

POLITECNICO DI MILANO

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio



**L'ANALISI CONFIGURAZIONALE A SUPPORTO  
DEI SERVIZI TURISTICI  
UNA SPERIMENTAZIONE SU VENEZIA**

Relatore: prof. Giovanni Rabino

Correlatore: prof. Valerio Cutini

Tesi di Laurea Specialistica di:

Alessandra Coda

Matr.752307

Anno accademico 2011/2012



## SOMMARIO

Il fenomeno del turismo urbano ha conosciuto un notevole sviluppo negli ultimi vent'anni, nei quali si è assistito ad un crescente interesse da parte degli studiosi verso questo campo. In Italia tale attività è molto rilevante per l'economia del Paese ed influenza positivamente lo sviluppo di molte città. Sempre di più, diventa fondamentale investire in tale settore e poter offrire ai turisti, in visita nelle numerose città d'arte italiane, servizi a loro mirati, specie quelli che soddisfano i bisogni di informazione, accessibilità, vivibilità e sicurezza che il visitatore necessita.

Il turista, in visita nella città scelta come destinazione, può ottenere informazioni sulla struttura compositiva della rete urbana di tipo locale, che percepisce esplorando l'intorno di strade in cui si trova e le cui caratteristiche possono corrispondere più o meno a quelle dell'intera rete.

L'analisi configurazionale viene in aiuto nel comprendere al meglio i diversi layout urbani e le relazioni funzionali tra i vari elementi del sistema, mettendo in luce le criticità e le potenzialità che caratterizzano la rete dei percorsi. Sulla base di queste, diventeranno preponderanti alcune esigenze piuttosto che altre e, con l'ausilio degli strumenti propri della tecnica configurazionale, sarà possibile formulare la scelta localizzativa differenziata dei vari servizi di cui necessita il visitatore.

Per meglio comprendere come l'analisi configurazionale fornisca le linee guida per tale processo, se ne proporrà una sperimentazione sulla città di Venezia, che riveste un notevole interesse sia per la grande affluenza di visitatori che la raggiungono e sia per la sua complicata struttura compositiva.



# INDICE

<b>SOMMARIO .....</b>	<b>i</b>
<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>1 TURISMO URBANO .....</b>	<b>4</b>
1.1 Studi e ricerche sul turismo urbano: la letteratura esistente .....	5
1.2 Il concetto di turismo urbano .....	6
1.3 L'identificazione e classificazione del turista.....	8
1.4 Le motivazioni del turista urbano .....	10
1.5 Le tipologie di destinazione del turista urbano.....	11
1.6 Approcci all'analisi del turismo urbano: l'offerta di servizi.....	12
1.6.1 La classificazione dei servizi.....	12
1.6.2 La localizzazione dei servizi .....	13
1.7 L'esperienza del turista nella città .....	16
1.7.1 L'approccio percettivo al movimento: studi sul movimento del pedone...	16
1.7.2 Problematiche del turista nella città .....	19
<b>2 APPROCCI ALL'ANALISI DEI LAYOUT URBANI.....</b>	<b>20</b>
2.1 La rappresentazioni delle reti urbane.....	21
2.2 La rappresentazione primaria.....	22
2.2.1 L'approccio euclideo all'analisi delle reti urbane .....	22
2.2.2 Principali indicatori .....	23
2.3 La rappresentazione duale .....	24
2.3.1 L'approccio configurazionale o <i>Space Syntax Analysis</i> .26	
2.3.1.1 Principali indicatori .....	28
2.3.1.2 L' <i>Axial Analysis</i> .....	30
2.3.1.3 La <i>Visibility Graph Analysis</i> .....	34
2.3.1.4 L' <i>Angular Analysis</i> e il tentativo di confronto tra grafo primario e duale .....	36
2.3.2 Limiti della <i>Space Syntax Analysis</i> e loro superamento: perché utilizzarla per analizzare l'esperienza del turista nella città .....	37
<b>3 APPLICAZIONE DELL'APPROCCIO CONFIGURAZIONALE ALL'ANALISI DI ALCUNI LAYOUT URBANI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>38</b>
3.1 Layout urbani di riferimento.....	39
3.1.1 La maglia ortogonale e la maglia labirintica.....	40
3.2 L'indice di connettività.....	43

3.3 L'indice di integrazione .....	44
3.4 Il grado di intelligibilità .....	46
3.5 Alcuni esempi di network urbani reali.....	49
3.5.1 La città a stella radiocentrica: l'esempio di Palmanova.....	49
3.5.2 La città lineare: l'esempio di Livigno .....	51
3.5.3 La città ortogonale: l'esempio di Avola.....	52
3.5.4 La città labirintica.....	54
3.5.4.1 L'esempio di Sfax.....	54
3.5.4.2 L'esempio di Toledo.....	56
<b>4 L'ANALISI CONFIGURAZIONALE PER LE CITTA' D'ARTE .....</b>	<b>59</b>
4.1 Le esigenze dei turisti nelle città d'arte .....	60
4.1.1 La necessità di elementi primari.....	60
4.1.1.1 teorie localizzative museo a grande scala.....	61
4.1.2 La necessità di elementi secondari .....	62
4.1.3 La necessità di elementi addizionali.....	62
4.2 L'idoneità dell'analisi configurazionale ad interfacciarsi con il movimento dei turisti .....	63
4.3 Gli indici configurazionali per la localizzazione dei servizi addizionali.....	64
4.3.1 Gli indici per localizzare i servizi di accessibilità.....	65
4.3.2 Gli indici per localizzare i servizi di informazione .....	66
4.3.3 Gli indici per localizzare i servizi di vivibilità .....	67
4.3.4 Gli indici per localizzare i servizi di incontro.....	68
4.3.5 Gli indici per localizzare i servizi di sicurezza .....	69
<b>5 UNA SPERIMENTAZIONE SU VENEZIA .....</b>	<b>70</b>
5.1 La realtà turistica di Venezia .....	71
5.2 Criticità del territorio .....	73
5.2.1 La questione della labirinticità .....	73
5.2.2 La questione della bassa resilienza.....	75
5.2.3 La questione dell'accessibilità .....	79
5.2.3.1 Le aree accessibili con la rete dei vaporetti.....	79
5.2.3.2 Le aree accessibili a persone con disabilità motoria .....	79
5.2.3.3 Le aree accessibili nei periodi di acqua alta .....	81
5.3 Il flusso dei turisti e l'analisi configurazionale.....	82
5.4 Potenzialità del territorio: Venezia un museo a grande scala .....	90
5.5 Soluzione delle criticità e supporto alle potenzialità: la localizzazione dei servizi addizionali per il turista .....	93
5.5.1 Soddisfare l'esigenza di accessibilità: la rete di trasporti .....	94
5.5.2 Soddisfare l'esigenza di vivibilità: servizi igienici, fontanelle, aree sosta attrezzate .....	97

5.5.3 Soddisfare le esigenze di informazione: infopoint, punti wireless.....	101
5.5.4 Soddisfare le esigenze di sicurezza ed incontro: telecamere e meetingpoint .....	104
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>110</b>





## INTRODUZIONE

Negli ultimi vent'anni e si è assistito a un crescente interesse da parte degli studiosi verso il fenomeno del turismo nelle città, tanto da coniarne il termine di turismo urbano.

La presenza di numerose città d'arte in Italia rende tale fenomeno particolarmente rilevante per il nostro Paese e necessita, pertanto, di sempre maggiore attenzione. Si pensi che il turismo urbano è uno dei fattori principali della crescita economica di molte città europee (Delitheou et. Al, 2010).

Gli elementi principali che compongono tale attività sono, da un lato, il turista, nella sua natura percettiva con la quale scopre la realtà in cui si trova e, da un altro lato, la città che egli ha scelto di visitare, nella sua natura compositiva di strade che la costituiscono.

Numerosi sono gli studi effettuati su entrambe le materie: la figura del turista viene analizzata spesso da un punto di vista comportamentale, indagando il punto di vista psicologico-esperienziale del visitatore; da un altro lato viene adottato un approccio più statistico, con ricerche che mirano a quantificarne i flussi di turisti nelle diverse città e la loro composizione a seconda delle motivazioni del viaggio, della provenienza, dell'età, della disponibilità economica, etc. Anche la città è da sempre stata oggetto di studio per numerosi campi; numerose sono le tecniche elaborate con lo scopo di scomporre la rete urbana in realtà più semplici, in modo da poter delineare le proprietà e relazioni che sussistono tra gli elementi del sistema, opportunamente definiti a seconda della metodologia utilizzata.

L'analisi configurazionale ci permette di unire queste due materie, proponendo una tecnica di analisi dei layout urbani che in più studi ha messo in luce la relazione tra le proprietà della rete, definita e scomposta secondo i principi di tali metodologia, e il movimento del pedone lungo di essa. Tale tecnica sembrerebbe idonea ad interfacciarsi, in particolare, con il movimento del turista, quale particolare pedone, estraneo, diversamente da un residente, da una conoscenza già nota della rete urbana.

Obiettivo della tesi è utilizzare tale tecnica per mettere in luce le criticità e potenzialità di differenti layout di città e adoperarne i suoi strumenti per proporre una localizzazione dei servizi per i turisti che ne agevolino o migliorino la visita lungo il pattern urbano.

La tesi verrà quindi così strutturata: se nel primo capitolo si cercherà di delineare le caratteristiche del turista focalizzandosi, dopo averlo classificato, sul suo movimento costituito dalle fasi di *orienting*, *pathfinding*, *routing* e *locomotion* e sulle necessità di servizi che egli richiede di disporre durante la visita, nel terzo capitolo si analizzerà la

complessità delle aree urbane, diversificate e varie tra loro non solo da un punto di vista di grandezza, posizione, densità di persone che vi risiedono, funzioni presenti al loro interno, ma anche, e soprattutto, da un punto di vista strutturale e compositivo. Verranno quindi analizzati alcuni esempi di layout urbani di riferimento, diversi tra loro, e maggiore attenzione verrà riposta sui pattern urbani di natura non intelligibile, nei quali la maglia labirintica influisce negativamente sull'orientamento del pedone. L'analisi di tali esempi verrà fatta per mezzo della tecnica dell'analisi configurazionale, descritta nel secondo capitolo, che ben si presta a indagare le relazioni funzionali delle reti urbane e a studiarne le sue componenti; la griglia urbana viene scomposta in una mappa di linee di vista, prediligendo il punto di vista percettivo di esplorazione della rete anziché metrico, ritenendolo più proprio a descrivere l'esperienza del turista, che più verosimilmente tenderà a camminare lungo il layout urbano in modo casuale, non disponendo di informazioni a priori sulla struttura compositiva del sistema.

Le difficoltà che il visitatore incontra durante l'escursione dipendono in larga misura dalla complessità del layout urbano e dalle proprietà che caratterizzano le linee di vista che compongono la mappa cittadina rielaborata per mezzo di tale metodologia.

L'informazione che il turista percepisce con la sola esplorazione dell'intorno in cui si trova non sempre risulta sufficiente ed egli dovrà poter disporre di una diversa tipologia di servizi, distribuiti in modo opportuno a seconda delle proprietà funzionali e relazionali degli elementi che compongono la realtà che sta visitando.

Nel capitolo 4 si descriverà come la tecnica in oggetto possa essere uno strumento appropriato per ipotizzare una scelta localizzativa di servizi mirati ai turisti, che richiederanno il soddisfacimento di esigenze di informazione, accessibilità, vivibilità e sicurezza.

Infine, per meglio comprendere come l'analisi configurazionale fornisca le linee guida per tale processo, se ne proporrà, nel capitolo 5, una sperimentazione sulla città di Venezia, che riveste un notevole interesse sia per la grande affluenza di visitatori che la raggiungono e sia per la sua complicata struttura compositiva. Dopo averla ampiamente analizzata e mostratone le sue problematiche, prima fra tutte la sua natura labirintica, poco robusta di fronte a possibili cambiamenti, si cercherà di proporre la dislocazione dei servizi addizionali, così denominati secondo la classificazione di Jansen-Verbeke (1986) e Reutsche (2006), in funzione dei valori che i diversi indici configurazionali assumono in corrispondenza delle varie *lines* del sistema.



# 1

## IL TURISMO URBANO

Il turismo è un valore aggiunto importante all'economia di una città, di una regione e in molte situazioni di tutto un Paese e lo sviluppo di questo settore può essere determinante al miglioramento delle condizioni esistenti in un luogo. Esso, però, non è solo un fattore economico, e non a caso esso viene studiato sotto più punti di vista quale quello sociale, geografico, psicologico, etc.

In questo primo capitolo si vuole porre l'attenzione su un particolare tipo di turismo che riguarda propriamente le realtà urbane e, in quanto tale, denominato, negli ultimi vent'anni in cui molti studiosi hanno espresso la loro curiosità verso tale fenomeno, turismo urbano; una volta definito il termine si tenterà di analizzare l'attività in tutte le sue componenti, indagando, da un lato, l'offerta della città in termini di patrimonio culturale e servizi che può fornire al visitatore, dall'altro, la figura del turista in visita nelle città d'arte, che nella realtà italiana costituiscono un numero cospicuo. Particolare enfasi verrà data all'approccio percettivo del visitatore: tale impronta, infatti, risulterà fondamentale, per comprendere nel seguito, il perché si è scelta la tecnica configurazionale nell'analisi della realtà compositiva, intesa nelle sue componenti relazionali, delle città d'arte. Tale metodologia fornirà le linee guida, nei capitoli successivi, per la localizzazione dei servizi mirati ai turisti, sebbene si sottolineerà la difficoltà di distinguerli da quelli usati ugualmente anche dai residenti. Di conseguenza una parte del capitolo si prefiggerà di riportare le principali classificazioni dei servizi e le teorie localizzative a cui più si fa riferimento.

## 1.1 Studi e ricerche sul turismo urbano: la letteratura esistente

Attorno agli anni 90 si sviluppa il concetto di turismo urbano comportando la nascita di un nuovo campo di studi significativo e distintivo. Le ricerche effettuate prima di tale data risultano sporadiche, frammentate e focalizzate semplicemente sull'identificazione di origini, destinazioni, movimenti e flussi turistici principalmente a scala globale. È con la fine degli anni 80 che comincia a crescere una particolare attenzione verso il turismo nelle aree urbane, riflettendo da un lato la crescita di domanda turistica, specialmente nella forma di vacanza di breve durata nelle città d'arte e, da un altro, la necessità di adottare politiche urbanistiche che incorporino un atteggiamento attivo verso il turismo che viene sempre più visto come un settore strategico per la rivitalizzazione della città.

La complessità del turismo urbano, dovuta alle molteplici qualità delle città e ai molteplici fruitori delle sue funzioni, ha senza dubbio ritardato il nascere di ricerche in questo campo impedendo una comprensione a livello teorico di come le città sono evolute nel loro sviluppo del turismo, malgrado l'importanza che esse assumono come punti di accesso e destinazione. In aggiunta, le risorse a cui hanno accesso i ricercatori risultano limitate: le più vaste e comprensive statistiche sul turismo prodotte dal World Tourism Organization (WTO) e dall' Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) pur documentando diversi aspetti del turismo internazionale e domestico, non raccolgono dati direttamente riferibili al turismo urbano. Diventa così necessario rivolgersi alle singole organizzazioni locali, nazionali o regionali, ai governi delle città o ad altri enti che hanno interesse a raccogliere e unificare informazioni sul turismo urbano.

Ripercorrendo i principali autori che hanno trattato tale campo, Vandemy (1984), Hall (1987), Pearce (1987) e Ashworth (1989 e 2003) sono i primi a mettere in luce la mancata importanza data al turismo urbano e la necessità, data la sua complessità, di studiarlo separatamente dagli altri aspetti del turismo.

Negli anni successivi fino ad oggi si è registrato un incremento di ricerche e studi alcuni riguardanti unicamente il turismo urbano e altri comprendenti elementi comuni ad altri tipi di turismo, ma focalizzati sulle caratteristiche in un contesto urbano. Tra queste Ashworth e Tunbridge (1990, 2000); Mullins (1991, 1994); Law (1993, 1996, 2002); Van den Borg (1994); Page (1995); Van den Berg e al. (1995); Mazanec e Wöber (1997, 2009); Tyler, Guerrier e Robertson (1998); Judd e Fainstein (1999); Orbasli (2000); Page e Hall (2003); Mordue (2007) Edwards e al. (2008); Page e Connell (2009); Page e Ashworth (2010). Accanto alla produzione di libri si è verificato simultaneamente un aumento di pubblicazioni sulle principali riviste accademiche (*Annals of Tourism Research*, *Tourism Management*, *Journal of Travel Research*) e periodici (*Progress in Tourism, Recreation and Hospitality Management*).

Nello stesso tempo, l'accresciuto sviluppo di ricerche in questo campo ha comportato una proliferazione di sottotemi (rigenerazione urbana, sostenibilità, teorie sociali, trasporti e infrastrutture..) mettendo così in luce la natura complessa e multidisciplinare del turismo urbano.

## 1.2 Il concetto di turismo urbano

La difficoltà, come accennato nel precedente paragrafo, di riconoscere il fenomeno del turismo urbano come un campo a se stante, che necessita di proprie teorie e tecniche di analisi, ha comportato la mancanza di una semplice definizione di tale termine.

Infatti, nonostante si può pensare semplicemente di tradurlo come turismo nella città, l'aggiunta dell'aggettivo *urbano* al nome *turismo* localizza l'attività turistica in un contesto spaziale, ma non definisce o delimita tale attività. Inoltre nonostante il turismo è consumato localmente, si tende ad analizzarlo come attività, industria e investimento a cui gli si attribuisce un significato più a una scala globale che locale.

Un altro elemento, ancora, che rende difficile dare una definizione a questo campo è che la città turistica di per sé difficilmente può essere vista a sé stante, ma, al contrario, esiste simultaneamente ad altre forme di città che incorpora dentro se stessa. Un chiaro esempio è fornito dalla figura 1.1 in cui diverse forme di città (storica, culturale, del divertimento, degli eventi,..) sono facilmente identificabili, ma non demarcabili.

In aggiunta le aree urbane, oltre ad avere diverse forme al loro interno, risultano varie e diversificate tra loro; esse, infatti, sono:

- eterogenee per quanto riguarda la grandezza, la densità di persone, la posizione, il patrimonio storico e culturale;
- multifunzionali in quanto rivestono notevoli funzioni rendendo così difficile distinguere, tra le varie funzioni che caratterizzano la città, quelle che sono prodotte per o consumate solamente dai turisti, in quanto spesso si riferiscono a uno spettro molto più ampio di utenti con cui i turisti si ritrovano a condividere o competere per spazi e servizi.

Per capire la complessità e le relazioni che coesistono con il turismo urbano molti ricercatori hanno adottato un approccio sistemico in cui la complessità del turismo urbano viene ridotta in un numero di componenti che mettono in luce la natura interrelata dei differenti fattori che caratterizzano tale sistema.

Un esempio di tali modelli è quello creato da Laws, che identifica gli elementi di un sistema turistico in:

- Input: dato da domanda turistica, e quindi chi e con quale motivazione visita le città, e offerta di prodotti e servizi turistici;
- Output: composto dall'esperienza turistica, incorporando con questo termine il comportamento dei turisti, le loro attività, i modi in cui le destinazioni sono percepite dai visitatori;
- Fattori esterni che condizionano il sistema: raggruppano l'ambiente economico, le preferenze dei consumatori, le politiche generate dai pianificatori e dai settori privati, le risorse economiche a disposizione.

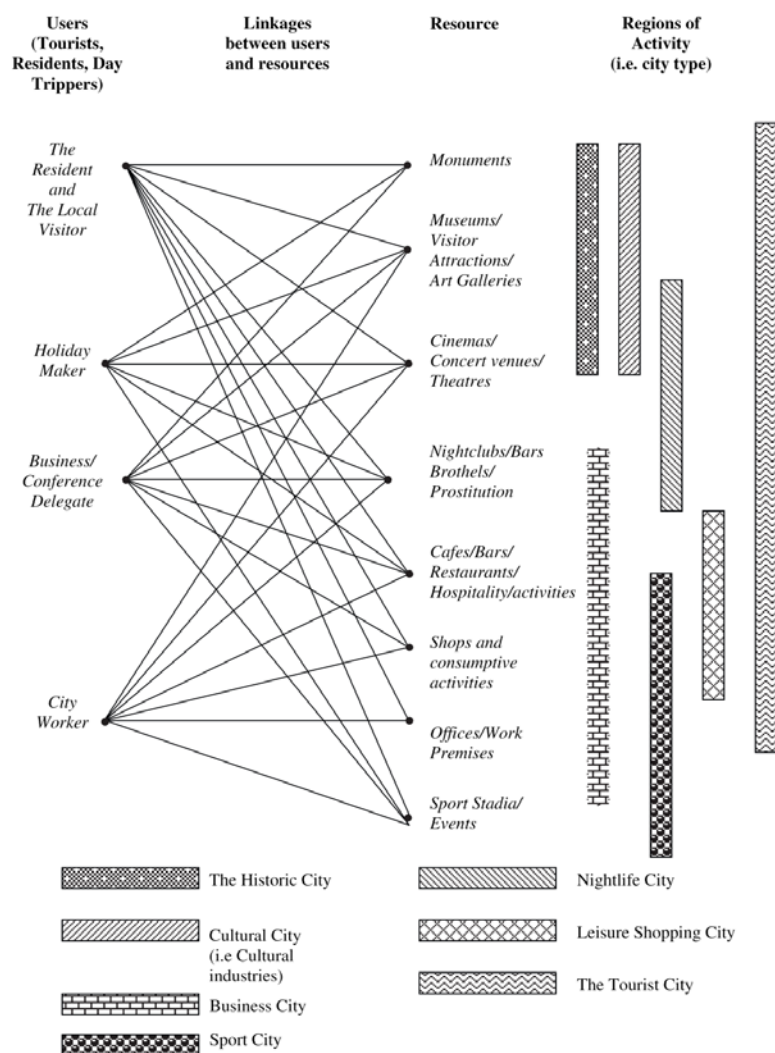
Un approccio di questo tipo porta a identificare e analizzare il turismo urbano come un processo, di cui, per comprendere il significato, è necessario capire e saper gestire tale struttura e quindi esaminare i collegamenti tra i vari elementi del sistema, rilevare quali di

questi pesano di più, tracciare gli effetti di differenti problematiche e identificarne le modifiche e miglioramenti necessari .

Tutto ciò tenendo a mente che i tre elementi così definiti risultano comunque difficili da identificare; ad esempio si pensi alla difficoltà nel definire la domanda turistica, incostante e variabile secondo la stagionalità, il consumo di prodotti, molto spesso intangibili, o ancora l'esperienza turistica influenzata da fattori ambientali legati al luogo in cui ci si trova e variabili lungo la durata della visita, e da altri individuali e collegati alla personalità del singolo visitatore.

Tra i fattori caratterizzanti il sistema turistico, è proprio quest'ultima, l'esperienza dei turisti, uno degli elementi forse più costantemente esaminato dai ricercatori e dall'industria turistica, con lo scopo principale di valutare quanto questa incontra le aspettative dei visitatori. In realtà le ricerche sui consumi e sulle motivazioni turistiche suggeriscono che è quasi sempre impossibile predire le risposte dei visitatori nelle singole situazioni, ma esistono una serie di impatti che possono influenzare la loro esperienza. Ad esempio un alto livello di utilizzo delle risorse turistiche, e quindi un superamento di quella che è la capacità o la disponibilità di un determinato luogo di sostenere un certo numero di turisti, può voler dire un sovraffollamento che, per alcuni visitatori, può comportare una diminuzione del valore dell'esperienza turistica. Da qui ne deriva la necessità di capire sia i punti di vista del singolo visitatore che dei gruppi, in quanto alcune persone tendono ad avere una bassa soglia di tolleranza di fronte a un sito sovraffollato, mentre altre sono meno affette da una simile condizione.

Valutare l'esperienza turistica risulta quindi, all'interno dell'intero sistema turistico, un processo altrettanto difficoltoso, che può richiedere una particolare attenzione nel considerare il tipo di visitatore e i fattori che hanno motivato la sua visita, la percezione del turista riguardo la città e come questa lo renda predisposto a visitare particolari luoghi e a muoversi in un certo modo all'interno degli spazi urbani, le sue aspettative, e quanto queste associate alle sue percezioni, incontrano la realtà. Nei paragrafi successivi si ritiene quindi utile andare ad indagare alcuni di questi elementi che caratterizzano il processo turistico e che consentono quindi una migliore comprensione del significato di turismo urbano.



**Fig. 1.1** - Aree funzionali nella città turistica, modificata e sviluppata da Burtenshaw et al. (1991). *Fonte:* Page e Hall (2003).

### 1.3 L'identificazione e classificazione del turista

L'assunzione per cui il turista urbano può essere isolato ed esaminato in modo distintivo non è così scontata. Per riportare una frase di Page e Ashworth (2010): *"The tourist is just the resident on holiday; the resident just the tourist between trips"*. Spesso, infatti, anche dove risulta semplice determinare le differenze economiche, sociali, culturali e comportamentali tra turista e residente, rimane complesso distinguere gli usi turistici della città da quelli non turistici: visitatori e locali, per esempio, fanno entrambi uso di negozi, ristoranti, trasporti, attrazioni culturali, ecc. e il turista urbano diventa solo uno dei tanti utenti della città turistica, che abbraccia, come riportato nel paragrafo precedente, tutte le altre città funzionali (quella culturale, storica, della vita notturna, dello shopping, ecc). Inoltre la gestione delle città coinvolge un gran numero di soggetti e investitori che



difficilmente creano politiche mirate esclusivamente al turismo, ma che anzi coinvolgono anche gli utenti locali.

Per queste ragioni, uno degli approcci adottati nel tentativo di identificare il turista, consiste nel dettagliare il mercato a cui fa riferimento il turismo urbano. Mill e Morrison (1992) definiscono il “market segmentation” come un processo finalizzato a dividere i turisti in diversi segmenti sulla base delle loro esigenze (market segments) e selezionare un determinato gruppo, tra questi, per il quale l’industria turistica produrrà un certo tipo di servizio (target market). Mill e Morrison delineano quattro principali segmentazioni del mercato turistico, individuando per ognuna le variabili necessarie a definirle:

- La segmentazione demografica o socio-economica basata sulle variabili di età, educazione, sesso, disponibilità economiche, grandezza della famiglia, classe sociale di appartenenza, occupazione, gruppo etnico di appartenenza;
- La segmentazione in relazione alla domanda e disponibilità del prodotto che raggruppa i visitatori in base alle variabili di attività ricreazionale svolta, volume di utilizzo dei prodotti, lunghezza della permanenza, modalità di trasporto, preferenze di esperienze;
- La segmentazione psicologico-comportamentale, che esamina i profili psicologici e comportamenti degli utenti (personalità, stile di vita, attitudini, interessi, motivazioni);
- La segmentazione geografica, che divide i turisti in base alla loro propensione a viaggiare in relazione all’accessibilità delle destinazioni (regione rurale, urbana, suburbana, grandezza della città, densità di popolazione).

Una volta evidenziati i principi utilizzati per identificare il turista secondo determinati raggruppamenti, vari tentativi sono stati fatti per cercare di definire e classificare le tipologie di turista urbano.

Alcune di queste classificazioni sono direttamente collegate alle motivazioni che spingono le persone a scegliere una determinata destinazione (Blank e Petkovich) e per le quali viene dedicato il paragrafo successivo, altre intenzionate a distinguere i tipi di utenti sulla base di come utilizzano la città. A tale proposito Ashworth e Tunbridge identificano quattro tipi di utenti della città turistica:

- Gli utenti intenzionali provenienti da località al di fuori della regione di destinazione e che raggiungono la città con lo scopo di visitarla (visitatori o turisti d’arte);
- Gli utenti intenzionali provenienti dalla stessa regione della località di destinazione, che però raggiungono la città con lo scopo di usufruire solo di determinati servizi e attività ricreative (residenti ricreazionali);
- Gli utenti incidentali provenienti da località al di fuori della regione di destinazione e che raggiungono la città per motivi da lavoro, conferenze, visita ad amici (visitatori non ricreazionali);
- Gli utenti incidentali provenienti dalla stessa regione della località di destinazione che comprende tutti i residenti che si muovono per diverse esigenze all’interno della città (residenti non ricreazionali).

Un'altra classificazione ancora, adottata da Cohen, si focalizza sul distinguere quattro tipi di viaggiatore:

- Il gruppo di turisti organizzato;
- Il gruppo di turisti individuale, che utilizza servizi simili a quelli del gruppo organizzato ma che diversamente da questo sceglie autonomamente di visitare la città, senza rivolgersi a tours organizzati;
- L'esploratore, che gestisce il suo viaggio autonomamente e che desidera sperimentare lo stile di vita, la cultura, la vita sociale della destinazione;
- Il viaggiatore indipendente, che non cerca nessun contatto con gli altri turisti, cercando di vivere come la comunità locale.

Probabilmente non c'è un'unica classificazione o una migliore delle altre, ma al contrario possono essere utilizzate in contemporanea. Ad esempio si può cercare di associare la divisione di Cohen alle diverse motivazioni dei turisti e tipologie di destinazione scelte delineate nei paragrafi seguenti.

## 1.4 Le motivazioni del turista urbano

Nonostante non c'è una vera e propria teoria sui viaggi di piacere, esiste un certo numero di ragioni per cui le persone scelgono le destinazioni turistiche. Tali motivazioni, escludendo quelle imputabili ai viaggi di lavoro, sono state identificate da Ryan (1991) nelle seguenti:

- Appagamento di un desiderio;
- Ragioni personali;
- Shopping;
- Scelta di allontanarsi dal luogo usuale in cui si vive;
- Volontà di rilassarsi;
- Rafforzamento di legami familiari;
- Prestigio, in quanto alcune destinazioni permettono di guadagnare un accrescimento sociale tra le persone;
- Interazioni sociali;
- Opportunità educative e culturali;

In realtà, tale classificazione non tiene conto del fatto che le aree urbane attraggono visitatori nazionali e internazionali non solo come destinazioni turistiche. Blank e Petkovich (1987), nel tentativo di focalizzarsi sul perché alcuni visitatori scelgano come meta di viaggio le città, definiscono le seguenti motivazioni:

- Le città sono luoghi con un'alta densità di popolazione, con il risultato che c'è un'alta propensione ad andarci per visitare amici e familiari;
- Le aree urbane sono spesso punti focali di arrivo e interscambio dei trasporti;
- La concentrazione di servizi commerciali, finanziari, industriali, produttivi nelle aree urbane agiscono come spinta, per diverse persone, a visitare le città con

scopi correlati con la realtà lavorativa come conferenze, conventions, esibizioni, viaggi di lavoro, ecc;

- Le città forniscono un vasto *range* di esperienze culturali, artistiche e ricreative (si pensi alla presenza di monumenti storici, gallerie d'arte, musei, teatri, luoghi per concerti, festival ed eventi, locali notturni, pub, bar, ristoranti..).

Inoltre va sottolineato che spesso i visitatori hanno uno scopo principale che li porta a raggiungere una certa destinazione urbana, ma non è detto che sia l'unica motivazione e che svolgano poi attività correlate ad altri servizi e attrattività che la città è in grado di offrire.

Un altro aspetto che va evidenziato è che il significato di ogni fattore motivazionale varia, da un lato, a seconda dei diversi visitatori, si pensi ad esempio che i turisti urbani sono solo un particolare gruppo di persone nell'ambiente cittadino in quanto visitatori giornalieri e residenti fanno anche loro usi diversi della città; da un altro, a seconda della destinazione e della sua capacità di attirare visitatori. Risulta quindi fondamentale tentare di classificare, oltre agli utenti turistici, come è stato fatto nel paragrafo precedente, la tipologia di destinazioni turistiche.

### **1.5 Le tipologie di destinazione del turista urbano**

Nel cercare di definire varie tipologie di città come meta turistica, è utile, come primo approccio generale, identificare quelli che sono gli elementi distintivi attribuibili alle mete turistiche urbane. A tale proposito, Mullins (1991) descrive le città turistiche come:

- differenti geograficamente, nei modelli di sviluppo e uso del suolo osservati;
- differenti simbolicamente, con diverse immagini e simboli utilizzati per promuoverne la funzione turistica;
- caratterizzate da diverse densità e velocità di crescita della popolazione e da una diversa disponibilità di forza lavoro;
- distinte nelle forme di produzione;
- dominate dall'intervento dello stato e indirettamente dai governi locali che investono diversamente in infrastrutture fisiche, quali strade e servizi di base, sociali, quali scuole e funzioni per il benessere degli utenti, e culturali;
- caratterizzate da una popolazione residente socialmente distinta, con un certo tasso di popolazione non permanente.

Sulla base di queste caratteristiche che accomunano e diversificano le città moderne, è possibile identificare la tipologia delle destinazioni turistiche urbane che vengono così classificate da Page (1995):

- Città capitali (es. Londra) e capitali culturali (es. Roma)
- Centri metropolitani, città storiche all'interno delle mura e piccole fortezze
- Grandi città storiche (es. Venezia)

- Aree di waterfront
- Città industriali
- Resorts marini e montani
- Complessi di intrattenimento turistico (es. Las Vegas)
- Centri specializzati (es. Lourdes)
- Città d'arte (es. Firenze).

## **1.6 Approcci all'analisi del turismo urbano: l'analisi dell'offerta di servizi**

Nei paragrafi precedenti si è cercato di analizzare il mercato turistico cercando di rispondere alle domande su chi è il turista, che tipo di città visita e con quali motivazioni. A riguardo di quest'ultimo punto, come si è precedentemente sottolineato, non è detto che il visitatore che raggiunge la destinazione con un determinato scopo, faccia poi uso di altre funzioni che non aveva pianificato di usufruire; infatti l'area urbana offre una serie di servizi e prodotti che il turista può consumare senza avere aspettative a priori.

Da qui nasce l'importanza di adottare nell'analisi del turismo urbano un approccio ai servizi, oltre ad altri altrettanto fondamentali quali quello politico, che comprende le politiche adottate dai governi per promuovere e gestire il turismo; quello dell'utente, che si focalizza sulle caratteristiche, attività, motivazioni, percezioni, aspettative, scopi e attitudini dei turisti; quello strutturale, che identifica la morfologia delle aree urbane e identifica le aree funzionali della città legate al turismo (Ashworth, 1989).

In particolare, Shaw e Williams (1994) utilizzano per l'analisi del turismo urbano un approccio di tipo produzione-consumo dove produzione fa riferimento al complesso di industrie e commerci coinvolti nella fornitura di servizi e prodotti per turisti e nella loro distribuzione; consumo indica il come, dove, perché e quando il turista consuma realmente prodotti e servizi.

Uno dei più diffusi approcci all'analisi dell'offerta di turismo urbano è la ricerca descrittiva basata sull'inventario dei tipi di servizi e sul dove questi sono localizzati. Diventa così un punto fondamentale saper classificare e localizzare i servizi per il turista.

### **1.6.1 La classificazione dei servizi**

Jansen-Verbeke (1986) descrive l'area urbana come prodotto di piacere formata da elementi primari, secondari e addizionali, che raggruppano la varietà di servizi riportata in figura 1.2. Un tale approccio permette di analizzare in modo sistematico il lato dell'offerta del turismo urbano, pur con alcune problematiche: per esempio in molte città i così chiamati secondi elementi, quali negozi e ristoranti, possono risultare per alcuni visitatori le attrazioni principali.

PRIMARY ELEMENTS	
<b>Activity Place</b>	<b>Leisure Setting</b>
<b>Cultural Facilities</b>	<b>Physical Characteristics</b>
• Museums and Art Galleries	• Historical Street Pattern
• Theaters and Cinemas	• Interesting Buildings
• Concert Halls	• Ancients Monuments and Statues
• Convention Centers	• Parks and Green Areas
• Other Visitor Attractions	• Waterfronts (Harbor, Canal, River)
<b>Sport Facilities</b>	<b>Socio-Cultural Features</b>
• Indoor and Outdoor	• Liveliness of the Place
<b>Amusement Facilities</b>	• Language
• Night Clubs	• Local Customs and Costumes
• Casinos and Bingo Halls	• Cultural Heritage
• Organized Events	• Friendliness
• Festivals	• Security
<b>SECONDARY ELEMENTS</b>	<b>ADDITIONAL ELEMENTS</b>
• Accommodation	• Accessibility
• Catering Facilities	• Transportation and Parking
• Shopping	• Tourist Information (maps, signs, guides)
• Markets	

Fig. 1.2 – Gli elementi del turismo. Fonte: Jansen-Verbeke 1986.

### 1.6.2 La localizzazione dei servizi

La letteratura sulle teorie localizzative è molto vasta: i fattori localizzativi vengono generalmente articolati secondo tre distinte categorie:

- Fattori economico finanziari: con riferimento alle scelte delle imprese, essi concernono la possibilità, a parità di livello di servizio, di ridurre i costi di localizzazione quali costo della distanza, delle strutture, del terreno, del lavoro, dell'energia, etc. e l'opportunità di accrescere i ricavi attraverso scelte localizzative ottimali; l'impresa, a parità degli altri fattori, si localizzerà nel punto in cui il mix di fattori economico-finanziari rende massimo il profitto.
- Fattori qualitativi: interessano le decisioni delle imprese e riguardano la condizione normativa dell'area, il contesto e le relazioni politiche, la qualità dei servizi alle imprese, etc.; l'impresa, a parità degli altri fattori, si localizzerà nel punto in cui l'insieme dei fattori qualitativi ne favorisce l'attività operativa, di produzione e di mercato.
- Fattori geografico-infrastrutturali: riguardano la conformazione geografica del territorio e l'accessibilità dell'area, ovvero la dotazione infrastrutturale e il livello di congestione.

Tra questi, i fattori che storicamente hanno costituito il cuore dell'analisi economica sono il costo della distanza o del trasporto, il costo del suolo (rendita fondiaria e urbana), economie e diseconomie di agglomerazione, dimensione dei mercati dei fattori della produzione e dei prodotti. Tali variabili sono state i *driver* dei principali modelli analitici considerati fondativi della teoria della localizzazione pensati all'epoca della prima e seconda industrializzazione dell'economia: da quelli di Von Thunen (1926), Weber (1929), Hotelling (1929) e Palander (1935) a quelli di Alonso (1964) e McCann (1998) che rappresentano una risposta alle carenze dei modelli fondativi in termini di aggiornamento scientifico rispetto alle evoluzioni dei sistemi produttivi ed economici del XX e XXI secolo.

Tali modelli hanno guidato non solo la scelta localizzativa delle attività produttive, ma si sono rivolti anche a trattare le scelte localizzative degli individui nei *trade-off* che loro si pongono tra luogo di residenza, luogo di lavoro e vincoli di reddito.

Col procedere degli anni la dotazione infrastrutturale di un territorio è divenuta uno dei fattori più importanti per le scelte localizzative, per i costi del trasporto e della mobilità. Sempre di più la necessità di connessione rapida al web e degli altri servizi di comunicazione sono diventati rilevanti per un territorio, così come lo sono diventati gli aspetti qualificanti dell'ambiente e della qualità della vita per le persone (Boscacci F. 2008).

È verso questa direzione che si sono orientate le più recenti ricerche sulle scelte localizzative e, spostando l'attenzione dal trattamento della scelta localizzativa delle imprese verso l'indagine della localizzazione dei servizi in ambito urbano, sembrano queste le variabili *driver* di tali scelte.

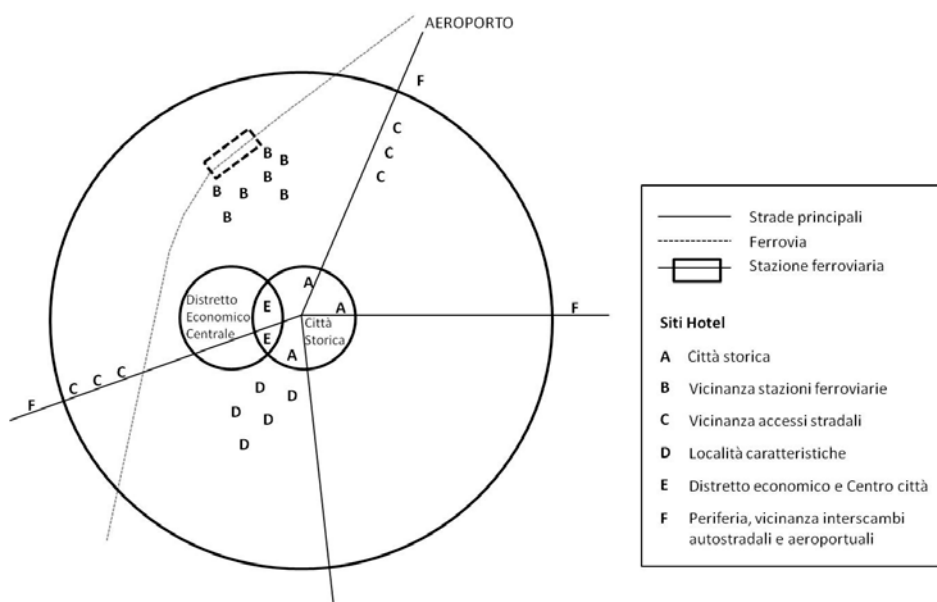
Nella ricerca di strategie localizzative espressamente rivolte ai servizi per turisti emergono approcci più intuitivi che si basano, ad esempio, nell'identificare le aree in cui si svolgono le principali attività turistiche e nell'usarle come focus per l'analisi dell'offerta dei servizi turistici. Tra gli studi più famosi, quello di Burtenshaw e al. (1991) sviluppa il concetto di *distretto turistico centrale*, identificando con tale termine le aree dove sono concentrate le attività turistiche. In realtà, una delle difficoltà emerse in tale approccio e portata alla luce dagli studi di Jansen-Verbeke risiede nel fatto che le attività turistiche e ricreative sono integrate con il contesto fisico, sociale ed economico della città tanto da rendere difficile la determinazione in un loro specifico ambito.

Riprendendo la classificazione dei differenti prodotti turistici di Jansen-Verbeke, si può andare però a ricercare qual è la tendenza localizzativa di tali elementi. In particolare, tra gli elementi secondari:

- l'alloggio, che riveste un ruolo importante in quanto base della esplorazione urbana del turista e determinante l'opportunità del turista di soggiornare per un certo periodo di tempo nella città, tende a seguire la localizzazione rappresentata in figura 1.3, basata su un tipico modello di localizzazione degli hotel nelle città dell'Europa occidentale; essa mette in luce l'importanza delle infrastrutture e della accessibilità.
- I servizi di ristorazione, che dopo l'alloggio sono stimati essere i servizi più

utilizzati dai turisti, tendono a localizzarsi raggruppandosi insieme in strade o zone particolari, tendenza chiamata *effetto quartiere latino* richiamando l'area parigina, così denominata, caratterizzata da una alta concentrazione di ristoranti, bar, club frequentate in gran parte da turisti. Inoltre i servizi di ristorazione tendono ad associarsi spazialmente ad altri elementi turistici, includendo anche hotel probabilmente già datati loro stessi di ristorante o bar.

- I negozi per turisti, tendono a localizzarsi nel centro storico della città in quanto si stima che tre-quarti dei visitatori combinano lo shopping alle attività di visita delle varie attrazioni. Essi includono non solo ristoro e souvenirs, ma anche abbigliamento, librerie, etc. e rivestono notevole importanza in quanto rendono la città vitale per i turisti. Anche qui ritorna la difficoltà di definire negozi espressamente per i turisti in quanto molte di queste attività sono utilizzate anche da altri utenti come i residenti. Inoltre se spesso le persone visitano un'area per il suo potenziale attrattivo e lo shopping diventa un'attività secondaria non pianificata è anche vero che la qualità e varietà di negozi può essere un determinante della domanda di turismo e di negozi per i turisti, infatti più a lungo il visitatore è intenzionato a rimanere nella destinazione, più farà uso dei servizi commerciali.
- Gli elementi condizionali, come il trasporto, le infrastrutture fisiche e la segnaletica sono anch'essi parte del sistema turistico: risultano fondamentali in quanto nonostante alcuni elementi possono apparire determinanti per sviluppare il turismo, come le attrazioni, possono anche fallire in tale scopo nel momento in cui manca un sistema infrastrutturale, così come una rete di servizi per i turisti, ben organizzati.



