

**NUOVE TECNOLOGIE E MOBILITÀ URBANA: UN GIS PER IL SUPPORTO
ALL'IDENTIFICAZIONE DEI PERCORSI PEDONALI NELLA CITTÀ**

Carmine PASCALE ¹

Romano FISTOLA ²

1 Consorzio T.R.E. - tecnologie per il recupero edilizio, via Privata D. Giustino 3/A – 80125 Napoli

2 Dipartimento di Ingegneria. – Università del Sannio, piazza Roma 24 - 82100 Napoli

SOMMARIO

Lo spostamento pedonale sta progressivamente ricoprendo un ruolo di rilievo all'interno dell'approfondimento sulla mobilità urbana. Tale crescente interesse è rinvenibile in azioni e interventi che numerose amministrazioni locali stanno implementando principalmente connesse con la volontà di creare un numero sempre maggiore di aree interdette alla mobilità veicolare all'interno dei tessuti urbani consolidati. L'attività turistica è una delle funzioni che maggiormente beneficia di tali politiche comunque connesse con l'improrogabile esigenza di recupero di soddisfacenti livelli di qualità della vita, con la ferma volontà di abbattimento dei livelli di inquinamento prodotto dal traffico veicolare, etc..

In generale lo spostamento pedonale è caratterizzato da peculiarità proprie che lo rendono difficilmente confrontabile con altri tipi di mobilità urbana (velocità, scelta direzionale, superamento ostacoli, tempi di spostamento, etc.).

Obiettivo dello studio è esplorare la possibilità di formalizzare un set di caratteristiche utili all'identificazione di percorsi da destinare segnatamente allo spostamento dei flussi pedonali dei visitatori all'interno di contesti urbani ad elevata polarizzazione turistica. A tale obiettivo è inoltre connessa la volontà di predisporre un ambiente di sviluppo della conoscenza di tipo GIS che sia in grado di supportare l'attività identificativa dei canali turistici attraverso opportuni algoritmi che

individuano, in automatico, le sequenze di canali urbani che possano rappresentare percorsi per la mobilità turistica. L'approfondimento parte da considerazioni ed assunzioni sostanzialmente dissimili da quelle che hanno consentito di giungere, in tempi recenti, a realizzazioni di sistemi per la simulazione dei flussi urbani quali "Campus" o "Mobilis" sviluppati dal gruppo del prof. Giorgini dell'Università di Bologna. In quel caso si simula il possibile comportamento di ciascun soggetto e la conseguente scelta di mobilità. Anche in quella circostanza vengono utilizzate le più moderne tecniche geocomputazionali, in generale riconducibili all'ambito dei sistemi multiagente ed alle reti Bayesiane, ma si parte dall'individuo. Nel caso dello studio proposto l'elemento di partenza è rappresentato dallo spazio urbano e dalle caratteristiche fisico/funzionali della città. Tale scelta è spiegabile attraverso la considerazione della necessità di governare il fenomeno turistico i cui impatti sulla città possono creare effetti di considerevole rilievo a volte particolarmente negativi (La Rocca, 2005). Molte città del nostro paese, nelle quali la polarizzazione turistica è particolarmente intensa per motivi riconducibili all'arte, al culto, etc., soffrono attualmente del peso esercitato dall'attraversamento turistico che spesso inibisce l'uso della città agli stessi residenti. I *city user* divengono, in tal senso, la principale popolazione urbana (Martinotti, 1998). Questi fenomeni di occupazione spaziale e saturazione funzionale producono gli impatti negativi teorizzati da molti studiosi. Ciò impone la necessità di definire procedure per il governo del fenomeno che possano essere coadiuvate da innovativi strumenti di supporto alla decisione quale il GIS. Il contesto urbano sul quale è stata definita l'applicazione prototipale è quello della città di Napoli, per il quale, pur considerando nello studio una fruizione essenzialmente pedonale della città, sono state sviluppate considerazioni basate su: dimensioni e caratteristiche del contesto urbano, tipologia spazio/funzionale della rete dei canali, tipologia ed allocazione degli elementi attrattori ed estrema diversificazione delle classi di utenza. Nelle definizioni della ricerca si è giunti inoltre a considerare la possibilità di strutturare percorsi di tipo plurimodale, per i quali l'utente possa scegliere modalità di trasporto differenziato utilizzando prevalentemente lo spostamento a piedi e su ferro.

1 METODOLOGIA OPERATIVA

La definizione della rete generale per la mobilità pedonale, nel comune di Napoli, è stata articolata in una serie di step che vedono, quale passo iniziale, la determinazione dei requisiti di base. Tali requisiti definiscono una prima condizione per la selezione dell'area urbana di interesse. Lo spostamento pedonale è caratterizzato da caratteristiche e tipologie che lo rendono difficilmente avvicinabile ad altri tipi di mobilità urbana (velocità, scelta direzionale, superamento ostacoli, tempi di spostamento, etc.) (Polus and Craus, 1988).

Tuttavia nel caso specifico dello studio, pur orientando il piano per una fruizione essenzialmente pedonale della città, in particolare dedicata ai fini turistici, le dimensioni e le caratteristiche del contesto urbano, la tipologia spazio/funzionale della rete dei canali, la tipologia ed allocazione degli elementi attrattori, l'estrema diversificazione delle classi di utenza, hanno condotto a considerare la

possibilità di definire percorsi di tipo plurimodale, nei quali l'utente sceglie modalità di trasporto differenziato utilizzando prevalentemente lo spostamento a piedi e su ferro, e di tipo misto, per i quali vanno previsti gli opportuni interventi per garantire la compresenza di flussi veicolari e flussi pedonali, tendendo a stabilire una priorità dei flussi non-veicolare (Gunnarsson, 1994).

