



CAP. 8

IL PROGETTO DEL SISTEMA DI TRASPORTO COLLETTIVO CON SERVIZIO "A CHIAMATA" NELLE AREE URBANE DI "RONZONE" E "VALENZA"

8.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Nei casi in cui la domanda di trasporto collettivo risulti scarsa, per cause spaziali o temporali o per particolari fasce dell'utenza stessa, i sistemi di trasporto di tipo collettivo che possono essere utilizzati con beneficio sono quelli definiti come "servizi a chiamata" o "dial-a-ride".

In Italia il problema del trasporto collettivo nelle aree a domanda debole è relativamente recente e le realizzazioni molto poche, nonostante esista una parte non trascurabile della popolazione del Paese che vive in zone in cui è fondamentale il problema del collegamento con centri di dimensioni maggiori.

Tali zone sono spesso le zone rurali ad insediamento diffuso e deboli non solo come domanda di trasporto, ma anche dal punto di vista della capacità economica e della struttura sociale.

Vi sono situazioni in cui la domanda di trasporto collettiva viene indicata come "scarsa" o "debole", ovvero quando essa assume forme sporadiche e non facilmente prevedibili.

Ciò avviene in almeno tre casi:

- 1) con utenza rarefatta spazialmente;
- 2) con utenza dispersa temporalmente;
- 3) con utenza a mobilità ridotta.

Nei contesti a domanda scarsa o debole, volendo comunque offrire un servizio di trasporto collettivo, i sistemi più adatti si dimostrano quelli "a chiamata", detti anche sistemi "dial-a-ride".

Il presente studio è infatti finalizzato alla verifica di fattibilità circa l'individuazione di un "bacino" aventi le caratteristiche di "area urbana" o "a bassa densità" laddove poter progettare, in via sperimentale, un servizio bus del tipo "a chiamata telefonica".

Nella fattispecie il servizio che si intende proporre nell'ambito della presente, è mirato al soddisfacimento di una quota di domanda di trasporto, rilevata attraverso indagini statistiche sulla struttura socio-economica della popolazione residente, rappresentata da una tipologia di mobilità di tipo pendolare, oltre che occasionale.

Mediante l'adozione dei sistemi "a chiamata" si può infatti arrivare ad operare con una qualità di servizio "simile" a quella del taxi con costi relativamente contenuti e con una efficacia nettamente superiore a quella



che potrebbe avere un sistema di trasporto collettivo di tipo tradizionale operante nella stessa condizione di domanda.

Tipicamente i sistemi di trasporto a chiamata assumono una valenza strategica di notevole importanza nelle aree rurali e/o montane, di solito servite in maniera tradizionale ed a livelli di servizio piuttosto bassi. Infatti, carenze di servizio dei trasporti collettivi apportano una serie di effetti negativi sulla mobilità della popolazione delle zone rurali/montane, generalmente zone povere di strutture sanitarie, culturali, commerciali, ecc. In questi casi, i più penalizzati risultano spesso gli anziani ed i più giovani, i quali dispongono raramente dell'alternativa di un mezzo proprio che finiscono per ridurre i contatti sociali e per rinunciare a diverse attività.

Nel caso in oggetto, si esamina invece la fattibilità tecnico-economica relativamente alla realizzazione di un servizio flessibile su bacini in ambito urbano ad elevata concentrazione residenziale e lavorativa.

Il servizio "a chiamata" in esame è infatti pensato a servizio di due bacini, ricadenti nel comune di Casale M.to e localizzati a ridosso del Centro Storico, l'uno caratterizzato da una prevalente concentrazione residenziale e, l'altro, da una prevalenza di attività produttive.

E' su queste due aree del Comune di Casale M.to che lo studio ha preso in esame la possibilità di realizzare un servizio "dial-a-ride", inizialmente a complemento della maggior parte delle corse dell'attuale servizio a linee fisse.

Tutto ciò con l'obiettivo di offrire un servizio più efficace ed effettivamente mirato al soddisfacimento degli abitanti e dei lavoratori dei due bacini.

8.2. IL BACINO DI SPERIMENTAZIONE DEL SERVIZIO (AREA DI STUDIO)

L'area di studio, ovvero l'area su cui verrà sperimentato il "servizio di T.P.L. a chiamata", è stato pertanto esteso, in fase di progettazione esecutiva, a due bacini ricadenti nell'ambito del Comune di Casale M.to, localizzati a ridosso del centro storico cittadino, ovvero la Zona 1, denominata "Ronzone" a prevalente vocazione residenziale e la Zona 2, denominata "Valenza" a prevalente vocazione produttiva (cfr. Tav. 31).

La caratteristica stessa dei due bacini consente di individuare un potenziale flusso di spostamenti da servire articolato secondo le seguenti dinamiche di mobilità:

- spostamenti di tipo pendolare lavorativi aventi origine nella Zona 1 e destinazione nella Zona 2;
- spostamenti di tipo pendolare lavorativi/scolastici aventi origine nella Zona 1 e destinazione nel centro storico di Casale M.to;
- spostamenti di tipo pendolare lavorativi/scolastici aventi origine nella Zona 1 e destinazione fuori Casale per mezzo dell'interscambio con il T.P.L. extraurbano sia su gomma che su ferro (interscambio c/o Stazione F.S.);



- spostamenti di tipo occasionale aventi origine nella Zona 1 e destinazione nel centro storico di Casale M.to;
- Ciò consente di organizzare un servizio flessibile in grado di garantire i seguenti collegamenti:
- offrire un collegamento diretto tra i due bacini, Ronzone e Valenza, finalizzato all'assolvimento della mobilità di tipo prevalentemente lavorativo;
- offrire un collegamento tra i rispettivi bacini, Ronzone e Valenza, da e per il centro di Casale;
- offrire la possibilità di effettuare l'interscambio uni-multimodale per i collegamenti da e per i due bacini, Ronzone e Valenza.