**Fig. 1.3** – Modello di localizzazione degli hotel nelle città ovest-europee (dopo Ashworth 1989).

Malgrado questi approcci di tipo intuitivo tentano di delineare la localizzazione dei servizi per i turisti, manca una visione più concreta e sistematica sull'argomento. Sarà oggetto

della tesi provvedere a tale mancanza fornendo, attraverso lo studio della morfologia delle città e l'utilizzo delle tecniche della *Space Syntax Analysis*, una metodologia uniforme tra le varie città d'arte per la localizzazione dei servizi per turisti, soffermandosi non solo sugli elementi secondari, ma anche su altri servizi quali la sicurezza, l'accessibilità, l'informazione turistica, etc.

## 1.7 L'esperienza del turista nella città

L'esperienza turistica viene definita secondo Graefe e Vaske come “*the culmination of a given experience which can be influenced by individual, environmental, situational and personality-related factors as well as the degree of communication with other people*”. In altre parole essa è costituita da un insieme di fattori responsabili degli atteggiamenti e attitudini del turista durante la visita. Se è vero che risulta difficoltoso, come si è accennato nel paragrafo 1.2, predire le risposte dei turisti per capire quanto la loro esperienza rispecchi le loro aspettative, si può tentare, però, di studiare qual è il comportamento del pedone all'interno della città: ad esempio si può schematizzare il processo di movimento e indagare quali difficoltà o impedimenti può incontrare il turista durante la visita in modo da proporre soluzioni concrete alle problematiche riscontrate e strumenti che ne guidino lo spostamento (influenzato ad esempio da dove sono localizzati certi servizi quali cartelli turistici, negozi, parcheggi, punti di accesso, punti di ritrovo, aree pedonali, etc. ).

### 1.7.1 L'approccio percettivo al movimento: studi sul movimento e comportamento del visitatore

Gli studi sul movimento dei pedoni hanno sempre rivestito un notevole interesse in quanto le dinamiche del pedone comportano un importante impatto su un vasto *range* di applicazioni che includono il trasporto, l'architettura e il *planning* delle città, l'organizzazione di eventi, la pianificazione delle uscite d'emergenza, il controllo delle folle etc.

Infatti, se si può pensare che il comportamento dell'uomo sia imprevedibile e che le persone si muovano in modo caotico, l'osservazione sistematica, condotta da diversi studiosi, ha rivelato che in situazioni comuni gli individui adottano una strategia comportamentale. Alcune di queste osservazioni possono essere riassunte nelle seguenti:

- se non sono necessitati a raggiungere le loro destinazioni in tempi rapidi, i pedoni tendono a muoversi consumando il minimo di energia alla loro velocità di cammino più confortevole;
- i pedoni si muovono liberamente solo a basse densità di persone; quando la densità aumenta diminuisce la velocità di cammino;
- i pedoni tentano di mantenere una certa distanza tra di loro e tra muri e oggetti, in modo tale da evitare contatti nel caso aumentino la velocità di cammino;



- i pedoni hanno un loro lato preferito per camminare che viene meno ad alte densità di persone.

Da queste osservazioni sono nati un gran numero di modelli empirici. La maggior parte di questi emergono dallo studio delle analogie della locomozione di una folla, rappresentata come un'aggregazione di individui dotata di una serie di motivazioni e regole, con i sistemi fisici; ad esempio i modelli creati con gli automi cellulari, i modelli *social force* (Helbing 1992) che traggono la loro origine dai modelli della cinetica dei gas, i modelli *thinking fluid* (Hughes 2002) che attingono elementi dalla dinamica dei fluidi. Notevole rilevanza è stata assunta inoltre dai modelli che fanno riferimento alla teoria costruttale: tale teoria si basa sul presupposto che la società è un sistema fluido e la natura la influenza nella forma, struttura e configurazione; il principio alla base di tale teoria è stato formulato da Bejan (1996): *“For a finite size flow system to persist in time its configuration must evolve in such a way that it provides easier and easier access to the currents that flow through it.”* Con riferimento al movimento delle persone da un punto a un altro di una porzione finita di territorio, in accordo con la teoria costruttale, la miglior configurazione risulta quella che promuove il più semplice flusso di pedoni; per raggiungere tale scopo vengono descritti due meccanismi *diffusion* e *channeling*: il movimento risulta infatti disorganizzato inizialmente, mostrando le caratteristiche di un flusso diffusivo, e diventa progressivamente organizzato (sempre più persone si muovono nella stessa direzione) come se le persone si muovessero incanalandosi all'interno di un largo letto fluviale. Il movimento a livello globale delle persone può essere visto, cioè, inizialmente come un flusso area-punto quando le persone si muovono dalla loro abitazione verso vie principali più larghe (la velocità di cammino aumenta) e come un flusso punto-area quando si disperdono nell'area di destinazione. Tali configurazioni vengono ritrovate in molti flussi fluviali naturali e ricorrono in natura in quanto offrono la resistenza minima al flusso (Bejan 2007).

Altri modelli ancora studiano lo spostamento delle persone basandosi sulla massimizzazione della funzione utilità per gli agenti-pedoni; ad esempio i sistemi dinamici e i MAS (*Multi Agent Systems*) vengono formulati con lo scopo di ottimizzare per ogni individuo una serie di funzioni, interdipendenti tra loro e sottoposte ad alcuni vincoli, che caratterizzano il movimento dei pedoni, quali direzione e velocità. I MAS si prestano bene alla simulazione del movimento pedonale in quanto gli individui sono rappresentati da agenti che vivono all'interno di un ambiente (lo spazio viene discretizzato in celle caratterizzate da una serie di variabili) e che sono in grado di recepire stimoli esterni, agire e riconoscere i cambiamenti avvenuti interagendo tra loro.

Si discosta da tutti questi modelli che fanno riferimento al mondo reale, un'altra categoria di ricerche che si basa invece sulla percezione che ha l'individuo dell'ambiente in cui si trova: esse mirano a studiare il comportamento del singolo pedone da un punto di vista ontologico, andando ad indagare e analizzare le fasi che contraddistinguono il processo di spostamento di una persona. Tali studi possono venire utilizzati all'interno dei MAS per definire l'atteggiamento degli agenti che si spostano. Rabino (2012) definisce il movimento del pedone (agente cognitivo) come un processo complesso di tipo adattivo

contraddistinto almeno da quattro fasi psico-meccaniche (classi di ontologia):

- *Orientation*
- *Path finding*
- *Routing*
- *Locomotion*

La tabella 1.1 riporta le caratteristiche principali di ogni classe. Tali fattori interagiscono tra di loro in accordo con le diverse scale temporali e tempi di feed-back così come avviene ad esempio per il processo di apprendimento; di conseguenza il fattore *routing* implica la comprensione dei fattori di *orientation* o *path finding*, o la locomozione implica il realizzarsi della fase di *routing*.

<b>Orientation</b>	Agent action and mind	Interact with environment	Interact with other agents	3d model and semantic enrich
	<i>Updating the mental map of locations</i>	<i>Looking around for landmarks; use of cartography; ...</i>	<i>Asking for information; reasoning by induction over collective pedestrian behaviour ; ...</i>	<i>Buildings LOD 1; D.T.M.; enriched with info relevant for the moving purpose</i>
<b>Path finding</b>	Agent action and mind	Interact with environment	Interact with other agents	3d model and semantic enrich
	<i>Defining (updating) a potential (i.e. on the mental map) desired path to destination</i>	<i>Reading the urban fabric as a "network" (dead-road,etc.); looking at the weather conditions; ...</i>	<i>(in case) following a guide; asking for suggestions; ...</i>	<i>Buildings LOD 1 and D.T.M. read as a 3d greed; enriched with info relevant for the path choice</i>
<b>Routing</b>	Agent action and mind	Interact with environment	Interact with other agents	3d model and semantic enrich
	<i>Matching desired path with real street network (and their aspects and "traffic" conditions)</i>	<i>Looking at many aspect of streets (shops, road-bed, road-signals, traffic congestion; ...)</i>	<i>Supervised organization or auto-organization of different "flows" of pedestrian; ...</i>	<i>Buildings LOD 3; enriched with info relevant for advancing in the street (according to the path and the purpose)</i>
<b>Locomotion</b>	Agent action and mind	Interact with environment	Interact with other agents	3d model and semantic enrich
	<i>Doing displacement in a given condition (the specific site and time, the "environmental" circumstances )</i>	<i>Paying attention to the situation (slippery pavement, impending danger, etc)</i>	<i>Physical (eg. space occupancy) and cultural (eg. "personal" space ) interference; and/or vocal or non-vocal (e.g. glance) signs</i>	<i>Enrichment of building LOD 3 with details essential for modelling displacements (eg. location of pavement slides)</i>

Tab. 1.1 – Classi di ontologia del movimento del pedone (Rabino 2012).

### 1.7.2 Problematiche del turista nella città

Accanto agli studi sulla locomozione del pedone, altre ricerche si sono incentrate sull'indagine delle problematiche che affliggono il turista in movimento nella città da visitare.

Prima fra tutte la *spatial orientation*: “*the space is too large to be perceived from one place so it must be integrated from different pieces of information that are not immediately comparable*” (Tversky 2005). Secondo Tversky le persone si muovono in uno “*space of navigation*” che è costituito da una serie di luoghi interrelati tra loro in termini di percorsi o direzioni; per percepire lo spazio nel suo insieme, le informazioni ambientali devono essere collegate tra loro attraverso tre elementi: comuni oggetti di riferimento, contesti di riferimento, intendendo la relativizzazione di una data posizione rispetto a un dato elemento, e prospettive intendendo con questo ultimo termine la conoscenza che il soggetto ha del posto e che può portarlo a stimare distanze e grandezze. In questo modo l'individuo tenta di integrare queste informazioni costruendo una mappa mentale o mappa cognitiva dell'ambiente in cui si trova.

Non sempre però questo processo porta il turista ad orientarsi: se fallisce a mantenere un adeguato orientamento può perdersi e anche se riesce a raggiungere la destinazione non è detto che si sia completamente orientato (Montello 2005).

La struttura morfologica della città in termini di visibilità può influenzare sicuramente l'*orientation* e *wayfinding* del visitatore. Lo studio della griglia urbana e l'utilizzo di alcuni indicatori della *Space Syntax Analysis* ci aiuteranno nei prossimi capitoli a tentare di risolvere questa problematica che trascina con se tutta una serie di altre difficoltà che il turista può percepire durante la sua visita e che possono essere sentite maggiormente nel caso in cui si perda: ad esempio la mancanza o sbagliata collocazione di punti di riferimento, di meetingpoint, di punti di accesso, di stazioni, di parcheggi, di posti di polizia e di servizi quali toilettes, alloggi, punti di ristoro, panchine, segnaletica, punti di informazione etc.

# 2

## **RAPPRESENTAZIONE DEI LAYOUT URBANI E APPROCCI ALLA LORO ANALISI**

Negli ultimi paragrafi del capitolo precedente si è posta l'attenzione sul ruolo del turista nelle città: in particolare, dopo averlo identificato, classificato e aver delineato le motivazioni che lo spingono a raggiungere le diverse destinazioni urbane, ci si è soffermati sulla sua esperienza di visitatore, sottolineando le capacità percettive che l'individuo esercita quando si sposta all'interno della città e le difficoltà che questi può incontrare durante la sua visita. A tale proposito, ci si è domandati se la struttura morfologica della città e la localizzazione di servizi mirati al turista possa condizionarne il movimento, essere da guida e agevolarne la visita o, al contrario, creare difficoltà e impedimenti.

In questo capitolo si vuole fornire un quadro di quali sono le principali rappresentazioni e tecniche di analisi dei layout urbani, in modo tale, nei successivi capitoli, da considerare la tecnica ritenuta più adatta e, in primo luogo, utilizzarla per indagare i differenti pattern urbani e capire come questi influenzano il movimento del pedone (cap.3), in secondo luogo, adottare gli strumenti e indici propri di tale tecnica per definire una probabile localizzazione dei servizi tale da aiutare il turista nella visita della città (cap.4 e 5).

Tipo di rappresentazione della rete o griglia	Proprietà della rappresentazione della rete	Tipo di approccio o tecnica all'analisi della rete	Classificazione della tecnica	Elemento di riferimento della riduzione a sistema della griglia (principio di continuità)
Rappresentazione primaria	Metriche	Approccio euclideo	Multiple centrality assessment (Porta)	Road-centerline-between-nodes
Rappresentazione duale	Topologiche	Approccio configurazionale o Space Syntax Analysis	Axial analysis	Linee di vista
			Visibility graph analysis	Isoviste
			Angular segment analysis	Angoli di vista
		Approccio named-street based		Componente nominalistica
		Approccio ICN		Principio di "good continuation"

Tab. 2.1 – Rappresentazioni e approcci all'analisi delle reti urbane

## 2.1 La rappresentazione delle reti urbane

La configurazione della griglia urbana<sup>1</sup> ha da sempre ricevuto notevole attenzione in campo geografico e urbanistico territoriale: la forma delle reti stradali che la compongono risulta spesso complessa e le sue proprietà difficilmente possono essere ricavate da semplici modelli costituiti ad esempio da griglie regolari. Negli ultimi anni però la recente disponibilità di una gran quantità di dati e di software<sup>2</sup> hanno aperto la possibilità ad analisi quantitative e a modellizzazioni di queste configurazioni.

Prima di procedere a descrivere le principali tecniche di analisi dei layout urbani e di adottarle su casi reali, è utile formulare una rappresentazione semplificata delle reti cittadine in modo da comprendere le relazioni che si instaurano fra le varie componenti che le costituiscono. Uno degli approcci più semplici in questa direzione consiste nel disegnare la griglia attraverso un grafo.

In termini formali, un grafo  $G=(N,K)$  è un'entità matematica costituita da  $N$  elementi, chiamati nodi o vertici, e da  $K$  elementi contenenti paia non ordinate di nodi, chiamati collegamenti o archi. Un arco tra due nodi  $i$  e  $j$  viene indicato con  $(i, j)$  e i due nodi sono

<sup>1</sup> Si intende con questo termine la griglia dei percorsi di un insediamento urbano; a essa vengono poi attribuite finalità e proprietà differenti a seconda del tipo di tecnica utilizzata per analizzarne la struttura.

<sup>2</sup> Si pensi a tale proposito agli sviluppi dell'elettronica e dell'informatica che hanno reso fruibile, ormai da tempo, una vasta quantità di informazioni territoriali e la possibilità, grazie alle potenze di calcolo, di rappresentare con efficacia risultati riguardanti un elevatissimo numero di variabili. Le difficoltà, infatti, di gestione delle variabili tali da comportare la non affidabilità dei modelli hanno cominciato a essere superate attorno agli anni Novanta prime fra tutte grazie alle tecniche del GIS, strumento che ha reso agevole l'integrazione tra fase di modellizzazione del sistema e rappresentazione sul territorio dei risultati della sua elaborazione.

detti adiacenti o connessi. Un grafo  $G$  può essere descritto dalla matrice di adiacenza  $A=\{a_{ij}\}$ ,  $N \times N$ , quadrata e i cui elementi  $a_{ij}$  sono pari a 1 quando  $(i, j)$  appartiene a  $K$  e zero altrimenti. Oltre alla matrice di adiacenza si può introdurre la matrice dei pesi  $W$ , contenente i pesi per ogni arco. Ogni elemento  $N \in K$  del grafo, così definito, ha un preciso riferimento reale all'interno del pattern urbano: a seconda, infatti, che si adotti un tipo di rappresentazione primaria o duale, il cui significato viene descritto nei paragrafi seguenti, essi rappresenteranno rispettivamente le intersezioni o le strade della rete cittadina e viceversa.

## 2.2 La rappresentazione primaria

Uno degli approcci alla descrizione delle reti stradali più semplice e intuitivo consiste nel rappresentare la rete con un grafo i cui archi rappresentano le strade e i cui vertici rappresentano le intersezioni tra le strade o i punti terminali. Questo grafo è chiamato rappresentazione primaria (Porta e al., 2006). Esso ha preso subito il primo piano nelle implementazioni delle *network analysis* in campo territoriale per via della sua modalità semplice di associare a ogni arco, una volta definiti gli spazi come punti e le relazioni tra questi come archi, una delle componenti delle dimensioni geografiche più utilizzata, la distanza.

Sulla base di ciò, spesso la matrice  $W$ , contenente i pesi per ogni arco, viene sostituita dalla matrice delle lunghezze  $L=\{l_{ij}\}$ ,  $N \times N$ , e i cui elementi  $l_{ij}$  rappresentano la distanza metrica associata alla strada che connette  $i$  con  $j$ , cioè una quantità inversamente proporzionale al peso associato all'arco.

Adottando tale rappresentazioni è possibile svolgere diverse analisi di tipo quantitativo utili ad indagare le relazioni tra i vari elementi della griglia.

### 2.2.1 L'approccio euclideo all'analisi delle reti urbane: il *Multiple Centrality Assessment*

La rappresentazione primaria è stata adottata da numerosi studi finalizzati a un approccio di tipo euclideo all'analisi delle reti urbane, basato cioè sul concetto metrico di distanza. I grafici primari sono costruiti seguendo il principio *road-centerline-between-nodes* (Porta et al.) secondo il quale le reali intersezioni sono convertite in nodi del grafo e le reali strade negli archi del grafo. In particolare, per questo tipo di rappresentazione, tutti gli archi del grafo sono definiti da due nodi, le intersezioni tra gli archi sono sempre localizzate ai nodi e gli archi del grafo seguono i percorsi delle strade come queste appaiono nella mappa.

Sulla base di tale rappresentazione una delle misure più semplici che è possibile calcolare e che fornisce una buona idea delle proprietà di connettività della rete è la lunghezza dei percorsi (*path length*), definita come la media delle lunghezze dei percorsi più brevi calcolati tra tutte le possibili coppie di nodi; in termini formali,

$$L = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i \neq j \in N} d_{ij}$$

dove  $d_{ij}$  rappresenta il percorso più breve tra i nodi  $i$  e  $j$  definito come la somma più piccola della lunghezza degli archi tra tutti i percorsi possibili tra i nodi  $i$  e  $j$ . Questa espressione però non è ben definita nei casi in cui non ci sono percorsi che collegano i nodi  $i$  e  $j$ ; per questo, si ricorre alla formulazione dell'efficienza globale (*global efficiency*), che misura quanto un nodo comunichi con il resto della rete basandosi sul concetto di efficienza nella comunicazione tra coppie di nodi, assunta come quantità inversamente proporzionale alla più piccola lunghezza dei percorsi possibili tra le coppie dei nodi. Spesso tale quantità viene normalizzata dividendo l'efficienza globale per l'efficienza globale ideale, definita su un sistema complesso non reale in cui ogni arco che connette la generica coppia di nodi ha lunghezza pari alla distanza euclidea tra i nodi.

Oltre a queste semplici misure, che possono essere calcolate anche nel caso di rappresentazione duale nel momento in cui la distanza metrica viene sostituita con quella topologica, sono state formulate una serie di altri indici utili all'analisi di tali network. Sulla base delle misure di centralità definite da Freeman, Porta et al. hanno formulato un modello MCA (*Multiple Centrality Assessment*), basandosi, per l'analisi delle reti, sul concetto di centralità inteso nelle sue diverse modalità cui un elemento può risultare centrale. I diversi valori di tali indici di centralità vengono mappati con colori differenti in termini spaziali e attraverso grafici cumulativi che mostrano la loro distribuzione da un punto di vista statistico.

### 2.2.2 Principali indicatori

Come esposto sopra, la misura di centralità, principale indice adottato nell'analisi di reti primarie, si articola in diverse sfaccettature, in quanto ogni elemento del sistema può definirsi centrale sotto vari aspetti.

Le diverse famiglie di centralità possono essere così classificate:

- *Degree centrality*: “being central as having a lot of first neighbours”; esso è definito come

$$C_i^D = \frac{k_i}{N-1} = \frac{\sum_{j \in N} a_{ij}}{N-1}$$

dove  $k_i$  è il grado di un nodo  $i$  definito come il numero di archi incidenti nel nodo e  $a_{ij}$  sono gli elementi della matrice di adiacenza definita nei paragrafi precedenti. Tale indice normalizzato risulta variabile tra 0 e 1, e assume valore massimo solo quando il nodo  $i$  è connesso a tutti gli altri nodi del grafo.

- *Closeness centrality*: “being central as minimizing the distance to other elements”; tale indice si basa sul concetto di minima distanza  $d_{ij}$ , intesa, come è stata

precedentemente definita, come la somma più piccola delle lunghezze degli archi su tutti i possibili percorsi tra i nodi  $i$  e  $j$  di un grafo. In termini formali

$$C_i^C = \frac{1}{L_i} = \frac{N-1}{\sum_{i \neq j \in N} d_{ij}}$$

dove  $L_i$  è la distanza media tra il nodo  $i$  e tutti gli altri nodi.

- *Betweenness centrality*: “*being central as being between the other elements*”; l’idea alla base di questo indice risiede nell’assunzione che un elemento risulta centrale se si trova localizzato tra altri elementi. In altre parole, i vertici che hanno un’alta probabilità di trovarsi lungo uno dei minimi percorsi scelto casualmente tra due nodi altrettanto scelti casualmente avranno un alto valore di questo indice. In termini formali

$$C_i^B = \frac{1}{(N-1)(N-2)} \sum_{\substack{j,k \in N \\ j \neq k \neq i}} \frac{n_{jk}(i)}{n_{jk}}$$

dove  $n_{jk}$  è il numero di collegamenti geodetici tra due elementi  $i$  e  $k$  e  $n_{jk}(i)$  rappresenta il numero di collegamenti geodetici tra due elementi  $i$  e  $k$  contenenti l’elemento  $i$ . Anche questa è una misura standardizzata che assume valori variabili tra 0 e 1, in particolare quando l’elemento  $i$  ricade all’interno di tutti i percorsi, tale misura sarà massima per  $i$ .

Oltre a questi indici, sono state formulate più recentemente altre misure di centralità (Latora e Marchiori 2004), l’*efficiency*, *straightfully*, *information centrality*, che non vengono qui dettagliate, ma attraverso le cui distribuzioni spaziali e statistiche è possibile indagare più in profondità i diversi pattern urbani.

### 2.3 La rappresentazione duale

In opposizione alla rappresentazione primaria, un’altra modalità per semplificare la descrizione della rete urbana consiste nel definire un grafo i cui archi rappresentano le intersezioni e i cui vertici rappresentano le strade. Tale modalità, diversamente da quella precedentemente introdotta, si basa sul concetto topologico di distanza e abbandona ogni tipo di riferimento allo spazio euclideo: infatti, poiché le strade sono mappate come nodi, non importa conoscere la loro lunghezza metrica, e, poiché le intersezioni tra le strade sono mappate come archi, si possono avere concettualmente infinite intersezioni per ogni strada e cioè concettualmente infiniti archi per ogni nodo.

Una questione chiave per la costruzione della rappresentazione duale è la necessità di trovare un principio che permetta di estendere il concetto di strada su una pluralità di archi. Si può fare riferimento a questo problema come alla necessità di trovare un



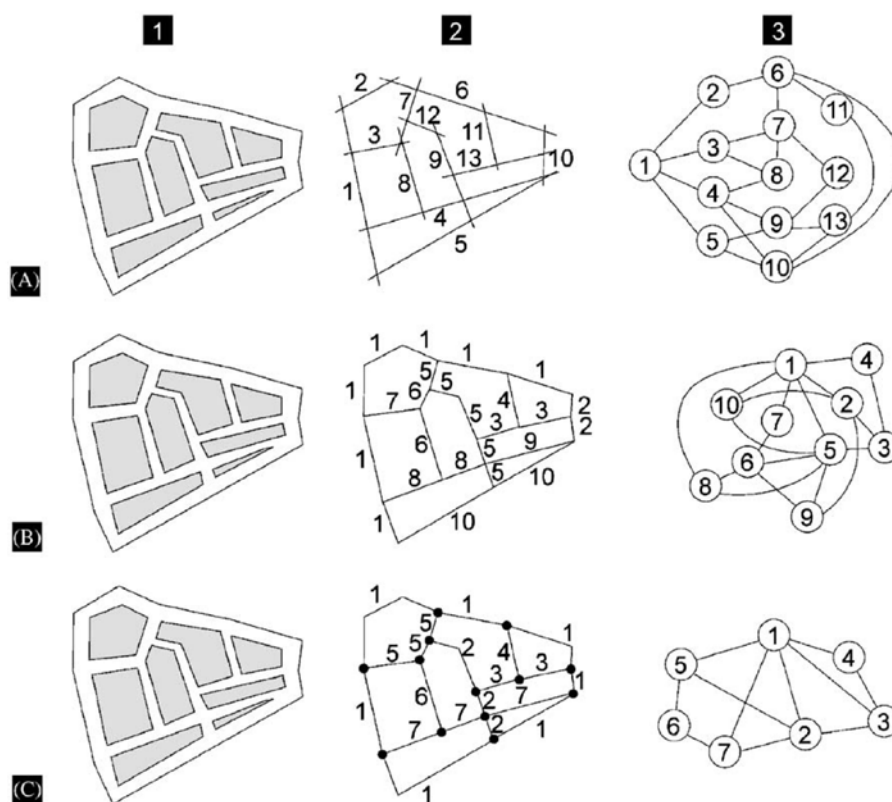
“*generalization model*<sup>3</sup>” (Porta e al., 2006). Tale processo è costituito da due fasi: la prima comporta la costruzione di un modello semplificato della rete urbana (modello primario) attraverso l’unificazione di singoli segmenti di strada in un tratto più lungo; la seconda prevede la costruzione vera e propria del grafo duale, a partire dall’identificazione associata ai tratti stradali in base all’importanza che essi assumono per la visualizzazione della mappa. La prima fase comporta la definizione e applicazione di un principio di continuità lungo le varie strade-archi, in modo tale da recepire un senso di unità o di unica identità di una strada caratterizzata da un certo numero di intersezioni. Tale questione, fondamentale per la costruzione del modello primario da cui ricavare il grafo duale, è stata risolta in diversi modi:

- secondo un **approccio configurazionale**, introdotto da Hillier e Hanson, con la generazione di un’*axial map* come modello di rete primario, dove il principio di continuità è rappresentato dalla linearità dello spazio della strada: ogni spazio rettilineo, inteso come linea di vista, è rappresentato da un’unica linea dritta, un’*axial line* che nella fase successiva di costruzione del grafo duale viene identificata da un nodo, mentre ogni intersezione tra due *axial line* viene identificata da un arco (fig. 2.1 A);
- secondo un **approccio *named-street***, introdotto da Jiang e Claramunt, il cui il principio di continuità per la costruzione del modello primario è rappresentato dal nome della strada: in questo modo viene assegnata la stessa identità a due archi della rete stradale che riportano lo stesso nome di via; una volta poi identificate le strade si procede alla rappresentazione duale. Limite di questo approccio è l’introduzione di una componente nominalistica in un contesto puramente spaziale, con le problematiche riscontrabili dal fatto che i nomi delle vie non sono sempre significativi e possono variare nel tempo o a seconda di diversi contesti; inoltre il database dei nomi delle vie non è sempre disponibile per tutti i casi e a tutte le scale<sup>4</sup> (fig. 2.1 B);
- Secondo un **approccio ICN (*Intersection Continuity Negotiation*)**, introdotto da Porta, Crucitti e Latora, in cui il principio di continuità è rappresentato da una proprietà cognitiva dell’individuo in movimento, definita di “*good continuation*”, e che si manifesta nella preferenza della persona di andare dritto alle intersezioni; la formulazione del modello si articola nei seguenti passaggi:
  - Vengono esaminati tutti i nodi a turno: per ogni nodo la continuità di identità della strada è indagata per ogni coppia di archi incidenti; ai due archi che formano il più grande angolo convesso viene assegnata la più alta continuità e sono accoppiati insieme, e via via vengono assegnati agli altri archi valori progressivamente minori di continuità in funzione della grandezza dell’angolo formato;

<sup>3</sup> Con esso generalmente si indica un processo di riduzione complessa usato dai cartografi per ridurre la scala di una mappa.

<sup>4</sup> Il processo di caricamento e aggiornamento dei nomi delle vie su un GIS risulta infatti costoso per grandi quantità di dati.

- Viene scelto un arco a caso nel grafo e viene assegnato un codice identificativo a questo e alla sua coppia determinata nella precedente fase;
- Viene costruito il grafo duale convertendo gli archi del grafo primario, identificati con lo stesso codice, in nodi e le intersezioni tra ogni paia di archi del grafo primario in archi che connettono i corrispondenti nodi del grafo duale (fig. 2.1 C).



**Fig. 2.1** – Costruzione del grafo duale (3) a partire dalla rappresentazione primaria (2) di un sistema urbano fittizio (1) secondo l’approccio configurazionale (A), street named (B) e ICN (C). *Fonte:* Porta e al. (2006)

Un approccio simile a quest’ultimo, ma che risulta però un’estensione delle tecniche configurazionali, è stato introdotto da Turner (*Angular Analysis*, 2001). Tale modalità verrà brevemente descritta nel seguito all’interno dell’approccio configurazione, a cui si è deciso di rivolgere maggiormente la nostra attenzione.

### 2.3.1 L’approccio configurazionale o *Space Syntax Analysis*

Introdotta le tre tecniche principali che fanno uso della rappresentazione duale per

L'indagine dei pattern urbani, si vuole qui descrivere con maggiore dettaglio una di queste, l'analisi configurazionale, in quanto ritenuta, per via del suo approccio di tipo percettivo allo spazio urbano, la più idonea a descrivere l'esperienza che il turista ha visitando la città.

Tale modalità viene introdotta per la prima volta da Bill Hillier con il nome di *Space Syntax Analysis* nel 1976. Essa nasce con lo scopo di analizzare gli spazi aperti di una rete urbana attraverso le relazioni che si instaurano tra loro. Al centro di tale analisi vi è lo spazio fisico della città, con le sue caratteristiche strutturali e morfologiche, al quale però non vengono attribuite proprietà di tipo geometrico o metriche quali la distanza o la direzione come accadeva nelle analisi puramente quantitative delle reti urbane, ma, al contrario, viene descritto solamente attraverso proprietà topologiche e relazionali. Il suo ruolo di elemento centrale dell'analisi è rafforzato da tre assunzioni sulle quali si basa la teoria configurazionale:

- lo spazio urbano, per come è disegnato e strutturato, influenza i fenomeni che hanno luogo al suo interno, in particolare esso è ritenuto fattore primario:
  - nella genesi dei processi insediativi in quanto punto di incontro tra la struttura fisica della città, definita dalle strade e dal tessuto costruito, e la sua struttura sociale, composta dalle attività che vi sono insediate e dalle loro interazioni;
  - nella formazione del movimento naturale: oltre al movimento attratto, imputabile alla presenza delle attività insediate e al loro potere attrattivo, esiste cioè un movimento naturale la cui distribuzione è dovuta all'articolazione dei percorsi urbani, intesa come insieme di strade e spazi aperti.

Tale presupposto è in opposizione alla logica dei modelli classici di interazione spaziale, in cui sono proprio le attività insediate con le loro posizioni e interazioni a essere ritenute determinanti nella distribuzione dei flussi di spostamento e nella geografia di un insediamento.

- La dimensione percettiva dello spazio urbano, dalla quale deriva un approccio topologico allo studio della sua configurazione, è da ritenersi fondamentale nella guida al movimento e determinante le precondizioni di utilizzo dello spazio. Sotto tale luce, lo spazio urbano può essere pensato come scomposto in singoli spazi convessi definiti come un insieme di unità spaziali di percezione visiva fra loro reciprocamente connesse. Nell'interpretazione configurazionale, quindi, lo spazio convesso è il luogo dei punti che si trovano in condizioni di mutua visibilità: ogni punto è visibile da ogni altro punto presente al suo interno e il segmento di connessione fra due punti, inteso come il tracciato della loro reciproca interconnessione visiva, è anch'esso appartenente a tale spazio.
- La griglia urbana<sup>5</sup> è ciò che costituisce la struttura dello spazio urbano; essa è

---

<sup>5</sup> Generalmente viene rappresentata in nero su bianco, ovvero si identifica in nero ciò che interessa all'analisi, "vuoti", indicando con questo termine lo spazio pubblico della città dalle vie e strade a tutti gli spazi aperti

definita come il complesso di tutti gli spazi pubblici di un insediamento urbano, e quindi strade e spazi aperti, fruibili senza alcuna limitazione dagli individui che si spostano liberamente nella città. Lo città viene così discretizzata da un flusso continuo e indifferenziato di spazi in un numero finito di elementi, porzioni della griglia urbana, ognuno dei quali ha una specifica valenza spaziale dovuta non tanto al suo assetto strutturale o alla sua consistenza morfologica, quanto alle relazioni spaziali che intercorrono tra questo e tutti i rimanenti elementi del sistema. Tali relazioni vengono definite mediante la ricostruzione del complesso dei percorsi di minima lunghezza presenti all'interno della griglia.

Nella riduzione dello spazio urbano a sistema discreto, due sono le relazioni principali che caratterizzano ogni elemento o spazio convesso in cui è scomposta la griglia dei percorsi urbani:

- di appartenenza: imporre tale condizione equivale a stabilire che solamente gli spazi convessi che risultano visivamente percepibili da altri spazi della griglia urbana verranno apprezzati come elementi interni al sistema: di tutti gli elementi cioè in cui viene scomposto lo spazio fisico della città, alcuni appartengono al sistema su cui si concentra l'attenzione, i vuoti urbani risultanti dalla morfologia e dall'andamento delle cortine edilizie dei fabbricati e degli isolati, altri, e quindi i pieni urbani costituiti dal tessuto urbano e dagli spazi inaccessibili, saranno invece esclusi;
- di struttura o profondità: con questa assunzione si assumono tutti gli elementi della griglia come interrelati tra loro; tale relazione è identificata nella profondità (*depth*), definita come la distanza tra due elementi della griglia. Come già è stato discusso in precedenza, non è la misura metrica della distanza a cui si fa riferimento, quanto quella topologica: essa è quindi espressa come il numero di elementi interposti tra i due elementi per i quali si vuole misurare la distanza; un percorso tra due localizzazioni urbane viene così misurato dal numero di cambi di prospettiva visuale che si susseguono lungo di esso.

L'assunzione, cardine dell'analisi configurazionale, del riconoscimento della griglia urbana come elemento strutturale dello spazio urbano merita un ulteriore approfondimento: il modo infatti in cui è possibile discretizzare la griglia urbana non è unico e le relazioni tra i singoli elementi discreti sono molteplici tanto che è possibile attribuire a ogni elemento e alla griglia nel suo complesso diversi valori, assunti come indici configurazionali, in base alle proprietà e relazioni a cui si fa riferimento. Nel seguito vengono introdotti i principali indicatori, con cui si basa lo studio e l'analisi dello spazio urbano, adottati dai due approcci principali della *Space Syntax Analysis* che possono essere ricondotti a due diverse tecniche di discretizzazione della griglia, denominati *Axial Analysis* e *Visibility Graph Analysis*. Qualche accenno viene riservato anche a un terzo approccio, nato come estensione della *Space Syntax Analysis*, l'*Angular Analysis*, e al suo tentativo di rendere possibile un

---

(piazze, parchi); mentre in bianco vengono lasciati i "pieni" e quindi gli isolati con i fabbricati che li compongono e tutti quegli spazi aperti ma recintati e quindi inaccessibili.

confronto tra la rappresentazione duale e quella primaria.

### 2.3.1.1 Principali indicatori

Come è stato descritto precedentemente, prima di poter analizzare lo spazio urbano attraverso dei parametri è necessario ridurlo a sistema discreto. In particolare, attraverso le due tecniche sopra citate e che verranno descritte in modo più dettagliato nei paragrafi seguenti, è possibile ricavare due tipi di mappe (*syntactic maps*)<sup>6</sup>:

- l'*axial map*, costituita dal minor numero di *axial lines*, intese come tratti rettilinei di visuale che è possibile percorrere, ricoprenti l'intero spazio di una configurazione urbana e dalle loro connessioni;
- l'*isovist map*, costituita dalle aree che sono visibili da altri spazi convessi.

A questo punto, è possibile calcolare diverse misure (*syntactic measures*) che consentono di dare un valore quantitativo alle rappresentazioni ottenute.

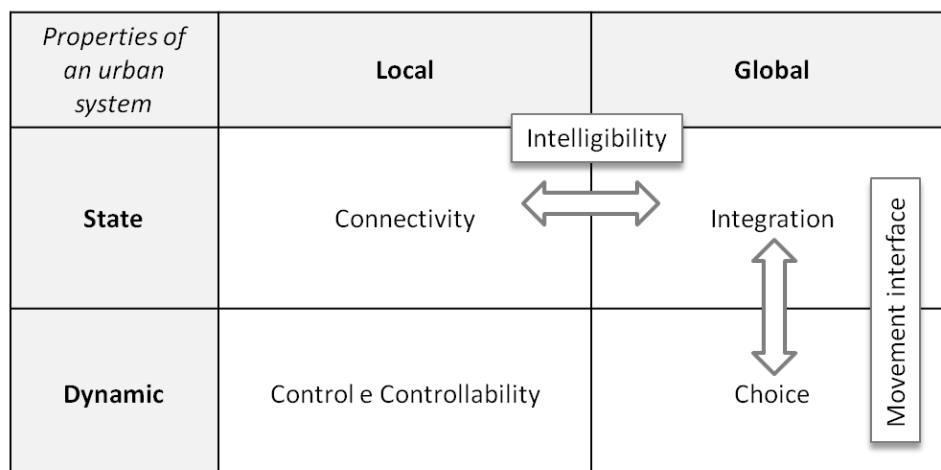
Nel descrivere brevemente le principali tra queste misure, denominate indici configurazionali, si fa riferimento alla classificazione adotta da Hillier e al. (1987) secondo cui il modello di misura di un sistema urbano può essere caratterizzato da due dimensioni (tab.2.2):

- la prima riguarda la distinzione tra le proprietà **statiche** e **dinamiche** di un sistema urbano: “*An urban system is made up of two elements: a fixed system of spaces in a particular configuration and a set of mobile individuals superimposed on that configuration*”;
- la seconda riguarda la distinzione tra le proprietà **locali** e **globali** di un sistema urbano: “*Each space constituting an urban system has certain relations to its neighbours, but it also has certain position in the urban layout as a global whole*”.

Sulla base di queste due dimensioni, è possibile costruire un modello con due livelli di misura, in cui le misure di primo ordine si riferiscono a quelle calcolate direttamente sul sistema, mentre quelle di secondo ordine fanno riferimento alle relazioni tra le misure di primo livello. Tale modello può essere rappresentato con un diagramma come in figura 2.1.

---

<sup>6</sup> Dall'inizio degli anni '90, sono stati progettati diversi programmi per elaborare l'analisi dei reticolati urbani. In questo documento si è scelto di utilizzare, per le analisi successive, il software Depthmap, realizzato dal Centre for the Built Environment della UCL Barlett School. Esso verrà prevalentemente utilizzato per produrre le axial map. Tale piattaforma permette di visualizzare le informazioni prodotte dall'analisi, attraverso mappe a colori, tabelle e diagrammi di dispersione che mettono a confronto le diverse misure prodotte. Affinché il software possa effettuare le analisi, è necessario fornirgli la rappresentazione della griglia urbana composta dal contorno delle cortine degli edifici in formato dxf.



**Fig. 2.2** – Dimensioni e relativi indici del modello di misura di un sistema urbano secondo Hillier.

Facendo riferimento a questa classificazione, vengono definiti i relativi quattro indici di primo livello, idonei a descrivere la consistenza configurazionale degli elementi, *lines* o *vertices* a seconda della tecnica utilizzata, costituenti la mappa del layout urbano considerato:

- L'indice di connettività (*connectivity*) è definito come il numero di elementi che sono direttamente connessi a uno spazio e rappresenta una misura statica locale.
- L'indice di integrazione (*integration*) descrive la profondità media di uno spazio rispetto a tutti gli altri spazi del sistema. Con il termine profondità tra due spazi si indica il numero minimo di step in un grafo necessari per raggiungere uno a partire dall'altro. In altre parole, questo indice fornisce una misura di accessibilità, esprimendo la facilità con cui una porzione dell'insediamento è raggiungibile dalle altre. Attraverso questo valore, che rappresenta una misura statica globale, è possibile classificare gli spazi urbani, dai più integrati ai più segregati.
- L'indice di controllo (*control value*) misura il grado con cui uno spazio controlla l'accesso agli spazi nel suo immediato intorno tenendo conto delle connessioni alternative che questi spazi hanno: in altre parole, esso dà un valore alla possibilità che un elemento possiede, per il suo immediato intorno, di essere un luogo verso cui muoversi. Tale misura rappresenta quindi un valore dinamico locale.
- L'indice di controllabilità (*controllability*), di più recente formulazione rispetto agli altri indici (Turner, 2001), descrive, in opposizione all'indice di controllo, quanto bene uno spazio è visualmente dominato e controllato dal suo immediato intorno.
- L'indice di scelta globale (*global choice*) è una misura dinamica globale di quanto flusso c'è attraverso uno spazio: uno spazio, cioè, ha un alto valore di *choice* quando molti tra i percorsi più corti che connettono tutti gli spazi a tutti gli altri, passano attraverso di questo.

Tra gli indici di secondo ordine si definisce:

- L'indice di intelligibilità (*intelligibility*), ricavato dalla correlazione tra connettività e integrazione, indica quanto il numero di connessioni che possiede uno spazio localmente è indice dell'importanza di esso a livello globale, cioè rispetto al sistema preso nella sua interezza.
- L'indice di *movement interface*, ricavato dalla correlazione tra integrazione e scelta, indica quanto l'accessibilità di uno spazio come destinazione da diverse origini è indice della possibilità di questo spazio di ricadere all'interno dei percorsi minimi da tutti i punti a tutti gli altri del layout; in altre parole esso mette in luce il potenziale di uno spazio come *to-movement* e *through-movement*.

### 2.3.1.2 L'Axial analysis

L'*axial analysis* è la tecnica configurazionale basata, nella riduzione della griglia a sistema discreto, sull'assunzione che lo spazio urbano sia articolato in una trama di segmenti lineari; ogni tratto rettilineo corrisponde a un'unità elementare di percezione visiva: si ipotizza, infatti, che un osservatore percepisca lo spazio della città mediante linee corrispondenti alle proprie visuali prospettiche e che si muova guidato da esse. In particolare, facendo riferimento alla scomposizione della griglia dei percorsi urbani in singoli spazi convessi, come è stato descritto nel paragrafo precedente, si può costruire una *convex map*, interpretata come l'insieme dei luoghi urbani di unitarietà percettiva più grandi e presi nel loro numero minore, e tramite questa una *axial map*, definita come l'insieme dei segmenti, ancora i più estesi e presi nel loro numero minore<sup>7</sup>, denominati *axial lines*, con i quali è possibile connettere reciprocamente tutti gli spazi convessi. Esse, ancora una volta, non si identificano quindi in misure geometriche, ma rappresentano le linee di vista con cui l'individuo percepisce lo spazio urbano e vengono da questi materializzate in un tracciato, costituito da una sequenza di tratti rettilinei, lungo il quale questi si muove realizzando lo spostamento.

Una volta che lo spazio della città è stato ridotto all'*axial map*, esso può essere indagato e analizzato attraverso gli indici configurazionale: infatti, in termini di come ogni linea è interconnessa o integrata con le altre linee, possono essere derivati i vari parametri che consentono di capire la struttura spaziale dell'intero sistema urbano.

Facendo riferimento a tale tecnica, è possibile caratterizzare meglio gli indici riportati nel paragrafo precedente che risultano idonei a descrivere la consistenza configurazionale delle *lines*:

- l'indice di connettività è definito come il numero di *lines* direttamente connesse ad una determinata *line*. Tale valore, in un'*axial map* costituita da *k lines*, può variare da 1 a *k-1*: il valore minimo corrisponde cioè a una *line* connessa ad una sola altra *line*, come ad esempio avviene per le vie ceche; il valore massimo al caso, infrequente nella realtà, di una *line* connessa a tutte le altre del sistema.

<sup>7</sup> I percorsi di minore lunghezza vengono determinati risolvendo un algoritmo dei minimi percorsi, ad esempio l'algoritmo di Floyd.

- L'indice di integrazione descrive la profondità media (*mean depth*) di una *line* rispetto a tutte le altre del sistema, consentendo di individuare quali sono le *lines* più integrate o segregate del sistema.

