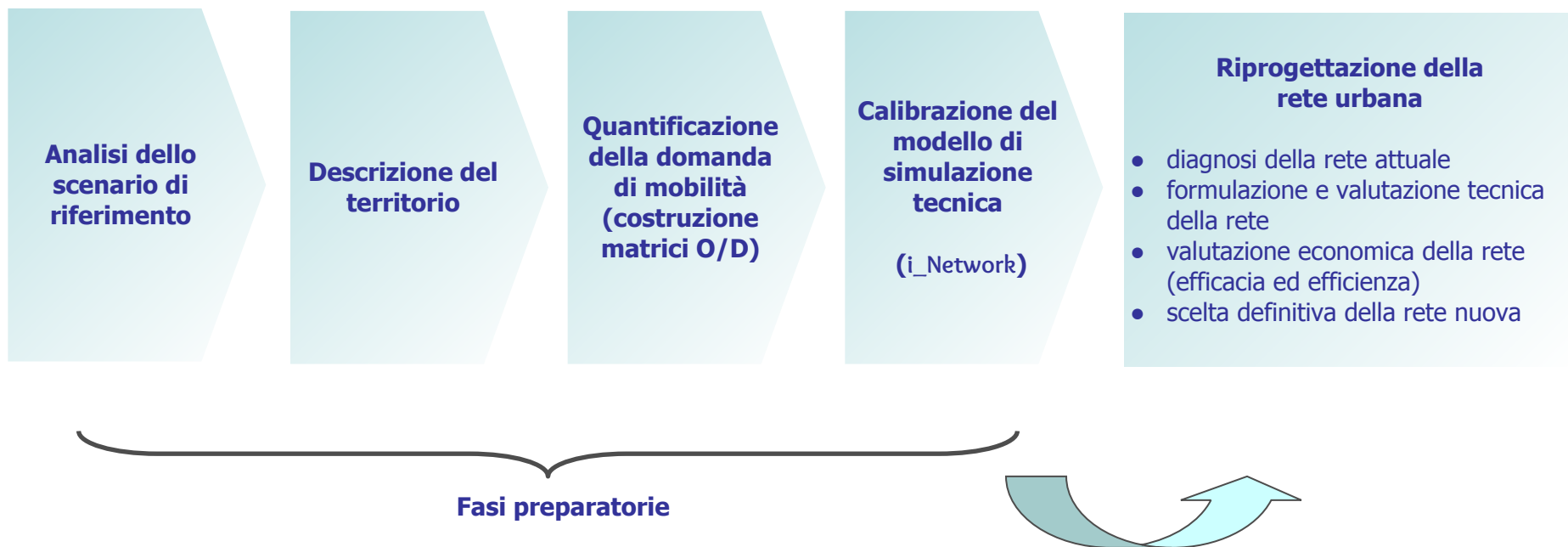


Strumenti per la simulazione del funzionamento di reti di trasporto urbane

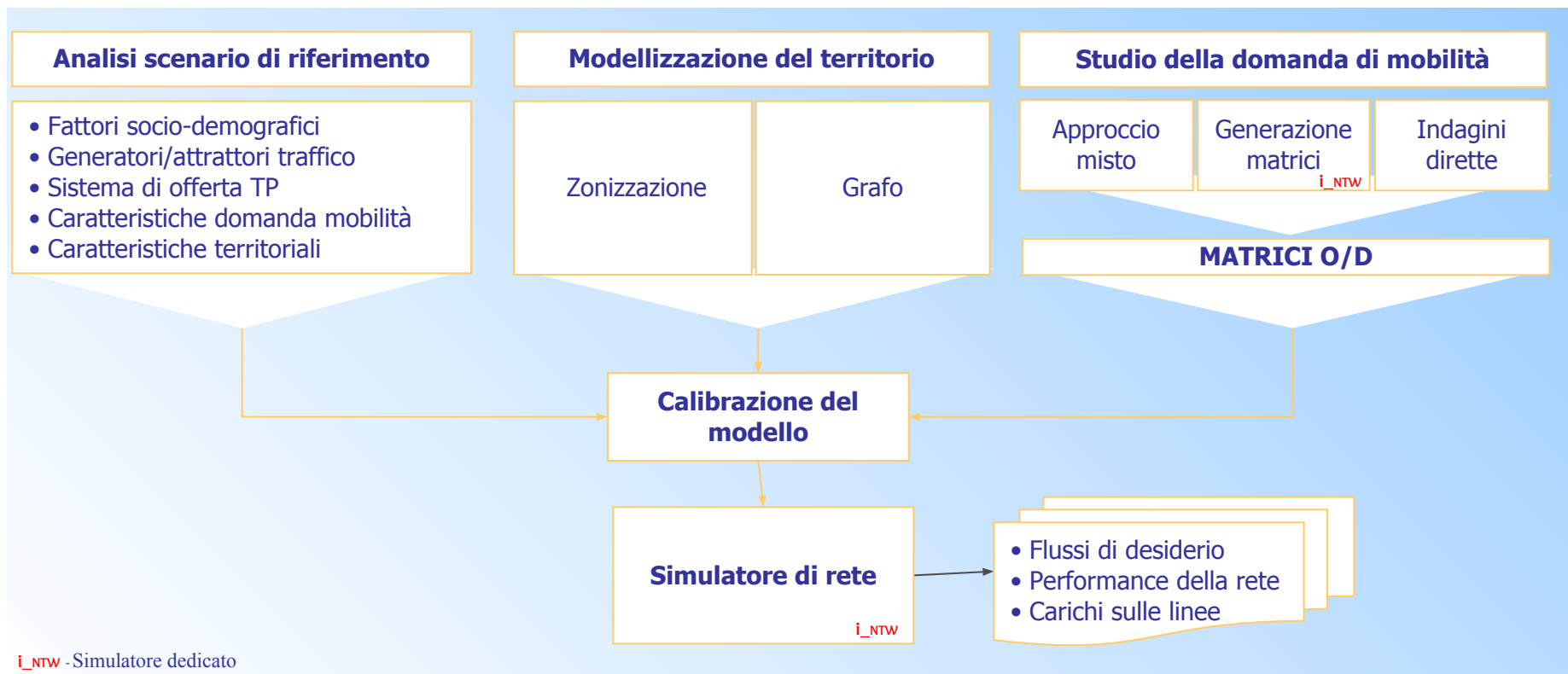
Roma 5 dicembre 2017

Sommario

- ☐ Le fasi di sviluppo di un processo di riprogettazione della Rete pag. 2
- ☐ Lo scenario di riferimento pag. 4
- ☐ La modellazione del territorio pag. 7
- ☐ La domanda di mobilità pag. 11
- ☐ Lo strumento di simulazione pag. 16
- ☐ La riprogettazione della rete pag. 32



L'uso di tecniche di simulazione di funzionamento di reti di trasporto pubblico comporta una serie complessa di attività. Fra queste la **"determinazione delle matrici O/D"** e la **"calibrazione del modello"** sono particolarmente impegnative.



i_NTW - Simulatore dedicato

LO SCENARIO DI RIFERIMENTO

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Le origini e destinazioni degli spostamenti sono il risultato della presenza di generatori ed attrattori di traffico: scuole, ospedali, uffici, negozi, fiere, fabbriche; la loro dimensione e localizzazione è utile per la costruzione delle matrici O/D per quantificare il numero degli spostamenti.

GENERATORI

luoghi di origine che
generano spostamenti

- insediamenti residenziali
- stazioni di interscambio con altri vettori di trasporto che provengono da bacini esterni dell'area di progetto