8.3. ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO DEL SISTEMA DIAL-A-RIDE IN TEMPO DIFFERITO NEI BACINI "RONZONE" E "VALENZA"

Con la voce "autobus a chiamata" si indica un servizio di trasporto collettivo, in grado di fornire un servizio personalizzato, con un'adattabilità alla domanda caratteristica di un taxi (con il servizio porta a porta), seppure in grado di trasportare un certo numero di passeggeri a seconda del tipo di autobus utilizzato.

Itinerari ed orari non sono fissi, ma vengono ottimizzati (manualmente o con un elaboratore) al fine di ridurre i tempi di attesa e di spostamento, da un lato, e dall'altro di massimizzare l'occupazione dei veicoli.

Il fatto di essere un mezzo di trasporto collettivo rappresenta tuttavia anche il limite operativo di questo tipo di servizio, essendo problematico ottimizzare nel complesso la necessità dell'utente, che vorrebbe un servizio di taxi al costo dell'autobus – e del gestore – che vorrebbe aumentare il coefficiente di utilizzo dei mezzi e ridurre le percorrenze.

8.3.1. SCELTA DEL "TIPO DI SERVIZIO"

Le tipologie operative di servizio possibili, sono:

- Many to one: da molti punti di raccolta ad un'unica destinazione;
- Many to few: da molti punti di raccolta ad una piccola scelta di destinazioni;
- Many to many: da molti punti di raccolta a molti punti di destinazione;
- Few to few: da pochi punti di raccolta a pochi punti di destinazione;
- Corridor many to one: asse fisso comunque percorso, con possibilità, di fare piccole deviazioni di percorso.



Ognuna di queste cinque tipologie, può essere esercita in vari modi, ad esempio:

- Itinerario variabile – orario fisso: soluzione tipica per formule in abbonamento;
- Itinerario semifisso – orario fisso: percorso principale con possibilità di piccole deviazioni;
- Itinerario dinamico – orario fisso: il percorso viene stabilito in base alle richieste pervenute entro una certa ora;
- Itinerario dinamico – orario dinamico: il percorso viene stabilito in base alle richieste, la partenza del mezzo è subordinata al raggiungimento di un minimo di passeggeri.

La scelta del “tipo di servizio” da utilizzare per l’esercizio nei due bacini di Casale M.to, considerati i seguenti fattori:

- bacino di utenza;
- estensione del bacino;
- polo prevalente di destinazione dei viaggi;
- configurazione della rete stradale,

è quello del tipo “**many to few**”, ovvero dai punti di raccolta del bacino della Zona 1 al duplice polo di destinazione rappresentato sia dal centro storico della Città di Casale M.to (punto di destinazione presso Stazione F.S.), che dai diversi punti di destinazione ricadenti nella Zona 2,

Il modello di esercizio più adatto alla specifica esigenza è quello del tipo ad “**itinerario dinamico – orario fisso**”, ovvero con percorso definito in base alle prenotazioni avvenute entro una certa ora.

8.3.2. SCELTA DELLA “TECNICA DI CHIAMATA”

Un altro aspetto fondamentale, oltre quello organizzativo del servizio, è quello relativo alle “tecniche di chiamata”.

Le modalità seguite sono svariate, tuttavia, si possono individuare tre grandi metodologie operative:

- Chiamata via telefono;
- Chiamata mediante sistemi telematici;
- Chiamata mediante colonnine fisse.

Ognuno di tre metodi comporta vantaggi e svantaggi che nel seguito sono brevemente analizzati:

- **Chiamata via telefono:**

è estremamente comoda per l’altissima diffusione delle apparecchiature. Presenta qualche complessità per la necessaria lungaggine dei colloqui tra operatore ed utente.



Se è prevista una notevole domanda, occorre allestire nel centro operativo, uno o più centralini per la raccolta e lo smistamento delle richieste. Questo comporterebbe una anti-economicità marcata nei periodi di bassissima domanda e durante la fascia oraria in cui il sistema è gestito linea fissa.

Inoltre non ci si può garantire, a meno di non fornire particolari codici di accesso, dalle chiamate a vuoto, ma questo comporta un'eccessiva "specializzazione" del sistema, che contrasta, nettamente, con la semplicità insita nel telefono.

– **Chiamata mediante sistemi telematici:**

offre la massima disponibilità al dialogo tra utente e centrale. Le informazioni sono trasmesse in tempo reale.

Richiede una notevole competenza tecnologica da parte dell'utente (o quanto meno una buona disponibilità, senza preclusioni mentali all'utilizzo di videoterminali).

In tal senso il sistema Videotel si presta benissimo ad essere modificato per operare questo tipo di servizio.

Tuttavia l'alto costo di apparecchiature di questo genere, scoraggerebbe una buona parte di utenti.

– **Chiamata mediante colonnine fisse:**

presuppone l'allestimento di almeno due linee di colonnine: una lungo la direzione principale, una lungo i percorsi alternativi.

Le colonnine fisse permettono, a seconda della loro complessità, un buon livello interloquiale tra utente e centrale, permettono di limitare l'accesso al sistema ad utenti muniti di apposite schede, rappresentano esse stesse i punti di raccolta e di distribuzione dei passeggeri.

Nella fattispecie, nell'ambito del duplice bacino oggetto dello studio è stato scelto il tipo di servizio **"a chiamata con prenotazione telefonica"**.

Ciò sia per ragioni organizzative oltre che, soprattutto, per motivazioni legate ad aspetti economico-finanziari.

