso la matrice è pari ad 1, cioè un unico valore in quanto si sta considerando l'incidenza del link nel percorrerlo, cioè:
 $A_i = 1$
- $\bar{u}_a = [u_1 \ u_2 \ \dots \ u_n]$ è il Vettore che rappresenta le utilità dei singoli archi nel percorso, in questo caso è anch'esso un unico valore dato dall'utilità del link stesso.

Per il *link* j-esimo utilità viene calcolata nel seguente modo:

$$u_j = \beta_1 \cdot P_{Ai} + \beta_2 \cdot P_{Bi} + \beta_3 \cdot P_{Mi} + \beta_4 \cdot P_{Ci} + u_{gi}$$

dove, in riferimento all'arco considerato

- P_{Ai} è il Numero dei Bar;
- P_{Bi} è il Numero dei Ristoranti;
- P_{Mi} è il Numero dei Monumenti;
- P_{Ci} è il Numero dei Chiese;
- $\beta_1 ; \beta_2 ; \beta_3 ; \beta_4$ sono dei Coefficienti di calibrazione
- u_{gi} è l'Utilità associata al godimento nel *link*.

L'utilità associata al godimento nel *link* u_{gi} è data dalla relazione:

$$u_{gi} = l_i \cdot g(G_i)$$

dove:

- l_i è la Lunghezza del *link*;
- $g(G_i)$ è la Funzione di godimento calcolata come:

$$g(G_i) = \frac{e^{\frac{G_i}{\delta}} - 1}{e^{\frac{4}{\delta}} - 1}$$

nella quale G_i è un Parametro arbitrario di godimento del *link* che va da 1, poco piacevole, a 4, molto piacevole; e δ Coefficiente di godimento pari a 2.

La disutilità associata alla distanza da percorrere $f(L_i)$;

$$f(L_i) = \frac{L_i}{e^\gamma - 1}$$

dove:

- L_i è la Lunghezza dell'arco dato dalla relazione:

$$L_i = f(\bar{l}_\alpha \cdot \bar{A}_i) = l_i$$

che risulta uguale alla lunghezza del *Link*;

- C_1 è un coefficiente calcolato nel seguente modo:

$$C_i = e^{\frac{d_{max}}{\gamma}} - 1$$

nel quale γ vale 750 e d_{max} è la Lunghezza massima percorribile dal pedone pari a 3 km.

Il modello tiene anche conto della diminuzione di *utility* dovuto all'aumento dei flussi pedonali e, quindi alla possibile saturazione della rete. Infatti la rete viene caricata in modo incrementale, assegnando una quota della domanda totale e ricalcolando il vettore di utilità. Ogni collegamento, a seconda delle sue caratteristiche geometriche ha un valore di capacità fisso e quando il flusso supera questa utilità il valore tende a zero. Come flusso aumenta, l'utilità collegamento contribuisce alla utilità totale percorso solo con una frazione della sua utilità. Così l'utilità per il *link* i è:

$$u_i^{loaded} = u_i^{empty} \cdot \left(1 - \frac{\frac{S_i}{e^\eta - 1}}{\frac{1}{e^\eta - 1}} \right)$$

dove

$$S_i = \frac{F_i}{C_i} \quad \text{grado di saturazione dell'arco } i$$

F_i flussi nel link i

C_i capacità del link i

È importante sottolineare che anche il livello di servizio tiene conto della saturazione della rete, considerando sia i flussi pedonali e che l'area che interessano.

Inoltre, è fondamentale ribadire che a, differenza del livello di servizio e delle altre misure di accessibilità utilizzate, la misura di utilità tiene conto anche delle caratteristiche del percorso e delle attività presenti, che incidono notevolmente sulla scelta dell'itinerario nell'ambito della mobilità non motorizzata.

➤ Presentazione del Software utilizzato

Ci sono svariate ragioni per le quali è importante lavorare con un GIS per affrontare problemi che riguardano il settore dei trasporti. Grazie ai GIS, ad esempio, si può rendere molto più precisa l'elaborazione di modelli presenti al proprio interno. Le distanze tra i nodi di una rete e i tempi di viaggio, infatti, sono basate sull'attuale schematizzazione della rete stradale o pedonale e sulla corretta rappresentazione degli intercambi tra gli elementi in modo da formare i percorsi. Inoltre, attraverso l'uso di una rete schematizzata attraverso polilinee, si possono specificare attributi complessi quali l'esclusione di un arco dalla rete, ritardi e intersezioni, sensi unici di marcia e zone in costruzione. Inoltre sono particolarmente interessanti le elaborazioni grafiche possibili che rendono una facile e immediata comprensione.

TransCAD è un software GIS dedicato ai trasporti, alla logistica e alla ricerca operativa utilizzato per la gestione e l'analisi dei dati dei trasporti. Esso combina GIS e una serie di modelli di tipo trasportistico in un unico ambiente integrato disponibile su piattaforme Windows. Rappresenta un'innovazione molto importante nel campo dei trasporti poiché permette la rappresentazione attraverso una piattaforma GIS dei risultati delle analisi trasportistiche senza la costruzione di applicazioni personalizzate o di complicati moduli d'interscambio dati. In Italia è già utilizzato da Enti come le Ferrovie dello Stato, l'Automobile Club d'Italia, i Comuni di Roma e Messina, la Provincia di Sassari, l'Osservatorio Vesuviano, ACI Consult, il Consorzio Superiore dei Trasporti, l'ENEA, il CO.TRA.L, Università quali La Sapienza e Tor Vergata e altre società private. Le analisi trasportistiche prevedono la risoluzione di algoritmi associati a problemi esistenti sul territorio che possono richiedere una grossa mole di dati d'input e che quindi richiedono un software per minimizzare al massimo i tempi di elaborazione. TransCAD visualizza le informazioni in cinque formati diversi: mappe, *dataview*, matrici, *viexs*, *figures* and *layouts*. Questi elementi sono visualizzati ognuno in una finestra separata dall'altro e possono essere memorizzati nell'hard-disk del computer in modo da poter essere modificati con un diverso software o prevedere il loro utilizzo futuro. Inoltre, TransCAD consente di creare la rete dei percorsi specificando numerosi attributi e contiene delle procedure per creare e operare con la rete del trasporto pubblico. Inoltre consente di effettuare alcune misure di accessibilità relative al trasporto pubblico, e permette la valutazione di misure di impedenza in funzione della distanza o del tempo (*Walking time*), di un determinato scenario di progettazione.

5. APPLICAZIONE AL CASO STUDIO CATANIA

La metodologia è stata applicata a un caso studio: la città di Catania. Qui, l'area portuale potrebbe avere un ruolo cruciale in futuro, in quanto opportunità unica per creare un waterfront urbano, e anche per risolvere importanti criticità, legate soprattutto alla mobilità dolce.

5.1 Scelta del caso studio

La città di Catania, scelta come caso studio, ha uno sviluppo lungo la costa ionica siciliana di circa 9 km; oltre ai 2,5 km del litorale costiero sabbioso a sud, conosciuto come la Playa, dal quale si susseguono, in direzione nord, la foce del torrente Acquicella, il porto commerciale, la scogliera de Larmisi, il porto Caito, conosciuto anche come porto turistico Rossi, e il lungomare nord con gli antichi borghi marinari di San Giovanni Li Cuti e di Ognina. Dei suddetti chilometri di linea costiera, circa due sono interessati dal porto, mentre gli altri sono costituiti da tratti lavici di grande pregio naturalistico per la particolarità morfologica, per le forme e per la vegetazione spontanea, che si assestano su quote comprese tra otto e undici metri.

Gran parte dell'attuale centro storico della città, il cosiddetto tessuto di impianto "camastriano", si affaccia sull'area portuale, che si estende lungo la costa per 3 km ed è chiusa da una cinta doganale. Quest'ultima è interamente costeggiata dal principale asse di accesso da sud alla città, la Strada Statale 114, interessato da elevati flussi di traffico veicolare a doppio senso di marcia, lungo il quale si susseguono da sud via Domenico Tempio, via Cristoforo Colombo, piazza Borsellino³⁴, via Cardinale Dusmet, piazza dei Martiri e piazza Giovanni XXIII, quest'ultima sede della stazione ferroviaria Catania Centrale³⁵. Piazza dei Martiri è il punto di inizio del "Passiatore", la storica passeggiata a mare dei catanesi, che si estende lungo i binari fino alla stazione ferroviaria, realizzata nell'Ottocento in sostituzione del passeggio esistente lungo il tracciato delle Mura di Carlo V, ostruito dalla realizzazione del viadotto ferroviario in muratura denominato Archi della Marina, realizzato nel 1869 lungo via Dusmet, parallelamente al recinto portuale, e raddoppiato in sezione trasversale al fine di renderlo a doppio binario negli anni sessanta del XX secolo. Ancora oggi è in funzione e collega la stazione ferroviaria all'imbocco della galleria Acquicella³⁶ (vedi figura a seguire).

Proseguendo a est, il tratto di costa che si estende dall'area portuale fino a piazza Europa, lungo la scogliera de Larmisi³⁷, è attualmente occupato dai percorsi ferroviari³⁸ delle Ferrovie dello Stato (FS). Grande rilevanza, per il valore storico e culturale, è legata alla presenza, nei pressi di piazza Giovanni XXIII, del polo fieristico "Le Ciminiere", tra i primi esempi di Archeologia industriale in Italia, testimonianza, insieme ad altri fabbricati dismessi presenti nell'area, dei depositi e delle raffinerie di zolfo, che costituirono alla fine dell'Ottocento l'attività industriale più importante della

³⁴ Ex piazza Alcalà.

³⁵ Che assorbe la totalità del traffico ferroviario passeggeri della città.

³⁶ La linea ferroviaria, dopo piazza dei Martiri, prosegue sul suddetto viadotto, superato il quale continua dapprima in trincea e, successivamente, in galleria, passando in adiacenza al Castello Ursino, proseguendo infine a cielo aperto fino alla stazione Acquicella.

³⁷ Risalente forse al 4-5000 a.C., probabilmente la prima lava a raggiungere il territorio catanese ancora non abitato. Tale area è oggetto di ampio dibattito nella città da diversi anni, in attesa di possibili trasformazioni urbane ed infrastrutturali in previsione sia della redazione e approvazione di un nuovo Piano Regolatore Generale (PRG) che della realizzazione del cosiddetto "Nodo Catania", un progetto di Rete Ferroviaria Italiana (RFI), che prevede l'interramento della linea ferrata tra piazza Europa e piazza dei Martiri.

³⁸ Ciò perché il tracciato ferroviario nel tratto da Cannizzaro a Piazza Europa, dopo un percorso a cielo aperto, che scavalca fra l'altro la circonvallazione nord ad Ognina, si immette in galleria fino a piazza Europa e, successivamente, a cielo aperto arriva fino alla stazione ferroviaria "Catania Centrale" e a piazza Martiri.

città di Catania e della Sicilia. Lungo il Viale Africa, proseguimento della suddetta Strada Statale (SS) 114, è presente un tessuto edilizio caratterizzato da vecchi opifici industriali in attesa di riqualificazione, sebbene siano già stati realizzati alcuni interventi puntuali di recupero. Inoltre, lungo la fascia urbana immediatamente retrostante alla scogliera si susseguono, da nord, piazza Europa, luogo nevralgico e punto di partenza del cosiddetto "Asse dei viali", l'asse viario urbano principale che attraversa, in direzione est-ovest, la città e su cui gravitano numerose funzioni (residenziale, commerciale) ed attività (servizi, attrezzature comunali ed istituzioni); piazza Galatea e viale Ionio, altro importante asse commerciale. A ovest dell'area portuale, invece, è situato un tessuto edilizio, espansione della città verso sud dopo il terremoto del 1693, da anni afflitto da un forte degrado fisico e sociale, anche per la presenza di edifici industriali e capannoni dismessi, degradati e abbandonati in attesa di una rifunzionalizzazione e riqualificazione, tra i quali il Cementificio Italcementi e il Mercato Ittico.

La vicinanza al centro storico e la presenza di numerose funzioni (residenziale, commerciale) e attività (servizi, attrezzature comunali e istituzioni), insieme all'elevata accessibilità garantita dal trasporto pubblico conferiscono un ruolo strategico all'area, considerata uno dei principali poli attrattori del territorio. Infatti, sono presenti alcune stazioni della linea metropolitana³⁹, Galatea, Catania Centrale e Porto, quest'ultima situata in corrispondenza dell'ingresso nord del porto, la suddetta stazione ferroviaria e i terminal dei bus urbani ed extraurbani, nelle piazze Giovanni XXIII e Borsellino. Inoltre, il rapporto con il mare è unico e di grande valore tradizionale, storico, culturale e ambientale, ed è oggetto di ampio dibattito da diversi anni, essendo Catania in attesa sia della redazione di un nuovo Piano Regolatore Generale, PRG, che dell'approvazione della proposta di Piano Regolatore Portuale, PRP, presentata dall'Autorità Portuale nel 2004.

³⁹ La metropolitana non sfrutta ancora appieno la potenzialità della linea a causa dell'incompletezza della rete, che si pone come obiettivo la prosecuzione della linea all'interno del centro storico e il collegamento delle tratte esistenti, a nord-ovest, con la fascia pedemontana etnea e, lungo la periferia sud ovest, con l'infrastruttura aeroportuale.



Figura 109 – La città di Catania (Nostra elaborazione)

5.1.1 Dinamiche storiche

Dal XVI al XVII secolo la morfologia della città, fondata nel 729 a.C. ad opera dei coloni Greci Calcidesi, è strettamente connessa al tracciato della cinta muraria spagnola, realizzata per volere dell'imperatore Carlo V, che racchiudeva completamente la città, al di là delle quali le uniche presenze importanti erano il convento di San Francesco di Paola sul piano de Larmisi e la chiesetta del SS. Salvatore sugli scogli di Porto Pontone (De Luca, 2012).

Nel corso della sua storia Catania è stata più volte distrutta da eruzioni vulcaniche che più volte hanno raggiunto il mare, la più imponente nel 1669, che ha segnato la crescita della città, e da terremoti, i più catastrofici nel 1169 e nel 1693. In seguito a quest'ultimo, che rase al suolo Catania, la città rivelò una grande capacità di ripresa, eliminando o rigenerando il patrimonio abitativo rimasto. La ricostruzione della città fu opera di Giuseppe Lanza Duca di Camastra, ingegnere militare, inviato dal re di Spagna, che insieme al de Grunembergh, anch'esso ingegnere militare, decise di tracciare le nuove strade secondo delle direttrici ortogonali (*cardo* e *decumanus*), quali direzioni principali delle strade che si sarebbero intersecati ad angolo retto

attorno al duomo (uno dei pochi edifici non completamente distrutti) che restava il cuore pulsante della città (Dato, 1983).



Figure 110 - Da sinistra: veduta di Catania dopo il 1575 (Fonte: P. Mortier) - veduta di Catania nel 1708 (Fonte: Autore sconosciuto) - Planimetria di Catania nel 1833 (Fonte: Sebastiano Ittar)



Figura 111 - Da sinistra gli Archi della Marina, via Dusmet e piazza Borsellino - inizio XX secolo

In seguito ai danneggiamenti subiti a causa dell'eruzione del 1669 e del terremoto del 1693, e cadute le motivazioni politico-militari intorno al valore difensivo della cinta muraria, le mura di Carlo V furono in parte distrutte e in parte inglobate nelle nuove costruzioni. Sul tratto di mura a sud-est, affacciato sul mare, attuale via Dusmet, furono edificate magnifiche residenze, tra le quali il seminario Arcivescovile, palazzo dei Chierici, palazzo Biscari e, nel XVIII e XIX secolo, il governo Borbonico cominciò il potenziamento infrastrutturale del porto, in corrispondenza dell'odierno Porto Vecchio.⁴⁰

Il successivo piano di ampliamento della città ottocentesca è opera dell'architetto Sebastiano Ittar, il quale si orientò verso la valorizzazione del rapporto tra la città ed il mare, progettando, al fine di creare un passeggio panoramico sulla scogliera de Larmisi, Piazza dei Martiri.

⁴⁰ I precedenti moli, banchine e bacini realizzati sono sempre stati distrutti da mareggiate nel corso del tempo.



Figura 112 - Lo sviluppo della città 1833-1897 (Nostra elaborazione)

Sull'onda della Rivoluzione industriale, e in seguito alla grande richiesta di materie prime e di minerali, la Sicilia ebbe il primato per la produzione di zolfo in Europa; nell'isola si crearono numerose zolfare concentrate nella provincia di Agrigento e di Caltanissetta, mentre la lavorazione era rimandata alle province spagnole. Nel 1835 per valorizzare gli insediamenti industriali nati nella zona de Larmisi, prese corpo l'attuale via Messina, che con un percorso rettilineo giunge fino alla zona del golfo di porto Ulisse, per proseguire verso i paesi limitrofi della costa.

L'attuale assetto dell'area è stato in parte determinato dalla costruzione, dal 1866, della ferrovia Messina-Catania-Siracusa, con percorso costiero⁴¹, per connettere l'estremo lembo nord della Sicilia e il porto di Messina alle zone produttive della fascia orientale e zolfifere di quella centro-orientale dell'Isola. Nel 1867 fu inaugurata la stazione Catania Centrale, lungo la scogliera de Larmisi e nel 1869 gli Archi della Marina, fondati parte sulla battigia e parte in mare, che collega ancora oggi la stazione di Catania Centrale all'imbocco della galleria dell'Acquicella. Nello stesso anno anche il porto fu collegato alla Stazione di Catania Centrale mediante un raccordo in discesa.

In seguito, nelle vicinanze fu realizzata una cittadella industriale per la raffinazione in situ dello zolfo, arrivato dalle miniere e successivamente esportato per via ferroviaria e marittima. Si cominciò a delineare un tessuto urbano frammisto di residenze e opifici industriali, i principali impianti erano forni per la fusione e mulini per la raffinazione, allocati in grandi capannoni rettangolari con copertura a "capanna", dai quali si ergono tuttora le canne fumarie alte all'incirca una trentina di metri. La costruzione delle raffinerie continuò fino al 1905, periodo di massima produzione di zolfo (Rebecchini et al., 1991).

All'inizio degli anni trenta del XX secolo gli Archi della Marina sono stati inglobati nel tessuto urbano per la realizzazione del Molo Crispi. In seguito ai bombardamenti subiti dalla città durante il

⁴¹ In ambito urbano alterna tratti a cielo aperto e in galleria. Il progetto prevedeva un percorso costiero, così come avvenuto per altre città italiane, nonostante una proposta di spostare a monte la linea ferrata per evitare la costruzione di una cinta di ferro tra la città ed il mare.

conflitto, con il riempimento dei detriti e delle macerie fu realizzata Piazza Borsellino. Successivamente, grazie a ulteriori ampliamenti verso il mare lungo l'area a ovest, si è assunta la configurazione attuale, ricavando spazi per altre banchine e per la viabilità interna al porto.



Figura 113 - Da sinistra gli Archi della Marina, via Dusmet e piazza Borsellino - oggi

Inoltre, le miniere siciliane entrarono in crisi, cessando le attività, per cui gli stabilimenti furono abbandonati. Con la realizzazione di viale Africa la cittadella dello zolfo venne divisa in due sezioni. Quella a est confinante con la ferrovia, gravemente danneggiata nel corso dell'ultimo conflitto, fu abbandonata del tutto, mentre quella ad ovest fu riconvertita in diverse attività commerciali, artigianali ed industriali.

Negli anni ottanta Ferrovie dello Stato S.p.A., che attualmente offrono un servizio ferroviario a prevalente carattere di lunga percorrenza, per le linee Messina-Catania-Siracusa e Catania-Palermo, hanno mostrato esigenza di risolvere in cosiddetto "Nodo Catania" con il totale raddoppio della ferrovia in ambito urbano, proponendo progetti in affiancamento al tracciato esistente. L'ipotesi iniziale di uno spostamento totale del percorso per andare verso il nord della città, è stata successivamente abbandonata in quanto troppo onerosa. Successivamente, è stato sviluppato nel 2003 il progetto preliminare⁴² del "Nodo di Catania"⁴³ di RFI, nell'ambito della Legge Obiettivo⁴⁴, che prevede una serie di interventi nel territorio comunale di Catania che si inseriscono nel più ampio contesto della direttrice Messina-Catania-Palermo, facente parte del corridoio Scandinavo-Mediterraneo della Rete di trasporto Trans-Europea TEN-T⁴⁵.

5.1.2 Il porto e la città oggi

Il porto di Catania⁴⁶ svolge attività commerciale polifunzionale⁴⁷, crocieristica⁴⁸, cantieristica, peschereccia e diportistica. Ricopre un ruolo centrale nel sistema economico regionale, avendo

⁴² Approvato con delibera del CIPE, Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, N. 45 del 2004. Istituito nel 1967, il CIPE è un organo collegiale del Governo di decisione politica in ambito economico e finanziario che svolge funzioni di coordinamento in materia di programmazione della politica economica da perseguire a livello nazionale, comunitario ed internazionale.

⁴³ "Relazione Illustrativa generale del PRG di Catania", redatta dal Comune di Catania nel 2004.

⁴⁴ Strumento legislativo che stabilisce procedure e modalità di finanziamento per la realizzazione delle grandi infrastrutture strategiche in Italia per il decennio dal 2002 al 2013.

⁴⁵ Le reti di trasporto trans-europee TEN-T, Trans European Networks-Transport, sono incentrate su 5 corridoi di trasporto multimodale che collegano i principali nodi urbani europei, con i principali porti marittimi e fluvio-marittimi, i principali aeroporti, i principali interporti o centri di scambio modale strada-ferrovia.

⁴⁶ Classificato dal T.U. 16 luglio 1984, articoli 3 e 10, come scalo di II categoria, 1° classe, porto di rilevanza economica internazionale. E' sede di Autorità Portuale, Ente gestore del porto istituito dalla Legge N. 84 del 28 gennaio 1994 "Riordino della legislazione in materia portuale".

come bacino d'utenza un territorio con una popolazione di circa 3 milioni di abitanti, afferenti a 6 delle 9 province siciliane. Negli ultimi anni ha registrato notevoli sviluppi nel settore dei container e dei traghetti Ro-Ro e Ro-Pax, grazie alla sua ubicazione e al collegamento, tramite l'Asse dei servizi e la Tangenziale, con la rete stradale e autostradale regionale, con l'aeroporto e con la stazione ferroviaria di Bicocca⁴⁹, entrambi situati a pochi km a sud. Nella stessa area si trova la Zona industriale, sviluppatasi a partire degli anni '50 del XX secolo, nella quale si è insediato un importante polo tecnologico e, più recentemente, un polo logistico⁵⁰, anche grazie alla presenza di numerosi poli commerciali nell'hinterland. Inoltre sono in corso i lavori per la realizzazione dell'Interporto⁵¹ di Catania-Bicocca.