In generale sono state considerate tre classi di requisiti di base:

requisiti di esclusione diretta

requisiti di inclusione diretta

requisiti di inclusione tipologica

Fra i primi vanno citati: l'appartenenza dell'intero canale ai livelli di mobilità primaria urbana anche se alcuni brevi tratti di canali primari sono stati inclusi quali segmenti di connessione dell'intero percorso individuato. In questa categoria vanno anche inclusi i canali della rete cinematica definibili "pseudo-primari" che nel caso di Napoli si presentano frequentemente. Tali tratti sono quelli che per caratteristiche fisico/funzionali apparirebbero alla rete di quartiere o (addirittura) locale ma che, considerata l'entità dei flussi veicolari (e le conseguenti condizioni di inquinamento atmosferico ed acustico), debbono necessariamente essere esclusi da un possibile disegno di rete pedonale. Infine va segnalato che tale caratteristica ha condotto all'esclusione di percorsi, quale il corso Vittorio Emanuele, che sebbene rappresentassero un tracciato storico, con presenza di attrattori e strutture ricettive significative e dotato di grande panoramicità (in molti tratti), non si presta ad una selezione per la mobilità pedonale anche per la ridotta dimensione dei marciapiedi e le generali condizioni di manutenzione.

Nella seconda categoria ricadono tutti i canali per i quali sia stato definito un intervento di pedonalizzazione o per i quali, quella pedonale, rappresenti la sola modalità di trasporto possibile (percorsi meccanizzati, di attraversamento di complessi architettonici, etc.). Con riferimento a questi ultimi pare utile segnalare che nella rete proposta sono stati individuati anche percorsi attualmente non accessibili agli utenti urbani, come il chiostro della Posta o le rampe di Pizzofalcone, ma che il piano propone di recuperare alla fruizione collettiva. È questa una delle caratteristiche "obiettivo" del piano e cioè di rappresentare anche uno strumento propositivo per la riqualificazione ed il recupero di specifici canali urbani attualmente non fruibili per condizioni strutturali, interdetti o non accessibili, oppure funzionali, spazi degradati, mancanza di sicurezza personale, etc..

Nell'ultima categoria di requisiti sono state considerate tutte le caratteristiche tipologiche, fisiche e funzionali, che i diversi rami possono presentare. Quest'ultima classe informa una condizione per la maggiore o minore "sceglibilità" del ramo per la costruzione del percorso generale. I requisiti riconducibili a questa classe hanno informato le caratteristiche che sono state rilevate sui rami della rete per l'implementazione della procedura di selezione dei percorsi e dei quali si dirà nell'immediato seguito.

Come già esposto in sede di descrizione delle analisi, la definizione dell'ambito urbano sul quale avviare la procedura di individuazione dei percorsi è stata in prima istanza guidata dal rilievo delle allocazioni funzionali. In altri termini, al fine di individuare i contesti che manifestano una più elevata vocazione per la definizione di una rete di mobilità pedonale, sono stati (principalmente) considerati gli ambiti urbani nei quali si rileva una concentrazione o comunque una consistente presenza di funzioni urbane significative. La presenza di tali funzioni definisce un sistema di polarizzazioni la cui struttura è identificabile con l'insieme degli spostamenti che avvengono fra di esse. Fra le funzioni che vanno considerate si ritrovano: la formazione, la sanità, la giustizia, l'amministrazione pubblica, la cultura e lo svago, etc.. Per ciascuna delle funzioni elencate sono stati identificati sul territorio comunale i siti ove tali attività vengono svolte, gli spazi dove i servizi vengono erogati alla collettività. Richiamando le definizioni dello studio condotto nell'ambito del PFT2 è possibile identificare tali contenitori con il termine: Unità di Offerta (UdO) (Fistola, 1995).

Nel caso specifico di Napoli si rileva come la più alta concentrazione di UdO si ritrovi all'interno dell'area che va, sulla fascia costiera, da Mergellina alla Darsena Diaz per comprendere poi all'interno l'area della stazione centrale, l'intero centro antico fino al museo nazionale e l'area collinare del Vomero da Castel S. Elmo fino a via Luca Giordano (fig. 1).

Individuata la grande area funzionale sono stati considerati anche gli attrattori di specifici flussi di mobilità quali quelli riconducibili alle diverse forme di turismo. In particolare, come specificato in precedenza, sono state considerate le maggiori concentrazioni di strutture ricettive ed attrattori che, anche in questo caso si localizzavano all'interno dell'area individuata.

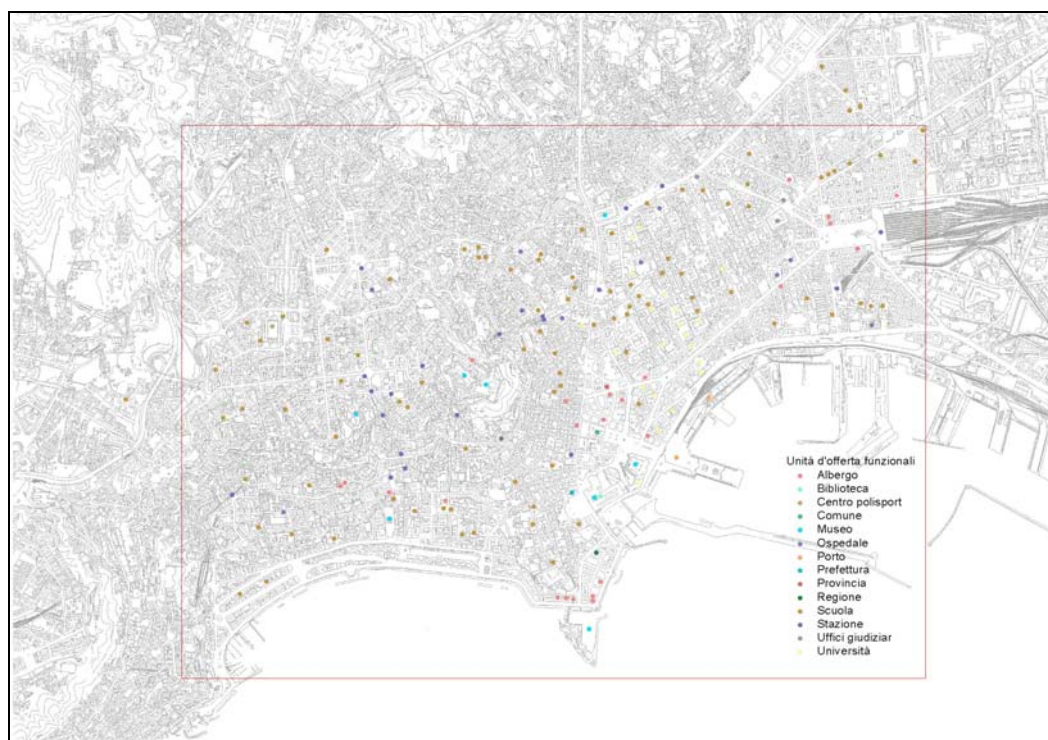


Figura 1. L'area a più elevata concentrazione di Unità di Offerta funzionali con l'indicazione della tipologia di ciascuna funzione.