8.4. ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO A CHIAMATA (MODELLO DI ESERCIZIO)

Il "modello di esercizio" proposto per i bacini oggetto della sperimentazione è articolato in sei fasi:

1. Individuazione dei nodi;
2. Definizione della rete;
3. Assegnazione dei tempi di percorrenza tra i nodi;
4. Scelta delle fasce orarie, assegnazione dell'importanza relativa dei servizi nelle fasce orarie;
5. Dimensionamento del servizio;

Le prime quattro sono di definizione dell'input attraverso dati atti a definire il territorio in cui si opera; la quinta e la sesta riguardano il dimensionamento del servizio.

8.4.1. INDIVIDUAZIONE DEI NODI



L'insieme degli elementi necessari alla definizione del "modello di esercizio" per la simulazione è costituito dal numero dei nodi (le fermate), dal numero dei periodi su cui è attivo il servizio, dalla loro durata e, dalla popolazione residente nei "nodi".

I nodi che vengono inseriti sono costituiti dalle frazioni/quartieri principali ed anche da alcune località rappresentate da nodi stradali che per la loro localizzazione risultano potenziali punti di raccolta di chiamate di utenti provenienti da insediamenti sparsi.

Nella Tav. 31 è riportato graficamente il bacino di studio, oltre allo sviluppo potenziale della rete del servizio "a chiamata" e la localizzazione dei nodi di fermata sul territorio.

I nodi delle fermate di base sono peraltro già rappresentate da fermate attualmente esistenti sul territorio, utilizzate dal servizio di linea. Questo fatto rappresenta un grosso vantaggio in quanto:

- non occorre sostenere ulteriori costi di infrastrutturazione della rete;
- agevola la conoscenza delle fermate sul territorio da parte dell'utenza abituata a vederne la presenza.

Nel complesso la rete di base è articolata su un numero di nodi di fermata pari a **36 unità**, così distribuite:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| – Bacino "Ronzone": | circa 20 nodi (55% circa); |
| – Bacino "Valenza": | circa 13 nodi (37% circa). |
| – tratta di collegamento tra bacini: | circa 3 nodi (8% circa) |

8.4.2. DEFINIZIONE DELLA RETE DEL SERVIZIO

Ai nodi è associata una "rete" costituita da tutti i collegamenti possibili, effettuati per mezzo della rete delle strade comunali.

La rete dei nodi e dei percorsi dei due bacini è illustrata nella Tav. 31.

8.4.3. ASSEGNAZIONE DEI TEMPI DI PERCORRENZA

Sulla rete così definita da nodi e archi occorre calcolare i tempi di percorrenza tra i vari nodi, oltre che i tempi di raggiungimento di tutti i singoli nodi della rete (origine degli spostamenti) al nodo unico principale di destinazione di Casale M.to.

Questo è un dato molto importante ai fini della determinazione dell'organizzazione del servizio, in quanto fornisce il tempo massimo di percorrenza dell'autobus nell'ipotesi di chiamata dal nodo più lontano.

La determinazione dei tempi di percorrenza può essere effettuata con l'ausilio del software QRSII&GNE, sia in maniera diretta per le tratte per le quali sono disponibili le tabelle di marcia dei bus di linea operanti in zona, sia in modo indiretto per gli archi non percorsi dai bus, tenendo conto della loro lunghezza e della velocità commerciale di percorrenza che può essere ipotizzata a seconda del tipo di strada percorsa.



8.4.4. INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE ORARIE DEL SERVIZIO

In questa fase vengono scelte le fasce orarie in cui si ipotizza di rendere operativo il servizio a chiamata. Questi intervalli temporali verranno nel seguito chiamati brevemente “**periodi**” o “finestre temporali”.

La scelta dei **periodi** è legata:

- al genere di servizio che si vuole portare nell’area esaminata, “many-to-few” nel caso in oggetto;
- al tempo di massima percorrenza, determinato dal nodo temporalmente più lontano del bacino "Ronzone" al nodo di destinazione del bacino della Zona "Valenza";
- all’eventuale numero massimo di mezzi disponibili.

Poiché la simulazione riguarda un’area di tipo urbano, in questo tipo di bacino il problema principale è rappresentato dagli spostamenti dei residenti principalmente nell’ambito delle fasce orarie cosiddette di punta, mattutine e serali.

I “periodi” di servizio che sono stati pertanto individuati sono in numero di due, ovvero:

- periodo di punta mattutino; (es. dalle 7.30 alle 10.30);
- periodo di punta pomeridiano; (es. dalle 16.30 alle 19.30).

Questi sono i due periodi scelti per l’organizzazione del servizio a chiamata nei bacini del Comune di Casale M.to che, naturalmente saranno complementari al servizio di linea attualmente esistente, ma solo nei periodi temporali in cui il servizio "a chiamata" non è attivo.

Ne consegue che nel periodo di esercizio del servizio "a chiamata", questo sarà sostitutivo del servizio di linea.

In conclusione si può affermare che il **servizio a chiamata sarà attivo a livello giornaliero per 6 ore-giorno e a livello settimanale per 6 giorni-settimana**, dal lunedì al venerdì (esclusi giorni festivi), per un totale di **281 giorni all'anno**.

8.4.5. DIMENSIONAMENTO DEL SERVIZIO

Con la sesta fase si passa al dimensionamento del servizio, ovvero al numero di autobus da porre in esercizio.