La struttura portuale risalente al XX secolo dispone di 3.462 m di accosti, 650.000 m² di superficie a terra, 800.000 m² di specchi acquei, ed è costituita da un bacino artificiale limitato a est dal Molo di Levante, dove è situato un impianto di degassificazione, e a sud dal Molo di Mezzogiorno, destinato a merci varie. Nella zona a nord, lungo via Dusmet, vi è lo Sporgente Centrale, attualmente utilizzato per navi da crociera, situato tra il Porto Vecchio, a ovest, adibito al traffico dei motopescherecci e alle imbarcazioni da diporto, e il Porto Nuovo, a est, con banchine utilizzate da pescherecci e club nautici. Lungo le vie Colombo e Tempio si susseguono il Molo Crispi, dove sono ubicate banchine utilizzate per lo stoccaggio di container e dei Silos⁵²; un porticciolo pescherecci e alcune aree in concessione per cantieri nautici. L'intero traffico Ro-Ro e container è stato spostato recentemente nella nuova Darsena Commerciale, situata a sud e inaugurata nel luglio del 2015; un intervento di adeguamento tecnico funzionale al PRP vigente, che ha realizzato nuove banchine e piazzali portuali, per complessivi 120.000 m² con un incremento pari al 70% della superficie attuale.



⁴⁷ Dati 2013: 5.847,702 tonnellate movimentate, 30.255 TEUs e 197.377 crocieristi in transito (Fonti Assoport e AP di Catania).

⁴⁸ Catania è un porto di transito.

⁴⁹ Principale scalo merci regionale e tra i più importanti a livello nazionale.

⁵⁰ Costituito da numerose aziende private che offrono servizi di trasporto e logistici avanzati a livello regionale e nazionale.

⁵¹ Un centro di trasporto e interscambio delle merci che occuperà un'area di 212.000 m²

⁵² Capacità di stoccaggio di 48.500 t.

Figura 114 - Assetto attuale del porto di Catania (Fonte: Autorità Portuale di Catania)

Tuttavia, nonostante la delocalizzazione del traffico merci nell'area sud, a causa della significativa e continua crescita registrata negli ultimi anni, la zona a nord risente dell'uso misto delle aree e delle infrastrutture esistenti, e della mancanza di spazi e strutture a uso esclusivo del settore crocieristico e della nautica da diporto. Anche la viabilità interna risulta inadeguata, con la conseguente sovrapposizione e intersezione sia di flussi di veicoli/persone, per l'assenza di spazi e percorsi per la mobilità pedonale/ciclistica. Il trasporto merci è esclusivamente su gomma, pur essendoci una rete ferroviaria interna per la loro movimentazione e, nella fascia⁵³ compresa tra gli Archi della Marina e il recinto portuale, rami di collegamento alla rete principale già dismessi. Negli ultimi anni, l'accesso in entrata/uscita dei mezzi pesanti avviene dal varco Faro Biscari, situato a sud e collegato all'Asse dei servizi, per minimizzare le interferenze con il congestionato traffico urbano. Il varco Dusmet, invece, è destinato ai pedoni e al traffico veicolare privato.

Attualmente, lungo il perimetro portuale esterno, così come lungo le vie limitrofe, si evince la scarsità di aree a uso esclusivo della mobilità pedonale, oltre che la mancanza di percorsi ciclabili, e permangono le condizioni di marginalità e degrado che affliggono, da anni, il tessuto lungo la fascia tra il Faro Biscari e piazza Borsellino, nonostante diverse proposte di riqualificazione susseguitesesi nel tempo.

Un primo tentativo di apertura del porto alla città è stato il restauro e la rifunzionalizzazione della Vecchia Dogana, situata lungo via Dusmet a ridosso dell'omonimo varco, un edificio della fine del XIX secolo del demanio marittimo gestito dall'Autorità Portuale, dato in concessione per 30 anni grazie ad un project financing. Inaugurata nell'ottobre 2011, la struttura, che dispone di 10.000 m² di superficie coperta su tre livelli, è nata come polo enogastronomico⁵⁴ e ospita attività commerciali e di intrattenimento, oltre che il centro di accoglienza per i crocieristi in transito e i turisti, la stazione marittima crocieristica e un ufficio di informazione turistica⁵⁵. Tuttavia, a causa di errate politiche di gestione e della crisi economica, è fortemente sotto utilizzata. Per di più, trattandosi di un intervento puntuale, la scarsa presenza dei flussi di visitatori ha evidenziato maggiormente le criticità legate al sistema della mobilità urbana e portuale.

In seguito alle recenti trasformazioni avvenute in altre città portuali in ambito internazionale e al valore emblematico che molte aree portuali hanno assunto, diventando spazi pubblici delle città fruibili non solo dagli utenti del porto ma anche dai cittadini, a Catania le richieste sempre più pressanti della città hanno determinato una forte attenzione, data la vicinanza del tessuto storico e il ruolo strategico dell'area, alla possibile interazione tra porto e città. Tale rapporto, tuttavia, è fortemente penalizzato dalla presenza di barriere di diversa natura: la cinta doganale, con la conseguente mancanza di connessione con il fronte mare, il sistema della mobilità e i forti flussi di traffico lungo il perimetro portuale esterno. Da questi ultimi elementi non si può prescindere nell'ottica di una auspicata integrazione e realizzazione di un waterfront urbano.

5.1.3 I piani a confronto: la riqualificazione mancata

La città è in attesa di un nuovo Piano Regolatore Generale poiché, nonostante il susseguirsi di proposte negli ultimi vent'anni, il PRG redatto dall'architetto Luigi Piccinato nel 1964, approvato nel 1969, costituisce ancora oggi lo strumento urbanistico vigente. Tale piano circoscrive la fascia costiera come *Area Industriale-Portuale-Ferroviaria*, il tessuto lungo via Dusmet *Centro storico* e gli isolati compresi tra piazza Borsellino e via Tempio *Area artigianale*. L'assetto della viabilità

⁵³ Tale area è di competenza dell'Autorità Portuale.

⁵⁴ Ospita la Città del Gusto del Gambero Rosso.

⁵⁵ Della Provincia di Catania.

proposto prevede una nuova arteria stradale in direzione dell'aeroporto (con parziale sventramento del tessuto esistente). Inoltre il piano individua un'area verde in piazza Borsellino e un'espansione del porto a sud. Tuttavia, i previsti interventi di demolizione e riorganizzazione del tessuto esistente non sono stati eseguiti né sono state espropriate le aree destinate a verde pubblico, con conseguente parziale realizzazione dei servizi.



Figura 115- Stralcio del PRG vigente

Nel 1978 è stato approvato il Piano Regolatore Portuale, tuttora vigente, che si limita a indicare alcuni lavori di infrastrutturazione del porto quali il prolungamento della Diga foranea, l'ampliamento del Molo di Levante, una nuova Darsena a servizio della zona industriale e del traffico containerizzato e una infrastruttura a sud adibito a porto peschereccio.

Un primo accenno alla volontà di riqualificare la zona lungo il porto si riscontra nella proposta di Piano Regolatore Generale del 1994, nella quale Pierluigi Cervellati manifesta la volontà di creare una sorta di waterfront, progettando un bacino d'acqua in piazza Borsellino e aree verdi all'interno del recinto portuale a nord senza dare, però, una specifica definizione degli interspazi circostanti le aree operative. Propone di destinare a servizi turistico-ricettivi e di interesse comune sia gli edifici

dismessi lungo le vie Colombo e Tempio che nuove edificazioni da realizzare più a sud, dove prevede anche aree verdi e un porto turistico a ridosso del Molo di Mezzogiorno.

In seguito a un adeguamento⁵⁶ tecnico funzionale al PRP vigente è stata assunta una destinazione d'uso parzialmente diversa di alcune banchine e specchi acquei, in particolare per la Darsena, destinata a servizio del traffico Ro-Ro e Containers (la cui conformazione è stata definita da un ulteriore intervento⁵⁷ di adeguamento nel 2003), e per il porto peschereccio, destinato anche a porto turistico.

In seguito alla Legge N 84 del 28 gennaio 1994, *Riordino della legislazione in materia portuale*, il Piano Regolatore Portuale⁵⁸ è divenuto uno strumento di pianificazione del territorio portuale e delle aree limitrofe, non più "mero strumento di programmazione di opere portuali". Essendo lo strumento vigente inadeguato per le mutate esigenze di sviluppo del porto, la proposta di PRP, redatta nel febbraio 2004 dall'Autorità Portuale, si pone l'obiettivo di rinnovarne l'assetto, trasferendo la movimentazione dei container e i traffici Ro-Ro nella nuova Darsena Commerciale, ulteriormente ampliata, e mantenendo i traffici legati alla movimentazione delle altre merci sul lato occidentale del porto.

⁵⁶ Approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con Voto n° 221 del 25/06/1998

⁵⁷ Approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con Voto n° 451 del 15/01/2003

⁵⁸ E' un piano strutturale di lungo periodo (10-15 anni).



Figura 116 - PRP vigente e proposta nuovo PRP del 2004 (Fonte: AP di Catania)

Inoltre, in accordo con le *Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori Portuali* del 2004, nell'ottica di un processo di pianificazione e gestione più ampio e articolato, individua un ambito⁵⁹ di *Interazione porto-città*, lungo via Dusmet, denominato *Waterfront*, "dove collocare altre attrezzature portuali ma anche propriamente urbane legate ai servizi, al commercio, alla cultura, alla direzionalità, che comprende gli innesti e gli affacci urbani, rivolti a collegare il tessuto della città con le aree portuali più permeabili e più compatibili con i flussi e le attività urbane". Le infrastrutture⁶⁰ portuali e le retrostanti aree a nord, più vicine al centro storico, pertanto, sono destinate ad attività portuarie (nautica da diporto, pesca, servizi di trasporto pubblico via mare, terminal crocieristico e stazione marittima⁶¹) compatibili con gli usi urbani previsti (oltre ad attività commerciali e di ristorazione nella Vecchia Dogana, sono previsti spazi espositivi, attività ricettive, di ristorazione, commerciali, uffici e pubbliche amministrazioni, da allocare in edifici esistenti e di progetto). In seguito all'interramento⁶² dei suddetti binari di raccordo e all'abbattimento della cinta doganale, che viene mantenuta per 1,4 km per delimitare l'ambito operativo, tali aree verrebbero rese accessibili e pienamente fruibili dalla città, con spazi e percorsi pedonali/ciclabili e aree verdi, tra le quali un vasto giardino pubblico in piazza Borsellino, da integrare all'esistente villa Pacini. Relativamente all'area sud, al fine di creare una cerniera tra il porto commerciale e la zona balneare della Playa, è prevista un'ulteriore espansione, a ridosso della nuova Darsena, con la realizzazione di un porto turistico⁶³ per attività cantieristiche, sportive e nautica da diporto e un altro ambito di *Interazione porto-città*, denominato *Playa*⁶⁴).

⁵⁹ I diversi ambiti individuati sono coincidenti con le aree demaniali marittime di competenza dell'Autorità Portuale di Catania.

⁶⁰ E' previsto l'ampliamento della banchina del Porto Vecchio.

⁶¹ Queste ultime due sono previste nello Sporgente Centrale.

⁶² La presenza dei binari costituisce un pericolo per il transito di biciclette e motocicli.

⁶³ Circa 114.447 m², dotato di imboccatura separata.

⁶⁴ Dove sono previste attività sportive, terziarie e il potenziamento delle attività fieristiche presenti.

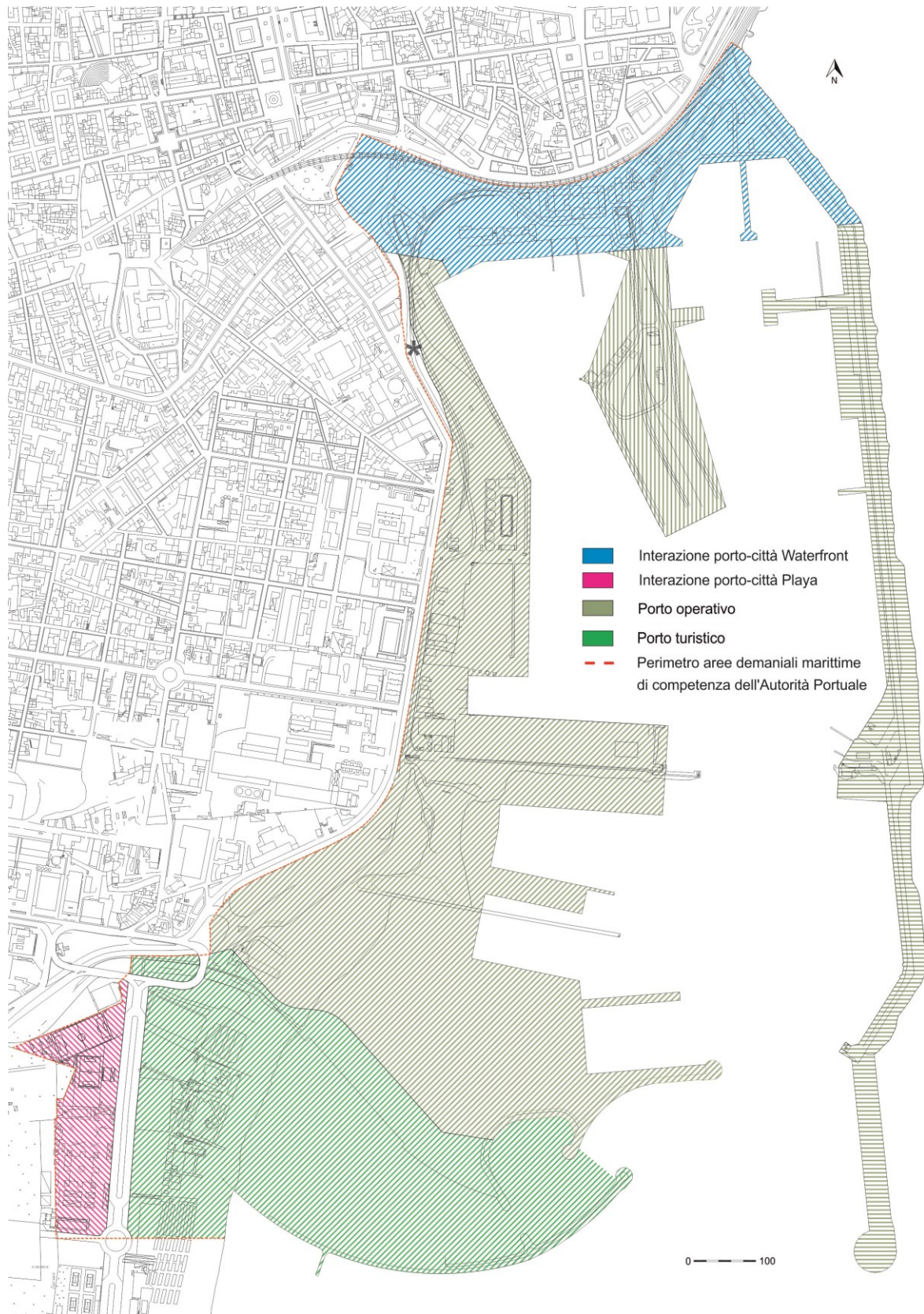


Figura 117 - Ambiti individuati dalla proposta di PRP del 2004 (Nostra elaborazione su base AP di Catania)

Da anni è in discussione anche la realizzazione del cosiddetto *Nodo Catania*, un progetto per il raddoppio in ambito urbano della ferrovia⁶⁵. Nel 2003 è stato sviluppato un progetto preliminare⁶⁶, nell'ambito della Legge Obiettivo⁶⁷, che prevedeva interventi nel territorio comunale di Catania che si inseriscono nel più ampio contesto della direttrice Messina-Catania-Palermo⁶⁸, tra i quali: realizzazione di nuove fermate nell'ottica di sviluppo di un servizio metropolitano; interrimento della ferrovia lungo la scogliera de Larmisi e della stazione Catania Centrale; raddoppio della tratta compresa tra gli Archi e la stazione Acquicella. Quest'ultimo ha scatenato un acceso dibattito, poichè prevederebbe alcune demolizioni nel tessuto urbano esistente, e ha avuto parere negativo sia dal Comune (subordinato al parere della Soprintendenza ai BB.CC.AA.) che da diverse associazioni di cittadini.

La riqualificazione e fruizione del waterfront sono anche tra le priorità dell'Amministrazione comunale che nel 2004 ha incaricato lo studio MBM Arquitects⁶⁹ di un progetto urbano del tratto costiero tra piazza Borsellino e Ognina, in seguito al progetto preliminare di interrimento della linea ferrata e della stazione, per una maggiore integrabilità territoriale della costa e fruibilità da parte dei cittadini. Il progetto prevede l'interrimento della grande viabilità dal porto al Faro Biscari per liberare via Dusmet e l'asse viario lungo il recinto portuale, individuando una strada pedonale/ciclabile e una fascia di verde ai lati della quale si innesta una nuova arteria stradale, denominata Circonvallazione di Levante. Si propone anche un tracciato ferroviario alternativo, un percorso interrato che passa sotto il porto, e l'abbattimento degli Archi. Inoltre si prevede, tra il Porto Nuovo e la stazione ferroviaria, un nuovo porto turistico, infrastruttura prevista dalla proposta di PRP, invece, a ridosso del torrente Acquicella.

Le successive proposte di PRG, redatte dagli Uffici tecnici del Comune di Catania nel dicembre 2004 e nel 2012, quest'ultima con la consulenza del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Catania, assumono, tra gli indirizzi per la loro redazione, le previsioni⁷⁰ del PRP relative all'ambito *Waterfront*.

Entrambe le proposte, inoltre, per migliorare il sistema della mobilità nei pressi del varco doganale situato a sud, prevedono la realizzazione di rampe interrate di collegamento dirette tra l'Asse dei servizi e il varco doganale, in corrispondenza del Faro Biscari, prospettata già dal PRP. In entrambi i casi la viabilità interna all'ambito operativo non interferisce con quella urbana esistente né con le possibili soluzioni prospettate⁷¹. Seppur con percentuali diverse, i due piani destinano la riconversione degli edifici dismessi lungo le vie Tempio e Colombo a funzioni residenziali, commerciali, culturali, turistico-ricettive, direzionali, con attrezzature pubbliche e di quartiere (aree verdi, spazi e percorsi pedonali e ciclabili) per integrare gli aspetti della mobilità dolce, finalizzati alla riqualificazione dell'ambito urbano limitrofo, alla valorizzazione turistica di tutto il waterfront e alla sua fruizione da parte dei cittadini.

Elemento innovativo del piano del 2012 è la proposta di un tracciato ferroviario alternativo, totalmente interrato in galleria, che dalla Stazione Centrale (di cui è previsto l'interramento) si

⁶⁵ La ferrovia attualmente offre un servizio di lunga percorrenza per le linee Messina-Catania-Siracusa e Catania-Palermo.

⁶⁶ Approvato con delibera CIPE n 45 del 29/9/2004.

⁶⁷ Strumento legislativo che stabilisce procedure e modalità di finanziamento per la realizzazione delle grandi infrastrutture strategiche in Italia per il decennio dal 2002 al 2013.

⁶⁸ Facente parte del corridoio Scandinavo-Mediterraneo della Rete di trasporto Trans-Europea TEN-T.

⁶⁹ Autore del piano di Barcellona per le Olimpiadi del 1992.

⁷⁰ Tuttavia, la proposta del 2004 prevede un porto turistico a ridosso della Diga foranea, indicato dal PRP a sud.

⁷¹ La proposta del 2004 prevede una Circonvallazione di Levante, come ingresso sud alla città, il cui tracciato interrato costeggia l'area del porto dall'asse dei servizi e fino a piazza Giovanni XXIII.

addentra progressivamente all'interno del porto verso la banchina del Porto Vecchio⁷² (dove è prevista la fermata⁷³ Duomo-Porto in corrispondenza della Vecchia Dogana) occupando una porzione⁷⁴ dell'attuale specchio acqueo e proseguendo in direzione della stazione Acquicella. Infine, si ipotizza una pista ciclo pedonale e un parco lineare sul viadotto ferroviario e l'uso commerciale degli spazi sottostanti.

5.2 Acquisizione dei dati e realizzazione del modello di rete dei percorsi pedonali e ciclabili

Per semplificare sia l'acquisizione dei dati che la lettura dei risultati, l'area in esame è stata suddivisa in 3 macro aree, Porto (in blu), Interfaccia porto-città nord (in rosso) e Interfaccia porto-città ovest (in arancione), suddivise in micro aree o zone, come mostrato nella seguente figura:

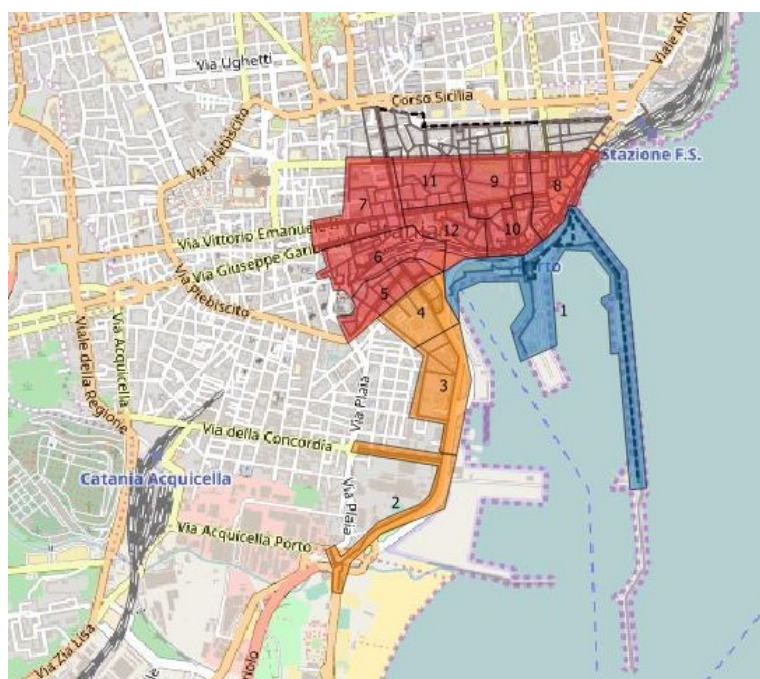


Figura 118- Zonizzazione dell'area di studio

Prima del presente studio, non esisteva la rete dei percorsi pedonali in formato digitale. Sono stati, quindi, effettuati una serie di sopralluoghi per acquisire le informazioni necessarie per realizzare la suddetta rete relativa allo stato di fatto. Inoltre sono stati acquisiti i dati relativi alla geometria per misurare il livello di servizio e l'utilità dei percorsi pedonali e ciclabili. Relativamente ai Flussi di traffico e alla Portata veicolare sulla rete viaria, i dati fanno invece riferimento alle stime del Piano Generale del Traffico Urbano del 2013, del Comune di Catania.

⁷² Tale ipotesi sfrutta l'allargamento della suddetta banchina prevista già dal PRP per consentire il passaggio della nuova galleria ferrovia interrata, in alternativa all'attuale percorso sugli Archi, anche con funzione metropolitana, e la realizzazione della nuova stazione interrata che potrà accogliere anche spazi di tipo mercantile e per l'accoglienza dei crocieristi.

⁷³ Un'altra fermata ferroviaria è prevista lungo il tessuto retrostante via Colombo.

⁷⁴ A tal fine, è previsto l'ampliamento della banchina compresa tra il Molo Crispi e lo Sporgente Centrale, intervento già ipotizzato dal PRP.