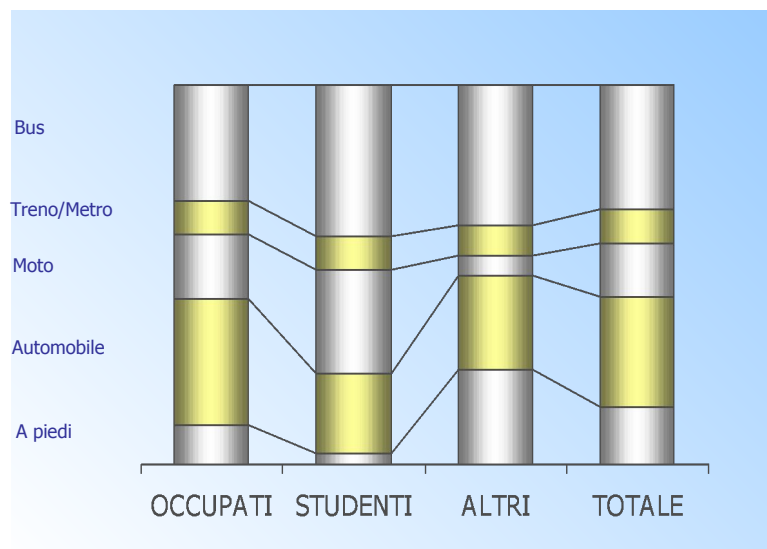
ATTRATTORI

luoghi di destinazione che
attragono di spostamenti

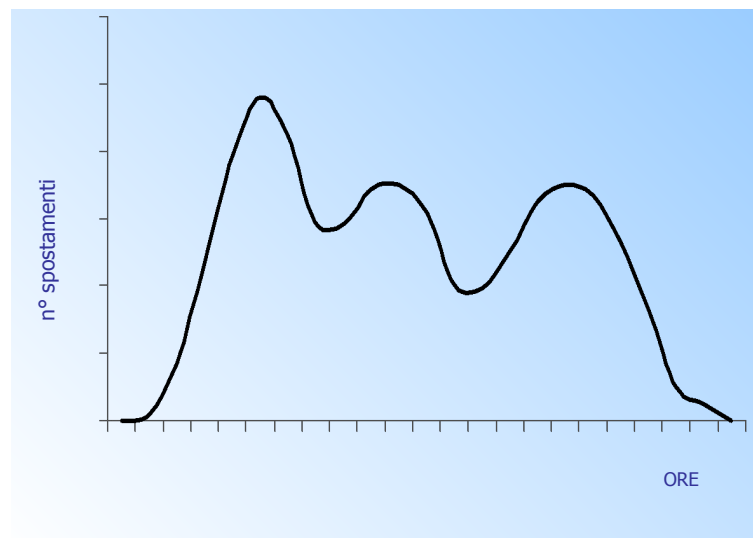
- poli scolastici
- insediamenti produttivi
- esercizi commerciali
- uffici pubblici
- servizi sanitari
- ...

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

E' necessaria anche una conoscenza di base sull'attuale situazione della mobilità e degli spostamenti nell'area di studio.



**Ripartizione modale
per tipologia di viaggiatori**



**Distribuzione temporale
della domanda**

LA MODELLAZIONE DEL TERRITORIO

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

La descrizione del territorio è la fase preparatoria per quantificare il numero di spostamenti (matrici O/D) e per descrivere l'offerta infrastrutturale e trasportistica del territorio al fine di valutare le prestazioni della rete urbana attraverso strumenti di simulazione.

Si tratta di un duplice processo che consente di descrivere in maniera schematica la domanda di mobilità nell'area di studio

1

ZONIZZAZIONE

**la suddivisione dell'area
studio in unità minime
(bacini di origine e
destinazione, BOD)**

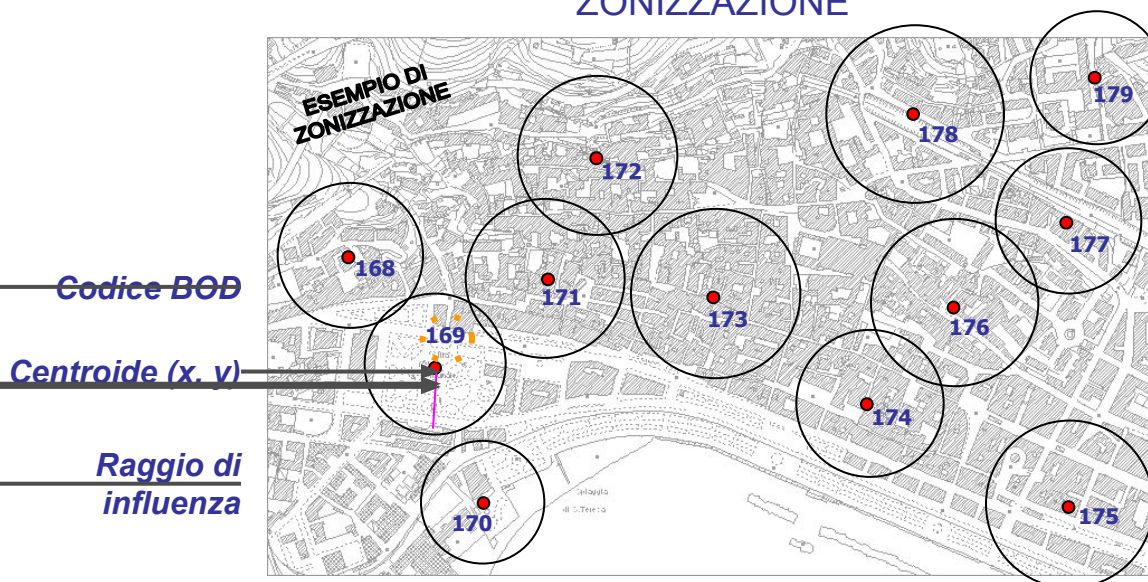
2

COSTRUZIONE DEL GRAFO

*la schematizzazione della viabilità
stradale e del sistema di trasporto
pubblico*

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

ZONIZZAZIONE



- Consente di raggruppare i luoghi di origine e di destinazione in un numero limitato di aree (i bacini di origine e destinazione = BOD)
- per ogni BOD viene individuato un unico punto di partenza o di arrivo ("il centroide") di tutti gli spostamenti che hanno luogo di origine o di destinazione all'interno del BOD stesso
- costituisce la base tecnica necessaria per la descrizione della dimensione spaziale della domanda di mobilità in termini di matrici O/D
- ✓ all'interno di ciascun BOD la distribuzione dei generatori (origini) o attrattori (destinazioni) degli spostamenti deve essere la più uniforme possibile per giustificare la loro sostituzione con il centroide

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

COSTRUZIONE DEL GRAFO

Il **grafo**, costituito da una serie di **nodi** e di **archi**, è la descrizione schematizzata della viabilità stradale e della rete di trasporto pubblico.

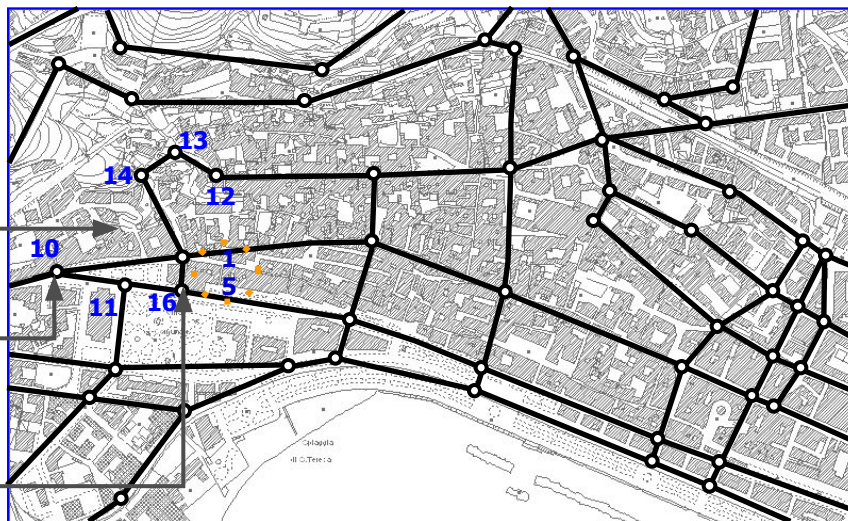
È uno strumento indispensabile per la simulazione delle scelte dei percorsi (flussi) e del funzionamento della rete di trasporto pubblico.

ESEMPIO DI
GRAFO

ARCO: segmento di infrastruttura percorribile dai mezzi di trasporto

NODO: rappresenta principale intersezione stradale o fermata dei mezzi di trasporto pubblico

CODICE NODO

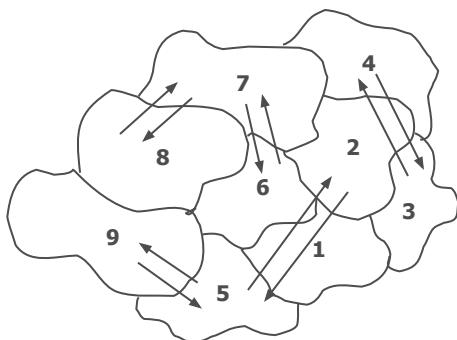


LA DOMANDA DI MOBILITÀ

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Nella letteratura scientifica la domanda di mobilità è rappresentata e schematizzata dalla Matrice delle Origine e delle Destinazioni (O/D)

Area di studio



O \ D								
	1	2	3	4	...	...	n	
1	TOT.							
2								
3								
4								
...								
...								
n								
TOT.								

