

## IL TRAMBUS DI VARESE

**Per affrontare i problemi di accessibilità, mobilità e inquinamento ambientale causato dal traffico, e come prima fase di attuazione del piano dei trasporti pubblici, il comune di Varese ha avviato un progetto di "Tram-bus" sull'asse portante del trasporto urbano, una linea su gomma con standards intermedi fra l'autobus e il tram, con frequenza, velocità commerciale, capacità, accessibilità competitive con il mezzo privato**

Le analisi effettuate sull'offerta, sulla domanda e sulle performances del trasporto pubblico evidenziano che a Varese, come in altre città italiane di dimensione simile, il trasporto pubblico non è stato messo in condizioni di dare una risposta allo straordinario incremento dei bisogni di mobilità verificatosi negli ultimi 20 anni.

Tale compito è stato lasciato quasi completamente al mezzo privato. Città con poco meno di 90 mila abitanti, Varese si ritrova con solo un cittadino su sette che utilizza l'autobus, e di questi utenti il 71 per cento con dispone di un'auto come mezzo alternativo. Il risultato è che in un giorno feriale entrano nell'area centrale ben 61 mila veicoli provenienti dell'area urbana, 46 mila vi sostano e di questi ben il 25 per cento per più 4 ore.

Nel 1991 l'Azienda varesina trasporti (Avt), municipalizzata del comune di Varese, si è dotata di un Piano dei trasporti pubblici, predisposto a cura del Centro studi traffico. Il Piano ha definito la configurazione ottimale della rete di autobus per il breve termine e uno scenario futuro di riferimento per il medio-lungo termine; in esso si sono evidenziate le criticità del servizio legate a fattori esterni all'Azienda, quale la promiscuità con il traffico privato, che comporta basse velocità e gravi fenomeni di irregolarità.

Affinché il trasporto pubblico possa configurarsi come servizio primario e prevalente, per soddisfare la domanda di mobilità, è necessario da un lato intervenire sui fattori di produzione (i percorsi, le frequenze e le tecnologie dei mezzi, i nodi di interscambio) e dall'altro lato intervenire sul sistema della sosta (controllo nell'area centrale, parcheggi di interscambio esterni), sul sistema della viabilità (schema di circolazione, corsie riservate, sistema semaforico) e sul sistema delle aree pedonali e a traffico limitato.

I recenti studi sulla mobilità di Varese, per la predisposizione del nuovo Piano regolatore generale, hanno consentito di approfondire e di consolidare la previsione, per il lungo termine, del sistema di trasporto pubblico forte su ferro prefigurato dal Piano dei trasporti pubblici e in particolare la previsione di una linea tranviaria diametrale da nord (Masnago) a sud (Bizzozero), sul percorso dell'attuale linea automobilistica "E", previsione valorizzata dallo Schema direttore del nuovo Prg con la localizzazione dei più rilevanti poli attrattori di traffico sul suo tracciato. Il sistema tranviario si integrerà con il sistema ferroviario regionale che, grazie agli accordi fra Ferrovie dello Stato, Ferrovie Nord Milano e Regione Lombardia, consentirà di disporre di un'unica stazione con servizi rapidi e frequenti (si prevede un treno per Milano ogni 7 minuti e 30 secondi).

Dovendo far fronte a problemi contingenti di accessibilità, mobilità e inquinamento ambientale causato dal traffico, l'Amministrazione Comunale ha deciso di avviare da subito il progetto tranviario realizzando l'asse portante del trasporto urbano come linea su gomma con standards intermedi fra l'autobus e il tram, ossia con frequenza, velocità commerciale, capacità, accessibilità competitive con il mezzo privato.

### Il progetto Tram-bus

La ristrutturazione della rete prevista dal Piano dei trasporti pubblici consente di realizzare il nuovo sistema, denominato Tram-bus, mantenendo invariate le



▲ Vista dell'autobus a pianale ribassato che servirà il nuovo asse portante del trasporto pubblico varesino.



attuali risorse di fattori produttivi: personale, mezzi e veicoli-chilometro annui.

