

AREA URBANA E SISTEMA INFRASTRUTTURALE DI RELAZIONE: OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.

Piras; C.

PhD, Università degli Studi di Cagliari, cpiras@unica.it

Pinna; F.

Ricercatore, Università degli Studi di Cagliari, fpinna@unica.it

Annunziata; F.

Professore Ordinario, Università degli Studi di Cagliari, annunz@unica.it

SOMMARIO

La progettazione del sistema infrastrutturale di un'area urbana non può essere studiata in ambiti territoriali ristretti: deve integrare la città ed il suo hinterland. Nella pianificazione del territorio urbano, vanno preliminarmente analizzati i rapporti tra l'area centrale e quella più esterna: a tali rapporti si correlano funzioni di riequilibrio territoriale. L'obiettivo è la costruzione di un sistema insediativo di tipo policentrico a rete. Quindi la progettazione del sistema infrastrutturale deve essere il risultato di un piano di interventi sulla rete viaria, finalizzato alla soluzione delle criticità della mobilità dell'area vasta. I contenuti del piano sono:

- il potenziamento del trasporto collettivo in sede propria;
- la creazione di una piattaforma logistica derivante dalla messa a sistema dei poli trasportistici presenti sul territorio;
- l'integrazione tra i differenti tipi di metropolitana (pesante e di superficie), la rete di trasporto pubblico e le strutture per la sosta. La metropolitana di superficie, inoltre, utilizzando anche i tracciati esistenti, può realizzare una piattaforma logistica diffusa tra le infrastrutture intercomunali, in previsione di un alleggerimento del traffico veicolare sull'attuale rete stradale.

La proposta complessiva che viene prefigurata nel lavoro è riassumibile nei seguenti punti:

- riorganizzare la distribuzione modale della domanda di trasporto realizzando un sistema di trasporto collettivo in sede propria che sia la struttura portante della rete infrastrutturale al servizio della mobilità;
- contenere i flussi pendolari verso l'area centrale urbana, evitando la localizzazione di nuovi attrattori di traffico o l'implementazione di quelli esistenti;
- ridurre i flussi pendolari ponendo i servizi al di fuori delle aree centrali di carente accessibilità e localizzandoli, in prossimità delle linee di trasporto collettivo in sede propria, in posizioni più prossime all'origine della domanda di trasporto, e quindi più accessibili.

ABSTRACT

The design of the infrastructural system of a city can-not be studied in spaces narrow: it must integrate the city and its hinterland. In advance, in urban planning, should be analyzed relationships between the central area and the hinterland: functions territorial rebalancing relate to these. The target is to build a polycentric settlement system. For this reason the design of the infrastructural system must be the outcome of a plan of action on the road network and must aim to resolve the problems of the mobility.

Principal steps of the plan are:

- the improvement of public transport;
- the creation of a logistics platform;
- the integration between different types of underground (heavy and surface), the public transport network and the parking. The surface metropolitan, using the existing tracks, can achieve a logistics platform widely distributed, in order to ease vehicular traffic on the roads.

The overall proposal, that is prefigured in this work, summarised in the following steps:

- to reorganize the distribution of modal transport demand by designing a transport system that is the backbone of the network infrastructure at the service of mobility;
- to contain commuter flows to the central urban area, in order to avoid the localization of new generator traffic or the implementation of existing ones;
- to reduce the commuter flows putting services outside the central areas and near to the transport lines, so near to the transport demand, and therefore more accessible.

INTRODUZIONE

Per area metropolitana si intende un'agglomerazione urbana costituita da insediamenti di ordine superiore fra loro strettamente connessi sia grazie alla vicinanza geografica che ai rapporti socio-economici. Si è quindi passati dalla città statica alla città-regione in continua crescita e caratterizzata da relazioni dinamiche con il resto del territorio. Per progettare il sistema di trasporto in un'area vasta è necessario conoscere la città, la sua storia, le tendenze di sviluppo negli ultimi anni, le problematiche attuali, capire quali siano le ripercussioni positive o negative sul territorio delle scelte progettuali fatte negli ultimi anni.