Totale degli spostamenti generati

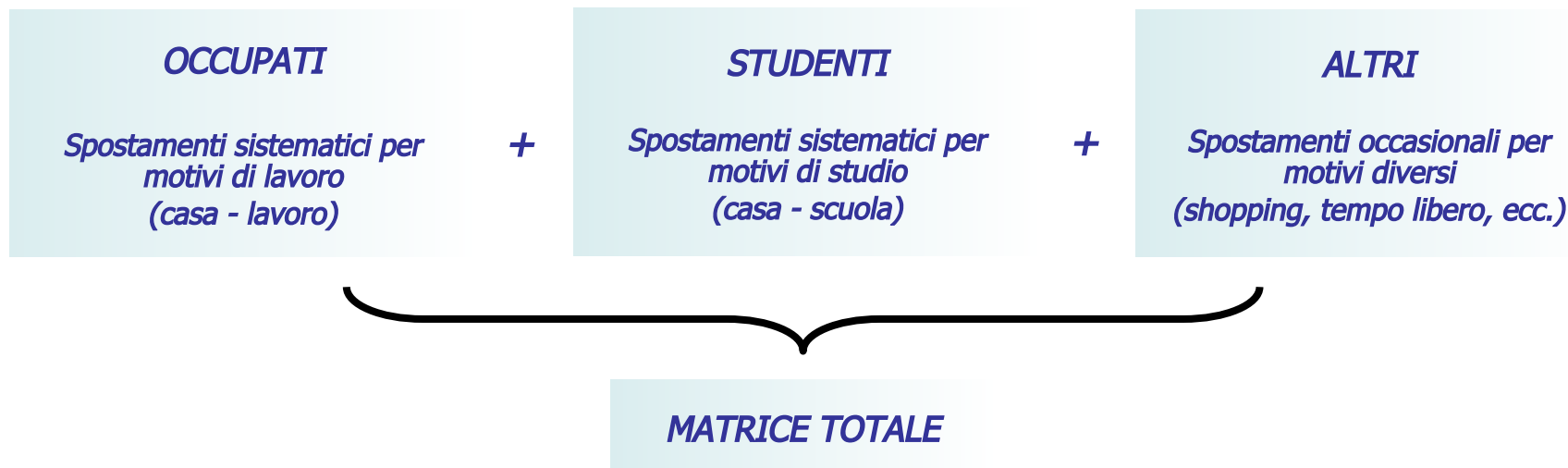
Totale degli spostamenti attratti

Totale degli spostamenti nell'area di studio

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

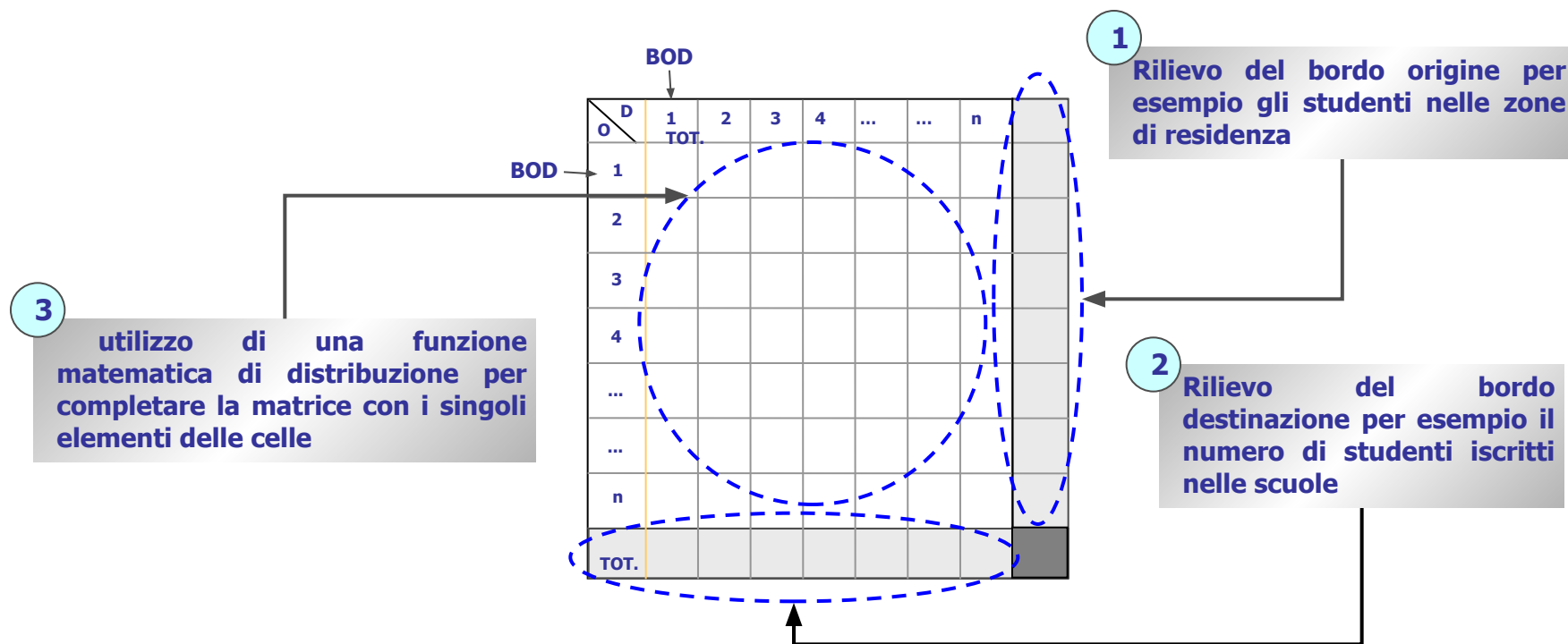
Il tema centrale dello studio di mobilità è rappresentato dalla costruzione delle **matrici O/D che possono riguardare diverse tipologie di viaggiatori con distinte caratteristiche di esigenze di mobilità.**

MATRICI ORIGINE-DESTINAZIONE

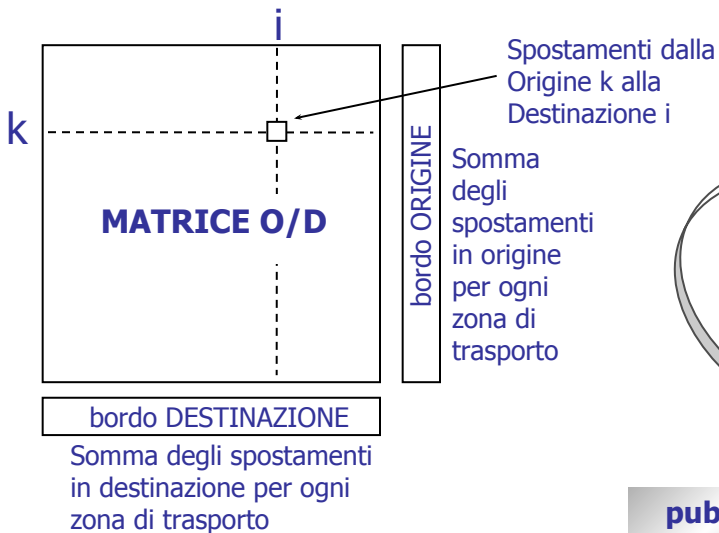


- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Per la quantificazione degli **spostamenti sistematici** (lavoratori e studenti) si rilevano tutti gli attrattori e generatori di mobilità presenti sul territorio: per esempio scuole (studenti iscritti) o luoghi di lavoro (n° di persone che lavorano).



- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova



SCOMPOSIZIONE DELLE MATRICI

Validità
temporale

Fascia oraria (7-9, ...)

Tipo giorno (feriale, festivo, ...)

Stagione (invernale, estivo)

studenti

lavoratori

altri

totale

pubblica

$$\boxed{} + \boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

+

+

+

+

privata

$$\boxed{} + \boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

||

||

||

||

totale

$$\boxed{} + \boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

LO STRUMENTO DI SIMULAZIONE

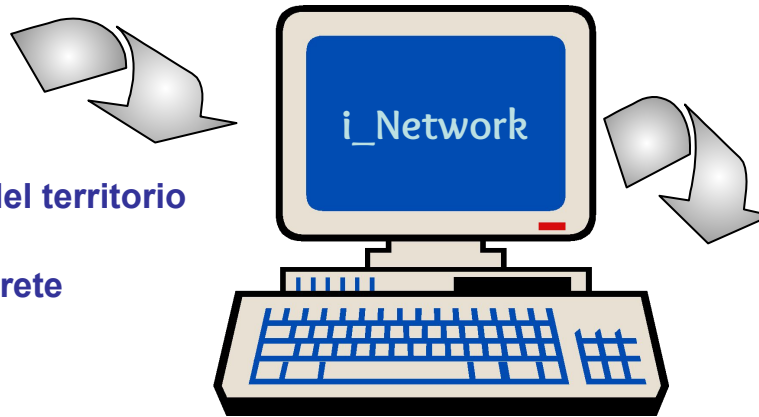
- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Il modello i_Network è alimentato dai dati relativi alla zonizzazione, al grafo della rete del trasporto pubblico e dalla matrice O/D che quantifica la domanda di spostamenti.