Il progetto è stato predisposto in modo da essere realizzato per fasi graduali, successive e coerenti tra loro, comprendenti interventi di protezione del percorso, di asservimento semaforico e di punti di interscambio che in futuro serviranno al tram. In particolare si prevedono:

- corsie preferenziali per 4,010 chilometri su uno sviluppo totale di 7,3 chilometri;
- semaforizzazione asservita con 18 impianti semaforici; si è ideato un doppio sistema di asservimento semaforico che consente la riduzione dei perditempi agli incroci e il sorpasso da parte dell'autobus di auto incolonnate lungo il percorso;
- parcheggi per 740 nuovi posti-auto, in parte per l'interscambio e in parte in sostituzione di posti-auto soppressi lungo il percorso;
- impianti ed attrezzature per l'utenza, con particolare attenzione alle strutture per il trasbordo con le altre linee urbane;
- sistema di telecontrollo mediante trasmissioni satellitari, per garantire sia la regolarità del servizio che l'informazione all'utenza;
- interventi di arredo funzionali alla realizzazione del progetto, con particolare riguardo all'asse centrale, alla zona della stazione FS e ai tratti terminali; lo studio si è avvalso di simulazioni visive computerizzate che visualizzano la trasformazione dell'ambiente urbano lungo il tracciato a partire da oggi fino ad arrivare alla realizzazione del tram passando attraverso il Tram-bus.

La nuova rete del trasporto pubblico su gomma consente, a parità di risorse:

- di attivare il Tram-bus con frequenze di 6' nelle punte e di 10' nelle morbide;
- di trasformare le linee "deboli" per le frazioni situate a Nord-Ovest di Masnago in linee di minibus attestata sul Tram-bus, con frequenze pressoché raddoppiate rispetto alle attuali;
- di potenziare significativamente le frequenze sulle altre linee, in particolare sulle connessioni con Casbeno (ogni 7 minuti e mezzo nelle ore di punta),

Sant'Ambrogio (dieci minuti) e Bustecche (dieci minuti); complessivamente le corse afferenti al centro cittadino salgono del dieci per cento pur rimanendo inalterate le vetture-chilometro;

- di regolarizzare le frequenze sulle tratte oggi servite da più linee sovrapposte.

Gli interventi di protezione del percorso del Tram-bus in area centrale consentiranno di migliorare la velocità commerciale anche per le altre linee: complessivamente si passerà dagli attuali 18 chilometri orari a 21 chilometri orari (+ 15 per cento).

Riguardo alla domanda acquisibile, avvalendosi di specifici modelli di simulazione si è valutata innanzitutto la ridistribuzione dell'attuale domanda sulle nuove linee, quindi la domanda acquisibile "spontaneamente" grazie al miglioramento del livello di servizio (+ 15 per cento sulla direttrice e + 5 per cento sull'intera rete) e infine la domanda acquisibile grazie a politiche di controllo della sosta (fino a un +6 0 per cento sulla direttrice e + 20 per cento sull'intera rete). Sulla linea del Tram-bus graviterà il 41 per cento della domanda complessiva della rete urbana.

#### I nuovi autobus

Il progetto Tram-bus può essere attivato senza incrementare l'attuale parco mezzi dell'Azienda trasporti (Avt). Dovendo però sostituire numerosi autobus che hanno ormai superato i 15 anni di età, l'Azienda ha deciso di acquistare una serie di autobus con caratteristiche di massima accessibilità e di minimo possibile impatto ambientale da destinare prioritariamente al Tram-bus.

Considerando i forti incrementi di domanda prevista, ci si è orientati in prevalenza su autobus ad alta capacità: è stata perciò espletata una gara per la fornitura

#### **▲ Il percorso della linea Tram-bus fra la periferia nord e il centro cittadino.**



di 9 nuovi autobus di cui 5 da 18 metri (180 posti) e 4 da 12 metri (115 posti), tutti con il pianale di calpestio superribassato (32 centimetri ridotti in fermata a 25 grazie a un dispositivo che inclina l'autobus), emissioni allo scarico addirittura inferiori ai limiti imposti della normativa Cee Euro 2 (in vigore dal 1995), e rispondenti alle norme di legge sulla eliminazione delle barriere architettoniche, favorendo così l'utilizzo da parte di anziani, di portatori di handicap e di chiunque abbia con sé borse o bagagli ingombranti.