La fase del rilievo speditivo ha consentito di definire la selezione generale dei tratti da includere nella rete. In tale fase i ricercatori hanno tenuto in conto sinteticamente di alcune caratteristiche, riferite alla terza classe di requisiti, che indicavano lo specifico canale come idoneo per l'inclusione nella rete. In estrema sintesi tali caratteristiche riguardavano sia caratteristiche di tipo fisico sia di tipo funzionale.

In particolare per le prime si è fatto riferimento ai seguenti criteri:

- percorso d'impianto storico
- presenza di attrattori turistici lungo il percorso
- pendenza estremamente contenuta (<10%)
- percorsi gradonati
- panoramicità del percorso
- presenza di slarghi, piazze o spazi contigui alla sede stradale
- larghezza dei marciapiedi maggiore o uguale a mt. 1,50 (in assenza di fronte commerciale), a mt. 2.30 (in presenza di fronte commerciale)
- presenza di elementi di orientamento lungo il percorso.

Per ciò che riguardava le caratteristiche funzionali è stata considerata la:

- presenza di attività di ristoro
- presenza di attività artigianali tradizionali o "tipiche"
- distanza da nodi della rete su ferro minore o uguale a mt. 500
- presenza di fronti commerciali.

Considerando globalmente le caratteristiche elencate sono stati selezionati, all'interno di tutti i canali dell'area funzionale, 89 archi e 70 nodi di mobilità pedonale (fig. 2).

Concordemente a quanto esposto in sede di descrizione della procedura su questa rete è stata operata una prima distinzione degli archi in primari e secondari basandosi su due concetti di fondo: l'individuazione dei "corridoi" del movimento urbano, la preposizione di percorsi di riqualificazione e rivitalizzazione della città. I corridoi del movimento urbano rappresentano i canali per lo spostamento pedonale tradizionalmente scelti dagli utenti della città e che, per dirla con Lynch, possono rappresentare i "percorsi" nella mappa mentale di ciascun cittadino (Lynch, 1968). Su tali corridoi si rileva un consistente flusso di spostamento pedonale. I percorsi di riqualificazione

sono stati anch'essi considerati primari nell'ottica di riscoprire, grazie all'attraversamento attrezzato, ambiti e spazi urbani dotati di caratteristiche interessanti e per i quali sarebbe necessario predisporre opportuni interventi di riqualificazione ed attrezzaggio. I tratti individuati come secondari possono essere considerati come “mobilità di supporto”, sui quali non si rilevano consistenti presenze di attrattori o emergenze, ma che comunque contribuiscono alla generale definizione della rete consentendo lo spostamento ed il collegamento fra percorsi primari.



Figura 2. La rete generale composta da 89 archi e 70 nodi.

Anche per i nodi è stata operata una distinzione in primari e secondari. I nodi primari sono sempre quelli appartenenti alla rete primaria e possono rappresentare il punto di incidenza fra rete primaria e secondaria. I nodi secondari definiscono gli estremi dei rami secondari ma possono ritrovarsi anche sulla rete primaria se si è verificata la necessità di segmentare, per un cambio sostanziale di caratteristiche, la rete primaria. Anche questi nodi svolgono una funzione di supporto rispetto ai primari per i quali si definiranno gli opportuni interventi per la caratterizzazione del percorso (fig. 3).

1.1 LE CARATTERISTICHE DELLA RETE PRIMARIA

Su tutti i rami della rete primaria sono state effettuate le analisi di dettaglio con il rilevamento puntuale di alcune caratteristiche riconducibili a quelle già citate per i requisiti di inclusione tipologica. In particolare su ogni ramo sono state rilevate 32 caratteristiche classificabili in 7 gruppi. Il primo gruppo contiene caratteristiche relative alle specifiche di rete :

- lunghezza del ramo (in metri lineari)
- identificativo primo nodo
- identificativo secondo nodo
- numero di intersezioni significative.

Il secondo gruppo individua la modalità di trasporto primaria sul tratto; le caratteristiche rilevate consentono di definire se il tratto in oggetto può essere classificato come:

- pedonale
- veicolare
- misto
- pedonale meccanizzato (scale mobili, tapis roulant).

Vengono quindi individuate le caratteristiche funzionali che indicano, sul tratto, la prevalenza delle funzioni:

- commerciale
- residenziale
- artigianale
- terziaria
- ricettiva alberghiera/ di ristoro.

Nel rilievo di queste caratteristiche si è, in generale tenuto conto della destinazione d'uso dei piani terra; si è tuttavia ritenuto importante segnalare, in particolare nelle aree interne al centro antico, anche la consistente presenza della funzione residenziale che comunque catalizza notevoli flussi di spostamento in particolare in alcune ore della giornata.

Per il quarto gruppo il rilievo si incentra sulla dotazione di attrezzaggio, specificando se il tratto è:

- senza marciapiede
- con marciapiede solo a destra
- con marciapiede solo a sinistra

- presenza di paletti
- presenza di dissuasori in pietra
- presenza di fioriere ed elementi di arredo.

Le specifiche del fondo stradale sono classificate in quattro diverse caratteristiche:

- asfalto
- porfido
- basolato
- gradonate

Nel sesto gruppo sono state rilevate le caratteristiche dell'utenza prevalente sul tratto:

- residenziale
- turistica
- esterna lavoro/studio (city user)
- esterna funzionale (city customer).