Per capirne il significato è necessario quindi introdurre le nozioni di profondità e profondità media:

- La profondità è definita come la distanza topologica che separa coppie di *lines*, misurata nel numero di *lines*, corrispondenti al numero dei cambi di prospettiva visuale, interposte lungo il percorso più breve fra l'una e l'altra. Considerando un'*axial map* costituita da  $k$  *lines*, tale valore varia da 1, nel caso di due *lines* direttamente interconnesse, a  $k-1$ ;
- La profondità media è definita dall'espressione

$$D_M = \frac{D_T}{k-1}$$

dove  $D_T$  è il valore della profondità totale di una *line* e pari alla somma delle profondità rispetto a tutte le altre *lines*. Tale valore può variare da 1 a  $\frac{k}{2}$  (essendo  $D_T$  pari a  $k-1$  e  $\frac{k(k-1)}{2}$  rispettivamente): il valore minimo corrisponde al caso di una *line* direttamente connessa a tutte le altre; il valore massimo corrisponde alla *line* terminale di un'*axial map* costituita da una polilinea ad articolazione teniale in cui, cioè, ogni *line* è connessa a una *line* che la precede e a una che la segue.

È da notare che il valore della profondità media di una *line* rispetto a tutte le altre dell'*axial map* dipende dalla dimensione del sistema: tale valore risulta infatti più elevato all'aumentare del numero di *lines*. Per questo motivo, il valore di integrazione viene svincolato dalla dimensione della griglia urbana attraverso una standardizzazione: questa procedura rende possibile un confronto tra gli stessi indici di sistemi urbani di diverse dimensioni. Nella figura 2.2 vengono riportati i valori limite che tale indice assume nel caso si effettui la normalizzazione mediante la nozione di asimmetria relativa<sup>8</sup>, introdotta da Hillier e Hanson, basata sul confronto fra l'effettiva profondità del sistema da un determinato punto e la profondità minima teoricamente possibile. Tale valore è calcolato con l'espressione

$$RA = \frac{D_M - 1}{\frac{k}{2} - 1}$$

cioè dal rapporto della differenza fra profondità media effettiva e profondità media minima con la differenza fra profondità media massima e profondità media minima. Così standardizzato l'indice di integrazione varia tra 0 e 1: il valore minimo è assunto nel caso

---

<sup>8</sup> Oltre alla standardizzazione tramite asimmetria relativa esistono altre modalità di normalizzazione: ad esempio attraverso la reale asimmetria relativa (nelle diverse formulazioni di Hillier-Hanson e Krüger) o alla profondità totale (Teklenburg et al.).



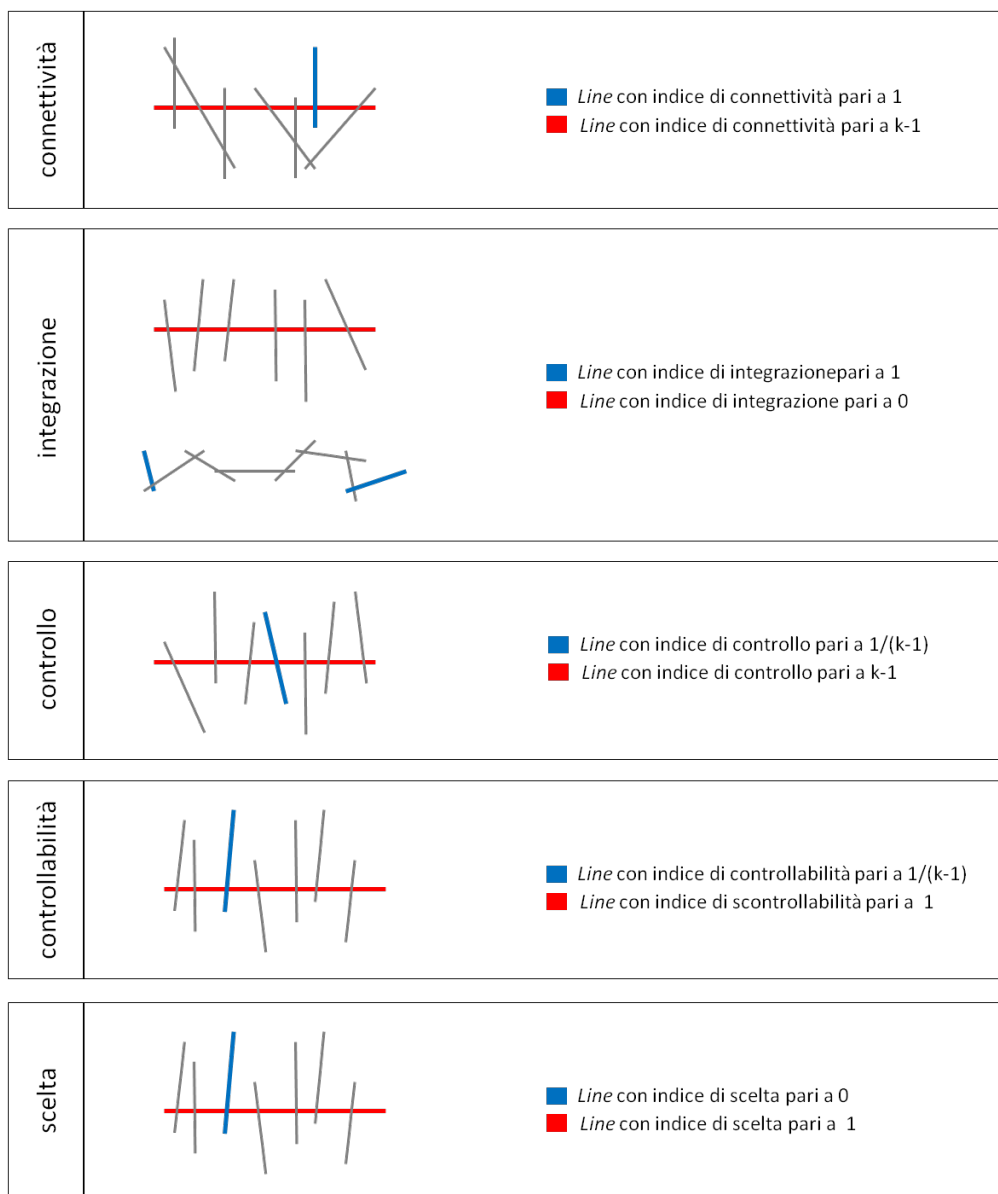
di una *line* direttamente connessa a tutte le altre e che quindi presenta profondità unitaria rispetto a ciascuna di esse; il valore massimo è assunto dalla *line* terminale di un sistema teniale. Il valore dell'indice così standardizzato è quindi sempre maggiore di zero e cresce con la profondità media, ovvero con il decrescere dell'integrazione; il valore minimo è assunto infatti dalla *line* più integrata mentre quello massimo da quella meno integrata. A tal proposito e al fine di ottenere una più chiara corrispondenza tra il valore di questo parametro e l'effettivo livello di integrazione, spesso si utilizza l'inverso della asimmetria relativa, in modo da avere un indice crescente con l'integrazione.

- L'indice di controllo indica quanto una singola *line* è determinante per gli spostamenti che interessano le *lines* ad essa afferenti: indica cioè se la *lines* costituisca per esse l'unico possibile percorso o quanto comunque questo sia preponderante rispetto ai possibili percorsi alternativi. Tale valore è calcolato sommando l'inverso degli indici di connettività delle *lines* direttamente connesse. Considerando un'*axial map* costituita da  $k$  *lines*, esso può variare quindi da  $\frac{1}{k-1}$  a  $k-1$ : il valore minimo corrisponde al caso di una *line* connessa ad un'altra solamente, la quale a sua volta è intersecata a tutte le altre del sistema; il valore massimo al caso di una *line* connessa a tutte le altre del sistema, ognuna delle quali ha a sua volta un'unica intersezione.
- L'indice di controllabilità è definito, per la *line* osservata, come il rapporto fra il numero di *lines* a profondità e quindi direttamente connesse a questa ed il numero delle *lines* a profondità 1 e 2, cioè quelle connesse ad essa e quelle connesse a quest'ultime; esso può variare da  $\frac{1}{k-1}$  a 1 e assume valore massimo nel caso di *lines* connesse esclusivamente ad altre *lines* che non hanno altre connessioni.
- L'indice di scelta globale è definito come la frequenza con la quale una *line* ricade entro i percorsi di minore lunghezza topologica che connettono tutte le *lines* a tutte le altre del sistema, escludendo quelli da e verso la *line* in attenzione. Come per l'indice di integrazione, anche quello di scelta dipende dal numero di *line* in cui è composto il sistema: considerando un'*axial map* costituita da  $k$  *lines*, è possibile quindi calcolarne il valore standardizzato come

$$Ch = \frac{N_l - (k - 1)}{N_t - (k - 1)}$$

dove  $N_l$  rappresenta il numero di percorsi che contengono la *line* in esame e  $N_t$  il numero delle connessioni che potrebbero interessarla pari al numero delle combinazioni di  $k$  elementi di classe due, cioè  $\binom{k}{2} = \frac{k!}{(k-2)!2!}$ , entrambi al netto dei percorsi che si dipartono dalla medesima *line*. Tale valore può variare da 0 a 1: il valore minimo corrisponde alle *lines* che si trovano esclusivamente sui percorsi che le interessano come nodi terminali, mentre il valore massimo al caso delle *lines* che si trovano su tutti i percorsi che reciprocamente connettono ogni coppia di *lines*.

La fig. 2.3 esemplifica, con semplici schemi, i casi limite per ogni indicatore. Per capire meglio il significato anche degli indici classificati di secondo ordine, in quanto dati dalle correlazioni tra gli indici di primo ordine, è opportuno trattare l'analisi di alcuni layout urbani esemplificativi e si rimanda perciò al capitolo successivo.



**Fig. 2.3** – Casi limite per i valori dei principali indici configurazionali, considerando un'axial map costituita da k lines. Fonte: rielaborazione da Cutini (2010)

### 2.3.1.3 La Visibility Graph Analysis

La *Visibility Graph Analysis* (VGA) è un'altra tecnica adottata per l'analisi delle configurazioni dei layout urbani basata su una differente modalità di scomposizione dello

spazio fisico della città. L'elemento centrale nella riduzione della griglia a sistema discreto non è più, come per l'*Axial Analysis*, la *line*, ma il *vertex*: l'attenzione si sposta cioè dalle tracce visuali, che connettono gli spazi convessi in cui è suddivisa la griglia, ai singoli punti distribuiti uniformemente all'interno degli spazi convessi. Ad ogni punto è associata una porzione di spazio urbano, da esso direttamente percepibile per via visiva, composta da tutti i punti in diretta connessione visuale; essa assume il nome di isovista<sup>9</sup> ed è descrivibile analiticamente come

$$V_x = \{v \in D: v \text{ è visibile da } x\};$$

per come è stata definita, è possibile che più punti della griglia condividano la medesima isovista, allo stesso modo in cui è possibile che diverse isoviste, generate da diversi punti abbiano delle porzioni sovrapposte.

Da un punto di vista operativo, come per l'*Axial analysis*, viene dapprima costruita la *convex map*, individuata dagli spazi convessi, sempre i più estesi e presi nel loro numero minore, e tramite questa il *visibility graph*, definito dalla trama dei *vertices* e delle isoviste a essi associate. Su questa base, la dimensione di ogni isovista, misurata con il numero di *vertices* presenti al suo interno, dipende dalla consistenza della *visibility graph* e quindi dalla densità di *vertices* con cui si è deciso di discretizzare la griglia urbana. La densità di *vertices* è quindi l'unico grado di libertà lasciato all'operatore; esso viene stabilito in base al livello di dettaglio che si vuole ottenere e alle caratteristiche specifiche della griglia urbana: dei percorsi minuti e tortuosi richiedono infatti una discretizzazione più fitta rispetto ad altri più ampi e rettilinei.

Come per le *lines* dell'*axial map*, anche per i *vertices* del *visibility graph* è possibile analizzare la struttura del layout urbano attraverso una serie di parametri, i cui valori verranno calcolati per ogni *vertices* del sistema. Tra i più significativi troviamo:

- La *neighbourhood size*, definita come il numero dei *vertices* direttamente visibili a un punto e quindi connessi visivamente a questo. Essa coincide con la isovista del punto quando la densità dei punti con cui è discretizzata la griglia urbana è così elevata da coincidere con tutti i punti che costituiscono lo spazio della città.
- L'indice di *clustering coefficient* definito come il rapporto tra il numero di connessioni visuali esistenti all'interno dell'isovista di un punto e quello delle connessioni teoricamente possibili.

Esso rappresenta cioè la misura in cui una isovista è condivisa dagli altri *vertices* posti al suo interno.

- L'indice di integrazione, ricavato dalla normalizzazione, rispetto al numero complessivo di *vertices*, dell'indice di profondità media, definito come il numero di steps che è necessario percorrere per spostarsi dal vertice considerato a tutti gli altri del sistema.

---

<sup>9</sup> In realtà il concetto di isovista nasce, prima della VGA, con Benedikt (1979) come strumento atto a descrivere le caratteristiche spaziali di un ambiente.

- L'indice di controllo di un punto è calcolato dalla somma dei reciproci della *neighbourhood size* dei vertici connessi. In realtà all'operatore somma è stato sostituito l'operatore unione in quanto spesso le isoviste di *vertices* adiacenti tendono a sovrapporsi per larghe porzioni.
- L'indice di controllabilità, definito come il rapporto fra il numero di *vertices* a profondità 1 e il numero di *vertices* a profondità 1 e 2.

### 2.3.1.4 L'Angular Analysis e il tentativo di confronto tra rappresentazione primaria e duale

Un terzo approccio all'analisi dei layout urbani, che nasce dall'elaborazione della tecnica dell'*Axial Analysis*, è stato formulato da Turner (2001) sotto il nome di *Angular analysis*: essa viene elaborata prendendo in considerazione, oltre al rapporto di intersezione fra coppie di *axial lines*, anche l'angolo secondo il quale tale intersezione si manifesta. Si basa sul concetto di angolo di svolta e sull'assunzione che sia questo, oltre alla linee di percezione visiva, a guidare il movimento degli individui nella città. Ogni singola intersezione viene quindi pesata in relazione all'angolo di incidenza delle rispettive *lines*: quanto più tale angolo sarà prossimo a 180° tanto minore risulterà la reciproca profondità delle due *lines*.

Da questo approccio è stata poi elaborata un'altra sua formulazione, l'*Angular Segment Analysis*: “*the analysis breaks axial lines into segments and then records the sum of the angles turned from the starting segment to any other segment within the system*”, Turner (2006). Essa nasce con lo scopo di superare la difficoltà di applicare le misure tipiche dell'*axial analysis* alle strade reali, così come vengono rappresentate nei grafi primari, e dovuta al fatto che, diversamente per quanto accade per le *axial lines*, le *road-centre lines* vengono spezzate a ogni nodo o intersezione: ricorrere alla semplice scomposizione delle *axial lines* in segmenti e applicare le sole tecniche dell'*axial analysis* per calcolarne gli indici, non renderebbe possibile un confronto tra i valori così calcolati e quelli ricavati dalle *road-centre lines*, in quanto per i segmenti con cui sono state scomposte le *axial lines* si tiene conto di costi aggiuntivi che prima, con la continuità delle linee di vista, non si avevano; infatti, dove prima c'era un'unica linea dritta ora ci sono più segmenti e quindi più steps tra coppie di *lines* o segmenti.

L'*angular segment analysis* viene in soluzione a questa difficoltà: essa infatti assume i segmenti al posto delle *lines* e considera in aggiunta gli angoli in corrispondenza delle loro intersezioni; poiché, però, non c'è un angolo di svolta tra due segmenti continui e giacenti nella stessa direzione, non c'è un costo aggiuntivo associato, e di conseguenza il percorso lungo tale direzione risulta continuo anche attraverso la giunzione tra i due segmenti. In questo modo si rende possibile analizzare in modo comparato le *road-center maps* e le *axial maps*.

Anche per questo approccio, nelle due estensioni di *angular* e *angular segment analysis* vengono definiti una serie di indici, di tipo globale e locale, utili all'analisi delle griglie

urbane, formulati in analogia *all'axial analysis* e per i quali quindi si tralascia la descrizione dettagliata.

### **2.3.2 Limiti della *Space Syntax Analysis* e loro superamento: perché utilizzarla per analizzare l'esperienza del turista nella città**

Passati in rassegna i principali approcci all'analisi dei layout urbani, e dopo essersi soffermati maggiormente sulle tecniche della *Space Syntax*, resta ora da chiarire il perché si sia deciso di dare maggiore enfasi a quest'ultime, in luce anche dei limiti emersi negli anni successivi la loro formulazione che gli sono stati attribuiti, cercando di capire il motivo per cui sono state utilizzate per concretizzare lo scopo della tesi: elaborare cioè con questi strumenti un modello per la localizzazione dei servizi turistici nelle città d'arte tali da aiutare il turista in visita nelle località urbane.

La maggior parte delle riflessioni critiche nei confronti della *Space Syntax* scaturiscono dal suo approccio topologico e percettivo allo spazio, così profondamente diverso dagli approcci più tradizionali, che vanno ad indagare lo spazio nelle sue componenti metriche e geografiche. Inoltre lo spazio, diversamente dalla logica classica dell'interazione spaziale, viene visto nella sua capacità di riflettere strutture sociali e culturali, comportamenti, stili di vita e attività degli individui e di essere inoltre in grado di giocare un ruolo importante su queste componenti, diventando uno dei fattori più importanti nella formazione del movimento.

Tra i maggiori critici nei confronti di tale tecnica troviamo Ratti (2004), che presenta nei suoi studi le inconsistenze da lui rilevate. Nel seguito sono riportate le principali di queste, così come classificate da Falco (2011) e il loro superamento ai fini, soprattutto, del lavoro di tesi:

- *axial map and buiding height*: le *axial map* non tengono conto di numerosi elementi quali la larghezza delle strade o l'altezza degli edifici che invece possono influenzare la percezione dei pedoni nelle città. Tale critica viene superata dagli studi di Penn che mostra come tali elementi influenzino il movimento degli individui, o turisti pedoni come saranno quelli considerati in seguito all'interno di questa tesi, ma in misura molto minore se comparati alle altre variabili configurazionali.
- *Axial map and edge-effect*: esso consiste nella sensibilità della rappresentazione tramite *axial lines* alle condizioni di contorno; in realtà tale problema affligge anche le altre modalità di rappresentazione dei network urbani e inoltre esso può venire risolto facendo uso di indici locali o utilizzando, ad esempio per l'indice di integrazione, un raggio variabile.
- *Topology versus geometry*: critica principale attribuita alla *Space syntax*, riguarda il limite, per la rappresentazione topologica delle città attraverso *axial map*, di non tenere conto delle proprietà metriche delle strade, ma solo del modo con cui sono

connesse alle altre.

Ciò, come esposto da Ratti, è difficile da accettare nel momento in cui si prende in considerazione il processo decisionale dei pedoni, i quali devono venire convinti, nell'andare da una certa origine ad una certa destinazione, di basare la loro decisione su una distanza topologica piuttosto che metrica. Il superamento di tale riflessione viene fornito dalle proprietà regolari dei sistemi urbani e dalla ricorrenza di tali pattern nelle città, tali da suggerire una sorta di processo consistente: *“the longer the line, the more likely it is to have a highly obtuse angle of incidence at one or both of its ends. Conversely, the shorter the line is, the more likely it is to have a near right angle of incidence at its ends”* Hillier (2004). Se si considera, cioè, un sistema a griglia abbastanza regolare, in cui le lines hanno lunghezza simili e si intersecano nei loro rispettivi punti terminali, distanza metrica e topologica sono equivalenti. Rimane la questione che *pattern* regolari non sempre si ritrovano nelle città reali; se si considerano però tragitti brevi, come sono quelli che compiono i turisti che si muovono a piedi attraverso la città, la più piccola distanza metrica e topologica tendono a coincidere. In aggiunta, il turista risulta più facilmente convincibile a muoversi attraverso la città secondo una base topologica, in quanto ha altre priorità, ad esempio il non perdersi, rispetto a un cittadino residente in tale località, che, al contrario, può avere come prima esigenza l'economicità suoi spostamenti, da un punto di vista ad esempio metrico e temporale. Resta comunque da sottolineare che lo scopo delle *axial map*, allo stesso modo in cui verranno utilizzate nella tesi, non consiste nell'analizzare le decisioni dei pedoni, quanto nell'indagare come la configurazione e struttura dello spazio urbano influenzi, comportandone degli effetti, il movimento dei pedoni-turisti

# 3

## **APPLICAZIONE DELL’APPROCCIO CONFIGURAZIONALE ALL’ANALISI DI ALCUNI LAYOUT URBANI DI RIFERIMENTO**

Nel capitolo precedente sono state descritte le principali rappresentazioni e tecniche di analisi dei layout urbani: maggior rilievo è stato dato a quelle della *Space Syntax Analysis*, in quanto le si è scelte come strumenti di indagine delle città d’arte ed utili per formulare, nel seguito, ipotesi localizzative a riguardo dei servizi addizionali per i turisti.

Prima di arrivare però a tale applicazione, è utile andare a studiare come possono variare i principali indici configurazionali, per ora solo definiti e descritti a livello teorico, in presenza di diversi pattern urbani reali e in particolare per due diverse realtà, quella intelligibile e quella non intelligibile<sup>10</sup>; tali tipologie, che possono coesistere in una stessa città o al contrario costituirne l’intero assetto urbano, influenzano in modo significativo le capacità di *wayfinding* e di *orienting* del turista, che quindi necessiterà, dove tali capacità vengono meno, di servizi addizionali ben localizzati e distribuiti sul territorio. I valori e la distribuzione degli indici configurazionali forniranno, come verrà esposto nel successivo capitolo, le linee guida per il collocamento sul suolo urbano di tali servizi. Un’applicazione di ciò verrà fornita, nel capitolo 5, sulla città di Venezia, nella quale, per via del suo layout non intelligibile, il bisogno di servizi addizionali diversamente localizzati a seconda delle

---

<sup>10</sup> Il significato di tali termini verrà esposto nel seguito.

caratteristiche configurazionali delle aree urbane risulta essere, per i turisti, particolarmente rilevante.

### 3.1 Layout urbani di riferimento

Come si è già precedentemente accennato, le reti urbane costituiscono l’oggetto di studio per numerosi campi, e diverse sono le ricerche che mirano a indagarne le proprietà e caratteristiche. Una grande parte di studi, in tale direzione, è finalizzata a capire l’evoluzione temporale dei layout cittadini, spesso differente per varie città tra loro eterogenee, non solo per dimensioni e per popolazione che vi risiede, ma anche per come sono strutturate: ogni città ha, infatti, una sua particolare forma, dovuta alla diversa composizione di strade ed edifici, che può derivare dalla morfologia del terreno, da eventi storici, dalle finalità con cui è sorta, ad esempio se per scopi difensivi o residenziali, dalla posizione geografico-spaziale in cui si trova, etc.

Altri studi mirano a cercare una possibile catalogazione dei modelli di città, individuando, per ciascuno di essi, alcuni riferimenti chiave, tralasciando comunque modelli di dettaglio applicabili a livello di micro-urbanistica o alla scala edilizia. Ad esempio, alcuni modelli prediligono schemi costruiti sul concetto di area centrale, come le gerarchie dei centri; altri impongono delle prescrizioni per quanto riguarda il tessuto generale della città, che può dover essere continuo, a macchia d’olio, compatto o sparso; altri ancora classificano le varie città sulla base del sistema della circolazione, sia per ciò che concerne la composizione modale sia per quanto riguarda i tracciati stradali preferiti o il concetto di gerarchia tra i diversi canali di traffico; esistono, infine, dei modelli che si riferiscono, nelle linee di perimetro e nell’ossatura urbana, a schemi insediativi generali come la stella radiocentrica, la città lineare, le varie griglie stradali o la forma a capillari della città islamica.

Probabilmente, se diamo uno sguardo alla realtà attuale, difficilmente, tranne casi particolari, troveremo città che facciano riferimento ad un unico schema, ma, al contrario, spesso i layout urbani risultano derivare da un insieme delle diverse tipologie citate appena sopra, e la loro evoluzione ed espansione nel tempo può portare situazioni, caratterizzate inizialmente da un preciso schema, ad evolversi con modalità differenti, che non rispecchino necessariamente la morfologia che inizialmente le costituisce.

Negli anni sono state proposte molte teorie, ed i loro relativi modelli, con il tentativo di esplorare i meccanismi di sviluppo spontaneo propri dei diversi network. Tra le principali, troviamo due correnti nettamente contrapposte:

- Quelle che sostengono che alla base dello sviluppo delle reti urbane ci sia un meccanismo, simile a quello che si verifica in natura, di crescita secondo una struttura ramificata ad albero, come le teorie della DLA, “*Diffusion Limited Aggregation*” di Batty e Longley (1994) o le teorie costruttali di Bejan (2000);
- Quelle che ritengono che alla base della continua evoluzione della città ci sia un processo di ottimizzazione e intensificazione di griglie più o meno regolari, come le



teorie sulla “vascolarizzazione” di Flammini – Barthélemy (2007) o sulla *path self organization* di Batty (1997).

È facile ipotizzare, in realtà, che, così come non esiste uno schema univoco che caratterizzi in assoluto l’intero pattern di una città, così anche l’evoluzione delle reti urbane probabilmente segue entrambe le correnti di pensiero sopra descritte. Spesso ritroviamo entrambi i due schemi, ad albero ed a griglia, che coesistono nel processo evolutivo della stessa città; lo sviluppo delle reti metropolitane può fornire un chiaro esempio di tale processo: se guardiamo, infatti, il recente sviluppo che ha caratterizzato e continua a interessare, ancora ai giorni d’oggi, le reti metropolitane, osserviamo come esse tendono a svilupparsi, durante il loro processo evolutivo, secondo una struttura il più possibile a maglia regolare nelle aree centrali, che via via si intensifica nel tempo, e, al contrario, adottano una struttura ad albero allontanandosi dal centro verso le aree più periferiche, con i rami atti a raggiungere le località più lontane e che via via si allungano nel tempo<sup>11</sup>.

Nel seguito di questo capitolo si vuole andare ad indagare le proprietà configurazionali di alcuni di questi schemi urbani sopra elencati, ritenendo che possano fornire dei casi reali diversi tra loro a cui far riferimento: una volta calcolati, infatti, i valori e la distribuzione degli indici della *Space Syntax Analysis* per particolari network urbani ed analizzatone attraverso essi le caratteristiche preponderanti di un certo tipo di pattern urbano, sarà più facile, di fronte a un layout nuovo, quale può essere quello di una data città d’arte per la quale si vuole progettare la localizzazione dei servizi addizionali per il turista, attribuire, sulla base di alcuni benchmark già studiati, le proprietà della rete, mettendo in luce le sue potenzialità e criticità.

In particolare, ci si vuole focalizzare sulla realtà labirintica, di natura non intelligibile, per la quale, a causa della sua non robustezza e della mancanza di orientamento che genera nei confronti dei turisti, sarà necessaria una più approfondita analisi.

### 3.1.1 La maglia ortogonale e la maglia labirintica

Nel paragrafo precedente è stato esposto come, nel processo evolutivo delle città, spesso ricorrono due schemi principali: il modello ramificato e la griglia ortogonale

Tra queste due composizioni vi è una sostanziale distinzione: se il modello ad albero appare, infatti, più efficace nel collegare diverse attività sparse sul territorio caratterizzate da bassi livelli di flusso, da un altro lato esso non è flessibile, in quanto, in caso di necessità, non è possibile seguire dei percorsi alternativi per raggiungere la destinazione prefissata, e di conseguenza, risulta essere un sistema fragile se sottoposto anche solo a piccole perturbazioni. Dall’altra parte troviamo, invece, la struttura a maglia ortogonale

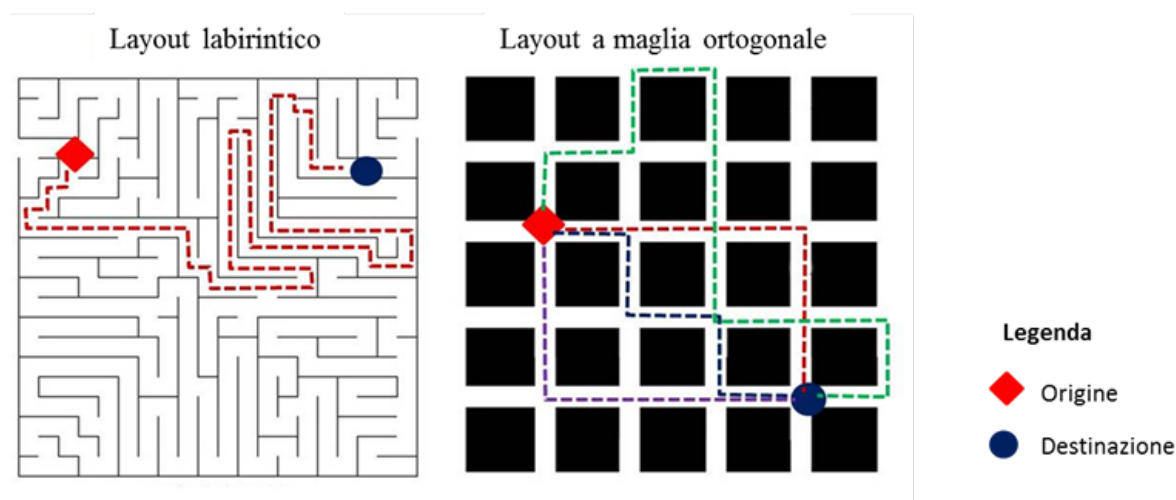
---

<sup>11</sup> La rete di Milano, il cui processo di costruzione è ancora oggi pienamente in fase di sviluppo, ricalca quanto detto sopra: le linee costruite in passato vengono sempre più ampliate allungandosi fino a raggiungere più paesi possibile gravitanti attorno alla città; nello stesso tempo, avviene la progettazione di nuove linee che meglio e più efficientemente colleghino le aree centrali.

che ha la caratteristica di essere efficiente nel collegare i diversi nuclei di una rete soggetta a grandi flussi; la varietà di percorsi, infatti, presenti nella griglia, consente di raggiungere la stessa destinazione avendo a disposizione più alternative di tragitto; tale composizione appare, di conseguenza e diversamente dalla struttura ad albero, un sistema robusto di fronte ai cambiamenti e a problemi che possono verificarsi lungo la rete, ad esempio legati alla congestione.

Allontanandoci dalle teorie evolutive e focalizzandoci sulle tipologie di layout urbani che ritroviamo ai giorni d’oggi, si può osservare come la distinzione funzionale di efficacia ed efficienza che le due realtà, ad albero e a griglia, comportano, sussiste in numerose situazioni urbane, caratterizzando diverse aree della stessa città.

Per dare un significato visivo a tale distinzione, si può pensare di associare alla rete ad albero una struttura labirintica; infatti seppur la loro configurazione può risultare diversa sul piano visivo, le relazioni tra i vari elementi del sistema risultano paragonabili: per raggiungere una determinata destinazione in entrambi i casi, infatti, il percorso possibile è generalmente unico e i diversi tragitti presenti portano a differenti destinazioni non prescelte o terminano in vie cieche dalle quali è necessario tornare indietro. La Figura 3.1 mostra le due diverse configurazioni con alcuni dei percorsi che è possibile seguire per collegare un punto di partenza ad un punto finale.



**Fig. 3.1** – Alternative di percorso in layout labirintici e a maglia ortogonale

Queste due tipologie di organizzazione difficilmente risultano da un naturale processo di formazione, ma, di contro, necessitano di essere pianificate. In passato, spesso ritroviamo, seppur facenti parte di diverse culture, la presenza di entrambe le strutture, progettate con lo stesso scopo di tipo difensivo: se da un lato, infatti, la presenza di diverse vie alternative nel caso a maglia ortogonale, consentiva una volta che parte della città veniva presa dai nemici, di non perdere il controllo dell’intera città, in quanto era possibile raggiungere altre aree urbane indipendentemente dall’occupazione di una determinata area; nel caso labirintico, la strategia difensiva si basava sull’idea di disorientare il nemico: se gli

abitanti, infatti, pur trovandosi in un layout così complicato percorrevano con facilità le strade ormai assimilate e riconosciute, non valeva la stessa cosa per il nemico che si trovava per la prima volta ad esplorare una realtà così contorta ed a lui ignota.

In molte città italiane di antica formazione ritroviamo, ancora oggi, la tipica struttura a maglia regolare, così descritta, presente all’interno delle mura storiche, diversamente da quanto accade frequentemente per le nuove porzioni di città che, nel corso degli anni, si sono estese al di fuori del perimetro originario; al contrario, uno schema di tipo labirintico è ancora riconoscibile in molte medine di città arabe piuttosto che nelle città della Spagna arabeggiante, e ancora nelle grandi metropoli indiane o in alcuni insediamenti greco-romani in cui porzioni della griglia ortogonale risultano illeggibili.

In molti sistemi urbani estranei alle culture orientali, però, seppur non con una configurazione volutamente labirintica come accade per le città arabe, ritroviamo molto spesso intere aree della griglia ortogonale che risultano illeggibili, per via, ad esempio, della conformazione del suolo che ne comporta la presenza di numerose vie a senso chiuso o che si sviluppano separandosi come i rami di un albero senza avere connessioni tra loro; o al contrario per via di una mancata pianificazione che può portare ad esempio al taglio di vicoli successivi o alla costruzione di case realizzate le une a ridosso delle altre, che invadono le carreggiate antiche, restringendole, alterandole o coprendole completamente.

L’analisi di queste due composizioni urbane, così differenti e spesso coesistenti in una stessa realtà, diventa maggiormente interessante se si focalizza l’attenzione, come da obiettivo della tesi, sull’ipotetico turista in visita nella città: la sua conoscenza del layout in cui si trova è fornita dalle sole informazioni che egli può trarre esplorando il network di strade; infatti, se un abitante può muoversi senza problemi all’interno del sistema, in quanto dispone di numerose informazioni sul luogo in cui vive e possiede la memoria dei percorsi di cui è costituita la rete urbana, per un turista diventa determinante, per il suo movimento, la presenza di una conformazione più o meno leggibile con cui è strutturato il pattern urbano che sta visitando; dove, infatti, è la maglia ortogonale che guida le strade cittadine, non avrà difficoltà, esplorando progressivamente piccole parti di territorio, a riconoscere ed elaborare una mappa mentale dell’intero territorio; dove invece è la non leggibilità dei percorsi labirintici a guidare il tessuto urbano, difficilmente l’esplorazione di piccole aree di suolo lo porteranno ad avere immediatamente presente la configurazione globale del pattern in cui si trova. Diversamente accadrebbe se il turista potesse avere visione della città dall’alto: supponiamo, ad esempio, di trovarci all’interno di un labirinto dal quale non riusciamo ad uscire: con la sola informazione fornita dalla nostra percezione visiva, grazie alla quale possiamo attribuire delle proprietà locali ai tratti che stiamo percorrendo, l’unico modo che abbiamo per uscire è continuare ad esplorare il network fino ad arrivare ad elaborare una struttura globale; tutto ciò non sarebbe necessario se potessimo guardare il labirinto dall’alto: in questo modo avremmo subito una visione globale del sistema stradale e potremmo essere in grado di localizzare la nostra posizione rispetto all’intero pattern e al punto che da raggiungere per uscire.

Nella realtà è ciò che accade quando strumenti gps e satellitari arrivano in aiuto al visitatore: il loro utilizzo infatti permette al turista di muoversi anche in un network

complicato. Ciò non toglie, comunque, la necessità di studiare queste forme di layout urbano, in modo da comprendere in che modo la bassa connettività delle varie *line* che compongono il sistema e la distribuzione dell’indice di integrazione influenzino la non leggibilità della rete e progettare di conseguenza delle soluzioni per diminuire o compensare gli effetti che tali caratteristiche comportano.

### 3.2 L’indice di connettività

Prima di andare a studiare come si comportano gli indici configurazionali in alcuni network labirintici, è interessante analizzare delle semplici reti teoriche, che ci aiutino a comprendere meglio, confrontandole tra loro, cosa succede nella realtà.

Il valore medio dell’indice di connettività è uno degli indicatori più immediati, data la sua formulazione, che ci permette di capire la diversità, in termini di relazioni configurazionali, tra i diversi network; la tabella di figura 3.3 riporta i valori che tale indice assume in tre diversi casi estremi:

- il valore minimo è assunto nel primo caso da un sistema di tipo “teniale”, in cui, come in un labirinto, ogni tronco è concatenato solo al precedente e al successivo; tale rete non offre alcuna possibilità di scelta del percorso, che, quindi, risulta obbligato; per un tracciato di questo tipo, il valore medio dell’indice di connettività è pari a  $2(n-1)/n$ , dove  $n$  è il numero totale di *lines*, così da tendere rapidamente a 2 al crescere delle dimensioni del sistema. Lo stesso valore medio della connettività  $2(n-1)/n$  compete ai sistemi del tipo “a pettine”, e anche in questo caso ciò corrisponde al fatto che il percorso da ogni origine ad ogni destinazione è obbligato. Anche laddove la configurazione a pettine si sviluppa ramificandosi fino a saturare lo spazio e ad assumere uno schema frattale simile a quello di Koch, essa mantiene il valore medio dell’indice di connettività inferiore a 2.

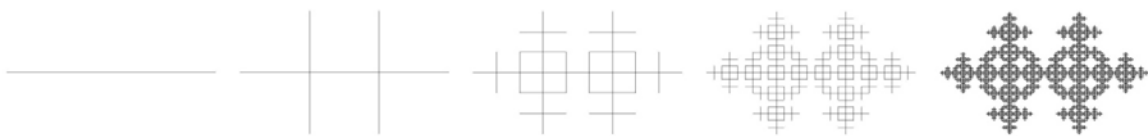


Fig. 3.2 – Esempi di evoluzione di sistemi a pettine

- Nel secondo caso, costituito da una griglia ortogonale, assume un valore intermedio pari a  $n/2$ .
- Nel terzo caso, infine, rappresentato dall’esempio paradigmatico di un sistema composto da un insieme di tronchi nel quale ciascuno è connesso a tutti gli altri, il valore medio di connettività è pari a  $(n-1)$ , ed è evidentemente il più alto dei valori medi possibili di tale indice.

Un sistema di questa natura consente la massima libertà di scelta su ogni spostamento, in quanto ogni movimento, verso qualsiasi destinazione, può avvenire tramite qualsiasi tronco.

### Valori indice di connettività

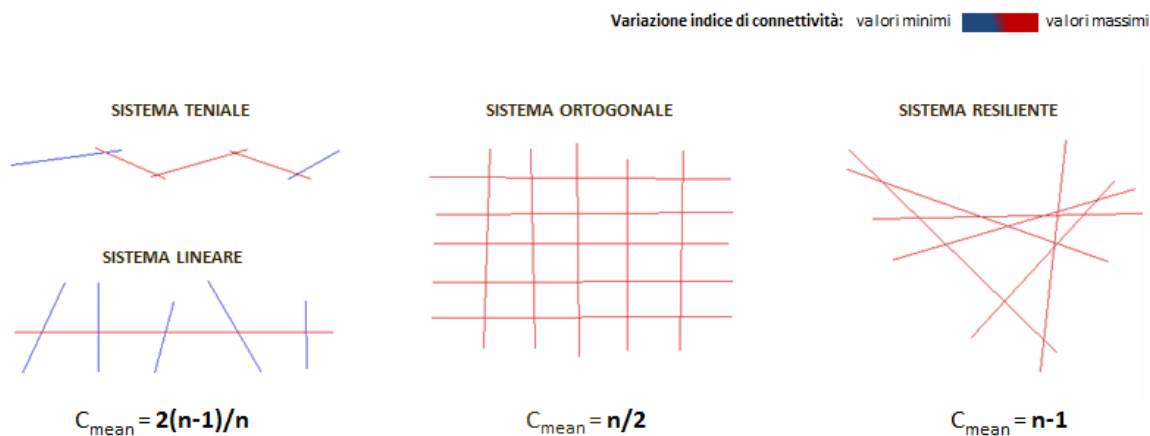


Fig. 3.3– Distribuzione dell’indice di connettività su diversi schemi

### 3.3 L’indice di integrazione

Un altro elemento, significativo per la comprensione delle sostanziali differenze alla base dei diversi layout, è fornito dalla distribuzione dell’indice di integrazione. Ha meno senso, in questo caso, confrontare i valori medi di tale indice, come è stato fatto per l’indice di connettività, in quanto si tratta di valori normalizzati<sup>12</sup>. Interessante risulta, però, osservarne la sua distribuzione:

- in un sistema lineare, o a pettine, l’indice d’integrazione si distribuirà con la *line* direttrice, lungo la quale avvengono le intersezioni con le altre *lines* del sistema, che assumerà profondità unitaria rispetto a tutte le altre *lines* della rete, e le *lines* intersecanti che saranno caratterizzate, tra loro, da uguale profondità maggiore di 1 rispetto a tutte le altre *lines*; tale valore tenderà ad aumentare con l’incremento di *lines* intersecanti la line principale.  
In un sistema labirintico, costituito ad esempio da un susseguirsi di *lines* concatenate tra loro, l’indice di integrazione sarà maggiore per le *lines* centrali e diminuirà allontanandosi verso le estremità.
- Nel caso di sistemi ortogonali esso appare uniformemente distribuito sull’intera rete e le *lines* del sistema risultano alla stessa profondità le une dalle altre;

<sup>12</sup> L’indice di integrazione, infatti, viene standardizzato sulla nozione della asimmetria relativa, basata sul confronto fra l’effettiva profondità del sistema da un determinato punto di osservazione e la profondità minima teoricamente possibile.

- Anche per i sistemi resilienti esso appare uniformemente distribuito sull’intero network, con la proprietà in più, che ogni *line* è situata a profondità unitaria da tutte le altre *lines* con cui è direttamente connessa.

### Distribuzione indice di integrazione

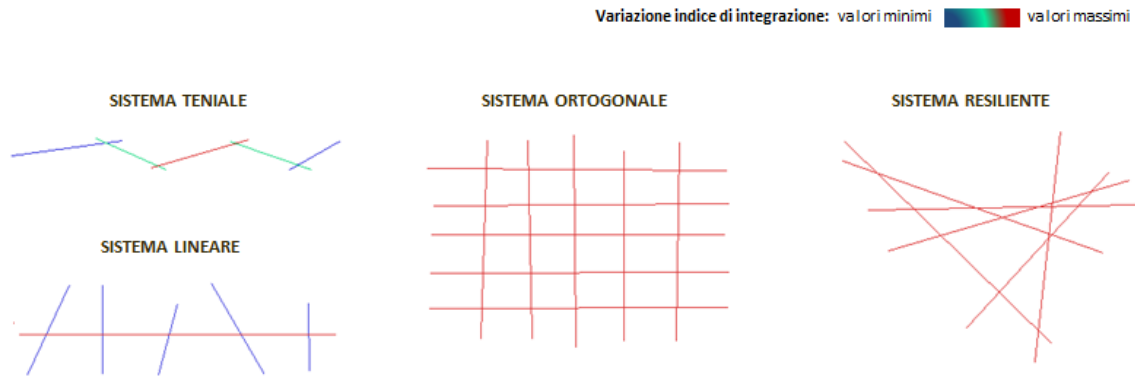


Fig. 3.4 — Distribuzione dell’indice di integrazione su diversi schemi

Un altro confronto, che risulta significativo effettuare per mettere in luce la diversità dei vari network, si basa sullo studio della distribuzione dell’*integration core*, definito dalle *lines* aventi più elevato valore dell’indice di integrazione, nel momento in cui incorrono dei piccoli cambiamenti sulla rete.

Per fare ciò, supponiamo di avere un layout a maglia ortogonale perfetto, da un lato, ed un vero e proprio percorso labirintico dall’altro.

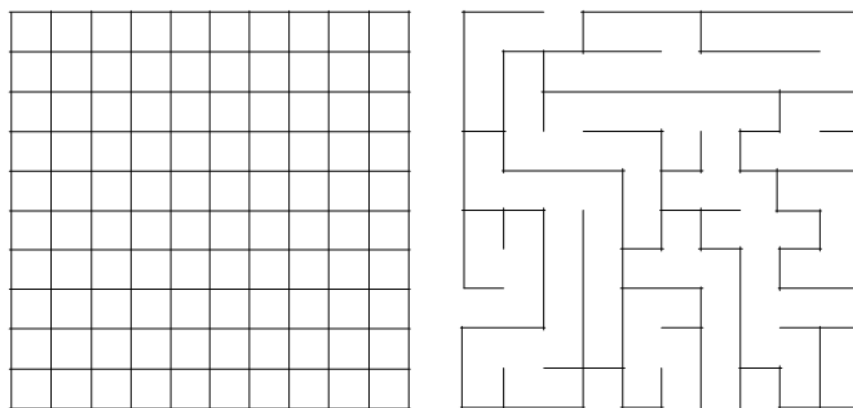


Fig. 3.5 – Schemi ideali a maglia ortogonale e labirintica

Come è già stato analizzato, il layout a maglia ortogonale presenta valori di connettività e integrazione uniformi per tutte le *lines*, diversamente da quanto accade nel layout

labirintico caratterizzato da valori di connettività molto bassi e da valori di integrazione che decrescono dall’area più accessibile verso quelle più segregate.