Nel caso in oggetto, considerando che:

- l’estensione temporale massima del servizio, ovvero il tempo di percorrenza di una corsa effettuata tra il punto più lontano della Zona 1 - "Ronzone" e il polo di destinazione della Zona 2-"Valenza" (circa 14-15 Km), è stata valutata in circa 30 minuti, (il valore medio potrà essere presumibilmente prossimo ai 15-20 minuti corrispondente ad una lunghezza del viaggio di circa 7-8 Km);
- il periodo temporale di servizio mattutino è di 180 minuti, per esempio dalle ore 7.30 alle ore 10.30;



- il numero di chiamate di prenotazione, considerando che la consistenza del bacino di utenza si possa stimare in un valore compreso tra le 30 e le 150 chiamate-giorno;

è stato ipotizzato di dimensionare il parco mezzi nel seguente modo:

- n. 2 mezzi in esercizio;
- n. 1 mezzo di riserva.

Con n. 2 mezzi a disposizione (mezzo A e mezzo B), localizzati rispettivamente uno a monte (mezzo A situato nella Zona 1) e uno a valle (mezzo B posto nella Zona 2), è infatti possibile effettuare il seguente potenziale servizio nel periodo mattutino, ad esempio compreso tra le ore 7.30 ÷ 10.30:

Mezzo A:

- **corsa n. 1:**

- partenza Zona 1 ore 7.30
- arrivo Zona 2 ore 8.00

- **corsa n. 2:**

- partenza Zona 2 ore 8,00
- arrivo Zona 1 ore 8.30

- **corsa n. 3:**

- partenza Zona 1 ore 8.30
- arrivo Zona 2 ore 9.00

- **corsa n. 4:**

- partenza Zona 2 ore 9,00
- arrivo Zona 1 ore 9.30

- **corsa n. 5:**

- partenza Zona 1 ore 9.30
- arrivo Zona 2 ore 10.00

- **corsa n. 6:**

- partenza Zona 2 ore 10,00
- arrivo Zona 1 ore 10.30

- **corsa n. 8:**

- partenza Zona 1 ore 8,00
- arrivo Zona 2 ore 8.30

- **corsa n. 9:**

- partenza Zona 2 ore 8.30
- arrivo Zona 1 ore 9.00

- **corsa n. 10:**

- partenza Zona 1 ore 9,00
- arrivo Zona 2 ore 9.30

- **corsa n. 11:**

- partenza Zona 2 ore 9.30
- arrivo Zona 1 ore 10.00

- **corsa n. 12:**

- partenza Zona 1 ore 10,00
- arrivo Zona 2 ore 10.30

Mezzo B:

- **corsa n. 7:**

- partenza Zona 2 ore 7.30
- arrivo Zona 1 ore 8.00



Pertanto, in via ipotetica, con 2 mezzi a disposizione è possibile effettuare complessivamente **n. 12 corse** nel periodo mattutino, di cui 6 corse in andata e 6 in ritorno. Lo stesso dicasi per il periodo pomeridiano, per un totale giornaliero di 24 corse (12 in andata e 12 in ritorno).

Si sconsiglia l'utilizzo di un solo mezzo in quanto creerebbe problemi di programmazione del servizio all'operatore e probabile insoddisfazione per gli utenti.

Il modello prevede inoltre che:

- al mattino gli autobus siano localizzati in località Zona 1;
- gli autobus una volta partiti dai nodi di riferimento vi facciano ritorno solamente:
 - per soddisfare delle chiamate;
 - alla fine dei singoli periodi.

8.5. PROGRAMMAZIONE DEL SERVIZIO (LA CENTRALE OPERATIVA)

L'organizzazione di un servizio a chiamata del tipo "dial-a-ride", in tempo differito, deve essere effettuato da una apposita "centrale operativa".

Da un punto di vista generale il "processo organizzativo" del servizio di un "sistema a chiamata" gestito dalla "centrale operativa" è articolato in 4 fasi, ovvero:

1. registrazione delle chiamate;
2. programmazione del percorso (redazione della sequenza delle fermate e dei relativi tempi di passaggio);
3. monitoraggio del servizio ed eventuali adeguamenti di programma;
4. rendicontazione statistica ed amministrativa.

La "**centrale operativa**", stante le dimensioni dei bacini da servire potrà essere gestita da **un solo operatore**.

L'operatore per espletare le proprie funzioni avrà a disposizione "**un'attrezzatura tecnica**" minima così configurata:

- un telefono con linea dedicata;
- un Personal Computer;
- una stampante;
- software di base/specialistico.

8.5.1. LA PROCEDURA OPERATIVA

Nel seguito si fornisce una sintesi di quello che potremmo definire "Manuale delle procedure" dell'operatore.

In ordine cronologico si elencano le **funzioni** che l'operatore stesso dovrà svolgere giornalmente:

1. Ricezione delle telefonate.



La prenotazione del servizio viene effettuata per mezzo di linea telefonica dedicata (meglio se con numero verde gratuito per l'utente).

Le telefonate di prenotazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere effettuate dall'utente il giorno prima del viaggio che si vuole prenotare;
- essere effettuate entro le ore 17.00 del giorno antecedente il viaggio prenotato.

2. Annotazione delle telefonate su PC.

Sarà effettuata per mezzo di PC con foglio elettronico predisposto per la registrazione delle chiamate.

Per ogni chiamata saranno registrate le seguenti informazioni:

- generalità dell'utente (nome, cognome e telefono)
- località frazionale di provenienza della chiamata;
- ora di partenza desiderata dall'utente (entro il periodo stabilito 7,30÷10,30 o 16,30÷17,30 nell'ambito del quale l'utente può operare la preferenza);
- ora di rientro desiderata dall'utente, sempre entro i periodi pre-stabiliti.

3. Chiusura delle prenotazioni telefoniche.

Viene effettuata a fine giornata, ovvero dopo le ore 17.00, del giorno antecedente l'erogazione del servizio.

4. Elaborazione delle chiamate ricevute.

Viene effettuata attraverso la loro classificazione:

- per orario di partenza (in andata e in ritorno);
- per localizzazione sul territorio.