Infine è stata rilevata la presenza sul tratto di attrattori sia di tipo funzionale che turistico/culturale ed in particolare:

- emergenze monumentali
- emergenze architettoniche
- emergenze ambientali
- emergenze funzionali (università, ospedali, etc.).

Tutte le caratteristiche sono state riportate in una scheda di rilevamento, compilata per ciascuno dei tratti principali individuati, e nella quale la presenza/prevalenza di una delle caratteristiche è stata espressa attraverso una variabile “dummy” (1, 0); tali dati hanno informato la redazione del data-base generale della rete successivamente utilizzato quale componente alfanumerica del GIS (fig.4).

Ad una rapida disamina del data-base emerge come i tratti della rete primaria presentino una lunghezza media pari a circa 250 mt., con una consistente presenza della funzione residenziale e, in molti casi, commerciale ed in particolare per i “corridoi” del centro storico, una rilevante presenza di attrattori ed emergenze.

ID	NOME	LUNGHEZZA	NODO_START	NODO_END	T	I	N	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	F	RILIEVO				
29	via Chiaia	713,67748	Gambirinus	p.zza dei Martiri	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	VERO				
30	Calabritto	289,32113	p.zza dei Martiri	p.zza Vittoria	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	VERO				
14	Decumani	218,08368	incr. Trinchera	incr. via Duomo	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	VERO				
15	Decumani	157,73213	castel Capuano	incr. Trinchera	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	VERO				
11	Decumani	192,97353	porta Capuana	castel Capuano	0	2	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	VERO			
8	Decumani	185,34995	incr. via Duomo	p.zza S. Gaetano	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	VERO			
7	Decumani	281,46754	p.zza S. Gaetano	p.zza Miraglia/Pietrasant	0	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	VERO			
17	Decumani	277,28803	p.zza Bellini	p.zza Dante	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	VERO			
13	Decumani	239,08576	p.zza Miraglia/Pietrasan	p.zza Bellini	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	VERO		
2	Forno vacchio-Dante	296,68423	incr. via Forno vecchio	p.zza Dante	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	VERO		
4	Plebiscito-Museo	307,54192	p.zza Plebiscito	Galleria	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	VERO		
18	Spaccanapoli	137,59567	S. Anna dei Lombardi	p.zza Gesu nuovo	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	VERO		
9	Spaccanapoli	64,51550	via Toledo	S. Anna dei Lombardi	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	VERO		
19	Spaccanapoli	190,27735	S. Gregorio Armeno	Forcella (via Duomo)	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	VERO		
16	Spaccanapoli	193,86338	largo Corpo di Napoli	S. Gregorio Armeno	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	VERO		
10	Spaccanapoli	81,59263	p.zza S. Domenico	largo Corpo di Napoli	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	VERO	
12	Spaccanapoli	342,90371	p.zza Gesu nuovo	p.zza S. Domenico	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	VERO	
3	Toledo	653,67156	p.zza CaritO	Augusteo (p.za Duca d'Aos	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	VERO	
1	CaritO-Forno vecchio	230,94050	p.zza CaritO	incr. via Forno vecchio	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	VERO	
71	Tarsia	476,61707	p.zza Dante	p.zza Montesanto	0	4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	VERO	
6	Montesanto-Vomero (F	916,44036	p.zza Montesanto	via Morghen	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VERO	
24	Mezzocannone 1	212,15779	p.zza S. p.zetta NiloDo	Via De Marinis	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	VERO	
43	Banchi Nuovi	446,09308	incr. via Mezzocannone	S. Maria La Nova	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	VERO
44	S. Maria La Nova-p.zza	367,45416	S. Maria La Nova	p.zza CaritO	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	VERO
52	Bonghi-Borsa	198,80214	p.zza Bonghi	p.zza Borsa	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	VERO
53	Orefici-Bonghi	218,64330	p.tta Orefici	p.zza Bonghi	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	VERO
55	Orefici	367,42793	via Duomo	p.tta Orefici	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	VERO
57	Nolana	552,01578	Stazione	p.zza Nolana	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	VERO

Muovendo dalla assunzione che alcune caratteristiche qualifichino il tratto anche in riferimento ai flussi polarizzati e ne suggeriscano la selezione per il percorso, è stata messa a punto una procedura che consente l'individuazione di tali tratti sui quali operare successivamente gli interventi (attrezzaggio, arredo, etc.). Fra i gruppi di caratteristiche citati si è scelto di riferirsi, come detto, a quelli contenenti le caratteristiche che attivassero anche una più elevata polarizzazione dei flussi; in particolare le caratteristiche relative alla modalità del trasporto (o fruttive), le caratteristiche funzionali e le caratteristiche delle emergenze. Utilizzando le scale di Saaty sono stati assegnati dei punteggi a ciascuna caratteristica; tale operazione si basa su una valutazione di tipo qualitativa e rientra nelle metodologie utilizzate nei casi di criteri per i quali non sono disponibili valori numerici associabili ad indicatori (Saaty, 1992). Queste metodologie hanno assunto un rilievo notevole nelle applicazioni di valutazione strategica e sono state definite da Voogd (1995) “metodologie di valutazione soft” in contrapposizione a quelle “hard” che utilizzano dati numerici.

1. si sono scelti i gruppi di criteri caratterizzanti il tratto, ossia: le caratteristiche delle modalità di trasporto, le caratteristiche funzionali, la presenza di emergenze;
2. per ciascun criterio si è utilizzata una scala di giudizi da 1 a 10, associando a ciascun elemento del criterio un valore in questa scala (fig. 5);
3. per ciascun gruppo di criteri si stabilisce un valore di soglia. Per il criterio 1) il valore è 5; per il 2) è 13; per il 3) è 6, stabilendo, nel contempo, che il percorso viene classificato come primario nel caso in cui anche uno solo dei criteri superi il valore di soglia;

Caratteristiche della modalità di trasporto		punt.
soglia punteggi = 5	1 Pedonale	10
	2 Veicolare	4
	3 Misto	6
	4 Pedonale meccanizzato	10
Caratteristiche funzionali		
soglia punteggi = 13	1 Commerciale	10
	2 Residenziale	3
	3 Artigianale	4
	4 Terziario	3
	5 Presenza di attività ricettive e di ristoro	10
Emergenze		
soglia punteggi = 6	1 Monumentali	7
	2 Architettoniche	7
	3 Ambientali	6
	4 Funzionali (grandi attrezzature urbane)	10

Figura 5. I punteggi assegnati alle caratteristiche dei tre gruppi con l'indicazione della soglia minima.