Tra le modalità di trasporto collettivo il "light rail system" è quello che trova la maggiore opportunità d'impiego, sia in aggiunta alla metropolitana pesante sia come sistema principale di trasporto pubblico.

A tal proposito si danno nel seguito in sintesi alcune definizioni (norme UNI 8379):

- ferrovia: sistema di trasporto per lunghe distanze e per elevati volumi di traffico, che utilizza veicoli automotori o veicoli mossi da un mezzo di trazione, circolanti su rotaia, ovvero con altra guida vincolata, in sede propria, con regime di circolazione regolata da segnali;
- metropolitana: sistema di trasporto rapido di massa, di alta capacità e frequenza, operante nell'ambito urbano, costituito da veicoli automotori circolanti su rotaia, ovvero con altra guida vincolata, completamente separato da altro tipo di traffico, con regime di circolazione regolata da segnali;
- metropolitana leggera: sistema di trasporto rapido di massa, che mantiene le caratteristiche della metropolitana, di cui sopra, ad eccezione della portata oraria che è minore, e dei veicoli che, qualora opportunamente attrezzati, possono essere utilizzati su tratti di linea aventi caratteristiche tranviarie;
- tramvia: sistema di trasporto costituito da veicoli automotori o mossi da veicoli automotori circolanti su rotaia, di regola su strade ordinarie, con regime di circolazione "a vista".

Si evince che la differenza principale tra metropolitana pesante (MP) e leggera (ML) sta nel fatto che i veicoli della seconda possono essere utilizzati anche su tratti di linea con caratteristiche tranviarie (regime di circolazione a vista con punti di conflitto con il traffico su gomma). Anche la portata oraria è fortemente differente: si passa da 8.000÷20.000 pass/h per senso di marcia nella ML a 30.000 pass/h per senso di marcia nella MP.

Infine i costi di costruzione e di esercizio della ML sono decisamente inferiori; ciò è principalmente dovuto a:

- sezioni trasversali più ristrette;
- strutture in elevazione dimensionate per carichi inferiori;
- lunghezza del tracciato in galleria o in sede protetta ridotta (25÷75%);
- piattaforme per passeggeri in transito in corrispondenza delle fermate più piccole;
- minori limitazioni delle caratteristiche geometriche del tracciato (pendenze longitudinali, raggi di curvatura, etc.).

IL SISTEMA DEI TRASPORTI PER L'ORGANIZZAZIONE DI UN'AREA URBANA

È chiara l'esigenza di progettare il sistema dei trasporti ottimizzando le risorse disponibili e verificando quali siano i possibili impatti delle scelte progettuali sullo sviluppo socio-economico del territorio attraversato. Infatti, la città è un organismo complesso ove anche l'intervento apparentemente migliore potrebbe non corrispondere alle sue esigenze.

Negli ultimi decenni l'incremento della mobilità sta paralizzando molte grandi città europee: il tasso di motorizzazione sta crescendo esponenzialmente. Ciò chiaramente comporta molteplici problemi anche in riferimento alla salvaguardia dei centri storici.