Infine, sulla base di valori utilizzati in letteratura, si sono ipotizzati i seguenti parametri:

- *Pedestrian travel speed = 3ft/s*
- *Bicycle travel speed = 9mi/h*

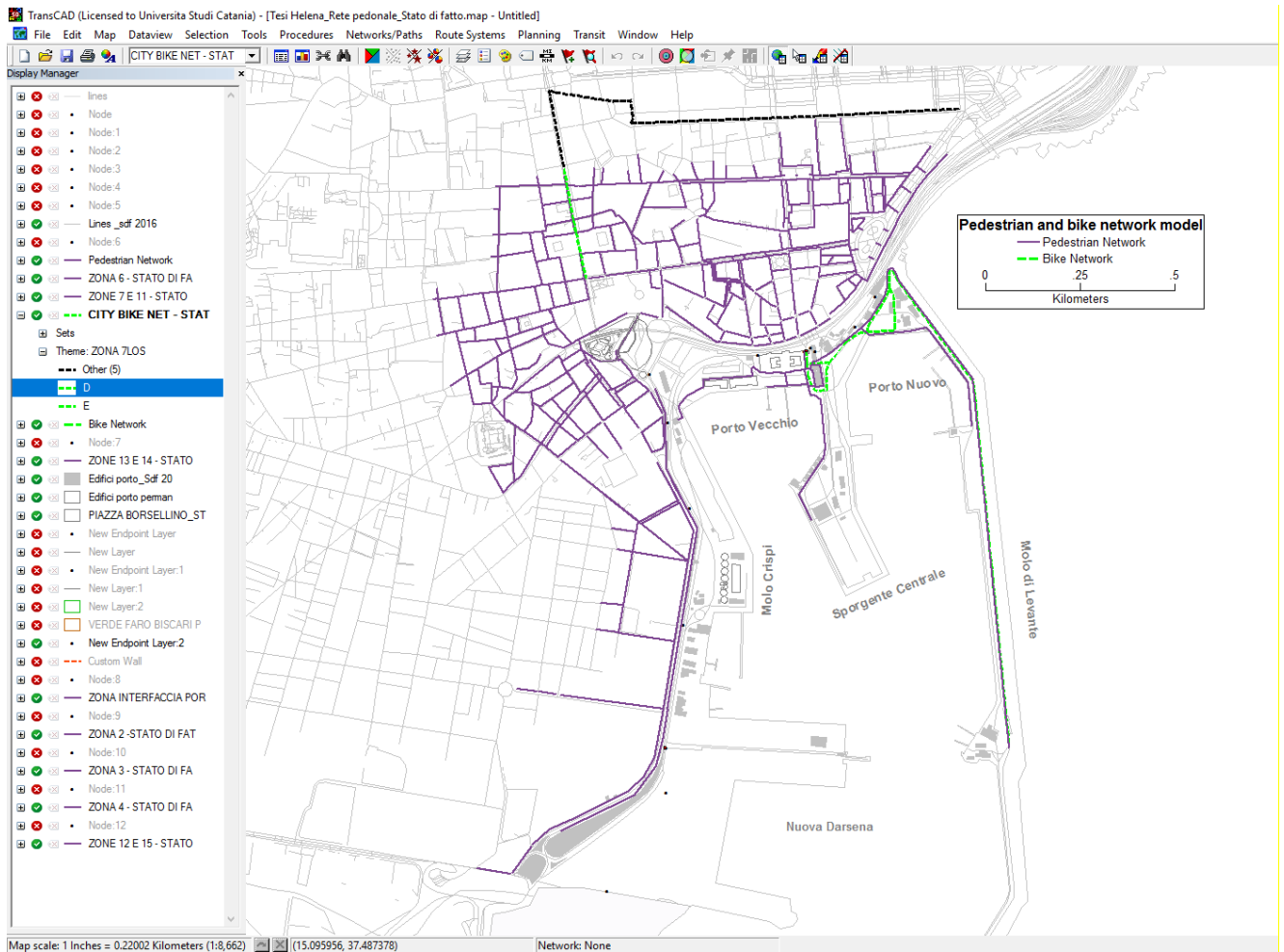


Figura 119- Modellazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili della zona oggetto di studio

5.3 Scenari progettuali

Come già anticipato, è stata posta l'attenzione sui flussi non motorizzati nell'area di interfaccia tra il porto e la città, modellando una rete pedonale/ciclabile e misurando la qualità dei flussi ipotizzando più scenari:

- Scenario 1 - Stato di fatto;
- Scenario 2 - Proposta di Piano Regolatore Portuale presentata dall'AP nel 2004;
- Scenario 3 - Alternativa 1 alla proposta di PRP del 2004

5.3.1 Scenario 1 - Stato di fatto



Figura 120 - L'area portuale con la Nuova Darsena Commerciale realizzata a sud (Fonte: AP CT)

Nelle tabelle seguenti sono riportate le caratteristiche delle infrastrutture e delle attrezzature del porto, suddivise in due aree: Porto Vecchio, ovvero l'impianto portuale risalente al XX secolo, e Nuova Darsena Commerciale, terminata nel 2015.

| Accessibilità | |
|--|--------------------------------------|
| Distanza dal centro urbano | 0,10 km |
| Distanza dall'aeroporto | 5 km |
| Distanza scalo ferroviario | 1 km |
| Centro intermodale più vicino | Bicocca 5 km |
| N varchi stradali di accesso (al 2015) | 10 |
| N varchi stradali attivi mezzi pesanti | 1, varco Faro Biscari |
| N varchi stradali attivi veicoli privati | 2, varco faro Biscari e varco Dusmet |
| N varchi stradali attivi pedoni/ciclisti | 1, varco Dusmet |
| N binari ferroviari | 5 (dismessi) |
| Fonte: Autorità Portuale di Catania | |

| Infrastrutture Porto Vecchio | |
|-------------------------------------|------------|
| Superficie complessiva a terra | 650.000 mq |
| Specchio acqueo | 800.000 mq |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Profondità media fondali | 8,5 m |
| Profondità massima fondali | Avamporto 12 m - Banchine 9,5 m |
| Attrezzature Porto Vecchio | |
| Superficie piazzali movimentazione merci | 130.000 mq |
| Sviluppo lineare complessivo banchine | 5.000 m |
| Numero ormeggi | 14 |
| Lunghezza massima accosti | 300 (banchina Sporgente Centrale) |
| Capacità max navi container | lunghezza max 160 m, 800/1.000 TEUs |
| Superficie coperta di stoccaggio | Silos |
| Fonte: Autorità Portuale di Catania | |

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Infrastrutture Nuova Darsena | |
| Superficie complessiva a terra | 120.000 mq |
| Specchio acqueo | 150.000 mq |
| Profondità media fondali | 13 m |
| Profondità massima fondali | Avamporto 13 m - Banchine 13 m |
| Attrezzature Nuova Darsena | |
| Superficie a terra | 120.000 mq |
| Sviluppo lineare complessivo banchine | 1.100 m |
| Superficie banchine operative | 90.000 mq |
| Numero ormeggi | 5 |
| Lunghezza massima accosti | 300 |
| Capacità max navi container | lunghezza max 300 m, 3.000/4.000 TEUs |
| Superficie coperta di stoccaggio | no |
| Fonte: Autorità Portuale di Catania | |

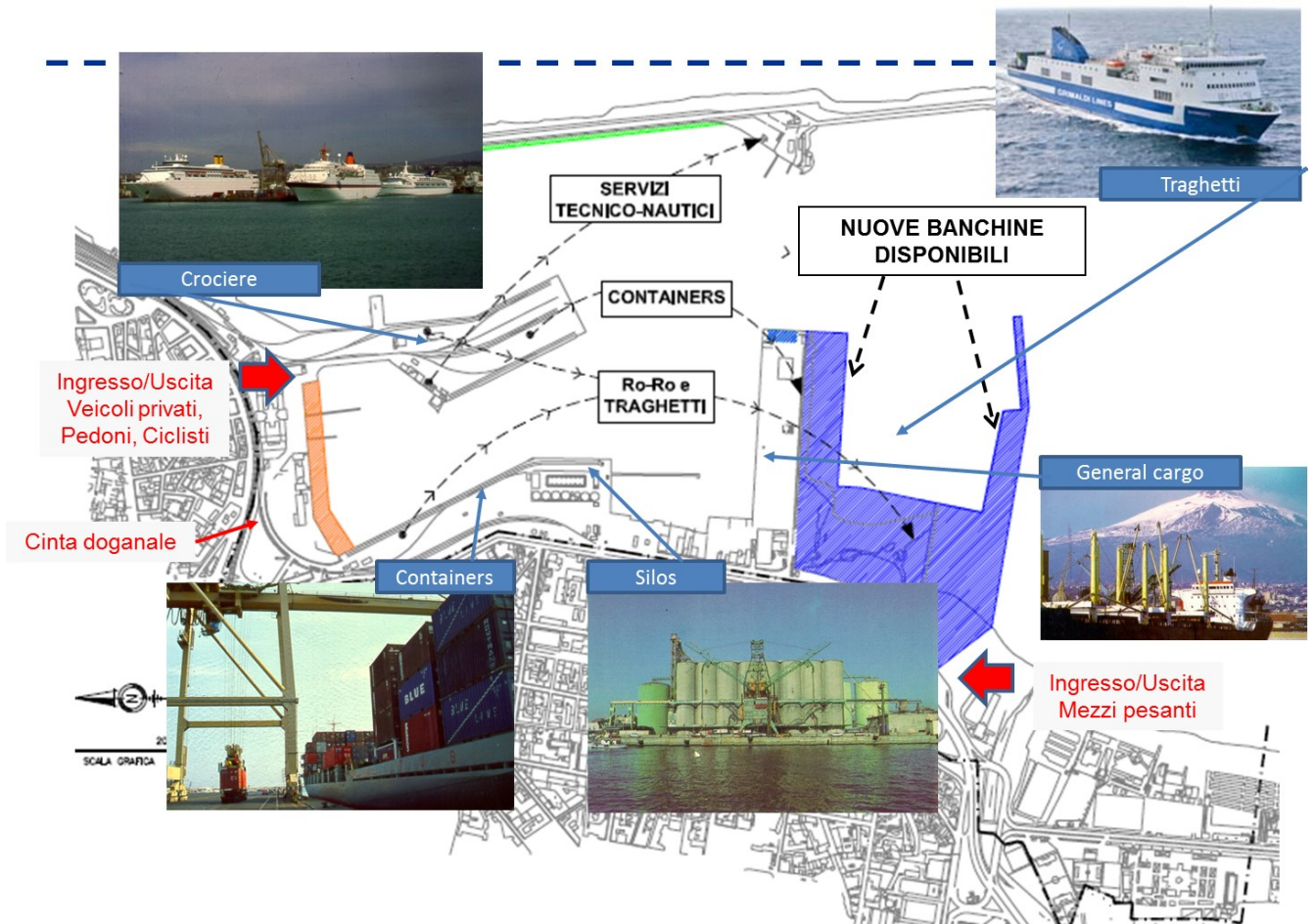


Figura 121 - Utilizzo delle superfici portuali (Fonte: Autorità Portuale di Catania)

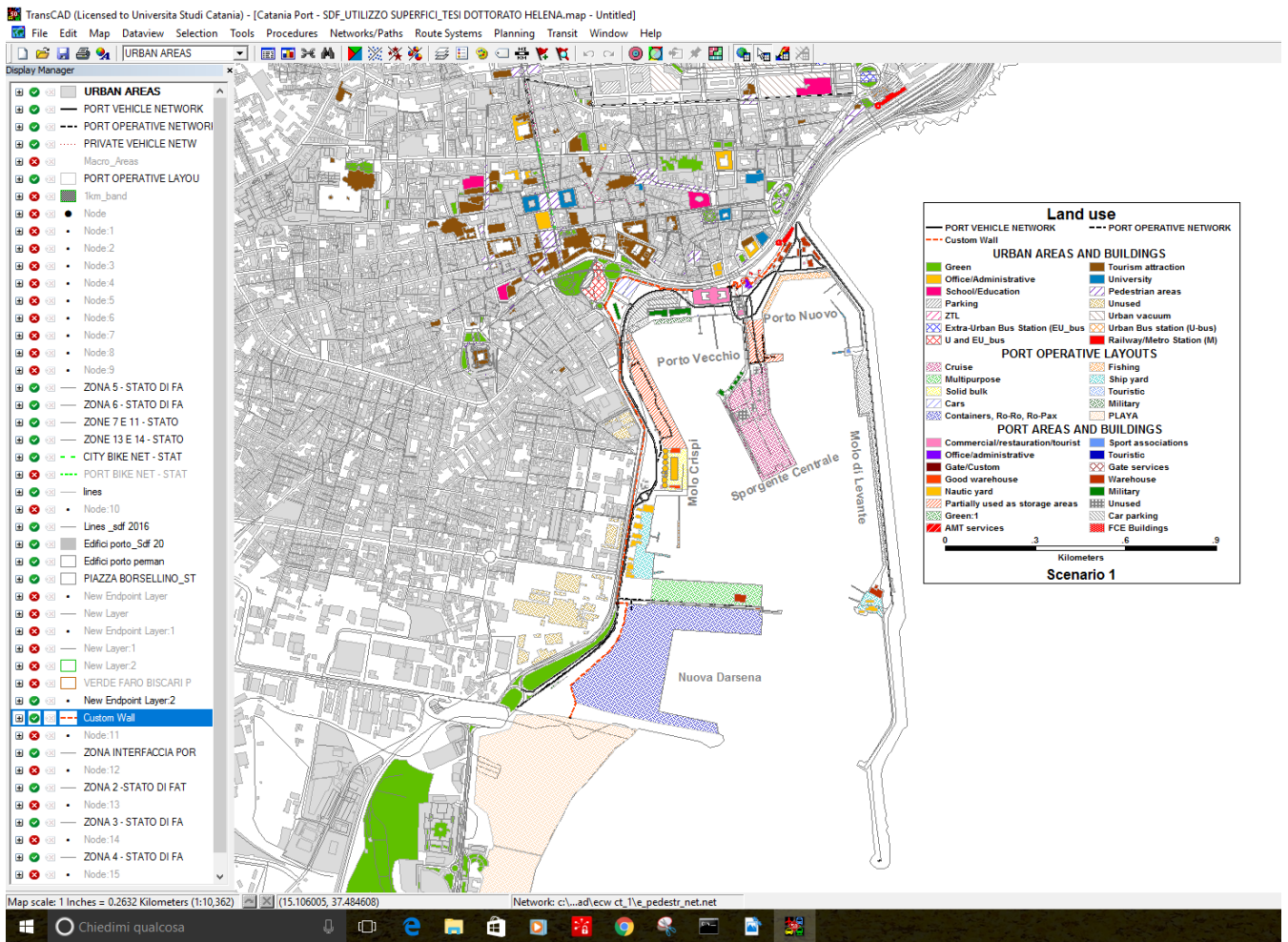


Figura 122 - Uso del suolo e destinazioni d'uso urbane e portuali

Movimenti anno navi nel porto di Catania per tipologia (unità)

| Anno | Traghetti | Convenzionali | Porta container | Crociera | Catamarano | Posa cavi | Gasiera | Oceanografiche | Altro | Totale | Estere | Italiane |
|------|-----------|---------------|-----------------|----------|------------|-----------|---------|----------------|-------|--------|--------|----------|
| 2015 | 2545 | 280 | 418 | 118 | 0 | 58 | 0 | 10 | 153 | 3.582 | 1.270 | 2.325 |
| 2014 | 2.618 | 258 | 378 | 124 | 0 | 44 | 8 | 22 | 366 | 3.818 | 1.028 | 2.789 |
| 2013 | 2.518 | 212 | 196 | 206 | 0 | 62 | 10 | 6 | 80 | 3.290 | 660 | 2.636 |

Movimentazione merci nel porto di Catania

| Anno | Rinfuse liquide (t) | Rinfuse solide (t) | Merci varie (t) | | | | Totale (t) | TEUs | Passeggeri Servizi linea (unità) | Crocieristi (unità) |
|------|---------------------|--------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|--------|----------------------------------|---------------------|
| | | | Colli e varie | Ro-Ro | Container | Totale (t) | | | | |
| 2015 | 8.995 | 218.517 | 226.365 | 6.627.358 | 476.544 | 7.330.267 | 7.557.779 | 49.595 | 142.780 | 80.357 |
| 2014 | 40.701 | 138.163 | 172.452 | 6.080.289 | 359.586 | 6.612.327 | 6.791.191 | 33.162 | 141.967 | 90.987 |
| 2013 | 20.922 | 184.904 | 166.762 | 5.145.451 | 329.668 | 5.641.881 | 5.847.707 | 30.255 | 157.825 | 232.632 |

Traffico e profili passeggeri nel porto di Catania

| Anno | Passeggeri Servizi linea (unità) | | | Crocieristi (unità) | | | | Complessivo Passeggeri (unità) | | | Totale (unità) |
|------|----------------------------------|-----------|---------|---------------------|-----------|-------------|---------|--------------------------------|-----------|-------------|----------------|
| | Sbarcati | Imbarcati | Totale | Sbarcati | Imbarcati | In transito | Totale | Sbarcati | Imbarcati | In transito | |
| 2015 | 70.363 | 72.417 | 142.780 | 109 | 140 | 80.108 | 80.357 | 70.472 | 72.557 | 80.108 | 223.137 |
| 2014 | 69.926 | 72.041 | 141.967 | 900 | 560 | 89.527 | 90.987 | 70.826 | 72.601 | 89.527 | 232.954 |
| 2013 | 76.981 | 80.844 | 157.825 | 17.783 | 17.472 | 197.377 | 232.632 | 94.764 | 98.316 | 197.377 | 390.457 |

Movimento e profilo rotabili, auto e altro nel porto di Catania

| Anno | Rotabili (unità) | | | Auto (unità) | | | Altri veicoli (moto) (unità) | | | Complessivo (unità) | | |
|------|------------------|-----------|---------|--------------|-----------|--------|------------------------------|-----------|--------|---------------------|-----------|---------|
| | Sbarcati | Imbarcati | Totale | Sbarcati | Imbarcati | Totale | Sbarcati | Imbarcati | Totale | Sbarcati | Imbarcati | Totale |
| 2015 | 136.995 | 129.085 | 266.080 | 64.013 | 17.907 | 81.920 | 1.024 | 1.187 | 2.211 | 202.032 | 148.179 | 350.211 |
| 2014 | 118.583 | 110.359 | 228.942 | 53.853 | 19.479 | 73.332 | 980 | 1.182 | 2.162 | 173.416 | 131.020 | 304.436 |
| 2013 | 98.980 | 94.019 | 192.999 | 47.147 | 20.339 | 67.486 | 1.079 | 1.071 | 2.150 | 147.206 | 115.429 | 262.635 |

Fonte: Autorità Portuale di Catania

Figura 123 - Traffici del porto di Catania (Fonte: Autorità Portuale di Catania)

➤ **Misure di accessibilità**

Innanzitutto, grazie al software TransCAD utilizzato e ai dati raccolti, è stata valutata la misura di soglia (*Threshold measure*) di accessibilità del porto, in funzione dell'impedenza (dipendente dal *walking time*).

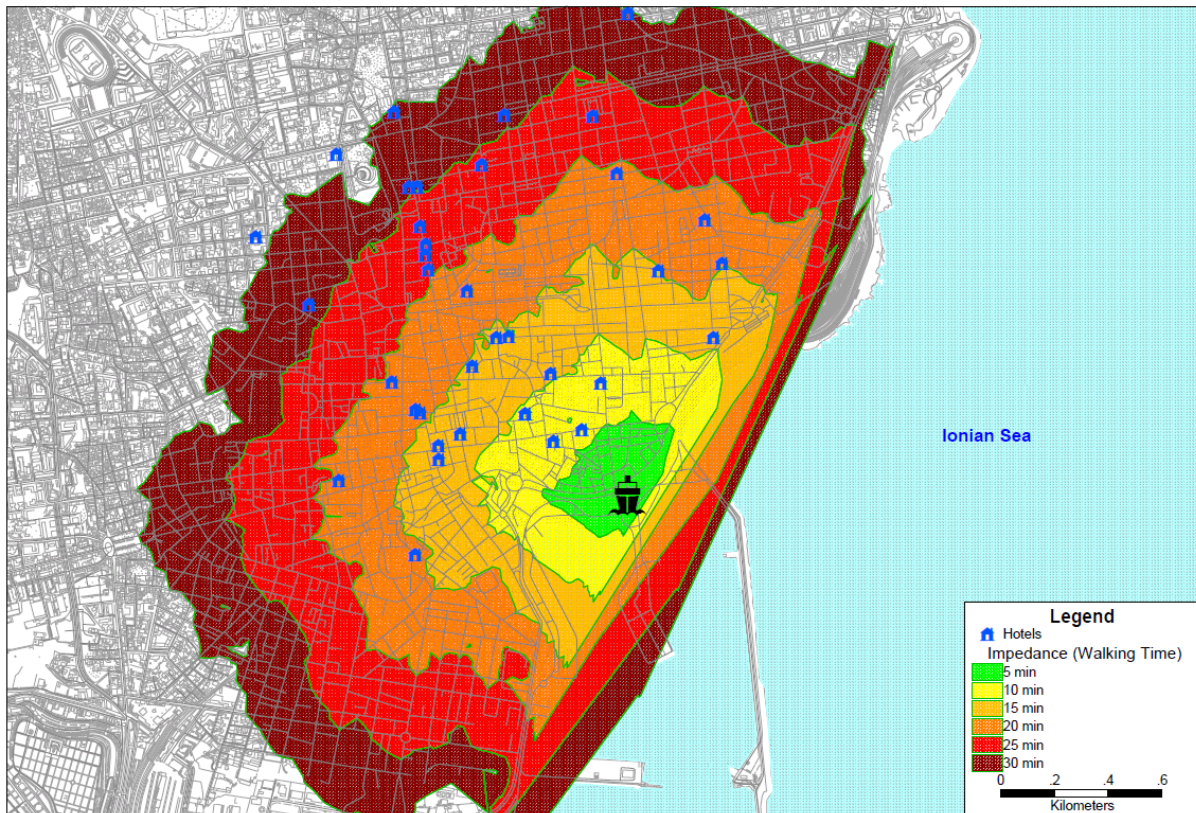


Figura 124 – Threshold Measure del porto (Walking time)

Come si vede chiaramente dalla precedente immagine, il porto si trova in una zona centrale della città, le cui principali attrazioni e i luoghi di maggiore interesse sono raggiungibili in breve tempo.

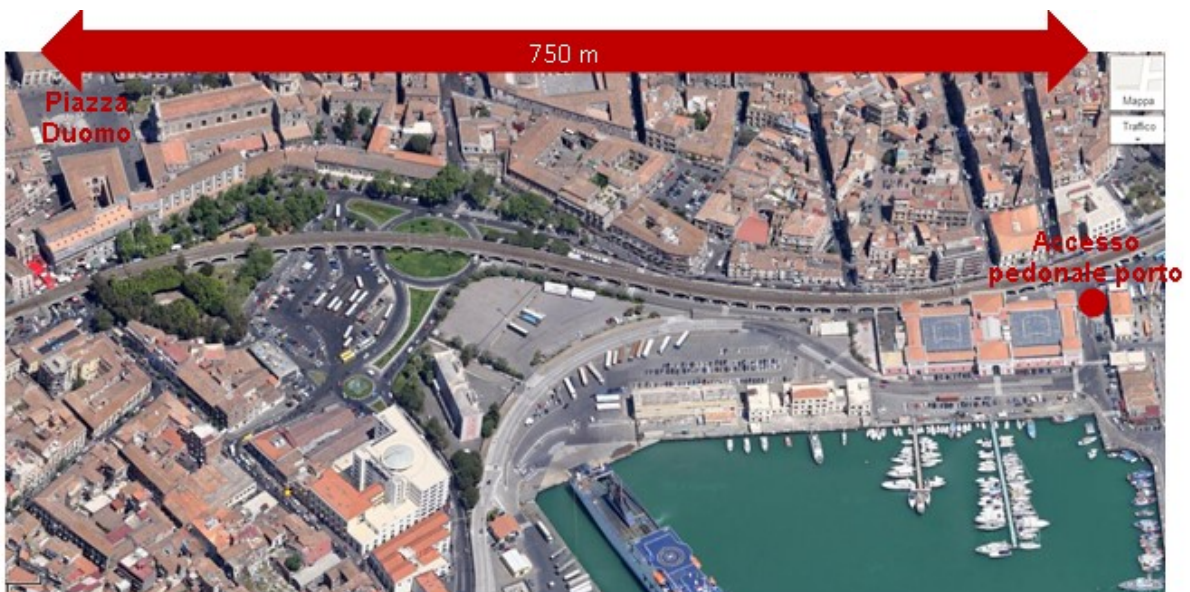


Figura 125 - Distanza tra piazza Duomo e l'ingresso pedonale del porto

Successivamente è stata valutata l'accessibilità dal porto alle fermate delle Linee del Trasporto Pubblico Locale, calcolando l'impedenza in funzione della distanza e del tempo di percorrenza a piedi (*Walking time*) in un'area con raggio di 2 km.