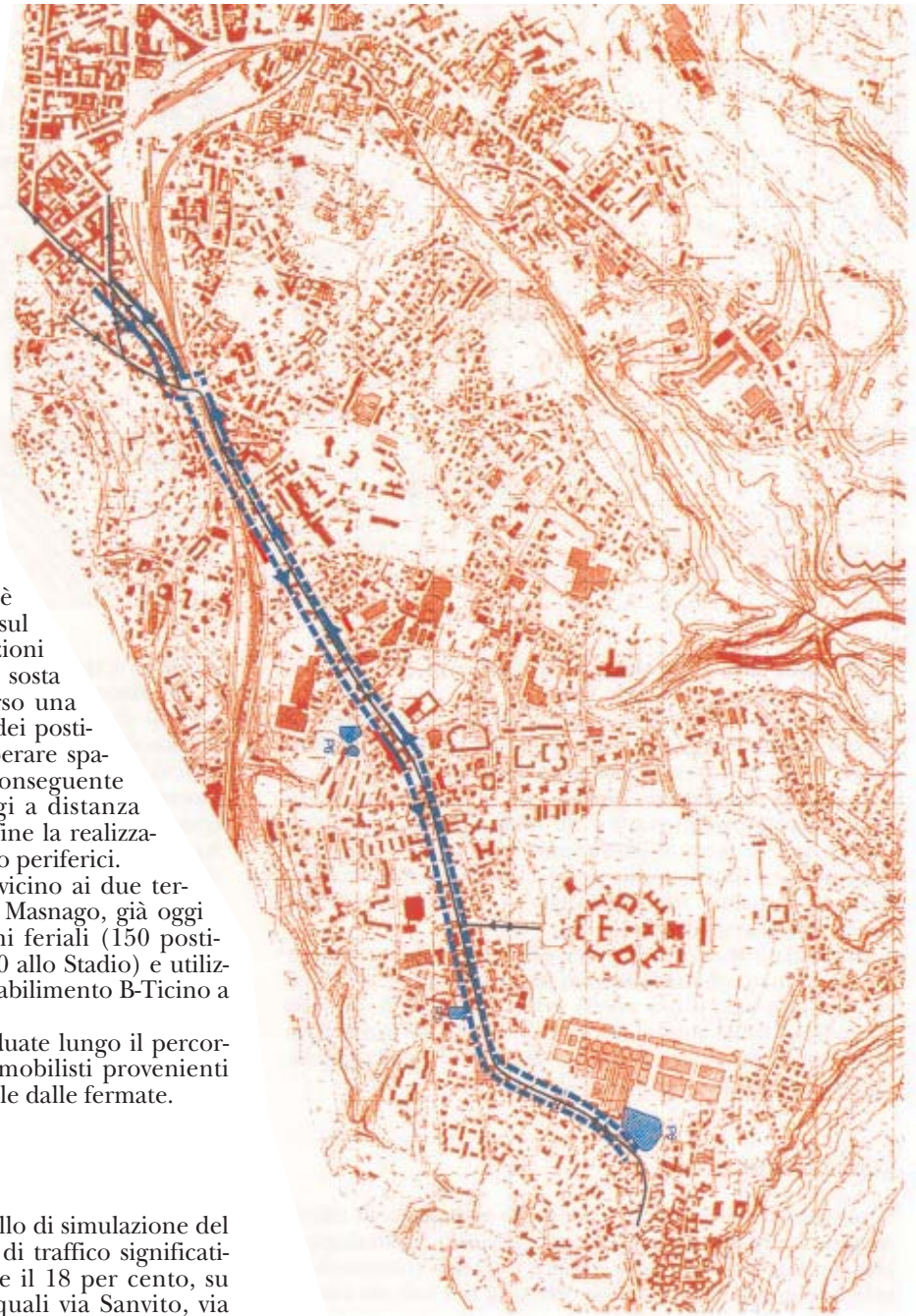
#### Interventi sul sistema parcheggi

L'efficacia del sistema Tram-bus è strettamente legata agli interventi sul sistema della sosta, con tre motivazioni fondamentali: il disincentivo della sosta dei pendolari in Centro (attraverso una politica tariffaria), l'eliminazione dei posti-auto lungo il percorso (per recuperare spazio per le corsie riservate), con conseguente localizzazione di nuovi parcheggi a distanza pedonale da quelli soppressi, e infine la realizzazione dei parcheggi di interscambio periferici. Questi ultimi