Si è quindi passati ad operare la sommatoria dei punteggi di ciascun tratto.

Come descritto al punto 3. per ogni gruppo di caratteristiche viene considerato un punteggio minimo di soglia che consente di stabilire se il tratto in oggetto debba essere confermato quale tratto primario. E' sufficiente che il punteggio relativo al tratto raggiunga il valore minimo previsto per almeno uno dei gruppi di caratteristiche (soglia minima). Anche fra tali gruppi è stata definita una scala di priorità rispetto alle potenzialità di polarizzazione dei flussi di spostamento. In tale ordinamento la posizione di maggiore rilevanza è assegnata alla presenza sul tratto di emergenze monumentali, storico, architettonico, ambientali (rilevanza storico architettonica). Successivamente si considerano le caratteristiche funzionali (presenza sul tratto di funzioni commerciali, artigianali, residenziali, ristorative, etc.) ed infine quelle relative alla fruizione. In altri termini, definita la sommatoria dei punteggi per ciascun tratto e per ogni gruppo, si verifica se il punteggio del tratto superi o meno la soglia minima prevista per ciascun gruppo. E' sufficiente per la selezione che sia superata almeno una delle soglie stabilite. Se nessuna delle soglie previste è soddisfatta il tratto viene classificato nella rete secondaria. Sulla base dei soddisfacimenti di soglia (valore 1) e delle relative combinazioni per ciascun tratto si costruisce la "matrice di intervento" (fig. 6).

TRATTO	RILEVANZA FRUIZ.	RILEVANZA FUNZ.	RILEVANZA ST.-ARCH.	INTERVENTO
T1	0	0	0	Tratto di rete secondaria
.	1	0	0	Protezione
.	0	1	0	Pedonalizzazione/protezione
.	0	0	1	Protezione
.	0	1	1	Pedonalizzazione
.	1	1	0	Attrezzaggio/arredo
Tn	1	1	1	Attrezzaggio/arredo

Figura 6. La matrice di intervento che consente di definire gli interventi sui diversi tratti selezionati

Tale matrice rappresenta il trait d'union tra la definizione generale della rete primaria (tratti selezionati) e gli interventi proposti da realizzare. La matrice di intervento consente dunque di fornire una prima indicazione sull'intervento da porre in essere sul tratto. Le specifiche dell'intervento andranno definite in maniera omogenea rispetto all'intero percorso come descritto nelle schede di intervento presentate nel seguito. In sede di commento dei risultati della procedura, applicata sull'area funzionale napoletana, si rileva come i due percorsi indicati come primari, e da considerare prioritariamente per la mobilità pedonale urbana (all'interno del centro antico), risultano essere quelli dei decumani inferiore e medio (fig. 7). In particolare il primo percorso selezionato si origina dal fulcro rappresentato dal grande sistema di interscambio su ferro p.zza Montesanto-p.zza Olivella e si snoda, attraverso 9 archi e 10 nodi, fino al nodo di porta Capuana; il secondo nasce sempre nel medesimo fulcro e si articola anch'esso in 9 archi e 10 nodi giungendo al nodo di p.zza Crocelle ai Mannesi a Forcella. Da entrambi i nodi terminali si dipartono percorsi secondari che incidono in diversi tratti anche i due tracciati descritti. Un terzo percorso primario, classificabile di "riqualificazione", si origina nel comune sistema di interscambio e, attraversando le zone del Borgo degli Orefici e di piazza Mercato (e proponendo l'attraversamento del chiostro della Posta attualmente non accessibile) giunge alla stazione centrale in 15 archi e 16 nodi (14 primari e 2 secondari).