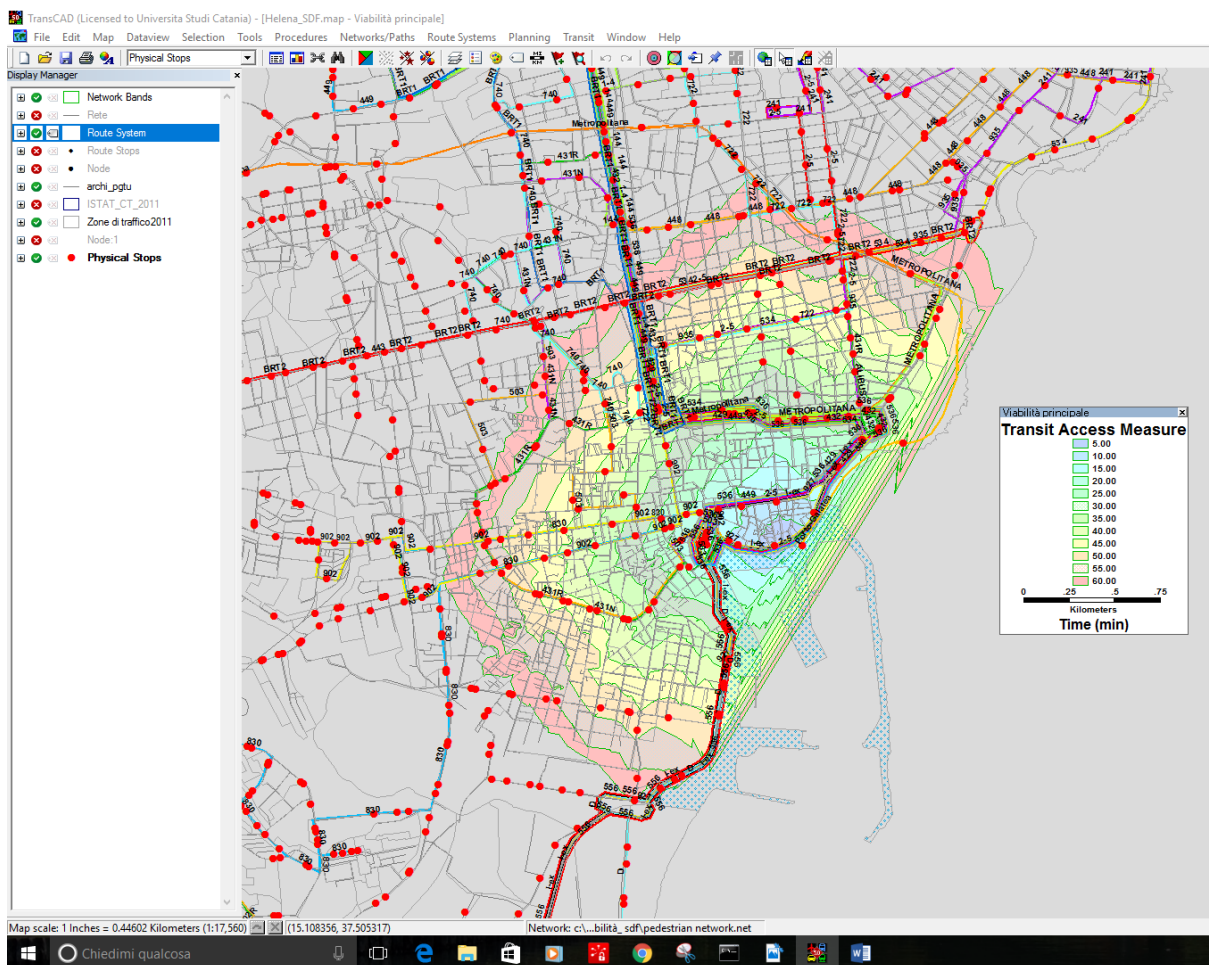


Figura 126 – Access Measure del porto alle linee del TPL

➤ Calcolo del Livello di Servizio pedonale e ciclabile

Come già anticipato, la rete pedonale e ciclabile è stata modellata in TransCAD in vettori di cui parte rappresentano i link e parte sono aree e attraversamenti pedonali. A ogni vettore sono associati un ID e la lunghezza (espressa in metri e in piedi).

In appendice sono allegate le tabelle con le elaborazioni effettuate per il calcolo del livello di servizio dei singoli link, delle intersezioni e dei segmenti, oltre che per l'utilità.

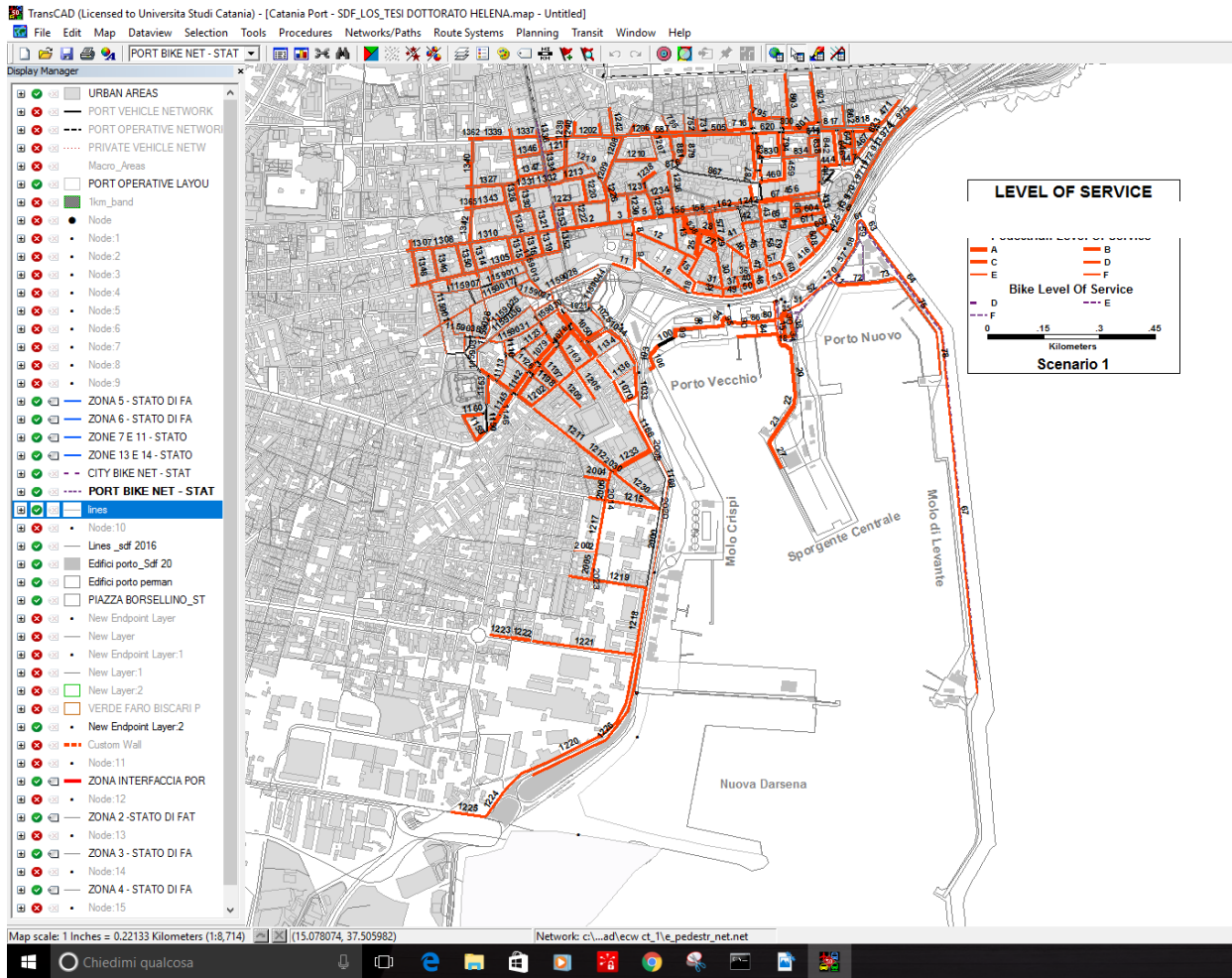


Figura 127 - Livello di servizio

➤ **Calcolo dell'utilita' sistemica dei percorsi pedonali**

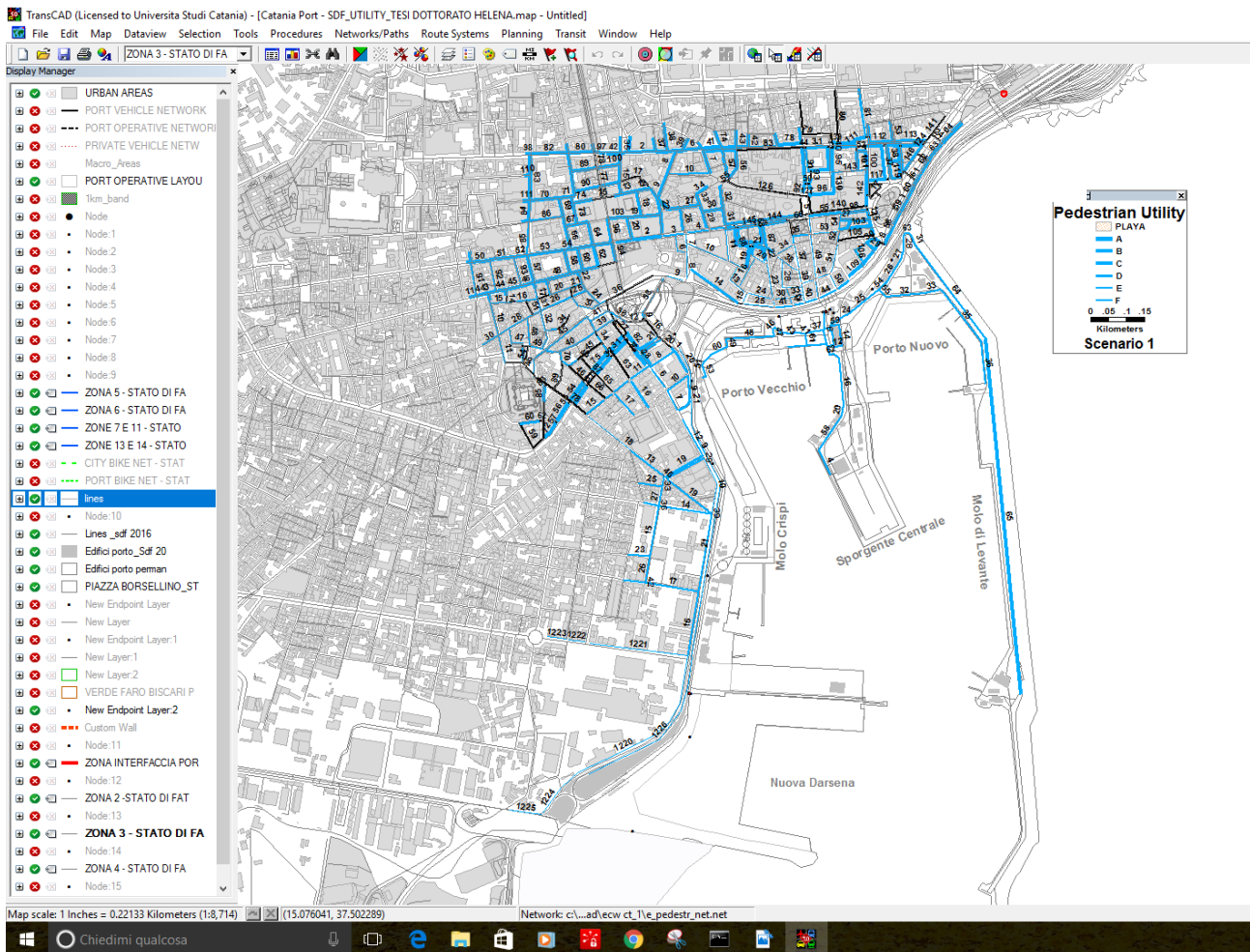


Figura 128 – Utilità

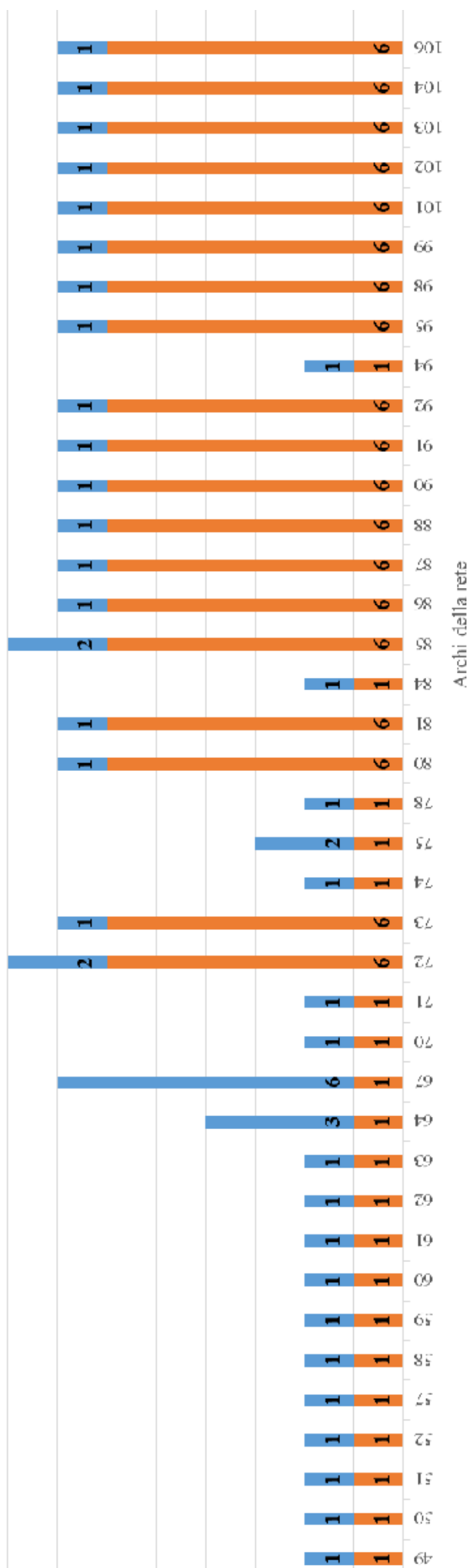
➤ Risultati e criticità

Il metodo dell'HCM assegna valori del livello di servizio pedonali classificati da una lettera compresa tra A ed F. Un livello di servizio di tipo A o B è indicativo di volumi di traffico non eccessivi, di marciapiedi le cui dimensioni siano adatte a consentire una certa fluidità del percorso, dell'eventuale separazione dei percorsi dal traffico veicolare per la presenza di alberi nelle strade e/o spazi riservati al parcheggio; invece, un livello di servizio di tipo F è indicativo di volumi di traffico eccessivi e/o dell'assenza di marciapiedi e/o di barriere che separano dal traffico veicolare; da C a E situazioni intermedie. Per permettere un confronto tra i risultati ottenuti relativi al livello di servizio e alla misura di utilità, i valori dei due indici sono stati normalizzati su una scala che va da 1 a 6 (1 valore peggiore, 6 valore migliore).

Di seguito sono riportati degli Istogrammi che mettono in correlazione livello di servizio e utilità.

PORTO - ZONA 1

■ LdS pedonale ■ Utilità sistemistica

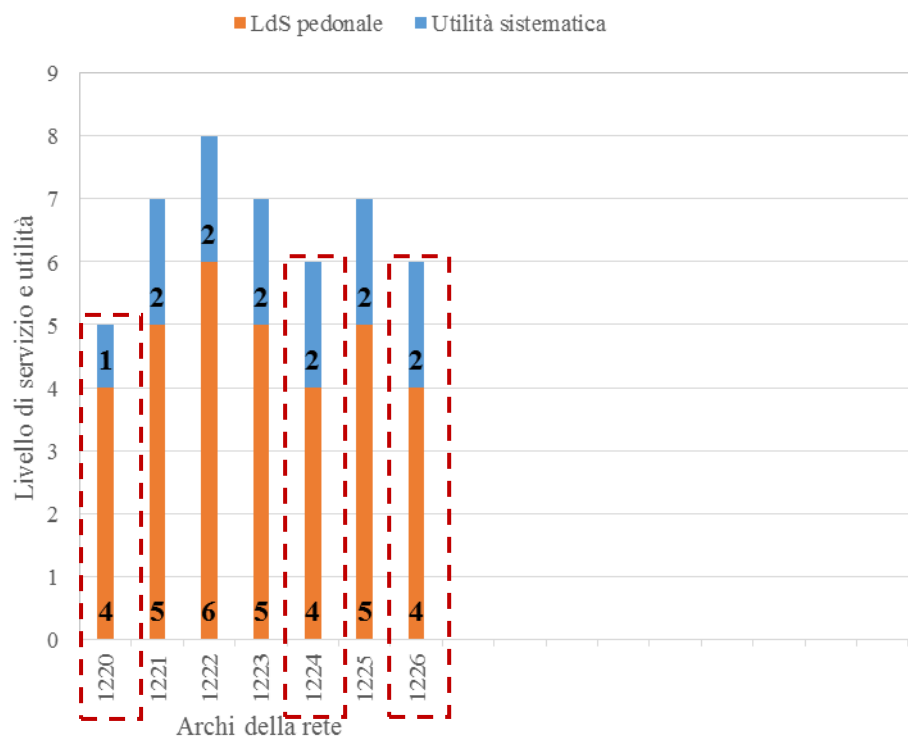


In riferimento all'area Porto - Zona 1, dai risultati si evince che, a seguito della delocalizzazione delle attività Container, Ro-Ro e Ro-Pax nella Nuova Darsena Commerciale, i flussi veicolari di mezzi pesanti si sono pressappoco azzerati; inoltre quelli riguardanti il traffico privato si sono notevolmente ridotti. Pertanto non c'è più sovrapposizione tra mezzi pesanti e veicoli e le intersezioni tra veicoli e i flussi pedonali/ciclabili sono drasticamente ridotti. Ciò ha comportato un aumento dei valori del livello di servizio pedonale e ciclabile, eccetto che per gli archi della rete dove permangono tali interferenze. Invece, sebbene alcune aree siano di grande valore ambientale e paesaggistico riguardo all'utilità, i valori risultano essere molto inferiori rispetto a quelli del LdS. Ciò è dovuto a diversi fattori tra i quali l'assenza di spazi e percorsi a uso esclusivo della mobilità dolce, la scarsa qualità di quelli esistenti (ad esempio le pessime condizioni del manto della pavimentazione), la presenza di numerose barriere fisiche e visive, l'assenza di spazi ben definiti e le scarse attività commerciali presenti. Infatti, a causa della significativa e continua crescita dei traffici registrata dal porto di Catania negli ultimi anni, la zona a nord è cresciuta senza una adeguata pianificazione dello spazio portuale, rendendo necessario l'uso misto delle aree e delle infrastrutture esistenti, e comportando, quindi, la mancanza di spazi e strutture a uso esclusivo del settore crocieristico, della nautica da diporto e della mobilità dolce.