Se proviamo a tagliare ed accorciare alcune *lines* della rete ortogonale, come in figura 3.6, la distribuzione dell’indice di integrazione non subisce modifiche evidenti: esso, infatti, rimane comunque distribuito omogeneamente sull’intero sistema, con eccezione di alcune *lines* che diventano meno integrate. Come si è detto precedentemente infatti, un layout simile detiene la proprietà di offrire più alternative possibili a chi percorre la sua rete di strade e la temporanea modifica di alcuni tratti del sistema non implica effetti che si ripercuotano a livello globale sull’intero network. Al contrario, se facciamo un’operazione simile in un layout labirintico, l’*integration core*, presente in modo evidente rispetto al caso della griglia dove invece è uniformemente distribuito, subisce uno *shifting* all’interno della rete, modificando la centralità delle *lines* del sistema. Il pannello in basso della figura 3.6 mostra evidentemente come, in questo caso, la rimozione anche solo di una singola line sia determinante nello spostamento delle aree più accessibili, evidenziate di colore rosso, e possa portare *lines* inizialmente più integrate a diventare le più segregate.

La presenza di un *integration core* stabile, anche di fronte a momentanee variazioni della rete, è, quindi, indice della robustezza e resilienza di un sistema di percorsi, intesa come la capacità di offrire una varietà di percorsi alternativi fra una coppia qualsiasi di terminali di spostamento pur sottoponendo il sistema a dei mutamenti; se la rete ortogonale conserva questa proprietà, il labirinto costituisce, di contro, l’esempio paradigmatico di sistema non robusto, in quanto dotato, per ogni punto, di una unica o limitate possibilità di movimento.

### 3.4 Il grado di intelligibilità

Introdotte le sostanziali differenze che incorrono tra semplici network in termini di connettività e integrazione, è ora opportuno introdurre un terzo indice che, mettendo in relazione questi due indicatori primari, ci consente di dividere i sistemi urbani in due classi principali: i layout intelligibili e quelli non intelligibili.

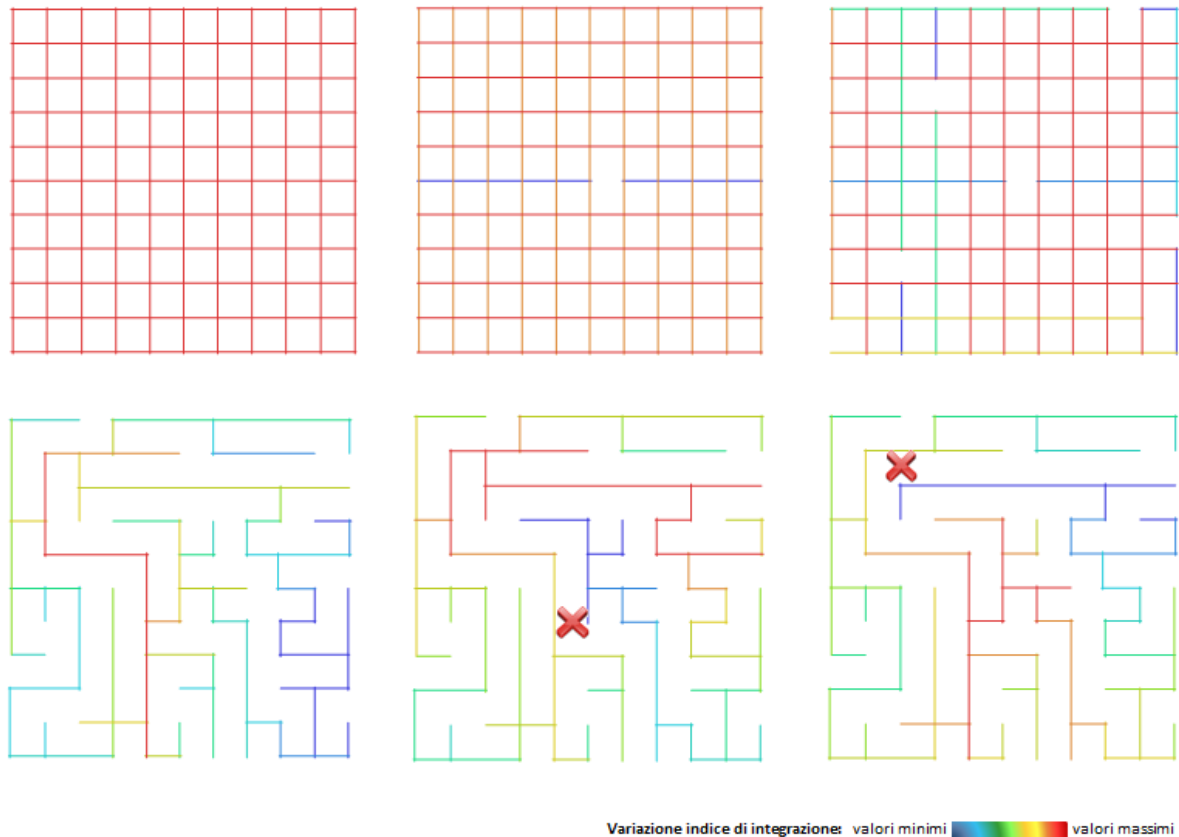
Il grado di intelligibilità è costituito dal valore, in termini di R2, assunto dalla correlazione tra l’indice di connettività, di natura locale, e quello di integrazione, di natura globale.

Tale correlazione è stata inizialmente definita da Hillier come “local area effect” o “*area’s predictability*”: una diretta corrispondenza infatti tra le proprietà locali e globali è indice di quanto l’intero pattern è predicibile dalla sola conoscenza e percezione delle aree locali; inoltre, più la retta di regressione tra le due variabili è ripida, più significherà che grandi variazioni nelle condizioni locali impatteranno in misura molto ridotta sull’intero assetto globale.

È stato più volte studiato ( Hillier et al. 1992, Chang 1998, Hillier 2005) come tale proprietà rifletta anche un indice di quanto le proprietà spaziali facilitino la navigazione del network e la memorizzazione del layout in questione: più il sistema urbano diventa illeggibile, e quindi tendente a formare una rete altamente complessa simile a un labirinto,

più comincerà a venir meno la correlazione tra integrazione spaziale e movimento e diventerà sempre più difficile orientarsi all’interno della rete.

### Distribuzione dell’indice di integrazione



**Fig. 3.6** –Variazione della distribuzione dell’indice di integrazione a seguito di piccole modifiche della rete

Se nelle aree intelligibili, inoltre è l’indice di integrazione, spesso ben correlato a quello di *choice*, a fornire un’indicazione sul flusso dei pedoni, più complicata diventa la situazione nel caso di layout non intelligibili. In tali layout infatti, proprio per la loro complessità, altri fattori, oltre a quelli di natura morfologica, entrano in gioco nell’influencare il movimento all’interno della rete (Chang, 1998) e diventa rilevante la differenza tra chi ha già una buona conoscenza del pattern urbano, quali possono essere i residenti, e chi, invece, si muove all’interno della rete esplorando per la prima volta le aree nel suo intorno, quali possono essere i turisti. Generalmente i layout labirintici tendono a mostrare un basso valore di *movement interface*, ossia il grado di correlazione tra integrazione e *choice*, e spesso l’indice di integrazione non è sufficiente a rappresentare la totalità del movimento che avviene lungo il sistema urbano: se esso, infatti, è un buon indice del movimento globale nei layout leggibili, nel caso dei layout complicati e labirintici lo è solo parzialmente; l’indice di *choice*, in queste condizioni scarsamente correlato con l’indice di integrazione, può venire in aiuto mettendo in luce due tipi di movimento:



- quello degli abitanti, in quanto conoscendo già le varie strade che compongono la rete tenderanno a percorrere le *lines* con indice di *choice* più elevato, che identifica proprio le *lines* che ricadono nei tragitti più brevi e più percorsi tra ogni origine e destinazione;
- quello dei turisti che, disponendo della sola percezione dell’intorno in cui si trovano e che non rispecchia la composizione globale del sistema, tenderanno dove la rete non è intelligibile a vagare in modo casuale per esplorare il layout nell’intorno in cui si trovano, ricadendo solo alla fine nei percorsi più frequentati e quindi caratterizzati da *choice* più elevata.

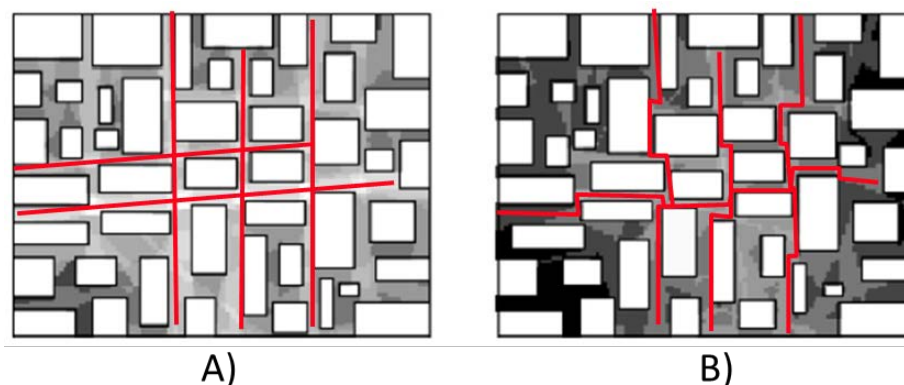
Nelle aree, al contrario, caratterizzate da una composizione urbana più semplice e rettilinea, i turisti tenderanno a percorrere le *lines* più integrate globalmente e più connesse, che coincideranno spesso con quelle con più elevato indice di integrazione locale (calcolato ad esempio con raggio topologico pari a 3).

Ritornando sull’indice di intelligibilità, resta da chiarire come mai nei layout labirintici, contrariamente da quelli ortogonali o radiocentrici, assume valori molto bassi.

Nei layout ortogonali o radiocentrici, le linee direttrici, generalmente quelle che conservano una forte linearità, sono anche quelle caratterizzate da più alti valori di connettività e integrazione; tali linee sono anche quelle caratterizzate da maggiori flussi di movimento, in quanto i pedoni tendono a percorrere quei tratti che più gli offrono un’ampia visuale percettiva (Conroy 2001). Nel momento in cui la struttura si complica, diventando confusionaria e labirintica, quello che succede è la rottura di questi segmenti rettilinei, e la loro scomposizione in tratti corti e spesso terminanti in vie chiuse.

A tale proposito è da citare l’esperimento di Conroy Dalton (2001) e ripreso da Hillier (2009).

Esso mette in luce come, nel momento in cui vengono rotte le connessioni lineari tra gli spazi, semplicemente spostando i blocchi che compongono la griglia urbana di figura 3.7 A, la struttura perde la sua ortogonalità e di conseguenza il grado di intervisibilità. Anche le tracce degli agenti, lasciati liberi di muoversi nella rete attraverso l’utilizzo di un software di simulazione, se nel caso A) corrispondono alla struttura che emerge con la *visual integration*, nel caso B esse tendono a distribuirsi casualmente. L’intelligibilità, che nel caso A assume valori di  $R^2$  alti, nel caso B è decisamente inferiore, ad indicare la scarsa relazione tra le proprietà locali percepibili da ogni punto con le proprietà globali che al contrario non è possibile vedere.



**Fig. 3.7** –Distribuzione della visual integration per un layout intelligibile (A) e non intelligibile (B). Fonte: Hillier (2009)

Nella realtà, la struttura compositiva del terreno, quale può essere il dislivello del suolo, la presenza di corsi d’acqua che tagliano la città, di elementi separatori quali mura, di aree non accessibili che creino delle interruzioni nella viabilità di diverse aree urbane, o una mancata pianificazione, anche solo in alcune zone della città, può portare al verificarsi di tali situazioni, per le quali la *Space Syntax Analysis* può venire in aiuto per un’eventuale riprogettazione dell’area o come supporto per effettuare interventi mirati che ne compensino gli effetti che essa genera in termini di peggioramento della vivibilità per residenti e turisti.

### 3.5 Alcuni semplici esempi di network urbani reali

Prima di andare a vedere nel concreto come la tecnica dell’analisi configurazionale possa essere utilizzata per superare le difficoltà che il network veneziano impone ai suoi turisti, è utile riportare qui alcuni semplici esempi di layout urbani reali che ci aiutino a riassumere le proprietà dei diversi schemi compositivi fin qui emerse a livello di studi teorici.

#### 3.5.1 La città a stella radiocentrica: l’esempio di Palmanova

Tra gli schemi più semplici di città, vi è la città radiocentrica. Essa è generalmente costituita da un’unica zona centrale dominante a forte densità e varietà di usi, dalla quale si dipartono verso le aree esterne da quattro a otto importanti assi stradali, che, solitamente, nelle città medio grandi assorbono il peso del trasporto di massa; inoltre a determinati intervalli dal centro verso l’esterno sono localizzate importanti strade anulari che collegano tra loro le direttrici.

Uno degli esempi forse più conosciuto di città a stella è rappresentato dal caso di Palmanova, un piccolo comune italiano situato nella provincia di Udine.



Fig. 3.8 – Vista di Palmanova da satellite e da ctr

Come molte città di forma radiocentrica, essa presenta i valori di connettività massimi, pari a  $n/3$  sugli assi principali e in generale il valor medio di connettività abbastanza alto. Le linee direttrici sono anche quelle caratterizzate da alti valori di integrazione e l’indice di intelligibilità assume valori di  $R^2$  elevati.

### Indice di connettività

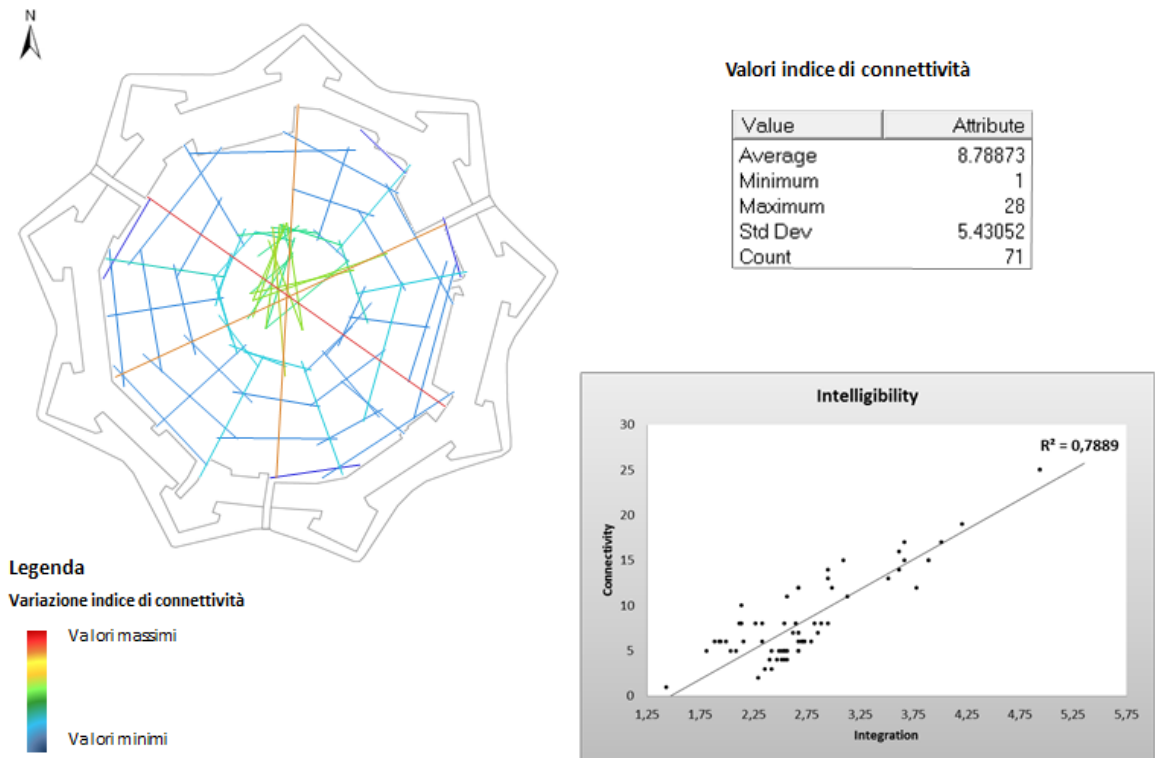


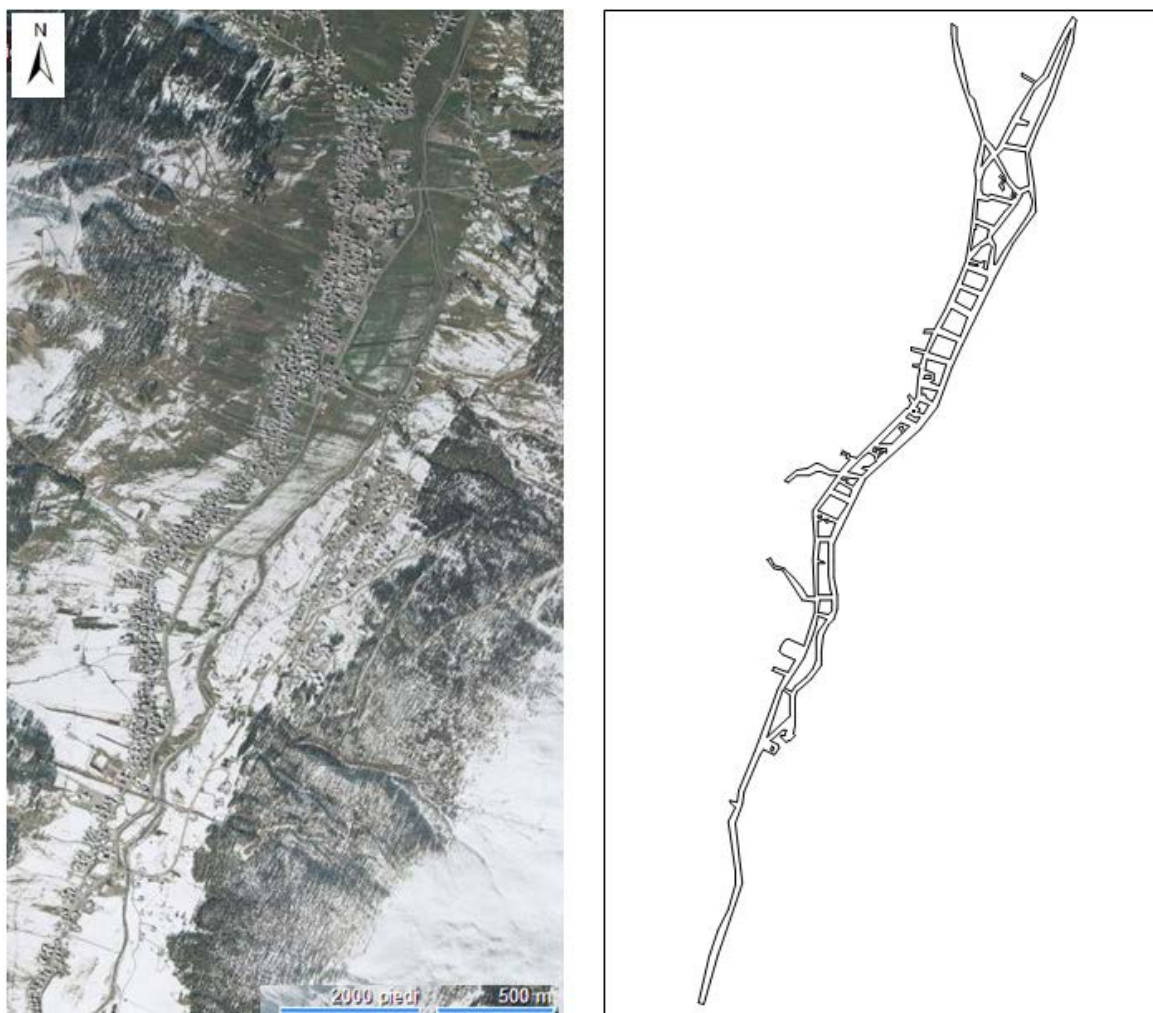
Fig. 3.9 – Indice di connettività e valori di intelligibilità per la città di Palmanova

### 3.5.2 La città lineare: l’esempio di Livigno

Oltre agli schemi costituiti dal concatenarsi di tronchi, abbiamo osservato come anche le strutture a pettine siano caratterizzate generalmente da bassi valori di connettività e da alti valori di integrazione, concentrati solamente lungo le poche linee rettilinee principali, nelle quale si intersecano perpendicolarmente le altre *lines* del sistema. Una tipologia di città che ricorda questa struttura è la città di tipo lineare. Il concetto di tale schema urbano si basa sull’esistenza di una linea continua, o di varie linee parallele, lungo le quali si localizzano le attività principali.

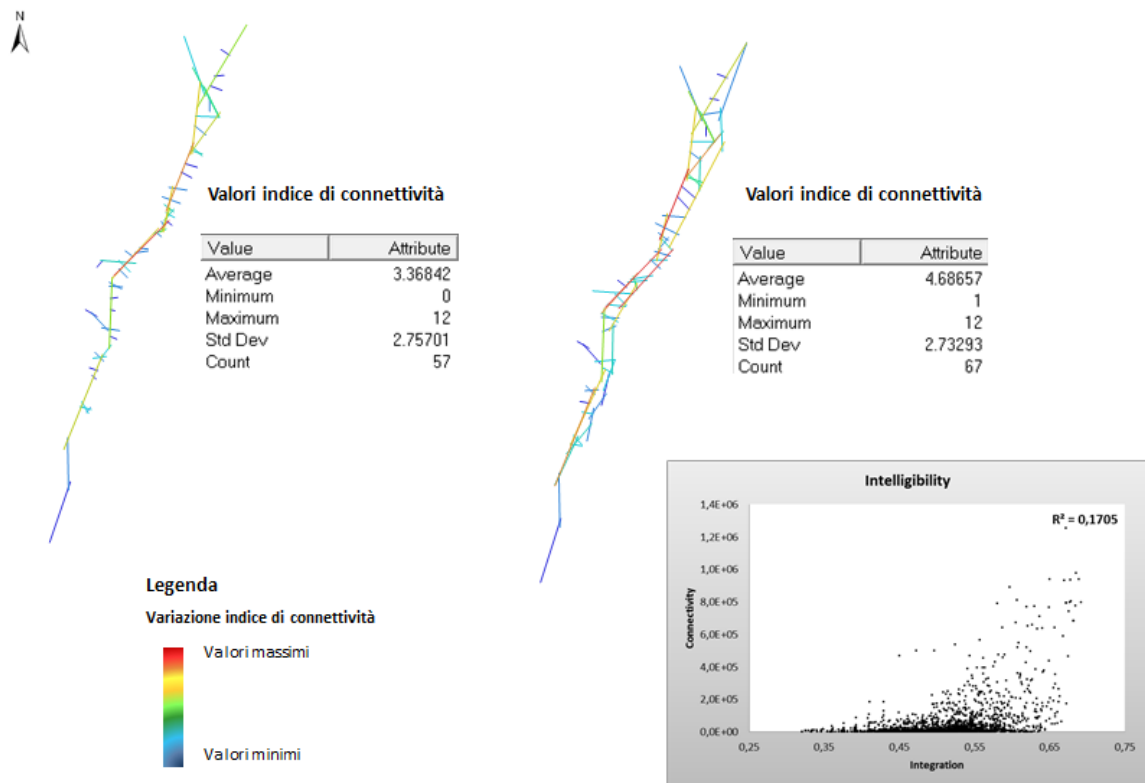
Generalmente questo modello implica distanze fra le sue varie componenti molto maggiori che in una città compatta, solitamente non è presente un centro principale e sono ridotte le possibilità nei collegamenti e la libertà di spostarsi nelle diverse direzioni.

La città di Livigno, per via della composizione del suolo in cui si trova, può fornire un esempio di questa tipologia di città.



**Fig. 3.10** – Vista di Livigno da satellite e mappa dei percorsi

### Indice di connettività



**Fig. 3.11** – Indice di connettività per la città di Livigno, a sinistra senza considerare la strada tangenziale che corre parallela a quella principale e a destra tenendola in considerazione; valori di intelligibilità nel caso in cui si consideri anche la tangenziale.

Il grado di intelligibilità non risulta particolarmente significativo, per via della mancanza di un *integration core* a rappresentare le aree più accessibili e nello stesso tempo più connesse; non è infatti riconoscibile, dalle proprietà configurazionali, un’area, come può accadere, invece, in una città radiocentrica o a griglia quadrata, che corrisponda al centro della città; esso sembra, di contro, diluito lungo gli assi principali, comportando una minore facilità a comprendere la posizione, relativamente alla rete globale, in cui ci si trova.

#### 3.5.3 La città ortogonale: l’esempio di Avola

La città ortogonale è costituita generalmente da una griglia stradale a maglia quadrata o rettangolare che divide il territorio urbano in isolati uguali. Solitamente le attività possono localizzarsi un po’ dovunque, perché tutti i punti sono accessibili allo stesso modo e tutti i lotti hanno la stessa forma.

La griglia può essere facilmente delimitata; al suo interno è possibile stabilire una certa gerarchia tra le strade e quelle minori possono avere un andamento più libero e l’intero

sistema può evitare le irregolarità del terreno, senza che con questo si debbano perdere quelle che sono le sue caratteristiche fondamentali.

Si possono verificare cambiamenti o sviluppi in qualsiasi punto all’interno, così come ampliamenti verso l’esterno.

Come si è già descritto, in opposizione alle reti labirintiche, il vantaggio dei sistemi ortogonali è di offrire numerose alternative di percorsi. Tale vantaggio, che rende questo tipo di struttura semplice da essere percorsa, non toglie il fatto che questa tipologia di città debba comunque venire studiata, ad esempio con lo strumento della *Space Syntax Analysis*; quando ci si imbatte, infatti, in centri di grandi dimensioni, tale vantaggio può costituire nello stesso tempo un elemento negativo: la presenza di strade indifferenziate può comportare uno spostamento del traffico imprevedibile e congestionare intere zone urbane, e, di conseguenza, richiede un’analisi approfondita su quelle che sono le proprietà relazionali della rete, in modo da prevenire o attenuare simili conseguenze.

Un semplice esempio di maglia ortogonale può essere fornito dal centro storico della città di Avola: pur non costituendo la città quadrata o rettangolare d’eccellenza, e caratterizzata al contrario da un perimetro di forma esagonale, essa conserva al suo interno un rete a griglia, in cui le strade equidistanti tra loro si intersecano ortogonalmente.

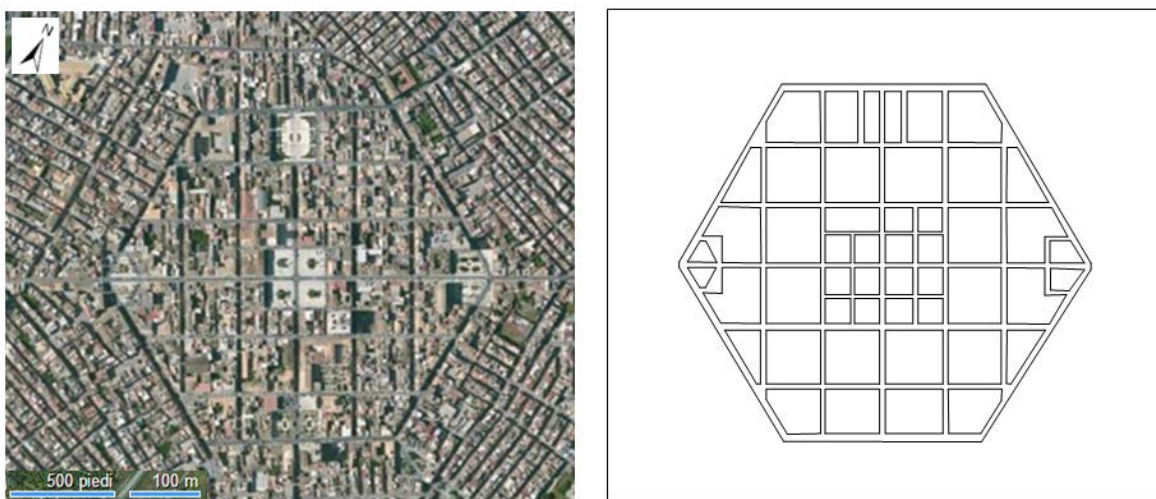


Fig. 3.12 –Vista di Avola da satellite e mappa dei percorsi

Come avviene per la maglia di forma radiocentrica, anche la griglia ortogonale presenta elevati valori di connettività, che risulta, come l’indice di integrazione con cui è fortemente correlata, uniformemente distribuita sull’intera maglia; per via della forma perimetrale esagonale, così come nella stella radiocentrica, saranno però le *lines* più lunghe che costituiscono le principali direttrici, ad assumere i valori dei due indici più elevati.

Nella figura 3.13, è riportata la correlazione tra connettività e integrazione; tali indici sono inoltre ben correlati con la lunghezza delle *lines*, che è rappresentata, attraverso l’andamento cromatico, nello stesso grafico.

### Indice di connettività

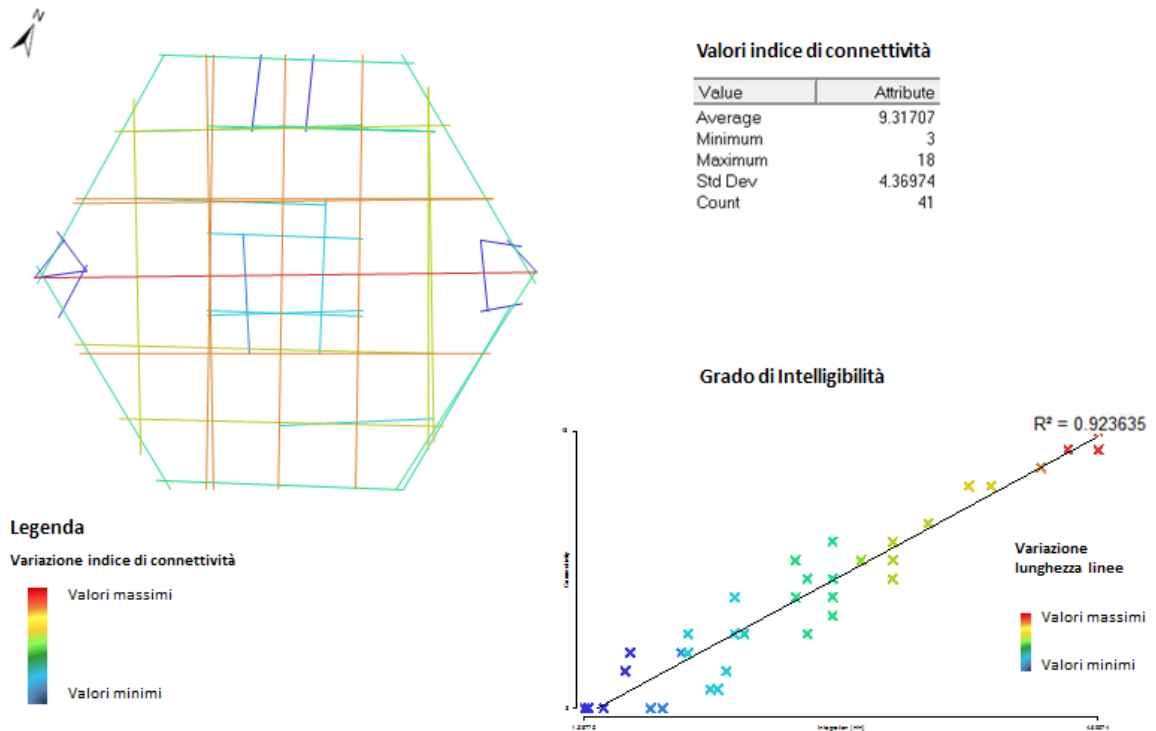


Fig. 3.13 – Indice di connettività e valori di intelligibilità per la città di Avola

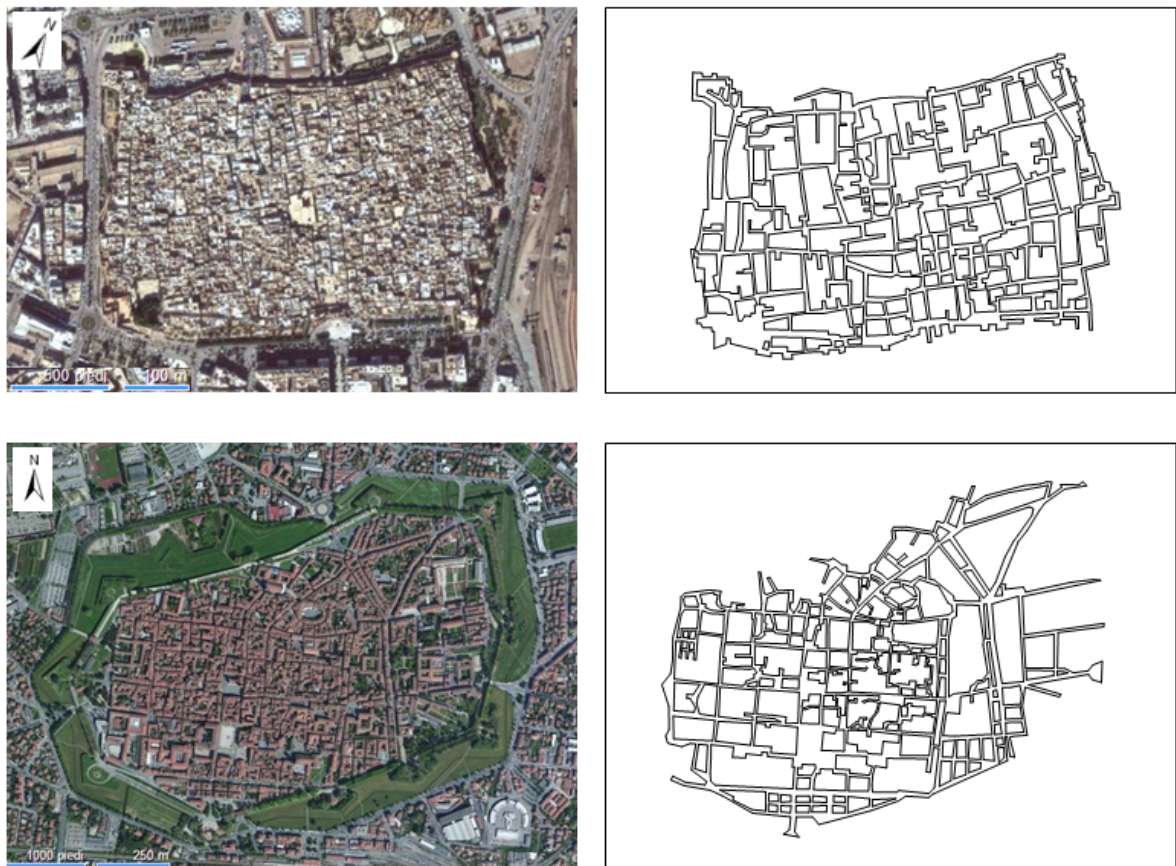
### 3.5.4 La città labirintica

La scelta di un semplice esempio di maglia labirintica diventa meno immediata rispetto ai layout già affrontati; se città a maglia radiocentrica od ortogonale perfetta sono stati pensate e create per i vantaggi che simili reti comportano, non vale lo stesso per città labirinto, e, anzi, è proprio obiettivo del pianificatore evitare la formazione di tali conformazioni. Come si è già accennato, però, molte medine arabe sono state costruite per scopi difensivi con una forma tale per cui chi percorre la sua rete di strade, senza conoscerla, si ritrovi disorientato.

Per studiare meglio le proprietà di simili reti si è scelto di analizzare la medina di Sfax, di forma rettangolare, e quella di Toledo, di forma radiocentrica, e di contrapporle ad altre due città, rispettivamente Lucca e Avignone, che, pur presentando all’apparenza una forma simile, hanno proprietà configurazionali notevolmente differenti.

#### 3.5.4.1 L’esempio di Sfax

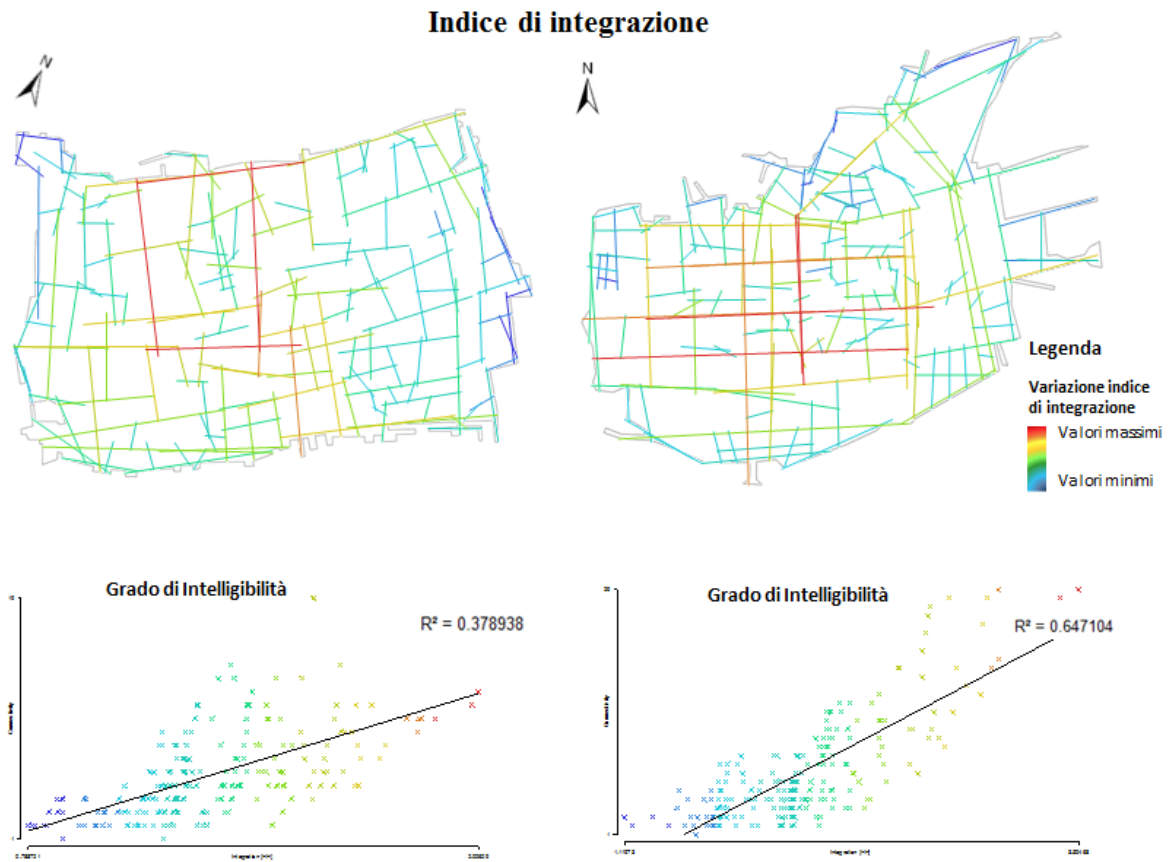
La medina di Sfax, città tunisina, di forma rettangolare, sembra ad un primo sguardo geometricamente semplice, con le strade che si intersecano tra loro perpendicolarmente, tanto da pensare di attribuirle le proprietà tipiche della griglia ortogonale.



**Fig. 3.14** –In Alto: vista della medina di Sfax da satellite e mappa dei percorsi; in basso: vista del centro storico di Lucca da satellite e mappa dei percorsi.

Se però si va ad osservare la distribuzione dell’indice di integrazione, esso appare tutt’altro che omogenea sull’intera rete, ma al contrario concentrato lungo determinate *lines*. Diversamente accade nel caso del centro storico di Lucca, anch’esso di forma rettangolare, ma il cui indice d’integrazione si distribuisce più omogeneamente lungo la griglia che emerge chiaramente nel layout urbano, caratterizzata da *lines* più lunghe, equidistanti e perpendicolari tra loro. Anche il valore di intelligibilità risulta sensibilmente diverso nei due casi: la rottura delle linee rettilinee presenti nella rete tunisina fa sì che il pattern urbano seppur geometricamente semplice, poiché costituito da *lines* ortogonali tra loro, risulta difficile da essere percorso e non c’è corrispondenza tra proprietà locali e globali del sistema. Al contrario, Lucca presenta valori di intelligibilità decisamente più elevati: le lunghe linee rettilinee ortogonali tra loro offrono a chi le percorre un orizzonte percettivo ampio, tanto che le caratteristiche che emergono a livello locale ben corrispondono a quelle che vengono evidenziate su scala globale.



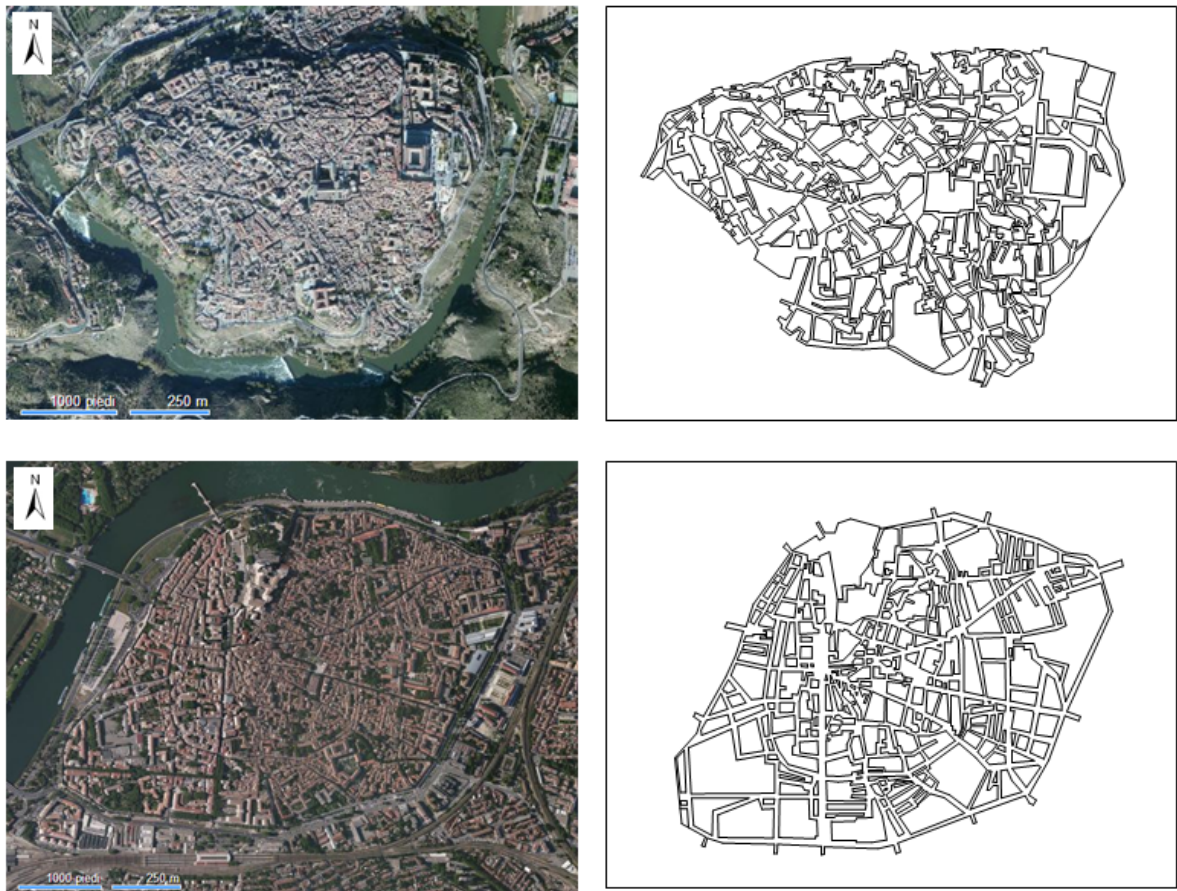


**Fig. 3.15** – Indice di integrazione e valori di intelligibilità per le città di Sfax, a sinistra, e Lucca, a destra.

### 3.5.4.2 L’esempio di Toledo

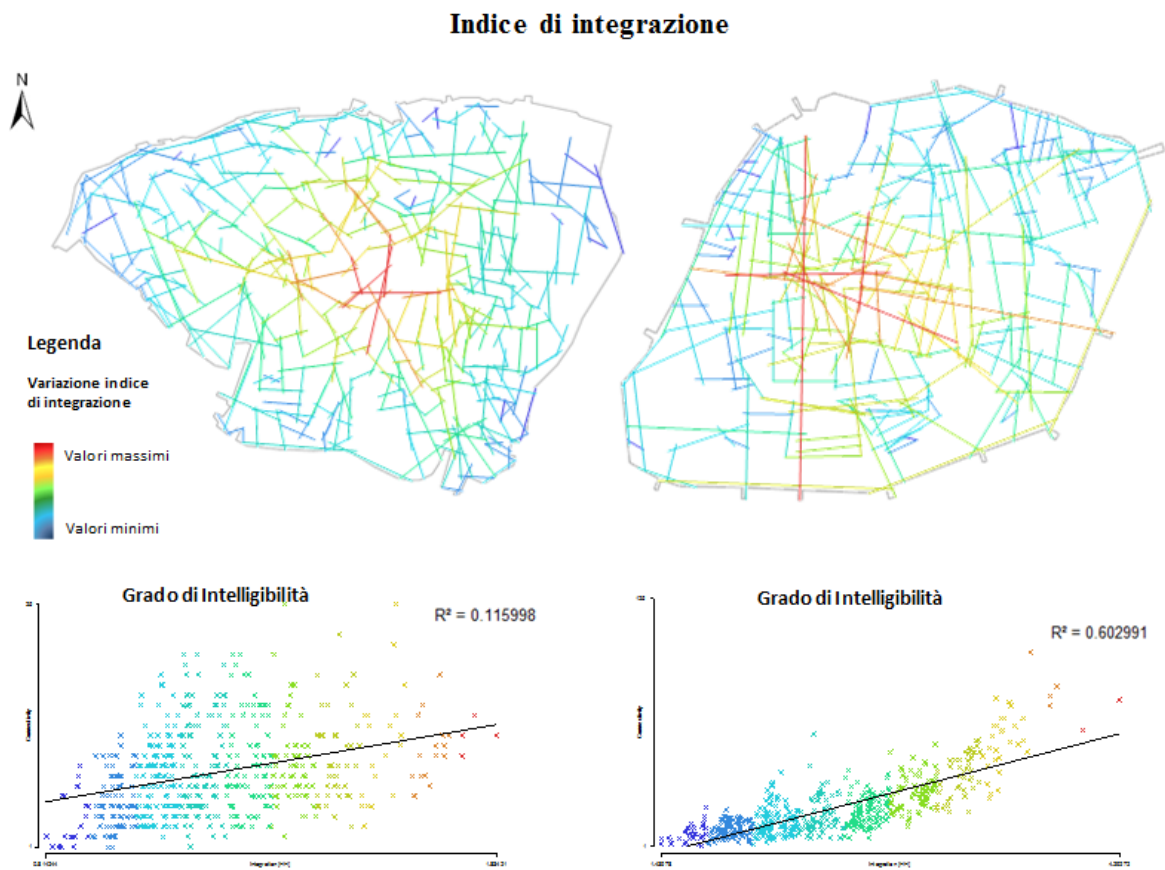
Una situazione simile a quella che emerge dal confronto tra i centri storici di Sfax e Lucca, può essere osservata contrapponendo altre due realtà: da un lato la città spagnola di Toledo e dall’altro quella francese di Avignone.