L'output di i_Network contiene una serie di informazioni di natura statistica e comportamentale che riguardano la distribuzione della domanda sulla rete stradale (flussi) nonché la possibilità e modalità di utilizzo della rete.

INPUT

- Modellizzazione del territorio
- matrice O/D
- descrizione della rete

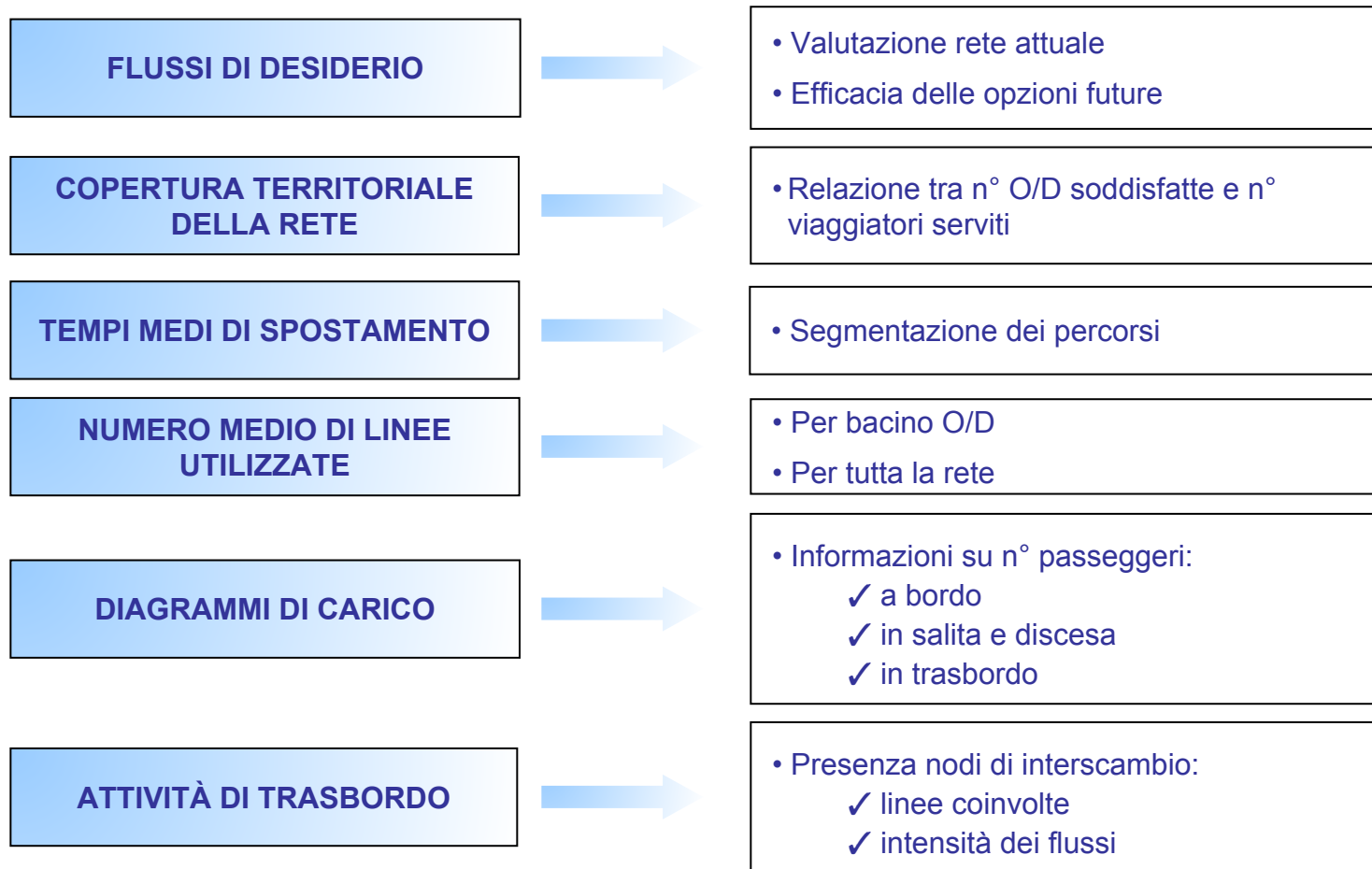


OUTPUT

- flussi di desiderio
- copertura territoriale della rete
- tempi di spostamenti
- numero medio di linee utilizzate
- diagrammi di carico
- attività di trasbordo
-