Il tasso di motorizzazione nelle aree urbane è aumentato dell'11% (da 400 a 445 auto ogni 1000 persone) tra il 1995 e il 2001. Ad un insieme di fattori economici, culturali e politici sono imputabili le significative variazioni del tasso di motorizzazione da città a città. L'Italia presenta alcuni dei tassi di motorizzazione più alti del mondo con circa 690 auto ogni 1000 persone a Roma. L'aumento del tasso di motorizzazione rappresenta ovviamente una sfida per il trasporto pubblico. Le tendenze in atto in materia di destinazione del territorio e modalità di spostamento rappresentano delle sfide per il trasporto pubblico. L'urbanizzazione selvaggia è in aumento: la popolazione si sta espandendo verso le periferie, in aree a bassa densità abitativa. Di conseguenza, la densità urbana in Europa è passata da 50 a 47 abitanti per ettaro tra il 1995 e il 2001 (un calo del 6% in 6 anni). L'urbanizzazione selvaggia rappresenta un'altra sfida per il trasporto pubblico che deve adattare l'offerta di servizi per gestire le aree a bassa densità abitativa. I motivi e gli orari degli spostamenti si stanno diversificando e richiedono un approccio ad hoc. Oltre agli spostamenti casa-lavoro, è aumentato il numero degli spostamenti legati al tempo libero e ciò richiede una copertura geografica più estesa e fasce orarie appropriate. Le reti del trasporto pubblico continuano ad espandersi. In media, gli investimenti nelle reti del trasporto collettivo urbano sono rimasti costanti nel periodo 1991-2001 ovvero pari allo 0,45% del PIL urbano. Gli investimenti sono aumentati di un massimo dell'1,2% del PIL urbano nelle città in cui sono stati avviati importanti progetti di ferrovia urbana. Per ogni passeggero/km, il trasporto pubblico consuma 2,2 volte meno energia delle modalità di trasporto private (consumo energetico alla fonte) ed è 1,5 volte meno costoso. Questo dato include soltanto i costi diretti. Se si prendono in considerazione altri effetti esterni (costo della congestione, incidenti, inquinamento, ecc.), l'efficienza del trasporto pubblico appare ancora più alta. Il settore del trasporto pubblico è riuscito a controllare i costi di produzione nel periodo 1995-2001, nonostante il difficile contesto descritto sopra (AGOSTINI, 2005).

Il sistema infrastrutturale dell'area urbana deve essere sostenibile dal punto di vista ambientale, ovvero è necessario individuare le aree che, per ragioni ambientali, non possono essere attraversate da nuove infrastrutture, o interessate da interventi di adeguamento di quelle esistenti. I modi d'uso dello spazio pubblico devono corrispondere alla struttura delle diverse zone della città: il centro storico, ad esempio, è la parte più delicata per il suo valore storico ed architettonico, per la sua densità sia di residenze che di attività culturali ed economiche. Spesso la parte storica della città ha subito vere e proprie distruzioni al fine di adeguare spazi, nati per un traffico diverso da

quello automobilistico, al traffico privato vere e proprie distruzioni. Questa tanto importante quanto delicata parte della città risulta in molti casi incompatibile con i tassi di motorizzazione; è perciò necessario adottare provvedimenti che ne consentano una larga accessibilità, senza deteriorarne irrimediabilmente la qualità a causa del traffico veicolare. Ciononostante molte attività gravitano sul centro storico e creano movimenti verso di esso, quindi devono essere comunque realizzate le condizioni perché questo modello di assetto territoriale non sia confermato anche per il futuro. La limitazione del centro storico al traffico privato aumenta la qualità ed il valore del centro; sono però da evitare cambiamenti estremi che potrebbero distruggere l'equilibrio multi-funzionale a danno della residenza.

Il sistema dei trasporti deve essere tale da poter governare la localizzazione delle attività sul territorio, fungendo da supporto alla risoluzione dei problemi urbanistici e di traffico in area urbana. In tal senso un'importanza fondamentale è assunta dalla valutazione e garanzia della connettività delle reti di trasporto; questa è la condizione fondamentale per formare una struttura territoriale reticolare. Inoltre il sistema dei trasporti di massa deve essere organizzato in modo tale da incentivare il trasporto collettivo rispetto a quello privato e da favorire un'evoluzione reticolare degli assetti insediativi (organizzando in tale senso i principali nodi ferroviari al servizio della mobilità regionale e ferroviaria).