vengono localizzati vicino ai due terminali, recuperando ampi spazi a Masnago, già oggi disponibili e inutilizzati nei giorni feriali (150 posti-auto al Palazzetto dello Sport e 280 allo Stadio) e utilizzando spazi liberi nell'area dello stabilimento B-Ticino a Bizzozero.

Aree più piccole sono state individuate lungo il percorso (in semiperiferia) per gli automobilisti provenienti da quartieri a distanza non pedonale dalle fermate.

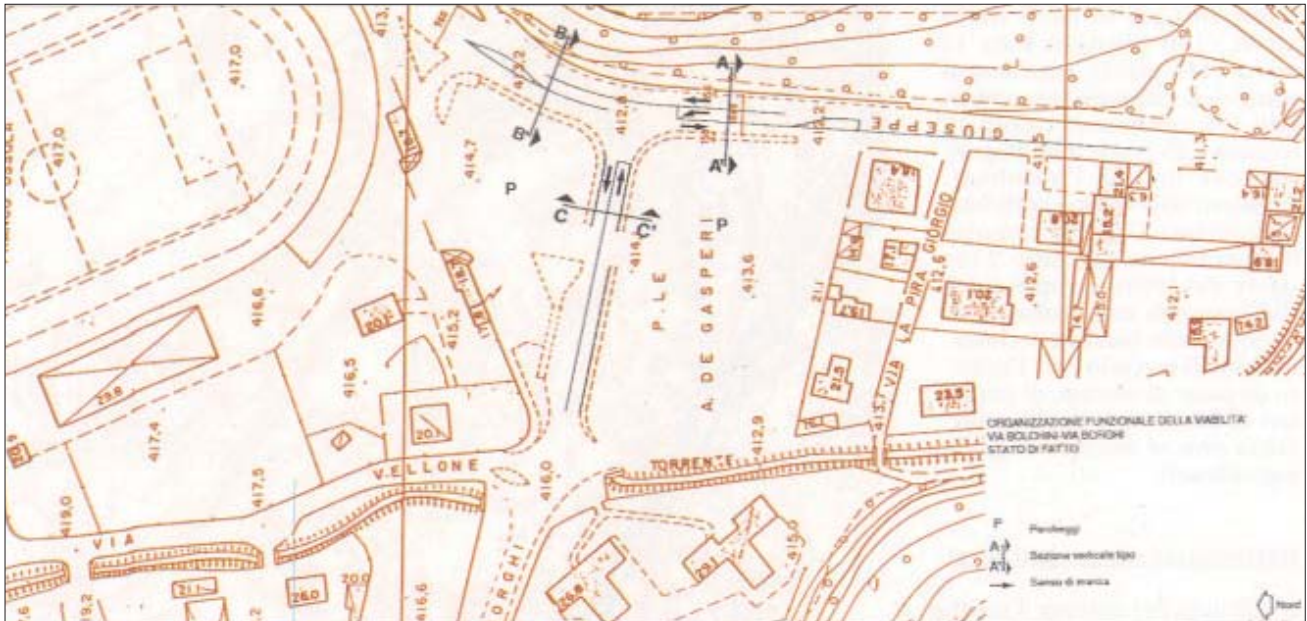
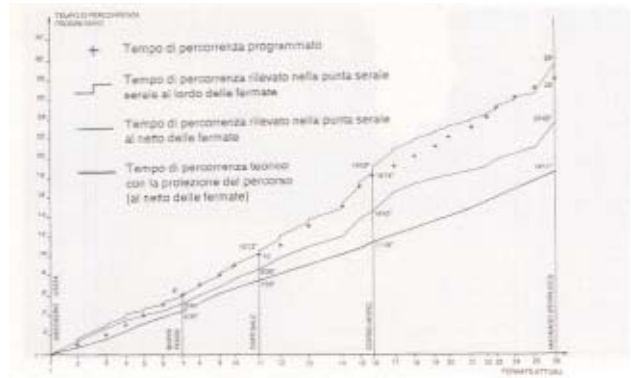
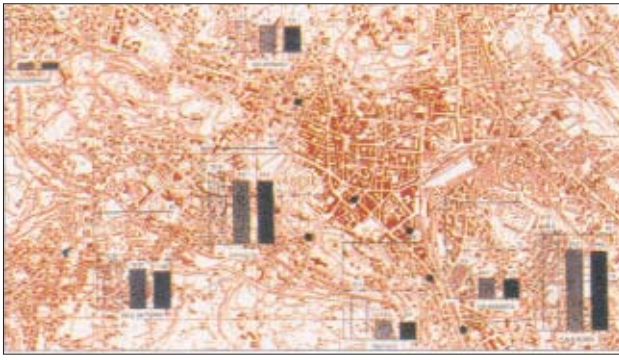
#### Benefici