Anche in questo caso, a un primo sguardo le due città sembrano caratterizzate dalla stessa forma compositiva di tipo radiocentrico ed entrambe risultano soggette a una conformazione del suolo simile.



**Fig. 3.16** –In Alto: vista di Toledo da satellite e mappa dei percorsi; in basso: vista di Avignone da satellite e mappa dei percorsi.

Un’analisi approfondita, però, ne mette in luce le sostanziali diversità. Se nella città di Avignone infatti, gli assi principali che convergono nel centro cittadino sono rettilinei e caratterizzati da alti valori di connettività e integrazione, non vale lo stesso per Toledo, in cui le vie cittadine rompono la loro linearità per articolarsi in un susseguirsi di tratti di strade strette e spezzate. Ne consegue che ci si ritrova di fronte ad un layout molto complicato, in cui è difficile orientarsi per chi si muove all’interno. L’indice di intelligibilità, di nuovo, dà una prova concreta di ciò attraverso il valore di  $R^2$  che si presenta molto basso nel caso di Toledo, e al contrario elevato per la città di Avignone.



**Fig. 3.17** – Indice di integrazione e valori di intelligibilità per le città di Toledo, a sinistra, ed Avignone, a destra.

# 4

## GLI INDICI CONFIGURAZIONALI PER LA LOCALIZZAZIONE DEI SERVIZI TURISTICI

Una volta introdotta la tecnica della *Space Syntax Analysis* ed applicato tale metodo di analisi su alcuni layout urbani di riferimento, resta ora da indagare come tale strumento possa essere utile nel delineare le caratteristiche delle città d'arte, ai fini di determinare una possibile localizzazione dei servizi aggiuntivi rivolti ai turisti.

Se i capitoli precedenti, infatti, hanno permesso di comprendere il significato dei diversi indici configurazionali e come i loro valori e le loro distribuzioni variano a seconda della composizione di diversi pattern considerati, diventa ora fondamentale, sulla base delle criticità e potenzialità che l'analisi porta alla luce per la rete urbana esaminata:

- capire quali possono essere le esigenze e le difficoltà a cui si trovano davanti i turisti durante l'esplorazione della città d'arte che vogliono visitare;
- in secondo luogo, formulare, per mezzo degli strumenti dell'analisi configurazionale, delle soluzioni a basso costo, quale può essere la scelta di dove localizzare determinati servizi aggiuntivi, che mirino a soddisfare i bisogni dei turisti durante la loro visita.

## 4.1 Le esigenze dei turisti nelle città d'arte

Nel capitolo 1 è stata ampiamente trattata la tematica del turismo nelle aree urbane, che negli ultimi anni, nonostante le condizioni scaturite con la crisi economica, è da annoverarsi tra i fattori principali dello sviluppo economico di molte città europee (Delitheou, Vinieratou e Touri, 2010). Le città d'arte sono sempre più consapevoli delle opportunità offerte dal turismo ed una funzione turistica rafforzata può essere in grado di migliorare la struttura dell'economia urbana (Serrano Barquin, Hernandez Moreno e Serrano Barquin, 2009).

Affinché, però, una realtà territoriale urbana possa sviluppare le proprie attività turistiche è essenziale che sia soddisfatta la coesistenza di almeno tre condizioni di fondo, delineate da uno studio promosso nel 2000 dalla Commissione europea "Per un turismo urbano di qualità. Gestione integrata della qualità delle destinazioni turistiche urbane". La città d'arte per fare affidamento sul turismo culturale deve:

- possedere un'immagine attraente ed interessante, poiché i turisti devono potervi trascorrere un periodo piacevole; è tuttavia difficile valutare in quale misura l'immagine percepita influenzi la scelta della destinazione e quanto corrisponda alla qualità del prodotto turistico offerto;
- garantire l'efficacia dello sviluppo delle molteplici attività turistiche nel lungo termine, e quindi disporre di campagne di marketing efficaci, di un'offerta di forza lavoro qualificata, di un arredo urbano che consenta una fruibilità e accessibilità agevole del patrimonio urbano;
- offrire ai suoi visitatori la qualità e gamma di prodotti, quali attrazioni ed eventi, e di servizi turistici complementari, quali ristorazione, trasporti, informazioni, servizi d'accoglienza, sicurezza, etc.

A tale riguardo, abbiamo dedicato il paragrafo 1.6 alla descrizione dei servizi offerti dalle città d'arte, rimandandoci alla classificazione, ripresa e approfondita in seguito anche da Judith Reutsche (2006), di Jansen-Verbeke (1986), che analizza la relazione tra turismo ed aree urbane sulla base della differenza tra elementi primari, secondari ed addizionali del turismo urbano.

Se gli elementi primari e secondari rappresentano le ragioni principali che attirano i turisti a visitare la città, anche gli elementi addizionali risultano importanti per il successo del turismo urbano e meritano altrettanta attenzione.

Infatti, malgrado ogni destinazione urbana scelga le proprie priorità per l'attuazione del suo piano di sviluppo delle attività turistiche culturali, l'attenzione alle esigenze dei turisti non deve mai mancare e deve essere una costante per qualsiasi realtà.

### 4.1.1 La necessità di elementi primari

Tra le prime esigenze che i turisti richiedono quando scelgono una città d'arte da visitare vi è la necessità di disporre dei servizi denominati elementi primari.

Essi si possono dividere in tre categorie principali: gli elementi che costituiscono le caratteristiche fisiche dell'area urbana, quelli che compongono le attività culturali e ricreative, ed infine quelli raggruppati sotto il nome strutture di divertimento.

Fa parte della primo raggruppamento tutto il patrimonio culturale della città, e quindi statue, monumenti antichi, edifici di pregio, percorsi viari storici, eventuali aree di waterfront, parchi ed aree verdi. Nella seconda classe si considerano invece le diverse attrazioni di cui possono disporre i visitatori, la presenza di gallerie d'arte, musei, teatri, cinema, luoghi per concerti, festival ed eventi. Infine rientrano nella terza categoria strutture quali stadi, impianti sportivi, palazzetti dello sport, e i diversi locali di divertimento presenti sul territorio quali bar, ristoranti, pub, discoteche, casinò, etc.

La diversa presenza in numero e qualità di questo tipo di servizi dipende dai diversi obiettivi e piani turistici di ogni città. Inoltre la predominanza di una certa tipologia di turista piuttosto che di un'altra<sup>13</sup> può comportare la richiesta maggiore di un certo tipo di servizi primari piuttosto che di altri.

Si pensi ad esempio alle diverse motivazioni con cui i turisti visitano le città, con l'obiettivo di arricchire le proprie esperienze artistico-culturali, ad esempio, o per motivi di svago e relax; o a come visitatori di età differenti avranno esigenze diverse e, ad esempio, se i bambini vorrebbero disporre di più aree verdi, magari gli adolescenti preferirebbero una maggior presenza di discoteche, o gli adulti di musei.

Le indagini di mercato e le statistiche promosse da diversi enti del turismo per ogni città d'arte possono essere utili a fornire una stima dei servizi maggiormente richiesti a seconda della classificazione e delle motivazioni che più caratterizzano i turisti di una determinata città d'arte.

#### **4.1.1.1 Le teorie localizzative museo a grande scala**

A proposito della localizzazione dei servizi primari, specialmente riguardo la possibilità di posizionare attrazioni ed eventi temporanei che costituiscono gli elementi su cui è possibile intervenire a basso costo rispetto ad attività di tipo permanente quali musei e gallerie d'arte, è interessante richiamare, soltanto, non essendo obiettivo della tesi, alcuni studi appartenenti al filone della progettazione dei percorsi nei musei per mezzo della *Space Syntax Analysis* e sulla disposizione all'interno di questi delle opere più o meno importanti. Tali studi hanno messo in luce come, a seconda dell'obiettivo che si intende perseguire e della disposizione dei percorsi, che obbligano il visitatore a percorrere le opere in sequenza o al contrario secondo una griglia regolare, che lo lascia libero di scegliere dove andare, la collocazione delle opere d'arte può rifarsi ai diversi valori degli indici configurazionali: ad esempio, si può scegliere di collocare le opere più famose in luoghi segregati con lo scopo di incentivare il visitatore a raggiungere le parti più remote del museo, o, al contrario, posizionarle nelle aree più accessibili o caratterizzate da alti valori di *choice*, in modo che

---

<sup>13</sup> Si rimanda alla classificazione del turista delineata nel paragrafo 1.3

sia alta la probabilità che i visitatori passino in ogni caso davanti all'opera.

Allo stesso modo si può pensare di localizzare un evento temporaneo all'interno di una città sulla guida dei valori, bassi o elevati, degli indici di integrazione e *choice*, a seconda, rispettivamente, se si vuole incentivare il turista a raggiungere un'area poco accessibile che difficilmente raggiungerebbe guidato dalla sola percezione della rete urbana o se, al contrario, si vuole fare in modo che capiti con alta probabilità nel luogo dell'evento, anche se non intenzionato.

Simili criteri si possono adottare, inoltre, per incanalare il flusso di turisti dove risulta particolarmente intenso e dove interferisce con alti flussi di movimento dei residenti (lungo quei tragitti, cioè, in cui ad alti valori di integrazione corrispondono alti valori di *choice*, comportando un alto grado di *movement interface*).

#### **4.1.2 La necessità di elementi secondari**

Rientrano sotto questa classificazione diverse tipologie di servizi: quelli dedicati alla ristorazione, e quindi bar, ristoranti, panetterie, pasticcerie; quelli che riguardano il pernottamento, quali alberghi, residence, ostelli, alloggi; i negozi, mercati e centri commerciali; ed infine tutti i servizi commerciali, finanziari, industriali e produttivi di cui il turista può aver bisogno o che possono costituire perfino uno dei motivi del viaggio in una determinata destinazione.

Anche in questo caso la presenza più numerosa di un certo tipo di servizio piuttosto che di un altro dovrebbe dipendere dalle politiche comunali, o di livelli superiori, e dalla diversa composizione dei visitatori che maggiormente giungono nella città d'arte considerata.

#### **4.1.3 La necessità di elementi addizionali**

Tali elementi risultano fondamentali per garantire un soggiorno piacevole ai turisti. Se essi, infatti, richiedono espressamente la presenza di una certa tipologia di servizi primari e secondari, che possono perfino essere determinanti nella loro scelta della città d'arte da visitare, non esigeranno a priori la disposizione di elementi addizionali, ma la loro esistenza in numero e qualità e la loro dislocazione nell'area urbana avrà degli impatti rilevanti sull'esperienza turistica e quindi sulla percezione e immagine che il turista fa sua della città che sta visitando.

Inoltre se le principali teorie localizzative sviluppate nel corso degli anni si sono dedicate principalmente allo studio della distribuzione dei servizi primari e secondari, meno attenzione è stata rivolta agli elementi addizionali, malgrado una loro opportuna scelta localizzativa possa avere degli effetti positivi sull'esperienza turistica.

In virtù di tali osservazioni si ritiene che essi meritino una particolare attenzione, anche in considerazione del fatto che lo studio di una loro localizzazione e la messa in pratica della loro distribuzione nell'area urbana costituisce, per il comune di una città d'arte, un intervento a basso costo se paragonato alla realizzazione di elementi primari e secondari,

che può, però, aumentare notevolmente l'immagine positiva che il turista percepisce della città.

È su di essi, quindi, che si vuole focalizzare la nostra attenzione e si ritiene opportuno classificarli, sulla base delle esigenze che i turisti possono possedere durante la loro visita della città, in quattro categorie:

- l'esigenza di accessibilità: essa comporta la necessità di una serie di servizi quali la presenza di stazioni ferroviarie o degli autobus, di un trasporto pubblico con le fermate delle diverse linee distribuite sull'intero territorio, di stazioni di taxi e di biciclette, di parcheggi gratuiti o a pagamento, etc.
- l'esigenza di informazione e incontro: può intendersi facente parte di questa categoria la presenza di punti di informazione e di palette informative che riportino la mappa dell'intorno, la relativa posizione rispetto alla città, la segnaletica delle principali attrazioni; inoltre rientra in questa classe la disposizione di luoghi che svolgano la funzione di meetingpoint, ad esempio per comitive e gruppi organizzati di turisti, e di aree che costituiscono punti di accesso wireless alla rete internet comunale messa a disposizione, ad esempio gratuitamente, non solo ai residenti, ma anche ai turisti.
- l'esigenza di vivibilità: sotto questo termine si possono intendere tutti quei servizi che impattano positivamente sulla percezione positiva del turista che si sta muovendo lungo le strade cittadine, e quindi, ad esempio, la presenza e opportuna distribuzione di toilette pubbliche, fontanelle dell'acqua potabile, panchine o punti di sosta attrezzati;
- l'esigenza di sicurezza: non meno importante è il bisogno del turista di esplorare la città in sicurezza. La presenza di posti di controllo o più semplicemente di telecamere può soddisfare tale necessità.

## **4.2 L'idoneità dell'analisi configurazionale ad interfacciarsi con il movimento dei turisti**

Numerosi studi hanno messo in luce la corrispondenza tra la configurazione spaziale della rete urbana e il movimento di pedoni e, in misura minore, di veicoli (Hillier et al., 1993, Read 1999, Penn et al. 1998a). Il grado di correlazione è risultato particolarmente significativo malgrado le analisi sembrano non includere altri fattori ritenuti critici nel determinare la natura del movimento: ad esempio si tiene conto di solo alcuni aspetti della geometria dell'ambiente, ponendo l'attenzione non sulle proprietà metriche dello spazio, quanto, piuttosto, sul numero medio di cambi di direzione lungo il percorso, non verso una certa destinazione, ma verso tutte le possibili destinazioni; inoltre non si fa menzione delle motivazioni o intenzioni dei soggetti attraverso, ad esempio, le informazioni sulle matrici di origine-destinazione o sull'uso e densità di sviluppo del suolo.

L'approccio configurazione sembra cioè non tenere conto dei fattori incorporati in molti approcci di modellizzazione del movimento basati, sulla scelta razionale in cui il costo



principale associato al percorso è dato dal tempo di viaggio sulla base della distanza metrica: i valori e distribuzione degli indici configurazionali suggeriscono, cioè, che il movimento dipende in forte misura dalla morfologia spaziale e ne indicano il grado di tale correlazione, e di conseguenza quanto altri fattori, come le motivazioni individuali, attrattori specifici, uso e densità di sviluppo del suolo, siano determinanti in tale stima.

In tale contesto, il movimento dei turisti risulta particolarmente idoneo ad essere predetto con questo approccio per diversi motivi:

- tale tecnica si presta meglio a stimare il movimento pedonale, che caratterizza la maggior parte dei brevi spostamenti dei visitatori, piuttosto che quello veicolare ben predetto, al contrario, dai modelli O-D;
- l'informazione che possiede il turista è principalmente di tipo locale, che acquisisce esplorando l'intorno in cui si trova ed è quindi intuitivo predire che il suo movimento dipenderà dalla composizione del layout urbano, che egli via via tenta di conoscere e memorizzare;
- diversamente da un abitante, il cui movimento interessa nella maggior parte dei casi una determinata origine e destinazione (si pensi ad esempio allo spostamento casa-lavoro), per un turista tale obiettivo viene generalmente meno e sembrerebbe appropriato considerare nell'analisi dei percorsi tutte le possibili destinazioni;
- verosimilmente, il turista tenderà a seguire i percorsi con i minori cambi di direzione, più facili da seguire e memorizzare, nei quali meno facilmente tenderà a perdersi, rispetto invece a tragitti guidati dalla distanza metrica, che intuitivamente sembrerebbero più adatti a rappresentare il movimento dei residenti che già possiedono una buona conoscenza del layout in cui si muovono.

### 4.3 Gli indici configurazionali per la localizzazione dei servizi aggiuntivi

In strutture geometricamente semplici, ad esempio a maglia rettangolare o radiocentrica, il movimento del turista, così come quello di qualsiasi altro pedone, risulta ben predetto dall'indice di integrazione globale; esso mette in luce le aree più accessibili che coincidono con quelle più percorse; si è infatti già dimostrato, nel capitolo precedente, come tale indice risulti generalmente ben correlato, in queste situazioni, sia con l'indice di *choice* che con quello di connettività e integrazione locale: i pedoni tenderanno a percorrere le linee di vista più lunghe, che sono anche quelle che nella maggior parte dei casi possiedono elevate intersezioni con le altre linee, sono altamente connesse all'interno del grafo e, di conseguenza, tendono anche a mostrare maggiore integrazione.

In tali contesti il turista si troverà di fronte ad un layout facilmente intelligibile, l'informazione che acquisisce muovendosi lungo le strade della rete sarà sufficiente a fargli predire la composizione globale, e necessiterà prevalentemente di servizi che ne migliorino ulteriormente le condizioni durante la visita in termini di vivibilità e sicurezza.

Viceversa in un layout scarsamente intelligibile le proprietà locali difficilmente si correlano con le proprietà globali: verranno meno le capacità di *orienting* e *wayfinding*

del turista, che tenderà, come già mostrato in figura 3.7 a muoversi in modo casuale e necessiterà di conseguenza di servizi preponderanti in termini di informazione; inoltre il minor numero di percorsi alternativi che tale configurazione comporta renderà necessario intensificare i servizi che migliorino l'accessibilità della rete.

In tali pattern l'indice di integrazione globale non è più sufficiente a predire il movimento dei turisti; l'indice di *choice*, non correlato ad esso, sarà più idoneo a predire il movimento dei residenti che già possiedono una buona conoscenza della griglia urbana; al contempo indicherà le *lines* su cui più frequentemente ricadranno i visitatori durante il loro movimento casuale lungo le aree non intelligibili, caratterizzate da valori bassi di connettività. All'interno delle *lines* con più elevata *choice* sarà poi l'indice di integrazione locale, che generalmente assume valori alti lungo le linee di vista più lunghe, a caratterizzare i flussi maggiori di movimento dei turisti (Conroy, 2001).

Nel seguito vengono analizzati gli indici configurazionali più idonei a stimare la localizzazione dei diversi servizi addizionali in supporto ai turisti.

#### 4.3.1 Gli indici per localizzare i servizi di accessibilità

Abbiamo descritto nei paragrafi precedenti i diversi elementi addizionali facenti parte di tale categoria. Progettare ed effettuare una loro localizzazione, specie per quanto riguarda stazioni di autobus o parcheggi, non è certo un intervento a basso costo, come quelli che ci si prefigge di fare scegliendo di supportare il turista con la realizzazione dei servizi addizionali; quello però che si può fare è verificare dove tali elementi siano collocati, all'interno della città, rispetto alle proprietà relazionali della rete, in modo, eventualmente, da intervenire con una segnaletica appropriata laddove sono situati in aree poco accessibili. Le stazioni, infatti, così come i grandi parcheggi, dovrebbero essere localizzati lungo le *lines* più integrate, in modo che siano collegati alle aree centrali più accessibili; allo stesso tempo, se non ci si limita ai confini comunali, ma si considera la conurbazione attorno alle città essi dovrebbero essere situati lungo le *lines* entranti e uscenti con il maggiore grado di integrazione, in modo da renderli accessibili non solo da e verso il centro della città, ma anche per chi proviene da fuori.

Per quanto riguarda, invece, la localizzazione delle fermate di trasporto pubblico, piuttosto che di stazioni dei taxi o delle biciclette, esse dovrebbero essere posizionate con lo scopo di offrire al turista più vie alternative di percorso, specialmente in quelle aree caratterizzate da grandi flussi. La necessità, inoltre, che siano diffuse sul territorio urbano, fa sì che a guidarne il posizionamento siano indici tipo locale; l'indice di integrazione locale risulta il più idoneo, in quanto evidenzia le *lines* più integrate a livello locale, e generalmente le più lunghe e a maggiore connettività, e quindi caratterizzate da più movimento. Poiché si usa un indice di tipo locale, però, è sempre opportuno confrontarlo con un indice di tipo globale: le fermate potrebbero, quindi, venire intensificate dove, ad alti valori di indice di integrazione locale, corrispondono alti valori di *choice*, e quindi lungo le *lines* più percorse e che necessitano di un maggior supporto lungo il tragitto per alleviare il grande flusso pedonale; un modo potrebbe quindi essere quello di offrire delle alternative, ad esempio,

sulla modalità di percorrenza.

Particolare rilievo va dato, infine, all'accessibilità intesa in senso stretto per chi è soggetto a disabilità motoria. In questo caso, la città, così come appare con l'*axial map* caratterizzata da un nucleo di *lines* fortemente integrate, potrebbe, se vista con gli occhi di un disabile, non apparire più così: le barriere architettoniche posizionate in vari punti della città, possono spezzare l'*integration core* e rendere le aree centrali meno accessibili. L'obiettivo principale è quindi quello di garantire la continuità dei percorsi, andando, prima fra tutti, a intervenire per riunire le *lines* caratterizzate da elevati valori di integrazione globale e procedendo, solo in un secondo momento, a dare continuità anche alle strade via via meno integrate.

	Servizi aggiuntivi	Indici configurazionali per la localizzazione
Accessibilità	Stazioni ferroviarie/ autobus	Localizzazione lungo le <i>lines</i> caratterizzate da alti valori di <b>integrazione</b>
	Parcheggi	
	Fermate trasporto pubblico / linea turistica	Localizzazione lungo le <i>lines</i> con più alti valori di <b>choice</b> ed elevati valori di <b>integrazione locale</b>
	Stazioni taxi	
	Stazioni biciclette	
	Ponti agevolati / servoscala/ abbattimento barriere architettoniche	Localizzazione lungo le <i>lines</i> caratterizzate da alti valori di <b>integrazione</b>

**Tab. 4.1** – Indici configurazionali per la localizzazione dei servizi di accessibilità

#### 4.3.2 Gli indici per localizzare i servizi di informazione

Abbiamo citato più volte come sia fondamentale, nel supportare il turista durante la sua visita, potergli offrire questo tipo di servizi. L'informazione, infatti, che egli acquisisce del layout urbano è, prevalentemente, data dalla sola esplorazione che egli effettua dell'intorno in cui si trova e, a seconda che la composizione del layout locale si interfacci o meno con la struttura globale della rete, renderà la scelta del percorso e l'effettivo movimento del pedone più o meno semplice.

Non ci si propone di ipotizzare una localizzazione dei punti di informazione con la tecnica configurazionale, in quanto il loro posizionamento dovrebbe essere guidato da altri criteri,

quali il renderli disponibili nei principali punti di accesso della città (aeroporti, stazioni, etc.), piuttosto che nelle vicinanze delle attrazioni principali della città.

Quello che ci si prefigge è, però, di localizzare dei sistemi di informazione più semplici e distribuiti capillarmente sul territorio quali palette informative che riportino la mappa dell'intorno e la vicinanza con le principali attrazioni, piuttosto che punti di accesso alla rete wireless: entrambe dovrebbero venire posizionate con l'obiettivo di supportare il turista specialmente in quelle aree poco intelligibili dove tende a perdersi con più facilità; poiché si è descritto che in tali aree, a bassa integrazione, il turista, malgrado si muova in modo casuale, ricade con alta probabilità su determinate *lines*, è l'indice di *choice*, che risulta su di queste più elevato, a guidarne la localizzazione.

Viceversa, in aree, seppur difficilmente leggibili, ma caratterizzate da alti valori di integrazione, in cui il grande flusso di pedoni può offrire al turista maggiore informazione, oltre a quella ricavabile dalla sola composizione del layout urbano, saranno sufficienti dei semplici cartelli informativi che riportino l'indicazione delle principali attrazioni.

	Servizi aggiuntivi	Indici configurazionali per la localizzazione
<b>Informazione</b>	Punti di informazione	-
	Palette con indicazione posizione e mappa dell'intorno	Localizzazione lungo le <i>lines</i> con più <b>alti valori di choice</b> , specie nelle aree <b>non intelligibili e scarsamente integrate</b>
	Punti d'accesso alla rete wireless	
	Segnaletica percorsi - attrazioni	Localizzazione dove ad <b>alti valori di choice</b> corrispondono anche <b>elevati valori di integrazione</b> e quindi più flussi di pedoni e più informazione

**Tab. 4.2** – Indici configurazionali per la localizzazione dei servizi di informazione

### 4.3.3 Gli indici per localizzare i servizi di vivibilità

Tale categoria di servizi, specialmente per quanto riguarda le fontanelle dell'acqua potabile e i servizi igienici pubblici, dovrebbe essere posizionate con l'obiettivo di migliorare le condizioni del turista durante la visita, specialmente in quelle aree caratterizzate da grandi flussi di visitatori. È quindi sulle *lines* con elevati valori di integrazione globale e dove, ad elevati valori di integrazione locale, corrispondono anche elevati valori di *choice*, che sarà

necessario intensificare il posizionamento di questa tipologia di servizi. Viceversa, in aree più segregate o nelle quali ad alti indici di integrazione locale non corrispondono elevati valori di *choice*, e quindi caratterizzate da minori flussi, si può progettare la collocazione di cartelli che rimandino al servizio più vicino.

Si è inclusa, infine, in questa categoria l'offerta di punti di sosta attrezzati e panchine. Essi potrebbero venire localizzati sulla base dei più elevati valori di integrazione visuale. La *Visibility graph analysis*, infatti, mette in luce, pur comportando tempi computazionali più onerosi rispetto all'*Axial analysis*, la distribuzione degli indici in tutti i punti che caratterizzano gli spazi aperti: laddove le aree urbane sono poco intelligibili, il turista in movimento casuale, tenderà, come descritto nel capitolo 3, a soffermarsi maggiormente negli spazi più ampi, che offrono maggiore possibilità di scelta del percorso. Poiché in tali zone della città egli tende a perdersi frequentemente è verosimile che si tenderà anche a stancare più facilmente e, di conseguenza, piazze e larghe linee rettilinee, caratterizzate da alta integrazione visuale, diventano idonee a offrirgli punti di sosta attrezzati, ad esempio, con sedute, riparo dagli agenti atmosferici, mappe interattive, etc.

	Servizi aggiuntivi	Indici configurazionali per la localizzazione
Vivibilità	Punti di sosta attrezzati / panchine	Localizzazione nei punti ad <b>alta integrazione visuale</b> , specialmente nelle aree non intelligibili dove il turista tendendo a perdersi si stancherà più facilmente
	Punti d'acqua (fontanelle)	Localizzazione lungo le linee con <b>alti valori di integrazione globale</b> , e lungo le linee con <b>alti valori di integrazione locale</b> e al contempo <i>choice</i> elevata; segnaletica che rimanda ai servizi nelle aree più segregate
	Toilette pubbliche	

Tab. 4.3 – Indici configurazionali per la localizzazione dei servizi di vivibilità

#### 4.3.4 Gli indici per localizzare i servizi di incontro

Abbiamo citato, nei primi paragrafi di questo capitolo, come la diversa composizione del turista, classificato in base all'età, motivazioni di viaggio, livello culturale, disponibilità economiche, etc. possa comportare la maggior necessità di una certa tipologia di servizio piuttosto che di un'altra. Quello che si ritiene utile localizzare, sotto la categoria di incontro, riguarda la possibilità di offrire a un gruppo di turisti, lasciati liberi temporaneamente di esplorare il layout autonomamente, di ritrovarsi in determinati luoghi,

per riprendere poi la visita in gruppo. Tali aree potrebbero essere quelle caratterizzate da più elevati valori di controllo. Questo indice, infatti, evidenzia le aree che dominano il loro immediato intorno, cioè il grado di controllo che una *line* esercita sui percorsi in entrata (e uscita) verso le (e dalle) *lines* ad essa connesse. In altre parole, il suo valore rivela la capacità di una *line* di rappresentare l'unico possibile esito degli spostamenti o la misura di questo rispetto agli altri praticabili.

Dove, inoltre, a tali valori corrispondono elevati valori di integrazione visuale si può ipotizzare di integrare i luoghi di incontro, segnalati con un opportuno simbolo o cartello, con i punti di sosta attrezzati.

	Servizi aggiuntivi	Indici configurazionali per la localizzazione
Incontro	Meetingpoint	Localizzazione lungo le <i>lines</i> con <b>elevati valori di controllo</b> e in concomitanza con gli <b>alti valori di visual integration e choice</b>

Tab. 4.4 – Indici configurazionali per la localizzazione dei meetingpoint

#### 4.3.5 Gli indici per localizzare i servizi di sicurezza

Allo stesso modo, l'indice di controllo può guidare la localizzazione di telecamere di sicurezza, che rendano il turista meno vulnerabile a possibili derubamenti o aggressioni. Localizzare le telecamere all'estremità di una *line* con elevato controllo consente di catturare i movimenti di chi proviene e raggiunge le altre *lines* che la intersecano, in quanto essa costituisce l'unico possibile esito di tali spostamenti.

In aggiunta, una loro altra possibile localizzazione può essere fornita dalle *lines* con elevati indici di integrazione e *choice*, in quanto caratterizzate da alti flussi di pedoni, che offrono, quindi, all'eventuale derubatore, più possibilità di successo.

	Servizi aggiuntivi	Indici configurazionali per la localizzazione
Sicurezza	Posti di controllo / telecamere	Localizzazione lungo le <i>lines</i> con <b>elevati valori di controllo</b>

Tab. 4.5 – Indici configurazionali per la localizzazione dei servizi di sicurezza

# 5

## UNA SPERIMENTAZIONE SU VENEZIA

Una volta introdotti i principali indici configurazionali, studiato il loro significato e la loro utilità nell'ambito della collocazione dei servizi addizionali per il turista, in questo capitolo si vuole far vedere, con un caso concreto, come la *Space Syntax Analysis* possa essere d'aiuto nel mettere in luce, attraverso lo studio della rete urbana e delle sue proprietà configurazionali, le criticità che possono interessare una città d'arte e di conseguenza le difficoltà che si ritrova a fronteggiare il turista in visita lungo le vie cittadine.

Come già discusso precedentemente, non esiste un metodo *black box* in grado di risolvere *a priori* le problematiche di ogni città caratterizzata da un forte risvolto turistico: sebbene infatti è possibile fornire delle linee guida sulla soluzione di tali criticità in funzione di un *range* di valori degli indici configurazionali, per ogni città è necessario eseguire un'analisi preliminare ad hoc che farà emergere diverse caratteristiche a seconda della diversa forma di *layout* urbano. Per tale motivo si è deciso di non effettuare tale analisi su una moltitudine di città, che avrebbe portato ad avere soluzioni non confrontabili tra loro per via delle diversità costitutive delle città considerate (forma del layout urbano, dimensioni della superficie territoriale, numero di abitanti, numero di turisti, densità e tipologia di servizi presenti, etc.); ma al contrario, si è deciso di scegliere una località emblematica su cui effettuare lo studio, che potesse fornire un esempio concreto di come tale analisi possa essere effettuata poi su altre città. Si è ritenuto che Venezia ricalcasse questo ruolo, per la sua vocazione prevalentemente turistica e la sua morfologia così complessa.

Lo studio che segue sarà costituito da una prima fase in cui verrà eseguita un'analisi preliminare che metta in luce le caratteristiche del layout veneziano; successivamente, da una seconda fase, che consenta l'analisi dei valori e della distribuzione degli indici configurazionali a cui si è attribuito importanza strategica nel fornire la localizzazione dei servizi aggiuntivi per il turista<sup>14</sup>.

## 5.1 La realtà turistica di Venezia

Venezia è stata scelta come caso di studio per due motivi principali: da un lato, infatti, essa costituisce una delle città italiane più popolari e più caratterizzata dalla presenza di un forte flusso turistico, sia nazionale che internazionale; in secondo luogo, la conformazione del suolo lagunare su cui giace, ha reso la sua morfologia urbana estremamente complessa e difficilmente attribuibile a noti schemi compositivi. È per queste ragioni, che Venezia risulta essere una realtà molto interessante da indagare ed analizzare. Nei paragrafi successivi ci si soffermerà sulle caratteristiche compositive di percorsi e cortine urbane, mettendo in luce le criticità e nello stesso tempo potenzialità che il territorio presenta.



**Fig. 5.1** – Venezia da satellite. Fonte Esri

Qui nel seguito, invece, per contribuire alla comprensione dei fenomeni turistici e delle principali dinamiche che questi producono sul territorio, vengono riportati alcuni indicatori prodotti da uno studio di Civita, relativo al 2007, che mettono a confronto Venezia con altre quattro grandi città d'arte, evidenziando il rapporto che si genera tra la popolazione residente, il turista insediato, gli arrivi, le presenze nelle località turistiche e la superficie territoriale di riferimento.

<sup>14</sup> Per studiare tale caso attraverso lo strumento della Space Syntax Analysis, ci si è avvalsi del software Depthmap, realizzato dal Centre for the Built Environment della UCL Barlett School.



<b>Città</b>	<b>Turisticità territoriale</b>	<b>Sfruttamento Territoriale</b>	<b>Densità turistica</b>	<b>Arrivi/Residenti</b>
Roma	0,11	91,68	7.062	3,4
Firenze	0,05	308,07	27.214	7,6
Napoli	0,46	157,34	7.400	0,9
Milano	0,18	248,79	17.717	2,5
Venezia	0,04	76,44	6.991	10,7

**Fig. 5.2** – Indicatori turistici delle principali città d'arte italiane. Elaborazione Civita su dati Istat relativi al 2006

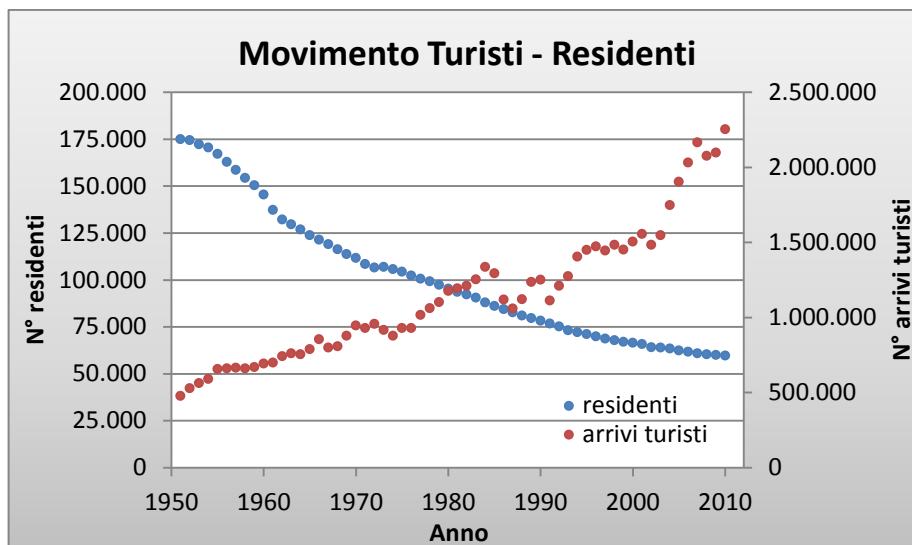
L'*indice di turisticità territoriale* misura la capacità di un territorio di sopportare il carico turistico, che è composto dalla somma della popolazione residente e dalle presenze turistiche che vi soggiornano e si esprime attraverso il rapporto tra la popolazione residente e le presenze turistiche. Venezia raggiunge valori molto bassi, il che dimostra la forte pressione esercitata su questa città, caratterizzata da un forte turismo di massa.

La *densità turistica* si esprime attraverso il rapporto tra gli arrivi turistici di una determinata località e la sua superficie espressa in kmq. Venezia, da questo punto di vista non parrebbe particolarmente congestionata, il che non deve stupire, dal momento che il dato è fortemente condizionato dalla superficie municipale: l'intero comune di Venezia ha infatti una superficie di 412 kmq. Tale indicatore risulta quindi poco significativo, i dati sarebbero presumibilmente ridimensionati se si potesse estrapolare la sola superficie dei centri storici, cioè le aree realmente prese d'assalto dai turisti.

Anche per l'*indice di sfruttamento territoriale* vale quanto detto sopra: tale indice è dato da  $[(\text{arrivi} + \text{residenti}) / \text{kmq}] / 100$  e misura la sostenibilità dell'impatto dei residenti e dei turisti sulla superficie cittadina; sia gli arrivi che i residenti, però, vengono rapportati alla intera superficie municipale e ciò determina un valore mediato, cioè non limitato alle zone prese d'assalto dai turisti o quelle più densamente abitate. Inoltre, l'elemento discriminante è l'ammontare della popolazione residente nelle singole città: in ordine decrescente che per Venezia è la minore rispetto alle altre città (268.863 abitanti, di cui 60.000 nel centro storico).

Quanto detto è suffragato dal *rapporto tra arrivi turistici e residenti*: Venezia risulta essere la città in cui il numero di turisti è addirittura 10,7 volte più consistente del numero di residenti. Per quanto riguarda invece i dati sulla *permanenza media* dei turisti, Venezia risulta essere tra gli ultimi posti.

Tali indici mettono in luce la necessità per Venezia di avere una forte struttura organizzativa a servizio dei visitatori, che trattandosi principalmente di turisti in visita giornaliera o comunque di soggiornanti di breve durata, richiederanno una capillare e ben studiata localizzazione di quei servizi addizionali descritti nel corso della tesi.



**Fig. 5.3** – Movimento turisti-residenti. Elaborazione dai dati del Servizio Statistica e Ricerca del comune di Venezia.

## 5.2 Criticità del territorio

Nei capitoli precedenti si è analizzato nel dettaglio come variano gli indici configurazionali nei casi reali. È stato infatti osservato come, nella realtà, non esistono città ideali, ad esempio formate da una griglia perfetta o da una struttura radiale perfettamente simmetrica, ma, al contrario, risultano composte, nella maggior parte dei casi, da caratteristiche appartenenti a diverse tipologie di layout urbani; risulta così possibile, solamente, definire, per una città, quale sia la forma di *pattern* che predomina sulle altre.

Il caso di Venezia risulta, a tale proposito, notevolmente complesso. Abbiamo scelto, infatti, di trattare questo caso di studio, non solo perché, dal punto di vista turistico, Venezia è tra le cinque città italiane più visitate da turisti nazionali e internazionali insieme a Firenze, Roma, Napoli e Milano, ma anche per la sua forma urbana così complessa e particolare.

Il difficile ambiente della Laguna ha condizionato la struttura urbanistica ed edilizia dell'abitato fin dall'origine. La costruzione di Venezia è avvenuta per nuclei urbanistici elementari, le insule, che si sono andate via via accorpando fra di loro attraverso ponti determinando l'organizzazione compositiva della città. Non si riesce quindi a collocare Venezia all'interno di uno o più schemi morfologici già noti, ma, al contrario, quello che emerge, guardando i percorsi che si vengono a delineare tra le varie cortine dei fabbricati, è di una città che potremmo definire labirintica.

### 5.2.1 La questione della labirinticità

Nel terzo capitolo è stato dedicato ampio spazio al problema della labirinticità che può

affliggere alcuni quartieri urbani, organizzati, ad esempio, secondo una struttura ad albero anziché ortogonale, e che ha trovato la sua massima espressione in città come le medine orientali o alcune città spagnole di origine araba, in cui tale caratteristica è arrivata a coinvolgere l'intera città.

Seppur agli occhi di molti turisti il perdersi tra le calli del centro storico di Venezia può risultare un elemento positivo, da un altro lato non si possono non evidenziare le problematiche che tale configurazione comporta. Abbiamo spesso sottolineato come una tale struttura possa portare a problemi di congestione nel caso in cui, ad esempio, alcuni rami vengano interrotti, rendendo inoltre impossibile il raggiungimento della destinazione finale per mancanza di vie alternative. La presenza a Venezia di moltissime vie a “*cul de sac*” e di percorsi univoci che colleghino due luoghi della città, la rende difficile da leggere e debole di fronte ai cambiamenti.

La sua forma risulta, infatti, poco resiliente: un piccolo cambiamento, provocato dalla momentanea chiusura di un ponte, può risultare determinante nello spostamento della centralità della città e, quindi, nella distribuzione del flusso dei turisti; si pensi inoltre come, nel caso dell'acqua alta, molti percorsi diventino inagibili, comportando una ulteriore diminuzione della presenza di percorsi alternativi e una maggiore discontinuità nei vari tragitti.

Ci si soffermerà ad analizzare questi aspetti nel seguito. Ci si focalizza ora, invece, sulla problematica della labirinticità, che emerge anche solo da un primo sguardo sulla mappa di Venezia; l'indice configurazionale più intuitivo in grado di fare emergere tale caratteristica è l'indice di connettività. Nel caso di strutture teniali ideali, come è stato precedentemente analizzato, il valore medio di tale indice assume valori molto bassi, pari a

$$\text{connettività}_{\text{media}} = \frac{2(n-1)}{n}$$

con  $n$  numero di *line* dell'*axial map* definita, lo ricordiamo, come l'insieme dei segmenti, i più estesi e presi nel loro numero minore, denominati *axial lines*, con i quali è possibile connettere reciprocamente tutti gli spazi convessi. Al crescere di  $n$  tale valore tende al valore 2.

Nel caso di Venezia, esso risulta essere pari a 3,6, decisamente lontano dal valore massimo e al contrario tendente al valore minimo. Se guardiamo la sua distribuzione, osserviamo come i picchi di alta connettività (corrispondenti al colore rosso in figura 5.4) si concentrano prevalentemente lungo pochissime *axial line*, mentre la restante parte della mappa mostra un quadro di valori bassi (corrispondenti ai colori azzurri e blu) abbastanza omogeneo sull'intero territorio.