Figura 129 - Percorso destinato ai pedoni sullo Sporgente Centrale

AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' OVEST - ZONA 2



AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' OVEST - ZONA 3

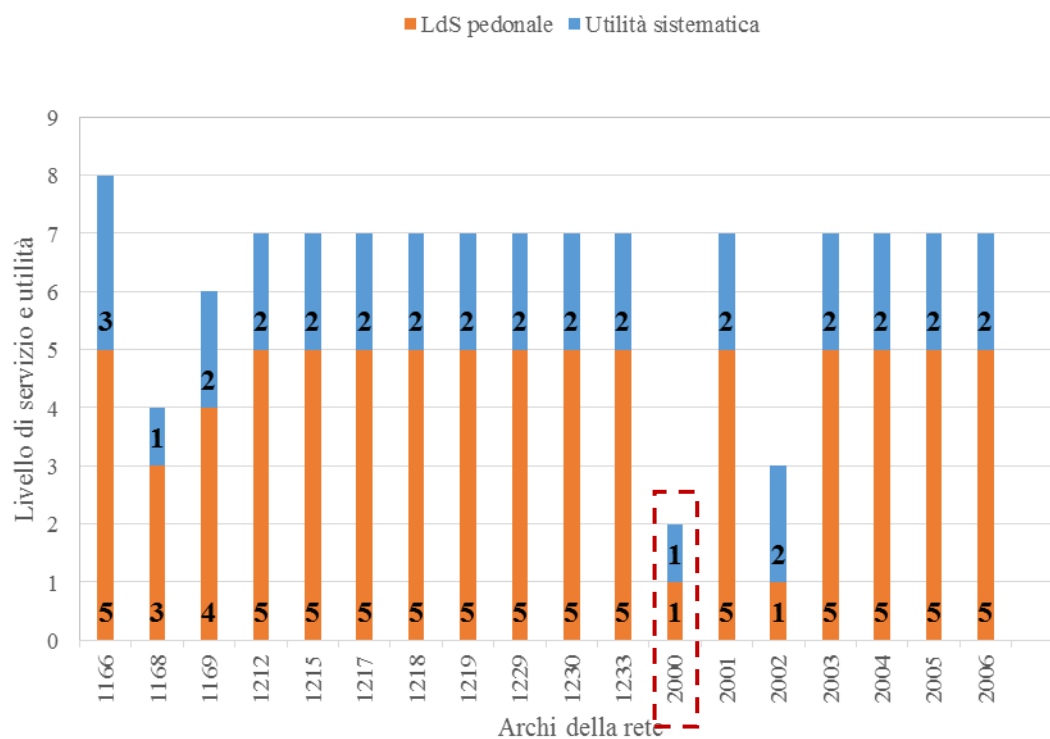
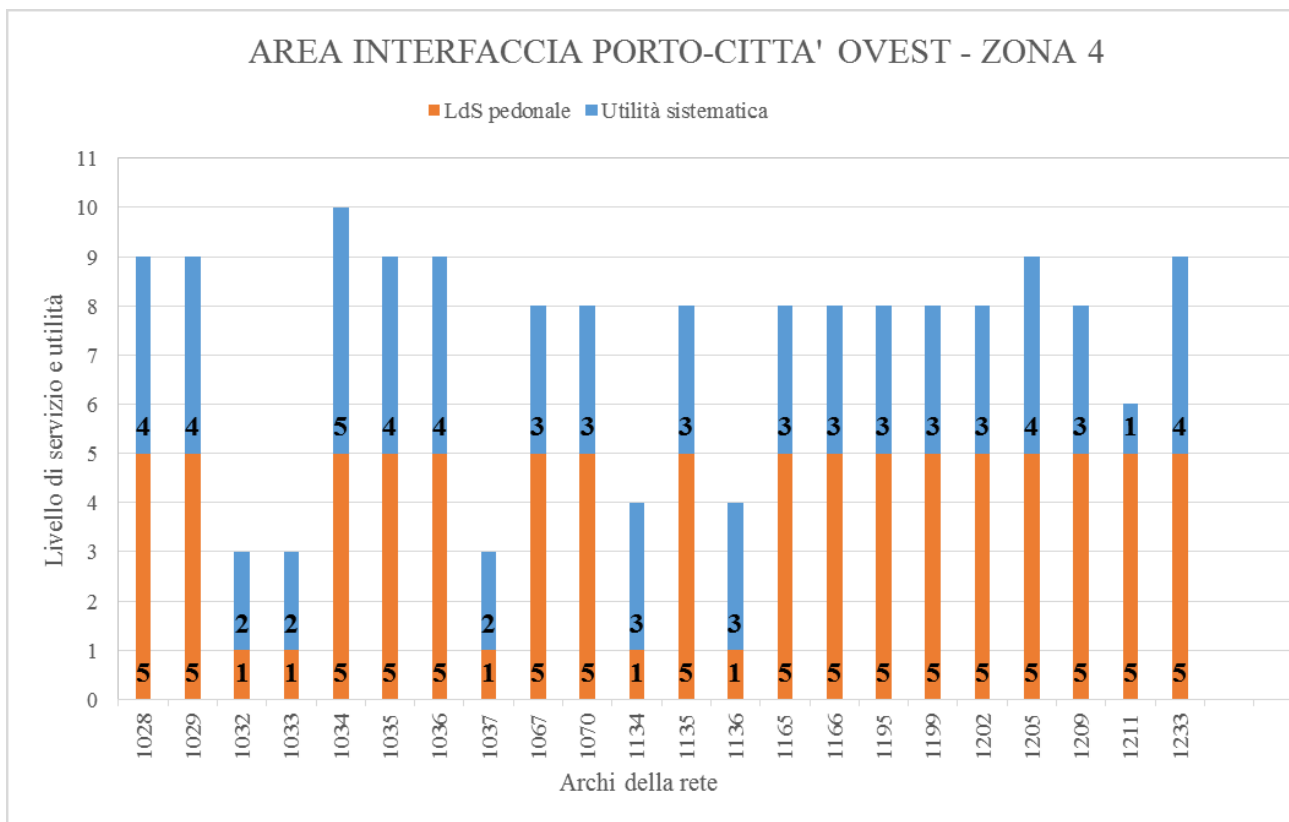




Figura 130 - La via Colombo, che costeggia il recinto portuale a ovest



Nell'area di interfaccia porto-città ovest (zone 2, 3 e 4), lungo le vie Colombo e Tempio, i valori del LdS variano tra 4 e 6 (quindi da buono a ottimo), eccetto che per alcuni archi lungo la via Colombo in cui il marciapiede, dopo un restringimento, non è più presente. L'utilità associata agli archi della rete è mediamente superiore a quella riscontrata all'interno del porto, poiché qui sono presenti percorsi a uso esclusivo della mobilità pedonale. Tali valori risentono, tuttavia, delle condizioni di marginalità e degrado che affliggono da anni il tessuto lungo la fascia tra il Faro Biscari e piazza Borsellino, nonostante le diverse proposte di riqualificazione susseguitesesi nel tempo, oltre che della presenza della cinta doganale, che rappresenta una barriera visiva rilevante, e dello scarso numero di attrattività presenti. E' interessante notare che nella zona 4 i valori di utilità di alcuni archi in prossimità di aree con maggiore qualità dell'ambiente urbano circostante e presenza di attività commerciali siano leggermente maggiori.

Nell'area di interfaccia porto-città nord (zone 5, 6, 8, 10 e 12), si riscontrano: nella zona 5, mediamente alti valori sia di LdS che di utilità sia lungo la via Plebiscito che nell'area attorno al

Castello Ursino, infatti siamo già nel cosiddetto “impianto camastriano”, ovvero il centro storico della città. Alcuni archi, a ridosso del terminal del TPL in piazza Borsellino, hanno uno scarso valore di utilità in quanto risentono sia della scarsa qualità dell’ambiente urbano, dove alti volumi di traffico di bus si susseguono continuamente, e della presenza del parcheggio per le auto in superficie



Figura 131 - Piazza Borsellino e Terminal TPL

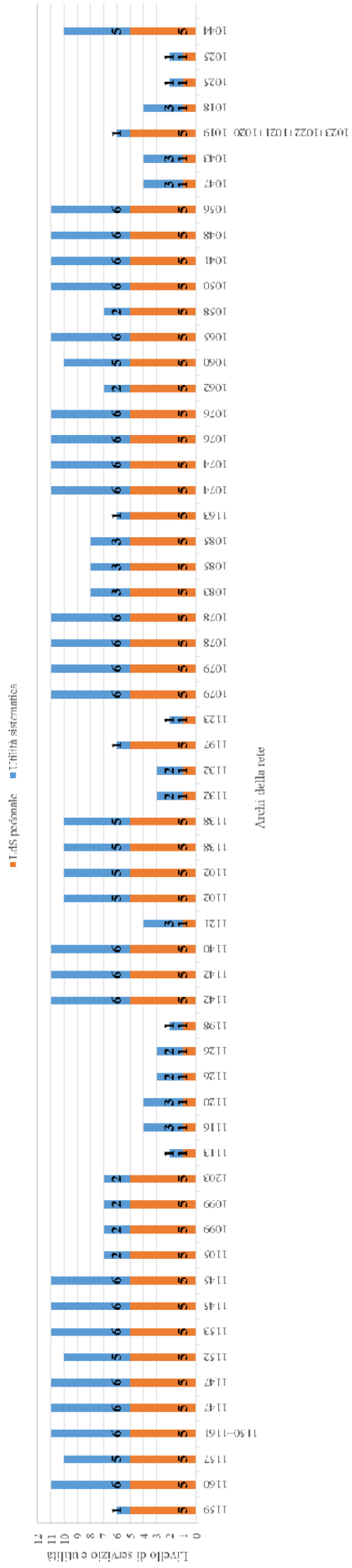
Infine, alcuni archi, in strade secondarie caratterizzate da un tessuto edilizio fortemente degradato e dall’assenza di marciapiedi, hanno bassi valori di LdS e di utilità. In riferimento alla zona 6, è interessante evidenziare come ad alti valori di LdS corrisponde mediamente una scarsa utilità, poiché siamo nell’area della “pescheria”, dove la mattina si svolge lo storico mercato del pesce, Il tessuto architettonico presente è di alto interesse storico e monumentale, tuttavia la zona risente di un forte degrado sociale e, tranne che nelle ore in cui si svolge il mercato, è abbastanza buia e isolata. Lungo la via Dusmet, l’arco che costeggia la villa Pacini ha elevati valori di utilità, sia per la qualità dell’ambiente urbano circostante (siamo a ridosso di piazza Duomo) che per la presenza di diverse attività commerciali, bar, ristoranti e monumenti. Altri archi, in corrispondenza di vie secondarie a causa del suddetto degrado e dall’assenza di marciapiedi, come nel caso precedente, hanno bassi valori di LdS e di utilità.



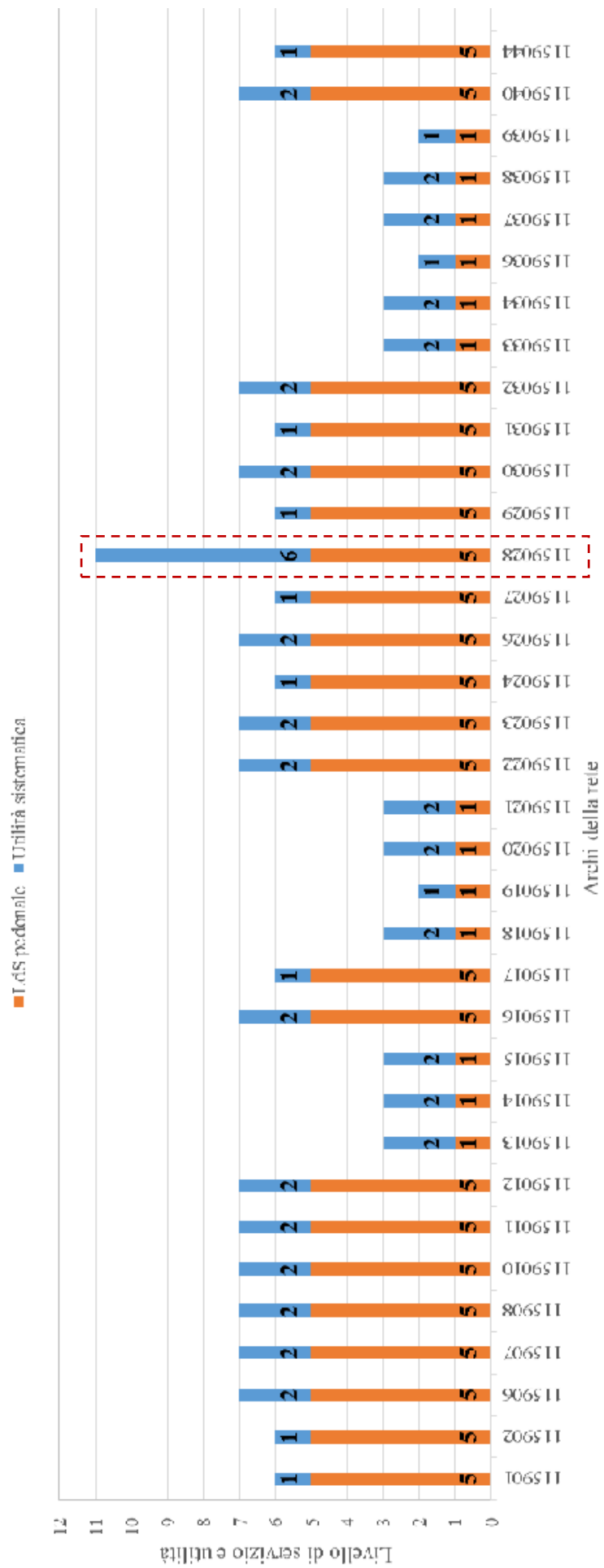
Figura 132 - Via Dusmet

Nelle zone 10 e 12, gli archi lungo la via Dusmet, ricca di attività commerciali, hanno valori di utilità più o meno come nella zona di interfaccia ovest (ovvero pari a 3), mentre quelli del LdS sono inferiori rispetto alle altre zone fin qui analizzate a causa delle peggiori caratteristiche (larghezza dei marciapiedi ridotta, presenza di numerosi ostacoli nonostante i divieti di sosta, etc.) e degli elevati flussi di traffico veicolare a doppio senso di marcia che interessano l'arteria stradale, principale asse di accesso da sud alla città. Al contrario, nell'area compresa tra via Dusmet e via Vittorio Emanuele, allontanandosi dalla via Dusmet, i valori del livello di servizio degli archi aumentano mentre quelli dell'utilità diminuiscono, eccetto che sulle arterie principali, a causa di un forte degrado sociale ed edilizio che interessa le vie limitrofe. Infine, le zone 7, 9 e 11, comprese tra via Vittorio Emanuele e via Marchese di San Giuliano, più distanti dall'area portuale, hanno elevati valori sia di livello di servizio che di utilità.

AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' NORD - ZONA 5

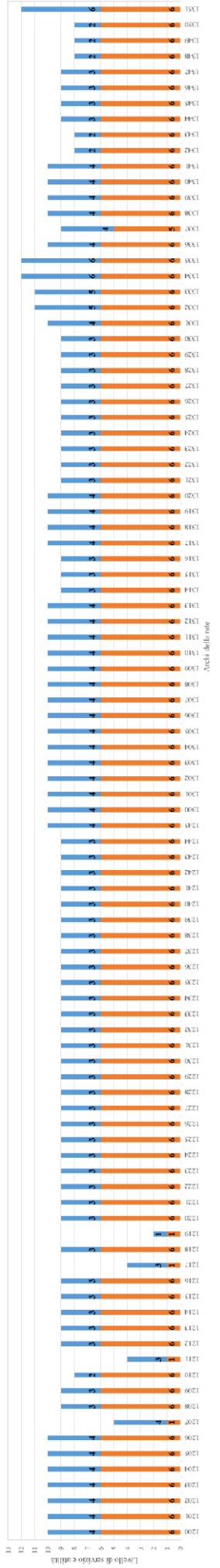


AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' - ZONA 6

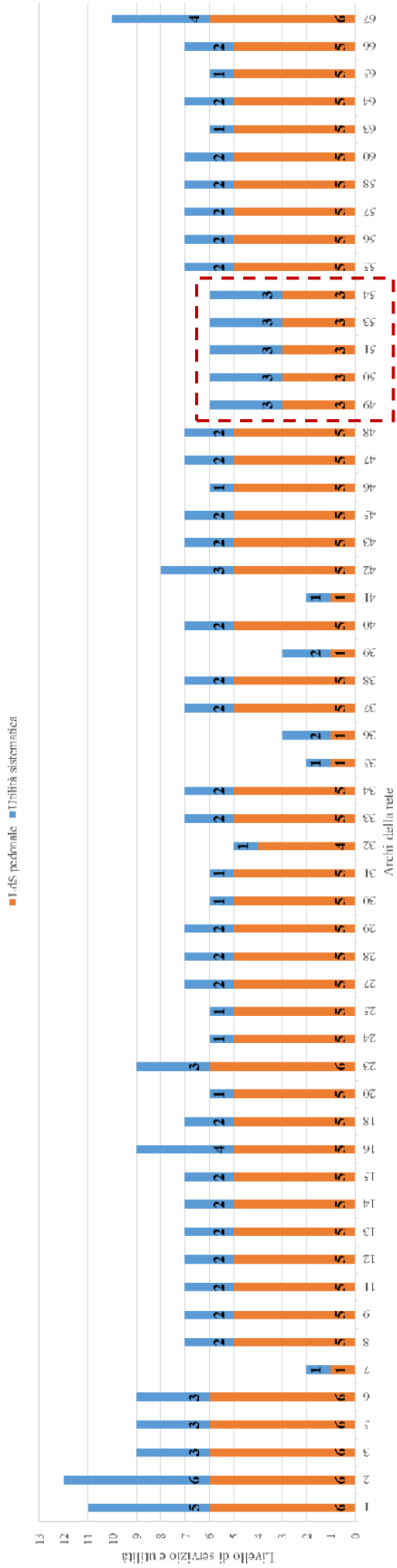


AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' - NORD - ZONE 7 E 11

■ di servizio ■ di attività



AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' NORD - ZONE 10 E 12



In seguito a un'attenta disamina dei risultati ottenuti, riassumendo è possibile notare che, nel caso in esame, nelle aree di interfaccia porto-città così come all'interno del porto, mediamente si registrano alti valori di livello di servizio per gli archi, ciò eccetto che per alcuni archi lungo la via Dusmet a causa delle peggiori condizioni dei percorsi (larghezza dei marciapiedi ridotta, presenza di numerosi ostacoli nonostante i divieti di sosta) e degli elevati flussi di traffico veicolare a doppio senso di marcia che interessano tale arteria. Tuttavia, è ancora più interessante notare come, nelle suddette aree, quasi sempre i corrispondenti valori dell'utilità siano notevolmente inferiori rispetto a quelli del LdS, conseguenza di uno scarso grado di piacevolezza del percorso, delle sue caratteristiche architettoniche e/o ambientali, della scarsa presenza di attrattività e di attività esistenti lungo la strada.

Come spesso è accaduto in diversi contesti in Italia e all'estero, la consistente domanda di trasporto di merci e persone degli ultimi decenni e la conseguente distribuzione non pianificata di funzioni eterogenee e attività che nel tempo si sono sviluppate sovrapponendosi in modo casuale, a causa della mancanza di procedure di pianificazione integrata in ambito portuale e urbanistico, ha creato aree fortemente degradate o di margine, con gravi criticità in termini soprattutto di accessibilità e/o di impatto ambientale. Ciò è accaduto anche nel caso di Catania. Infatti, sebbene l'area portuale si trovi a ridosso del centro storico, ricco di emergenze architettoniche e monumentali oltre che di attività commerciali, turistiche e di ristorazione, e che alcune aree siano di grande valore ambientale e paesaggistico, in gran parte degli archi le utilità sistematiche risultano essere negative, al contrario dei valori del livello di servizio. Ciò è dovuto a diversi fattori tra i quali la scarsa qualità degli spazi e percorsi a uso esclusivo della mobilità dolce, la presenza di numerose barriere fisiche e visive (tra cui la cinta doganale), l'assenza di spazi ben definiti, la presenza di un degrado sociale e del patrimonio edilizio oltre che le attrattività presenti.

A conferma di quanto appena detto, si evidenzia che gli archi delle zone più distanti dall'area portuale, dove lo spazio urbano è ben definito e le attrattività presenti sono ben identificate, hanno elevati valori sia di livello di servizio che di utilità.

5.3.2 Scenario 2 – Proposta di PRP del 2004

In accordo con le Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori Portuali del 2004, la proposta di Piano Regolatore Portuale, presentata nel 2004 dall'Autorità Portuale, individua un ambito di Interazione porto-città, lungo la via Dusmet, denominato Waterfront, "dove collocare altre attrezzature portuali ma anche propriamente urbane legate ai servizi, al commercio, alla cultura, alla direzionalità, che comprende gli innesti e gli affacci urbani, rivolti a collegare il tessuto della città con le aree portuali più permeabili e più compatibili con i flussi e le attività urbane".

Le infrastrutture portuali e le retrostanti aree a nord, più vicine al centro storico sono destinate ad attività portuarie (nautica da diporto, pesca, servizi di trasporto pubblico via mare, terminal crocieristico e stazione marittima) compatibili con gli usi urbani previsti (oltre ad attività commerciali e di ristorazione nella Vecchia Dogana, sono previsti spazi espositivi, attività ricettive, di ristorazione, commerciali, uffici e pubbliche amministrazioni, da allocare in edifici esistenti e di progetto).

Inoltre, in seguito all'abbattimento parziale della cinta doganale, che viene mantenuta per 1,4 km per delimitare l'ambito operativo, circa 420.000 mq di aree attualmente all'interno del sistema portuale verrebbero rese accessibili e pienamente fruibili dalla città, con spazi e percorsi pedonali/ciclabili e aree verdi, tra le quali un vasto giardino pubblico in piazza Borsellino, da integrare all'esistente villa Pacini (vedi figura a seguire).

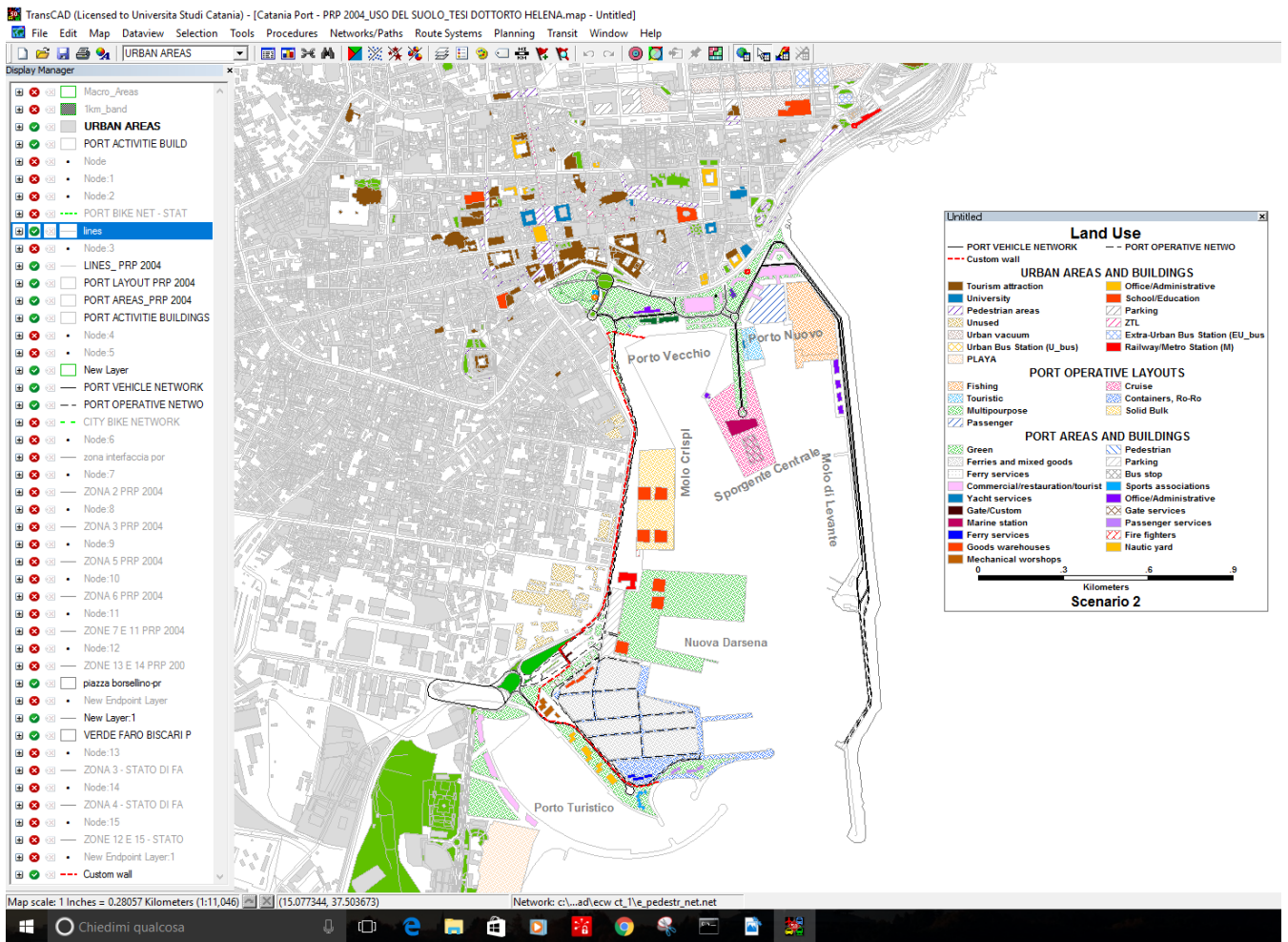


Figura 134 - Uso del suolo e destinazioni d'uso urbane e portuali

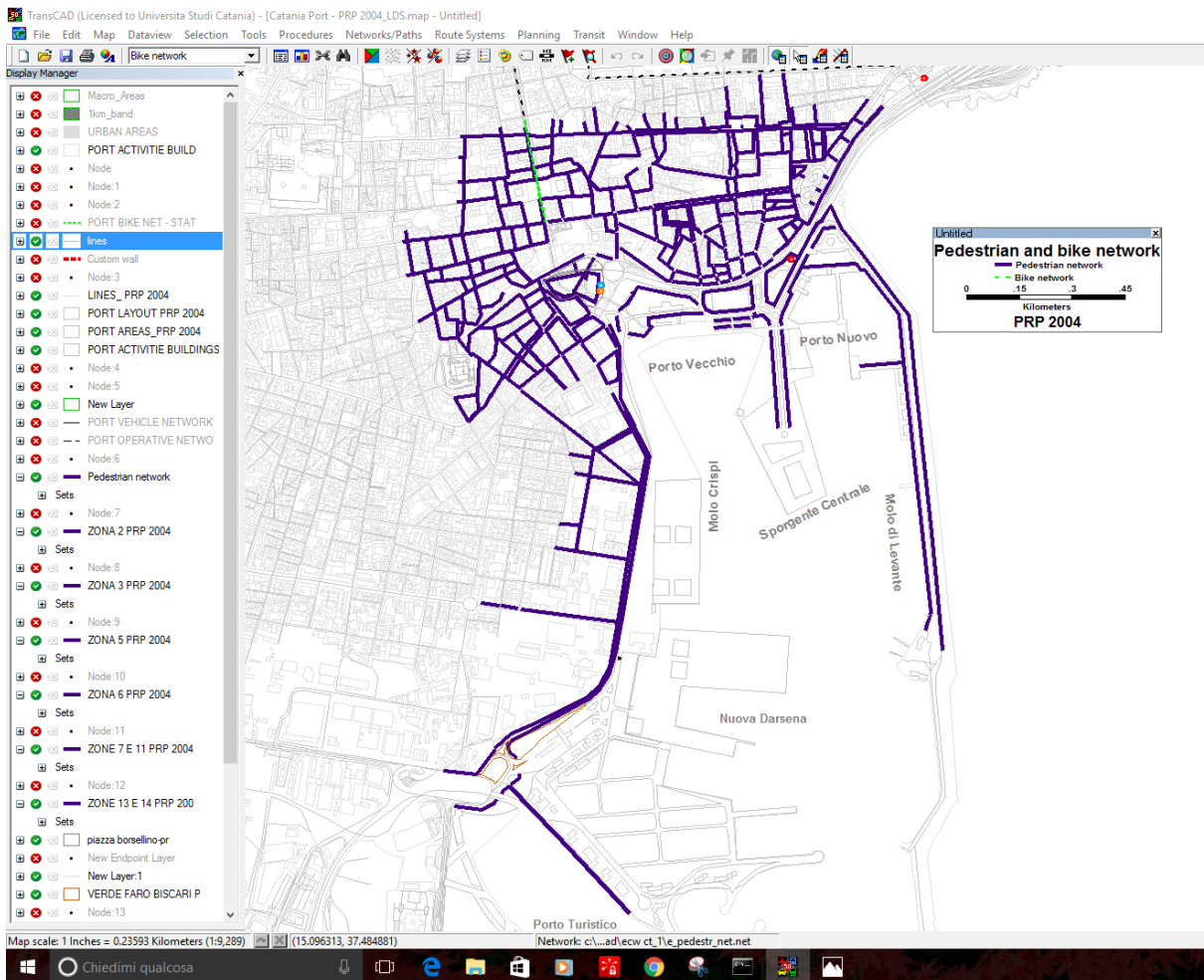


Figura 135 - Modellazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili

➤ **Calcolo del Livello di Servizio pedonale e ciclabile**

In appendice sono allegate le tabelle con le elaborazioni effettuate per il calcolo del livello di servizio dei singoli link, delle intersezioni e dei segmenti, oltre che per l'utilità.