Attraverso l'applicazione del modello di simulazione del traffico, si sono valutate riduzioni di traffico significative, comprese tra il 10 per cento e il 18 per cento, su importanti assi di penetrazione quali via Sanvito, via



▲ In alto, vista di piazza XX Settembre, nello stato attuale e dopo la realizzazione della linea "Tram-bus".

▲ Il percorso della linea Tram-bus fra il centro cittadino e la periferia sud.



Crispi, via Aguggiari e viale Borri. Conseguentemente si ottengono benefici interessanti sia per il rumore (con riduzioni di 2-3 decibel sull'intera direttrice), sia per l'inquinamento atmosferico da monossido di carbonio (CO), che oggi presenta concentrazioni variabili tra 9 e 30 milligrammi per metro cubo e per il quale si prevedono riduzioni di 2-5 milligrammi per metro cubo delle concentrazioni medie dell'ora di punta rilevate lungo le strade più direttamente interessate dal Tram-bus. Grazie alla riduzione dei veicoli per chilometro, si è inoltre stimato che nell'arco di un anno, grazie all'intervento Tram-bus, potrà aversi una riduzione di 120-150 tonnellate delle emissioni di CO, di 25-30 tonnellate delle emissioni di idrocarburi e di 25-35 tonnellate delle emissioni di biossido d'azoto (NO<sub>x</sub>).

Costi e finanziamenti

Il preventivo di costo del progetto completo fa riferimento ai prezzi correnti. È stato dedotto in analogia a lavori simili per le opere civili e l'arredo funzionale e tenendo conto di quotazioni ottenute per infrastrutture, impianti e apparecchiature.

Le condizioni finanziarie degli enti locali sono purtroppo tali da non consentire oggi a un comune come Varese di sostenere da solo l'onere dell'intervento. Si è perciò effettuata una ricerca su possibili fonti di finanziamento.

Innanzitutto vi è la delibera Cipe del 21/12/1993 che ha assegnato a Varese un finanziamento a fondo perso di 1,5 miliardi nell'ambito del "Piano triennale per la tutela ambientale 1994-96".

Considerando che l'Amministrazione comunale ha deciso di sostenere in proprio 3,8 miliardi, si è quindi presentata richiesta alla Regione Lombardia - settore Ambiente - per ottenere il finanziamento straordinario nell'ambito del programma Frisl per una quota a fondo perso del 20 per cento dei 14,3 miliardi del progetto, ossia 2,9 miliardi, più una quota a rimborso decennale pari a 6,1 miliardi.