Un altro indicatore che ci aiuta a concretizzare meglio la natura labirintica di Venezia è rappresentato dall'intelligibilità. Esso è ricavato, come abbiamo già avuto modo di studiare, dalla correlazione tra connettività, indice di tipo locale, e integrazione, indice di tipo globale. Si è già indagato il significato di tale indicatore, studiando con maggiore attenzione i casi per cui tale indice risultava assumere valori di  $R^2$  decisamente bassi. Nel

caso di Venezia ci si ritrova in questo *range* di casi: la correlazione, infatti, risulta pressoché nulla, a indicare che Venezia non è una città intelligibile, ma al contrario: immaginiamo di trovarci in un punto qualsiasi della città e di esplorare con la vista l'intorno in cui ci troviamo, supponendo di non conoscere la città che stiamo visitando; possiamo avere subito un'idea delle proprietà configurazionali locali dello spazio che stiamo analizzando, che si concretizzano nei valori di connettività e integrazione locale, ma difficilmente da queste riusciremo a stimare il valore di integrazione che assume la *line* su cui ci troviamo rispetto all'intera mappa. In sostanza, la realtà locale in cui ci troviamo non ci permette di predire quale sia la configurazione globale dell'intera rete. Come conseguenza di ciò, un layout poco intelligibile porterà a rendere difficoltosa la navigazione del sistema e si tenderà a perdersi più frequentemente rispetto ad altri layout più leggibili.

### 5.2.2 La questione della bassa resilienza

Un tale sistema, così complicato per la sua conformazione, implica, non solo una bassa leggibilità dei percorsi e quindi problemi per i turisti di *wayfinding* e *orientiring*, ma anche una bassa resilienza ai cambiamenti.

Questa parola rende bene la caratteristica che si vuole attribuire alla città in esame: il termine resilienza proviene in origine dalla metallurgia, intendendo con essa la capacità di un metallo di resistere alle forze che vi vengono applicate.

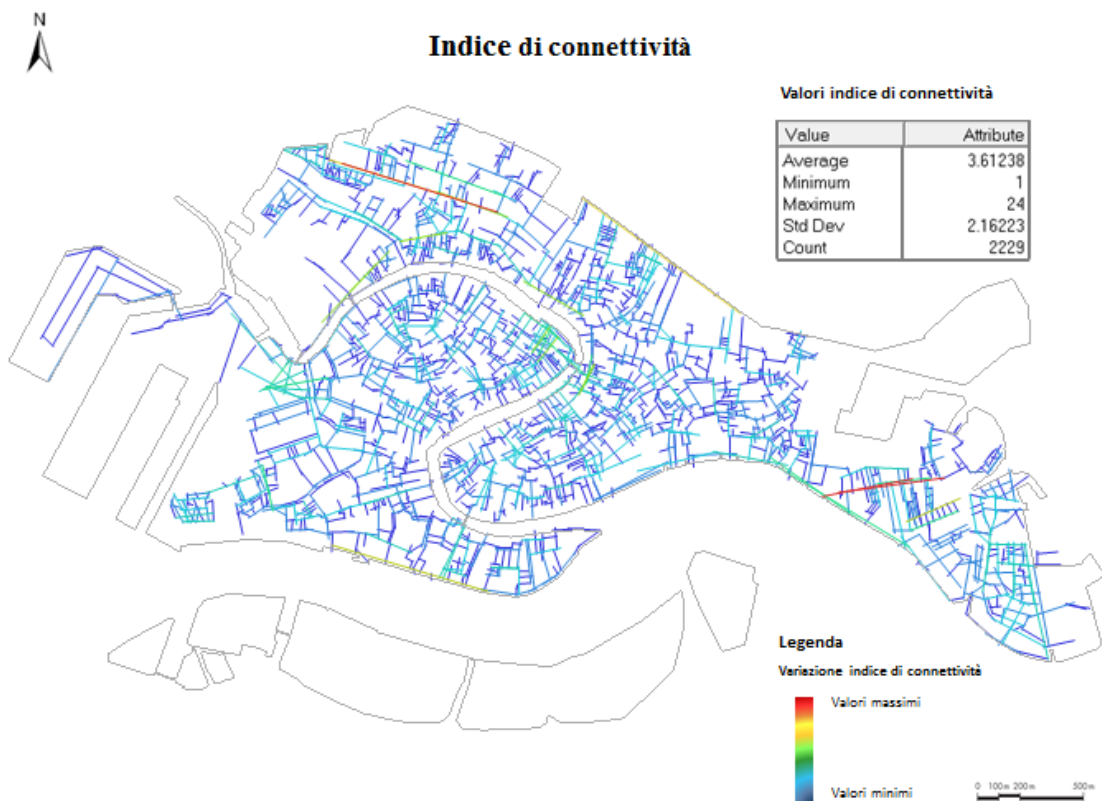


Fig. 5.4 – Rappresentazione della distribuzione dell'indice di connettività.

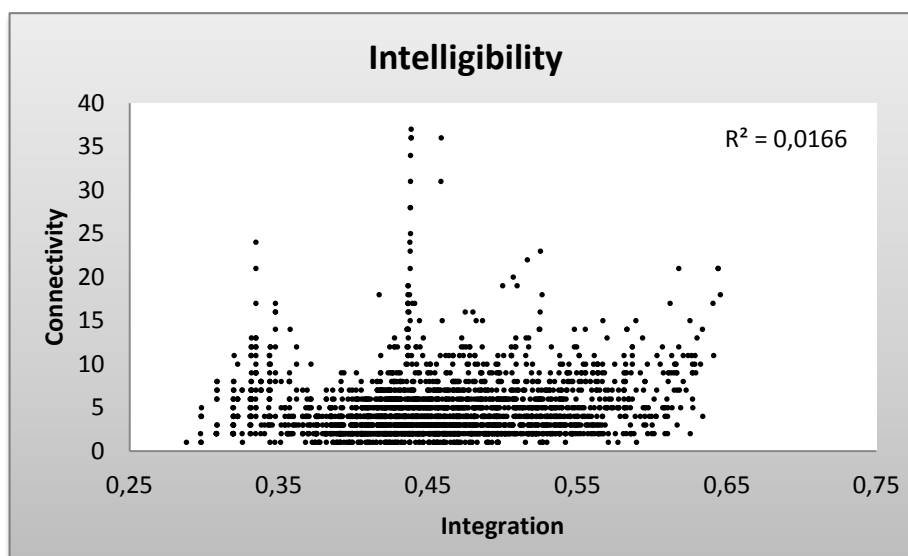


Fig. 5.5 – Indice di intelligibilità

Per un metallo tale proprietà rappresenta il contrario della fragilità. Più recentemente tale termine è stato introdotto in ambito ambientale, andando a indicare nel campo dell'ecologia la capacità di un ecosistema di autoripararsi dopo un danno subito<sup>15</sup> e di ritornare ad uno stato simile a quello che si aveva prima di subire lo stress.

Nel nostro caso, quello che si vuole far vedere è come in un sistema labirintico proprio di Venezia, la generazione di piccoli cambiamenti possa affliggere significativamente l'intera rete, in termine di radicale modifica delle proprietà configurazionali. Vediamone alcuni esempi.

Venezia è spesso definita la città dei ponti. Per la sua conformità, essa dispone di oltre 400 ponti, tra pubblici e privati, che collegano le 118 isolette su cui è edificata, attraversando 176 canali.

Il più lungo è il ponte della Libertà che attraversa la laguna veneta, collegando la città con la terraferma. Esso non ricade nella nostra analisi in quanto è stato scelto come limite dell'*axial map* realizzata.

I ponti su cui ricade la nostra attenzione sono quelli che attraversano il Canal Grande, il principale canale con cui è tagliata la città. Questi sono quattro, il ponte di Rialto è il più antico edificato tra il 1250 e il 1600, il ponte dell'Accademia costruito nel 1854, il ponte degli Scalzi nel 1934 e infine il ponte della Costituzione, posto in opera nel 2008 e noto anche con il nome di ponte di Calatrava, dall'architetto che l'ha realizzato.

Si supponga ora, ad esempio, che per compiere dei lavori di ristrutturazione il ponte di Rialto venga chiuso al transito pedonale; varierà la centralità di Venezia? L'elemento, che in termini configurazionali, ci permette di visualizzare e quantificare tale variazione è

<sup>15</sup> Generalmente si parla di danno di tipo antropico, ad esempio inquinamento, disboscamento, cambiamento climatico, l'invasione da parte di una o più specie aliene, o di tipo naturale, ad esempio un evento atmosferico, un incendio, una frana

rappresentato dalla distribuzione dell'indice di integrazione.

Se il nostro oggetto di studio fosse una realtà urbana con una configurazione regolare o comunque ben organizzata, difficilmente la chiusura di un tratto urbano comporterebbe degli effetti sulla centralità dell'assetto cittadino.

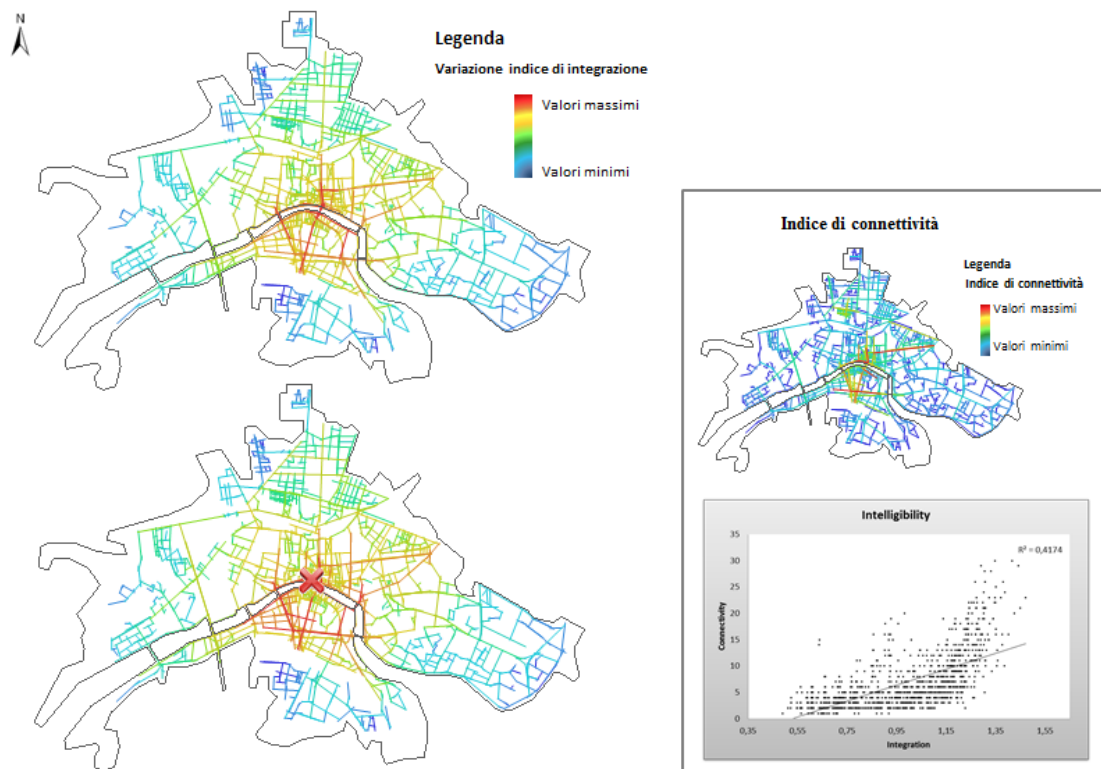
Nel caso di Venezia, al contrario, la sola chiusura del ponte di Rialto porta a un vero e proprio *shifting* dell'*integration core*: in altre parole, come si osserva dalla figura 5.6 la centralità della città, rappresentata dalle vie globalmente più integrate colorate di rosso, sembra traslare verso l'alto, andando a distribuirsi sul percorso che collega la stazione di Santa Lucia al ponte di Rialto; al contrario, il sestiere San Polo diventa un'area molto segregata.



**Fig. 5.6** – Distribuzione dell'indice di integrazione: nel pannello in alto l'axial map di Venezia, in quello in basso l'axial map di Venezia dopo la rimozione del ponte di Rialto.

A titolo di esempio, per dimostrare la così alta sensibilità di Venezia di fronte ai cambiamenti, si è provato a fare un'operazione simile con la città di Pisa. Come Venezia, anche Pisa è tagliata in due dall'acqua e sono 6 i ponti che, attraversando il fiume Arno, collegano le due aree. Provando a togliere il ponte di Mezzo, che, come rivela l'indice d'integrazione e così come vale per il ponte di Rialto, appartiene a un'area fortemente centrale, l'andamento globale della centralità non cambia, e lo *shifting* dell'*integration core* risulta pressoché trascurabile. La città di Pisa, infatti, ha una struttura, malgrado la conformazione del suolo, più organizzata rispetto a Venezia: l'indice di connettività risulta maggiore, pari circa a 7, e anche l'intelligibilità mostra un valore di  $R^2$  già significativo. L'aggiunta o rimozione degli altri ponti presenti sul Canal grande, porta a uno *shifting* delle aree più integrate minore rispetto alla rimozione del ponte di Rialto. Il ponte dell'Accademia ha comportato una traslazione delle aree con valori di integrazione medi (colorati di giallo, verso la punta del sestriere Dorsoduro, mentre, il ponte degli Scalzi, l'estensione di queste aree verso la stazione di Santa Lucia. Al contrario sembrerebbe invece che la recente costruzione del ponte della Costituzione, tanto discussa sia da un punto di vista architettonico che strutturale, realizzata con lo scopo di collegare Piazzale Roma alla stazione di Santa Lucia, non abbia comportato sostanziali modifiche alle proprietà configurazionali della rete urbana veneziana.

**Indice di integrazione prima e dopo la rimozione del ponte di Mezzo**



**Fig. 5.7** – Distribuzione dell'indice di integrazione: nel pannello in alto l'axial map di Pisa, in quello in basso l'axial map di Pisa dopo la rimozione del ponte di Mezzo. Nel pannello accanto la distribuzione dell'indice di connettività e il grado di intelligibilità.

### 5.2.3 La questione dell'accessibilità

Nel seguito viene trattata tale problematica, sotto tre diversi aspetti: nel senso stretto del termine, facendo riferimento all'accessibilità per i disabili, e in un senso più generico, studiando come varia a seconda che si includi la rete di trasporto, o se l'acqua alta renda inagibili delle aree della città.

#### 5.2.3.1 Le aree accessibili con la rete dei vaporetti

Per il caso di Venezia, frequentemente denominata anche "Città d'acqua" per il fatto che tale elemento non solo attraversa il tessuto urbano, ma anche lo circonda completamente, non si può non considerare, in aggiunta alla viabilità dei percorsi esclusivamente pedonali, il sistema della viabilità dei percorsi d'acqua.<sup>16</sup>

In questo ambiente, infatti, il trasporto pubblico a cui fanno uso i turisti, e i residenti in primis, è garantito da una rete di collegamenti acquei realizzata attraverso vaporetti, taxi acquei, traghetti, gondole, barche e *houseboat*.

Nel nostro studio, si è andati a vedere come variava l'assetto configurazionale aggiungendo alla mappa dei percorsi pedonali la rete di trasporto pubblico dell'azienda Actv.

Con l'introduzione della rete di vaporetti, l'isola della Giudecca e di San Giorgio divengono parte del sistema urbano veneziano. I valori medi di integrazione si distribuiscono in modo più uniforme e omogeneo nei sestrieri del centro storico, mentre la Giudecca e San Giorgio, seppur diventate accessibili, rimangono delle aree abbastanza segregate. Per quanto riguarda le aree con alti valori di integrazione, si osserva ancora una volta uno *shifting* della centralità: l'*integration core*, costituito in precedenza dall'area del Rialto, si ridistribuisce lungo la rete dei vaporetti che coprono il Canal Grande, cosa che si fa più marcata nel momento in cui vengono eliminati i quattro ponti presenti sul Canal Grande e si considera la rete dei vaporetti come unica comunicazione tra le parti est e ovest di Venezia.

Una diversa dislocazione delle fermate dei vaporetti porterebbe probabilmente a una diversa distribuzione delle proprietà configurazionali, come ad esempio vedremo nel seguito, nel caso si considerino i soli percorsi accessibili ai disabili.

#### 5.2.3.2 Le aree accessibili a persone con disabilità motoria

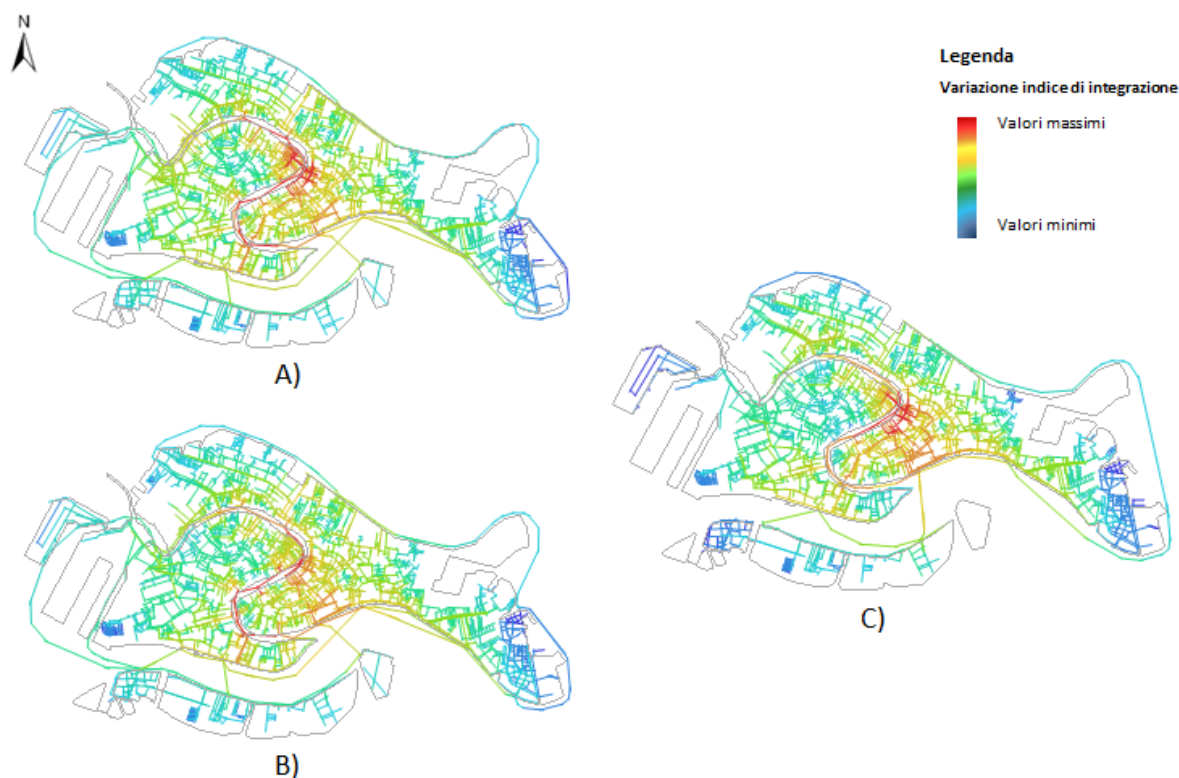
La posizione delle fermate dei vaporetti acquista ancora più importanza nel momento in cui si parla di rendere la città accessibile, non solo alle persone con ridotta capacità motoria, ma anche ad anziani piuttosto che a genitori con il passeggino o a turisti con le valigie.

---

<sup>16</sup> Si pensi che prima della costruzione del primo ponte sul Canal Grande, il ponte di Rialto, la viabilità e il collegamento tra la parte est e ovest della città avveniva esclusivamente per via d'acqua.



### Indice di integrazione valutato sulla rete dei vaporetti e su quella pedonale



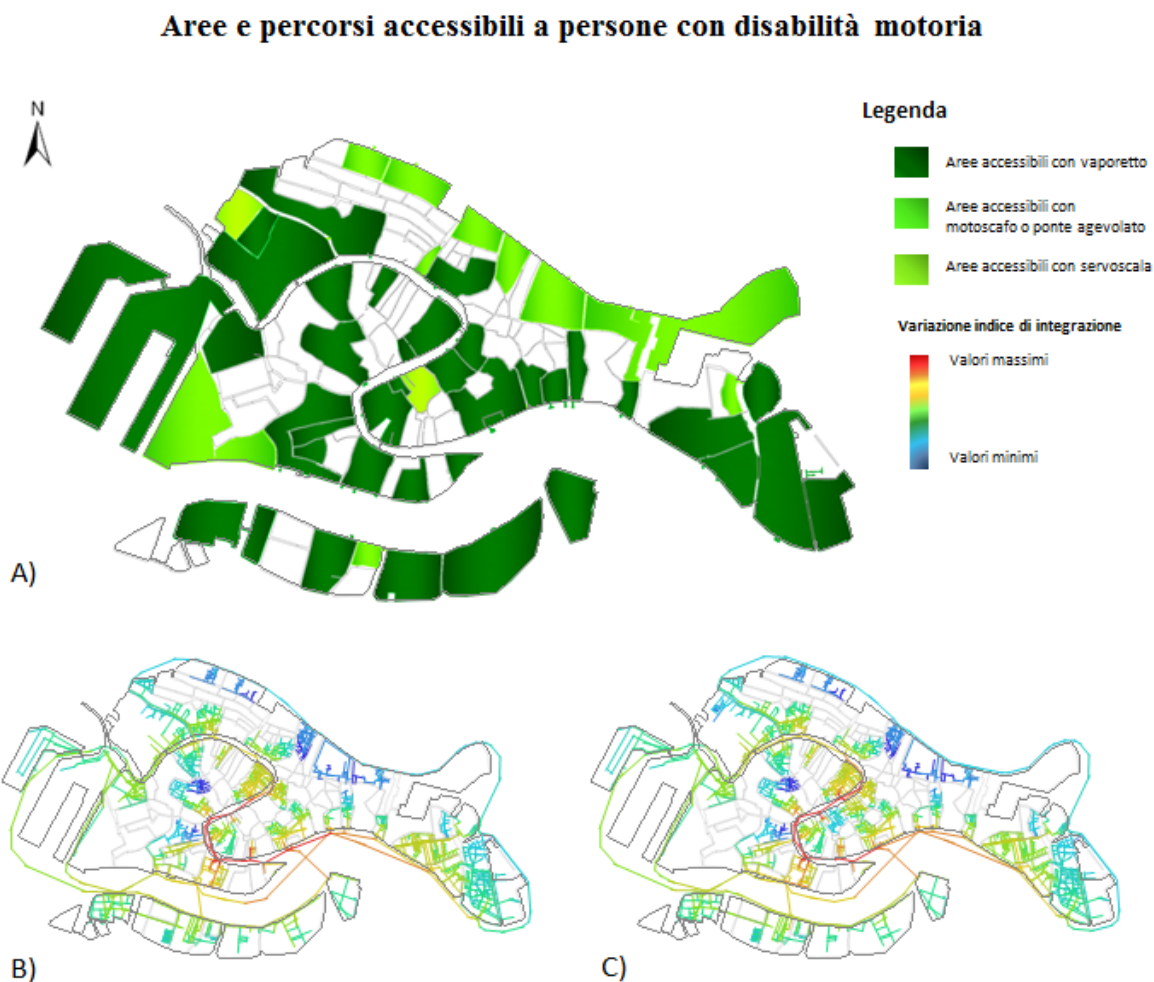
**Fig. 5.8** – Distribuzione dell'indice di integrazione, considerando oltre alla rete pedonale, A) la rete dei vaporetti Actv; B) la rete dei vaporetti eliminando i collegamenti pedonali dei quattro ponti presenti sul Canal Grande; C) la rete dai vaporetti diretti Aliguna.

La mappa in figura 5.9 A, rielaborata da quella fornita dal sito del comune di Venezia, mostra come nel complesso le aree accessibili siano quasi il 70%. Tale stima è però da intendersi includendo l'utilizzo dei vaporetti, dei motoscafi, dei ponti agevolati e dei servoscala. Andando ad analizzare però i percorsi pedonali effettivamente percorribili tale valore risulta sovrastimato. Le mappe di figura 5.9 B e C riportano i tragitti percorribili da persone disabili che fanno uso dei servizi loro garantiti, escludendo nel caso B quelli dei servoscala, in quanto il comune ne ha sospeso l'uso, e le fermate non collegate dai vaporetti.

La centralità non si modifica nei due casi, ma risulta variata rispetto alla distribuzione che si ha considerando l'intero territorio; essa interessa maggiormente la rete dei vaporetti che attraversa il Canal Grande, dal ponte di Rialto fino all'area dove è localizzata la Biennale, e che quindi viene di nuovo a costituire un elemento fondamentale nella mobilità dei turisti<sup>17</sup>. Malgrado la rete dei vaporetti, però, costituisca una parte comunque rilevante del

<sup>17</sup> Si tenga presente che le persone in carrozzina che arrivano a Venezia possono, senza far uso dei trasporti via acqua, visitare a malapena le aree limitrofe ai terminali turistici (ferrovia, Piazzale Roma e stazione marittima).

suolo veneziano, le aree accessibili risultano frammentate e discontinue tra loro. Inoltre risulta meno integrato, rispetto al considerare l'intero sistema urbano, il tragitto da Piazzale Roma e dalla Stazione di Santa Lucia che conduce ai luoghi più popolari di Venezia del Rialto e di piazza San Marco.



**Fig. 5.9** – A) Mappa delle aree accessibili a persone con disabilità motoria. Nei pannelli sotto, la distribuzione dell'indice di integrazione: B) escludendo l'uso di servoscala e motoscafi; C) considerando la totalità delle aree accessibili

### 5.2.3.3 Le aree accessibili nei periodi di acqua alta

Un altro aspetto che risulta interessante analizzare, vista la bassa resilienza propria di Venezia, è come varia l'accessibilità nei periodi di acqua alta<sup>18</sup>. Quando l'alta marea

<sup>18</sup> La marea osservata a Venezia è dovuta alla somma di due componenti: la marea astronomica, correlata al moto dei corpi celesti e il contributo meteorologico dovuto allo stato dell'atmosfera. In condizioni normali il contributo meteorologico è piccolo e il livello che si osserva coincide approssimativamente con la marea astronomica. In caso di condizioni meteorologiche sfavorevoli, tipicamente bassa pressione e forti venti di scirocco, il contributo meteorologico diventa importante: se si verifica contemporaneamente a un massimo di marea astronomica, esso può produrre il fenomeno dell'acqua alta, la marea, cioè, che supera a Venezia la

raggiunge i 120 cm, circa il 30% della città è interessata dagli allagamenti<sup>19</sup>. Il sito del comune di Venezia offre una mappa, come quella rielaborata in figura 5.10, con l'indicazione dei percorsi pedonali, che si consiglia di percorrere, che si trovano a quota superiore i 120 cm e che risultano continui grazie alla presenza di passerelle, disposte in previsione di tale fenomeno, e dei tratti percorribili attraverso gondole o traghetti.

Si è cercato quindi di realizzare una mappa che tenesse conto, oltre dei percorsi pedonali, dei tratti di collegamento sul Canal Grande, come suggeriti in caso di acqua alta, realizzati tramite traghetti e gondole. È stata inoltre realizzata la stessa mappa con l'aggiunta della rete dei vaporetti, con le linee modificate o frazionate in alcune aree a seguito dell'alta marea<sup>20</sup>. Confrontando i risultati ottenuti tramite l'analisi configurazionale su tali mappe con la rete dei percorsi suggeriti, è interessante notare la correlazione che ne emerge: l'indice di *choice*, infatti, calcolato per mezzo dell'*Angular Segment Analysis*, che consente, al contrario dell'*Axial Analysis*, di calcolare tale indice al variare del raggio metrico, rivela, per un raggio pari a 2000m, una forte corrispondenza con l'andamento dei percorsi segnalati in presenza di acqua alta: i tratti che appaiono colorati di rosso, e che quindi sono interessati da alti valori di tale indice, ricalcano molto similmente i percorsi evidenziati: dalla stazione al Rialto, dal Rialto all'Accademia e dal Rialto a San Marco, e infine da San Marco a piazzale Roma.

### 5.3 Il flusso dei turisti e l'analisi configurazionale

A tale proposito, ci si è chiesti se esistesse un legame tra il movimento dei pedoni e le proprietà configurazionali della rete. Questo passaggio risulta, infatti, fondamentale per capire se i servizi già presenti sul territorio risultano sufficienti e bene localizzati rispetto al flusso dei turisti e se l'*axial analysis* può risultare uno strumento utile per riprogettarne o al contrario validarne la posizione.

Nel capitolo 3 ci si è soffermati nell'analizzare semplici casi di layout urbani reali e particolare attenzione è stata rivolta a quelli non intelligibili. Molti studi, infatti, hanno dimostrato come, nel caso di pattern urbani intelligibili, esistesse una corrispondenza tra il movimento dei pedoni, osservato empiricamente, e le proprietà configurazionali della rete; più precisamente, è emerso come l'indice di integrazione fosse notevolmente correlato con il flusso pedonale, seppur il grado di tale relazione differisca a seconda dei limiti dell'area

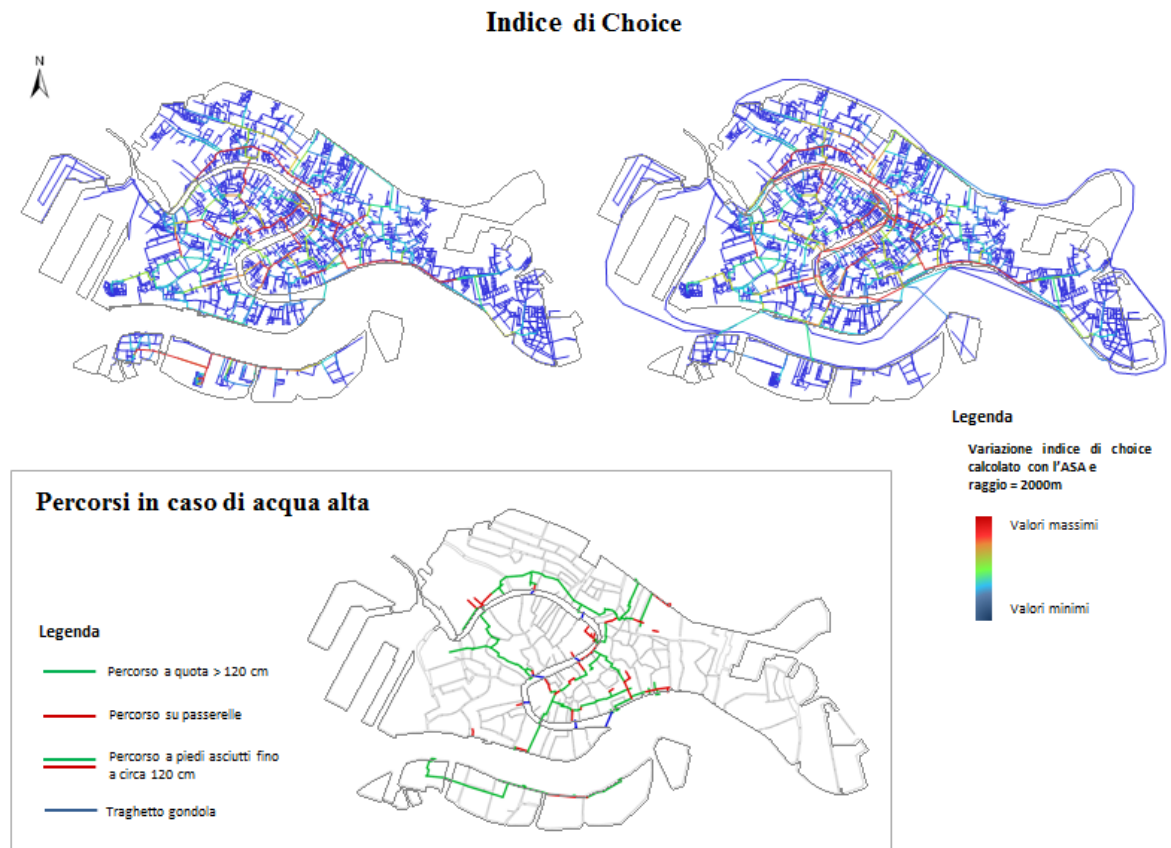
---

soglia di attenzione di +80 cm. A questa quota sorgono problemi di trasporto e di viabilità pedonale nei punti più bassi della città (Piazza San Marco). A 100 cm il 5% del suolo pubblico risulta allagato; quando si raggiungono i 140 cm tale percentuale arriva fino al 59%.

<sup>19</sup> Quando si misura la quota di marea, viene usato come riferimento il livello sullo zero mareografico di Punta Salute. Poiché la città è, nella sua quasi totalità (97%) a circa 100 cm sopra il livello del medio mare, significa che la quantità di acqua che può invadere le strade è sempre inferiore alla massima di marea annunciata. Una marea quindi, ad esempio, di 120 cm corrisponde, in realtà, a circa 40 cm di acqua nei punti più bassi della città (Piazza San Marco). Sul sito [www.ramses.it](http://www.ramses.it) è possibile consultare le isolinee relative all'intera viabilità pedonale.

<sup>20</sup> Al raggiungimento della soglia presa in esame, infatti, non è più possibile il transito dei vaporetti sotto i ponti del Rio di Cannaregio, del Canale della Scomenzera e del Canale Brentella.

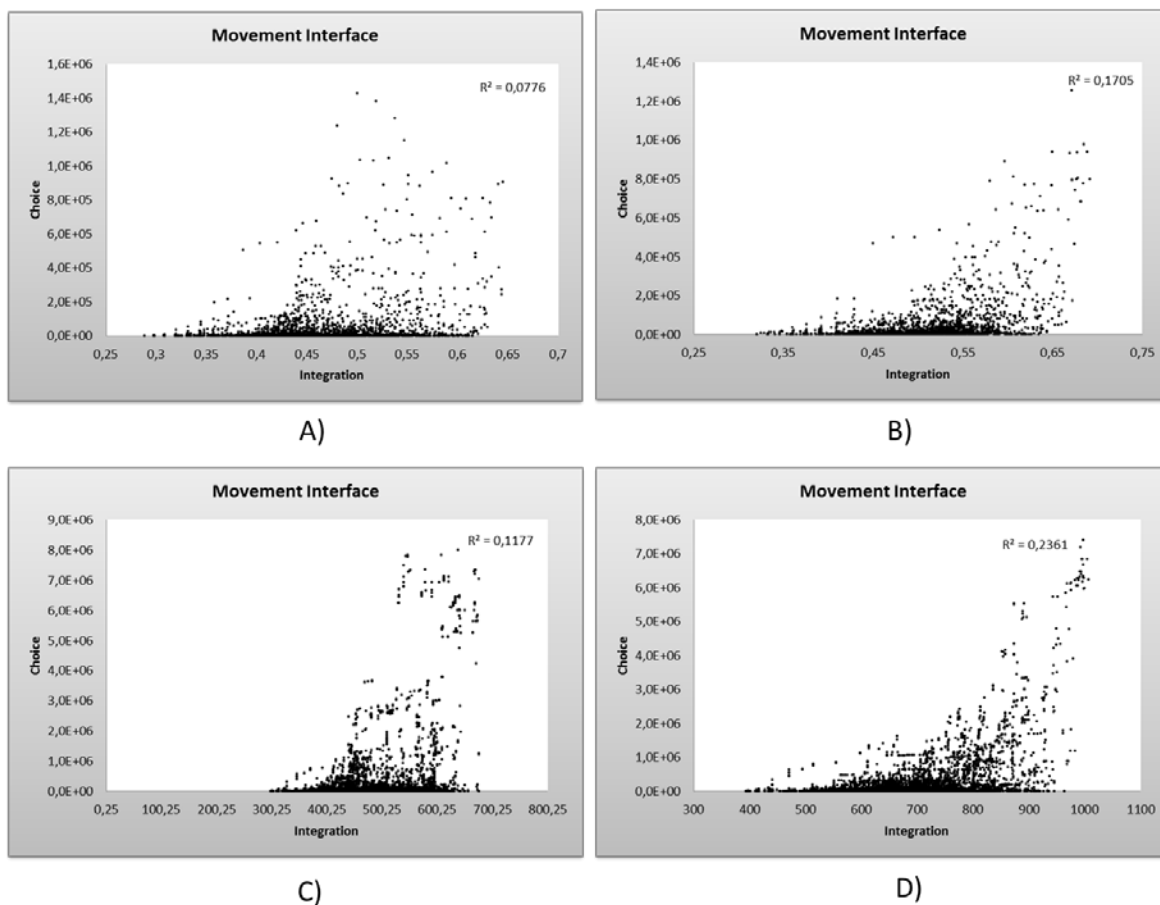
considerata.



**Fig. 5.10** –Nel pannello sopra distribuzione dell'indice di choice: A)nel caso si consideri la sola rete pedonale; C) nel caso si consideri anche la rete dei vaporetti. Nel pannello sotto, l'indicazione dei percorsi a quota superiore i 120 cm come segnalata dal comune di Venezia.

In tali layout, l'indice di integrazione risulta fortemente correlato con l'indice di connettività, in quanto le lunghe vie rettilinee che compongono l'*axial map* tendono ad avere un gran numero di intersezioni con le altre linee e ad essere nello stesso tempo le più integrate. Allo stesso modo, in tali reti urbane, l'indice di integrazione risulta correlato con l'indice di *choice*: la correlazione tra queste due variabili è indice del grado per cui l'accessibilità di uno spazio come destinazione da tutte le possibili origini, e quindi la distanza topologica o il numero di steps che lo separano da tutti gli altri elementi del layout, sia effettivamente una buona indicazione della popolarità che tale spazio possiede, intesa come frequenza con cui tale luogo ricade nei percorsi, i più brevi, che collegano ogni punto a tutti gli altri punti; è indice cioè del potenziale che uno spazio possiede di essere al contempo destinazione di un *to-movement* e di un *through-movement*.

Nel caso di layout non intelligibile, e quindi difficilmente predicibile, tali correlazioni, però, vengono meno. Abbiamo già calcolato il grado di intelligibilità di Venezia, che, come risulta dalla figura 5.5, risulta pressoché nullo. Ci chiediamo quindi se vale lo stesso per la correlazione tra integrazione e *choice*.



**Fig. 5.11** –Grado di movement interface nel caso pannello sopra nel caso si consideri l'axial map dei percorsi, A) per i soli percorsi pedonali; B) includendo la rete dei vaporetti; nel pannello sotto nel caso si considere l'angular segment map, A) per i soli percorsi pedonali; B) includendo la rete dei vaporetti.

Osservando i grafici di figura 5.11, emerge come il grado di *movement interface* risulti molto basso; esso è nullo nel caso in cui si consideri la sola *axial map* di Venezia, mentre, seppur molto basso, assume un valore più significativo nel momento in cui viene aggiunta la rete dei vaporetti. Valori di poco più alti si ottengono effettuando la correlazione con la *angular segment map* anziché l'*axial map*.

Tale correlazione, soprattutto quando si considera anche la rete dei vaporetti, si fa più evidente per alti valori di *choice* a cui corrispondono alti livelli di integrazione: la rete dei vaporetti, nel tratto che attraversa il Canal Grande e fino alla Biennale, caratterizzata da alti valori di entrambi gli indici, riveste quindi notevole importanza da un punto di vista di accessibilità e di preferenza a essere scelta durante i percorsi da un'origine a una destinazione.

Per cercare una spiegazione sul perché, salvo per alcune aree, il grado di *movement interface* non è rilevante bisogna mettere in luce come, nel caso di layout non intelligibili, assume un ruolo chiave la distinzione tra pedoni familiari o non familiari con l'area che

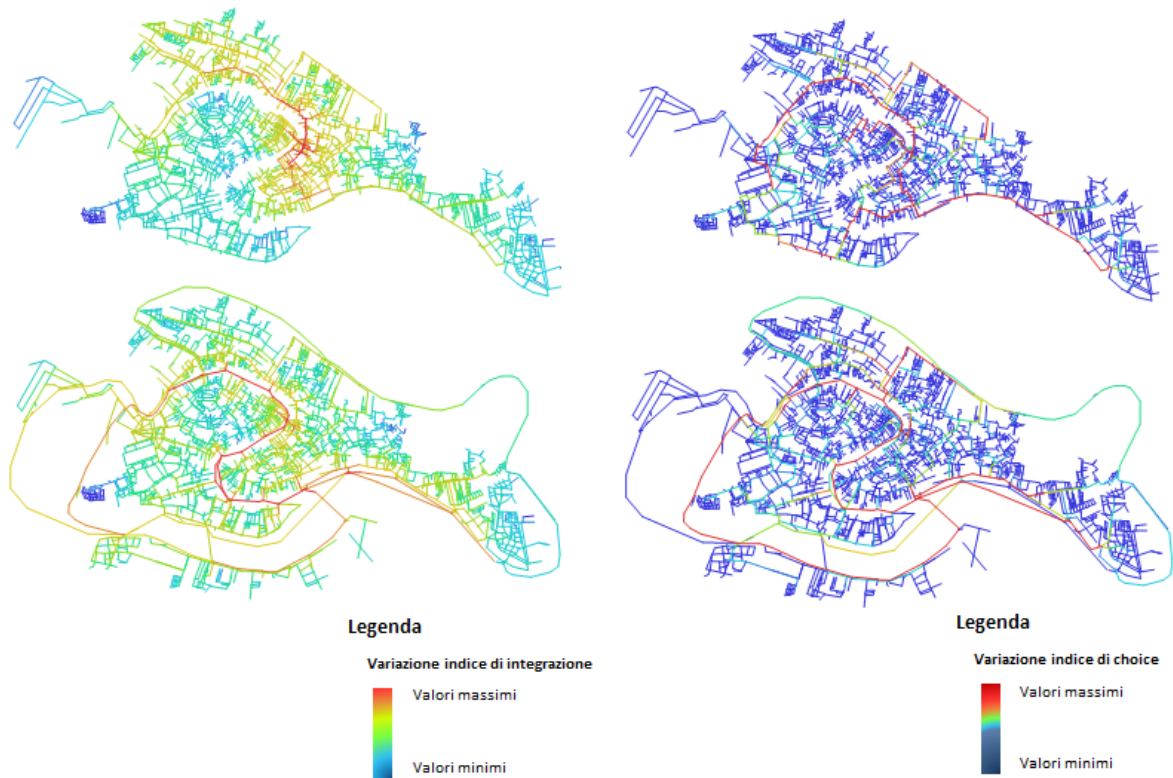
stanno esplorando, o in altre parole, calandoci meglio nel contesto di Venezia, può essere intesa come la differenza tra residenti e turisti. Tale questione deriva dal fatto che la cognizione che il pedone possiede dell'ambiente circostante, dipende in parte dalle informazioni locali, in parte dalla memoria che ha sulle aree già esplorate e in parte dall'abilità di proiettare o sviluppare delle ipotesi su quegli spazi della città che devono ancora essere visitati e la cui esplorazione può portare a massimizzare nuove informazioni. In un pattern complesso e poco leggibile, difficilmente un turista sarà in grado dalla sola informazione locale, che ottiene esplorando l'immediato intorno del luogo in cui si trova, di avere informazioni a livello globale, e avrà difficoltà a memorizzare la composizione del susseguirsi degli spazi urbani. Al contrario, un residente possiede una maggior memoria e conoscenza del layout in cui si muove e riuscirà, più facilmente, a ricostruire le caratteristiche globali dell'intera rete. Tale condizione può descriversi in termini configurazionali attribuendo un diverso significato agli indici di *choice* e integrazione, che come si è evidenziato in precedenza, risultano poco correlati: il grado con cui uno spazio, molto probabilmente, ricade sul percorso più breve che collega ogni punto a tutti gli altri punti del layout, non è una proprietà intuitiva; al contrario, il numero di steps o cambi di vista da cui uno spazio dista da tutti gli altri può essere ricostruito muovendosi attorno nel layout, seppur con le difficoltà e l'aumento di tempo che una simile operazione comporta nel caso di schemi poco leggibili. In base a tale assunzione, si può ipotizzare, in una prima approssimazione, che l'indice di *choice* sia un buon predittore del movimento degli abitanti con una sicura conoscenza della composizione urbana, mentre l'indice di integrazione può considerarsi predittore del movimento dei turisti, la cui conoscenza dello spazio urbano viene acquisita muovendosi attorno nel layout<sup>21</sup>.