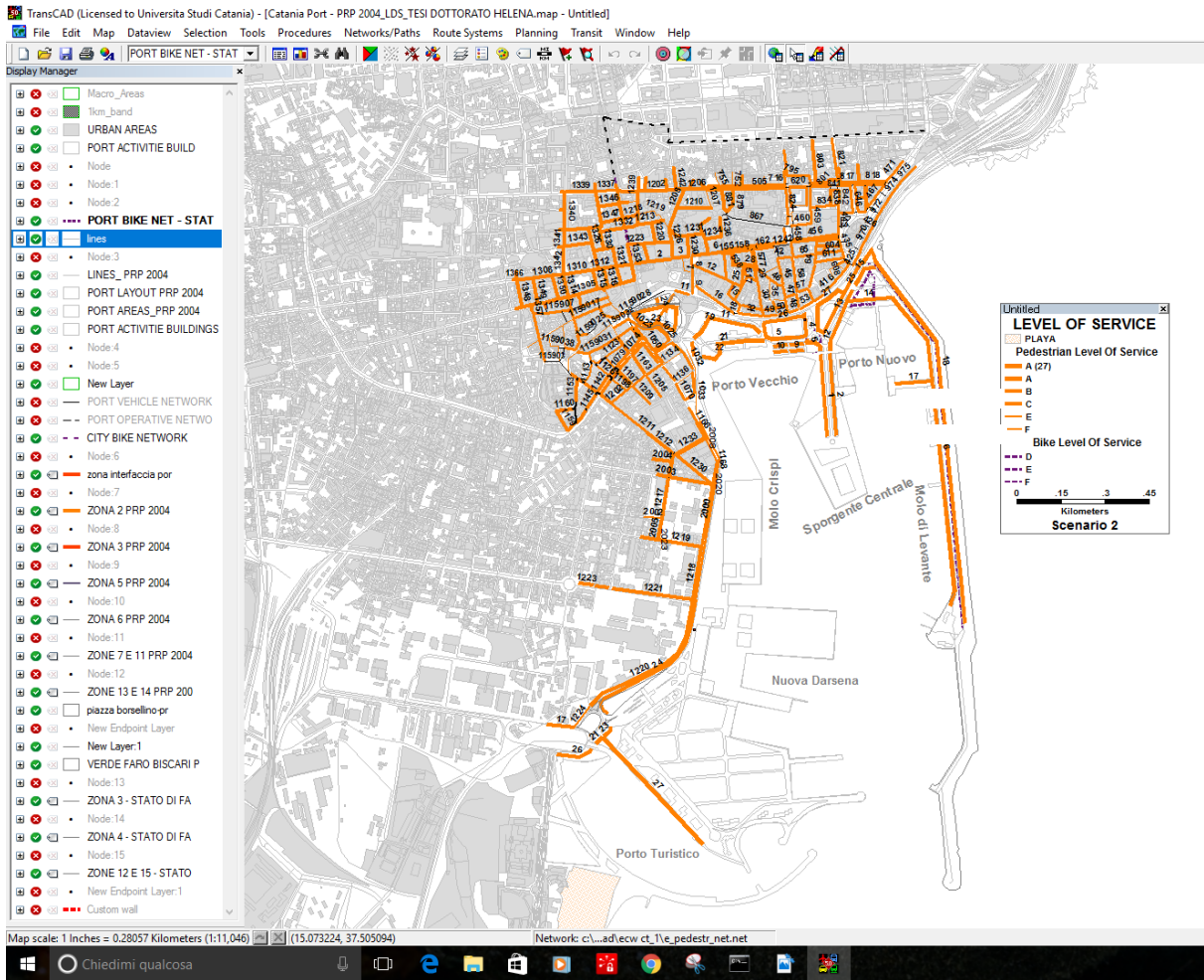


Figura 136 - Livello di servizio

➤ Calcolo dell'utilità sistemática dei percorsi pedonali

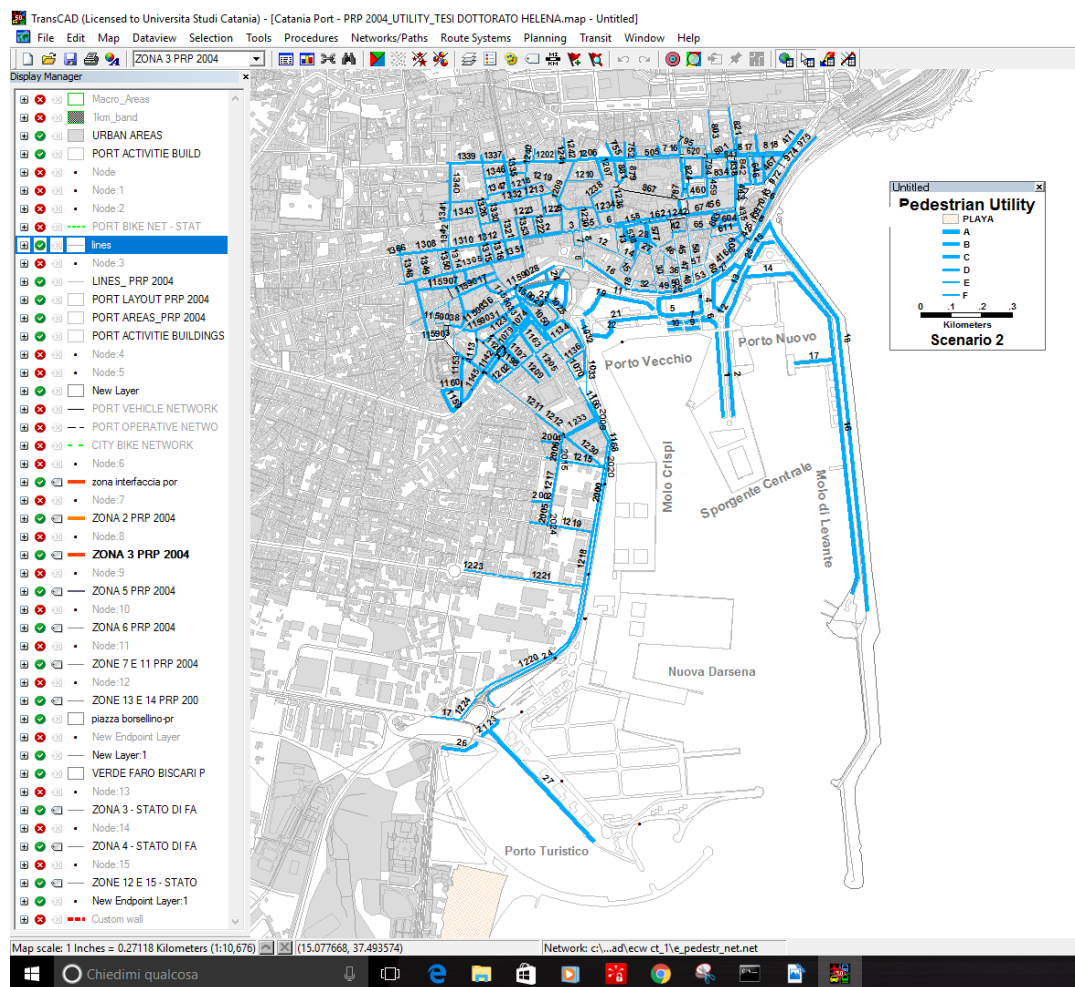
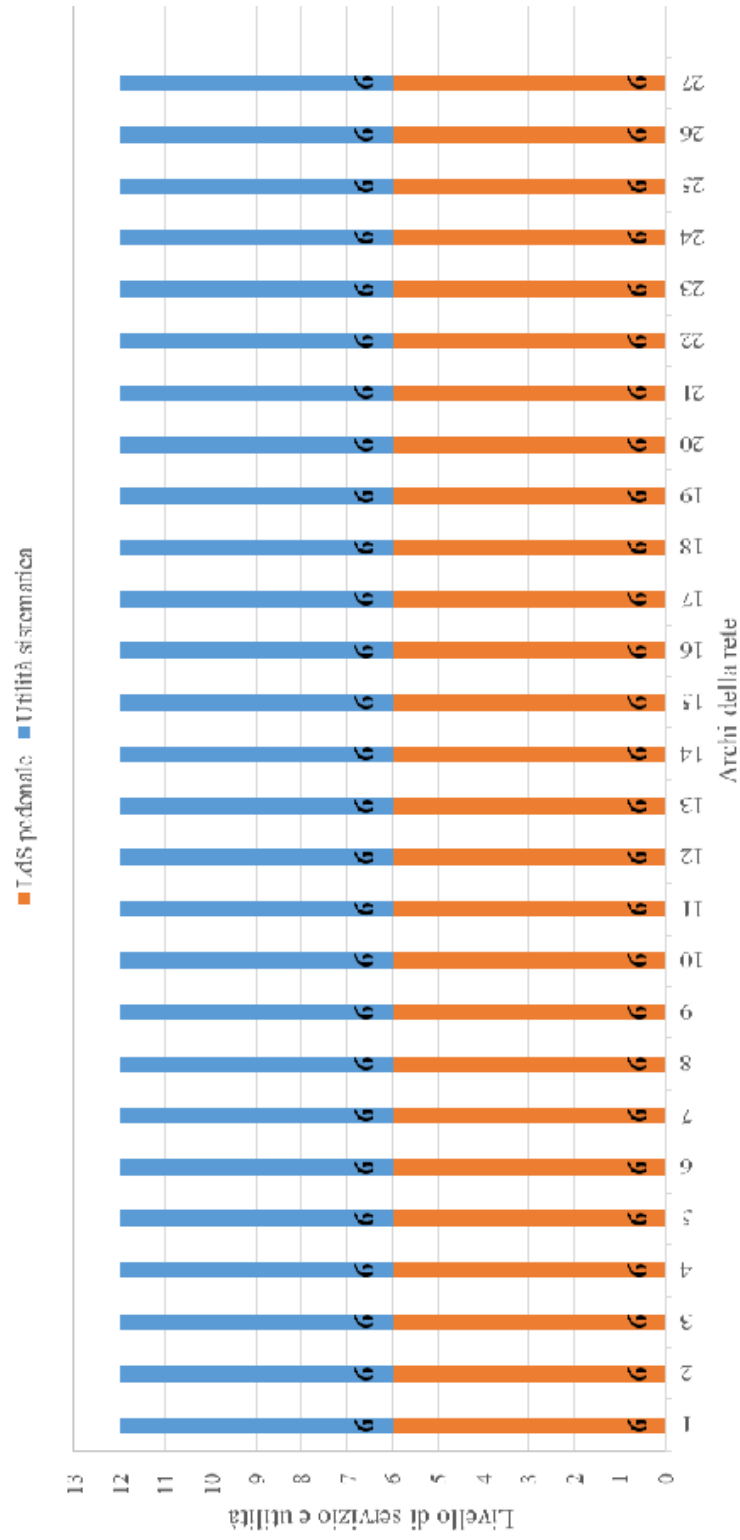


Figura 137 - Utilità

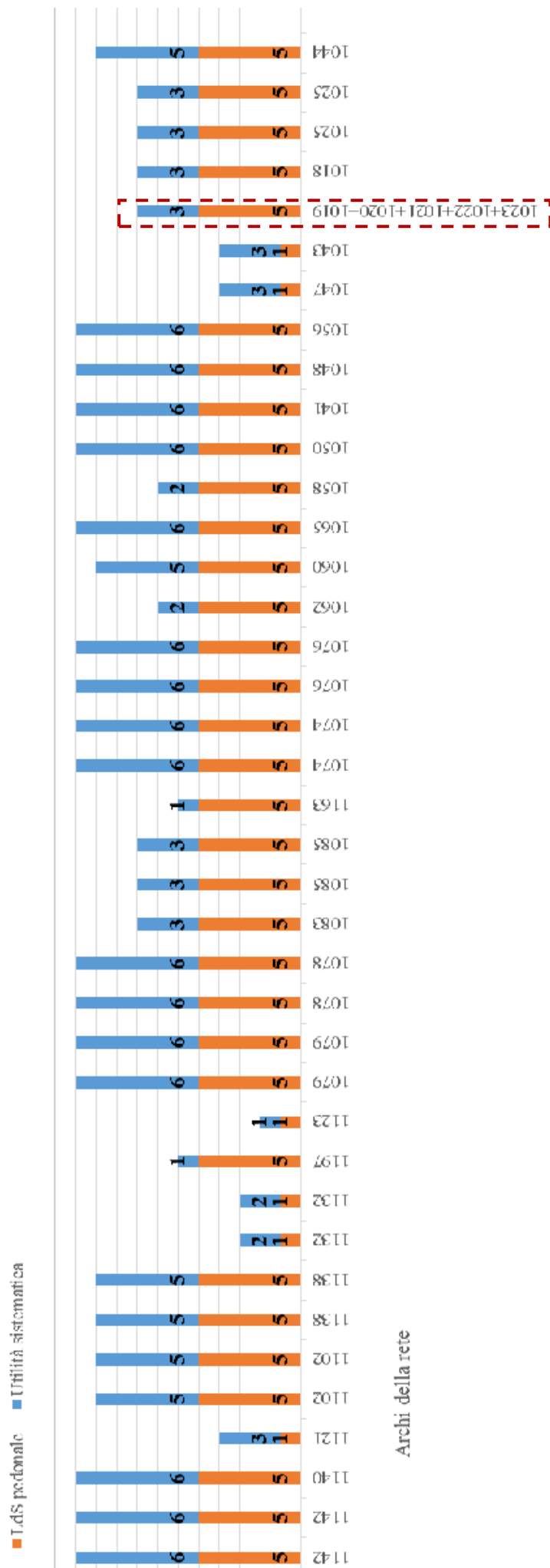
➤ Risultati e criticità

Di seguito sono riportati degli Istogrammi che mettono in correlazione livello di servizio e utilità.

PORTO - ZONA 1 _ PROPOSTA PRP 2004

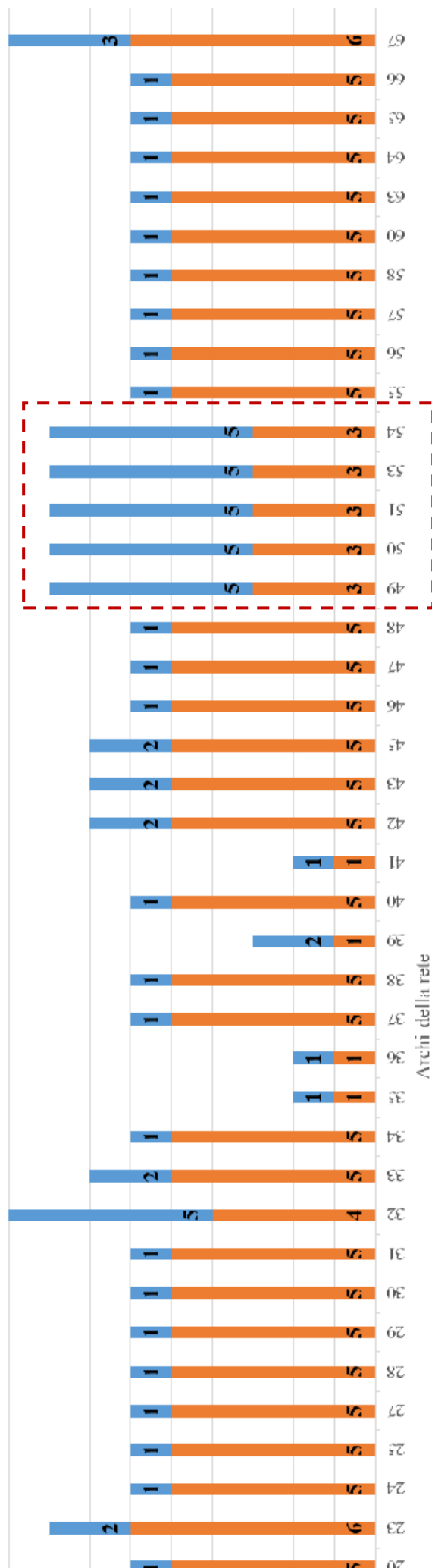


LA PORTO-CITTA' NORD - ZONA 5 PROPOSTA PRP 2004



AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' NORD - ZONE 10 E 12_ PROPOSTA PRP 2004

■ TcdS pedonale ■ Utilità sistemistica

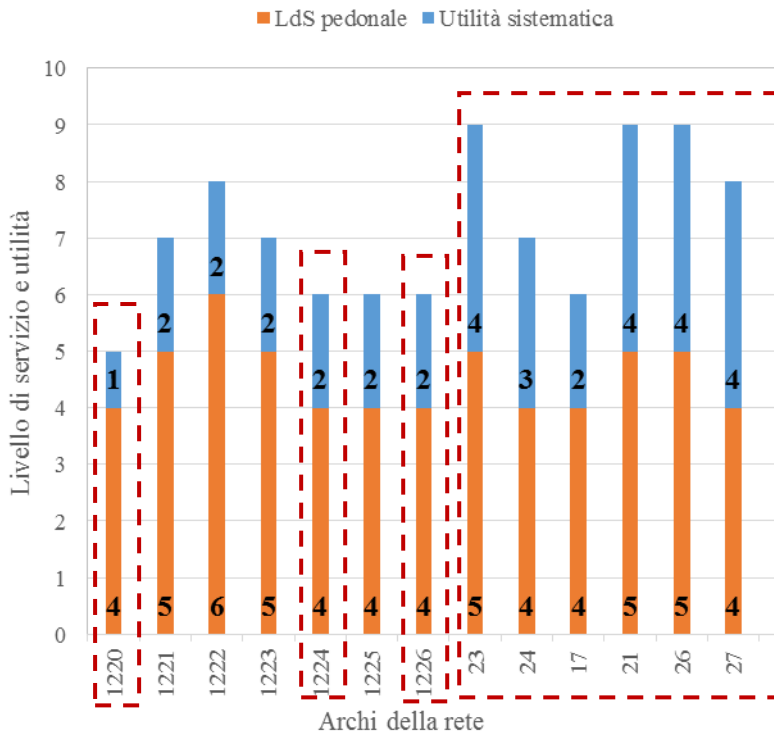


In riferimento all'ambito di Interazione porto-città, denominato Waterfront (che comprende anche l'area di piazza Borsellino ovvero alcuni archi della zona 5), e alla nuova rete pedonale e ciclabile, dai risultati si evince un miglioramento del livello di servizio per gli archi che nel precedente scenario hanno valori scarsi. Infatti, in seguito alla possibile apertura e fruizione delle aree demaniali, la proposta di PRP del 2004 prevede, in questa fascia a nord, circa 20.169 mq di spazi e percorsi pedonali, suscettibili di incremento a seguito dell'eventuale fruizione del Molo di Levante (sia alla quota banchina che alla sommità). E' interessante notare che tale soluzione progettuale comporterebbe anche un notevole aumento dei valori di utilità sistemica grazie alla chiara definizione degli spazi, soprattutto quelli a uso esclusivo della mobilità dolce, alla pianificazione di attrezzature portuali e urbane e di diverse attività di interesse, oltre che alla loro distribuzione; inoltre sono previsti circa 28.220 mq di verde attrezzato; non ultimo l'abbattimento della cinta doganale, che rappresenta una barriera visiva, consentirebbe nuovi innesti e affacci urbani, rivolti a collegare il tessuto della città con le aree portuali più permeabili e più compatibili con i flussi e le attività urbane. Qualora la ferrovia dovesse essere interrata, è previsto l'ampliamento della banchina compresa tra il Molo Crispi e lo Sporgente Centrale per consentire il passaggio della nuova galleria ferrovia interrata, in alternativa all'attuale percorso sugli Archi, anche con funzione metropolitana, e la realizzazione della nuova stazione interrata che potrebbe accogliere anche ulteriori spazi per l'accoglienza dei crocieristi.