Uno dei problemi più rilevanti è la dipendenza dagli "attrattori di traffico" localizzati nella città a fronte dello spostamento della popolazione giovane nei centri residenziali dell'hinterland: negli ultimi anni, a causa anche dell'andamento del mercato immobiliare, si è avuto un incremento della popolazione nei centri abitati, che con la città, costituiscono appunto l'area urbana. Ne sono nati consistenti flussi pendolari, prevalentemente sulle strade di accesso alla città (e quindi utilizzando il trasporto privato). Ciò chiaramente ha avuto forti ripercussioni sulla congestione delle principali arterie di accesso alla città specialmente durante le ore di punta.

Sono necessari specifici interventi sulla localizzazione dei servizi atti a ridurre le problematiche di cui sopra. Di seguito si riportano schematicamente alcune linee guida dei possibili interventi:

- nessun nuovo servizio localizzato nella città: contenimento della pendolarità [non è possibile annullare le pendolarità, il centro rimane sempre un forte attrattore in quanto polo di servizi di livello regionale];
- spostamento di alcuni servizi dalla città (istruzione, sanità, per esempio) e loro localizzazione in posizioni di maggiore accessibilità da parte degli utenti stessi [i cittadini dell'area vasta gravitano sul centro, per cui è utile verificare quali dei servizi presi in esame possono non essere ubicati all'interno della città stessa];
- riorganizzazione della mobilità: il trasporto collettivo, le infrastrutture di trasporto collettivo in sede propria, deve diventare la struttura portante della mobilità, quindi metropolitana leggera, parcheggi di scambio, linee di trasporto pubblico studiate in funzione del dimensionamento delle linee e dei nodi portanti;
- superamento del modello si sviluppo policentrico, senza pesò ricadere in un modello fortemente disperso nel territorio

(realizzazione di un sistema insediativo di tipo policentrico a rete, ove i nodi periferici hanno l'obbligo di interfacciarsi con il territorio esterno all'area vasta);

➤ elaborazione di piani cornice specifici atti a risolvere le criticità della mobilità nell'area vasta i cui contenuti sono:

- ✓ potenziamento del trasporto collettivo in sede propria;
- ✓ integrazione tra la metropolitana e le area di scambio al fine di realizzare una piattaforma logistica che miri anche a ridurre il traffico veicolare sulle attuali reti stradali;
- ✓ contenimento dei flussi pendolari diretti verso l'area centrale urbana evitando la localizzazione di nuovi attrattori di traffico o l'implementazione di quelli esistenti e localizzando i servizi di area vasta in prossimità delle linee di trasporto collettivo in sede proprio.

Per tale ragione la progettazione dei trasporti in un'area urbana non può svilupparsi in ambiti ristretti ma deve mirare all'integrazione della città al resto del territorio.

Nelle Direttive del Ministero dei Lavori Pubblici si afferma che l'organizzazione del sistema dei trasporti di un'area urbana richiede una serie coordinata di interventi, che possono riassumersi nei due seguenti tipi di strategie generali da adottare:

- il miglioramento della capacità di trasporto dell'intero sistema, comprendente la rete viaria, le aree di sosta ed i servizi di trasporto collettivo;
- l'orientamento ed il controllo della domanda di mobilità verso modi di trasporto che richiedano minori disponibilità di spazi stradali rispetto alla situazione esistente.

Tali strategie possono essere sinteticamente denominate come interventi sull'offerta e sulla domanda di mobilità.

CRITERI DI PROGETTAZIONE

Tra gli obiettivi trasportistici da perseguire con la realizzazione di un progetto di metropolitana, si deve prestare attenzione a:

- distribuzione modale;
- sistema integrato ed intermodale;
- accessibilità territoriale.

La progettazione di una metropolitana deve garantire la realizzazione di un sistema integrato delle infrastrutture e dei servizi di trasporto che abbia tra i suoi principali obiettivi:

- minor impatto ambientale;
- maggiore efficienza nel consumo delle risorse;
- riorganizzazione e riqualificazione del territorio ed inserimento urbanistico delle infrastrutture;
- qualità estetica ed architettonica.