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Gli Output del simulatore

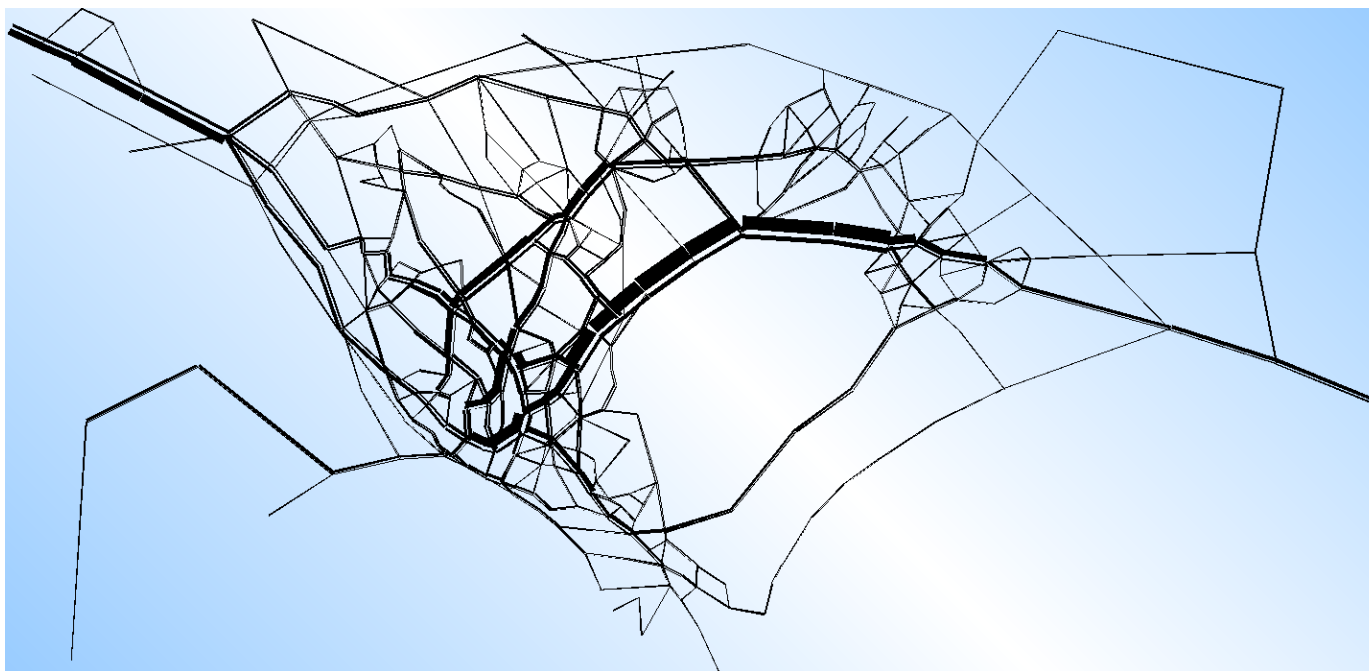


- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

I flussi secondo i percorsi di desiderio

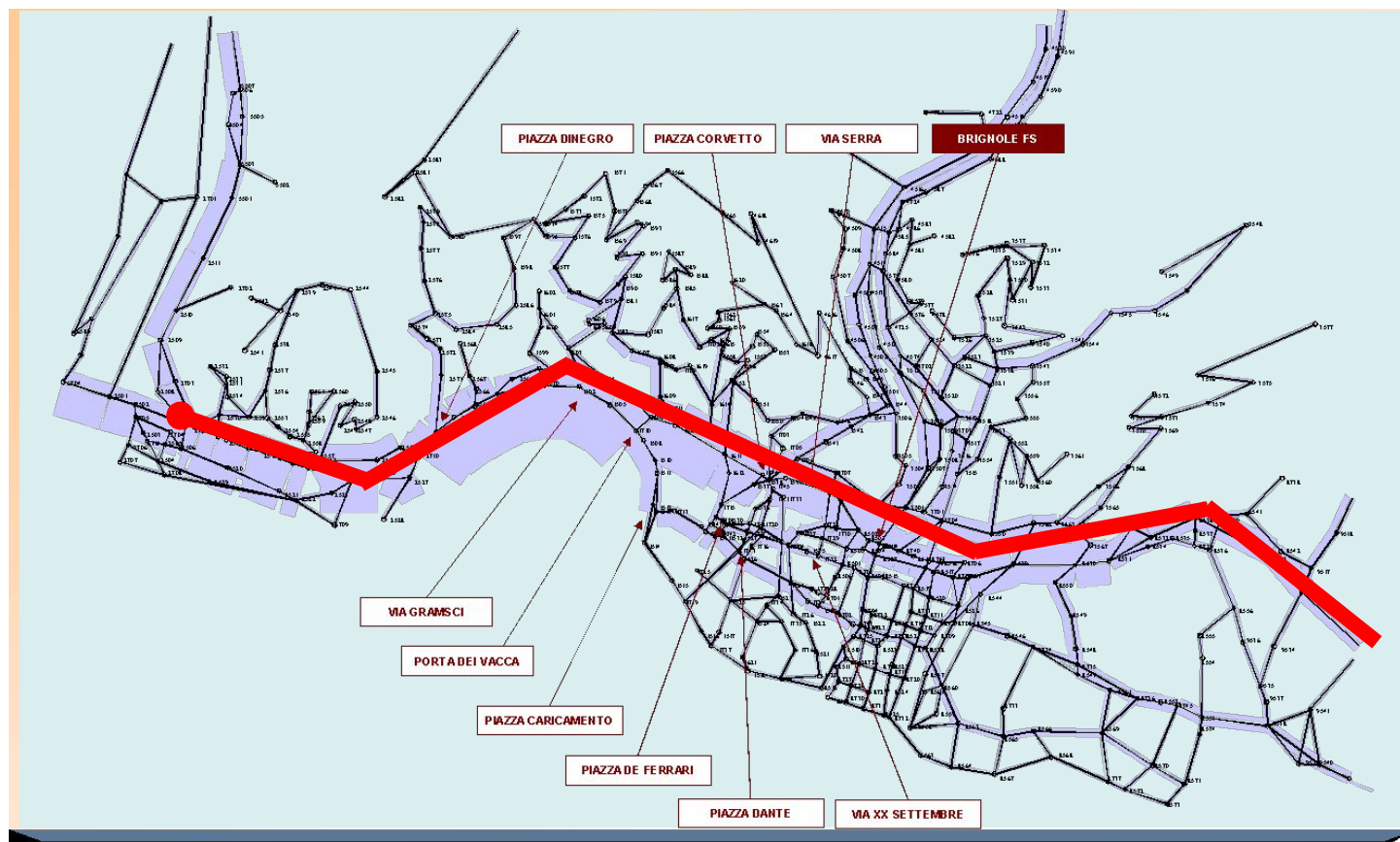
Assegnando al grafo la matrice O/D si possono ottenere i percorsi più brevi che caratterizzano le relazioni origine-destinazione.

L'insieme di questi percorsi forma i **flussi secondo i percorsi di desiderio** cioè la distribuzione degli spostamenti sugli archi della rete.



- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

I flussi secondo i percorsi di desiderio sono necessari per la valutazione dell'adeguatezza dell'attuale rete e per il disegno delle nuove linee.

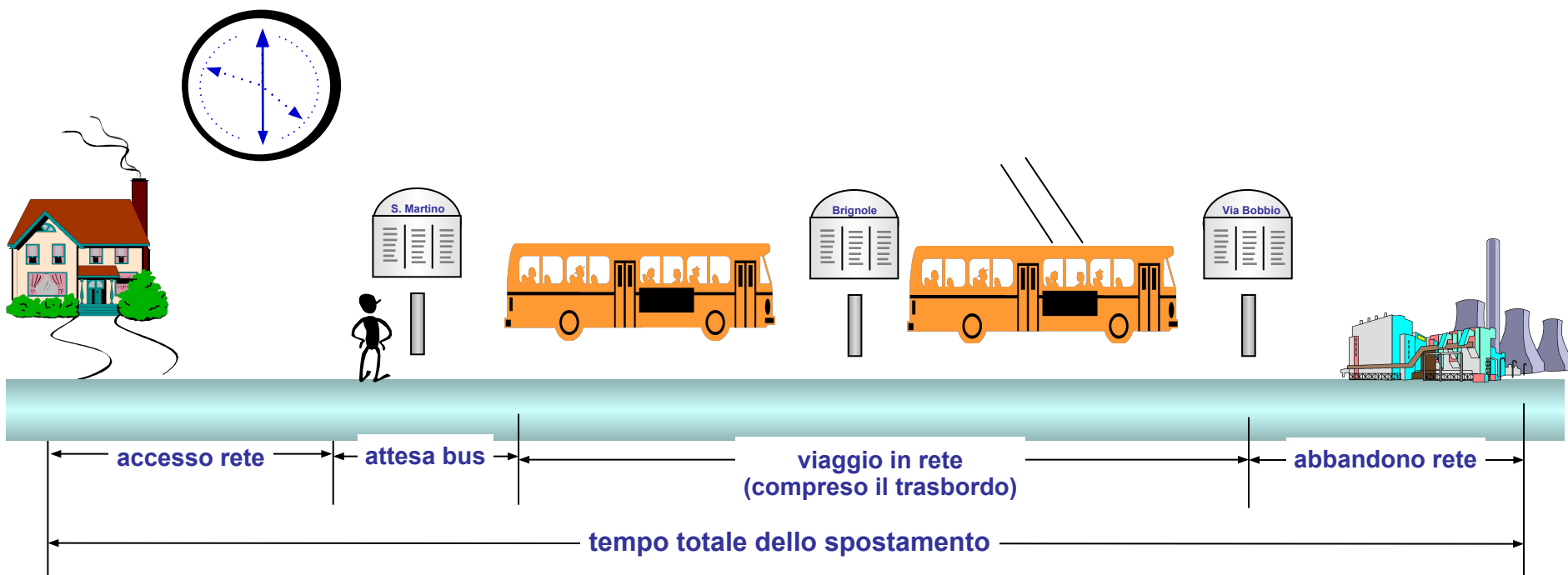


- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

I tempi di spostamento sulla rete

Il simulatore fornisce informazioni sui tempi spesi nei vari segmenti del tragitto: accesso rete, attesa bus, viaggio in rete ed abbandono rete.

Sommando questi tempi segmentati si ottengono i *tempi medi di spostamento*.



- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Le performance della rete

La semplicità dell'utilizzo della rete e la necessità di effettuare trasbordo sono misurate dal *numero medio di linee utilizzate*, che viene calcolato sulle relazioni O/D teoricamente soddisfatte dalla rete con un massimo di quattro linee.