5. Programmazione del servizio.

La programmazione delle corse nei due periodi temporali, mattutino e pomeridiano, viene elaborata in automatico, con foglio elettronico. Un "software dedicato" potrebbe essere di grande ausilio all'operatore per effettuare una migliore ottimizzazione dei percorsi.

6. Stampa del "piano di esercizio".

Il piano di esercizio dovrà contenere per ciascuna corsa da effettuarsi le seguenti informazioni:

- le fermate da servire secondo l'ordine di percorrenza, dall'origine alla destinazione del viaggio;
- l'orario di partenza/arrivo in ciascuna fermata;
- il numero di persone da caricare a bordo in corrispondenza di ciascuna fermata, con relative generalità (nome e cognome) degli utenti;
- l'itinerario che l'autista dovrà percorrere;
- la percorrenza chilometrica per corsa e per giorno.

7. Effettuazione delle telefonate di conferma.

A tutti gli utenti che hanno prenotato il servizio, l'operatore dovrà comunicare telefonicamente le seguenti informazioni:

- la fermata cui attendere l'autobus;
- l'ora di arrivo dell'autobus (con scarto di 5 minuti).

8. Trasmissione del "piano di esercizio".



L'operatore a fine giornata dovrà trasmettere all'azienda operante il servizio il piano di esercizio per il giorno successivo. La trasmissione potrà essere fatta per fax, per e-mail o manualmente.

9. Rendicontazione tecnico-amministrativa.

Parallelamente, l'operatore dovrà anche eseguire le operazioni di rendicontazione dei viaggi effettuati nei giorni precedenti.

Per eseguire tale operazione, l'azienda che eroga il servizio dovrà restituire alla centrale operativa il "piano di esercizio" effettivamente svolto, con l'annotazione degli utenti caricati a bordo per ciascuna fermata programmata.

A tal proposito, gli autisti che effettuano il servizio di trasporto dovranno anche prendere nota di eventuali altri utenti aggiuntivi che avranno fatto uso del servizio, senza aver operato alcuna prenotazione.

Sulla base del confronto tra il "piano di esercizio programmato" ed il "piano di esercizio effettuato", l'operatore, per mezzo di PC e di foglio elettronico appositamente predisposto, dovrà archiviare le seguenti informazioni:

- sull'**utenza**:
 - numero di utenti totali serviti giornalmente distinti per:
 - utenti con prenotazione;
 - utenti senza prenotazione;
 - numero di prenotazioni andate a vuoto;
- sulle **fasce orarie di servizio**:
 - numero di utenti per fascia oraria;
- sulle **percorsenze** (vett-Km):
 - vett-Km percorse nel giorno;
- sul **parco mezzi**:
 - numero di mezzi-giorno impiegati;
- sul **personale viaggiante**:
 - numero di autisti che hanno svolto l'esercizio;
- sui **ricavi da traffico**:
 - incasso totale giornaliero per ricavi da traffico;
 - incasso per ricavi da traffico da prenotazione;
 - incasso per ricavi da traffico senza prenotazione;
- sui **costi di esercizio**:
 - costi di esercizio giornalieri;
- sul **rapporto ricavi/costi**:
 - rapporto tra ricavi da traffico e costi di esercizio giornalieri.

Tutte le informazioni raccolte giornalmente dovranno essere riepilogate nell'ambito di un analogo "report mensile" e, a fine anno, di un "report annuale".

8.6. IL QUADRO ECONOMICO



A conclusione dello “studio di fattibilità” e del presente studio, si rende necessaria la quantificazione economica dei costi da sostenersi per la messa in esercizio del servizio.

8.6.1. ATTREZZATURA PREVISTA

Il sistema, per essere operativo, necessita di diverse categorie di attrezzature:

a) **materiale rotabile.**

la caratteristica dei veicoli da utilizzare è la massima maneggevolezza per il conduttore con il miglior comfort per i passeggeri. Tipicamente per servizi di trasporto flessibile i mezzi più adatti sono rappresentati da autobus corti, della categoria di 15-20 posti a sedere. Tuttavia, trattandosi di servizio in ambito urbano rivolto a mobilità anche e soprattutto di tipo sistematico, si ritiene che anche autobus tradizionali da 40 posti a sedere possano essere una valida alternativa, oltre che divenire indispensabile laddove e quando l'utenza superi una certa soglia dettata dalla saturazione dei mezzi corti.

Oltre ai due autobus da porre in servizio, dovrà essere previsto un mezzo di riserva.

b) **attrezzature di linea.**

Sono costituite dalle fermate e relativa infrastrutturazione.

Nel caso in oggetto la rete dei nodi fermata di appoggio è rappresentata dalla rete utilizzata dal sistema di linea.

Eventuali ulteriori fermate potranno disporsi preliminarmente quali “fermate provvisorie”, successivamente in caso di riscontro positivo da parte dell'utenza sarà necessaria la loro realizzazione ai sensi del nuovo Codice della Strada.