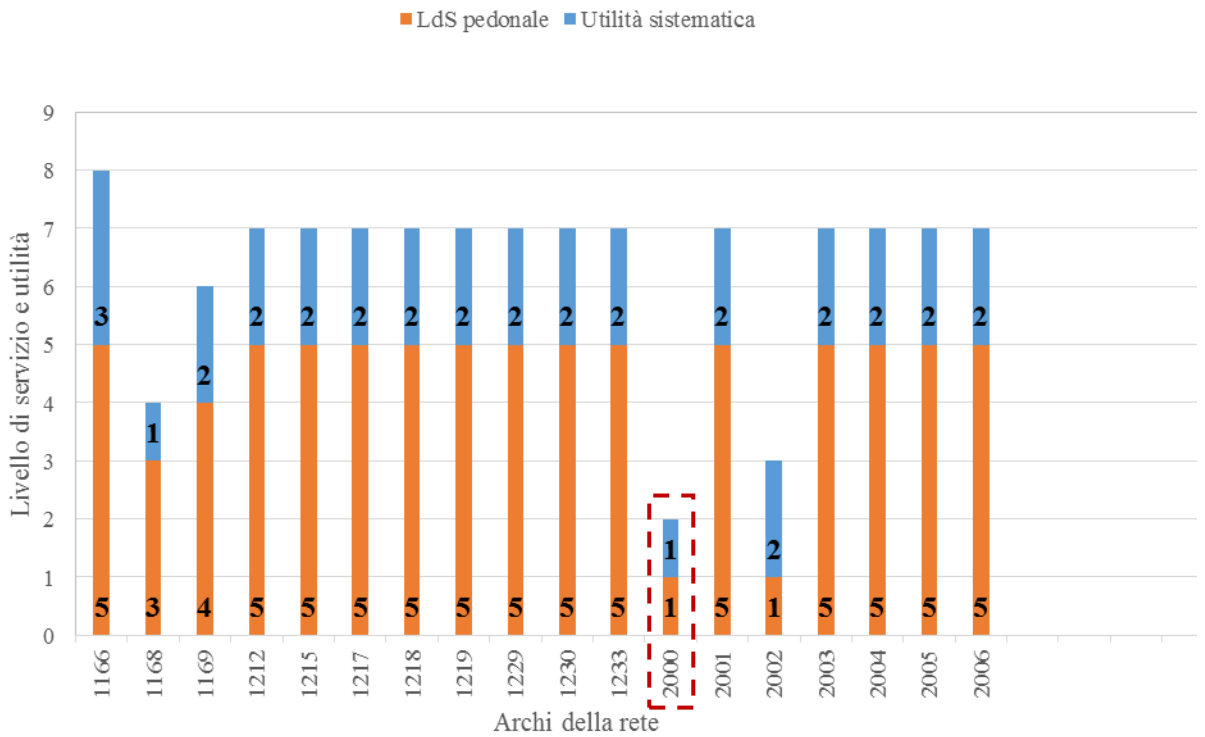
Riguardo agli archi lungo la via Dusmet, nelle zone 10 e 12, si riscontra un generale aumento dell'utilità mentre quello del LdS risulta invariato. Ciò è principalmente legato al permanere delle criticità tra le quali quelle legate agli elevati flussi di traffico lungo l'arteria. Infatti, sebbene sia prevista dall'Autorità Portuale nell'area demaniale una soluzione alternativa all'attuale assetto viario che potrebbe comportarne la diminuzione, tuttavia la ridefinizione della viabilità è competenza dell'Amministrazione Comunale. Infatti nel PRP è prevista una nuova strada a due corsie a senso unico, parallela e contigua per un primo tratto alla ferrovia esistente, che passa sul lato mare della Vecchia Dogana, immettendosi successivamente in via Dusmet, che potrebbe essere utilizzata a senso unico in direzione sud-nord.

Da quanto detto sinora si evince che la possibile apertura e fruizione della parte nord del porto sarebbe una occasione unica per creare un waterfront urbano e risolvere importanti criticità legate sia al sistema della mobilità dolce che alla carenza di attrezzature di interesse comune e aree verdi, oltre che per reperire aree da destinare a nuove funzioni e attività. Un beneficio immediatamente riscontrabile sarebbe un incremento dell'accessibilità dal porto al centro storico, e viceversa, data la vicinanza di piazza Duomo, non solo per i turisti e i fruitori del porto ma anche per i cittadini, migliorando la qualità del loro deflusso, soprattutto in termini di utilità sistemica.

AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' OVEST - ZONA 2 - PROPOSTA PRP 2004



AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' OVEST - ZONA 3 PRP 2004



Nell'area di interfaccia porto-città ovest (zone 2 e 3), è interessante notare che nel tratto a ridosso del faro Biscari dove è prevista la realizzazione del porto turistico e, quindi, di una nuova rete pedonale (zona 2), gli archi hanno alti valori di LdS ma non sempre di utilità. Riguardo agli archi esistenti, lungo le vie Colombo e Tempio resterebbero, invece, invariati sia i valori del livello di servizio che quelli dell'utilità poiché permarrebbero le criticità, non essendo prevista alcuna interazione tra il porto e la città che rimarrebbero separati per la presenza del recinto portuale

Data la vicinanza con la zona balneare e turistica della Playa, sarebbe, invece, opportuno cercare in sinergia con l'Autorità Portuale possibili soluzioni. Pertanto si è deciso di ipotizzare una possibile variante alla proposta di PRP, illustrata nel 3° scenario.

5.3.3 Scenario 3 – Alternativa 1 alla Proposta di PRP del 2004

Per risolvere le criticità lungo l'asse viario a ovest, dove non è prevista alcuna interazione tra il porto e la città, sarebbe auspicabile migliorare l'utilità dei percorsi per la mobilità non motorizzata. La possibile variante alla proposta del PRP del 2004, prevede la realizzazione di un percorso pedonale e ciclabile costiero sino alla Playa come continuità da una parte dei percorsi previsti nel waterfront nord e dall'altra della pista ciclabile che attualmente si interrompe in piazza Duomo. Ciò potrebbe essere reso possibile magari sfruttando la differenza di quota presente, in parte, tra l'asse viario urbano lungo le vie Colombo e Tempio e quello portuale, arretrando verso il lato mare la cinta doganale che permarrebbe per separare la zona operativa portuale (vedi figura seguente). Ulteriore elemento progettuale integrativo sarebbe la riconversione degli edifici e delle aree dismessi lungo le suddette vie ad attività commerciali, turistiche e culturali (oltre che a destinazioni legate a eventuali esigenze infrastrutturali delle attività portuali esistenti e in programma⁷⁵) per riqualificare la zona afflitta da anni da condizioni di marginalità e da un forte degrado sociale e del tessuto edilizio.

⁷⁵ Ad esempio il Cementificio per attività logistiche per la Nuova Darsena commerciale.



Figura 138 – Possibile variante alla proposta di PRP del 2004 (Fonte: Cocuzza et al., 2010)

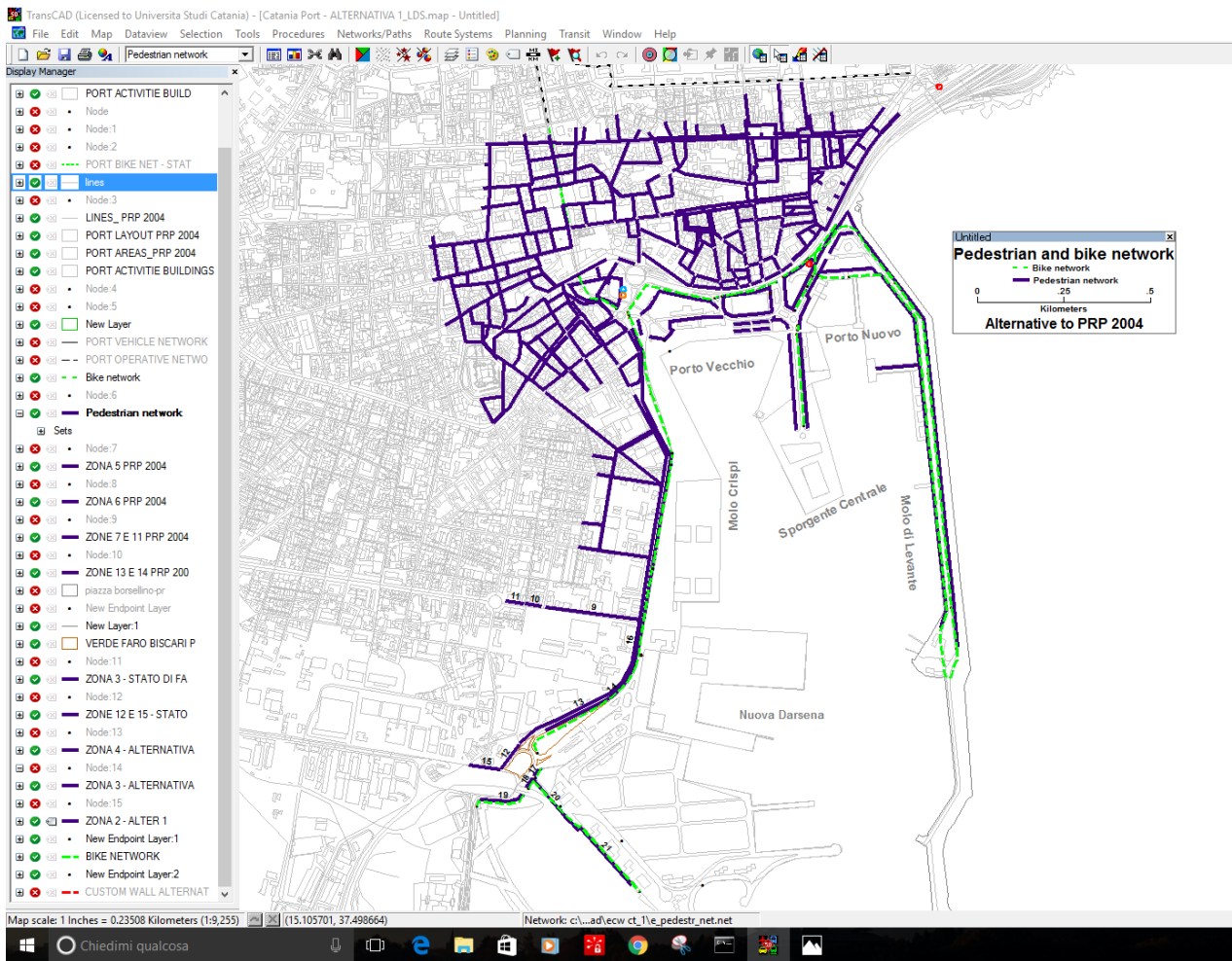


Figura 139 - Modellazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili della zona oggetto di studio

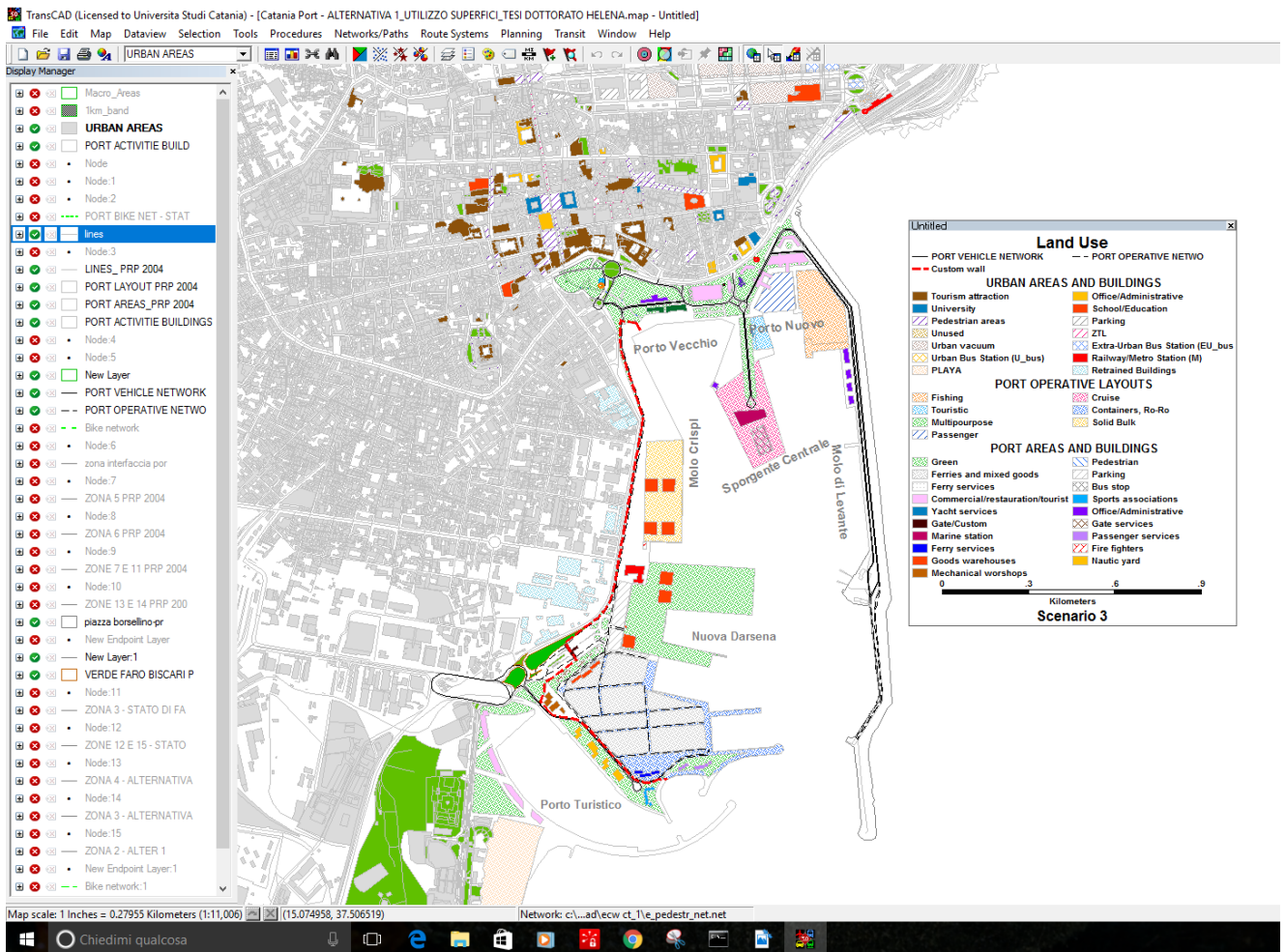


Figura 140 - Uso del suolo e destinazioni d'uso urbane e portuali

➤ **Calcolo del Livello di Servizio pedonale e ciclabile**

In appendice sono allegati le tabelle con le elaborazioni effettuate per il calcolo del livello di servizio dei singoli link, delle intersezioni e dei segmenti, oltre che per l'utilità.

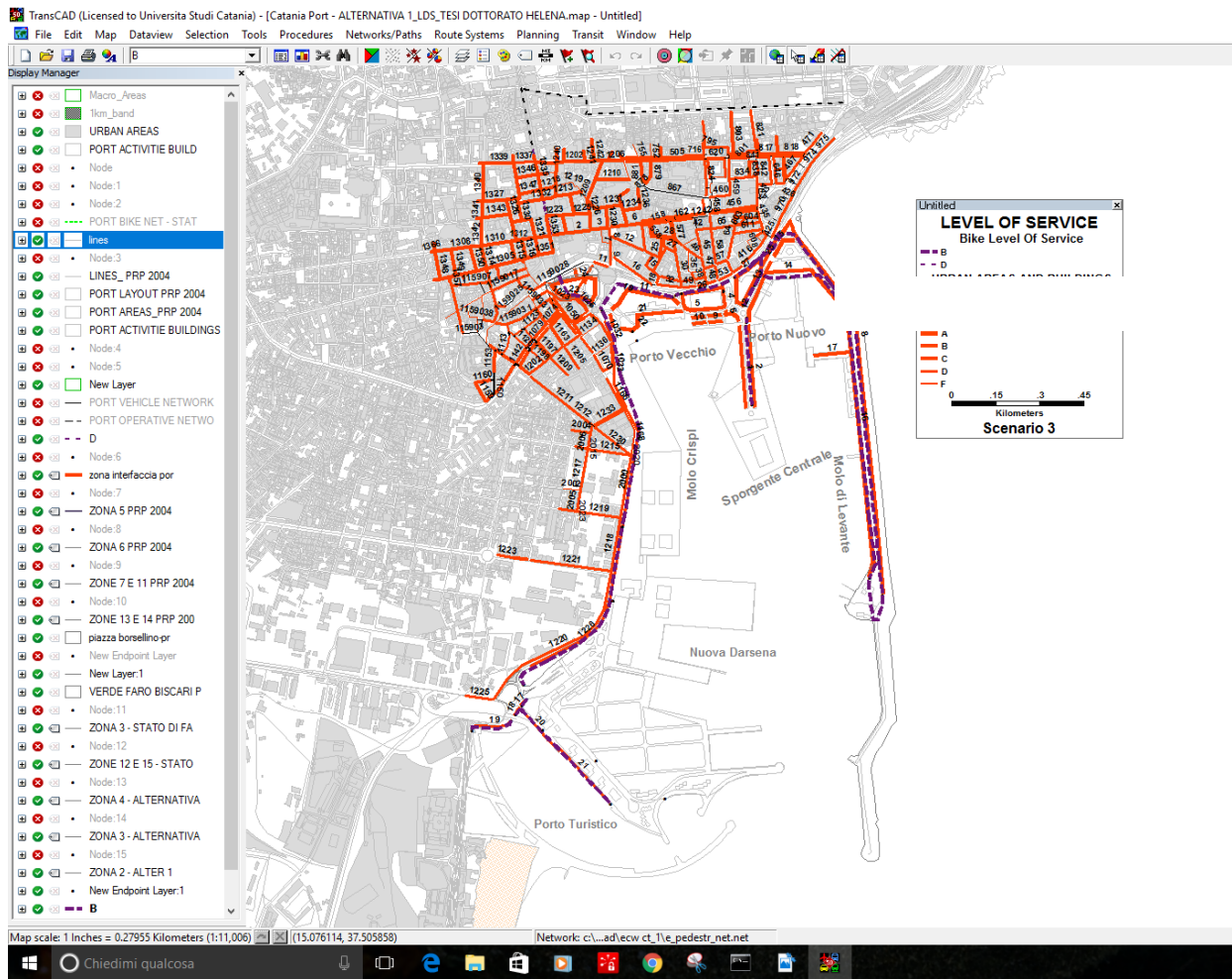


Figura 141 - Livello di servizio

➤ Calcolo dell'utilità sistemática dei percorsi pedonali

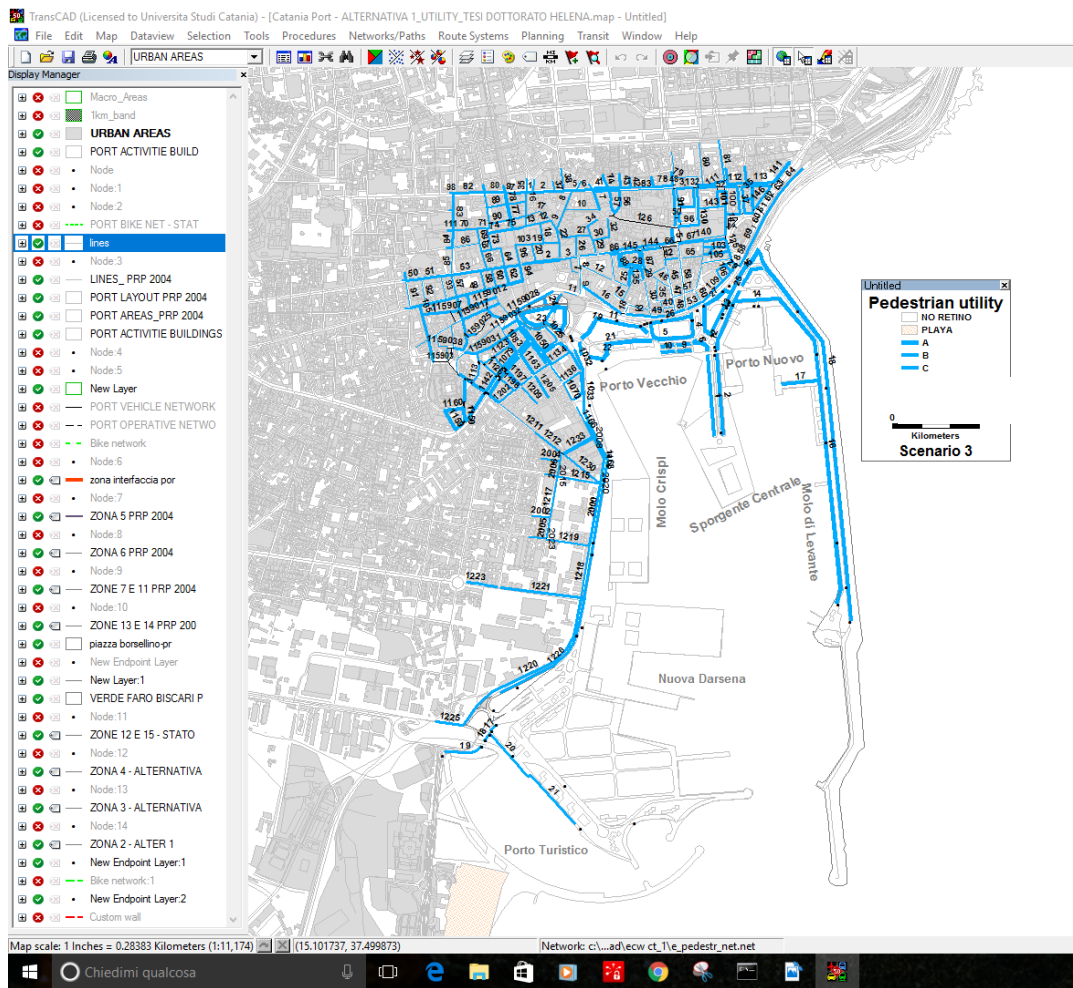
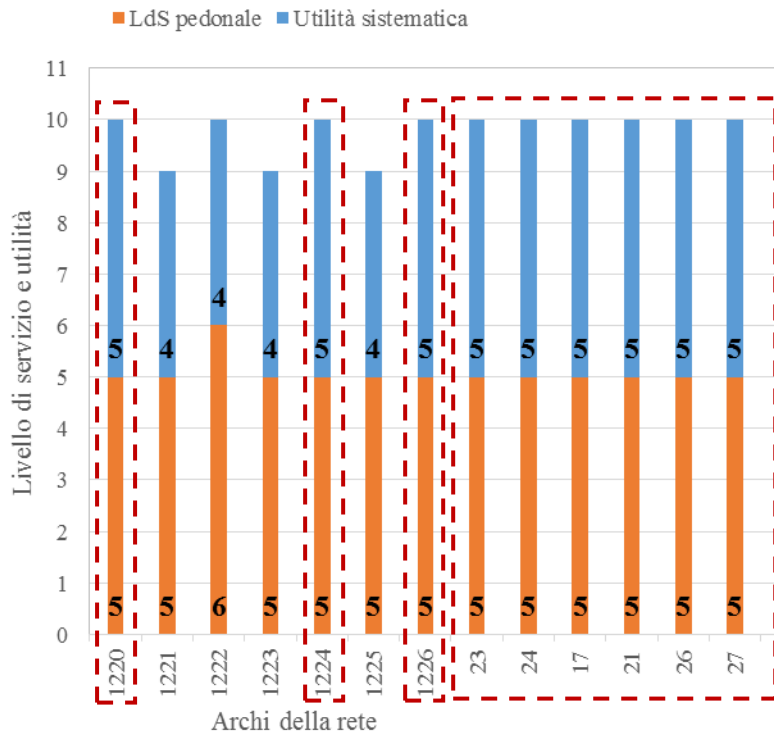


Figura 142 - Utilità

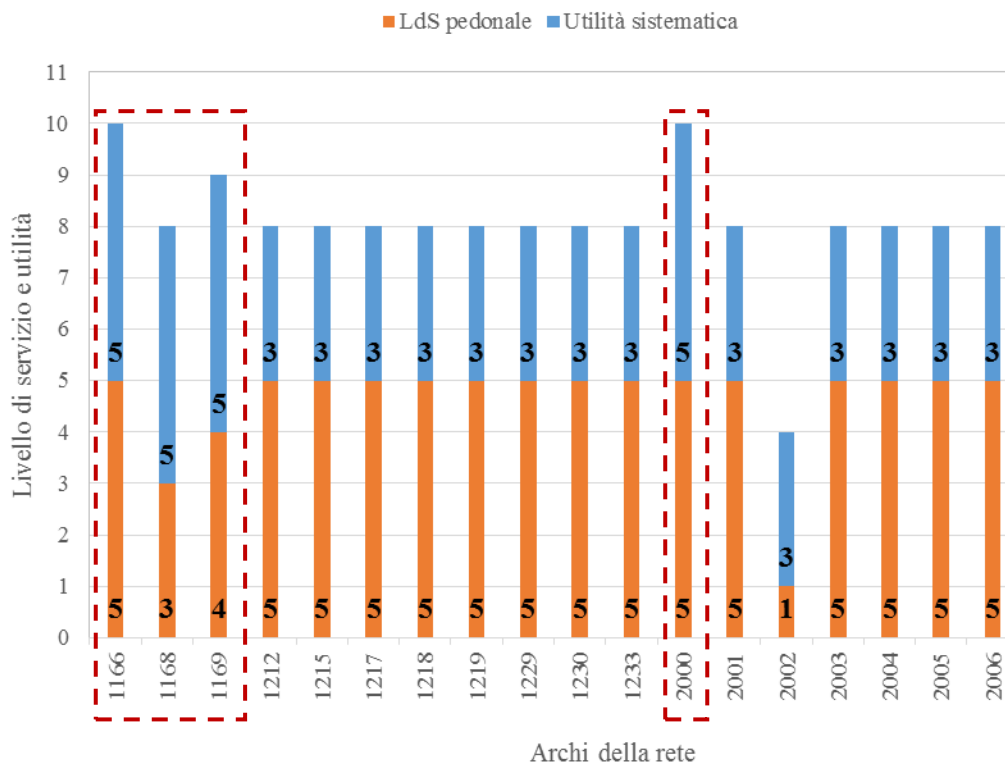
➤ Risultati e criticità

Di seguito sono riportati degli Istogrammi che mettono in correlazione livello di servizio e utilità.