Sulla base di ciò, si ritiene che le aree più accessibili, evidenziate in rosso in figura 5.12, che risultano essere nello stesso tempo quelle caratterizzate da alti valori di *choice*, sono probabilmente le aree in cui troviamo la forte presenza sia del movimento dei turisti che dei residenti. Esse ricoprono, in effetti, il tragitto, che intuitivamente dovrebbe risultare il più percorso nella esperienza reale, e che si distribuisce dalla stazione al Rialto, fino a proseguire nell'area di San Marco; nel caso si consideri la rete dei vaporetti, è questa ad assumere rilevanza per entrambi gli indici sempre per il tratto che collega le località appena citate.

---

<sup>21</sup> In realtà, in situazioni urbane così complesse, il movimento sarà predetto solo in parte dalle proprietà dell'ambiente, e quindi dagli indici di integrazione e *choice*, e in parte da altre variabili che entrano in gioco; Dongkuk Chang, nella sua ricerca di dottorato, ha ipotizzato che altri predittori, in grado di spiegare il movimento dei pedoni, possano essere la distanza topologica dagli attrattori piuttosto che la visibilità di scale e rampe.

### Indici di integrazione e choice calcolati sull'Angular Segment Map

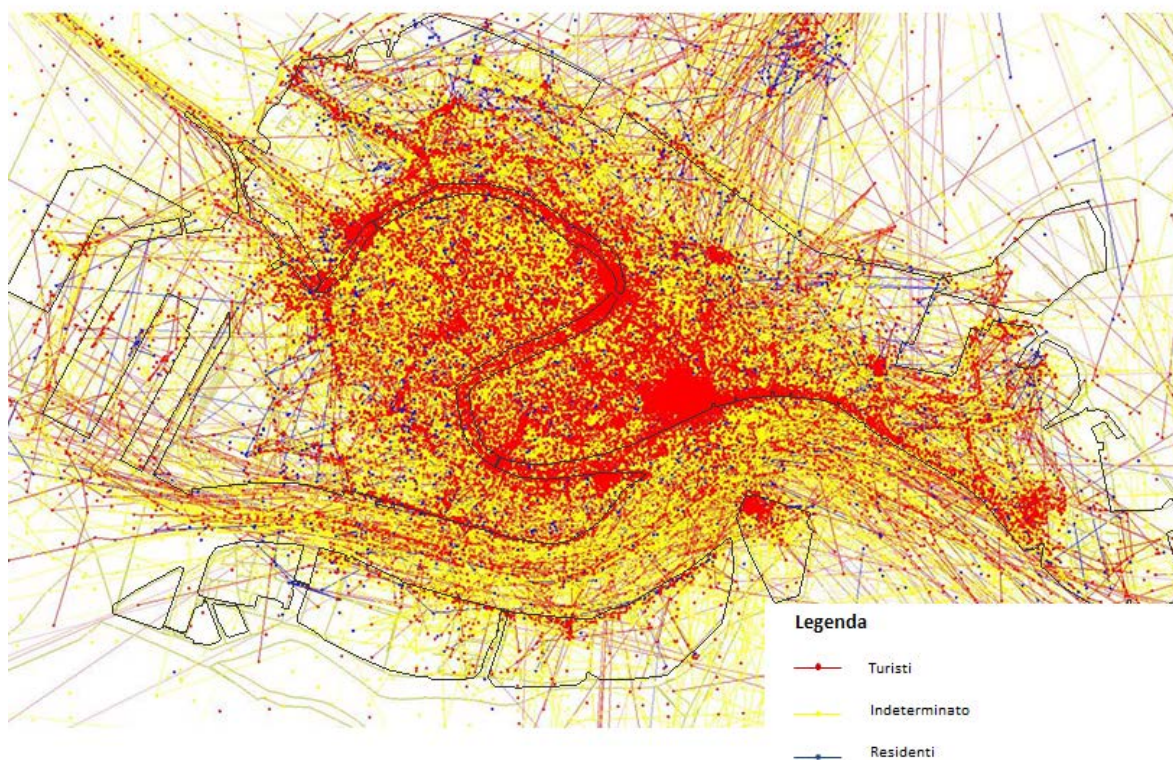


**Fig. 5.12** –Distribuzione degli indici di integrazione, a sinistra, e di choice, a destra, nel caso venga considerata la sola rete pedonale, sopra, o anche la rete dei vaporetti, sotto.

Un modo semplice per cercare di avere una riprova di questo fatto, in alternativa ad effettuare misurazioni del flusso di pedoni, turisti e residenti, in particolari punti all'interno della città opportunamente scelti, viene fornito dalla mappa di figura 5.13. Essa è il risultato del creativo progetto effettuato da Eric Fischer, di catalogare in apposite mappe, le fotografie che turisti e non hanno depositato e pubblicato su *Flickr*, un noto sito web multilingua che permette agli iscritti di condividere fotografie personali con chiunque abbia accesso a internet. Le mappe da lui create rappresentano, per città di diversi continenti, i punti dove le persone hanno scattato le loro foto, colorati diversamente a seconda se a scattarle siano stati turisti, residenti, o se al contrario non è stato possibile determinarlo. Intuitivamente, le foto vengono attribuite a turisti quando vengono scattate per meno di un mese ed a residenti quando vengono effettuate lungo l'intero arco di più di un mese; non viene attribuito né il ruolo di turista né quello di residente a chi ha effettuato e postato le foto dopo non averle mai scattate per più di un mese.

Tale metodologia può essere considerata veritiera nel valutare il flusso di turisti in molte città, specie in realtà come Venezia in cui, come si vede dalla fitta presenza di puntini rossi, sembra essere fotografata quasi esclusivamente da turisti, e che, come è stato descritto nel primo paragrafo di questo capitolo, costituiscono numeri molto rilevanti.

### Indicazione flusso turisti



**Fig. 5.13** – Distribuzione del flusso turistico sulla base della posizione delle fotografie scattate dagli utenti di Flickr. Fonte: Eric Fischer

Dall’osservazione di questa mappa emerge molto marcatamente, a riprova di quanto spiegano gli indici di *choice* e integrazione, il percorso che va dalla stazione di Santa Lucia al Rialto, effettuato molto probabilmente sia attraverso l’uso dei vaporetti, che a piedi lungo le linee più integrate, e l’intero tratto del Canal Grande. Un altro aspetto interessante da osservare è la presenza di una forte densità di punti rossi in entrambi i quattro ponti sul Canal Grande che, senza la rete dei vaporetti, costituiscono gli elementi essenziali di collegamento tra la parte est e ovest di Venezia e che, come l’analisi spaziale ha potuto dimostrare, il loro utilizzo o meno implica una modifica più o meno rilevante dell’assetto configurazionale.

Un altro elemento che emerge ed è interessante mettere in evidenza è la intensa densità di punti che si manifesta in concomitanza degli spazi aperti, costituiti principalmente da campi e campielli, distribuiti lungo tutta la città, e localizzata, con particolare concentrazione, in Piazza San Marco, che rappresenta uno dei luoghi più noti di Venezia. Una spiegazione di tale fenomeno può essere fornita dall’analisi spaziale, nonostante, come si è già spiegato precedentemente, trovandoci immersi in un layout urbano così complicato, sono diverse le variabili che entrano in gioco nel determinare il flusso dei pedoni, tra cui la presenza di attrattori quali edifici di notevole pregio presenti in grande numero sul territorio.



Nel capitolo 3, è emerso, riportando l'esperimento di Hillier, che agenti liberi di muoversi su due diverse tipologie di layout, uno intelligibile costituito da lunghe linee di vista, e uno al contrario non intelligibile in cui sono state rotte le connessioni lineari tra gli spazi, si comportano in modo differente. Nel primo caso, infatti, le tracce degli agenti corrispondono alla struttura emersa evidenziando l'integrazione visuale, mentre, nel secondo caso, si osserva che gli agenti si sparpagliano lungo l'intero sistema addensandosi, con più frequenza, come se rimanessero intrappolati, negli spazi più ampi.

Tale effetto è probabilmente sovrastimato rispetto alla realtà, in cui generalmente i pedoni, e quindi gli agenti del sistema considerato, non si muovono a caso, ma seguendo i due aspetti già indagati del movimento: la scelta di una destinazione e la scelta degli spazi che devono essere attraversati consecutivamente per andare dall'origine alla destinazione. È pur vero, però, che nel caso del turista, specie che si trova in un ambiente complicato come quello di Venezia, questi due aspetti non sempre si verificano e la corrispondenza con il movimento degli agenti nel layout poco intelligibile risulta più veritiera: in questi pattern infatti, come osserva Conroy nella sua ricerca di dottorato, è più facile osservare una ridondanza nelle rotte perseguite, distribuite sull'intero territorio, come mostrano i punti rossi nella mappa di Fischer, e che spesso mostrano un alto grado di inefficienza nel *wayfinding*; inoltre difficilmente, salvo per i tratti che coincidono con le linee più integrate e rettilinee, ci sarà una somiglianza nei percorsi scelti da differenti soggetti. Inoltre se in un layout intelligibile le pause si concentreranno prevalentemente nei principali punti decisionali della mappa, localizzati dove è disponibile una grande informazione visiva al soggetto, in un pattern non intelligibile esse saranno apparentemente localizzate molto più casualmente, anche se prevalentemente interesseranno i punti di congiunzione e gli spazi aperti che offrono maggiore informazione.

Campi, campielli e le lunghe linee rettilinee, dove presenti, diventano quindi luoghi in cui, oltre per la presenza di edifici artistici o luoghi culturali, il turista tenderà a soffermarsi di più, rispetto alle strette calli in cui si perde, e fungono da punti di riferimento da cui ripartire per esplorare e predire le proprietà del network nell'intorno.

Un elemento, ancora, interessante da mettere in luce, riguarda la distribuzione dell'indice di integrazione locale. Avendo messo in evidenza la possibilità del turista, ignaro della composizione globale del layout che sta visitando, di conoscere lo spazio in cui muoversi, analizzando le proprietà locali del suo intorno, è ragionevole ipotizzare che l'indice di integrazione locale, calcolato con un raggio topologico pari a 3, fornisca, in un pattern così complesso, una buona predizione del suo movimento.

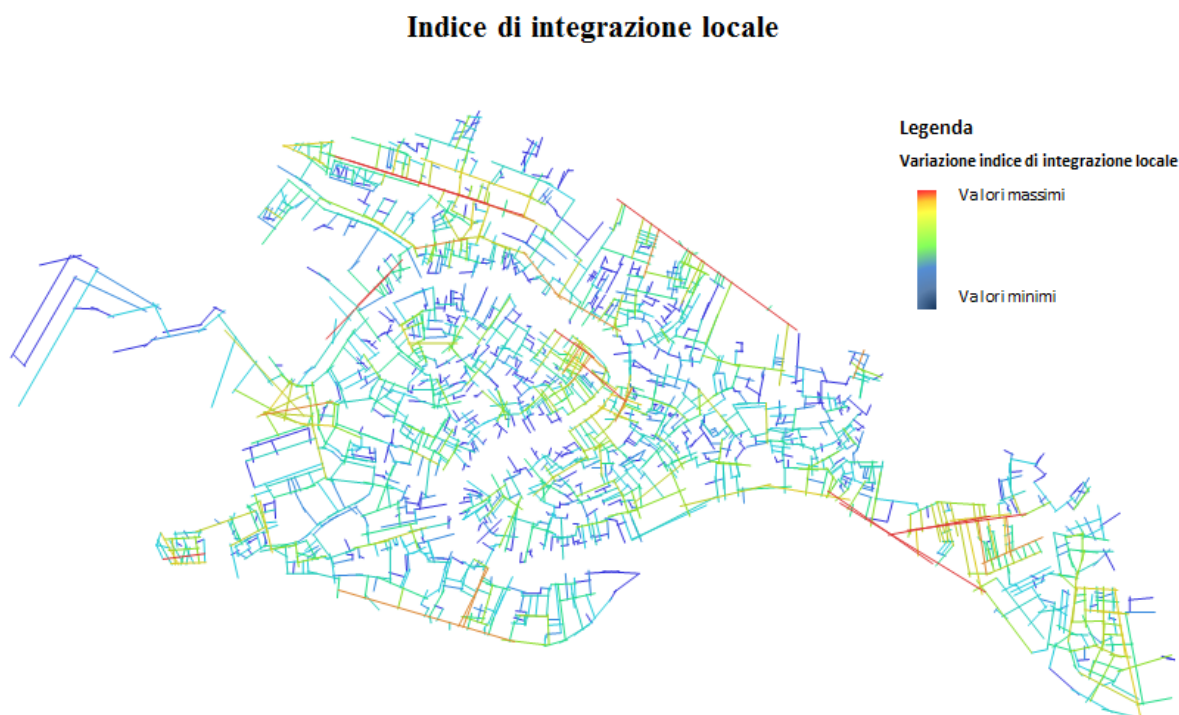
La mappa di figura 5.14 fornisce la distribuzione di tale indice: si può osservare come le linee più integrate localmente appaiono quelle più lineari.

Numerosi studi sulle scelte di movimento del pedone, di natura cognitiva, hanno mostrato che i soggetti tendono a muoversi prediligendo le lunghe linee di vista. In un layout intelligibile, composto da un alto numero di percorsi lineari, l'indice di integrazione locale risulta significativo nel descrivere il movimento del turista e ben si correla con valori globali dell'indice. In un layout, al contrario, caratterizzato dalla rottura delle lunghe linee

di vista, diversamente da quanto accade per quello intelligibile, tale indice sembra risultare, apparentemente, solo parzialmente idoneo a spiegare il movimento complessivo del pedone sull'intero sistema.

Le poche lunghe linee rettilinee, presenti in questa tipologia di sistema urbano, accentrano, infatti, gli alti valori di integrazione locale a indicare, dove sono presenti, la predilezione del pedone a percorrerle. In realtà, come parrebbe che sia confrontando la mappa del flusso turistico di Fischer, ad eccezione di tali linee, rappresentate in rosso nella mappa di figura 5.14 l'indice sembra essere distribuito uniformemente sull'intero territorio, a indicare il comportamento non guidato e casuale del pedone in quelle aree caratterizzate dal susseguirsi di vie corte e frammentate, nelle quali il turista tende con molta probabilità a perdersi.

Se quindi da tale indice possiamo trarre informazioni sul movimento locale del visitatore, meno informazioni ricaviamo a un livello complessivo sull'intero sistema ed i valori pressoché nulli della correlazione tra indice di integrazione globale e locale, sono una ulteriore riprova di tale considerazione. È inoltre ovvio che tale indice va sempre confrontato con indici di tipo globale, quali quello di integrazione o *choice*, che meglio si prestano a localizzare i grandi flussi di pedoni: una *line* infatti può apparire fortemente integrata a livello locale e quindi fare intendere di essere caratterizzata dalla presenza di un grande movimento pedonale. In realtà se tale *line* si trova localizzata in un'area molto segregata a livello globale, difficilmente, pur presentando elevati valori di connettività o integrazione locale, sarà effettivamente soggetta a grandi flussi di turisti.



**Fig. 5.14** –Distribuzione dell'indice di integrazione locale, calcolato con raggio topologico pari a 3

A tale riguardo è interessante andare a vedere come si comporta l'indice di *choice* a livello locale e al variare del raggio considerato, mostrato in figura 5.15, che, per come è definito, potrebbe aggiungere informazioni all'indice di integrazione locale. Per fare ciò si è utilizzata la *Angular Segment Analysis* che consente di utilizzare un raggio variabile metrico anziché topologico. Ribadendo che il turista, come si è precedentemente sottolineato, diversamente dal residente, acquisisce, in un layout non leggibile, solo un'informazione dell'intorno in cui si trova, l'indice di *choice* locale, con raggio pari a 250 metri, ci consente di confermare l'assunzione sopra fatta: esso mette in luce, evidenziate di colore rosso, solo pochi brevi percorsi che verranno preferibilmente scelti localmente durante una determinata rotta, a indicare che sulla quasi totalità del layout non emergono linee guida per il turista, che si ritrova quindi a perdersi o a seguire tragitti casuali nel tentativo di esplorare lo spazio urbano.

Ugualmente interessante è notare come all'aumentare dell'informazione per il turista, e quindi al crescere del raggio, l'indice di *choice* fornisca più informazione sul flusso dei pedoni, andando via via a denotare sempre di più il percorso dalla stazione di Santa Lucia a San Marco, che come abbiamo descritto, costituisce il tratto più percorso.

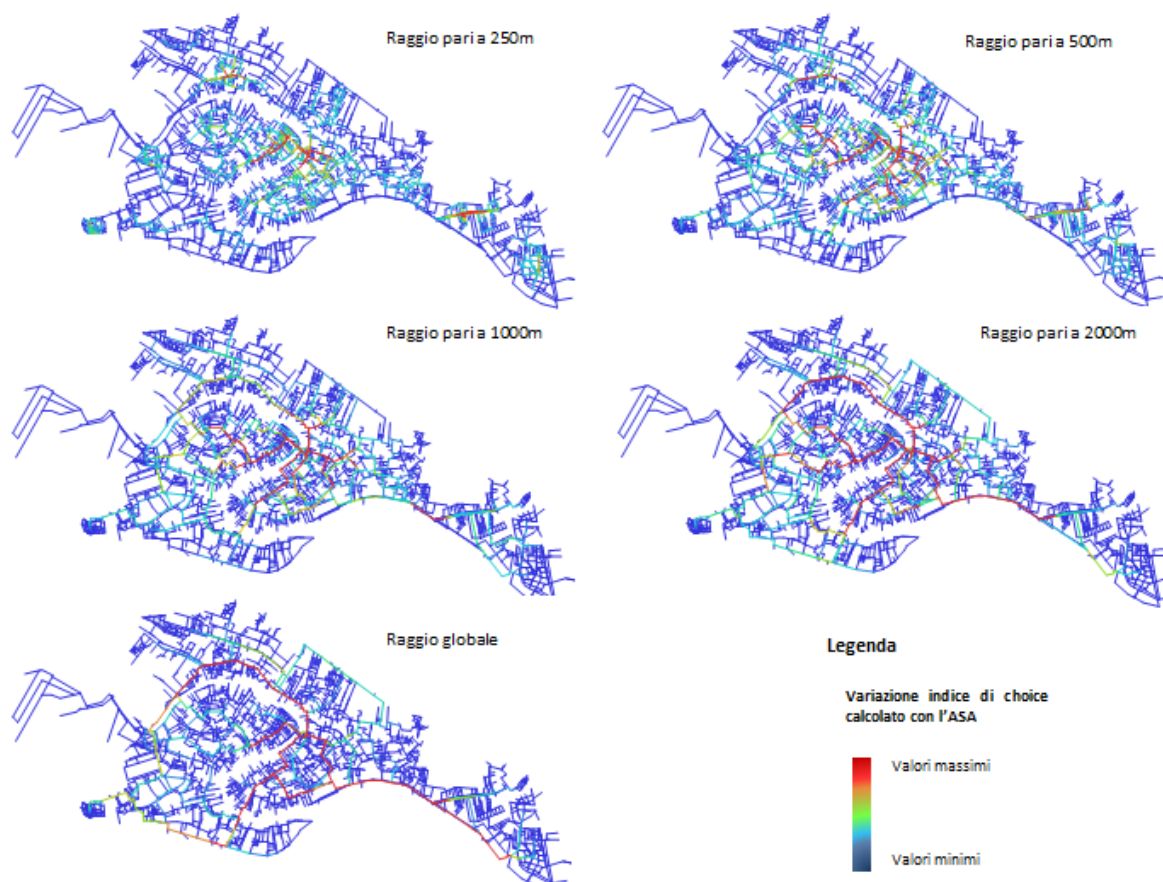
Infatti, malgrado il turista si veda a camminare in modo casuale, a lungo andare e mano a mano che amplia la conoscenza della realtà che sta visitando, si ritroverà a percorrere o a ricadere con più probabilità nei medesimi percorsi, che costituiscono quei tratti caratterizzati da maggiori valori di *choice*; se i residenti, quindi, si muovono nel layout urbano in corrispondenza delle vie che ricoprono i tratti con *choice* più elevata, i turisti si ritroveranno anch'essi con maggiore probabilità lungo quei percorsi, malgrado solo dopo un certo numero di tentativi, che li hanno visti vagare in modo aleatorio e personalizzato attraverso il layout urbano.

## 5.4 Potenzialità del territorio: Venezia un museo a grande scala

Al di là delle difficoltà fin ora esposte proprie della sua rete pedonale, Venezia può sfruttare, in positivo, la sua non intelligibilità.

Immaginiamo che Venezia sia un museo a grande scala, cosa semplice da immaginare per via dei numerosi palazzi storici e chiese che essa possiede nel suo territorio. Numerosi studi si sono focalizzati sull'indagare la miglior localizzazione delle opere d'arte all'interno di un museo e l'organizzazione dello spazio della mostra a seconda degli obiettivi da perseguire: ad esempio la collocazione di opere famose in luoghi segregati con lo scopo di incentivare il visitatore a raggiungere le parti più remote del museo, o al contrario la loro collocazione nelle aree più accessibili, in modo da permettere a tutti i visitatori di non perdere la visione dell'opera; o ancora la composizione dello spazio secondo una griglia che renda impossibile visualizzare le opere secondo una sequenza ordinata e che, al contrario, lasci piena libertà al visitatore di muoversi attraverso il pattern; o l'organizzazione delle aree visive secondo una singola sequenza che imponga strette regole al movimento dei soggetti lungo il susseguirsi delle diverse stanze.

### Distribuzione dell'indice di Choice al variare del raggio metrico



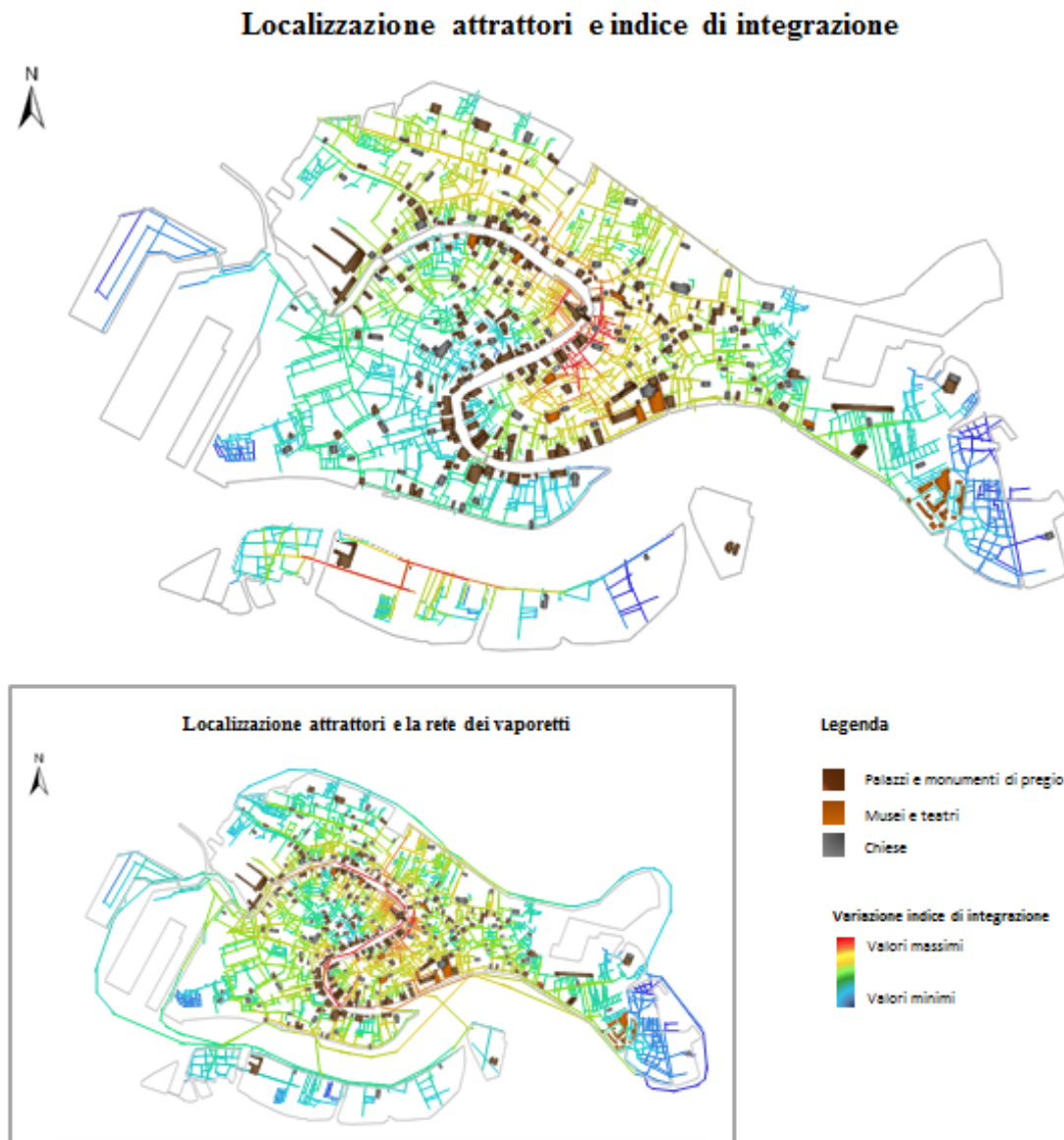
**Fig. 5.15** –Distribuzione dell'indice di choice calcolata sulla Angular Segment map al crescere del raggio metrico

Sulla base di queste riflessioni e ipotizzando Venezia un museo a grande scala, è chiaro che non possiamo effettuare operazioni come spostare monumenti e edifici di pregio o, al contrario, ridefinire materialmente le strade della città: è come se si fosse già scelto di localizzare le opere d'arte esattamente dove si trovano e di fornire al turista un layout non intelligibile, che pur comportando le difficoltà analizzate al suo movimento, ha l'elemento positivo di consentire a ogni singolo visitatore, al di là dei tratti più integrati e quindi percorsi dalla maggior parte dei turisti, di esplorare il layout in modo personalizzato, asimmetrico, producendo qualcosa di nuovo e in cui l'inaspettato e la scoperta di una varietà di spazi e loro relazioni diventa un elemento positivo in grado di prevalere sulla non intelligibilità.

La figura 5.16 descrive la localizzazione di palazzi di pregio, musei, teatri e chiese. Come facile immaginare, date le considerazioni fin qui fatte, essa, ad un primo momento, non sembra seguire le linee più integrate (le aree indicate dal colore rosso). In realtà, la distribuzione, seppur omogenea sul territorio, sembra addensata maggiormente nella parte a nord e ad est del Canal Grande che risulta essere un'area comunque più accessibile

(colore giallo), rispetto alle aree di Santa Croce, San Polo e Dorsoduro (colore blu) effettivamente caratterizzate dalla minor presenza di attrattori.

È da notare inoltre, come spesso accade nei musei, la localizzazione di alcuni attrattori in aree meno accessibili, che probabilmente deriva dalla scelta dei pianificatori di attrarre in quelle aree il movimento dei visitatori; nel caso di Venezia ne è un esempio la Biennale Internazionale d'Arte, collocata nella parte meno integrata del sestriere Castello, quasi nei pressi dell'isola di Sant'Elena, a convogliare, in quella direzione, in grande flusso di turisti che giungono a Venezia con lo scopo di visitarla e i quali probabilmente, senza la presenza di una così forte attrazione, difficilmente raggiungerebbero un'area remota.



**Fig. 5.16** –Distribuzione dei diversi attrattori sul territorio urbano suddivisi in palazzi di pregio, musei, teatri e chiese; a confronto con l'indice di integrazione nel caso si considerino i soli percorsi pedonali, sinistra, o anche la rete dei vaporetti, desta.

In secondo luogo è interessante indagare la possibile correlazione tra la dislocazione degli attrattori e il sistema di trasporto pubblico. Nel momento, infatti, in cui viene presa in considerazione la rete dei vaporetti, che nel tratto del Canal Grande assume alti valori di integrazione e *choice*, si osserva come, effettivamente, ci sia una corrispondenza con la presenza più rilevante, che sul resto del territorio, di attrattori, principalmente palazzi di pregio, localizzati proprio lungo il Canal Grande, da ambo i lati della riva.

Conoscere la distribuzione dei diversi attrattori e come questi siano relazionati, da un punto di vista configurazionale, non solo ai percorsi stradali, ma anche alla rete dei trasporti che li connette, può permettere una più efficiente pianificazione dei servizi, in modo da incontrare al meglio le esigenze dei turisti che raggiungono quelle aree.

Meno rilevante da un punto di vista di ricchezza in termini culturali e artistici, risulta essere l'area della Giudecca, che effettivamente possiede una vocazione più residenziale che turistica.

## **5.5 Soluzione delle criticità e supporto alle potenzialità: la localizzazione dei servizi aggiuntivi per il turista**

Sono state fin qui analizzate le proprietà configurazionali del sistema non intelligibile proprio di Venezia, descrivendo con maggiore enfasi gli effetti, intesi in termini di criticità e potenzialità, che interessano il movimento dei turisti attraverso un simile network. Ci si è focalizzati sulla debole resilienza di Venezia di fronte ai cambiamenti, descrivendo come varia il suo grado di accessibilità a seconda che si consideri l'intero territorio, piuttosto che le sole aree accessibili a turisti con disabilità motoria, o a seconda che venga aggiunta o meno la rete dei vaporetti e che vengano chiusi alcuni ponti sul Canal Grande, o ancora che si considerino solamente i percorsi che non sono soggetti ad allagamenti durante i periodi di acqua alta.

Si è anche messa in luce la grande ricchezza che possiede Venezia in termini di attrattori, palazzi di pregio, chiese, musei e teatri, distribuiti sull'intero territorio, e maggiormente localizzati lungo il Canal Grande.

Dopo aver dimostrato, quindi, l'utilità della *Space Syntax Analysis* nello studiare layout, anche complessi e non intelligibili come è quello di Venezia, e come le proprietà configurazionali possano aiutare a indagare il movimento proprio dei turisti in questa tipologia di pattern urbano, resta ora da analizzare in che modo la *Space Syntax Analysis* venga in aiuto alle esigenze dei turisti.

Quello che si cerca di fare, quindi, in questa seconda fase è verificare la presenza dei servizi aggiuntivi già presenti sul territorio e la loro relazione con le proprietà configurazionali della rete, in modo da proporre, eventualmente, una loro rilocalizzazione e di valutare la disposizione di servizi non presenti significativamente nella rete urbana, ma che, viste le criticità che tale sistema presenta, se presenti in un numero adeguato possano soddisfare meglio i bisogni del turista.

Si andrà quindi a intervenire in termini di accessibilità, informazione, sicurezza, vivibilità, incontro.

### 5.5.1 Soddisfare l'esigenza di accessibilità: la rete di trasporti

I servizi a cui si fa riferimento in termini di accessibilità riguardano diversi elementi: la presenza di stazioni ferroviarie e stazioni autobus, di un trasporto pubblico, di stazioni taxi, stazioni per le biciclette, parcheggi. Per la sua conformazione, Venezia presenta pochi punti di accesso che si materializzano nei due canali paralleli della ferrovia e dell'autostrada che terminano rispettivamente nella Stazione di Santa Lucia, per quanto riguarda la modalità su ferro, e in piazzale Roma, per quanto riguarda la mobilità veicolare, e nella quale sono presenti dei parcheggi. Attraverso il ponte di Calatrava, di recente costruzione, essi sono tra loro direttamente collegati e, come è stato osservato durante la prima fase di analisi, essi sono localizzati all'inizio del susseguirsi delle *lines* più percorse, evidenziate da entrambi i valori alti di *choice* e integrazione globale, che proseguono fino al Rialto e da lì fino a Piazza San Marco. L'isola artificiale del Tronchetto costituisce un altro punto d'accesso, che riguarda principalmente il trasporto via mare, oltre a quello su gomma e rotaia. Tale area risulta più segregata, ma acquista maggiore integrazione con l'introduzione della rete dei vaporetti <sup>22</sup>.

La mobilità all'interno della città è solamente pedonale, di conseguenza non è necessario studiare la presenza di servizi che riguardano una mobilità di tipo veicolare.

L'elemento, quindi, che si può andare ad analizzare è quello costituito dalla rete dei vaporetti, che, come abbiamo visto, riveste notevole importanza in termini configurazionali, in particolare nell'area che interessa il Canal Grande. Essa, infatti, risulta caratterizzata da alti valori di integrazione e *choice*, a indicazione del fatto che molto probabilmente sia residenti e che turisti fanno uso di tali mezzi di trasporto.

In termini di accessibilità, si è osservato come le fermate dei vaporetti siano determinanti nell'aumento di aree raggiungibili da persone con disabilità motoria. Le diverse linee di vaporetti infatti, attraccano in diversi pontili, che pur costituendo la stessa fermata e distando pochi metri possono essere discriminanti in termini di accessibilità; degli esempi sono forniti in figura 5.17 dalle fermate di Rialto, San Zaccaria e Riva Schiavoni: gli imbarcaderi delle medesime fermate risultano separati da un ponte che impedisce il passaggio a persone disabili.

In soluzione a tali osservazioni, si potrebbe pensare a una linea di vaporetti dedicata esclusivamente ai turisti: tale linea potrebbe interessare il tratto dalla fermata di piazzale Roma fino a quella di Sant'Elena, percorrendo tutto il Canal Grande.

Come accade in molte città turistiche, infatti, la presenza di una linea speciale di trasporti dedicata ai visitatori, può risultare vantaggiosa per una serie di motivi, che nel caso di Venezia possono essere i seguenti:

- data la rilevanza in termini di indici di *choice* e integrazione su questo tratto,

<sup>22</sup> Tale area è stata resa inoltre collegata direttamente a piazzale Roma con l'introduzione di un nuovo impianto People Mover.

caratterizzato dal forte flusso sia di turisti che di residenti, l'introduzione di tale linea potrebbe creare un canale parallelo dedicato apposta per i turisti senza che interferisca sui residenti;

- il tratto in questione si trova in concomitanza con la presenza dei principali attrattori, che attraverso esso vengono collegati; un trasporto, quindi, esclusivamente per i turisti in quel tragitto consentirebbe loro di raggiungere tutte le destinazioni più popolari;
- in terzo luogo tale linea potrebbe toccare tutte le fermate presenti sul Canal Grande, anziché renderle accessibili alternativamente da diverse linee. In tal modo la città risulterebbe più fruibile nel tratto caratterizzato dalla numerosa presenza di opere di pregio e nello stesso tempo più accessibile dal punto di vista dei disabili, che non si ritrovano costretti a prestare attenzione su quale imbarcadero, seppur della medesima fermata, sostano le diverse linee.

Oltre alla creazione di una linea turistica, gli alti valori di integrazione e *choice* che caratterizzano la rete dei vaporetti, e ne comportano la presenza di un alto grado di movimento attraverso essa, rendono necessario garantire ulteriori servizi per il turista. Gli imbarcaderi, a tale proposito, potrebbero diventare dei veri e propri punti di riferimento; le loro strutture potrebbero venire potenziate e attrezzate, oltre che con le biglietterie, con la presenza di schermi e mappe interattive, servizi igienici, posti a sedere.

Un'ulteriore attenzione può essere rivolta ai turisti disabili. Abbiamo visto, nei precedenti paragrafi, quali sono le superfici accessibili di Venezia, che senza la rete di trasporto pubblico sarebbero confinati ai soli luoghi di accesso della città. Abbiamo anche osservato quanto i percorsi effettivamente percorribili siano meno rispetto alle aree segnalate come accessibili e non continui tra loro, e alle difficoltà che turisti disabili si trovano ad affrontare nel momento in cui il vaporetto attracca in due diversi pontili seppure molto vicini.



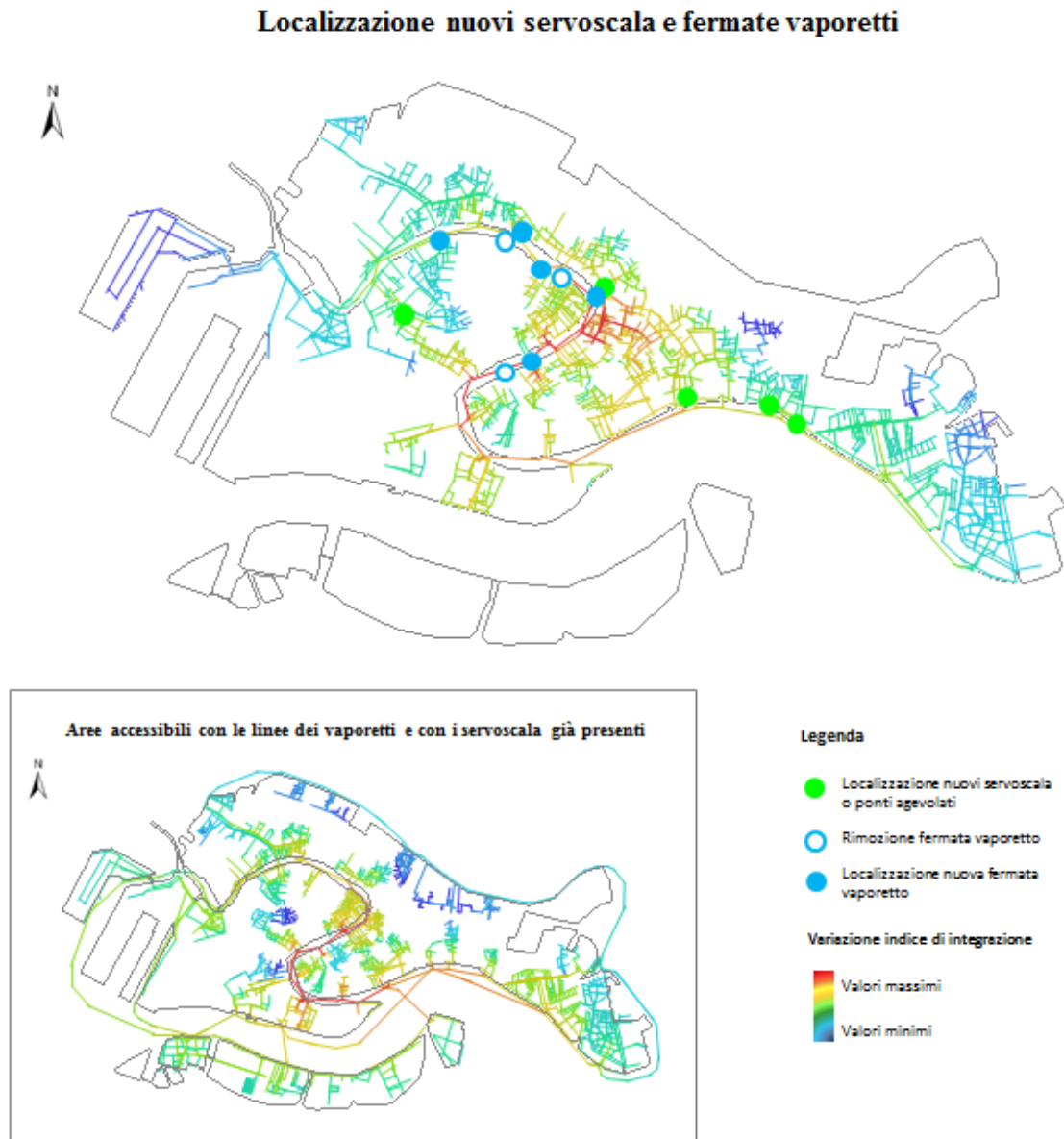
**Fig. 5.17** – Imbarcaderi delle medesime fermate ai quali, dal punto di vista di persone con disabilità motoria, afferiscono insule differenti e non comunicanti tra loro.



Per fronteggiare queste difficoltà si potrebbe agire, in parte, sulle fermate dei vaporetti e, in parte, con l'introduzione di servoscala o ponti agevolati laddove è possibile, al fine di rendere più continui i percorsi accessibili, in particolare modo lungo quelle aree che risultano maggiormente integrate per i pedoni e che offriranno maggiore disponibilità di servizi aggiuntivi. Degli esempi, come mostra la figura 5.18 potrebbero comportare lo spostamento di alcune fermate che interessino la linea turistica lungo le aree inaccessibili del quartiere Carnareggio, così da consentire maggiore continuità di percorso dalla stazione fino al Rialto. Un'altra modifica potrebbe apporsi per la fermata Pescheria che interessa il sestriere di San Polo: poiché infatti tale isola risulta già servita dalla fermata S.Silvestro, la fermata pescheria, spostata di poco, consentirebbe di rendere accessibile l'isola accanto. Ugualmente per rendere continuo il percorso da San Marco lungo la costa del sestriere Castello, anch'esso caratterizzato da una buona integrazione, si può ipotizzare la realizzazione di due servoscala o ponti agevolati.

Allo stesso modo, si può progettare la messa in opera di servoscala, piuttosto che di collegamenti o pontili mobili, per risolvere la problematica di imbarcaderi appartenenti alla stessa fermata ai quali però afferiscono, per un disabile due aree differenti.

È interessante osservare come la linea turistica proposta non comprenda le aree a nord di Venezia, raggiunte al contrario dalle linee che circumnavigano la città. Esse, infatti, se anche venissero collegate con la rete turistica rimarrebbero comunque delle aree molto segregate dal punto di vista delle persone disabili. Conviene quindi al contrario potenziare e rendere più integrate le aree che già godono di una relativa buona accessibilità. La linea del vaporetto turistico, assieme con i nuovi servoscala, riporta la centralità nella zona del rialto e lungo il canal grande, che, rivestendo le aree maggiormente accessibili per la mobilità pedonale, saranno già caratterizzate dalla presenza di servizi, su cui non diviene quindi necessario intervenire ulteriormente. Viceversa rendere accessibili delle aree molto segregate comporterebbe la necessità di localizzare allo stesso tempo un certo tipo di servizi in quelle zone, con il rischio, però, che, rimanendo luoghi scarsamente integrati, difficilmente saranno caratterizzati da grandi movimenti turistici.



**Fig. 5.18** –In alto: localizzazione di nuove fermate per la linea di vaporetti turistica e di nuovi servoscala o ponti agevolati per aumentare le aree accessibili e garantire maggiore continuità delle aree già attualmente raggiungibili da persone con disabilità motoria. In basso:

### 5.5.2 Soddisfare l'esigenza di vivibilità: servizi igienici, fontanelle dell'acqua potabile, aree sosta attrezzate

Sotto i servizi a cui è stata attribuita la voce di vivibilità, ci proponiamo di analizzare la localizzazione ed eventualmente riprogettarne una nuova disposizione di toilette e fontanelle dell'acqua potabile.

Per quanto riguarda le toilette già presenti sul sistema urbano, esse appaiono in numero inferiore rispetto al probabile utilizzo che ne verrebbe fatto, visto gli alti numeri di turisti,

riportati nel primo paragrafo, che caratterizzano tale realtà. Inoltre, sembra che gli unici criteri che sussistono dietro alla loro localizzazione siano quelli di servire i luoghi di accesso alla città (area del Tronchetto, piazzale Roma, stazione santa Lucia) e quelli più popolari (Rialto e piazza San Marco).

La necessità di avere una maggiore densità di toilettes sul territorio, ci consente, attraverso l'uso dei criteri dell'*axial analysis*, di ripensare alla localizzazione di nuovi servizi igienici a supporto di quelli già presenti; gli indici configurazionali che meglio ci aiutano in tale processo sono gli indici di integrazione locale e globale.