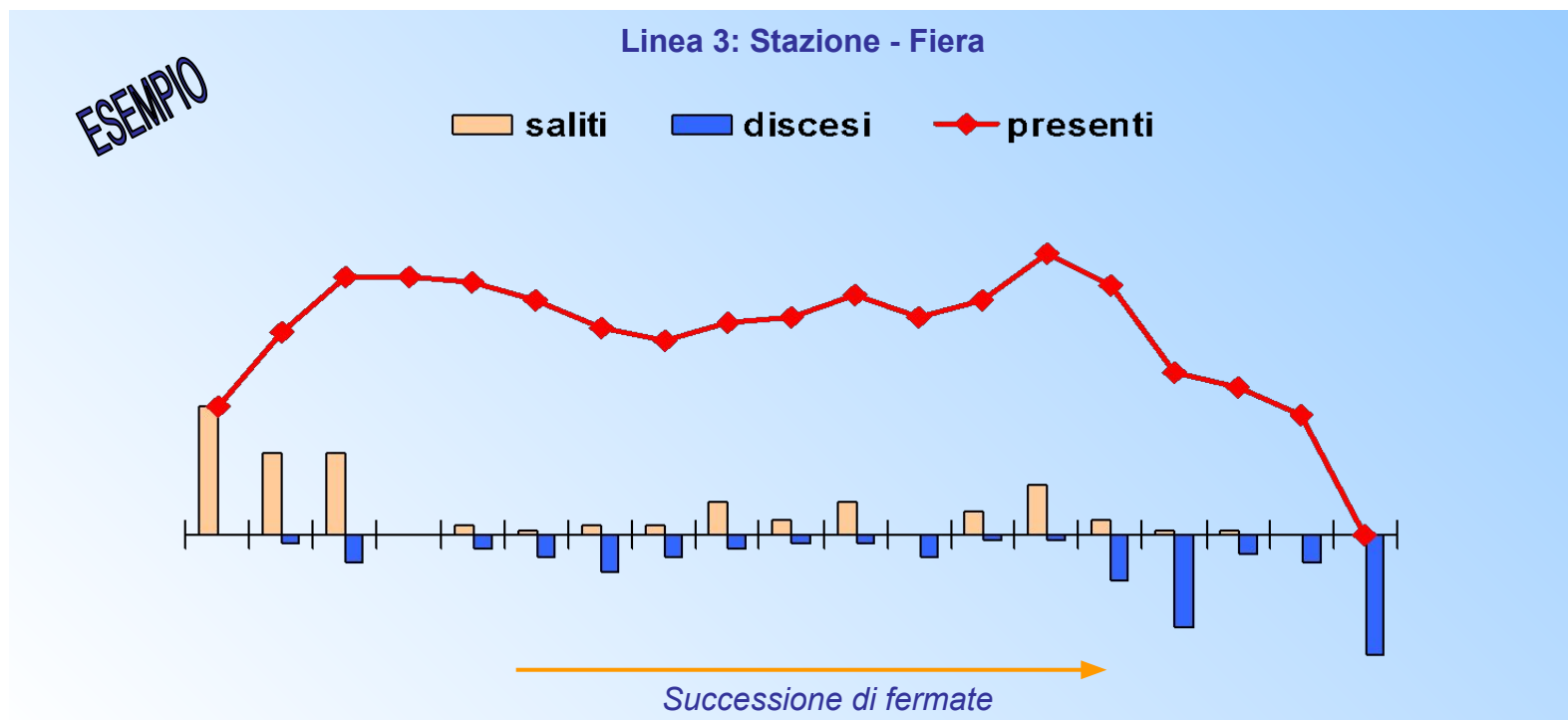
ESEMPIO

• n° passeggeri che utilizzano 0 linee	233
• n° passeggeri che utilizzano 1 linea	4.582
• n° passeggeri che utilizzano 2 linee	5.264
• n° passeggeri che utilizzano 3 linee	65
• n° passeggeri che utilizzano 4 linee	0
• n° medio linee utilizzate	1,54

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

I diagrammi di carico delle linee

La modalità di utilizzo delle singole linee è rappresentata dai **diagrammi di carico** che forniscono informazioni sul numero di passeggeri saliti, discesi e presenti a bordo.

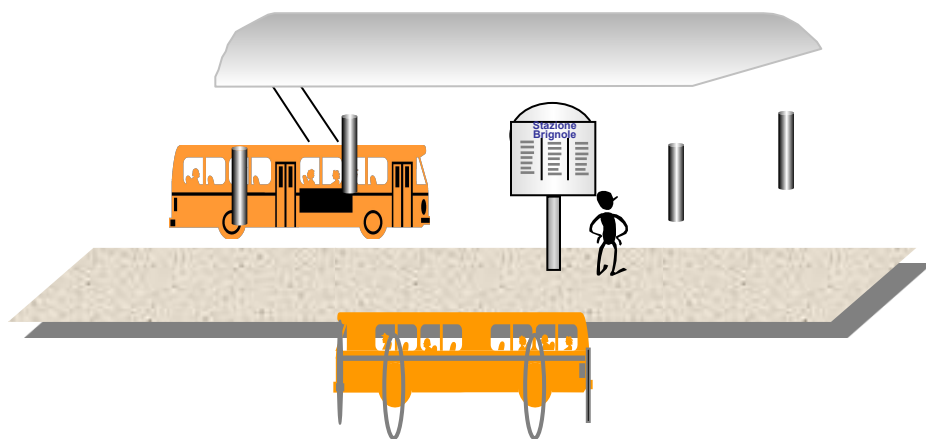


- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

I trasbordi sulla rete

L'interconnessione delle linee è espressa dalla presenza dei nodi di interscambio, per i quali i_Network dettaglia *le attività di trasbordo*, identificando le linee coinvolte e l'intensità dei relativi flussi. Tali informazioni sono estremamente utili per la progettazione dei principali nodi di interscambio.

ESEMPIO

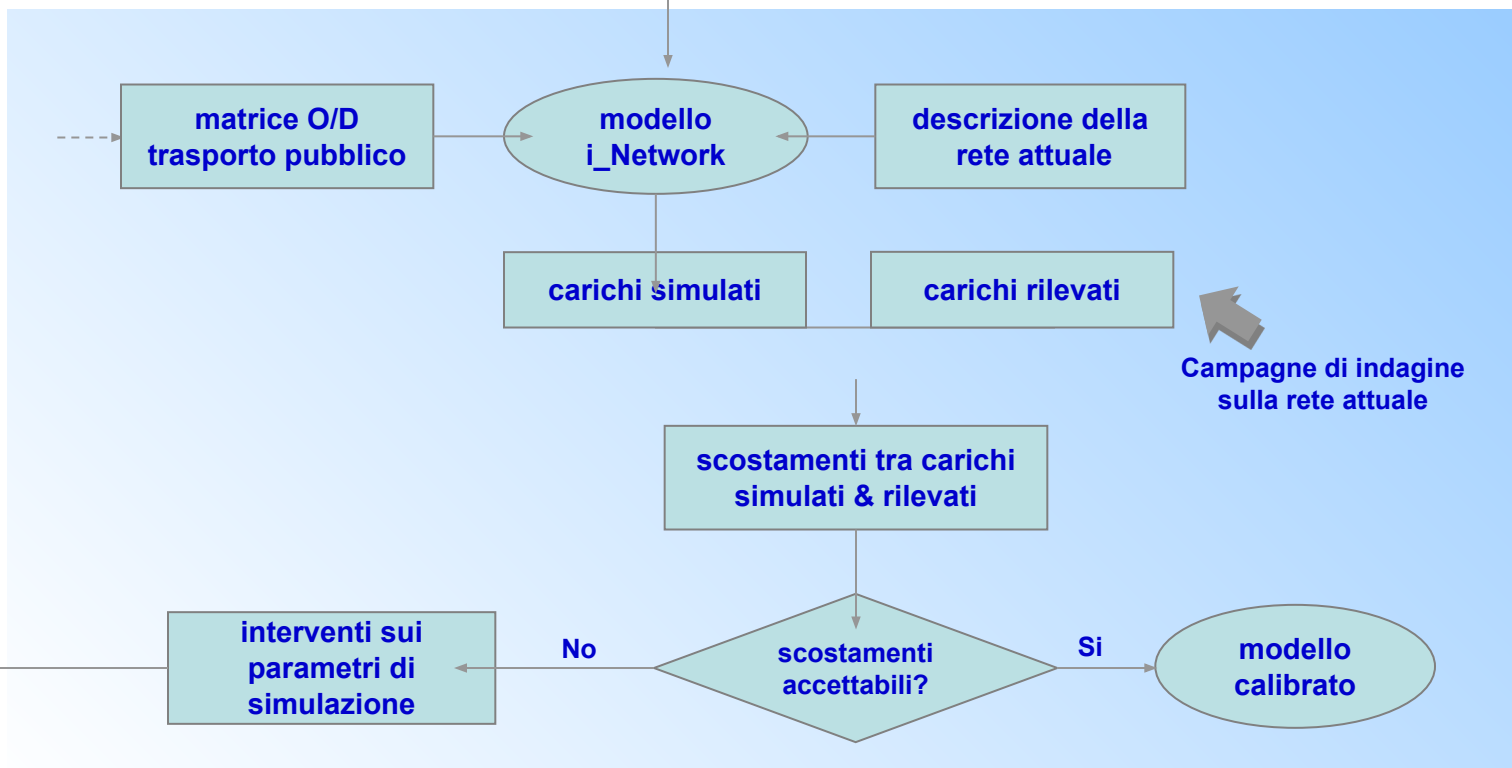


Flussi di interscambio a nodo di *Stazione Brignole*

DA LINEA		A LINEA		
n° linea	direzione	n° linea	direzione	n° passeggeri
17	P. de Ferrari	18	Sampierdarena	202
14	V. Ceccardi	45	Sturla	185
18	Sampierdarena	19	P.le Kennedy	140
....				

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Il processo di calibrazione modello



i_Network utilizza una serie di parametri i cui valori devono essere verificati e/o modificati all'inizio di ogni progetto di riorganizzazione della rete urbana per renderli rispondenti alla realtà locale.