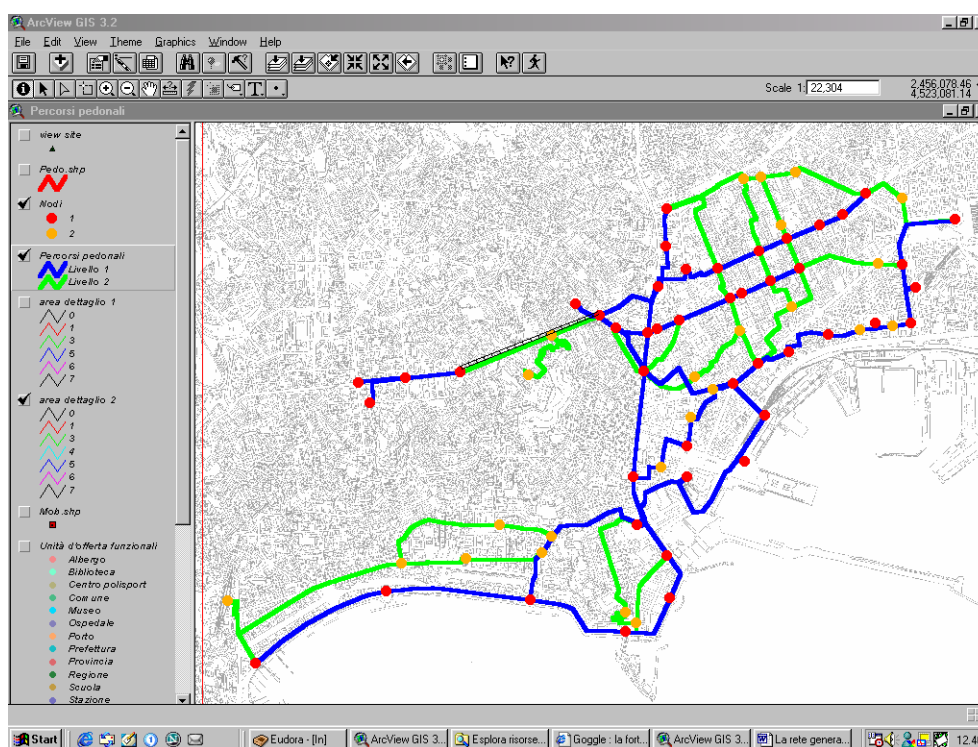


Figura 7. I risultati della procedura

Come si rileva l'area della Pignasecca-Montesanto-Olivella rappresenta uno snodo fondamentale per tutti e tre i percorsi citati ed è questo uno dei motivi che ha condotto all'approfondimento di intervento su tale area. Infine, dal calcolo della matrice di intervento sono state desunte le azioni da mettere in essere sui diversi tratti della rete primaria considerata. In particolare, analizzando la Figura 7, si rileva come il sistema informativo, assegnati i punteggi e valutate le combinazioni dei

superamenti delle soglie, proponga la pedonalizzazione di consistenti tratti anche allo scopo di creare un sistema di rete pedonale diffuso.

In tal senso, oltre all'area oggetto dell'approfondimento progettuale, risultano da considerare per l'intervento il tratto del decumano maggiore che da vi Duomo conduce a piazza Miraglia attraversando il nodo di piazza S. Gaetano. Questo percorso, attraverso un tratto misto e il passaggio di port'Alba si conclude a piazza Dante.

Più a sud si ritrovano altre "proposte" per la pedonalizzazione di una parte della rete sottesa fra i nodi di p.zza S. Domenico Maggiore, p.zza Bovio e p.zza Salvo d'Acquisto. Numerosi altri tratti della rete vengono classificati come misti e solo in alcuni casi si rilevano tratti che il sistema propone di traslare nella rete secondaria in quanto i punteggi ottenuti non soddisfano le soglie stabilite. Va tuttavia osservato che, anche per questi segmenti, è necessario soffermarsi a considerare le diverse situazioni; un esempio in tal senso è rappresentato dal tratto di via Olivella sul quale non insistono attrattori o emergenze significative ma si genera un flusso consistente dai due sistemi di mobilità su ferro: metropolitana (piazzetta Olivella) e Cicumflegrea/Funicolare (piazza Montesanto). La considerazione dell'entità del flusso, che aveva suggerito di includere il tratto nella rete primaria, non risulta sufficiente per la successiva fase di valutazione dei punteggi. Tale circostanza porta il sistema a suggerire la declassazione del tratto nella rete secondaria. Tuttavia riconsiderando il flusso ed essendo l'arco di breve estensione (assimilabile al grande sistema della mobilità di Montesanto), si è ritenuto opportuno includerlo nel nuovo sistema di percorsi pedonali proposti. Tale caso risulta emblematico del comportamento da adottare rispetto ai risultati dell'elaborazione GIS che vanno sempre considerati come proposizioni di un sistema di supporto alla decisione.

2 LO STRUMENTO DI SUPPORTO ALLA DECISIONE

Uno degli obiettivi dello studio era mettere a punto una procedura per l'identificazione dei percorsi della mobilità pedonale che potesse essere applicata in diversi contesti urbani le cui caratteristiche fisico funzionali differissero anche in maniera consistente. Un secondo obiettivo era quello di mettere a punto uno strumento di supporto alla decisione (ssd) che, attraverso la trasformazione in algoritmi di calcolo delle procedure descritte, fosse in grado di individuare (in maniera automatica) i rami da considerare per i percorsi primari e proporre gli interventi da mettere in essere. Entrambi gli obiettivi sono stati perseguiti attraverso la realizzazione di un sistema informativo territoriale (urbano) strutturato come un ambiente di sviluppo automatico (Fistola, 2000).

Va segnalato che, nella progettazione del ssd si è badato a realizzare un prodotto consegnabile per un uso non esperto. In altre parole il GIS è gestibile anche da operatori che non conoscano, in modo approfondito, le funzionalità e le specifiche del software. Quale piattaforma di base si è scelto di utilizzare un software che, per diffusione e semplicità d'uso, rappresentasse uno standard nel campo dei sistemi informativi; la scelta è caduta su un prodotto della ESRI, ArcView, di larga diffusione

anche presso le amministrazioni e gli uffici tecnici delle amministrazioni locali. Una volta costruita la base dati grafica ed alfanumerica, attraverso la definizione del grafo dei percorsi e la popolazione del data-base associato (cfr. fig. 4), è possibile attivare la procedura di selezione dei tratti inseriti per l'individuazione dei percorsi. L'ambiente software è stato progettato in modo da consentire un processo interattivo; il sistema presenta, nel menù dei bottoni, un tasto specificatamente dedicato al lancio della procedura.

Cliccando sul bottone si apre una finestra interattiva che richiede all'operatore il nome del tema sul quale sono riportati i percorsi ed al quale sono agganciati i dati. Un semplice menù a tendina consente di scegliere fra tutti i temi che il sistema riconosce all'interno dell'ambiente GIS (fig. 8).

A questo punto il sistema seleziona i tratti per i quali esiste il rilievo puntuale delle caratteristiche ed avvia la procedura di assegnazione dei punteggi.