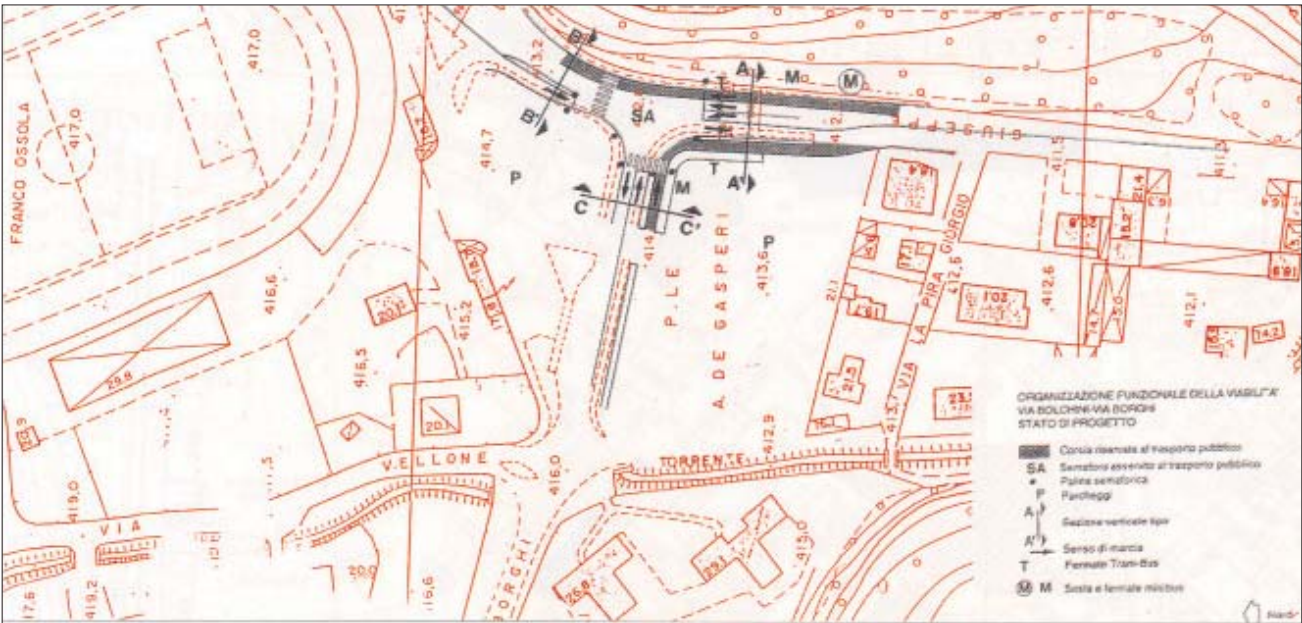
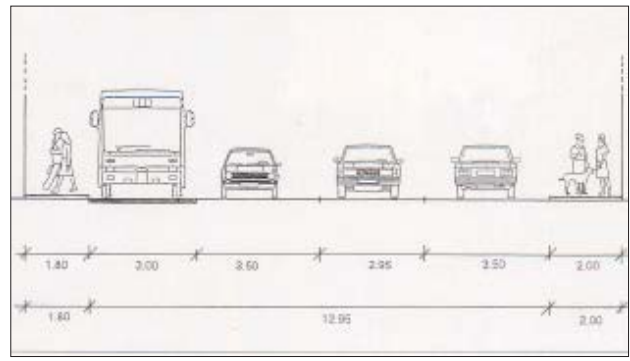
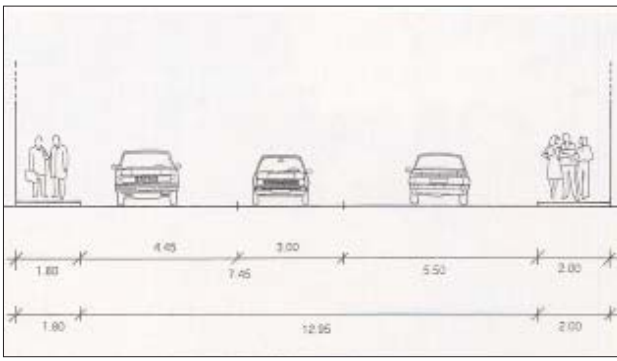
L'analisi costi-benefici confronta il conto economico in presenza del progetto con quello ipotizzabile in assenza di interventi.

In entrambi gli scenari si mantengono inalterate le attuali risorse aziendali, per cui i costi di esercizio (personale e consumi) rimangono inalterati; per quanto riguarda gli ammortamenti, ai 1.117 milioni annui del non-intervento (comprendenti i 9 nuovi autobus che

▲ In alto, grafico delle riduzioni di monossido di carbonio nell'ora di punta con la realizzazione della linea Tram-bus.