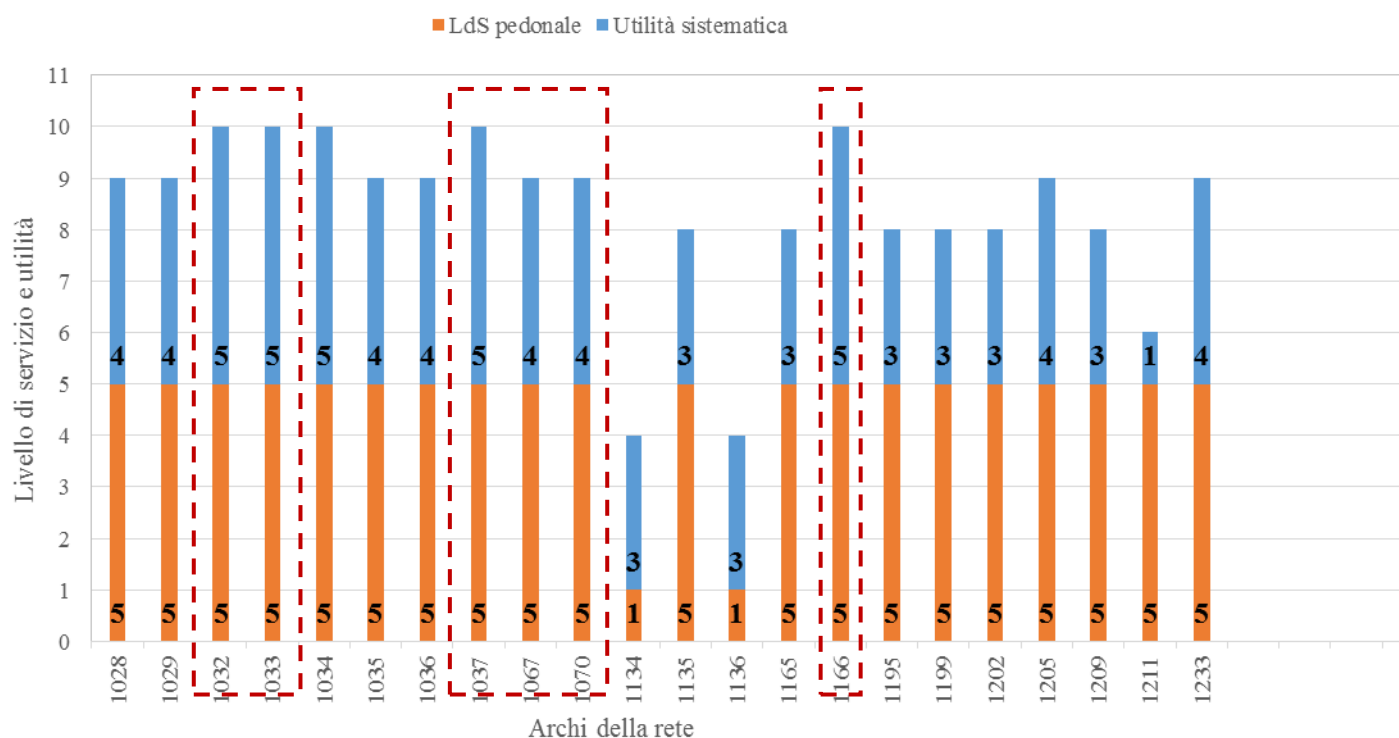
AREA INTERFACCIA PORTO- CITTA' OVEST - ZONA 2 ALTERNATIVA 1 PRP 2004



AREA INTERFACCIA PORTO- CITTA' OVEST - ZONA 3 ALTERNATIVA 1 PRP 2004



AREA INTERFACCIA PORTO-CITTA' OVEST - ZONA 4 ALTERNATIVA 1 PRP 2004



Nel 3° scenario, in relazione all'area di interfaccia porto-città ovest (zone 2, 3 e 4), a seguito del miglioramento della permeabilità pedonale e ciclabile e dell'interazione tra il porto e la città, i risultati mostrano un netto miglioramento dei valori dell'utilità, sia lungo le vie Colombo e Tempio che nelle vie limitrofe e nel tratto a ridosso del faro Biscari. Inoltre la realizzazione di un percorso a uso esclusivo della mobilità dolce comporta un incremento positivo del livello di servizio di alcuni archi, in prossimità di Piazza Borsellino e nell'area del nuovo porto turistico a sud, poiché prima erano inesistenti.

Pertanto un obiettivo prioritario, per una maggiore integrazione tra porto e città e la ricerca di nuove opportunità di crescita sostenibile, è perseguire il recupero e la fruizione del patrimonio materiale e immateriale, favorendo l'integrabilità tra il tessuto urbano consolidato e il mare, oltre che attraverso la fruibilità dell'area portuale con accessi diretti, fisici e visivi nella zona nord, anche attraverso la riqualificazione degli edifici dismessi lungo la via Colombo e la via Tempio, da destinare a nuove funzioni.

6. CONCLUSIONI

Come spesso è accaduto in diversi contesti in Italia e all'estero, la consistente domanda di trasporto di merci e persone degli ultimi decenni e la conseguente distribuzione non pianificata di funzioni eterogenee e attività che nel tempo si sono sviluppate sovrapponendosi in modo casuale, ha creato aree fortemente degradate o di margine, con gravi criticità in termini soprattutto di accessibilità e/o di impatto ambientale.

La crescente attenzione per lo sviluppo sostenibile ha sottolineato l'importanza dell'accessibilità come criterio valido per ciascuno dei tre pilastri della sostenibilità (crescita economica, qualità ambientale ed equità sociale), ritenendola un concetto chiave nella pianificazione dei trasporti. Pertanto essa ha un ruolo determinante nei processi di pianificazione delle relazioni tra i sistemi portuali e le aree urbane di contesto. Indubbiamente, la riqualificazione delle aree portuali e di quelle circostanti deve passare attraverso anche scenari più sostenibili dal punto di vista della mobilità (Banister, 2008), in linea con le politiche dell'Unione Europea⁷⁶, potenziando l'accessibilità⁷⁷, favorendo la mobilità pedonale e ciclistica. Tutto ciò in accordo con il valore emblematico che le aree di interfaccia porto-città hanno assunto, diventando spazi pubblici che si prolungano, senza soluzione di continuità, fino al mare. Il waterfront non è più limite fisico, confine o "linea" ma "rete di luoghi, intersezione di usi, funzioni e flussi" (Carta 2012). Un'area strutturalmente complessa composta da sistemi spaziali interconnessi, esteticamente, funzionalmente e socialmente, con "funzioni produttive, relazionali, culturali, ludiche, abitative" (Carta 2006).

Tuttavia, nonostante ci sia spesso una condivisione di obiettivi tra pianificazione urbana e portuale, ci sono molte criticità a causa dei differenti iter e tempi procedurali, oltre che a una non chiara definizione delle competenze. Pertanto, l'usuale approccio settoriale risulta essere ormai superato dalla necessità di una pianificazione integrata, in grado di gestire meglio le criticità di carattere urbano e portuale. Occorre, quindi, uno strumento urbanistico diverso, una sorta di Piano Speciale⁷⁸, come previsto ad esempio dalla legislazione spagnola, per le aree di interazione porto-città. Ovvero uno strumento di pianificazione urbanistica attraverso il quale, dopo aver individuato spazi e usi⁷⁹ consentiti per promuovere lo sviluppo economico e sociale del porto, concretizzare gli interventi conformi alla pianificazione urbana, e il cui procedimento amministrativo prevede la partecipazione pubblica, pubblica-privata o privata. Inoltre, è necessario identificare potenziali stakeholder per operare in sinergia attraverso il loro coordinamento, al fine di evitare un processo decisionale frammentato. Infine, sarebbe fondamentale introdurre, nel processo pianificatorio, una fase di valutazione e monitoraggio⁸⁰, che necessita di parametri oggettivi e quantificabili definiti

⁷⁶ Commissione Europea (2001), Libro bianco La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte; Commissione Europea (2007), Libro verde Verso una nuova cultura della mobilità urbana; Commissione Europea (2011), il Libro bianco Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile.

⁷⁷ Potenzialità di interazione tra diverse attività umane distribuite sul territorio. Tale approccio è più sostenibile rispetto a quello tradizionale orientato a favorire la mobilità, intesa come potenzialità di compiere spostamenti il più rapidamente possibile, per lo più con il mezzo privato, non considerando adeguatamente i conseguenti impatti.

⁷⁸ Real decreto Legislativo 2/2011 Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Individua spazi e usi compatibili con le attività portuali previste e, pertanto, consentiti. La redazione e la formulazione del Piano Speciale compete all'Autorità Portuale, mentre l'attuazione e l'approvazione alle Autorità di pianificazione urbanistica

⁷⁹ Attività commerciali, culturali, sportive, educative, ricreative, aree per esposizioni e fiere, etc.

⁸⁰ Per la valutazione e il monitoraggio di piani e programmi, l'UE suggerisce un metodo basato sulla sequenza di indicatori di IORI (Input-Output-Risultato-Impatto), in tal modo ogni intervento genera una sequenza di eventi tra loro connessi tramite processi causa-effetto (EC, The New Programming Period 2007-2013, Indicative guidelines on evaluation methods: monitoring and evaluation indicators, Working Document No. 2).

Indicatori, al fine di misurare l'efficacia e l'efficienza del piano stesso. Dallo studio condotto sulla letteratura esistente, è emerso che le principali misure di performance di ambienti urbani per la mobilità pedonale/ciclistica possono essere ricondotte a misure di accessibilità, di livello di servizio e di utilità. Dall'analisi dei risultati ottenuti in seguito alla valutazione della qualità del deflusso pedonale e ciclabile nei tre differenti scenari del caso studio, è possibile sostenere che ad alti livelli di servizio non corrispondono uguali valori di utilità, poiché il livello di servizio e l'utilità sistematica sono determinati mediante l'utilizzo di differenti variabili stimate per il primo in funzione del flusso veicolare e della velocità media del traffico, del tipo di arteria stradale, di caratteristiche geometriche del marciapiede e della pista ciclabile, della presenza di intersezioni; inoltre lo studio del deflusso pedonale è effettuato in analogia con quello veicolare considerando come misure quantitative la libertà di mantenere la velocità pedonale desiderata. Invece, per il secondo in funzione della piacevolezza del percorso e della presenza di attrattività (monumenti, servizi e attività, ecc.) e spazi e percorsi a uso esclusivo della mobilità dolce. Pertanto, anche se aumenta il LdS, a seguito di interventi migliorativi, non è detto che aumenti anche l'utilità o comunque questa può aumentare ma relativamente poco. Pertanto, nella pianificazione delle aree di interfaccia porto-città non si dovrebbe prescindere dalla valutazione di quest'ultima, che tiene conto di variabili che incidono notevolmente sulla scelta dell'itinerario nell'ambito della mobilità non motorizzata.

BIBLIOGRAFIA

- Autorità Portuale di Catania, 2004, Relazione del Piano Regolatore Portuale di Catania
- Banister D., 2008, The sustainable mobility paradigm, *Transport Policy*, vol. 15, iss. 2, pp. 73-80
- Barbarossa L., 2006, Il porto e la città. Metodologie per la ridefinizione degli insediamenti costieri. Il caso dei porti minori di Sicilia, Tesi di dottorato di ricerca in Analisi, pianificazione e gestione integrate del territorio, Università degli Studi di Catania
- Bhat C.R., Bricka S., La Mondia J., Kapur A., Guo J.Y. and Sen S., 2006, Metropolitan Area Transit Accessibility Analysis Tool. University of Texas, Austin; Texas Department of Transportation
- Bruttomesso R., 2007, Nuovi scenari urbani per le città d'acqua, *Percorsi d'acqua*
- Bruttomesso R., 2015, La relazione porto-città. Concetti generali, evoluzione storica, globalizzazione e sviluppo sostenibile, Corso di Alta Formazione in Sviluppo delle aree portuali, modulo A 1.2_Il ruolo strategico della relazione porto-città, Università degli Studi di Catania
- Carta M., 2006, Waterfront di Palermo: un manifesto-progetto per la nuova città creative, *Portus* n. 12, pp. 84-89
- Carta M., 2012, Palermo waterfront: planning the "fluid city, *Portus* n.24, pp. 88-95
- Cascetta E., Pagliara F., 2013, Public Engagement for Planning and Designing Transportation Systems, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 87, pp. 103-116
- Centro Studi Confetra, 2010, Il sistema logistico italiano
- Christopoulou P., Pitsiava-Latinopoulou M., 2012, Development of a model for the estimation of pedestrian level of service in Greek urban areas, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 48, pp. 1691-1701, Elsevier Ltd
- Cocuzza E., Fischer E., 2010, Intermodalità, Paesaggio, Architettura tra la costa e la città di Catania, Tesi di Laurea in Architettura, Università degli Studi di Catania
- Commissione Europea, 2001, Libro bianco - La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte
- Commissione Europea, 2007, Libro verde - Verso una nuova cultura della mobilità urbana
- Commissione Europea, 2008, Integrated ecosystem approach to resources management, knowledge to develop coastal and marine spatial planning options to help optimize the management of marine and maritime activities and their sustainable development

- Commissione Europea, 2011, Libro bianco - Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile
- Dato G., 1983, La città di Catania: forma e struttura, 1693-1833, Officina Edizioni, pp. 16-56
- De Luca V., 2012, La città raffigurata e la città esistita. Il quartiere "Civita" a Catania", *Agorà* n. 41, pp. 58-63.
- Ducruet, C., 2004, The Trans-scalar Development of Transportation Hubs: a Quantitative Comparison of European and East Asian Container Port Cities in the 1990s. *Bulletin of the Institute of Business and Economic Research (Inha Univ.)* 18, n.2, pp. 171-199
- Ducruet C., 2006, Port-city relationships in Europe and Asia, *Journal of international logistics and trade*, Vol. 4, N. 2, pp. 13-35
- Ferrari C., Parola F., Gattorna E., 2011, Measuring the quality of port hinterland accessibility: The Ligurian case, *Transport Policy*, Volume 18, Issue 2, March 2011, pp. 382-391
- Gabrielli B., 2004, La rinascita delle città: il caso di Genova, *Portus* n. 8, October, pp.42-45
- Giovinazzi O., 2008, Città portuali e waterfront urbani: costruire scenari di trasformazione in contesti di conflitto, *Mediterranee* N. 111, pp. 68-74
- Hayuth Y., 1982, The Port Urban Interface: An Area in Transition Area, *14* (3), pp. 219-224
- Hoyle B 1986 The Transformation of the Port of Southampton, in Charlier J *Ports et Mers: Mélanges Maritimes offerts à André Vigarié Caen: Paradigme* 171-88
- Hoyle B., Pinder D., Husain M., 1988, *Revitalizing the Waterfront: International Dimensions of Dockland Redevelopment*, London Belhaven
- Hoyle B., Pinder D., 1992, *European Port Cities in Transition*, London Belhaven
- Hoyle B., 1996, *Cityports, Coastal Zones and Regional Change: International Perspectives on Planning and Management*, Chichester Wiley
- Hoyle B., 2000, Global and local change on port-city waterfront, *Geographical Review*, Vol. 90, N. 3, Jul., 2000, pp. 395-417
- Iacono M., Krizek K., El-Geneidy A., 2010,. Measuring non-motorized accessibility: Issues, alternatives, and execution. *Journal of Transport Geography*, 18, pp.133-140
- Ignaccolo M., Capri S., 2004, Pedestrian accessibility and mobility within the island of Ortigia, Siracusa, *Atti della VII Conferenza Internazionale "Vivere e camminare in città"*

- Ignaccolo M., Inturri G., Cocuzza E., 2013, Ecosystem services, basis for a process of shared planning of port sustainable areas, RegioResourcesR 21-A cross-disciplinary dialogue on sustainable development of regional resources, 18-20 September 2013, University of Catania, Italy
- Ignaccolo M, Inturri G., Le Pira M., 2013, The role of public participation in sustainable port planning, Portus n. 26,
- Inturri, 2014, Progetto SPECIAL. Meeting Multiplier, Palermo, 8 settembre 2014
- Lam L., Iskounen A., 2010, Feeder ports, Inland ports and Corridors – Time for a closer look, Portek Articles in Industry Journals, Article in HTG Yearbook 2010
- Landis B. et al., 2001, Modelling the roadside walking environment: a pedestrian level of service, Transportation Research Board, pp.82-88
- Legge N. 84 del 28 gennaio 1994, Riordino della legislazione in materia portuale
- Llin Belda J., 2014, Subdirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas Generalitat Valenciana. Experiencias de desarrollo portuario en Ciudades Medianas, Mahón Octubre 2014
- Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori Portuali, 2004
- Malavasi G., Ricci S. (a cura di), 2013, Dispense del corso di “Trasporti marittimi”, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale "Sapienza" Università di Roma, dicembre
- Monaco M. F., Moccia L., Sammarra M., 2009, Operations Research for the management of a transshipment container terminal: The Gioia Tauro case, Maritime Economics & Logistics, Vol. 11, 1, pp. 7-35
- Musso A., 2010, Dispense del corso di Progetto di terminali e impianti di trasporto A.A. 2010/2011, Cap. 5-I nodi marittimi
- Norcliffe, G. B., Bassett K., Hoare T., 1996, The Emergence of Postmodernism on the Urban Waterfront, Journal of Transport Geography 4 (2), pp. 123-134
- Notteboom, T., 2009, Path dependency and contingency in the development of multi-port gateway regions and multi-port hub regions, in Notteboom T., Ducruet C., de Langen P.W., (Eds), Ports in proximity: Competition and coordination among adjacent seaports, Ashagate, October 2009
- Notteboom T., Rodrigue J-P., 2005, Port regionalization:towards a new phase in port development, Maritime policy and Management, Vol. 32, No. 3, pp. 297-313
- Park Y., Medda F., 2010, Classification of Container Ports on the Basis of Networks, 12th WCTR, July 11-15 2010, Lisbon, Portugal

- Pavia R., 2010, La riqualificazione del waterfront Monumentale del porto di Napoli, Portus n. 20, pp.25-27
- Pavia R., La pianificazione delle aree portuali italiane, Portus N., pp. 6-11
- Piano Generale del Traffico Urbano del 2013, del Comune di Catania
- Rebecchini G., Caudullo F., Dato G., Lo Curzio M., Dantes L., Pirruccello C. (1991) Le vie dello zolfo in Sicilia: storia e architettura, Officina edizioni Roma
- Relazione Illustrativa del Piano Regolatore Generale di Catania, 2004
- Relazione Illustrativa del Piano Regolatore Generale di Catania, 2012
- Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B., 2006, The Geography of Transport Systems, Routledge
- Scognamillo F., 2011, The storkterrein park in Amsterdam as new urban infrastructure, Università degli Studi di Napoli
- Scott Dempwolf, C. and Ward Lyles, L., 2010, The Uses of Social Network Analysis in Planning: A Review of the Literature, Journal of Planning Literature, February 2012; vol. 27, 1, pp. 3-21.
- Sdoukopoulos L., 2014, Methods for assessing the pedestrian level of service: international experience and adjustment to the Greek walking environment-The case of Thessaloniki
- Siviero L., 2004, Itinerari trasversali mediterranei ed intermodalità mare-ferro, in: I trasporti e l'Europa. Politiche, infrastrutture, concorrenza, a cura di. Polidori G, Musso E., Marcucci E., Atti della VII Riunione scientifica annuale della Società Italiana degli Economisti dei Trasporti, Genova 18-20 novembre 2004, Franco Angeli, Milano
- Thill J.C., Lim H., 2010, Intermodal containerized shipping in foreign trade and regional accessibility advantages, Journal of Transport Geography, Volume 18, Issue 4, July 2010, pp. 530–547
- Vallega A 1992 The Changing Waterfront in Coastal Area Management Milan: Franco Angeli
- Viola P., Grimaldi F., Olivieri M., Rigoni A., 2007, I Piani Regolatori Portuali in Italia, in Portus 13, rivista semestrale, Venezia, RETE-Associazione per la collaborazione tra porto e città, pp. 4-9
- Walker P., 2009, Dinosaur DAD and Enlightened EDD – engaging people earlier is better, The environmentalist, N. 2, Issue 71

- Wang Y., Cullinane K., 2008, Measuring Container Port Accessibility: An Application of the Principal Eigenvector Method (PEM), *Maritime Economics & Logistics*, 10, pp. 75–89

RINGRAZIAMENTI

Innanzitutto ringrazio il Prof. Matteo Ignaccolo, mio tutor e mentore, per aver creduto in me e nel mio lavoro.

Grazie alle persone con cui ho la fortuna di confrontarmi quotidianamente e collaborare: il prof. Ugo Giunta, il prof. Giuseppe Inturri, Salvo, Elena, Michela, Enza e Nadia. Grazie a Michele, per le sue consulenze.

APPENDICE