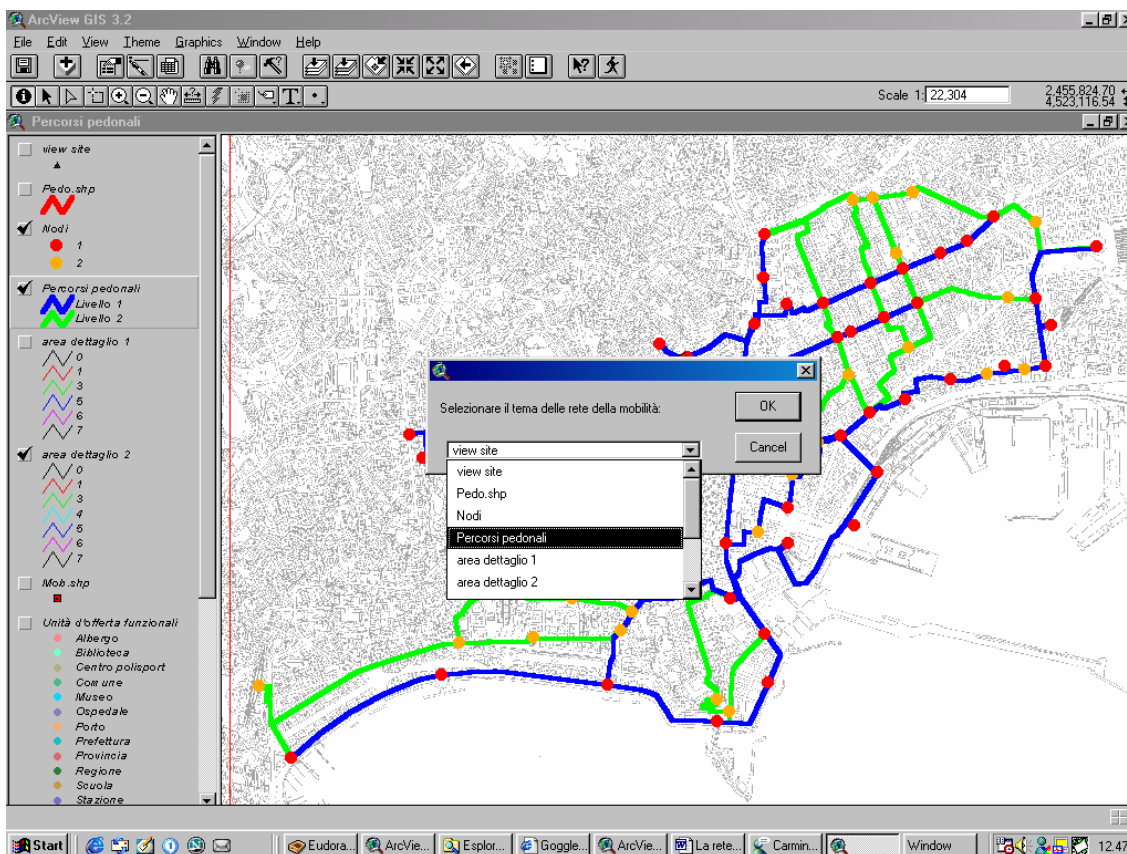


Figura 8. Nell'immagine si evidenzia la maschera di selezione per il tema sul quale sono archiviati i dati grafici ed alfanumerici.

Il calcolo delle soglie, con la creazione del nuovo set di dati, informa il secondo ed il terzo step della procedura che si conclude con la creazione, automatica, dei campi nei quali il sistema archivia le indicazioni per l'intervento. Anche in questo caso la procedura interattiva consente all'operatore di scegliere come e dove archiviare il tema costruito sugli esiti dell'elaborazione (fig. 9).

Al termine dell'analisi il nuovo tema, nel quale sono georeferenziate le informazioni per l'intervento, potrà essere interrogato dall'utente per ottenere tutte le informazioni e le caratteristiche di ogni tratto (fig. 10).

Inoltre, utilizzando le procedure proprie dell'analisi spaziale contenute nel GIS, sarà possibile produrre cartografie tematiche contenenti le diverse specifiche di intervento.

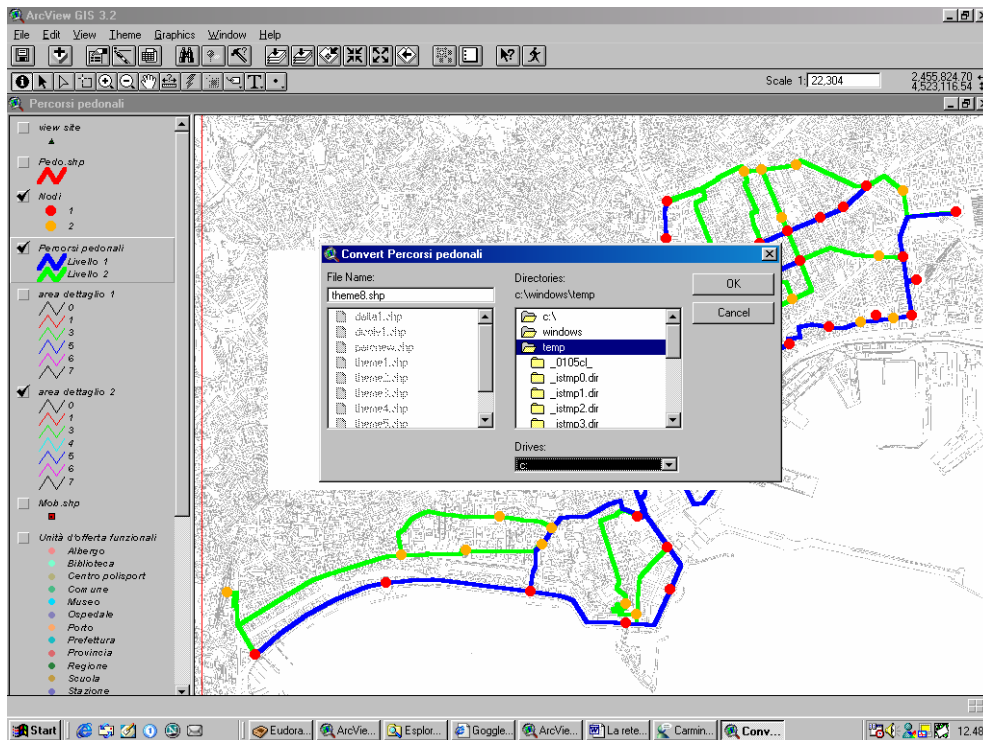


Figura 9. La finestra di interazione per l'archiviazione del nuovo tema elaborato al termine della procedura