È poi necessario individuare le componenti fisiche del sistema metropolitana ovvero: ferrovia (rete portante in ambito urbano ed extraurbano), bus (rete di alimentazione e distribuzione), nodi (luoghi di accesso e di interscambio). La struttura dei servizi deve avere: elevate frequenze, coincidenze tra i mezzi delle diverse linee, sistema tariffario unico, facile accessibilità al sistema.

Infine deve essere redatta l'analisi economica del progetto, che si articola sulle seguenti fasi principali:

- identificazione dei progetti da mettere a confronto con il non-progetto;
- stima dei costi e dei benefici;
- individuazione e la stima degli indicatori.

I costi del progetto comprendono quelli relativi a:

- ✓ progettazione;
- ✓ realizzazione;
- ✓ manutenzione;
- ✓ gestione.

Tra i costi di gestione delle nuove infrastrutture, dovranno essere considerati anche gli introiti provenienti da: incremento della domanda e delle tariffe, servizi per la mobilità (parcheggi, etc.), sviluppo immobiliare, riduzione dei costi, riorganizzazione delle linee su gomma, etc.

I benefici necessari per la comparazione e valutazione delle differenti ipotesi progettuali, che esprimono l'indicazione dei migliori requisiti per la collettività, sono distinti in diretti ed indiretti:

- ✓ benefici diretti: ricadute che il progetto avrà sugli utenti che si servono del sistema di trasporto in esame o più in generale dell'integrazione di detto sistema con il complesso dei servizi dell'area;
- ✓ benefici indiretti: sono quelli relativi ai non utenti del sistema di trasporto, in particolare, per ciò che attiene gli aspetti ambientali ed economici, la scelta di un'alternativa piuttosto che un'altra può condizionare gli effetti che il sistema o l'infrastruttura determina sul territorio e sulla popolazione dell'area di studio (riduzione dell'inquinamento acustico, riduzione dell'inquinamento atmosferico, migliore utilizzo del territorio, etc.).

I benefici indiretti, in quanto benefici che interessano i non utenti del sistema, andranno valutati in base a considerazioni ed analisi riguardanti il miglioramento della qualità della vita e delle condizioni socio-economiche di riferimento; essi riguardano i seguenti aspetti: inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, equilibri ecologici, condizioni socio- antropologiche del territorio.

Sulla base delle analisi condotte per la valutazione dei costi e dei benefici che la realizzazione dell'opera determina sul territorio di interesse occorre valutare, attraverso indicatori sintetici, la convenienza o meno dell'investimento. Gli indicatori che possono essere utilizzati sono il VAN (Valore Netto Aggiunto) e SRI (Saggio di Rendimento Interno): in base al valore che tali parametri assumono si potrà esprimere un giudizio a favore o meno della realizzazione dell'opera.

Il processo di analisi, di tipo iterativo, potrebbe portare alla formulazione di nuove alternative di progetto che, privilegiando alcune delle soluzioni progettuali, potrebbero condurre alla formulazione della configurazione che presenta i migliori valori degli indicatori.

CONCLUSIONI

Da tutto quanto esposto emerge che, quando si progetta un'infrastruttura di trasporto collettivo in sede propria, per esempio una metropolitana leggera, gli obiettivi, ai quali si richiama un progettista, sono usualmente riferiti alla realizzazione di un sistema dei trasporti integrato ed intermodale, da raggiungere perseguendo anche l'obiettivo dell'ottimizzazione delle risorse infrastrutturali disponibili, con la massima attenzione all'uso ed al riuso di quelle già esistenti sul territorio.

Da questo infatti deriva:

- un miglioramento delle condizioni di sicurezza e dei livelli di servizio della rete viaria;
- un miglioramento delle condizioni di accessibilità territoriale, attraverso una riduzione dei tempi di viaggio e dei costi di trasporto, nei riguardi dei servizi puntuali di uso collettivo localizzati nel centro urbano di maggiori dimensioni.