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di Output del simulatore- Possibilità di utilizzo della rete

ORIGINI & DESTINAZ.		LINEE UTILIZZATE				*--- TRASBORDI POSSIBILI ---*			*----- TEMPI -----*									
O / D	F.O. F.D.	L1	L2	L3	L4	I TRASB	II TRASB	III TRASB	AC.R	L1	1TRA	L2	2TRA	L3	3TRA	L4	AB.R	TOTALE
1002 1001	1522 1522	SPOSTAMENTO A PIEDI																271
1003 1001	1520 1521	25							654	46							277	977
1003 1001	1520 1521	26							759	46							277	1082
1004 1001	1736 1736	SPOSTAMENTO A PIEDI																306
1005 1001	1735 1735	SPOSTAMENTO A PIEDI																280
1006 1001	1534 1522	10	125			1527-1526			746	100	440	242					244	1772
1006 1001	1534 1522	10	126			1527-1526			746	100	440	241					244	1771
1006 1001	1535 1522	12	125			1533-1526			836	88	528	242					244	1938
1006 1001	1535 1522	12	126			1533-1526			836	88	528	241					244	1937
1089 1001	320 1522	518	123	125		321-1543	1530-1530		297	19	356	442	300	315			244	1973
1089 1001	320 1522	518	123	126		321-1543	1530-1530		297	19	356	442	300	315			244	1973
6027 1001	RELAZIONE O/D NON SODDISFATTA																	
1124 1003	1588 1520	326	426	23	125	1587-1587	1617-1617	1581-1581	681	75	450	211	200	281	300	1121	269	3588
1124 1003	1588 1520	326	426	23	126	1587-1587	1617-1617	1581-1581	681	75	450	211	200	281	300	1136	269	3603
1124 1003	1588 1520	326	426	123	125	1587-1587	1617-1617	1530-1530	681	75	450	211	200	986	300	400	269	3572
1124 1003	1588 1520	326	426	123	126	1587-1587	1617-1617	1530-1530	681	75	450	211	200	986	300	400	269	3572

(*) da simulazione rete urbana di Genova

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di Output - Dati statistici generali e parametri medi per utente.

DATI STATISTICI

N. RELAZIONI O/D CHE UTILIZZANO 0 LINEE	=	3533
N. RELAZIONI O/D SODDISFATTE CON 1 LINEA	=	21386
N. RELAZIONI O/D SODDISFATTE CON 2 LINEE	=	25467
N. RELAZIONI O/D SODDISFATTE CON 3 LINEE	=	4483
N. RELAZIONI O/D SODDISFATTE CON 4 LINEE	=	224
TOTALE RELAZIONI O/D SODDISFATTE	=	55093
N. RELAZIONI O/D NON SODDISFATTE	=	260
N. PASSEGGERI CHE UTILIZZANO 0 LINEE	=	13864
N. PASSEGGERI CHE UTILIZZANO 1 LINEA	=	53045
N. PASSEGGERI CHE UTILIZZANO 2 LINEE	=	42959
N. PASSEGGERI CHE UTILIZZANO 3 LINEE	=	6706
N. PASSEGGERI CHE UTILIZZANO 4 LINEE	=	289
N. PASSEGGERI TOTALI	=	116863
N. PASSEGGERI A CUI NECESSITANO + DI 4 LINEE	=	332

PARAMETRI MEDI PER UTENTE

NUMERO MEDIO LINEE UTILIZZATE	=	1.56
TEMPO MEDIO PER SPOSTAMENTO A PIEDI (sec)	=	384 (0:06'25")
TEMPO MEDIO DI ATTESA BUS (sec)	=	463 (0:07'44")
TEMPO MEDIO X ACCESSO e ABBANDONO RETE (sec)	=	889 (0:14'50")
TEMPO MEDIO PER TRASBORDO (sec)	=	215 (0:03'35")
TEMPO MEDIO VIAGGIO IN RETE (sec)	=	979 (0:16'19")
TEMPO MEDIO VIAGGIO TOTALE O -> D (sec)	=	2083 (0:34'44")

(*) da simulazione rete urbana di Genova

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di Output - Diagrammi di carico delle linee della rete

LINEA 124 34/r Principe - Staglieno

FREQUENZA (s) = 260

Velocita' media (Km/h) = 15

Tipo = 1

DIREZIONE : 1 ----> 16

PROG FERMATA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
COD. FERMATA	1503	1504	1506	1509	1611	1538	1541	1542	1543	4501	4502	4503	4504	4514	4515	4516
DISTANZA (m)	0	76	265	545	1077	1437	1909	2109	2261	2636	2873	3134	3337	3585	3827	4173
SALITI	1287	61	21	131	53	32	32	12	61	9	37	13	2	5	2	0
APPORTATI	405	54	4	94	3	30	2	0	45	4	0	1	0	1	0	0
DISCESI	0	12	12	124	710	329	105	56	118	42	10	20	7	117	32	65
CEDUTI	0	7	0	9	409	39	0	0	40	5	0	5	1	67	0	52
PRESENTI	1287	1337	1345	1353	695	398	325	281	224	191	218	211	206	94	65	0

SINTESI DELLA LINEA

TOTALE SALITI	=	1759
TOTALE APPORTATI	=	642
TOTALE DISCESI	=	1759
TOTALE CEDUTI	=	636
CARICO MASSIMO	=	1353

(*) da simulazione rete urbana di Genova

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di output - Riepilogo del traffico per linea

		TEMPO		TEMPO		PASSEGGERI SALITI PER DIREZIONE										
CODICE	LUNGHEZZA	VEL.	DI	TOTALE	MEDIO DI									FERMATA	CARICO	CARICO
LINEA	LINEA	MEDIA	PERC.	SALITI	UTILIZZO	DIREZIONE	CON 1	CON 2	CON 3	CON 4	TOTALE	CARICO MAX	MASSIMO	MEDIO		
	(m)	(Km/h)	(sec)		(sec)	DA	A	LINEA	LINEE	LINEE	LINEE					

1	17290	15.0	4150	2097	867	1	51	943	884	251	19	2097	2502	823	524	
101	16866	15.0	4048	3305	1292	1	46	1261	1559	459	25	3305	6571	2194	1300	

2	12674	15.0	3042	634	683	1	37	287	267	78	3	634	6573	301	170	
102	13223	15.0	3174	1338	998	1	38	489	661	177	9	1338	6571	824	499	

3	11345	15.0	2723	784	719	1	32	317	379	85	3	784	2507	469	233	
103	11097	15.0	2663	903	1061	1	30	238	495	160	10	903	6571	666	436	

4	11756	15.0	2821	682	1038	1	33	228	371	76	7	682	2505	417	277	
104	11606	15.0	2785	822	1125	1	30	219	457	142	4	822	2529	542	366	

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di Output - Riepilogo del traffico per B.O.D.

	O R I G I N I								*	D E S T I N A Z I O N I						
	-----								*	-----						
CODICE			TEMPI MEDI DI SPOSTAMENTO (s)					*			TEMPI MEDI DI SPOSTAMENTO (s)					
			-----					*			-----					
B.O.D.	NUMERO	NUMERO	A PIEDI		IN			*	NUMERO	NUMERO	A PIEDI		IN			
	LINEE	UTENTI	-----		LINEA	TOTALE		*	LINEE	UTENTI	-----		LINEA	TOTALE		
			AC.RETE	AB.RETE	TRASB.			*			AC.RETE	AB.RETE	TRASB.			
=====	=====	=====	=====					*	=====	=====	=====					
	0	12	292					*		0	0					
	-----	-----	-----					*	-----	-----	-----					
	1	55	680	282	0	523	1485	*	1	22	593	267	0	794	1654	
1002	2	49	660	300	276	866	2102	*	2	57	541	265	436	1297	2539	
	3	5	646	278	680	1506	3110	*	3	18	552	265	770	1627	3214	
	4	0	0	0	0	0	0	*	4	0	0	0	0	0	0	
								*								
Totale	1.54	109	669	290	155	722	1837	*	1.96	97	555	265	401	1245	2467	
=====	=====	=====	=====					*	=====	=====	=====					

(*) da simulazione rete urbana di Genova

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di Output - Sintesi generale del traffico sulla rete

=====							
		TEMPI MEDI DI SPOSTAMENTO					
							
NUMERO	NUMERO	a piedi				:	:
LINEE	UTENTI					in linea	TOTALE
		ac.rete	:	ab.rete	:	trasbordo	:
=====							
0	13864	----		----		----	0:06'25"
1	53045	0:09'40"		0:05'12"		0:00'00"	0:10'27" : 0:25'18"
2	42959	0:09'44"		0:05'01"		0:06'17"	0:20'53" : 0:41'54"
3	6706	0:10'18"		0:04'56"		0:13'51"	0:32'25" : 1:01'29"
4	289	0:10'21"		0:04'40"		0:21'51"	0:41'24" : 1:18'15"

Totali	102998	0:09'44"		0:05'06"		0:03'35"	0:16'19" : 0:34'44"

NUMERO MEDIO LINEE UTILIZZATE = 1.56							
=====							

(*) da simulazione rete urbana di Genova

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Esempi di output - Sintesi del traffico per fermata

=====							
F E R M A T A : 7							
=====							
T R A F F I C O T O T A L E							
SALITI		APPORTATI		DISCESI		CEDUTI	
747		191		873		206	

T R A F F I C O D I I N T E R S C A M B I O							

		VERSO DI PERCORRENZA DELLE LINEE					
DA A		(A = Ascendente D = Discendente)					
LINEA LINEA		A - A		A - D		D - A D - D	

503 601		30		0		0 0	
502 601		1		0		0 0	
503 602		0		0		0 0	

=====							

(*) da simulazione rete urbana di Genova

RIPROGETTAZIONE DELLA RETE URBANA

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

DIAGNOSI DELLA RETE ATTUALE

Prima di procedere alla progettazione di una nuova rete è opportuno effettuare una diagnosi sulle prestazioni dell'attuale rete al fine di identificare le criticità da eliminare o migliorare nella successiva progettazione.