▲ Pianta dello stato attuale dell'area dello stadio, alla periferia nord, lungo via Bolchini.

▲ In alto, grafico dei benefici sui tempi di percorrenza sull'intero percorso, in andata da sud a nord.



	Unità di misura	Qualità	Costo Totale senza IVA (milioni)	Costo Totale con IVA (milioni)
•Opere Civili	metri	4.010	2.043	2.431
•Fermate			1.580	1.880
•Semafori asserviti	impianti	18	320	380
•Parcheggi	posti-auto	720	1.391	1.655
•Arredo funzionale	metri quadrati	20.550	4.730	5.629
•Telecontrollo	apparecchiature	70	1.420	1.690
SUB TOTALE			11.484	13.665
•Progettazione Direzione - Collaudo	%	4,5	516	615
TOTALE			12.000	14.280

comunque devono essere acquistati), si aggiunge, con il progetto, un costo di ulteriori 151 milioni annui. Considerando quindi tutte le altre voci (tasse, manutenzioni, servizi, interessi, ecc.) il costo annuo medio di gestione nello scenario di progetto risulta di 14.894 milioni contro i 14.063 dello scenario di non-intervento.

Il progetto fa però aumentare i ricavi in misura consistente, sia per la nuova utenza acquisita degli autobus e sia per i maggiori introiti derivanti dalla sosta (a Varese l'Avt gestisce sia i trasporti urbani che i parcheggi) e dalla pubblicità. Si è valutato che il ricavo annuo medio nello scenario di progetto sarà di 14.296 milioni contro gli 11.945 dello scenario di non-intervento. Il deficit a carico del Comune si ridurrebbe quindi a 598 milioni (tenuto conto della quota annua di rimborso di 612 milioni del finanziamento Frisl) contro i 2.118 preventivati in caso di non-intervento, per far fronte ai quali si dovrebbero necessariamente aumentare le tariffe con un conseguente, ulteriore, inevitabile calo di utenza.