Certamente l'area urbana trae vantaggio dalla realizzazione dell'infrastruttura suddetta, in quanto diminuisce la pressione veicolare sulla rete viaria e la stessa esigenza di realizzare aree e strutture di parcheggio, e quindi aumenta indubbiamente la qualità della vita nell'area urbana. E tuttavia si ritiene che debba essere considerato con sempre maggiore attenzione che, come detto più sopra, il sistema delle infrastrutture viarie, e tra queste un'infrastruttura di trasporto collettivo in sede propria, debba essere utilizzato per governare la localizzazione delle attività sul territorio. Sembra opportuno e doveroso tornare sulla considerazione che l'aumento di connettività delle reti di trasporto è la condizione fondamentale per assecondare la formazione di una struttura territorialmente più reticolare, ai fini di una migliore diffusione dello sviluppo.

Un sistema infrastrutturale di trasporto non può solamente finalizzato a velocizzare i collegamenti tra periferia e centro, dando un'alternativa all'uso dell'autovettura privata, ma anche rivolto a porre le premesse per una diversa organizzazione di un'area urbana, favorendo la localizzazione di servizi aggiuntivi, di nuovi attrattori di traffico, rispondente ad obiettivi di riequilibrio territoriale, può essere stimato ancora di maggiore convenienza nella valutazione delle differenti alternative progettuali. Ancora, un obiettivo da non sottovalutare, nella riorganizzazione di un'area urbana e del suo sistema infrastrutturale di relazione, è realizzare un legame comunitario che simbolizzi e concretizzi un avvenire comune in seno all'area urbana, un senso di appartenenza ad un territorio unitario.

In conclusione, appare opportuno porsi una domanda in merito al peso da attribuire a quest'ultimo obiettivo, di significato, soprattutto, di riorganizzazione territoriale, rispetto alle finalità tradizionali su-richiamate. Forse la qualità della vita di un'area urbana può essere assicurata da un sistema di infrastrutture di trasporto, da un'offerta di trasporto, che assecondi una differente e più equilibrata distribuzione dei servizi, correttiva dei tradizionali rapporti di dipendenza tra centro e periferia. Forse vanno maturando i tempi perchè un'area urbana non sia più intesa in quanto costituita da un centro di qualità e da periferie marginali, ma da centri, anche di differente peso, interagenti: il disegno di una rete infrastrutturale che non sia più solo di trasporto, ma soprattutto relazionale, potrebbe favorire questa evoluzione.

BIBLIOGRAFIA

Agostani, A.; (2005); *Rapporto Sulla Mobilità In 50 Città Nel Mondo*; Congresso dell'Unione Internazionale Trasporto Pubblico; Roma.

Cecere E.; Maltinti F.; Annunziata F.; (2005); *Area urbana e sistema dei trasporti: obiettivi e criteri di progettazione di una metropolitana leggera*; Strade e Autostrade n°6.

Ignaccolo M.; (1990); *La metropolitana leggera: ruolo del trasporto di massa a capacità intermedia e suo inserimento nel sistema integrato della mobilità di un'area urbana*, quad. CE.RE.S.T. n° 11, Palermo.

Ignaccolo M.; (1990); *La metropolitana leggera*; Palermo; Ce.Re.S.T.; Quaderno n°11.

Ignaccolo M.; (1990); *La metropolitana leggera: ruolo del trasporto di massa a capacità intermedia e suo inserimento nel sistema integrato della mobilità di un'area urbana*; Arti grafiche f.lli Farina; Palermo.

Ignaccolo M.; (1998); *La gestione dei trasporti*, in *L'Area metropolitana di Catania*.

Sandonnini P.P.; Ventura N.; (1979); *Metropolitane*, Bologna, Patron.

www.ctmonline.org

www.mondotram.it

www.pumcomunecagliari.it

www.cagliaridascoprire.it

www.ferroviesardegna.it

www.ctmcagliari.it