La diagnosi è effettuata con l'utilizzo del SIMULATORE e consiste

- ✓ **nella verifica della corrispondenza del tracciato delle linee con i flussi di desiderio**
- ✓ **nella valutazione delle caratteristiche tecniche della rete (grado di copertura, facilità d'utilizzo, tempi di viaggio, ecc.)**
- ✓ **nella valutazione del grado di integrazione con altri sistemi di trasporto pubblico**

- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

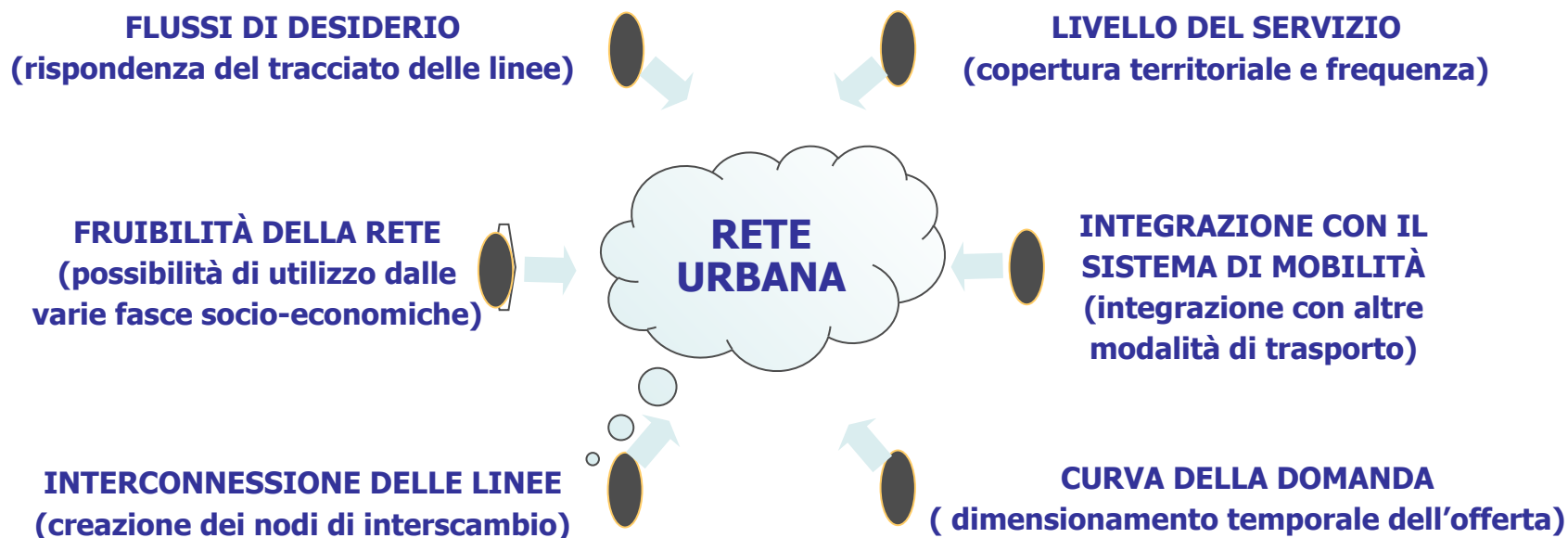
FORMULAZIONE E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI RETE NUOVA

Alla conclusione della diagnosi della rete attuale si può procedere alla progettazione della rete futura seguendo il processo:

- **recepimento degli obiettivi strategici delle Amministrazioni Pubbliche relativi all'ambiente e vivibilità della città, al soddisfacimento delle esigenze di mobilità e all'economicità dei servizi**
- **determinazione della logica di rete da adottare**
- **formulazione delle ipotesi di nuova rete**
- **valutazione degli aspetti tecnici ed economici delle alternative di rete**

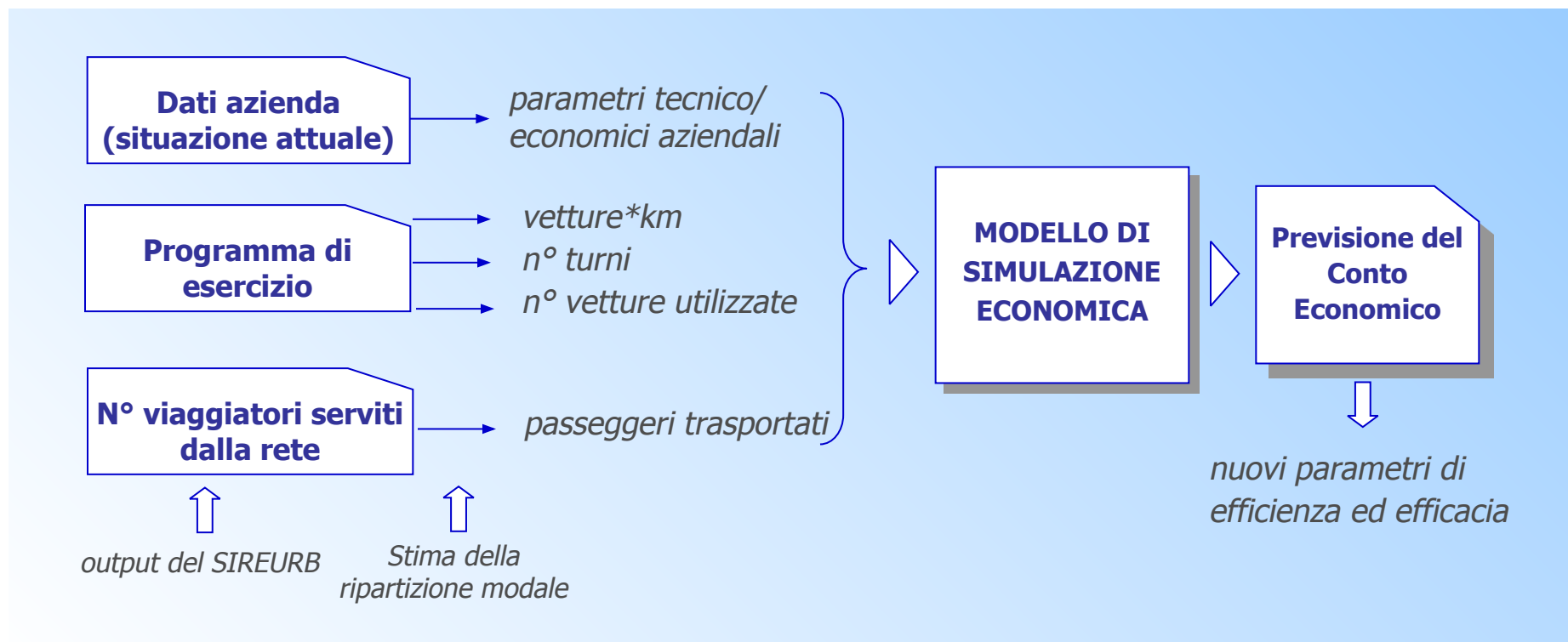
- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

La **formulazione delle ipotesi di rete nuova** consiste nella progettazione di un assetto di rete che, dal punto di vista tecnico, soddisfa una molteplicità di esigenze di mobilità:



- diagnosi della rete attuale
- formulazione e valutazione tecnica della rete
- valutazione economica della rete (efficacia ed efficienza)
- scelta definitiva della rete nuova

Successivamente viene effettuata, per ciascuna alternativa di rete nuova, la valutazione economica, previa la definizione del programma di esercizio e della stima della ripartizione modale.



ZENATEK S.a.r.l.

**“le Millefiori”
1, Rue de Genets
9800 Monte Carlo
Principality of Monaco**

**Ph: +377 93501265
Fax: +377 93501266**

ZENATEK Inc.

**350 Fifth Avenue – 41 st Floor
Empire State Building
New York - NY 0118
U.S.A.**

Ph: +1 (646) 277 8544

ZENATEK S.p.A.

**Via G. Macaggi, 23/19
16121 Genova
Italy**

**Ph: +39 0108990600
Fax: +39 0108990699**



**www.zenatek.com
info@zenatek.com**