Qualora la sperimentazione risulti positiva si potrà passare all'impiego di sistemi più sofisticati.

c) **sistema di comunicazione.**

E' basato sull'installazione di un semplice apparecchio telefonico con linea dedicata, situata presso la centrale operativa.

d) **sistemi di elaborazione.**

La centrale operativa dovrà essere dotata di:

- un Personal Computer completo di:
 - modem-fax
 - software per la gestione di fogli elettronici (tipo excel, access, ecc)
 - software specialistico per la visualizzazione grafica della rete e dei nodi, meglio se in grado di effettuare l'ottimizzazione dei percorsi
- una stampante per la stampa dei reports relativi alla elaborazione di:
 - piani di esercizio
 - reports di controllo statistico
 - reports di rendicontazione amministrativa

8.6.2. PERCORRENZE ANNUE (IPOTIZZABILI)

Lo schema di servizio progettato risulta così articolato:



- n. 2 linee di autobus "a chiamata";
- servizio ipotizzato attivo dal lunedì al sabato (circa 336 giorni/anno);
- n. 2 periodi della giornata da individuarsi sulla base delle reali esigenze della mobilità lavorativa (esempio: 7.30 ÷ 10.30, 17.30 ÷ 19.30), per complessive n. 6 ore-giorno, da effettuarsi con due autobus e due autisti. In alternativa si può pensare ad un periodo di servizio di 12 ore al giorno da effettuarsi con un solo autobus e due autisti.

Considerando che la rete del servizio "a chiamata" sarà così dimensionata, per i due bacini:

- Bacino (A) "Ronzone" (area prevalentemente residenziale)
sviluppo planimetrico totale della rete: 11,5 Km
- Bacino (B) "Valenza" (area prevalentemente produttiva)
sviluppo planimetrico totale della rete: 10,5 Km
- Sviluppo tratta di collegamento tra i due bacini: 3,3 Km
di cui:
 - *sviluppo rete tra Bacino A e Stazione F.S. di Casale M.to: 1,7 Km*
 - *sviluppo rete tra Stazione F.S. di Casale M.to e Bacino B 1,6 Km*

per uno sviluppo complessivo massimo della rete "a chiamata" di circa **25,3 Km**.

Ipotizzando:

- un numero di chiamate al giorno di circa 110 unità, variabili dalle 30 alle 200 unità, (di cui almeno il 50% effettui anche il viaggio di ritorno);
- una lunghezza media della corsa generica pari a 9 km, con velocità commerciale di circa 25 Km/h, a fronte di una lunghezza massima della corsa pari a circa 25 Km.

risulta una **percorrenza annua** pari a **circa 40.000 Km/anno**.

8.6.3. STIMA DEI COSTI DI ESERCIZIO

La valutazione dei costi viene fatta relativamente alle attrezzature di linea, ai sistemi installati nella centrale operativa, al sistema di elaborazione dati ed al materiale rotabile previsto. Nei costi è già compresa la quota relativa alla manodopera e alla manutenzione mezzi.

Così come ipotizzato il servizio ha due linee, tre capolinea, un certo numero nodi serviti, due autobus circolanti.

Nella Tab. 3 sono riportati i **costi di impianto** del sistema, che risulta pari alla somma complessiva di **Euro 268.000,00**.

Tab. 50 - Costi di impianto



Attrezzatura	Costi (in Euro)
Centralino telefonico	1.600,00
Personal Computers	2.100,00
Softwares	2.100,00
Stampante	600,00
Arredo centrale operativa	1.600,00
Totale	8.000,00
Materiale rotabile (n. 2 bus)	260.000,00
Totale generale	268.000,00

Per quanto riguarda il **piano di ammortamento** del materiale di impianto, l'ammortamento è stato calcolato a rate costanti per un periodo di 10 anni, considerando un tasso di interesse sul capitale medio annuo immobilizzato del 5%, secondo due ipotesi, ovvero:

- **ipotesi 1:** considerando l'ammortamento degli autobus;
- **ipotesi 2:** senza considerare l'ammortamento degli autobus, bensì solo quella della centrale.

Nell'**ipotesi n. 1**, avendo stimato un costo d'impianto complessivo, ivi incluso il materiale rotabile, pari a circa Euro 268.000,00 (circa Lire 519 milioni) risulta una **quota annua di ammortamento** pari a circa **Euro 34.170,00** (circa Lire 66 milioni).

Nell'**ipotesi n. 2**, escludendo l'ammortamento del materiale rotabile, il costo da ammortizzare risulta pari al solo costo d'impianto della centrale operativa che, come visto, ammonta a € 8.000,00 (circa Lire 15,5 milioni); ne consegue una **quota annua di ammortamento** pari a circa **Euro 1.036,00** (circa Lire 2 milioni).

Per l'infrastrutturazione delle fermate non sono stati calcolati costi aggiuntivi.

Ciò premesso, il calcolo del **costo annuo di esercizio** è stato effettuato tenendo conto di due fattori: i costi fissi e i costi variabili.

a) Costi fissi.

Nella stima dei costi fissi sono stati considerati, per le due ipotesi 1) e 2), le seguenti voci di costo:

- Il costo fattore lavoro, relativo all'impegno di due autisti, per un totale di (circa Lire 120 milioni); . **€/anno 62.000,00**
- Il costo dell'operatore, pari a circa (circa Lire 58 milioni); **€/anno 30.000,00**



- Il costo fattore capitale, costituito dall'ammortamento dei costi d'impianto, che secondo le due ipotesi formulate risulta pari a:
 - **ipotesi 1:** considerando l'ammortamento dei bus;

€/anno	34.170,00
---------------	------------------
 - **ipotesi 2:** senza considerare l'ammortamento degli autobus;

€/anno	1.036,00
---------------	-----------------
- I servizi intermedi, quali la tassa di circolazione, l'assicurazione etc., per un totale di (circa Lire 5 milioni);

€/anno	<u>2.600,00</u>
---------------	------------------------

Nel complesso i **costi fissi teorici** ammontano, nelle due soluzioni a:

- **Totale ipotesi 1:** considerando l'ammortamento degli autobus;

€/anno	128.770,00
---------------	-------------------
- **Totale ipotesi 2:** senza considerare l'ammortamento degli autobus;

€/anno	95.636,00
---------------	------------------

b) Costi variabili.