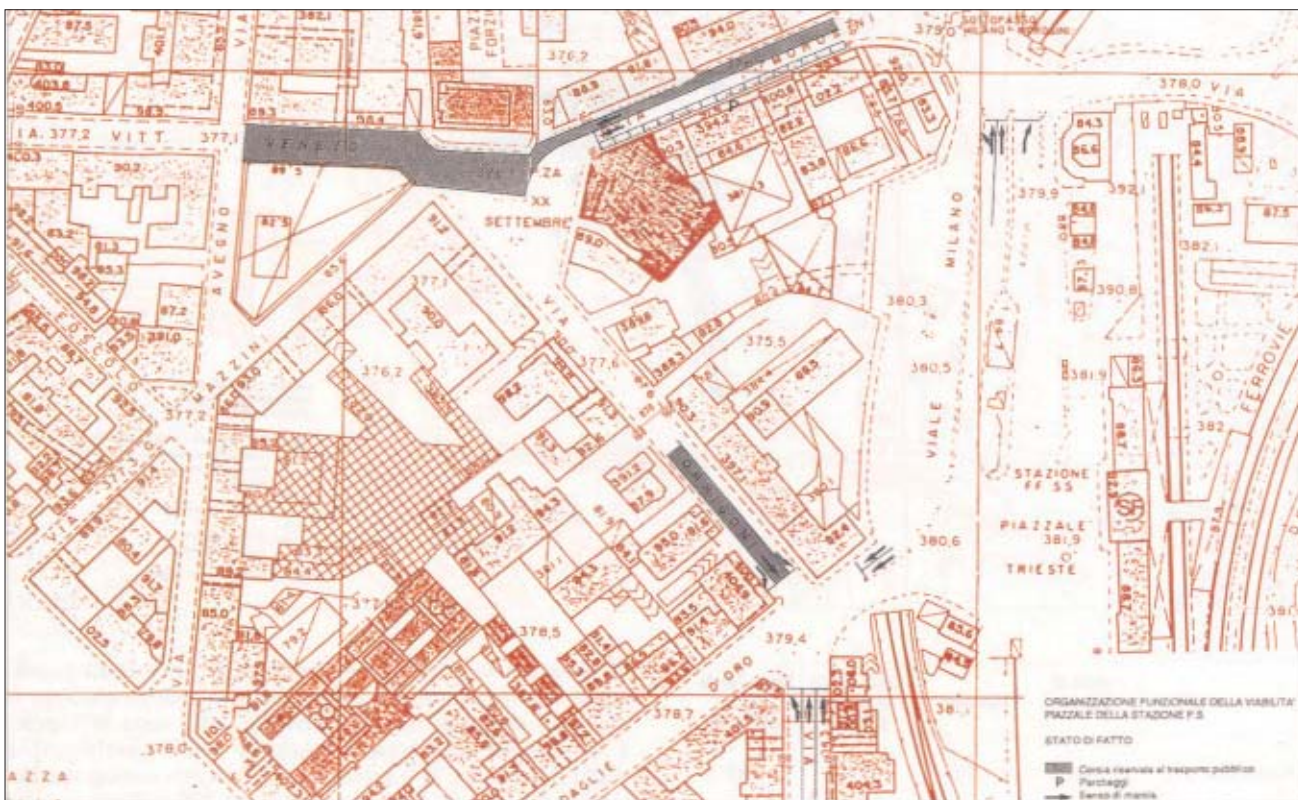
Il futuro sistema tranviario

La riqualificazione del sistema ferroviario sarà un elemento importante per l'evoluzione futura del sistema di trasporto pubblico e per il sistema della mobilità in generale, ma la sua configurazione lascia scoperte le direttrici a massima domanda urbana: a nord, verso Masnago, e a sud, verso Bizzozero. L'entità della domanda potenziale, il tipo di tracciato e l'opportunità di procedere per gradi a partire dagli

▲ Tabella de preventivo di costo del progetto Tram-bus.

▲ Pianta di progetto del nodo di via Bolchini, dove è previsto l'interscambio con una linea di minibus integrata al Tram-bus.

▲ In alto, sezioni B-B' di via Bolchini, nella sua situazione attuale e dopo l'introduzione della linea Tram-bus.



autobus hanno indotto a proporre l'introduzione, nel lungo termine, di un sistema tranviario protetto moderno, con i seguenti vantaggi:

- rapidità ed economia di realizzazione (interamente in superficie);
- economia di esercizio (il tram ha un costo chilometrico inferiore fino al 30 per cento rispetto all'autobus nonostante un veicolo possa portare fino a 250 - 300 passeggeri);
- assenza di inquinamento atmosferico e notevole riduzione di inquinamento acustico (come mostrano i moderni sistemi realizzati all'estero);
- facilità e rapidità di incarrozzamento (pianale ribassato); riduzione della larghezza della sede (20-25 per cento in meno rispetto agli autobus);
- possibile circolazione in comando multiplo (con agente unico); compatibilità con la circolazione pedonale;
- possibilità di estendere il servizio su ferrovie a scarso traffico.

A Grenoble l'attivazione ex-novo di due linee tranviarie ha fatto pressoché raddoppiare l'utenza dei trasporti pubblici fra il 1986 e il 1992. Anche a Varese il tram potrà diventare l'elemento trainante dell'intero sistema della mobilità e, con interventi di arredo urbano, potrà essere un elemento caratterizzante il paesaggio urbano, come mostrano numerose esperienze estere. Il percorso del tram coincide con quello del Tram-bus salvo eventuali ritocchi di percorso in zona Stazione, in relazione alla soluzione urbanistica che verrà adottata. La disposizione dei binari andrà studiata tratta per tratta tenendo conto delle opere preventivamente realizzate per il Tram-bus. Per un percorso di 7,3 chilometri bidirezionali si può stimare un costo complessivo di realizzazione compreso fra 110 e 180 miliardi Lire (escluso opere di arredo urbano), di cui un 15 per cento per il materiale rotabile, la cui durata può però essere preventivata in 25-35 anni (contro i 10-12 anni degli autobus).

*Pietro Gelmini, Gianni Marchiori,  
Massimo Percudani, Enzo Porcu*

▲ In alto, la piazza davanti alla stazione FS, nel suo stato attuale e dopo l'introduzione del percorso Tram-bus

▲ Pianta dello stato attuale dell'area davanti alla stazione FS.