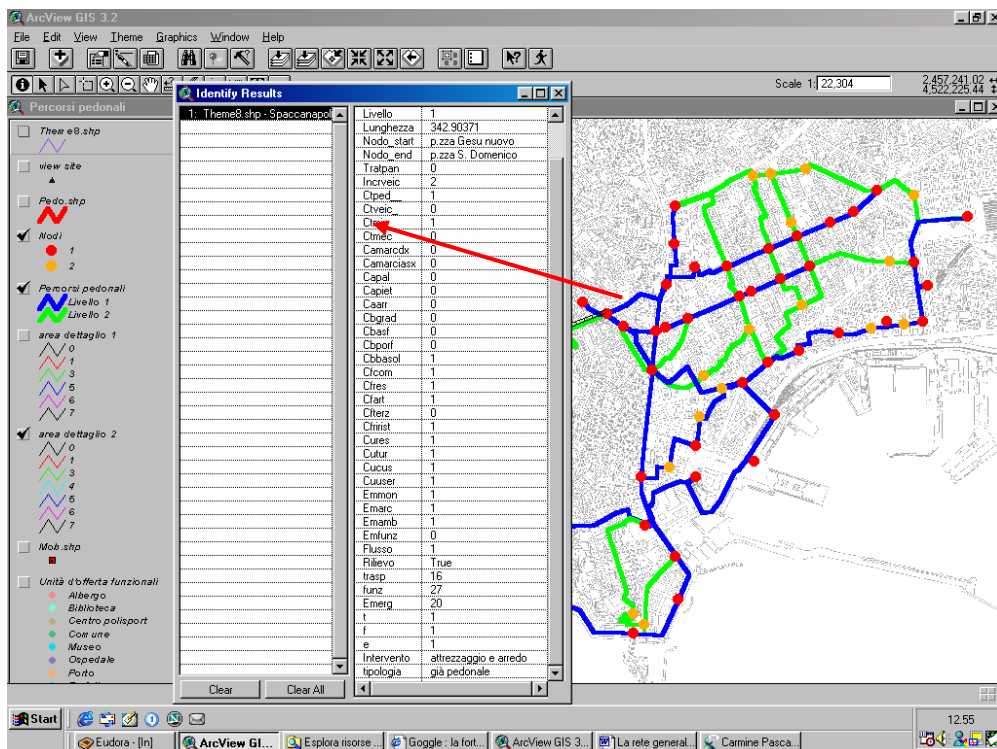


Figura 10. Il nuovo set di dati associato ad un tratto della rete (via Benedetto Croce) dopo l'elaborazione. In fondo al data-set sono visibili le proposte per l'intervento elaborate in automatico

In conclusione è necessario sottolineare come gli algoritmi fin qui predisposti possono essere ulteriormente sviluppati ed arricchiti e l'ambiente GIS reso ancor più *user friendly*; non va tuttavia dimenticato come il sistema consenta una velocizzazione della procedura esposta particolarmente utile nei casi in cui si abbia un considerevole numero di tratti, ma che comunque le indicazioni finali rappresentino una proposta che deve essere successivamente vagliata alla luce di numerosi altri fattori, variabili e considerazioni sulla fattibilità che normalmente entrano in gioco nel processo decisionale.

3 BIBLIOGRAFIA

- Fistola, R. (1995), "Funzioni urbane e mobilità" in Beguinot C. e Papa R., *Sistema urbano e governo della mobilità*, cap. V, Progetto Finalizzato Trasporti 2, Di.Pi.S.T. Università degli di Napoli Studi "Federico II".
- Fistola, R. (2000), "I sistemi Informativi Geografici: definizione, sviluppi e prospettive di utilizzo per il governo e la gestione della città", Papa R., *Lezioni di Urbanistica metodi attori e azioni per il governo del territorio*, Di.Pi.S.T. Università degli Studi di Napoli Studi "Federico II".
- Gunnarsson, O. (1994), "The problems of the pedestrians", in atti della Conferenza Internazionale: "Vivere e camminare in città", Brescia, giugno 1994.
- Lynch, K. (1968), *L'immagine della città*, Marsilio, Padova.
- Polus, A., Craus, J. (1988), "Shared streets" in *Transportation Quarterly*, n.3, ottobre 1988.
- Saaty T. L. (1992), *Multicriteria Decision Making – The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, Pittsburg.
- Voogd H. (1995), "Sviluppi nella valutazione ex ante di piani e progetti", in S. Lombardo (ed.), *La valutazione nel processo di piano*, FrancoAngeli, Milano.

4 ABSTRACT

Pedestrian mobility has assumed a relevant role in the field of the studies on urban mobility.

This increasing interest can also be found in the actions of the many local administrations involved with the creation of areas prohibited to vehicular mobility within consolidated urban textures.

Tourism is one of the functions that mostly benefit from this policies also connected with the need of recovering higher levels of quality of life, through a general traffic reduction aimed the reduction of vehicular emissions.

Generally, pedestrian mobility is characterized by its own peculiarities that can hardly be compared with other means of urban mobility (speed, directional choice, times, etc....).

One of the goals of the study is to define a set of properties useful to the identification of those routes that could be exclusively dedicated to pedestrian mobility in urban areas of high touristic attraction.

With the same objective is connected the will of creating a GIS based decision support system capable of identifying touristic flows through specific algorithm that lead to the definition of touristic pedestrian mobility routes.

The approach of the present study is the urban space and the physical/functional characteristics of the city; such a choice is connected with the necessity of governing the touristic phenomena whose impact on the city can create relevant, and often negative, effects.

Many cities of our country, where touristic attraction is particularly intense, suffer from the mobility loads that avoids the *use* of the city by its own residents. In this way, the *city users* become the main urban population.

These phenomena of functional occupation and saturation produce the negative impacts that have been theorized by many authors. This implies the necessity to define procedures to control the phenomenon that could be aided by innovative tools for decision support systems as GIS.

The urban context into which the tool has been tested is the city of Naples, for which most of the analysis has been based on: dimensions and characteristics of the urban context; spatial/functional typology of the mobility network, typology and position of the great touristic attractors, and wide variety of users.

The study has also analyzed the possibility of defining pluri-modal routes for which the user can choose between different public rail transportation or pedestrian mobility.