Per la determinazione dei costi variabili sono stati considerati:

- I beni di consumo, quali il carburante, i pneumatici, i lubrificanti, stimati in 0,36 €/Km (700 Lire/Km) (x 40.000 km) per una somma complessiva di (circa Lire 28 milioni):

€/anno	14.400,00
---------------	------------------
- le spese generali, stimate intorno al 5% del totale costi fissi, assommano a (circa Lire 9,3 milioni):

€/anno	<u>4.782,00</u>
---------------	------------------------

Totale costi variabili: **€/anno 19.182,00**

Nel complesso i **costi variabili teorici**, ammontano a (c.a. Lire 37 milioni), ovvero a 19.182,00m Euro.

c) Costi totali.

Dalla stima effettuata risulta il quadro economico dei costi annui di esercizio di cui alla Tabella 4.

Tab. 51 - Quadro economico dei costi annui totali

Voci di costo	Ipotesi n. 1 (con ammort. bus)		Ipotesi n. 2 (senza ammort. bus)	
	Euro	Lire (milioni)	Euro	Lire (milioni)
Costi fissi	128.770,00	249	95.636,00	185
Costi variabili	19.182,00	37	19.182,00	37
Totale	147.952,00	286	114.818,00	222

Pertanto, ipotizzando di effettuare un servizio a chiamata attivo dal lunedì al venerdì, per sei ore-giorno e 281 giorni-anno, effettuato con due mezzi in linea, per una percorrenza annua stimata in circa **40.000 vett-Km** (corrispondente ad una lunghezza media del generico viaggio di circa 9 Km) risulta un costo annuo di esercizio presunto pari:



- **ipotesi 1:**
considerando l'ammortamento degli autobus; **€/Km 3,70** (7.162 £/Km)
- **ipotesi 2:**
senza considerare l'ammortamento degli autobus; **€/Km 2,87** (5.557 £/Km)

8.6.4. LA STIMA DI RICAVI DA TRAFFICO

Nella Tabella n. 5 sottostante, è stata riportata la stima dei ricavi da traffico secondo differenti ipotesi di utenza, partendo da una valutazione base di 50 passeggeri-giorno fino ad un valore massimo di 300 passeggeri-giorno, considerato quale valore massimo di saturazione dei mezzi (nell'ipotesi di una capacità dei mezzi di 20 posti).

In sintesi i criteri di stima sono stati i seguenti:

- **estensione temporale del servizio:**
 - giornaliera : 6 ore-giorno;
 - settimanale: 6 giorni-settimana (dal lunedì al sabato);
 - annua: 281 giorni-anno;
- **mezzi in dotazione:**
 - numero di mezzi in esercizio: nr. 2
 - capacità dei mezzi: nr. 20 posti a sedere
- **esercizio (nr. corse):** 12 corse/giorno (andata)
 - 12 corse/giorno (ritorno)
 - 24 corse/giorno (totali) massimo
 - 16 corse/giorno (totali) media
- **lunghezza della corsa:**
 - 25 Km massima
 - 9 Km media
- **percorrenza giornaliera:**
 - 24 c/g x 24 Km/c = 600 Km/g. massima
 - 16 c/g x 9 Km/c = 144 Km/g. media
- **percorrenza annua:**
 - 600 Km/g. x 281 g./anno = 168.600 Km-anno max
 - 144 Km/g. x 281 g./anno = 40.464 Km-anno media
- **costo medio del biglietto:**
 - 0,83 Euro-biglietto (1.600 Lire-biglietto)
- **ipotesi:** il 50 % degli utenti effettua anche il viaggio di ritorno

In tal modo è possibile calcolare il numero di utenti totali all'anno che, moltiplicati per un costo medio del viaggio forniscono il ricavo da traffico annuo complessivo.



Tale dato rapportato alla percorrenza annua restituisce il valore del ricavo da traffico unitario espresso in Euro-Km.

Tab. 52 - Stima dei ricavi da traffico

passegg. giorno ⁽¹⁾ (nr.)	utenti giorno ⁽²⁾ (nr.)	passegg. anno (nr.)	corse giorno (nr.)	percorrenze annue (vett-km)	coefficiente occupazione (pass.-mezzo)	tariffa media (Euro)	Ricavo totale (Euro)	Ricavo unitario (Euro/Km)
50	33	14.050	16	40.000	3	0,83	11.661,50	0,29
100	66	28.100	16	40.000	6	0,83	23.323,00	0,58
150	100	42.150	16	40.000	9,5	0,83	34.984,50	0,87
200	134	56.200	16	40.000	12,5	0,83	46.646,00	1,17
250	166	70.250	16	40.000	15,5	0,83	58.308,00	1,46
300	200	84.300	16	40.000	19	0,83	69.969,00	1,75

(1) Corrispondono ai viaggi giorno complessivi effettuati. Essi includono pertanto anche due viaggi effettuati dallo stesso utente (andata e ritorno).

(2) Corrispondono ai soli "utenti" che hanno effettuato la prenotazione telefonica. Al numero di utenti viene pertanto attribuito valore unitario sia che esso abbia prenotato il solo viaggio di andata piuttosto che due viaggi (andata e ritorno)

Dalla Tabella n. 5 si può evincere che il ricavo unitario passa dalle **0,29 €/Km** (562 Lire/Km) nell'ipotesi di 50 passeggeri-giorno (corrispondenti a **circa 30-35 prenotazioni** con almeno il 50% anche con viaggio di ritorno) ad un valore massimo, ottenibile con tale dotazione di mezzi e di estensione del servizio, di **1,75 €/Km** (3.388 Lire/Km), corrispondenti ad un valore medio giornaliero di utenti di 300 unità (pari a **circa 200 prenotazioni-giorno** con almeno il 50% dei viaggi anche in ritorno).