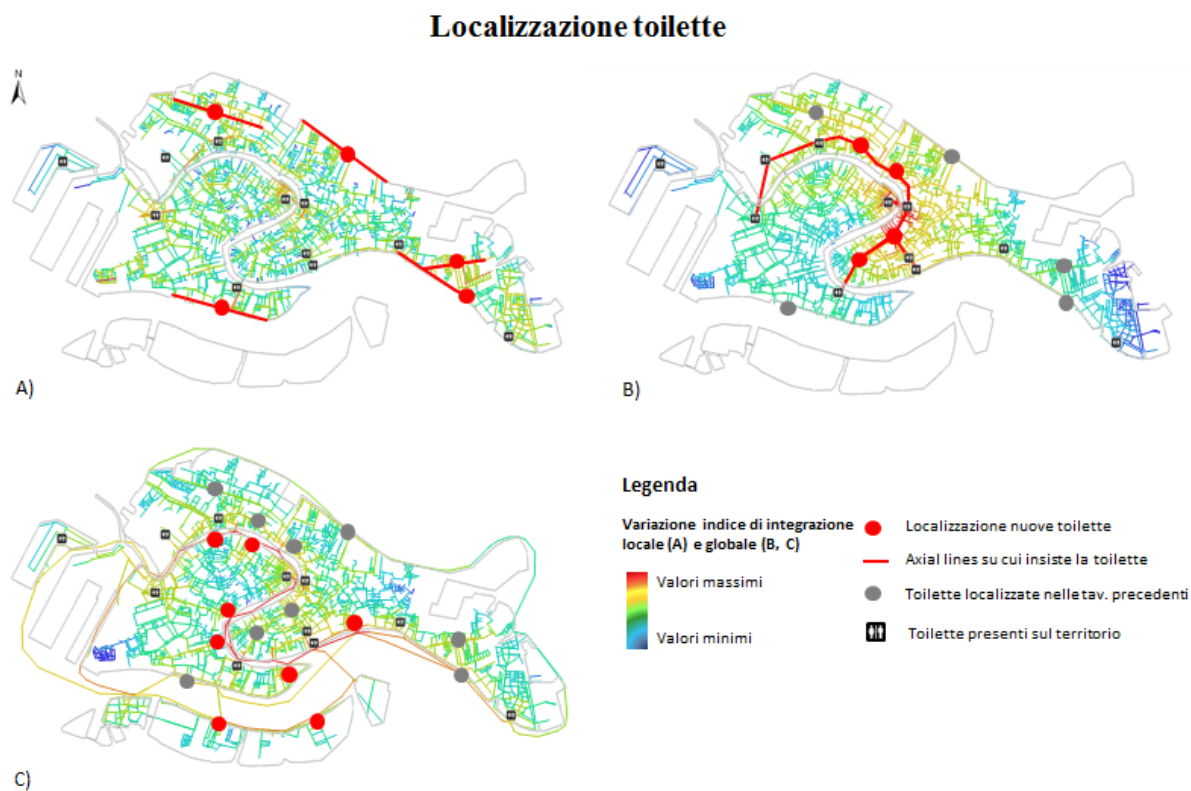
È stato analizzato come all'indice di integrazione locale possa rapportarsi il movimento del turista che, durante l'esplorazione delle aree urbane, dispone di informazioni visive principalmente dell'intorno in cui si trova.

Si è osservato come tale indice presenta valori bassi ed omogeneamente distribuiti sul territorio, ad identificare il movimento del turista in un layout difficilmente intelligibile, ad eccezione delle poche lunghe linee rettilinee che il turista, una volta incontrate, tenderà probabilmente a percorrere. È quindi in queste aree, evidenziate dal colore rosso nella mappa che descrive la distribuzione dell'indice di integrazione locale, su cui si può andare a localizzare delle nuove toilettes. Nella disposizione dei servizi igienici in figura 5.19 A si sono scelte, pertanto, le *lines* rettilinee con alti valori di integrazione locale e che, nello stesso tempo, risultano caratterizzate da valori medio alti di *choice*. È importante sottolineare, infatti, che la localizzazione guidata da un indice di tipo locale necessita, affinché sia efficiente, di essere comparata con indici di livello globale, ad esempio con l'indice di *choice*, in modo da verificare se le aree localmente più integrate risultino al contempo accessibili su scala più grande. Se così non fosse, si rischierebbe di posizionare dei servizi in aree ben integrate a livello locale, ma caratterizzate da bassi flussi turistici, che quindi potrebbero risultare sovradimensionati o non necessari. In quelle aree si può al contrario pensare di dislocare una segnaletica che rimandi alle toilettes più vicine, situate in aree integrate localmente, ma anche caratterizzate da alti valori di *choice*.

Poiché spesso, quindi, l'indice di integrazione locale non evidenzia sempre aree che siano anche ben accessibili su scala più grande, è utile fare riferimento, nelle scelte localizzative di questa classe di servizi, all'indice di integrazione globale, che come si è osservato mette in luce il tragitto, che oltre a essere il più accessibile, risulta anche il più percorso, come dimostrano gli alti valori di integrazione e *choice*. È su questo tratto, dunque, che sarà necessario intensificare la presenza di tali servizi, visto il grande afflusso di turisti (figura 5.19 B).

Infine, abbiamo più volte sottolineato l'importanza acquisita dalla rete dei vaporetti, in termini di integrazione e *choice*, lungo il Canal Grande. Gli imbarcaderi, come già è stato descritto nel venire incontro ai problemi legati alla accessibilità, possono costituire degli importanti elementi di riferimento, e in corrispondenza dei principali di questi si possono andare a localizzare nuovi servizi igienici; in particolare, essi possono venire posizionati lungo le fermate dei sestrieri di Dorsoduro e Santa Croce, che costituiscono delle aree più segregate e quindi anche meno dotate di servizi rispetto le aree di San Marco e Carnareggio dove già si è ipotizzato il posizionamento di toilettes che insistano sul

percorso pedonale parallelo al Canal Grande.



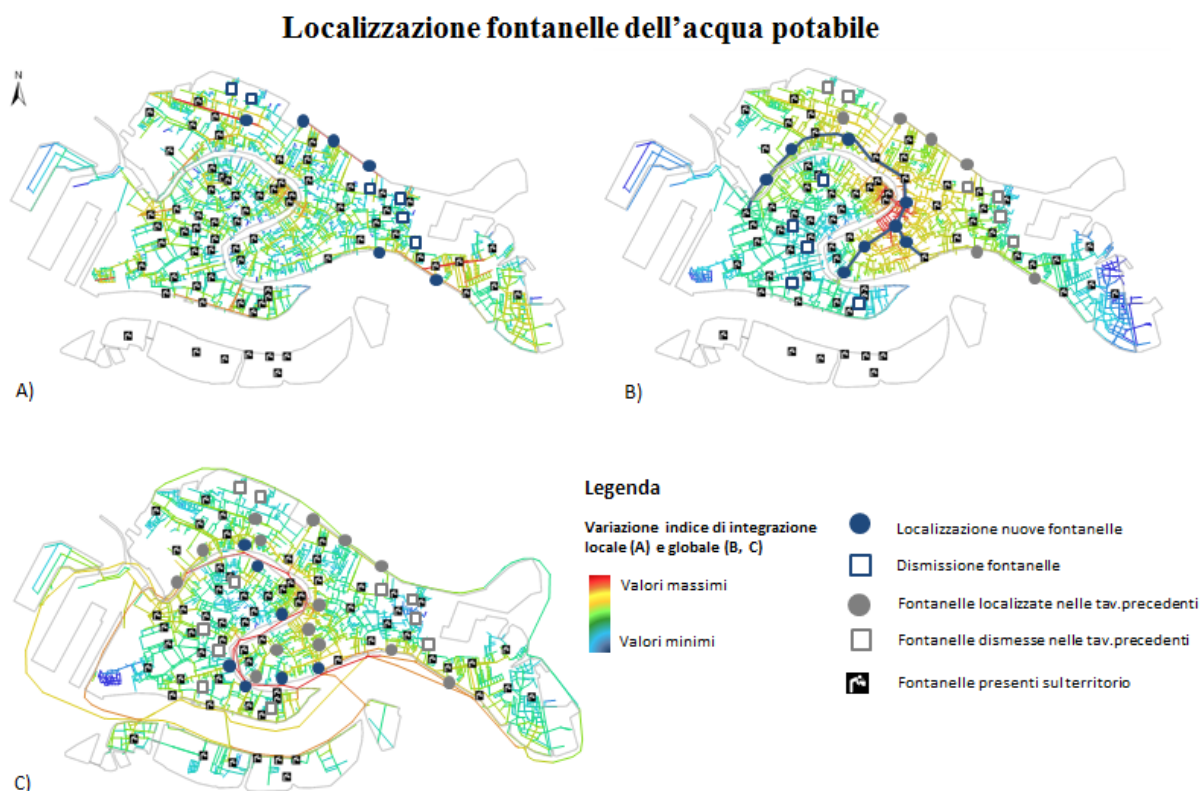
**Fig. 5.19** – Localizzazione nuovi servizi igienici sulla base dell'indice di integrazione locale (A), e globale nel casodei soli percorsi (B) e nel caso in cui si consideri anche la rete dei vaporetti (C).

Per quanto riguarda la localizzazione delle fontanelle dell'acqua potabile, dovendo soddisfare le necessità di turisti in movimento, si suppone di poter seguire gli stessi fattori localizzativi con cui è stato ripensato il posizionamento delle toilettes.

Diversamente da quanto accade, però, con i servizi igienici, la loro presenza sul territorio è maggiore, corrispondendo meglio, almeno in quantità, alle esigenze della città in rapporto ai grandi numeri di visitatori presenti.

La loro disposizione, però, seppur fitta sul territorio, sembra soddisfare maggiormente le aree meno integrate del sistema urbano, dove probabilmente è anche minore la presenza di turisti, anziché venire a supporto delle aree caratterizzate da maggiore accessibilità e di conseguenza maggiori flussi. Di nuovo, l'indice di integrazione locale, mostra come ne siano scoperte numerose aree localmente integrate e sulle quali si può ipotizzare di localizzare dei nuovi punti d'acqua potabile.

L'indice di integrazione globale, inoltre, ci suggerisce ancora una volta una miglior dislocazione delle fontanelle: sarebbe infatti più opportuno, seguendo tale criterio, delocalizzare i punti d'acqua potabile presenti in numero eccessivo nelle aree meno accessibili di Dorso Duro e Santa Croce, e riposizionarne di nuovi in modo da potenziare le aree maggiormente accessibili quali quelle tra il Rialto e San Marco e, di nuovo, il tragitto più frequentato.



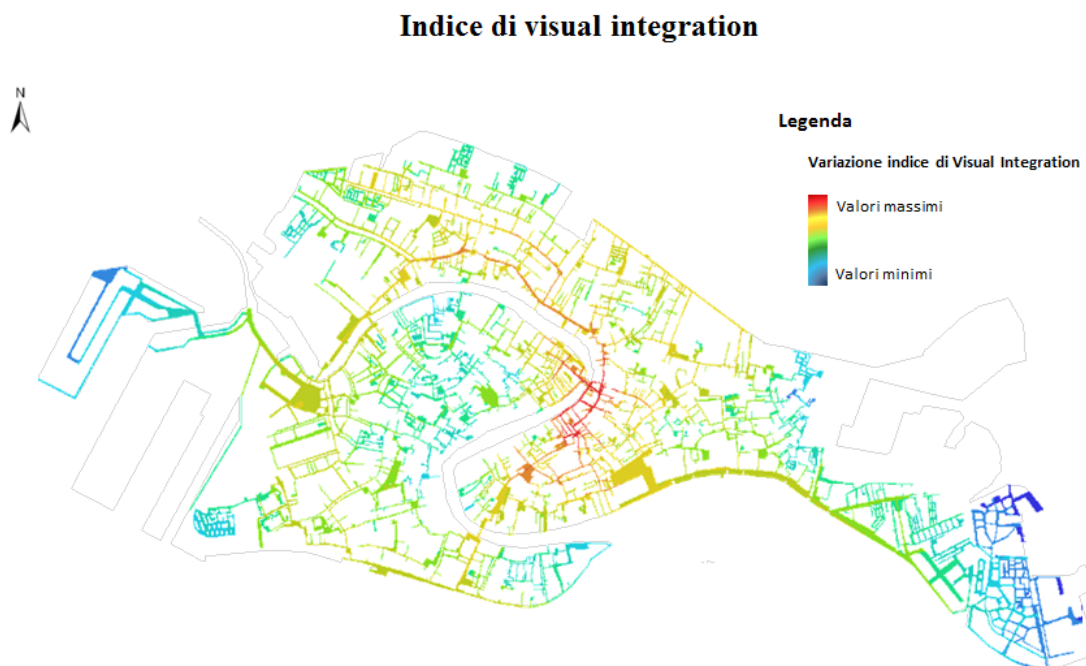
**Fig. 5.20**– Localizzazione nuovi punti di acqua potabile sulla base dell'indice di integrazione locale (A), e globale nel caso dei soli percorsi (B) e nel caso in cui si consideri anche la rete dei vaporetti (C).

Ancora una volta, infine, particolare attenzione può essere riposta ad attrezzare, anche con punti d'acqua, le aree nell'intorno delle principali fermate dei vaporetti, per l'importanza configurazionale che essi rivestono sul sistema urbano nel suo complesso.

Facente parte della stessa classe, sotto il nome di vivibilità, si potrebbe ipotizzare anche la localizzazione di un altro tipo di servizio, quale la presenza di sedute, panchine o vere e proprie aree di sosta attrezzate. Esse diventano necessarie specie in quelle aree difficilmente intelligibili dove il turista tende a perdersi e nelle quali tenderà, quindi, a stancarsi con più facilità.

Come precedentemente descritto gli studi basati sulla simulazione del movimento degli agenti in tali situazioni, hanno messo in luce la tendenza del visitatore a muoversi in maniera più o meno casuale nell'intorno della *lines* in cui si trova e a soffermarsi più a lungo in quegli spazi aperti che offrono maggiore visuale, e quindi più possibilità di scegliere un percorso. È in questi luoghi, che spesso coincidono con le piazze (campi e campielli) e le strade più larghe (fondamenta), che sembrerebbe essere più opportuno il posizionamento di panchine ed aree di sosta, che possono venire integrate con descrizioni informative che aiutino il turista, che lì si è trovato e fermato, a prendere una decisione sulla strada da seguire. Esse verranno riprese, quindi, nel seguito in merito alle scelte localizzative dei punti di informazione e di accesso alla rete wireless. La figura 5.21 mostra la distribuzione dell'indice di *visual integration*, che risulta essere l'indicatore più idoneo a

mettere in luce tali aree. Si osserva, infatti, come, nelle aree meno intelligibili di Dorsoduro e Santa Croce, emergono con maggiori valori di *visual integration*, seppur bassi trovandoci in aree poco accessibili (rappresentati dal colore verde chiaro), le aree più aperte e le principali piazze.



**Fig. 5.21** – Distribuzione dell'indice di visual integration

### 5.5.3 Soddisfare le esigenze di informazione: infopoint, punti wireless

Se l'indice di integrazione è il principale indicatore guida nella scelta nella distribuzione dei servizi di vivibilità, un diverso criterio può essere invece adottato per la localizzazione di punti di informazione e luoghi in cui è possibile l'accesso gratuito alla rete internet.

I punti di informazione già presenti risultano essere collocati, come è facile aspettarsi, in concomitanza degli accessi alla città. La rete wireless sembra invece dislocata più o meno uniformemente sul territorio.

Il numero degli infopoint presenti è, probabilmente, sufficiente se si pensa alla necessità degli spazi che essi comportano e del numero di impiegati che essi devono disporre. Ciò che, invece, può venire intensificato e che può costituire una valida alternativa agli infopoint da poter localizzare in diverse aree del territorio, possono essere delle colonnine informative, che riportino il luogo in cui ci si trova, la mappa dell'intorno e la segnaletica, che spesso manca o risulta confusionaria e poco leggibile, indicante, ad esempio, le principali attrazioni, i punti di riferimento più popolari, e la fermata del vaporetto più vicina.

Oltre a tali colonnine, i punti wireless possono essere pensati con lo scopo principale di permettere al turista di utilizzare la rete web per potersi localizzare e ricavare informazioni

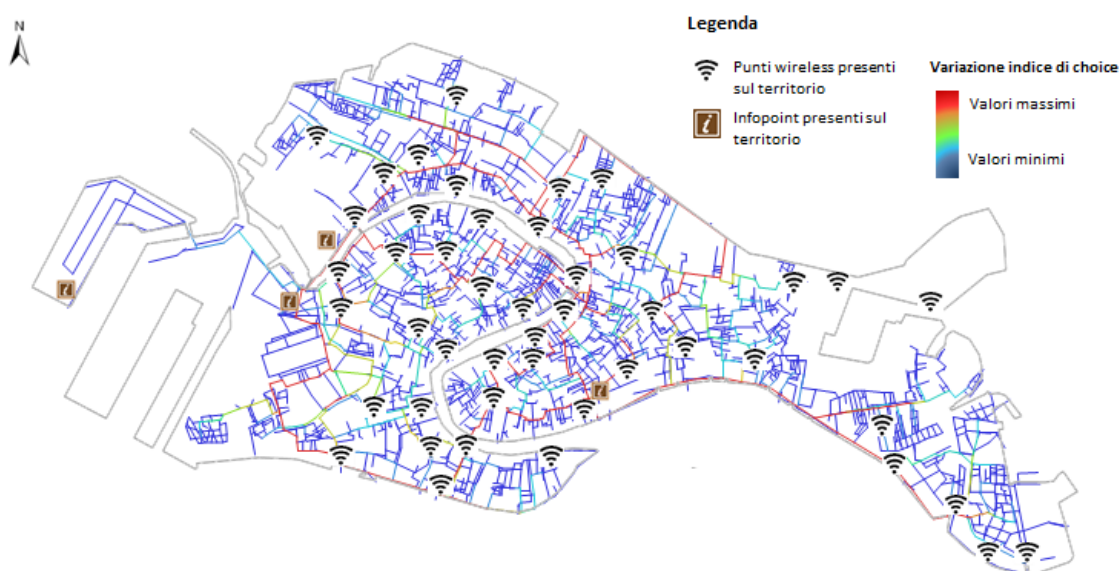
sulla posizione in cui si trova.

A tale proposito, la localizzazione più idonea per entrambi i due sistemi informativi, che possono venire posizionati negli stessi punti a supporto uno dell'altro, sembrerebbe interessare quelle aree caratterizzate da bassi valori di intelligibilità, dove il turista cioè tende più facilmente a perdersi e avrà un maggiore bisogno di tali strumenti.

Si è già osservato, infatti, come in tali zone il visitatore si muove in maniera più o meno casuale nell'intorno della *lines* in cui si trova; malgrado però ogni visitatore esplori il layout in modo personalizzato e difficilmente simile a quello di un altro visitatore, a lungo andare ci saranno delle *lines* percorse con più frequenza e comuni per i diversi tragitti scelti dai vari turisti. È proprio su queste *lines* che si può pensare di disporre i servizi che aiutino il pedone nelle azioni di *orientiring* e *path finding* descritte nel capitolo 1.

L'indicatore, quindi, che meglio può aiutarci a localizzare, con tale intento, colonne informative e punti wireless risulta esse l'indice di *choice*.

### Infopoint e punti di accesso alla rete wireless presenti sul territorio



**Fig. 5.22** – Infopoint e punti di accesso alla rete wireless già presenti sul territorio a confronto con la distribuzione dell'indice di choice

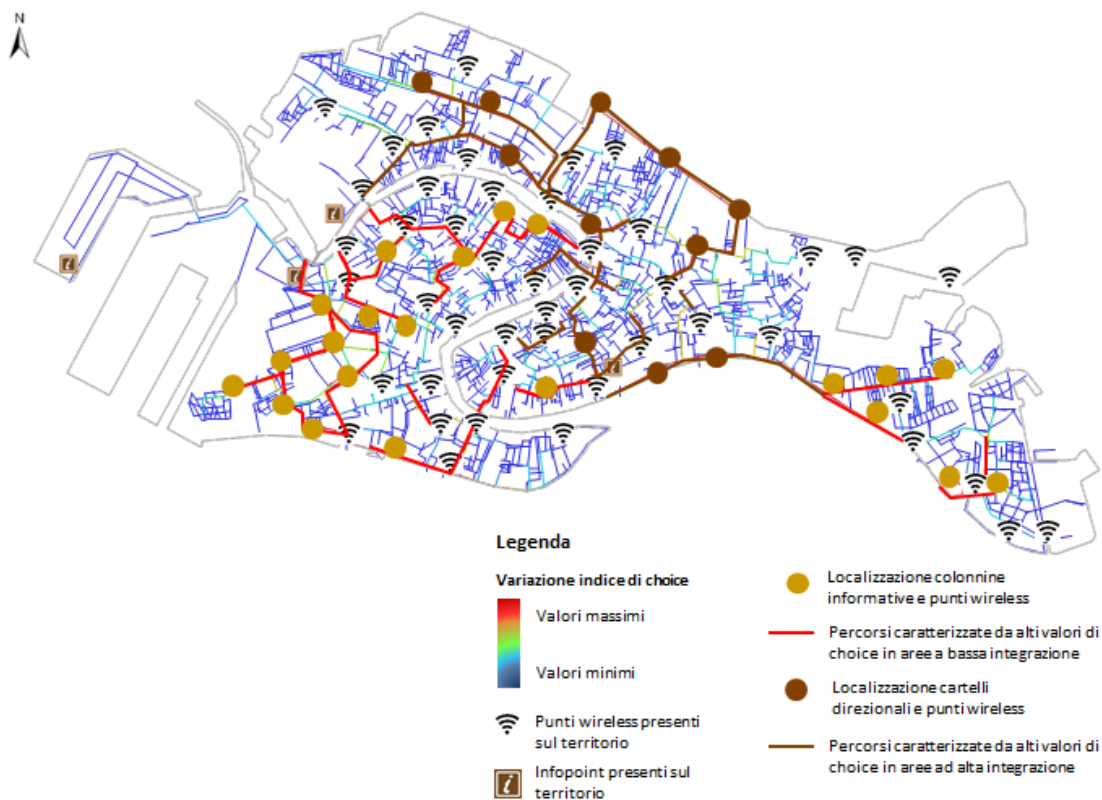
In particolare, nelle *line* in cui ad alti valori di *choice* corrispondo anche alti valori di integrazione, e quindi più flusso di turisti e più informazione disponibile oltre a quella visiva, si predilige il posizionamento di semplici cartelli direzionali e di punti di accesso wireless; il visitatore tenderà, infatti, come spesso accade nella realtà, a seguire il flusso di persone e meno necessiterà, di conseguenza, di questa tipologia di servizi.

Al contrario, nelle aree caratterizzate dalla presenza di una minore densità di turisti, e che risultano, inoltre, difficilmente leggibili, nel senso del termine che più volte abbiamo descritto, il visitatore avrà un maggiore bisogno di informazione aggiuntiva a quella che

può acquisire lui da solo esplorando in modo casuale e personalizzato l'area in cui si trova. Nelle linee quindi caratterizzate da alti valori di *choice*, ma a cui non corrispondono alti valori di integrazione, si può ipotizzare il collocamento di punti attrezzati con una maggiore disponibilità di informazioni; essi potrebbero infatti essere dotati di mappe che segnalino i percorsi nell'immediato intorno e la posizione in cui ci si trova rispetto all'intero territorio, di punti di accesso alla rete wireless, di segnaletica riportante le principali opere presenti nell'intorno, che troppo spesso, senza una guida dettagliata, si rischia di passarci a fianco senza vederle, i punti di ristoro e le toilettes localizzate nelle vicinanze, indicazioni su come raggiungere la fermata dei vaporetti più vicina o la direzione dei punti di accesso alla città più vicini.

Sicuro di poter disporre frequentemente di questo tipo di servizio, il visitatore potrà sentirsi più libero di muoversi e di scegliere percorsi sempre più personalizzati e sarà incentivato ad esplorare anche quelle aree più segregate dove generalmente è bassa l'affluenza di turisti.

### Localizzazione punti informativi e di accesso alla rete wireless



**Fig. 5.23** – Localizzazione nuovi punti di informazione (palette informative e cartelli direzionali) in relazione alla distribuzione dell'indice di choice.

Dove inoltre le *lines* così individuate per la localizzazione di punti informativi attrezzati coincidono con le aree caratterizzate da alti valori di *visual integration*, si può ipotizzare la disposizione di punti sosta attrezzati che rivestano un vero e proprio ruolo, oltre che



informativo, di ristoro, offrendo la possibilità al turista di sedersi, o ripararsi dagli eventi atmosferici. La figura 5.24 ne mostra un esempio sulla base di quelli installati lungo gli *Champs Elysées* di Parigi.



**Fig. 5.24** –Un esempio di aree informative e di sosta attrezzate realizzato a Parigi lungo gli Champs Elysées.

#### **5.5.4 Soddisfare le esigenze di sicurezza ed incontro: telecamere e meetingpoint**

Un altro servizio utile da poter localizzare in una realtà così complicata di percorsi pedonali e caratterizzata da così alti numeri di turisti, può interessare l'intensificazione dei sistemi di sicurezza, che in termini più semplici, non prevedendo la dislocazione di veri e propri posti di polizia, possono concretizzarsi con il posizionamento di telecamere di sorveglianza.

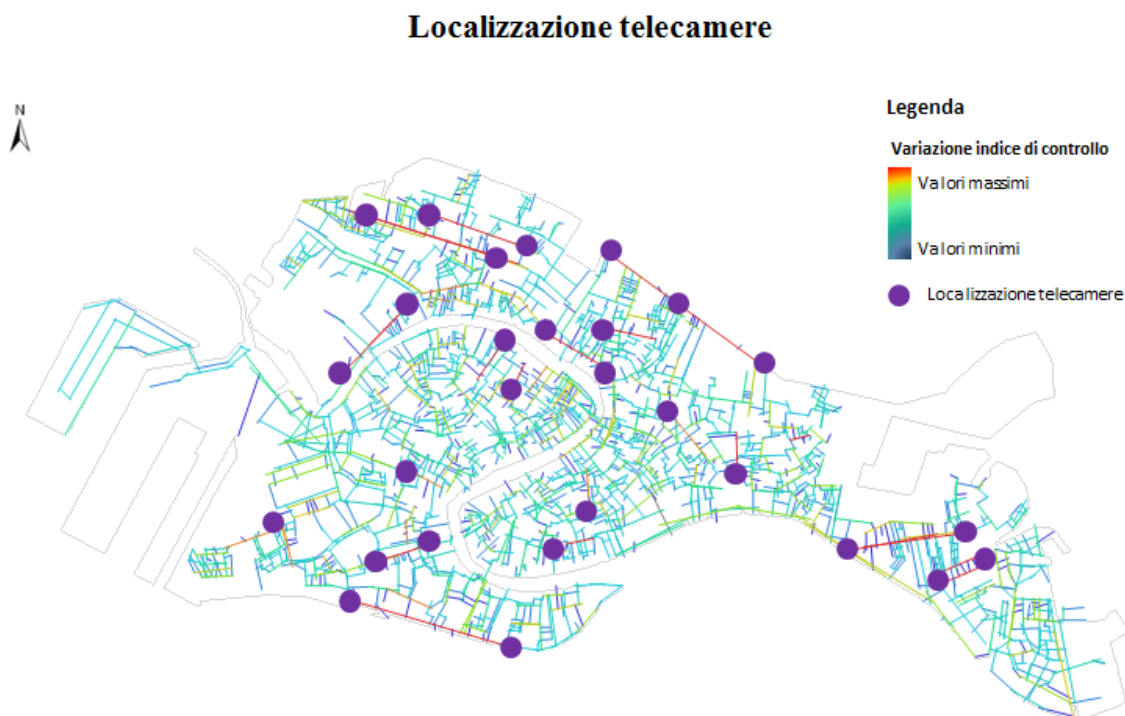
L'indice che meglio si presta a guidare tale localizzazione risulta essere l'indice di controllo.

Come è stato descritto nei capitoli precedenti, esso rappresenta il grado di controllo che una line esercita sui percorsi in entrata (e uscita) verso le (e dalle) line ad essa connesse. In altre parole, il suo valore rivela la capacità di una line di rappresentare l'unico possibile esito degli spostamenti o la misura di questo rispetto agli altri praticabili.

In un layout non intelligibile, le *line* caratterizzate da alti valori saranno quelle che costituiranno gli unici possibili percorsi in uscita dalla line o in entrata verso essa o quanto tale percorso è preponderante. Queste aree risultano quelle che dominano il loro immediato intorno: un punto con alti valori di controllo può vedere molti punti, al contrario, tali punti caratterizzati da bassi valori di controllo potranno vedere non molto di più se non tale punto.

La localizzazione, quindi, di telecamere piuttosto che laddove è possibile, ad esempio alle estremità delle *lines* più lunghe, di posti di controllo, è da attribuirsi lungo le line con più

elevati valori di tale indice.



**Fig. 5.25** –Localizzazione telecamere sulla base della distribuzione dell'indice di controllo

Allo stesso modo, si può pensare di localizzare nei principali punti con alto controllo, ad esempio localizzati in differenti sestrieri, dei luoghi d'incontro prescelti che svolgano l'utilità, per gruppi di turisti momentaneamente lasciati liberi di esplorare l'area autonomamente, di fornire dei luoghi dove ritrovarsi al termine della loro visita personalizzata. Essi possono venire posizionati in concomitanza dove oltre agli elevati valori di controllo si ritrovano elevati valori di *visual integration* e *choice*: in tal modo i turisti che li si incontrano potranno disporre di un'ampia visuale e quindi maggiore informazione. Inoltre si è già disposto per queste aree la localizzazione di punti di sosta attrezzati che possono, quindi, rivestire anche la funzione di meetingpoint.

## CONCLUSIONI

Nella prima parte della tesi si è messa in luce l'importanza, in particolar modo per la realtà italiana, del fenomeno del turismo urbano e di come la diversa composizione, in termini funzionali e relazionali, degli elementi della rete urbana possa essere determinante nel movimento dei turisti e nella loro percezione più o meno positiva della città.

Gli studi su alcuni semplici layout urbani di riferimento hanno mostrato come le proprietà delle *lines*, identificate da diversi valori e distribuzioni degli indici configurazionali, varino significativamente a seconda del pattern urbano considerato. A tale proposito si è posta maggiore attenzione sulle maglie labirintiche, così definite per i bassi valori di intelligibilità che le caratterizzano. È in queste situazioni che il turista è soggetto alle maggiori difficoltà, che riguardano le capacità di orientarsi e di scegliere il percorso da seguire.

L'analisi configurazionale è stata adoperata, quindi, non solo per indagare le criticità e potenzialità che caratterizzano la griglia urbana, ma anche per formulare ipotesi localizzative di quei servizi che forniscano al turista la possibilità di superare le difficoltà a cui è sottoposto e ne agevolino la visita.

La città di Venezia ha rappresentato un ottimo esempio applicativo, sia perché caratterizzata da grandi flussi turistici, sia perché composta da un pattern urbano estremamente complesso.

Una prima analisi ha messo in evidenza le principali criticità di Venezia, dipendenti le une dalle altre, e che caratterizzano una realtà a così basso valor medio di connettività: il problema dell'accessibilità, in quanto tale condizione varia significativamente a seconda se si considerino o meno le linee dei vaporetti e a seconda della disabilità motoria del turista, il problema della labirinticità, che comporta bassi valori di connettività media sulla rete e bassi gradi di intelligibilità, infine la questione della bassa resilienza, per cui anche piccole modifiche a livello locale sulla rete comportano effetti rilevanti a livello globale.

La seconda parte dell'analisi ha permesso di proporre una localizzazione opportuna dei servizi turistici mirata a compensare o attenuare gli effetti di tali difficoltà e a soddisfare le esigenze dei visitatori durante l'esplorazione della rete. Diverse distribuzioni e valori degli indici di integrazione locale e globale, di scelta e di controllo, principalmente, hanno determinato diverse disposizioni dei vari servizi, a seconda di quelli che risultavano più idonei a venire localizzati da un certo indicatore.

La tecnica configurazionale, ancora non molto diffusa in Italia, è risultata, quindi, un'ottima tecnica, utile a descrivere la realtà di Venezia, la cui composizione urbana è stata, al contrario, analizzata più frequentemente dagli studiosi con un approccio di tipo euclideo; la realtà esclusivamente pedonale della città, infatti, ben si presta ad essere analizzata con tale metodologia, i cui indici di *integration* e *choice* si sono rivelati degli ottimi predittori del movimento dei pedoni. Per tale motivi, ancora più interessante è stato pensare ad una sua applicazione in campo turistico: le linee di percezione visiva, infatti, sembrano ben interfacciarsi con il movimento del turista che più verosimilmente sarà guidato nel suo andare, oltre che dalle diverse attrattività presenti nella città, dalla composizione della rete urbana, non tanto nella sua dimensione metrica quanto in quella topologica, specie in quei layout urbani difficili da conoscere e memorizzare, in cui proprietà locali e globali scarsamente si correlano.

In aggiunta a ciò, ulteriormente motivante è stato proporre tale tecnica, non solo passivamente come analisi della realtà cittadina, per metterne in luce le diverse potenzialità o difficoltà che possano influenzare in particolar modo l'esplorazione dei turisti, ma, anche, utilizzarla attivamente come strumento per proporre la localizzazione di servizi funzionali al miglioramento dell'esperienza turistica.

Il valore aggiunto che può essere stato ottenuto con questa tesi, non toglie la possibilità di diversi sviluppi futuri e al contrario può fornire degli spunti per possibili approfondimenti.

- La tematica della labirinticità, che caratterizza la realtà di Venezia, può venire ulteriormente studiata. Le reti stradali sono cresciute e continuano a svilupparsi diventando sempre di più dei sistemi complessi e poco intelligibili in termini di configurazione spaziale e capacità di *orienting* e *wayfinding*. Nel capitolo 3 si sono accennate le teorie evolutive delle città, le une che prediligono l'ottimizzazione della griglia già esistente, le altre lo sviluppo di una struttura ramificata o ad albero che, seppur meno efficiente, risulta più efficace nel collegare aree lontane. Nell'ipotesi della coesistenza di entrambe le teorie, si possono studiare, dal punto di vista configurazionale dell'intelligibilità, gli andamenti diacronici di diverse città, verificando l'aumento o meno della complessità e come questa vada ad impattare sulle capacità di orientamento e scelta del percorso di visitatori e abitanti.
- In secondo luogo si può pensare di integrare gli studi effettuati sulla complessità dei network urbani con delle analisi multi-agente che simulino l'evoluzione delle città e il movimento di pedoni o veicoli in simili reti e come esso sia relazionato alle proprietà configurazionali del sistema.
- La tematica dell'accessibilità può anch'essa costituire oggetto di ulteriore studio, in particolar modo si può analizzare come l'analisi configurazionale possa venire in aiuto nel determinare l'accessibilità di persone con disabilità motoria, fornendo le linee guida su dove intervenire per rimuovere le barriere architettoniche.
- Un altro campo di approfondimento può riguardare la localizzazione dei servizi, che può venire ipotizzata, non solo sulla base dell'analisi configurazionale, ma pesata,

anche, sulla classificazione dei turisti che visitano una determinata realtà urbana e che privilegeranno una certa categoria di servizi piuttosto che un'altra. Inoltre l'analisi localizzativa può essere estesa, oltre ai servizi addizionali, agli elementi primari e secondari, che nella nostra analisi si è scelto di non considerare in quanto eventuali interventi sulla loro disposizione richiederebbero costi maggiori.

- Ancora, l'analisi configurazionale effettuata per mezzo dell'*axial analysis* può essere integrata con la *visual graph analysis*, alla quale, qui, si è dato poco spazio per via del complicato layout di Venezia, costituito da vie molto strette che richiedono una discretizzazione della griglia elevata e quindi tempi di calcolo maggiori. Tale tecnica, seppur computazionalmente più onerosa, ha il vantaggio di essere maggiormente sensibile agli spazi aperti nei quali i turisti tendono a sostare maggiormente e nei quali è offerta loro più visuale e quindi più alternative di scelta del percorso.



## BIBLIOGRAFIA e Riferimenti bibliografici

**Ashworth G., Page S.** 2011. *Urban tourism research: recent progress and current paradoxes*, Tourism Management 32, Elsevier.

**Ashworth G., Tunbridge J.** 1990. *The tourist-historic city*, Belhaven London.

**Barthélemy M, Flammini A,** 2008. *Modeling Urban Street Patterns*, Physical Review Letters, vol. 100, 13870.

**Bejan A.** 2007. *Constructal theory of social dynamics*, Springer.

**Beros, Contreras C.** 2007. *Dis-orientation, spatial abilities performance in central London*, Proceedings, 6<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, İstanbul, pp. 46.1-46.14.

**Blank U., Petkovich M.** 1987. *The metropolitan area: a multifaceted travel destination complex*, Tourism Planning and development issues, Washington university, pp. 393-405.

**Boscacci F.** 2008. *Economia del territorio*, Pitagora.

**Brosamle M, Hölscher C,** 2007. *How do humans interpret configuration? Towards a spatial semantics*, Proceedings, 6<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, İstanbul, pp.130.1-130.6.

**Camagni R.** 1993. *Economia urbana. Principi e modelli teorici*, Carocci.

**Cardillo A, Scellato S, Latora V, Porta S,** 2006. *Structural properties of planar graphs of urban street patterns*, Physical review E 73, 066107.

**Chang D, Penn A,** 1998. *Integrated multi-level circulation system in dense urban areas, the effect of multiple interacting constraints on the use of complex urban areas*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 25(4), pp. 507-538.

**Civita,** 2007. *Indicatori turistici delle principali città d'arte italiane, Firenze, Napoli, Milano, Roma, Venezia*, Centro Studi e Ricerche.

**Conroy R,** 2001. *Spatial navigation in immersive virtual environments*, PhD Thesis, University of London.

**Cutini V**, 2010. *La rivincita dello spazio urbano. L'approccio configurazionale allo studio e all'analisi dei centri abitati*, Plus, Pisa University Press.

**Delitheou V, Vinieratou M, Touri M**, 2010. *The contribution of public and private investments to the growth of conference tourism in Greece*, Management Research and Practice, vol. 2 Issue 2, pp. 165-178.

**Falco E**, 2010. *Reflections on Space Syntax Theories*, in *La Città Liquida*, Monardo, B, Maggioli Editore.

**Graefe A. R, Vaske J. J**, 1987. *A framework for managing quality in the tourist experience*, Annals of tourism research, vol.14, pp.389-404.

**Hillier B**, 1996. *Space is the Machine. A configurational theory of architecture*, Cambridge University Press.

**Hillier B, Burdett R, Peponis J, Penn A**, 1987. *Creating Life: or, does architecture determine anything?*, Arch. &Comport/Arch. Behav., vol. 3, pp. 233-250.

**Hillier B, Iida S**, 2005. *Network effects and psychological effects: a theory of urban movement*, In: Cohn, A.G. and Mark, D.M., (eds.). *Proceedings of Spatial Information Theory: International Conference, COSIT 2005*, Ellicottsville, N.Y., U.S.A., pp. 475-490. Springer-Verlag: Berlin, Germany.

**Hillier B, Penn A**, 2004. *Rejoinder to Carlo Ratti*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 31, pp. 513-516.

**Hillier B, Penn A, Hanson J, Grajewski T, Xu J**, 1993. *Natural movement or configuration and attraction in urban space use*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 20, pp. 29-66.

**Hillier B**, 2012. *Studying cities to learn about minds: some possible implications of space syntax for spatial cognition*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 39(1), pp.12-32.

**Hölscher C, Conroy Dalton R, Turner A**, 2006. *Space Syntax and Spatial Cognition*, Proceedings, Workshop held in Bremen.

**Huang H**, 2001. *The Spatialization of Knowledge and Social Relationships: a study on the spatial types of the modern museum*. Proceedings, 3<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, pp. 43.1-43.14. Michigan: A. Alfred Taubman College of Architecture and Urban Planning.

**Jansen, Verbeke M**. 1986. *Inner city tourism: resources, tourist and promoters*, Annals of tourism research 13(1).



- Jiang B**, 2004. *Topological analysis of urbana street networks*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 31, pp. 151-162.
- Jiang B, Claramunt C**, 2004. *Topological analysis of urban street networks*, Environment and Planning B, vol. 31, pp. 151-162.
- Klarqvist B**, 1993. *A space syntax glossary*, Nordisk Arkitekturforskning.
- Lew A, McKercher B**, 2006. *Modeling tourist movements. A local Destination analysis*, Annals of tourist research vol.33, pp.403-423.
- Liu X, Jiang B**, 2012. *Defining and generating axial lines from street centerlines for better understanding of urban morphologies*, International Journal of Geographical Information Science, vol.26, issue 8.
- Masucci A.P, Smith D, Crooks A, Batty M**, 2009. *Random planar graphs and the London street network*, The European Physical Journal B, vol. 71, pp. 259-271.
- Page S**. 1995. *Urban Tourism*, London Routledge topics in Tourism.
- Page S., Hall C**. 2003. *Managing urban tourism*, Harlow Prentice Hall.
- Park H.T**, 2009. *Boundary Effects on the Intelligibility and Predictability of Spatial Systems*, Proceedings, 7<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, Stockholm, pp. 86.1-86.14.
- Penn A**, 2003. *Space syntax and spatial cognition. Or, why axial line*, Environment & Behavior, vol. 35, pp. 30-65.
- Penn A, Hillier B, Banister D, Xu J**, 1998a. *Configurational modeling of urban movement networks*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 25, pp. 59-84.
- Porta S, Crucitti P, Latora V**, 2006a. *The network analysis of urban streets: a dual approach*, Physica A 369, pp. 853-866.
- Porta S, Crucitti P, Latora V**, 2006b. *The network analysis of urban streets: a primal approach*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 33, pp. 705-725.
- Porta S, Strano E, Iacoviello V, Messori R, Latora V, Cardillo A, Wang F, Scellato S**, 2009. *Street centrality and densities of retail and services in Bologna, Italy*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 36, pp. 450-465.
- Rabino G., Cagliani M**. 2012. *Ontology and M.A.S of pedestrian behavior: the case-study of tourists in Lucca*, COST Action TU0801 Workshop, Skopje, Macedonia.

**Rabino G., Madella R.** 2004. *Simulation of pedestrian touristic mobility for managing accessibility in historical centres: the case of Lucca*, XI conferenza internazionale “Vivere e camminare in città: I centri storici”, Brescia.

**Ratti C.** 2004. *Urban texture and space syntax: some inconsistencies*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 31, pp. 513-516.

**Ratti C.** 2004. *Rejoinder to Hillier and Penn*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 31, pp. 487-499.

**Read S.** 1999. *Space syntax and the Dutch city*, Environment and Planning B: Planning and Design, vol. 26, pp. 251-264.

**Ruetsche J.** 2006. *What Attracts Visitors to Cities?*, University of Wisconsin-Extension, Let's Talk Business Newsletter, issue 117.

**Serrano Barquin Rocio, Serrano Barquin Rebeca, Hernandez Moreno R.** 2009. *Harmonic tourism, factor of sustainable development in the city of Toluca, Mexico*, Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, Number 4(13).

**Strano E, Nicosia V, Latora V, Porta S, Barthélemy M.** 2012. *Elementary processes governing the evolution of road networks*, Scientific Reports, vol.2, pp. 1-8.

**Touring club italiano**, 2007. Venezia e provincia.

**Turner A.** 2005. *Could a road-centre line be an axial line in disguise?* Proceedings, 5<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, TU Delft, Techne Press, Amsterdam, vol. 1, pp. 145-159.

**Tversky B.** 2005. *Functional Significance of Visuospatial Representations*, P. Shah, A. Miyake (Eds.), Handbook of Higher-level Visuospatial Thinking, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1-34.

**Tzortzi K.** 2004. *Building and exhibition layout: Sainsbury Wing compared with Castelvechio*. Design /Arq, 8(2), pp. 128-140.

**Tzortzi K.** 2007. *Museum building design and exhibition layout: Patterns of interaction*. Proceedings, 6<sup>th</sup> International Space Syntax Symposium, İstanbul, pp. 72.1-72.16.

**Tzortzi K.** 2011. *Space. Interconnecting Museology and Architecture*. The Journal of Space syntax, vol.2, pp. 26-53.

**Wang J, Mao Q, Dang A.** 2007. *An evolution model for a metropolis: a case study on the evolution of spatial and functional patterns of Beijing city*, Proceedings, 6<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, İstanbul, pp. 13.1-13.12.

**Wang J, Zhu Q, Mao Q**, 2007. *The three-dimensional extension of Space syntax*, Proceedings, 6<sup>th</sup> International Space syntax Symposium, İstanbul, pp. 48.1-48.15.

## **Siti internet**

[www.bartlett.ucl.ac.uk/graduate/research/space/space-syntax](http://www.bartlett.ucl.ac.uk/graduate/research/space/space-syntax)

[www.spacesyntax.net](http://www.spacesyntax.net)

[www.vr.ucl.ac.uk/depthmap](http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap)

[www.bartlett.ucl.ac.uk/casa](http://www.bartlett.ucl.ac.uk/casa)

[www.veniceconnected.it](http://www.veniceconnected.it)

[www.comune.venezia.it](http://www.comune.venezia.it)

[www.turismovenezia.it](http://www.turismovenezia.it)

[www.hellovenezia.com](http://www.hellovenezia.com)

[www.ramses.it](http://www.ramses.it)

[www.alilaguna.it](http://www.alilaguna.it)

[www.actv.it](http://www.actv.it)