Tab. 53 - Bilancio Ricavi - Costi unitari per il raggiungimento del pareggio di bilancio

Voci di bilancio	Ipotesi n. 1 (con ammort. bus)		Ipotesi n. 2 (senza ammort. bus)	
	Euro/Km	Lire/Km	Euro/Km	Lire/Km
Costi	3,70	7.162	2,87	5.557
Contributo regionale	1,38	2.672	1,38	2.672
Ricavi per il pareggio	2,32	4.492	1,49	2.885
Passeggeri-giorno	> 350		c.a. 250	

Se si confronta il dato dei ricavi con quello dei costi (cfr. Tab. 6), risulta che il **teorico punto di pareggio tra costi e ricavi da traffico**, considerando un contributo Regionale di **1,38 €/Km** (2.675 Lire/Km), si riesca ad ottenere, nella **seconda ipotesi**, con un numero minimo di passeggeri-giorno pari a **250 unità**, corrispondenti a circa **166 prenotazioni-giorno** (con il 50%



anche con viaggio di ritorno). Tale valore risulta presumibilmente raggiungibile con relativa facilità secondo una organizzazione del servizio così come previsto, con un coefficiente di occupazione dei mezzi da 20 posti del 75% circa, comunque in grado di assicurare un viaggio confortevole a tutti i passeggeri.

Nella **prima ipotesi**, ovvero considerando l'ammortamento del costo di acquisto degli autobus, il **teorico punto di pareggio tra costi e ricavi da traffico**, considerando un contributo Regionale di **1,38 €/Km** (2.675 Lire/Km), si riesce ad ottenere, con un numero minimo di passeggeri-giorno di molto superiore alle 300-350 unità, corrispondenti ad oltre **200-250 prenotazioni-giorno** (con il 50% anche con viaggio di ritorno).

Secondo questa ipotesi, per conseguire le condizioni di pareggio del bilancio già previste per l'ipotesi n. 1, sarebbe necessario effettuare il trasporto di **oltre il 50% in più dell'utenza**.

Tale condizione risulta certamente molto impegnativa da conseguirsi e, soprattutto, necessiterebbe dell'impiego di mezzi di maggiori dimensioni visto che già con un'utenza media giornaliera di oltre 300 passeggeri-giorno si raggiungerebbe la saturazione dei mezzi da 20 posti.

8.6.5 IL QUADRO ECONOMICO FINALE

Effettuato il calcolo dei costi di esercizio e la previsione dell'utenza potenziale che potrebbe portare all'ideale pareggio di bilancio, è ora necessario definire il quadro economico finale che soddisfi le condizioni normative vigenti che impongono il raggiungimento del rapporto ricavi/costi = 0,35.

1^ ipotesi - considerando i costi di ammortamento dei bus

Considerando i costi di ammortamento dei bus, il costo di esercizio complessivo per effettuare una percorrenza annua pari a circa 40.000 Km-anno risulta di 147.952,00 € (3,70 €/Km), il raggiungimento del rapporto R/C=0,35 si ottiene con un ricavo annuo totale di 51.783,20 € (1,29 €/Km).

Il raggiungimento di tale ricavo richiede un numero di passeggeri-anno pari a 62.390 unità, ovvero 222 passeggeri-giorno.

Come desumibile dalla tabella n. 5, ipotizzando che il 50% dei passeggeri effettuati sia il viaggio di andata che di ritorno, risulterebbe un numero di **utenti-giorno pari a circa 140 unità**.

Ciò premesso risulta il seguente **quadro economico finale (1^ ipotesi)**:

a) Costo di esercizio annuo per 40.000 Km-anno:	€147.952,00
b) Contributo Regionale (1,38 €/Km x 40.000 Km-anno):	€ 55.200,00
c) Ricavi da traffico per R/C = 0,35 (1,29 €/Km x 40.000 Km-anno):	€ 51.783,20
Disavanzo totale per il pareggio dei costi (a-b-c):	€ 40.968,80

Ne consegue che per effettuare il servizio secondo le ipotesi formulate, con il raggiungimento del rapporto R/C=0,35, risulti un disavanzo totale del bilancio costi-ricavi pari all'importo di **Euro 40.968,80**.

2^ ipotesi - senza considerare i costi di ammortamento dei bus



Nella seconda ipotesi, ovvero senza considerare i costi di ammortamento dei bus, il costo di esercizio complessivo per effettuare una percorrenza annua pari a circa 40.000 Km-anno risulta di 114.818,00 € (2,87 €/Km), il raggiungimento del rapporto $R/C=0,35$ si ottiene con un ricavo annuo totale di 40.186,30 € (1,00 €/Km).

Il raggiungimento di tale ricavo richiede un numero di passengeri-anno pari a 48.417 unità, ovvero 172 passeggeri-giorno.

Come desumibile dalla tabella n. 5, ipotizzando che il 50% dei passeggeri effettuati sia il viaggio di andata che di ritorno, risulterebbe un numero di **utenti-giorno pari a circa 113 unità**.

Ciò premesso risulta il seguente **quadro economico finale (2^a ipotesi)**:

a) Costo di esercizio annuo per 40.000 Km-anno:	€	114.818,00
b) Contributo Regionale (1,38 €/Km x 40.000 Km-anno):	€	55.200,00
c) Ricavi da traffico per $R/C = 0,35$ (1,00 €/Km x 40.000 Km-anno):	€	<u>40.000,00</u>
Disavanzo totale per il pareggio dei costi (a-b-c):	€	19.618,00

Ne consegue che per effettuare il servizio secondo le ipotesi formulate, con il raggiungimento del rapporto $R/C=0,35$, risulti un disavanzo totale del bilancio costi-ricavi pari all'importo di **Euro 19.618,00**.